

# Stærðfræði með ungum börnum - Nálgun og leiðir í Krikaskóla



Kristjana Steinþórsdóttir

Í þessari grein er sagt frá stærðfræðikennslu í **Krikaskóla** og þá sérstaklega þeirri nálgun sem notuð er til að byggja upp talna- og aðgerðaskilning barna.

Stærðfræðikennsla í Krikaskóla byggir á hugmyndafræðinni *Stærðfræðikennsla byggð á skilningi barna* (SKSB) eða **Cognitively Guided Instruction** (CGI) þegar unnið er með talna- og aðgerðaskilning. SKSB fellur undir ramma hugsmíðahyggjunnar. Dr. Ólöf Björg Steinþórsdóttir sem starfar við Háskóla Norður-Iowa er í samstarfi við Krikaskóla og hefur stýrt fræðslu til kennara og starfsmanna skólans ásamt verkefnastjóra í stærðfræði í Krikaskóla, Kristjönu Steinþórsdóttur. Samstarfið hófst skólaárið 2009-10 og hefur staðið síðan.

Stærðfræðikennslan er byggð á hugsmíðahyggjunni (constructivism). Hugsmíðahyggjan leggur áherslu á að nám er uppgötvun og sköpun. Verkefni sem börnin vinna með eru opin og áherslan er á að vinna með tengsl sem byggja upp skilning og þekkingu. Stærðfræðiverkefni eru markvisst valin til að byggja á þeirri þekkingu sem börnin búa þegar yfir á stærðfræði. Hlutverk kennarans felst í að skapa námsaðstæður fyrir börnin með markvissu verkefnavali og örvandi námsumhverfi. Kennarinn er sérfræðingur í að skilja hugsun barnanna, hann hlustar á þau og notar þekkinguna til að skapa aðstæður sem stuðla að auknum skilningi og áframhaldandi námi. Segja má að hann aðstoði börnin við að koma *skipulagi* á hugsun sína og skilning.

Stærðfræðinámið sem byggir á hugsmíðahyggjunni er nám sem

- hvetur til hugsmíða
- hvetur til rökstuðnings
- byggir upp ólíka nálgun og leiðir til lausna
- hvetur til umræðna og skoðanaskipta

Almenn markmið stærðfræðinnar eru að

- börnin læri að takast á við stærðfræðileg viðfangsefni og finna lausnir á þeim
- börn geti fylgt einfaldri röksemdafærslu
- börn geti gagnrýnt eigin röksemdafærslu og annarra
- börn öðlist hæfni í stærðfræðilegri orðræðu
- auka hugtakanotkun barna
- börn vinni með öðrum nemendum og nýti stærðfræðileg hugtök til að útskýra hugsun sína
- draga fram þá óformlegu þekkingu sem börn búa yfir og nýta hana við áður óþekktar aðstæður
- öðlast jákvæð viðhorf til stærðfræðinnar

*Stærðfræðikennsla byggð á skilningi barna* setur ramma um þyngdarstig þrauta sem fjalla um aðgerðirnar fjórar, hvernig skilningur barna þróast og hvernig lausnarleiðir barna spegla skilning þeirra. Rannsóknir í tengslum við SKSB hafa sýnt þrjú þroskastig í lausnaleiðum barna á þrautum tengdum samlagningu, frádrætti, margföldun og deilingu. Þessi þroskastig eru:

### 1) Hlutbundið líkan

- a. Barnið byggir líkan sem fylgir atburðarás verkefnisins. Helsta einkenni þessa stigs er að allar stærðir í þrautinni eru sjáanlegar og nemandinn fylgir atburðarás þrautarinnar. Annað einkenni á þessu stigi er að nemandur hugsar eitt skref í einu og geta ekki ályktað um hvaða áhrif fyrsta skref þeirra í lausnaleiðinni hefur á heildarlausnina.
- b. Flest 4, 5 og 6 ára börn eru á þessu stigi og einnig mörg 7 ára börn
- c. Skoðum þrautina “Nína á 3 bíla. Unnur vinkona hennar gaf henni 5 bíla. Hvað á Nína marga bíla alls? Nemandinn telur 1, 2, 3 kubba til að sýna 3 bíla. Síðan tekur hann 1, 2, 3, 4, 5 kubba til að sýna 5 bíla. Barnið setur alla kubbana saman og telur allt saman 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 og segir að Nína eigi 8 bíla.

### 2) Talning

- a. Barnið notar talningu til að finna lausnir. Helsta einkenni þessa þroskastigs er að barnið getur nú geymt eina stærð í huganum. Það leysir þrautina með því að telja áfram frá upphaflegri stærð eða telja niður frá stærðinni.
- b. Hvernig barnið telur fer eftir þrautinni sem það er að leysa.
- c. Skoðum þrautina “Nína á 3 bíla. Unnur vinkona hennar gaf henni 5 bíla. Hvað á Nína marga bíla alls? Barnið segir 3 bílar og hugsar töluna og telur áfram 4, 5, 6, 7, 8 og segir 8 bílar. Barnið lyftir oft fingri fyrir hverja talningu til að vita hvenær það hefur talið 5 til viðbótar.

### 3) Talnastaðreyndir

- a. Barnið nýtir sér þær talnastaðreyndir sem það þekkir eins og  $5+5$  er 10. Helsta einkenni þessa þroskastigs er að barnið getur nýtt sér talnasambönd. Skilningur þess á stærð hefur þroskast og það getur hugsað um stærð á mismunandi hátt. Á þessu stigi er barnið farið að skilja hvernig nýta má víxlreglu og tengireglu í samlagningu.
- b. Þegar tölur í þrautum stækka þá nýtir barnið sér reiknirit til að finna lausnir á þrautum á þessu stigi.
- c. Skoðum þrautina “Nína á 3 bíla. Unnur vinkona hennar gaf henni 5 bíla. Hvað á Nína marga bíla alls? Barnið segir “ég veit að það eru 8, af því að ég veit að 3 og 3 eru 6 og 5 er 2 meira en 3 svo 6 og 2 er 8, Nína á 8 bíla”. Barnið nýtir sér talnaþekkingu sína, það er að  $5=3+2$  og að  $3+3=6$ . Ef við skoðum þetta enn nánar þá má sjá hvernig barnið notar tengireglu samlagningar  $3+5=3+(3+2)=(3+3)+2=6+2=8$ .

Helstu markmið stærðfræðinnar, tölur og aðgerðir með náttúrulegum tölum eru að börn

- sýni skilning á náttúrulegum tölum
- geti lesið og skrifað tölur
- öðlist skilning á sambandi magns og talna
- geti raðað saman náttúrulegum tölum og borið saman
- kunnir aðferðir til að telja fjölda hluta í safni
- sýni skilning á tugakerfinu sem sætiskerfi
- geti notað fjölbreyttar aðferðir við samlagningu og frádrátt náttúrulegra talna
- geti notað fjölbreyttar aðferðir við margföldun og deilingu náttúrulegra talna
- sýni skilning á tölum og stærðum þannig að þau geti lagt mat á útkomu aðgerðar
- börn sýni skilning á að samlagning og frádráttur eru andhverfar aðgerðir
- börn sýni skilning á að margföldun og deiling eru andhverfar aðgerðir
- börn sýni leikni í hugareikningi

Í Krikaskóla er unnið með talna- og aðgerðaskilning með tveggja til fimm ára börnum. Þá er fyrst og fremst unnið óformlega með talnahugtök og stærðir til að byggja grunn sem nýtist þeim þegar sá tími kemur að þau takist á við formlegri verkefni.

Með yngstu börnunum er stærðfræðin unnin í gegnum sögulestur, söngva, talningu og í ýmsum leikjum. Leikirnir og verkefnin verða flóknari eftir því sem börnin eldast og þroskast.



Í TÓNLIST ER SUNGIÐ OG TAKTURINN SLEGINN.



EININGAKUBBARNIR ÞJÓÐA UPP Á MIKLA RANNSÓKNARVINNU. PEIM ER RAÐAÐ, PEIR HANDFJATLADIR OG UNNIÐ MED EIGINLEIKA OG FORM PEIRRA.

Vinna með þriggja og fjögurra ára börnum byggist mikið upp á að telja í hópa, vinna með einkvæma svörun og nákvæmni í talnarunum. Námið felst í ýmsum leikjum úti sem inni og í spilum. Samhliða auknum skilningi barnanna verða leikir og spil flóknari til að örva hugsun og leikni.



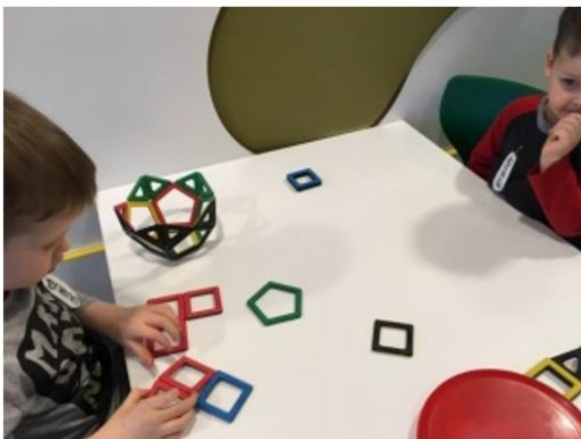
TALNING Á ÞREMUR



TVÖ HÚS, TVÖ TRÉ, TVEIR KRAKKAR



MIKILVÆGUR ÞÁTTUR Í TALNINGU ER AÐ TELJA SAMAN FJÖLDA Í HÓP (EINKVÆM SVÖRUN).



TALIÐ ER MEÐ MISMUNANDI HÆTTI. NEMENDUR ÞJÁLFAST Í AÐ ÚTSKÝRA HVERNIG OG AF HVERJU FORM ERU EINS EÐA ÖÐRUVÍSI. BÖRNIN ERU ÞJÁLFUÐ Í AÐ HUGSA Á ÝMSAN HÁTT UM FORM.

Í fimm ára deildinni eru viðfangsefni flóknari. Auk þess sem unnið er áfram með það sem börnin hafa þegar lært er augunum beint að skilningi á aðgerðunum samlagningu, frádrætti, margföldun og deilingu ásamt þrautum. Þrautirnar auka almennan talnaskilning barna. Verkefni er opin og börnin kljást við þrautalausnir þar sem þau eru oft að nýta þá þekkingu sem þau búa yfir við nýjar óþekktar aðstæður. Áhersla er lögð á að börn fái tækifæri til að tjá lausnaleyðir sínar og bera saman við aðrar. Við tjáninguna öðlast þau dýpri skilning á tölum og aðgerðum og þeim hugtökum sem unnið er með. Með tjáningunni er einnig verið að endurraða þekkingunni til að mynda dýpri og "stærri" þekkingarheild. Þau koma skipulagi á hugsun sína.



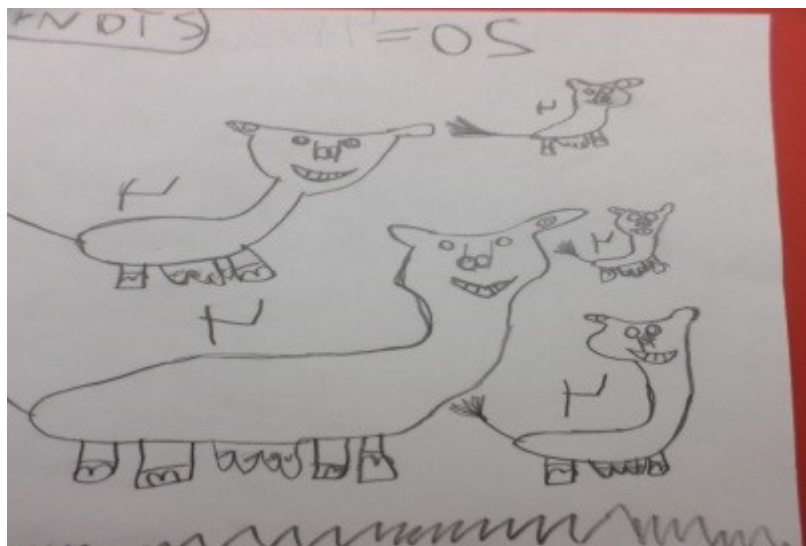
TVEIR JÓLASVEINAR VORU Á LEIÐ TIL BYGGÐA, FYRST HITTU ÞEIR TVO TRÖLLASTRÁKA SÍÐAN HITTU ÞEIR ÞRJÁ ÁLFA. ALLIR ÆTLUÐU ÞEIR AÐ VERA SAMFERÐA TIL BYGGÐA. HVAÐ VORU MARGIR Í HÓPNUM?



ÞAÐ ER BÆÐI KREFJANDI OG SKEMMTILEGT AÐ SPILA OG GEFUR BÖRNUM TÆKIFÆRI TIL AÐ ÆFA SIG Í VERKEFNUM SEM STUÐLA AÐ ÞROSKA ÞEIRRA, BÆÐI FÉLAGSLEGUM OG VITSMUNALEGUM.



SJÖ ENDUR VORU AÐ SYNDA Á TJÖRNINNI. ÞEGAR ÉG FÓR HEIM  
FLUGU FJÓRAR ENDUR Í BURTU. HVAÐ VORU MARGAR ENDUR  
EFTIR Á TJÖRNINNI?



EIN KÝR ER MEÐ 4 SPENA, HVAÐ ERU FIMM KÝR MEÐ  
MARGA SPENA?



ÉG Á FIMM POKA OG ÞAÐ ERU FIMM KÚLUR Í HVERJUM POKA.  
HVAÐ Á ÉG ÞÁ MARGAR KÚLUR?



Í ÚTIKENNSLU ER BÖRNUNUM BOÐIÐ UPP Á SKAPANDI UMHVERFI OG FJÖLBREYTTAN EFNIVIÐ  
ÁSAMT ÞVÍ AÐ BÖRNIN UPPGÖTVI NÝJA MÖGULEIKA OG EIGIN LAUSNIR.

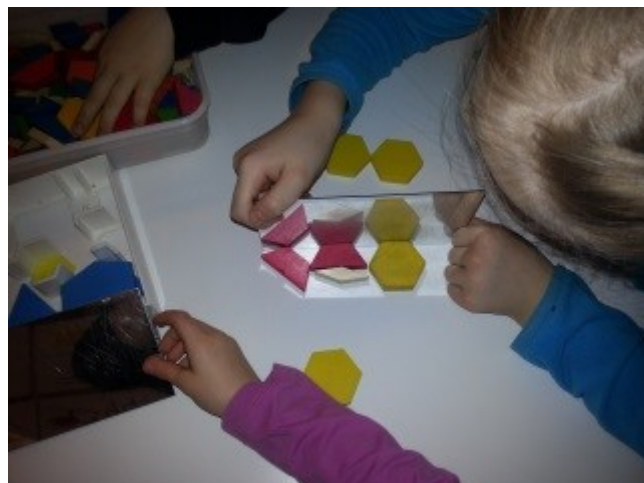


Þrautirnar byggjum við upp á okkar reynsluheimi og setjum okkur sjálf sem persónur í sögunum. Við tölum um lausnaleyðirnar og útskýrum ólíkar leiðir hvert fyrir öðru. Allt þetta eflir þekkingu barnanna á tölum og aðgerðum, gefur þeim dýrmæta reynslu og er mikilvæg undirstaða fyrir stærðfræðinám í 1. bekk.

Hluti af sérstöðu Krikaskóla er samfella í leik og námi barna ásamt samkenndu árganga og því gerum við því góð skil á degi stærðfræðinnar. Börn á aldrinum fjögurra til níu ára blandast í hópa og vinna saman á stöðvum. Verkefni eru fjölbreytt en byggjast á samvinnu þar sem eldri börn leiða hóp yngri barna.



STÆRÐFRÆÐI OG ÍÞRÓTTIR. HVAÐ ER SKEMMTILEGRA?



SPEGLUN.



SAMVINNA Í VÍSINDUM.



ÞRÓÐRI BYGGINGAR KREFJAST NÝRRA LAUSNALEIÐA SEM BYGGJAST Á FYRRI REYNSLU OG SAMVINNU BARNANNA.

Það er mat þeirra kennara sem að verkefninu koma að þetta sé afar skemmtilegt og gagnlegt nám þar sem börnin eru áhugasöm og skapandi. Sköpun og hugsmíð er eitt af aðalsmerkjum leikskólans og því ánægjulegt að fá að vinna með stærðfræði sem byggir á því.

Þeir sem áhuga hafa að kynna sér þá nálgun sem við í Krikaskóla vinnum eftir er velkomið að hafa samband við okkur.

---

Kristjana er leikskólakennari í Krikaskóla í Mosfellsbæ og hefur á liðnum árum leitt stærðfræðiverkefni með börnum á aldrinum tveggja til níu ára í skólanum. Kristjana hefur sótt ráðstefnur í Bandaríkjunum til að auka þekkingu sína og miðla reynslu um stærðfræði byggða á skilningi barna eða Cognitively Guided Instruction.