

FLATAR máll

1. tbl. 13. árg. 2006

Málgagn Flatar
samtaka stærðfræðikennara

Frá ritstjórn Flatarmála

Í byrjun árs 2006 lítur 1. tbl. 13. árgangs Flatamála dagsins ljós. Ritstjórn hefur breyst frá því á síðasta ári. Kristinn Jónsson sem hefur verið í ritstjórn til margra ára og annast uppsetningu á Flatarmálum er nú í námsleyfi í Danmörku.

Ný ritstjórn er svo skipuð; Helen Símonardóttir kennari við Laugarnesskóla, Jónína Marteinsdóttir kennari við Engidalsskóla og Kristín Kristinsdóttir kennari við Mýrarhúsaskóla.

Greinar í Flatarmál eru með hefðbundnum hætti að frátalinni þrjúnauppskrift Jónínu Marteinsdóttur. Peysa hennar hefur vakið verðskuldaða athygli hvar sem hún kemur. Það sem heillar fólk mest við peysuna er lögun hennar en eins og lesendur sjá á myndum er peysan hringlaga. Á námstefnu Flatar síðastliðið haust voru margir sem skoðuðu peysuna í krók og kring og vegna fjölda áskorana var ákveðið að setja uppskriftina í Flatarmál.

Félagsmenn og aðrir áhugasamir um stærðfræði og stærðfræðikennslu eru hvattir til að senda inn ábendingar um áhugavert efni í Flatarmál á flotur@ismennt.is.

Helen, Jónína og Kristín.

Til höfunda greina í Flatarmálum

- Síðustu skil á greinum í vorblað Flatar 2006 er 15. maí.
- Hverri grein skulu fylgja upplýsingar um nafn höfundar, starfsheiti og stofnun sem hann vinnur hjá, heimilisfang og símanúmer og auk þess andlitsmynd af höfundi.
- Höfundur er beðinn um að koma með tillögur að aðalfyrirsögn og millifyrirsögnum.
- Teikningar og línurit skulu helst ekki sett inn í texta greinar, heldur vistuð í sérskrám, í texta komi fram númer eða nafn teikningar.
- Ritnefnd tekur endanlega ákvörðun um birtingu greina.
- Grein er skrifuð á ábyrgð höfundar.
- Ekki er greitt fyrir greinaskrif í blaðið.

© 2006 Flatarmál

Útgefandi: Flötur, samtök stærðfræðikennara, Laufásvegi 81, 101 Reykjavík

Ritnefnd: Helen Símonardóttir Laugarnesskóla, Jónína Marteinsdóttir Engidalsskóla Hafnarfirði og Kristín Kristinsdóttir Mýrarhúsaskóla.

Stjórn Flatar: Þóra Þórðardóttir formaður, Jóhanna Eggertsdóttir gjaldkeri, Ágúst Ásgeirsson ritari og meðstjórnendurnir Freyja Hreinsdóttir, Guðbjörg Helga Guðmundsdóttir, Hafdís Guðjónsdóttir og Nanna María Elfarsdóttir.

Prófarkalestur: Birna Hugrún Bjarnardóttir, Kristín Kristinsdóttir og Jónína Marteinsdóttir.

Umbrot: Helen Símonardóttir.

Kápa: Helen Símonardóttir.

Prentun: Prentsmiðjan Oddi hf.

<http://flotur.ismennt.is>
flotur@ismennt.is

Aðalfundur Flatar

Kveðja til fráfarandi formanns

Miðvikudaginn 2. nóvember sl. var 13. aðalfundur Flatar samtaka stærðfræðikennara haldinn í Kennarahúsinu við Laufásveg. Á fundinum var fámennnt og góðmennt. Nokkrar breytingar urðu á stjórn Flatar því úr stjórn gengu þær Kristín Kristinsdóttir ritari og Birna Hugrún Bjarnardóttir formaður. Nýir stjórnarmenn eru þær Nanna María Elfarsdóttir og Hafdís Guðjónsdóttir. Sú sem þetta ritar tekur við formennsku af Birnu Hugrúnu Bjarnardóttur sem hefur setið í stjórn Flatar í 7 ár og þar af sem formaður í 4 ár.

Fráfarandi formaður Birna Hugrún Bjarnardóttir hefur reynst óþreytandi í störfum fyrir Flöt. Við sem höfum setið í stjórn Flatar með Birnu eigum eftir að sakna starfskrafta hennar því oft hefur mikið staðið til og ýmislegt gengið á. Á þeim stundum hefur Birna þessi hægláta kona alltaf reynst úrræðagóð og gífurlega afkastamikil. Við treystum því að Birna Hugrún haldi áfram að styrkja umræðu um stærðfræði og stærðfræðikennslu þrátt fyrir brotthvarf hennar úr stjórn.

Á aðalfundinum færði Flötur henni kveðjugjöf sem þakklætisvott fyrir vel unnin störf.

Þóra Þórðardóttir
formaður Flatar samtaka stærðfræðikennara.



Á aðalfundi Flatar var að venju haldinn fyrirlestur. Að þessu sinni hélt Sergey Kitaev kennari í HR áhugaverðan fyrirlestur sem hann nefndi Dragon Curve.



Kátt á hjalla á aðalfundi Flatar.

Stjórn Flatar 2005 - 2006



Frá vinstri: Ágúst Ásgeirsson ritari og kennari við MS, Guðbjörg Helga Guðmundsdóttir kennari við Vallaskóla Selfossi, Þóra Þórðardóttir formaður og kennari við Lindaskóla, Jóhanna Eggertsdóttir gjaldkeri og kennari við MR, Nanna María Elfarsdóttir kennari við Melaskóla og Hafdís Guðjónsdóttir lektor í sérkennslufræðum við KHÍ. Á myndina vantar Freyju Hreinsdóttur kennara við KHÍ.



Einingakubbar Caroline Pratt

Ásta Egilsdóttir

Myndin er tekin í City and Country School.
Dökku kubbararnir eru frá árinu 1913 og eru enn í fullri notkun.

Life in school is only another setting for life anywhere. If we were preparing our children to live under an autocratic regime I could understand the need for iron discipline, for suppression of playfulness and friendliness, of adventure or individualism whenever it raises its head. But we are preparing our children to be responsible citizens in a democracy, perhaps some day in a democratic world.

Caroline Pratt

Caroline Pratt (1867-1954)

Caroline Pratt, stofnandi City and Country School í New York og hönnuður einingakubbanna (Unit Blocks), var á sínum tíma einn af ötulustu talsmönnum framsækinnar skólafestnu og hefur skólinn, sem hóf starfsemi sína árið 1914, ætíð starfað undir þeim merkjum (www.cityandcountry.org). Pratt leit svo á að æðsta takmark hvers skóla ætti að vera það að skila af sér einstaklingum virkum í hugsun og gjörðum, einstaklingum sem gætu breytt þjóðfélaginu til hins betra. Hún vildi færa börnum heim skóla þar sem þau hefðu tækifæri til að endurskapa umhverfi sitt og uppgötva á sinn hátt leyndardóma hins félagslega og efnislega heims ásamt því að fá innsýn inn í ólíka heima fólks sem þarf að læra að lifa saman í sátt og samlyndi. Til þess þyrftu börnin aðgang að námsefni sem þau gætu notað án leiðsagnar eða stjórnunar, efnivið sem lagaði sig

að þörfum þeirra og þau gætu sett mark sitt á. Með ofangreint að leiðarljósi hannaði hún kubbasafnið sitt sem var og er enn þann dag í dag meginefniður í námi og kennslu yngri barna í skólanum þar sem þau vinna með nánasta umhverfi sitt í gegnum leik. Þannig er samfélagsfræðin útgangspunkturinn en aðrar námsgreinar fléttast inn í vinnu barnanna eftir því sem leikurinn og athuganir þeirra á umhverfinu leiða þau. Pratt sá þörf barna fyrir hinn frjálsa leik og gerði sér grein fyrir þeirri námshvöt sem honum fylgdi. Hún hélt því fram að um leið og lokað væri á leikinn í lífi barna væri fyrsta skrefið tekið í þá átt að eyða tíma þeirra til einskis. Í leik sínum gera þau ýmsar tilraunir og skapa tengsl á milli eigin hugsana og raunveruleikans og vinna þannig úr reynslu sem þau hljóta af samskiptum sínum við umhverfið. Einnig taldi Pratt að tíma barna væri eytt til einskis þegar lokað væri á þörf þeirra fyrir beina upplifun, fyrir að sjá og snerta. Hún áleit að skólinn yrði að laga sig að þörfum barna á þessu sviði í stað þess að reyna stöðugt að laga þau að skólanum líkt og gerðist í hinum hefðbundna skóla þar sem kennd voru sundurlaus þekkingaratriði án alls samhengis og úr tengslum við raunveruleikann. Hún sagði ung börn enn skorta málskilning til að tileinka sér þekkingu sem þannig væri á borð borin og næðu því ekki að tengja hina nýju visku við þá þekkingu sem fyrir er. Þess vegna taldi Pratt það grundvallaratriði að börn

upplifðu beint það sem þau þyrftu að vita og fengju tækifæri til að vinna úr því í leik sínum. Þar æfðu þau hugsun sína og nýttu þekkingu sína. Börn vissu nákvæmlega hvað þau væru að gera í leik sínum þó svo hinn fullorðni væri ráðvilltur og sæi ekki tilgang hans. Þau ættu auðveldar með að sýna í gegnum leikinn hvernig hlutir gerast heldur en að útskýra það með orðum því athöfnin væri þeirra miðill, orðin kæmu seinna í þroskaferlinu.

Einingakubbar

Kubbasafnið byggist á rétthyrndum grunnkubbi (unit block) sem hefur þá eiginleika að breidd kubbsins er jöfn tvöfaldri þykkt hans og lengd hans jöfn tvöfaldri breidd hans. Í safninu eru fleiri rétthyrndir kubbar sem eru annað hvort margfeldi eða hluti af grunnkubbum en þar er líka að finna þrístrendinga sem eru annað hvort helmingur eða fjórðungur hans. Safnið geymir einnig sívalninga, boga og beygjur og kubba sem eru fjórðungur úr sívalningi.

Stigskipt þróun byggingaleiks

Börn fara í gegnum stigskipta þróun í byggingaferlinu þegar þau vinna með einingakubbana. Gildir þar einu máli hvort þau kynnast kubbum tveggja ára eða sex ára, byggingaleikurinn þróast á sama hátt. Hann þróast hins vegar hraðar eftir því sem börnin eru eldri þegar þau kynnast kubbum og er þá einstaklingsbundið hversu mikla áherslu þau leggja á hvert stig fyrir sig. Endurteknar athafnir eru áberandi á hverju stigi og leiða þær börnin stöðugt áfram til frekari skilnings á möguleikum efniviðsins. Samtímis standa þau frammi fyrir ýmsum þrautum sem þau þurfa að leysa til að ná árangri og komast áfram á næsta stig. Það sem börnin læra á hverju stigi fyrir sig sameinast byggingarformum fyrri stiga og vinnubrögðin verða bæði flóknari og tæknilegri og tilgangurinn ákveðnari. Hér á máltækið „Æfingin skapar meistarann“ vel við og því þurfa börn gnægð tækifæra til að vinna með kubba og þjálf þannig hugarfærni sína og leikni í meðhöndlun þeirra.

1. stig – Að kynnast kubbum. Börnin bera kubba á milli staða, stafla þeim óreglulega, nota mismunandi form og breytilegt rými. Þannig ráðskast þau með kubba og kynnast þeim. Því eldri sem börnin eru þegar þau kynnast kubbum þeim mun minna fer fyrir þessu stigi.

2. stig – Byggingarferlið hefst. Hið raunverulega byggingarferli hefst. Börnin raða kubbum ýmist lárétt hlið við hlið eða hlaða þeim upp í lóðréttar byggingar. Endurtekning er mjög áberandi þar sem þau taka alltaf einn kubba í einu og leggja hann til. Endurtekningin leiðir til þess að mynstur fara að sýna sig, raðir og turnar tengjast og börnin uppgötva vegg og gólf eftir því hvort þau byggja röð turna þar sem þau raða kubbum upp á rönd hlið við hlið eða leggja kubba flata hlið við hlið.

3. stig – Brúin. Brúin felur í sér þá þraut að stilla tveimur kubbum upp samhliða og brúa bilið milli þeirra með þriðja kubbum. Sú glíma að raða þóttum þannig upp að bilið hæfi brúnni getur reynst erfið og þarf oft margar tilraunir áður en árangur næst.

4. stig – Afmörkun svæða. Felur í sér þá þraut að raða kubbum þannig saman að þeir afmarki ákveðið svæði. Sem fyrr ræður endurtekningin ríkjum og verða þá til margs konar hyrningar. Heiti þeirra skiptir ekki máli á þessu stigi því börnin eru enn að kljást við efniviðinn og möguleika hans.

5. stig – Samhverfa og jafnvægi. Börnin hafa nú kynnst eiginleikum kubba og möguleikum efniviðsins það vel að þau eru orðin fær um að gera tilraunir með þá. Mynstur og samhverfa bætast nú við tækni og byggingamynstrum fyrri stiga, þau nota fleiri gerðir kubba til að ná markmiðum sínum og ímyndunaraflíð nýtur sín til fulls. Stöðugleiki bygginga grundvallast meðal annars á skilningi þeirra á byggingaraðferðum þar sem þau takast á við burðarþol og jafnvægi en endurteknar tilraunir þeirra auka stöðugt færni þeirra þá því sviði.



6. stig – Heiti bygginga. Fram að þessu hafa börnin gefið byggingum sínum nafn en heitin eru oft óralangt frá því sem útlit þeirra gefur til kynna. Nú ákveða þau hins vegar oft fyrirfram hvað þau ætla að

byggja og tengist það þá hlutverkaleiknum sem tekur við þegar byggingu er lokið.

7. stig – *Hlutverkaleikur*. Hlutverkaleikurinn verður algengari eftir því sem geta barna í kubbastarfinu eykst enda er efnið ekki lengur stjórnandi aðstæðna líkt og áður. Tjáningarþörfin verður áberandi, byggingarnar fara smám saman að standa fyrir eitthvað ákveðið og endurspegla reynslu barnanna. Þau byggja oft ein og sér en leikurinn sem fylgir grundvallast á innbyrðis samskiptum. Þau fara einnig að gera kröfur um aukahluti til að skilgreina nánar það sem þau eru að fást við.

Leikur barna með einingakubbana krefst táknbundinnar framsetningar á hlutverkum. Þetta mikilvæga ferli sem á sér stað þegar þau fara frá því að vera hluti af hinu táknaða í leiknum yfir í að greina sjálft sig frá hinu táknaða, hefur til að mynda jákvæð áhrif á þróun læsis. Framsetning hluta og fyrirbæra verður táknræn og kubbarnir sjálfir verða tákni fyrir aðra hluti, rétt eins og prentaðir stafir og orð verða tákni fyrir hluti og hugmyndir. Þróunin tekur sinn tíma og verða börn að fá óskert tækifæri til að nota tákni í sjálfstýrðum leik og eiga möguleika á því að starfa í „þykjustulandi“ til að skilja að einn hlutur geti staðið fyrir annan. Með slík tækifæri í veganesti eykst færni barna í táknrænni framsetningu og þau vinna sig í átt að hinum huglæga frumskógi bókstafa og tölutákna.

Einingakubbar og stærðfræði

Hinir stærðfræðilegu eiginleikar einingakubbanna og innbyrðis tengsl þeirra gera þá að hentugu náms efni í stærðfræði þar sem börn fá fjölbreytt tækifæri til stærðfræðilegra þælinga og að nema stærðfræðileg hugtök á náttúrulegan hátt meðan á byggingaferlinu stendur. Í þeirri glímu takast þau á við ótal þrautir sem þau verða að leysa til að ná árangri. Endurtekningin og þrautseigjan sem er svo rík í þróun byggingaferlisins gerir það að verkum að börnin læra smám saman að beita skipulögðum vinnubrögðum og hugkvæmni við að leysa þær þrautir sem eiginleikar kubbanna setja þeim.

Í kubbastarfinu læra börn um:

- eiginleika kubbanna - stærð, lögun, þyngd, þykkt, breidd og lengd.
- að greina á milli eiginleika kubbanna – flokkun og

röðun út frá eiginleikum þegar byggt er og gengið frá í lok leiks.

- innbyrðis tengsl kubbanna - hvað gengur upp og hvað ekki þegar skapa á eina samstæða heild úr kubbunum.



Speglunarverkefni

Kubbastarf eflir:

- gagnhverfa hugsun - þegar börn átta sig á því að hugsa má bæði líkamlegar sem andlegar athafnir til baka að upphafspunktinum. Getur þú tekið bygginguna niður án þess að hún hrynni? Mælikvarði á gagnhverfan skilning, það er gagnhverf hugsun sést ef börn taka kubbana í öfugri röð við það sem þau röðuðu þeim.
- hugmyndir barna um varðveislu - þegar börn átta sig á því að hlutir haldast í grundvallaratriðum óbreyttir þó svo lögun þeirra eða uppröðun breytist.



Samhverfa-mynstur

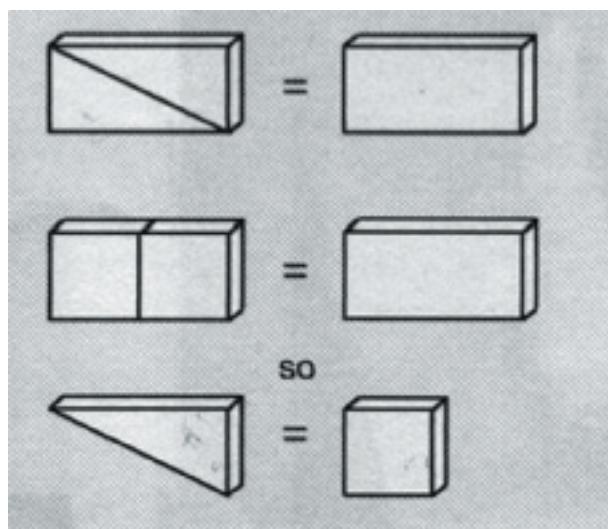
Í kubbastarfi vinna börn meðal annars með:

- samanburð á fjölda - grundvallarhugtökin meira en, minna en, jafnt og.
- fjöldahugtök - margir, fáir, fleiri en, færri en, jafn-margir.
- talnaröðina – einn, tveir, þrír...

- tengsl hluta og heildar - samsettar stærðir, hlutföll.
- stærðargildi kubbanna – stærri en, minni en, jafnstór.
- jafngildi stærðar - tveir eða fleiri kubbar geta verið ígildi eins kubbs og öfugt.
- jafngildi lengdar, t.d. þegar börn átta sig á því að tvær sams konar línur haldast jafnlangar þó þeim sé raðað á mismunandi hátt og að línur geta verið jafnlangar þó þær hafi mismunandi horn eða lögun.
- jafngildi rúmmáls, til dæmis að tveir ferstrendingar jafngilda einum grunnkubbi og að það breytist ekkert þó svo annar þeirra sé lagður ofan á hinn.
- varðveislu svæðis - börn leita fyrirmynda úr umhverfinu þegar þau afmarka svæði í byggingum sínum og verða að geta varðveitt myndina í huga sér til að geta komið henni í áþreifanlegt form.
- eiginleika tví- og þrívíðra forma – til dæmis virka hliðarfletir kubba sem eru orðnir hluti af byggingum sem tvívíð form.
- samanburð á flatarmyndum og þrívíðum formum – þegar börn raða kubba í hillu taka þau mið af flatarmynd sem sýnir þann hliðarflet sem lýsir helst eiginleikum kubbsins.
- flatarmál – hvaða fletir falla vel saman...tryggja bestu undirstöðuna...eru bestir í þök/veggi?
- mismunandi form – horn af mismunandi stærðargráðum verða til þegar börn afmarka svæði.
- rúmfræðilegar færslur – hliðrun, speglun, snúningar.
- samhverfu og mynstur – hluti af stigskiptri þróun byggingaferlisins – þökun og mynsturgerð fer gjarnan saman þar sem börnin nota fleiri en eina gerð kubba til að þekja fleti, lárétt eða lóðrétt.
- mismunandi sjónarhorn – vegna hinna þrívíðu eiginleika kubbanna breytist útlit þeirra eftir því hvernig þeir snúa.
- staðsetningu - Hvar eru kubbarnir miðað við...? Hvar er ég miðað við...?
- fjarlægðir – byggingar stækka og minnka eftir því hvort börnin eru nálægt þeim eða í fjarlægð frá þeim.
- lóðrétt/lárétt – kubbum er raðað lóðrétt eða lárétt.
- rými – kubbarnir taka ákveðið rými – byggingar taka mismikið rými – börnin vinna í ákveðnu rými og þurfa að gæta þess að reka sig ekki í byggingar – eykur líkamsvitund.

Sagan af Jake (Endursögn ÁE)

Í umræðum í lok dags ræddi kennari 5 ára barna við þau um verkefni dagsins og það sem þau höfðu lært, meðal annars í kubbastarfinu. Jack vildi ákafur sýna bekkjarfélögum sínum hvernig honum hafði tekist að sanna að þristrendingur væri jafn ferstrendingi eða hálfum grunnkubbi. Til að styðja mál sitt sótti hann einn grunnkubb, tvo ferstrendinga og tvo þristrendinga. „Sjáið,“ sagði hann hreykinn. „Ef þessir tveir [ferstrendingar] eru það sama og þessi [grunnkubburinn] og þessir tveir [þristrendingarnir] eru það sama og þessi [grunnkubburinn] þá hlýtur þessi [ferstrendingur] að vera það sama og þessi [þristrendingur]!“



Solving Geometric Problems by Using Unit Blocks.

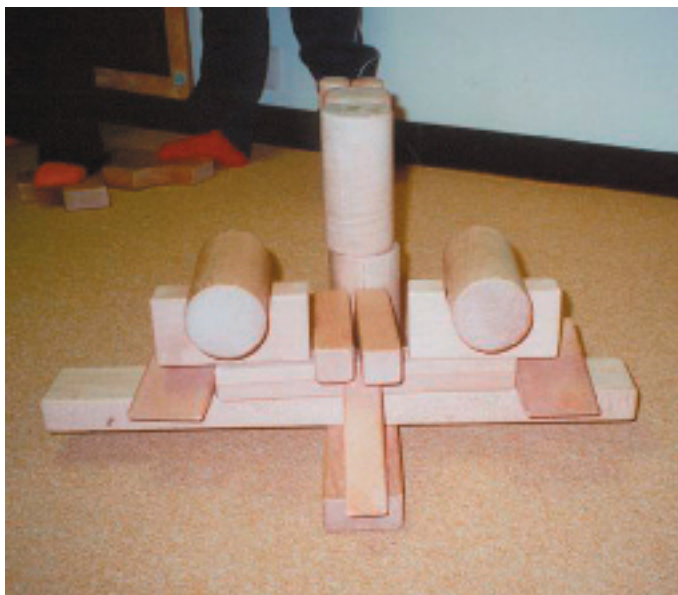
Teaching Children Mathematics. 6,2:323

Frágangur

Þegar gengið er frá kubbum í hillur að leik loknum skapast kjörið tækifæri til að vinna með stærðfræðileg hugtök og reikniaðgerðir. Það er góður siður að stafla eins kubbum saman þegar byggingar eru „teknar niður“ sem gefur fjölbreytta möguleika á úrvinnslu. Með því að stýra tiltektinni í formi leiks getur kennari falið börnum sérstök verk eða beðið þau um að rétta sér mismunandi gerðir kubba og nota til þess ýmsar leiðir. Er til dæmis hægt að vinna út frá:

- lögun - hugtök sem gefa viðkomandi eiginleika til kynna.
- stærð - stærri en, minni en, jafnstór, langur/lengstur, stuttur/stystur, helmingur...
- fjölda - færri en, fleiri en, jafnmargir.
- reikniaðgerðum – samlagning, frádráttur, margföldun, deiling.

Nauðsynlegt er að sýna form og fjölda sem unnið er með eða miðað er við í samanburði. Börn verða að fá skýra mynd af því sem átt er við svo þau geti sett hin stærðfræðilegu hugtök í rétt samhengi og aukið skilning sinn á þeim.



Jafnvægi

Að lokum...

Börn átta sig smám saman á tengslum milli þeirra stærðfræðilegu hugtaka sem þau fást við í kubbastarfinu þó svo þau hafi ekki enn náð að tengja þau við rétt orð og tákni sem lýsa þeim. Vinna með einingakubbana skerpir skilning þeirra á hugtökunum og seinna á námsleiðinni þarf einungis að færa þeim orðin og tákni til að koma á framfæri hugmyndum sem þau hafa þegar öðlast skilning á í tilraunum sínum (<http://www.cityandcountry.org>). Kubbastarfið einkennist af leitarnámi þar sem börn læra að beita skipulögðum vinnubrögðum. Þau gera ýmsar athuganir og rannsaka þá möguleika sem kubbarnir bjóða upp á. Þau leita fyrir sér að leiðum sem vænlegar eru til árangurs, bera niðurstöður saman og flokka út það sem gengur upp. Þau draga ályktanir út frá tilraunum sínum setja fram tillögur sem þau túlka og rökstyðja í byggingum sínum. Greinagerð þessi er unnin upp úr ritgerð sem höfundur hefur unnið í grunn- og framhaldsnámi í KHÍ. Helsta heimildin er *The Block Book* (1996. Ritstjóri Eisabeth Hirsch) sem fengist hefur í Bóksölu KHÍ. Í bókinni er safn greina þar sem ýmsir aðilar skrifa um einingakubbana og notkun þeirra út frá mismunandi sjónarhornum, meðal annars stærð-

fræði, vísindum og samfélagsfræði. Þar er einnig að finna grein um hlutverkaleikinn efir Dr. Harriet Cuffaro sem kenndi lengi í City and Country School. Hún stóð á sínum tíma fyrir rannsókn sem tengdist komu einingakubbanna hingað til Íslands og naut þar aðstoðar Jónínu heitinnar Tryggvadóttur (1938-2001) kennara við Fósturskóla Íslands. Dr. Cuffaro segir frá rannsókninni í umræddri grein en heildar-niðurstöður bíða enn birtingar. Rannsóknin gekk út á að skoða annars vegar hvernig íslensk börn notuðu einingakubbana og hins vegar hvaða hugmyndir íslenskir leikskólakennarar hefðu um efniviðinn og hvernig þeir nýttu hann í starfi.

Einingakubbar Caroline Pratt eru um þessar mundir að ryðja sér til rúms sem eftirsóttur efniviður í íslenskum grunnskólum. Framundan eru því spennandi tímar með fjölbreyttri kubbavinnu á öllum skólastigum sem við eigum vonandi eftir að fræðast um á þessum vettvangi.



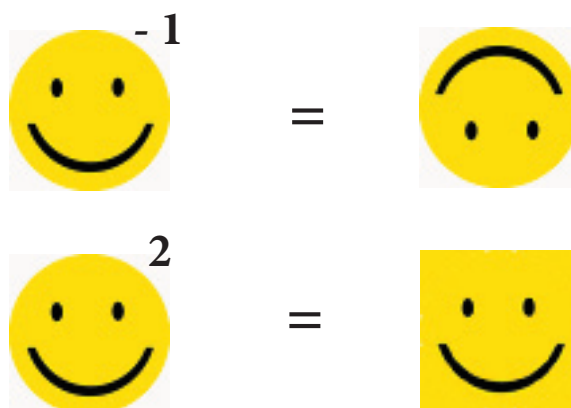
Höfundur er kennari í Grundaskóla á Akranesi.

Íþróttatíminn

Í íþróttahúsinu sátu nemendur í hring á gólfinu og var jafnt bil á milli þeirra. Kennarinn bað nemendur um að telja upphátt hvað þeir væru margir. 1, 2, 3 og svo framvegis. Þegar talningu var lokið sátu nemendur númer 7 og 21 hvor á móti öðrum.

Hvað sátu margir nemendur á gólfinu?

Broskallar stærðfræðikennarans



Og ég skal hreyfa jörðina

eftir Jón Þorvarðarson

- Hvernig stendur á því að Pýþagóringar höfðu óbeit á tölunni 17?
- Hvernig tókst Arkímedesi að stela sólinni?
- Hver voru hin ægilegu stríðstól sem Arkímedes smíðaði?
- Fyrir hvaða sakir var Anaxagóras settur í tukthús?
- Hvers vegna er talan 6 sögð fullkomin?
- Er Guð rúmfræðingur?
- Hvernig tókst Eratosþenesi að reikna stærð jarðarinnar?



Þessum spurningum ásamt fjölmörgum öðrum svarar höfundur í *Og ég skal hreyfa jörðina*, sem verður að teljast ítarlegasta og vandaðasta verk sem til þessa hefur verið ritað á íslensku um sögu forngrískrar stærðfræði - sögu sem í mörgum tilvikum teygir sig til nútímans. Höfundur hefur víða leitað fanga, hér- lendis sem erlendis, enda eru vel á þriðja hundrað ólíkar heimildir í heimildaskrá.

Aðdragandinn að því að höfundur afréð að skrifa bók um sögu stærðfræðinnar er nokkuð langur og ástæðan er í rauninni tvíþætt. Í fyrsta lagi hefur lítið sem ekkert verið skrifað um þetta efni áður á íslensku. Svo lítið raunar að ekki er orð á gerandi. Má það í raun og veru furðulegt kallast að í upphafi 21. aldarinnar skuli varla finnast stafkrókur um sögu stærðfræði á móðurmálinu. Þessu þurfti að breyta. Í öðru lagi er það von höfundar að með þessu verki verði hægt að blása einhverju lífi í kulnandi glæður stærðfræðinnar hér á Íslandi. Skýrslur gefa til kynna að í samanburði við aðrar þjóðir stöndum við frekar höllum fæti hvað stærðfræðilega getu varðar. Ekki þarf að velkjast í vafa um að efni af þessu tagi getur kveikt neista hjá ungu fólki, því saga stærðfræðinnar er tilkomumikil og ótrúlega heillandi. Hún er einstæð að því leytinu til að elstu niðurstöður hennar standa ennþá óhaggaðar og í rauninni er ótrúlegt hvað forngrísku stærðfræðingarnir afrekuðu mikið á tiltölulega skömmum tíma. Verk þeirra hafa því sem næst staðist tímans tönn og eru í raun réttir lýsandi táknmynd hins gríska anda til forna. Óhætt er að fullyrða að fáar vísindagreinar státa af jafnglæstri sögu og stærðfræði og það er einróma ætlan manna að vænlegasta leiðin til að kveikja áhuga ungs fólks fyrir stærðfræði sé að tengja greinina við sögu hennar.

Flestir viðurkenna vanþekkingu sína á sögu stærðfræðinnar og segja þekkingu sína einskorðast við tvo menn: Pýþagóras og Arkímedes. En þegar farið

er ofan í saumana á þeirri þekkingu þá er líklegasta niðurstaðan sú að þeir muni eftir að Pýþagóras sannaði Pýþagórasarreglu, sem hvert mannsbarn þekkir, og að Arkímedes uppgötvaði lögmál sem við hann er kennt. Ólíklegt er að þeir muni eftir fleiri stærðfræðingum Forngríkkja og hvað þá að þeir kunni einhver deili á þeim. Þaðan af síður þekkjja þeir til þeirra vandamála sem stærðfræðingar til forna glímdu við. Og ef nafn Platóns ber á góma þá er viðkvæðið einatt: „Já, en hann var heimspekingur en ekki stærðfræðingur.“ Þótt hinn aðsópsmikli Platón hafi ekki verið mikill fyrir sér sem stærðfræðingur, þá var hann enginn nýgræðingur á akri stærðfræðinnar, síður en svo. Hann safnaði í kringum sig helstu hugsuðum Forngríkkja, var í stöðugu návígi við helstu stærðfræðinga síns tíma og sá til þess að þeir héldu óskiptri athygli sinni við stærðfræðilegar rannsóknir og veitti þeim stöðugt innblástur. Hann þótti harðskeyttur í samskiptum sínum við stærðfræðinga og var hvergi banginn við að leggja þeim línurnar. Til marks um það hve stærðfræði var í miklum metum í Akademíu Platóns í Aþenu má nefna að yfir anddyri Akademíunnar stóð: „Hingað á enginn erindi, sem ekki kann rúmfræði.“

Bók þessi er ætluð lærðum og leikum, yfir höfuð öllum þeim sem hafa ánægju og yndi af fróðleik. Lögð er áhersla á að saga einstakra manna fái að njóta sín jafnframt því sem viðfangsefnum þeirra eru gerð skil, en þau voru ekki síður á hinum heimspekilega vettvangi. Þau andlegu þrekvirki sem unnin voru í fornöld hafa ávallt vakið undrun jafnt sem aðdáun, en saga hinna djúpvitru hugsuða sem þá lifðu er ekki síður athygliverð. Þeir ruddu mörgum steini úr götu vísindanna, léku með þvílíkri snilli á flesta strengi stærðfræðinnar að furðu sætir. Saga þessara manna er svo sterk að hún má ekki gleymast. Bókin er hin veglegasta, innbundin, litprentuð, ríkulega myndskreytt og 704 blaðsíður.

Útgefandi er STÆ ehf.

Þriðja námstefna Flatar

Birna Hugrún Bjarnadóttir

Markmið Flatar með námstefnum sínum er að bjóða stærðfræðikennurum upp á endurmenntunarnámskeið á starfstíma skóla þannig að það sem fjallað er um á námstefnunni geti nýst kennurum beint í kennslu. Einnig er talið mikilvægt að hafa námskeið fyrir framhaldsskólakennara og grunnskólakennara á sama stað og sama tíma til að veita stærðfræðikennurum þessarar tveggja skólastiga vettvang til að hittast, ræða málin og kynna sér starf hvers annars og leggja þannig grunn að sameiginlegum skilningi á þörfum nemenda. Síðast en ekki síst er talið afar mikilvægt að bjóða upp á aðstæður þar sem kennarar víðs vegar að af landinu geti hist og borið saman bækur sínar.

Námstefna Flatar 2005

Dagana 30. september og 1. október 2005 hélt Flötur sína þriðju námstefnu að Reykholti í Borgarfirði. Dagskrá námstefnunnar hafði þá sérstöðu að hún hafði verið ákveðin að mestu leyti ári áður og tilheyrði fyrirhugaðri námstefnu Flatar 2004. Á þá námstefnu höfðu nálægt 90 kennarar skráð sig en því miður varð að aflýsa henni vegna verkfalls grunnskólakennara. Því ákvað stjórn Flatar að bjóða upp á sömu dagskrá á námstefnu 2005. Námstefnuna sóttu rúmlega 60 kennarar víðs vegar að af landinu auk þess sem stjórn Flatar og fyrirlesarar voru á staðnum þannig að þessa tvo daga voru nálægt 90 áhugamenn um stærðfræðimenntun samankomnir í Reykholti. Reynt hefur verið að stilla námstefnugjaldi í hóf eins og hægt er en þar sem námstefnan er haldin úti á landi þarf að greiða fyrir fæði og gistingu sem er stærsti liðurinn í námstefnugjaldinu. Á móti kemur að námstefnugestir eru lausir við öll utanaðkomandi áreiti þessa tvo daga og geta einbeitt sér að því að vera þátttakendur í samfélagi áhugasamra kennara um stærðfræðimenntun, skiptst á skoðunum og safnað í reynslusarpinn.

Tengsl við umheiminn

Þetta er önnur námstefnan sem stjórn Flatar hefur fengið erlendan sérfræðing til að vera með innlegg á og hefur það mælst vel fyrir. Að þessu sinni var Janne Fauskanger sem kennir við háskólann í Stavanger í Noregi fengin til að vera með námskeið um söguaðferðina og stærðfræði. Hún er mikil áhugamanneskja um söguaðferðina og hefur meðal annars skrifað bók um söguaðferðina og stærðfræði og haldið fjölmörg námskeið um efnið.

Dagskráin

Á námstefnum Flatar hefur bæði verið boðið upp á námskeið fyrir framhaldsskólakennara og grunnskólakennara auk þess sem sumir dagskrárliðir hafa verið ætlaðir báðum skólastigum. Er þetta gert markvisst til að reyna að brúa bilið milli skólastiganna. Til nánari glöggvunar á samsetningu dagskrár námstefnu Flatar 2005 er hún skilgreind nánar hér að neðan eftir markhópum.



Niðursokkin í verkefni.

Grunnskólakennarar:

Allir grunnskólakennarar fengu um það bil 2 klukkustunda námskeið í hverjum neðangreindra þátta:

Samþætting söguaðferðar og stærðfræði í umsjón Janne Fauskanger.

Samvinna og umræður í umsjón Guðbjargar Pálsdóttur og Ragnildar Bjarnadóttur.

Sameiginleg glíma við spennandi verkefni í umsjón Guðnýjar Helgu Gunnarsdóttur og Jónínu Völu Kristinsdóttur.

Framhaldsskólakennarar:

Kennsluáferðir í stærðfræði á framhaldsskólastigi var yfirskrift námskeiðsins. Allir framhaldsskólakennarar fengu stutt námskeið í hverjum neðangreindra þátta:

Saga stærðfræðinnar – Hvernig má flétta hanas inn í kennslu á framhaldsskólastigi? Umsjón Kristín Bjarnadóttir.

Kynning á gagnvirkum töflum og notkun þeirra í stærðfræðikennslu í umsjón Jóns Eggerts Bragasonar. Samvinnuverkefni og ritgerðasmíð í stærðfræði í umsjón Guðmundar Jónssonar.

Kynning á teikniforritinu FX-Draw og notkun þess við gerð kennsluefnis á neti í umsjón Jónu Guðmundsdóttur.

Kynning á tölfræðiverkefni í umsjón Ragnheiðar Gunnarsdóttur.

Dagskrárliðir fyrir alla námstefnugesti:

Fyrirlestur Janne Fauskanger um *Samþættingu söguáðferðar og stærðfræði*.

Hugmyndir ungmenna um eðli stærðfræðilegrar þekkingar. Fyrirlesari Guðmundur Birgisson.

Pallborðsumræður: *Stytting náms til stúdentsprófs – Hvaða breytingar verða á stærðfræðinámi í grunnskólum?* Frummælendur voru fjórir fulltrúar ýmissa hagsmunasamtaka.

Kynning á sögu Reykholts og fornleifauppgræftri og rölt um staðinn.

Hátíðarkvöldverður þar sem allir þátttakendur lögðu sitt af mörkum við að skemmta sjálfum sér og öðrum.

Kynning á stærðfræðispilum.

Kynning á einingakubbum.

Valfrjálsar kynningar fyrir námstefnugesti:

Kynning frá Barnasmiðjunni á námsgögnum.

Kynning frá Námsgagnastofnun á námsgögnum.

Kynning frá Skólavörubúðinni á námsgögnum.

Kynning á starfsemi Menntagáttar.

Kynning á greinandi prófum í talna- og aðgerðaskilningi.

Málstofa um samræmd stúdentspróf í stærðfræði.



Námstefnugestir í huggulegu umhverfi.

Þátttakendur

Skráðir þátttakendur á þriðju námstefnu Flatar voru 65. Grunnskólakennarar voru 52, framhaldsskólakennarar voru 12 og háskólakennari var 1. Þetta var fámennasta námstefna Flatar hingað til því skráðir þátttakendur á hinum tveimur námstefnunum voru yfir 80 auk fyrirlesara og umsjónarmanna. Stjórn Flatar hefur velt því nokkuð fyrir sér hvernig standi á þessari fækkun þátttakenda en hefur ekki fundið viðhlýtandi skýringu og telur að ekki sé hægt að kenna óspennandi dagskrá um því árinu áður höfðu yfir 90 kennarar skráð sig á námstefnu sem bauð upp á sömu dagskrá. Einnig hefur stjórnin velt fyrir sér hvernig standi á því að framhaldsskólakennarar sýni námstefnunni ekki meiri áhuga en raun ber vitni því þeir hafa verið afar fámennir á öllum þremur námstefnunum. Vitað er að lítið framboð er af endurmenntunarnámskeiðum í stærðfræði fyrir framhaldsskólakennara hér á landi svo skýringin er ekki offramboð á námskeiðum. Nokkrir kennaranemar höfðu skráð sig á námstefnuna sem féll niður og í ár mættu tveir kennaranemar. Einnig voru ýmsir fyrirlesarar og námskeiðshaldarar á námstefnunni auk stjórnar Flatar sem sá um framkvæmd námstefnunnar. Margir háskólakennarar voru með fyrirlestra og námskeið svo á námstefnunni var samfélag grunnskólakennara, framhaldsskólakennara, háskólakennara og kennaranema. Vonandi hafa sem flestir í fjölskrúðugum hópi þátttakenda haft bæði gagn og gaman af námstefnunni.

Höfundur er fyrrverandi stjórnarmaður Flatar til margra ára og síðast formaður.

Mat á námstefnu Flatar

sem haldin var í Reykholti 30. september og 1. október 2005

Ágúst Ásgeirsson tók saman

Höfum við gengið til góðs götuna fram eftir veg? Með því að fara fram á það við þátttakendur námstefnunnar að þeir meti hana, þá gefst stjórninni tækifæri til að taka ákvarðanir um komandi námstefnur. Fimm helstu niðurstöðurnar eru eftirfarandi:

1. Allir hafa áhuga á að sækja námstefnu í stærðfræðikennslu aftur.
2. 96% telja að námstefnan ætti ekki að vera fleiri daga.
3. Það hentar 87,2% vel að sækja námstefnuna á þessum árstíma.
4. 87% telja að framboð annarra dagskrárliða hafi verið mátulegt.
5. 91% fundu alltaf eitthvað við sitt hæfi í dagskránni.

Ályktunin sem draga ber er augljós: Flötur á eftir fremsta megni að leggja sig fram um að halda námstefnu um stærðfræði- og stærðfræðikennslu á hverju ári.

Staðsetning

Einungis 2% líkaði fremur illa við staðsetninguna, 98% sögðu hana henta nokkuð vel eða vel. Staðsetningin fær þannig fullkomna einkunn, ætli hún kristallist ekki í eftirfarandi athugasemd: „Gott að komast í kyrrðina í sveitinni og dvelja á staðnum óbundinn af öðrum skyldum.” Þó mætti taka undir að: „Aðstaða fyrir fyrirlestra og málstofur er ekki nógu góð. Það þarf skólastofur undir námskeiðin.” Það verður sjálfsagt keppikefli stjórnar Flatar að bæta úr því sem bæta má úr.

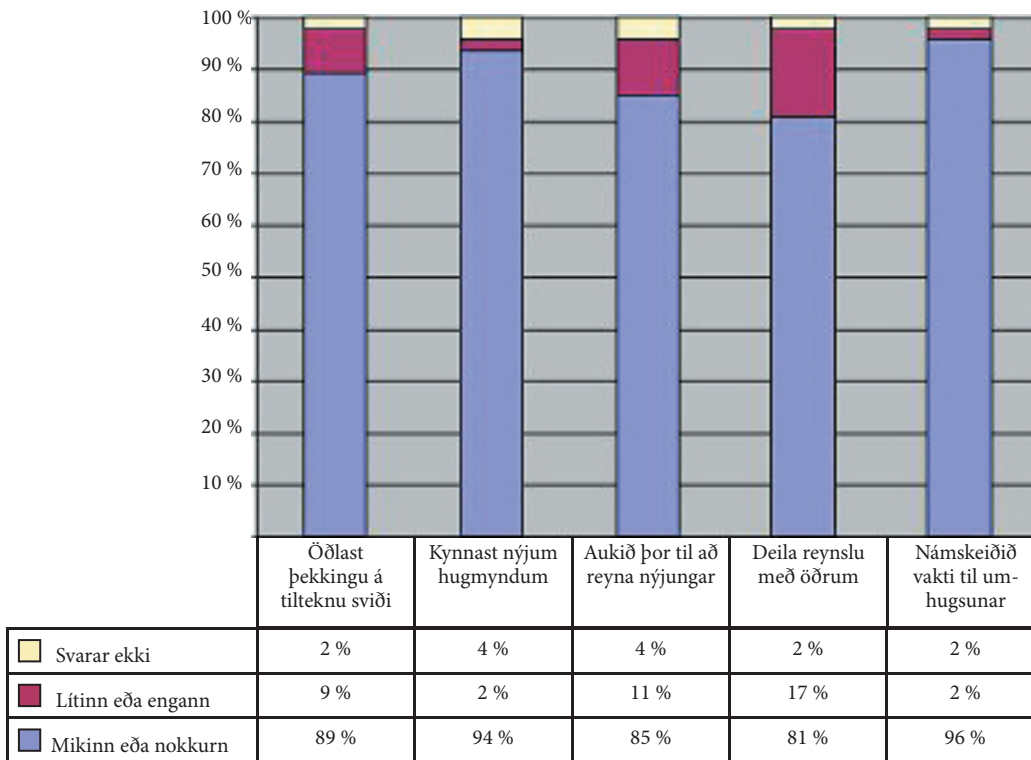
Tímasetning

Augljóst er af svörum þátttakenda að tímasetningin er nær fullkomin. Tímasetning er eilíft umhugsunarefni. En þátttakendur eru afar sáttir við tímasetninguna, því rúmlega 95% telja hana henta nokkuð vel eða vel. Hnotskurn tímasetningarinnar er: „Gott að fá þetta innlegg að hausti og fara með ferskar hugmyndir beint inn í starfið.”

Námskeiðin

Innihald námstefnunnar er að endingu aðalatriði, hér koma helstu niðurstöður um námskeiðin sjálf:

Hvaða ávinning telur þú þig helst hafa haft af námskeiðinu?



Augljóslega var námstefnan að þessu sinni vel heppnuð. Ummæli þátttakenda eru líka til marks um að val á fyrirlesurum hafi almennt verið gott og þeir staðið undir þeim væntingum sem til þeirra voru gerðar.

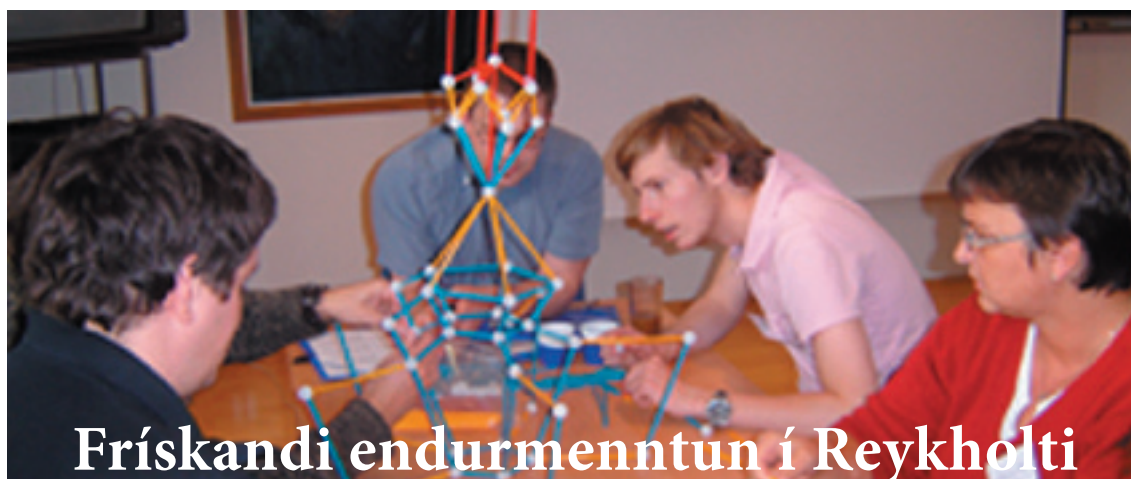
Niðurlag

Rétt er að hrósa þeim sem stöldrúðu við og gáfu sér tíma til að skrifa inn athugasemdir, stuttar og hnitmiðaðar setningar um kosti og galla námstefnunnar. Margt af því sem þar kom fram verður stjórn Flatar hollt vegastesti fyrir næstu námstefnu (sem vonandi verður haldin). Mig langar að endingu að birta listann yfir athugasemdir þátttakenda undir liðnum annað í könnuninni. Þetta er birt af nokkurri eigingirni, en ég á það mér til málsbóta, að svona uppskera er velviljuðu hjarta, áfeng nautn:

- 1 Þetta var bara fínt hjá ykkur. Til hamingju.
- 2 Gott framtak.
- 3 Til hamingju með gott námskeið.
- 4 Takk fyrir mig, hafði gaman af námstefnunni „í heild“.
- 5 Gott og merkilegt framtak.
- 6 Lýðræðislega kosningu á skemmtiatriðum.
- 7 Takk fyrir.
- 8 Góð stjórn, skemmtilegt fólk.
- 9 Takk fyrir ykkar óeigingjarna starf við að koma góðri ráðstefnu í kring.
- 10 Takk fyrir mig.
- 11 Frábær staðsetning, frábær matur, frábært skipulag, takk, takk, takk.
- 12 Gott að hafa sameiginlegt þema í fleiri aldurshópum.
- 13 Vel skipulagt, fróðlegt og gagnlegt námskeið, haldið á góðum stað.
- 14 Gott framtak hjá Fleti sem á að halda áfram. Takk fyrir mig!

Hver vill ekki starfa með svona jákvæðu fólki?

Höfundur gegnir hlutverki ritara í stjórn Flatar og er kennari við MS.



Frískandi endurmenntun í Reykholti

Ragnildur Einarsdóttir

Námstefna Flatar í Reykholti í lok september síðastliðnum var mjög vel heppnuð. Það var vel að öllu staðið eins og áður þó aðstaðan í Reykholti henti kannski ekki alveg nógu vel fyrir svona samkomu.

Aðalfyrirlesarinn að þessu sinni var Janne Fauskanger frá Noregi. Hún var með málstofu um kennslu stærðfræði með söguáferðinni. Það var skemmtileg tilbreyting að fá nákvæma útlistingu á því hvernig hægt er að samþætta söguáferð og kennslu stærðfræði og ekki nógu með það heldur var hún með söguramma sem ætlaðir voru unglíngastigi.

Þó Janne hafi heillað mig þá má ekki gleyma að þarna voru fleiri málstofur sem voru ekki síður gagnlegar. Guðbjörg, Guðný Helga og Jónína Vala klikkuðu ekki frekar en venjulega. Glíman við þrautirnar og málstofan um umræður í stærðfræðikennslu voru

gott innlegg í líf stærðfræðikennarans.

Þegar upp er staðið og ég komin heim aftur eftir næstum 1200 km ferðalag þá er ég alsæl með námstefnuna. Fyrir mig er þetta frískandi endurmenntun þar sem ég get hitt kollega mína og rætt um nám og kennslu í stærðfræði. Það er vel ferðalagsins virði því það að ræða við kennara sem eru að glíma við sömu viðfangsefni og ég er mikill stuðningur við mig í starfi en því miður er sá þáttur oft vanmetinn í endurmenntun. Þarna er vettvangur fyrir þá sem eru einyrkjar eins og ég þ.e. þeir sem starfa við kennslu stærðfræði í litlum skólum víðs vegar um landið til þess að hittast og deila reynslu og ræða nám og kennslu í stærðfræði. Ég vona svo sannarlega að Flötur samtök stærðfræðikennara haldi áfram á sömu braut og bjóði uppá spennandi námstefnu á komandi hausti. Takk fyrir mig, sjáumst að ári.

Höfundur er kennari í Heppuskóla Hornafirði



Janne Fauskanger frá Stavanger

Viðtalið tók Kristín Kristinsdóttir

Eftirfarandi viðtal var tekið við Janne Fauskanger á námstefnu Flatar í Reykholti. Þetta er í þriðja sinn sem Janne kemur til Íslands. Hún kom á fyrstu ráðstefnunna um söguaðferðina (storyline) sem haldin var hér fyrir nokkrum árum og svo ætlaði hún að vera með námskeið á námstefnu Flatar í fyrra sem fella varð niður vegna verkfalls grunnskólakennara. Í staðinn hélt hún fyrirlestur í Kennaraháskólanum. Stjórn Flatar ákvað því að fá Janne aftur í ár. Ég settist niður með Janne í lok námstefnunnar og átti við hana stutt spjall.

Segðu mér aðeins frá bakgrunni þínum.

Ég er með meistarágráðu í kennslufræði stærðfræðinnar og lokaverkefnið mitt fjallaði um hvernig hægt væri að kenna stærðfræði í gegnum leik með 6 ára börnum. Ég starfa núna í Háskólanum í Stavanger í Noregi við menntun kennara.

Hvenær kviknaði áhugi þinn á söguaðferðinni?

Áhugi minn á söguaðferðinni kviknaði árið 1992 þegar samkennari minn fór á námskeið til Danmerkur og sagði mér frá því. Ég fór svo til Danmerkur og kynntist þessari aðferð af eigin raun. Á þessum tíma vann ég í Høgskolen í Vestfold en þar voru margir kennarar mjög áhugasamir um söguaðferðina. Þar skrifuðum við bók um söguaðferðina og stærðfræði. Skólinn er nokkurs konar

miðstöð fyrir söguaðferðina. Hópurinn hélt mörg námskeið um söguaðferðina í Noregi þegar hún var alveg ný kennsluáferð þar.

Þrjú í hópnum eru meðlimir í hóp sem heitir EED og starfar í Evrópu. Þessi hópur hefur verið kallaður The golden circle eða gullni hringurinn af því að fyrsti fundur hópsins var haldinn á Íslandi. Markmið hópsins er að reyna að þróa söguaðferðina í Evrópu. Hópurinn heldur líka ráðstefnur og umræðufundi (discussion projects). Næsta evrópska ráðstefnan um söguaðferðina verður í Glasgow.

Notar þú söguaðferðina mikið sjálf?

Nei ég vinn ekki mikið með söguaðferðina núna því ég bý í Stavanger en ef skólann í Vestfold vantar aðstoð þá er ég alltaf til taks. Núna er ég að vinna að verkefni í stærðfræðikennslu í 1.-4. bekk. Verkefnið tekur á þróun talnaskilnings í yngsta aldurshópnum.

Er söguaðferðin mikið notuð í Noregi í tengslum við stærðfræði?

Hún er meira notuð í tengslum við aðrar námsgreinar en stærðfræði og er notuð sem ein af fjölmörgum aðferðum. Flestir kennarar þekkja söguaðferðina og margir búa til verkefni (eða aðstæður) sem snúast um að kenna til dæmis rúmfræði með söguaðferðinni. Það er til vefsíða um söguaðferðina sem kennarar geta nýtt sér.

Hvað finnst þér um námstefnuna hérna í Reykholti?

Mér finnst hún mjög áhugaverð og það er gaman að hitta íslenska kennara og ræða við þá um stærðfræðikennslu. Það var einnig mjög mikilvægt fyrir mig að hitta kennarana í KHÍ og geta borið mínar bækur saman við þeirra.

Nú er þetta í þriðja skiptið sem þú kemur hingað til Íslands og það er ein spurning sem allir fá sem koma til landsins. Hvernig líkar þér Ísland?

Mér finnst Ísland mjög fallett land og ég elska náttúruna. Við eigum margt sameiginlegt nema kannski tungumálið en ég skil nú ekki mikið í því. Mig langar að koma til Íslands að sumri til og þá með fjölskylduna mína.

Að lokum vil ég svo þakka Janne kærlega fyrir spjallið og vonast til að hún heimsæki okkur sem fyrst aftur.

Kristín er kennari í Mýrarhúsaskóla



Janne að halda fyrirlestur fyrir áhugasama íslenska kennara.

Netslóð þar em hægt er að finna upplýsingar um bækur sem Janne hefur skrifað ásamt öðrum:
<http://www-lu.hive.no/storyline/litteratur/index.html#mellom>

Mikilvægar netslóðir sem fjalla um söguaðferðina:

<http://www.storyline-scotland.com/news.html>

<http://frontpage.simnet.is/storyline/>

<http://www.storyline-scotland.com/icelandevent02.htm>

<http://www-lu.hive.no/storyline/>

http://www-lu.hive.no/storyline/arrangement/documents/janne_f_000.pdf

Forðist tíuna!

Spil fyrir 2 - 3

Finndu heilan spilastokk og taktu úr honum öll mannspil og allar tíur og leggðu til hliðar. Hin spilín (frá ás upp í níu) eru notuð.

Markmið með leiknum er að forðast útkomuna 10 eða margfeldi af 10.

1. Hver leikmaður fær fimm spil.

2. Leikmenn leggja nú til skiptist spil á borðið (snúa upp)

3. Reglurnar eru þannig að:

Leikmaður verður að setja spil niður þegar hann á leik.

Leikmaður tapar ef hann leggur spil út sem gefur útkomuna 10 þegar það er lagt við eitt eða fleiri spil sem eru fyrir á borðinu. Eða ef spilið gefur útkomu sem er margfeldi af 10.

4. Leikinn má einfalda og flækja eftir aldri barna, hægt er að nota öll spilín og hægt er að stefna á útkomuna tíu.

Stytting náms til stúdentsprófs – Hvaða breytingar verða á stærðfræðinámi í grunnskólum?

Jóna Guðmundsdóttir

Glæsilegri námstefnu Flatar í Reykholti dagana 30. sept. og 1. október síðastliðinn lauk með pallborðsumræðum í hátíðarsal Snorrastofu. Stytting framhaldsskólans og áhrif hennar á stærðfræðinámi í grunnskólanum var umræðuefnið og umræðunum stýrði Ragnheiður Gunnarsdóttir fyrrverandi formaður Flatar. Frummælendur voru Guðmundur Birgisson lektor við KHÍ og starfsmaður menntamálaráðuneytis, Tryggvi Jakobsson frá Námsgagnastofnun, Aðalheiður Steingrimsdóttir formaður félags framhaldsskólakennara sem talaði fyrir KÍ og Brynja Áslaug Sigurðardóttir grunnskólakennari og fulltrúi skólamálanefndar FG sem einnig talaði fyrir KÍ.

Guðmundur Birgisson var formaður nefndar sem skoðaði námsefni á mörkum grunn- og framhaldsskóla en sú nefnd reyndi að meta hverju þyrfti að breyta í námskrám ef og þegar af styttingunni verður. Hann sagði nefndinni hafa komið á óvart hversu litlar breytingar á námsefni slík stytting hefði í raun í för með sér, en þá þyrfti líka að vera tryggt að markmið grunnskólans næðust; ekki væri hægt að eyða umtalsverðum tíma í framhaldsskóla í það að rífa upp grunnskólaefni. Hann taldi að í grunnskólanum þyrfti að auka verulega kennslu í talnakerfinu, tölum og mengjafræði auk hnitárúmfræði. Hnika þyrfti til efni milli bekkja, auka mætti við námsefni á miðstigi og að sjálfsögðu þyrfti að endurskipuleggja námsefnið að hluta en að því sögðu væri þessi stytting vel framkvæmanleg og ögrandi viðfangsefni að hans mati.

Tryggvi Jakobsson frá Námsgagnastofnun tók undir það með Guðmundi að fyrirhuguð stytting krefðist ekki eins mikilla breytinga á námsefni og í fyrstu var talið. Hann sagði að nýtt námsefni fyrir 8. bekk yrði að öllum líkindum tilbúið haustið 2006 en verr liti út með námsefni 9. bekkjar sem þyrfti að vera tilbúið ári seinna. Þar er skortur á fjármagni ekki eina hindrunin því þó að auka fjármagn yrði sett í framkvæmdirnar þá eru námsefnishöfundar uppteknir við að vinna 8. bekkjar námsefnið sem og önnur störf.

Vandamálið mun reyndar einnig skapast varðandi námsefni fyrir 9. bekk skólaárið 2006-7 því þann vetur hefði átt að taka nýtt námsefni í notkun samkvæmt námskrá frá 1999 en síðan ári seinna samkvæmt nýjum áformum um styttingu. Hann taldi útilokað að ná þessu hvorutveggja enda bæði dýrt og krefðist mikils mannafla.



Mynd tekin í hátíðarsal Snorrastofu.

Aðalheiður Steingrimsdóttir sagði það skoðun KÍ að stytting framhaldsskóla þýddi skerðingu náms til stúdentsprófs og minni gæði þess. Hún sagði að þó 12 einingar flyttust frá framhaldsskóla niður í grunnskóla dygði ekki fyrirhuguð 5 daga lenging skólaársins til að mæta annarri skerðingu. Þriðja landsþing KÍ árið 2005 ályktaði um þessi mál og meðal þess sem þingið vildi setja á oddinn var að nauðsynlegt væri að tryggja aðkomu KÍ að öllum þáttum þessa máls, ekki bara að námskrárvinnunni. Á því þingi kom einnig fram að KÍ vill að tryggt sé að menntun stéttarinnar verði eflað í tengslum við þessa styttingu; lengja beri grunnnám í KHÍ í 5 ár, styrkja þurfi fagmenntun verulega, endurmenntun verði að auka sem og tilboð um framhaldsmenntun og rannsóknartengt nám. Ennfremur vill KÍ tryggja lögverndun kennarastarfsins og að námsorlofum starfandi kennara verði fjölgað verulega. Aðalheiður sagði KÍ erfíðlega hafa gengið að ná eyrum menntamálaráðuneytis hingað til og lýsti yfir áhyggjum sínum af því að tímaramminn sem nauðsynlegur væri fyrir sameiginlega vinnu væri þegar sprunginn.

Brynja Áslaug Sigurðardóttir sagðist vilja með erindi sínu leitast við að svara spurningunni: Ræður grunnskólinn við fyrirhugaða styttingu? Hún skipti svarinu í þrennt; hluti sem snúa að kennurum, nemendum og námsefni.

Hún taldi að langflestir grunnskólakennarar réðu við aukið kennsluálag vegna styttingar framhaldsskólans þó að sjálfsgöngu þyrfti að endurmennta einhvern hluta þeirra. Hún hafði meiri efasemdir um að nemendur réðu við styttingu og nefndi sem dæmi nemendur sem eru misþroska og þá sem eru með „andstöðuþrjóskuröskun“. Þessir nemendur eiga að hennar sögn fullt í fangi með að ráða við núverandi efni og geta illa bætt við sig námsþáttum. Varðandi námsefnið sagði hún það ekki vera til ennþá og lýsti yfir áhyggjum sínum af því að takast mætti að hafa það tilbúið á réttum tíma. Brynja sagðist einnig hafa nokkrar áhyggjur af því að tíminn í grunnskólanum yrði ekki nægur til að kenna allt það sem honum er ætlað komi til styttingar og sagðist óttast að eitthvað yrði höggvið af núverandi greinum og nefndi í því sambandi list- og verkgreinar. Hún kvað kennara ósátta við hraðann á ferlinu öllu og sagðist vilja leggja til að draga framkvæmd styttingar um tvö ár til að standa mætti betur að öllum undirbúningi.

Að loknum framsöguerindum var opnað fyrir umræður sem urðu mjög líflegar þótt tíminn væri naumur. Fyrst tók til máls Erla Björk Þorgeirsdóttir framhaldsskólakennari sem sagðist vilja benda á að þeir nemendur sem fyrstir útskrifuðust að loknu þriggja ára námi yrðu ekki öfundsverðir. Þeir þyrftu að berjast um pláss í framhaldsnámi sem og á vinnumarkaði við þann hóp sem væri að útskrifast með fjögurra ára nám að baki. Þessa nemendur sagði hún að mætti því kalla tilraunadýr í kerfinu. Enginn frummælenda mælti gegn þessum orðum Erlu Bjarkar.

Síðan var Tryggvi Jakobsson spurður um hvort segja mætti að rígur væri milli Námsgagnastofnunar og menntamálaráðuneytis. Tryggvi sagði svo alls ekki vera, í raun hefði ástandið verið verra áður (í kringum 1999) en nú ríkti gagnkvæmt traust milli aðila. Hann sagði þó að auðvitað væri verið að keyra breytingar í gegn með hraði og því mætti lítið út af bera.

Guðbjörg Pálsdóttir aðjúnkt við KHÍ sagðist vilja segja nokkur orð sem námsefnishöfundur. Þeirra staða væri erfið og því vildi hún spyrja Tryggva hvort líkur væru á að meira fjármagn yrði sett í gerð námsefnis. Tryggvi sagði rétt að námsefnishöfundar væru ekki öfundsverðir af kjörum sínum og þau þyrfti að bæta. Fjárveiting til Námsgagnastofnunar mun hinsvegar hækka á næstu fjárlögum og sagðist hann vonast til að þeir peningar héldust hjá stofnuninni sem gæti þá meðal annars ráðstafað þeim

til námsefnishöfunda.

Erla Björk spurði hvers vegna ráðist væri í þessa breytingu yfirleitt þegar góðir nemendur ættu nú þegar kost á að taka framhaldsskólann á sex önnum ef þeir kærðu sig um. Brynja svaraði henni og tók undir þetta sjónarmið. Guðmundur sagðist hinsvegar vilja spyrja salinn á móti hvort kennurum þætti ekki ögrandi verkefni að hjálpa ungu fólki út í lífið ári fyrir en áður. Fjölmörg svör sem bárust úr sal voru á þá lund að kennarar væru ósáttir við framgang mála. Hér væri um að ræða valdboð að ofan sem hefði þurft að ræða meðal kennara fyrst. Ennfremur var á það bent, sem áður kom fram, að erfitt yrði að sjá öllum þeim fjölda nemenda sem yrðu í tvöföldum útskriftarárgangi fyrir skólavist eða vinnu þegar þar að kæmi. Spurt var hver sé meðalnámstími nemenda sem nú útskrifast með stúdentspróf og því svarað að sá tími muni vera nálægt fimm árum. Spurt var um átak sem verið hefuri í gangi ætlað til að efla raungreinamenntun og hvort það yrði best gert með því að stytta framhaldsskólann. Sömuleiðis var á það bent að nokkur hluti nemenda stæðist ekki grunnskólapróf og hvernig framhaldsskólinn ætlaði að taka á málum þeirra innan þriggja ára rammans. Guðmundur Birgisson svaraði því og sagðist vonast til að skólum yrði gefið frelsi til að útfæra sérbrautir eftir þörfum nemenda.

Helen Símonardóttir grunnskólakennari benti á að mikill hluti nemenda sem nú stundar nám við KHÍ væri með fáar einingar í stærðfræði á framhaldsskólastigi og spurði hvort ekki væru horfur á að þessar einingar yrðu enn færri í framtíðinni.

Guðbjörg Pálsdóttir KHÍ svaraði því til að KHÍ hefði tekið þann pól í hæðina að kenna fremur stærðfræði en að krefjast þess að nemendur kynnu hana þegar þeir kæmu í skólann. Með lengingu kennaranáms í 5 ár gæfist betri tími til að taka þau mál föstum tókum. Helen varpaði í framhaldi af því fram þeirri fullyrðingu að segja mætti að verið væri að stytta framhaldsskólann en lengja háskólanám í staðinn.

Aðalheiður sagðist vilja spyrja Guðmund sem fulltrúa ráðuneytis fyrir hverja þessi breyting væri ætluð. Nú þegar væri mikið fall á mörkum skólastiga og brottfall í framhaldsskóla mikið. Mun þetta batna? Hún sagði góða nemendur nú þegar geta stytta sitt framhaldsskólanám og þeim væri ekki vorkunn meðan aðrir sem minna mega sín kæmu til með að líða fyrir styttinguna.

Aðalheiður var spurð um kröfugerð KÍ vegna styttingarinnar. Hún sagði að kröfur væru ekki enn fullmótaðar en verið væri að vinna í þeim málum og bregðast þyrfti af fullum þunga við svo róttækum aðgerðum í skólakerfinu.

Loks var tíminn á þrotum og Ragnheiður gaf þátttakendum í pallborðinu kost á að segja nokkur lokaorð.

Guðmundur sagði okkur verða að horfa á erlendan samanburð ef við ætluðum að skoða hvar þjóðin stæði varðandi menntun. PISA rannsóknin gæfi vísbendingar um að við stöndum vel að vígi varðandi stærðfræðimenntun og því væri ekkert að óttast. Brettum upp ermarnar og gerum enn betur sagði Guðmundur að lokum.

Brynja sagðist vilja nota tækifærið og minna á að hinir slakari nemendur skólakerfisins ættu undir högg að sækja nú þegar og að með styttingu náms og auknu námsálagi væri þessum nemendum hætt við afdrifaríkum skakkaföllum.

Aðalheiður vitnaði í lokaorðum sínum í skýrsluna sem menntamálaráðuneytið lét gera þegar hugmyndir um styttingu framhaldsskólans komu fyrst fram. Þar er meðal annars sagt að árangur muni styrkjast og brottfall minnka. Hún leyfði sér þó að efast um réttmæti þessara fullyrðinga svo lengi sem ekki kæmu til peningar og skuldbindandi tillögur. KÍ mun að sjálfsögðu endurskoða neikvætt álit sitt á styttingu framhaldsskólans ef í ljós kemur að ráðuneytið hefur hugsað fyrir öllum þessum þáttum.

Tryggvi lýsti yfir ánægju sinni með umræðurnar en sagði ljóst að breytingar í skólakerfinu væru svipaðar yfirstandandi breytingum á gatnakerfi höfuðborgarinnar – úrbætur á einum stað leiddu til aðgerða annarsstaðar. Hann sagðist þó vilja enda á jákvæðum nótum og sagði að ef þær áætlanir sem nú eru uppi um útgáfu nýs námsefnis kæmu til framkvæmda þá yrði allt námsefni grunnskóla endurnýjað á áratug sem væri met – áður hefðu slíkar endurbætur tekið allt að 25 ár!

Ragnheiður sleit síðan fundi og fundargestir gengu til námstefnuslita en víða mátti heyra að umræðum um styttingu framhaldsskólans var framhaldið á leiðinni.

Fundarritari er kennari við FÁ.

Þátttakendur námstefnunnar voru einstaklega opnir því að troða upp



Stjórnin fór á kostum.



Ekki er hægt að segja annað en að kennarar yngri barna hafi verið frumlegir og hæfileikaríkir.



Vinningshafar kvöldsins voru kennarar Kennaraháskóla Íslands. Þeir unnu hug og hjörtu stjórnarinnar.

Frá kennaranemum

Foreldrar og stærðfræðinám

Margir foreldrar og forráðamenn sýna áhuga á að fylgjast með námi og kennslu barna sinna. Mikilvægt er að kennarar sinni þessum áhuga og því er gefið rými til þess í kennaranámi við KHÍ að skoða hvernig auka má tækifæri foreldra til að taka þátt í málefnalegri umræðu um stærðfræðinám og -kennslu. Í maí 2005 skrifuðu nokkrir kennaranemar af yngri barna kjörsviði dæmi um foreldrabréf. Þeir höfðu fengið það verkefni að skrifa dæmi um bréf sem senda mætti til foreldra til að gefa upplýsingar um áherslur í stærðfræðikennslu í viðkomandi bekk eða skóla. Bréfinu skyldi síðan fylgja greinargerð með rökstuðningi til skólayfirvalda með tilvísun í rannsóknir og hugmyndir fræðimanna. Hér eru gefin tvö dæmi.

Guðbjörg Pálsdóttir
aðjúntk í stærðfræðimenntun.

Aðalbjörg Katrín Óskarsdóttir

Kæru foreldrar/forráðamenn

Í Góðaskóla er lögð áhersla á fjölbreytta kennsluhætti og einstaklingsmiðað nám í stærðfræðinámi nemenda á yngsta stigi. Hluti kennslunnar fer fram með öllum bekknum, með innlögn, áður en nemendur byrja að vinna. Í lok hverrar/hvers kennslustundar/verkefnis fer fram samantekt þar sem nemendur og kennari fara yfir niðurstöður. Áhersla er lögð á að nemendur fái nægan tíma til úrvinnslu, vinnu með hugtök við lausn verkefna, einir og með öðrum og að þeir kynnist verkefnum frá ýmsum sjónarhornum. Þegar unnið er með ný hugtök er gert ráð fyrir því að nemendur fái tækifæri til að beita þeim í glímu við verkefni sem þeir leysa. Þess er gætt að nemendur fái nægilegt svigrúm fyrir samantekt og sameiginlegar umræður þar sem saman koma hugmyndir frá einstaklingum og smærri hópum. Kennarar draga saman fjölbreytileg sjónarmið nemenda sinna og beina athygli þeirra að mikilvægum hugmyndum og röksemdum. Með því að ræða úrlausnir og hugmyndir nemenda með þeim læra þeir að tjá hugmyndir sínar og skilja þær betur, einnig sjá þeir að hægt er að leysa stærðfræðiprautir og -dæmi á mismunandi hátt.

Gert er ráð fyrir því að hluti námsins fari fram í samvinnu nemenda í litlum hópum. Þeir vinna þá saman að at-hugunum, rannsóknum og mælingum. Þeir afla sjálfir upplýsinga og vinna úr þeim. Með samvinnu læra nemendur að skipta með sér verkefnum, vinna með hugmyndir annarra, miðla sínum eigin hugmyndum, kveikja hugmyndir hjá samnemendum og faga sameiginlegar hugmyndir.

Áhersla er einnig lögð á leik og að flétta hann við stærðfræðina. Leikur er mjög gagnleg kennsluáferð í stærðfræði. Í leikjum beita nemendur rökhusun og þjálfar röksemdarfærslu. Einnig má þjálfar skilninginn á líkindahugtakinu í gegnum leiki þar sem þarf að beita þekkingu á líkum. En fyrst og fremst er nám með hjálp leiks líklegt til að skapa jákvætt viðhorf til stærðfræðinnar.

Nemendur fá í miklum mæli að iðka hlutbundna vinnu, meðal annars til að styrkja myndun hugtaka. Þá vinna nemendur með hversdaglega hluti, til dæmis peninga, kúlur, teninga, sætisgildiskubba, talnagrindur og mælitæki, svo sem málbönd, vogir og hitamæla. Einnig leggur skólinn áherslu á myndræna framsetningu. Kennarar gera það með því að nota teikningar, myndbönd og ýmiss konar tölvuforrit til skýringar á stærðfræðilegum hugtökum og til að auðvelda nemendum að tjá sig á myndrænan hátt.

Í Góðaskóla er lögð áhersla á einstaklingsmiðaða kennsluhætti þá er, meðal annars lögð áhersla á samvinnu, þemanám, blöndun árganga og námsgreina. Helstu markmið sem skólinn setur sér eru þau að nemendur beri ábyrgð á námi sínu og að þeir verði sjálfstæðir í vinnu, skipuleggi námið sitt að hluta til sjálfir og geti valið sér verkefni eftir áhugasviði sínu. Einnig að þeir séu færir um að nota tölvutækni og upplýsingatækni í vinnu sinni, þjálfar með sér félagsfærni í samvinnu við aðra, bæði nemendur og kennara. Að þeir fái tækifæri til að vinna að fjölbreyttum stærðfræðiverkefnum með margs konar efnivið og verði færir um að meta stöðu sína og færni í námi og vinnu samnemenda á gagnrýnninn hátt.

Skólinn leggur mikla áherslu á að leysa málefni nemenda sem eiga við fötlun, náms-, tilfinninga- eða hegðunarvanda að etja, meðal annars á þann hátt að nemendur sem þarfnast séraðstoðar fái hana í sem eðlilegustum tengslum við

daglegt skólastarf skólafélaganna. Sama á við um nemendur sem skara fram úr, þeim eru fundin fleiri og flóknari viðfangsefni. Kennarar sjá um að finna nemendum sínum verkefni við hæfi með aðstoða skólastjórnenda ef þess þarf.

Foreldrar/forráðamenn barna í Góðaskóla eru eindregið hvattir til að styðja við stærðfræðinám barna sinna með því að ræða lausnir þeirra og gefa þeim tækifæri til að útskýra niðurstöður sína og hugmyndir. Foreldrar/forráðamenn geta stutt börnin sín í leit að stærðfræðilegu samhengi og hvatt þau til að spyrja og skoða. Leikir og leikföng sem börn kynnast eru mikilvægur liður í námi þeirra. Leikir og spil gera ýtt undir rök hugsun og talnaskilning. Stærðfræði er not-uð í ýmiss konar leikjum sem börn fara í, svo sem í mömmuleikjum, boltaleikjum og byggingarleikjum. Einnig safna mörg börn hlutum, svo sem steinum, skeljum, frímerkjum, límmiðum eða íþróttamyndum. Foreldrar/forráðamenn geta aðstoðað börnin sín við að raða og flokka því sem þau safna á kerfisbundinn hátt. Með því styðja þeir við mikilvæga þætti í stærðfræðinámi barna sinna. Einnig er hægt að telja, flokka og leggja saman ýmsa hluti á heimilunum eins og skó, úlpur, hnappa/tölur og margt fleira. Það styrkir rúmfræðilega hugsun barna að fara með þau út og skoða náttúruna og að skoða listir, til dæmis myndlist. Ungir nemendur þurfa gjarnan á aðstoð að halda þegar kemur að því að skrá niðurstöður. Foreldrar/forráðamenn fá þar dýrmætt tækifæri til að kynnast því sem börnin eru að fást við og ræða við þau um viðfangsefni þeirra.

Í Góðaskóla eru opnir heimsóknatímar og eru foreldrar/forráðamenn hvattir til að heimsækja börnin sín í skólann hvenær sem er. Heimsóknir foreldra/forráðamanna geta aukið skilning á vinnubrögðum og verið grundvöllur umræðna um stærðfræðinám og -kennslu.

Með von um ánægjulegt og árangursríkt samstarf,

Aðalbjörg Katrín Óskarsdóttir

Umsjónamaður stærðfræðikennslu á yngsta stigi.

Hliðsjónarrit við skrif foreldrabréfs

Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði. 1999. Menntamálaráðuneytið, Reykjavík.

Balzer, Silla, Arne Morgensen. 1999. Eining 1-8. Kennarabók. Námsgagnastofnun, Reykjavík.

Nemendur beri ábyrgð á náminu, einstaklingsmiðað nám felur í sér breytta hugsun í kennsluháttum. 2005. Skoðað 29. febrúar 2005, á heimasíðu: http://www.mbl.is/mm/gagnasafn/grein.html?grein_id=1001948. Árvakur hf, Reykjavík.

Starfsáætlun fræðslumála í Reykjavík 2005. 2005. Fræðslumiðstöð Reykjavíkur, Reykjavík.

Greinagerð um stærðfræðikennslu byrjenda í Góðaskóla

Val efnisatriða í stærðfræði á yngsta stigi er gert með einstaklingsmiðaða kennsluhætti í huga. Gengið er út frá því að einstaklingar séu mismunandi, hugsi og læri á mismunandi hátt og því er boðið upp á námsumhverfi þar sem gert er ráð fyrir að nemendur kynnist margvíslegri nálgun. Í stærðfræðikennslu er mikilvægt að ganga út frá því að nota fjölbreytta kennsluhætti til að koma til móts við ólíkar þarfir einstaklinga¹. Samkvæmt Aðalnámskrá grunnskóla 1999 er skylda hvers skóla að laga námið sem best að nemendum hverju sinni og eiga nemendur rétt á viðfangefnum sem henta námsgetu þeirra og hæfni². Með einstaklingsmiðuðu námi reyna kennarar af fremsta megni að koma með sveigjanlegum hætti til móts við einstaklingsbundnar þarfir nemenda. Nemendur þurfa ekki að vera að læra það sama á sama tíma, heldur geta þeir verið að fást við ólík viðfangsefni, mismunandi námeftni, miserfið viðfangsefni, unnið hver á sínum hraða og upp á eigin spýtur eða í hópum. Í stærðfræðikennslu yngsta stigs er áhersla lögð á ábyrgð nemenda á námi sínu og á virkri þátttöku þeirra³. Til þess að stærðfræðikennsla geti komið til móts við

ólíkar þarfir einstaklinga verða til staðar fjölbreytt kennslugögn í öllum kennslustofum sem eru aðgengileg fyrir nemendur. Í hverri kennslustofu verður kassi eða hirsla með ýmsum stærðfræðigögnum sem tilheyrja hverjum árgangi. Í kössunum verða, til dæmis rök- og sentíkubbar, kennslupeningar, vasareiknar, málbönd, smáhlutasafn, speglar, spil, könnur með einhverjum mælieiningum á til dæmis deselítramælir, tannstönglar, reglustikur, teningar, pinnabretti og hvaðeina sem kennurum og nemendum dettur í hug að hafa í kassanum og getur gagnast í stærðfræðikennslu og -námi⁴.

Gengið er út frá markmiðum Aðalnámskrár grunnskóla, stærðfræði 1999 við val á viðfangsefnum. Þá er lögð áhersla á að þjálfa leikni nemenda í að takast á við viðfangsefni þar sem lausnir liggja ekki í augum upp og er sú leikni samofin öðrum þáttum. Það að leita að lausnum krefst bæði rökvísi og hugkvæmni. Færni í notkun tungumálsins eykur rökvísi, meðal annars þess vegna mun samvinna nemenda vera notuð í einhverjum mæli og tjáskipti þeirra á milli þar sem þjálfun tungumálsins er mikilvægur

þáttur til að efla stærðfræðilega hugsun. Læsi á myndræna framsetningu og texta stuðlar að dýpri skilningi á stærðfræðilegum hugtökum⁵. Rýmistilfinning nemenda eykst með rúmfræðikennslu. Með henni læra nemendur að meta umhverfið sitt, t.d. í náttúrunni og með listsköpun. Þess vegna er mikilvægt að kenna stærðfræði úti í náttúrunni og tengja listir við hana. Einnig hjálpar rúmfræði nemendum að skilja hlutföll og brotareikning og einnig við þrautalausnir⁶.

Leikur verður einnig notaður í stærðfræðikennslunni þar sem hann er miðlægur í virkni barna og í gegnum hann læra börn mikið. Leikurinn heldur uppi athafnasemi barna, ánægju þeirra, samvinnu, samræðum, rannsókn og þrautalausn. Í gegnum leikinn læra börnin hluti sem þau myndi ekki geta lært á neinn annan hátt. Börnin læra, meðal annars mannlega menningu í gegnum leikinn. Leikir geta bæði verið skemmtun og einnig geta þeir haft alvarlegan tilgang. Þeir þjálfa hæfni á ákveðnu sviði og þroska hugmyndir⁷. Stærðfræðileikir og þrautir krefjast oft á tíðum samvinnu nemenda. Þá læra nemendur að læra, vinna saman, fara eftir reglum, hugsa sjálfstætt, ná markmiðum og virða samnemendur sína. Einnig efla leikir þolinmæði með nemendum, traust, sjálfsvirðingu, þrautseigju, vináttu, viðsýni, heiðarleika og hluttekningum með öðrum. Almennt er gildi leikja í kennslu þýðingarmikið fyrir persónuleikamótun, bæði vitsmuni, tilfinningar, félagsmótun og félagsþroska, siðgæðisvitund og málþroska⁸. Spil og kubbar verða, meðal annars notuð til að hjálpa nemendum að læra um líkur, með því læra nemendur tölfræði, líkindareikning og að þróa innsæi hugtaka⁹.

Leikir og líkön hjálpa nemendum að hugsa um og ígrunda nýjar hugmyndir. Nemendur ná bestum árangri með þau tæki sem þeir þekkja og skilja. Eitt tæki getur verið óskiljanlegt einum nemenda en augljóst fyrir öðrum. Því er mikilvægt að nemendur velji hlutina sjálfir, sem þeir kjósa að nota, til hjálpar við að finna lausn á verkefni. Í kennslu á yngsta stigi er mikil áhersla lögð á að teikna og lita. Þessi atriði má nýta sér í stærðfræðikennslu, þegar nemendur þurfa að útskýra svar sitt er mikilvægt að hvetja þá til að nota teikningu í því samhengi, svo sem til að útskýra hvað liggur að baki hugsun þeirra¹⁰.

Reynt verður að brúa bilið milli námskrárinna og reynsluheims nemenda til að nemendur tengi saman stærðfræðinámið og stærðfræðina sem mætir þeim utan skólans¹¹. Nemendur þurfa að fá æfingu í að setja kunnáttu sína í sambandi við kunnuglega hluti og hugtök og beita henni við margvísleg verkefni daglegs lífs og annarra sviða. Lev Vygotsky setti fram kenningu um félagslega hugsmíði. Með kenningunni lagði hann áherslu á félagslegar aðstæður vitsmunapróska og beitingu tungumáls. Vygotsky talaði um að tjáskipti milli þess ólærða og hins lærða væru forsenda öflugs vitsmunapróska og þar af leiðandi árangursríks náms. Á þetta engu að síður við um tjáskipti milli fullorðinna, til dæmis kennara eða foreldra

og barna¹².

Nám er uppbyggjandi og þroskandi þegar börn eru að reyna að skilja nýjar aðstæður og samhengi, túlka þau, skipuleggja og taka mið út frá því sem þau kunna og skilja fyrir. Þau búa til ákveðið skema (e. Schematize) eða form (e. Structure) til þess að skilja nýju þekkinguna betur. Jean Piaget (1977) kallaði þetta ferli samlögun (e. Assimilation) sem merkir „að tengja við“. Til nánari útskýringar, þegar við gerum hlutina og ætlum okkur að skilja þá, notum við ákveðna tækni, við túlkum þegar við drögum ályktun eða skipuleggjum. Við byggjum nýjar hugmyndir ofan á þær hugmyndir sem við höfum fyrir eða endurbætum þær hugmyndir sem fyrir voru með nýju hugmyndunum, til dæmis ef nemandi hefur ekki fyrri reynslu af því sem hann upplifir/lærir býr hann til nýtt skema í heilanum sem er þó alltaf tengt við eitthvað sem hann hefur áður lært, það er fyrri reynslu. Því færari sem nemandinn verður í að aðlaga nýja þekkingu við fyrri reynslu því dýpri skilning öðlast hann¹³. Mikilvægt er að stærðfræðinámi sé í samhengi við samfélagið og það sem nemendur þekkja, lifa og hræst í. Einnig er mikilvægt að það sé samhengi á milli þess sem kennarinn kennir og lærir. Kennarar þurfa að sjá sjálfa sig sem stærðfræðinga og um leið og þeir gera það þá eru þeir betur í stakk búin til að greiða leiðina fyrir ungu stærðfræðingana sem þeir vinna með¹⁴.

Námsefnið sem notað er á yngsta stigi er, meðal annars Eining 1 til 8. Þar er lögð áhersla á faglega dýpt og samþættingu stærðfræði við aðrar námsgreinar¹⁵. Í námsefninu er gert ráð fyrir því að nemendur vinni á verkstæðum, spili, mæli og svo framvegis. Einnig er gert ráð fyrir því að nemendur noti ýmiss konar tölvuforrit í tengslum við námsefnið¹⁶. Annars konar verkefni verða notuð ásamt Einingu, verkefni sem kennarar sníða að einstaklingsþörfum nemenda sinna. Einnig eru til ýmiss konar stærðfræðiforrit önnur en þau sem fylgja Einingu og eru mörg þeirra tilvalin til að nota í kennslu.

Til að nám skili sem bestum árangri er lykilatriði að nemendur hafi skilning á viðfangsefninu. Stærðfræðinámi er þar engin undantekning. En skilningur nemenda þróast á afar misjafnan hátt því við erum eins ólík og við erum mörg. Þess vegna er mjög mikilvægt að kennarinn geti boðið upp á fjölbreytni í vinnubrögðum og breidd í efnisvali¹⁷. Sumum nemendum hentar að lesa sér til um viðfangsefnið í einrúmi og leysa þrautir í framhaldi af því. Aðrir læra mest af útskýringum kennara, til dæmis á töflu. En svo eru enn aðrir sem mest læra af því rannsaka fyrirbæri á eigin spýtur. Í því sambandi geta ýmsir leikir komið að góðum notum, hópavinna, rannsóknir, föndur, tölvur og svo framvegis.

Heimildaskrá

Aðalnámskrá grunnskóla, almennur hlutir. 1999. Menntamálaráðuneytið, Reykjavík.

Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði. 1999. Menntamálaráðuneytið, Reykjavík.

Balzer, Silla, Arne Morgensen. 1999. Eining 1. Kennarabók. [Guðbjörg Pálsdóttir og Sigrún Ingimarsdóttir þýddu, staðfærðu og sömdu

viðbótarefni]. Námsgagnastofnun, Reykjavík.

Fisher, R. 1997. Games for Thinking. Nash Pollock Publishing, Oxford.

Fosnot, Catherine Twomey og Maarten Dolk. 2002. Young Mathematicians at Work. Constructing Fractions, Decimals, and Percents. Heinemann, Portsmouth, NH.

Ingvar Sigurgeirsson. 2004. Upplýsingavefur um einstaklingsmiðaða kennsluhætti. Skoðað 31. mars 2005, á heimasíðu: <http://starfsfolk.khi.is/ingvar/namskeid/fraedslumidstod/vefur/skilgreiningar.htm>.

Meyvant Þórolfsson. 2003. Tími rúm og orsakasamband – Nám sem félagsleg hugsmíði. Netla vefimarit um uppleði og menntun. Skoðað 2. apríl 2005, á heimasíðu: <http://netla.khi.is/greinar/2003/001/index.htm>. Rannsóknastofnun Kennaraháskóla

Ragnheiður Jóhannsdóttir. 1994. Stærðfræðileikir í byrjendakennslu. Námsgagnastofnun, Reykjavík.

Van de Walle, John A. 2001. Elementary and Middle School Mathematics. Teaching Developmentally. Addison Wesley Longman Inc, New York.

1 Fosnot og Maarten Dolk 2002:22

2 Aðalnámskrá grunnskóla, almennur hluti 1999:21

3 Ingvar Sigurgeirsson 2004

4 Ragnheiður Jóhannsdóttir. 1994:4

5 Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði 1999:7

6 Van de Walle 2001:345

7 Fisher, R.1997:1

8 Fisher, R. 1997:3-9

9 Van de Walle 2001:410

10 Van de Walle 2001:32-35

11 Blazer, Silla og Arne Morgansen 1999:5

12 Meyvant Þórolfsson 2003

13 Fosnot og Maarten Dolk 2002:30

14 Fosnot og Maarten Dolk 2002:159

15 Blazer, Silla og Arne Morgansen 1999:5

16 Blazer, Silla og Arne Morgansen 1999:7

17 Ragnheiður Jóhannsdóttir. 1994:4

Þórdís Hauksdóttir

Greinagerð um áherslur í byrjendakennslu í stærðfræði, rökstuðningur til skólayfirvalda.

Meðfylgjandi bréf er unnið upp úr hugmyndum úr þessum texta.

Við val á viðfangsefni hjá 1. bekk í stærðfræði verður stuðst við aðalnámskrá grunnskóla 1999. Reynt verður að brúa bilið milli námskrárinnar og reynsluheims nemenda (a Petersen, Silla Balzar og Arne Mogensen 2000:5). Farið verður eftir hugmyndum Piaget um skematíska hugsun við nám. Með því er átt við að þegar nemandi lærir eitt-hvað nýtt reyni hann alltaf að aðlaga nýja þekkingu við fyrri reynslu (Prater, M. 2001:44).

Með uppbyggjandi kennslu er hlutverk kennara í raun ekki að fræða nemendur um ákveðið efni, heldur að veita þeim tækifæri til að öðlast reynslu og að upplifa sjálfir það sem þeir vilja á sinn hátt. Það eru því nemendur sem ákveða hvað þeir vilja læra um og hvaða leið þeir vilja fara til þess að ná fram þeim námsmarkmiðum sem kennari hefur sett (Prater, M. 2001: 45).

Nemendur eru misjafnir og tileinka sér stærðfræðihugmyndir á mismunandi hátt og þess vegna verður boðið upp á námsumhverfi þar sem gert er ráð fyrir að nemendur kynnist margvíslegri nálgun (a Petersen, Silla Balzar og Arne Mogensen 2000:9). Kennslan verður skipulögð með fjölbreyttum kennsluáðferðum en það er gert til að nemendur fái tækifæri til að vinna á eigin forsendum.

Meðal kennsluáðferða sem verða notaðar eru innlögn en hún verður einungis notuð í stuttum lotum þar sem að reynslan hefur sýnt að nemendur eiga gjarnan erfiðara með að tileinka sér stærðfræði á þann hátt. Hún er þó gagnleg til sameiginlegrar umfjöllunar um viðfangsefnið sem verið er að vinna með. Verklegr vinna eykur skilning margra nemenda og eykur áhuga þeirra og þess vegna verður nokkur áhersla lögð á hana. Í verklegri vinnu fá nemendur tækifæri til að handfjatra hluti og búa þá til. Þrautalausnir verða mikið notaðar þar sem nemendur fá tækifæri til að vinna að lausnum á eigin forsendum. Rannsóknir og tilraunir geta aukið stærðfræðilega sýn

nemenda, þá munu þeir vinna með fyrirbæri úr náttúrunni og gera ýmsar athuganir (a Petersen, Silla Balzar og Arne Mogensen 2000:13). Í þrautalausnum munu nemendur leysa ýmsar þrautir þar sem beita þarf útreikningum og raða þarf saman hlutum eða flatarmyndum. Einnig fá þeir tækifæri til að búa til eigin þrautir með verkefnum sem tengjast skólastarfinu eða viðfangsefnum daglegs lífs (Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði 1999:35).

Umræður um stærðfræði geta vakið áhuga nemenda og víkkað sýn þeirra á stærðfræði. Í kennslustundum verður leitast við að skapa aðstæður til þess að nemendur geti rætt um viðfangsefni á marga vegu (a Petersen, Silla Balzar og Arne Mogensen 2000:13). Kennslustundir verða notaðar, meðal annars, til að skoða hvað nemendur hafa verið að glíma við og þá er þeim gefinn kostur á að vinna úr reynslu sinni og kynnast reynslu annarra. Umræðutímar skapa þörf fyrir að öðlast skilning á hugmyndum á bak við hugtök til að tileinka sér þau og taka hugtökin inn í orðaforða sinn. Reynt verður að virkja þátttöku allra nemenda og gefa umræður í kennslustundum kennara tækifæri til að átta sig á hvernig nemendur hugsa og hvar þeir eru staddir í náminu (a Petersen, Silla Balzar og Arne Mogensen 2000:14).

Talnaskilningur er nauðsynlegur grunnur að öllu stærðfræðinámi og skortur á talnaskilningi getur orðið nemendum fyrirstaða í áframhaldandi námi. Því verður lögð mikil áhersla á að nemendur nái færni í talnaskilningi og að þeir geri sér grein fyrir þeim tengslum sem eru á milli talna. Með því er lagður grunnur að þeim hugtökum sem koma við sögu þegar farið er að vinna með reikniáðgerðir (Nanna Dóra 2002:18-19).

Viðfangsefnin sem notuð verða í reikniáðferðum, verða meðal annars sótt í verkefni úr daglegu umhverfi nemenda þar sem þeir þurfa að leggja saman, draga frá,

margfalda eða deila til að finna lausnir (Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði 1999:37). Mikilvægt er að hvetja nemendur til að nota mismunandi aðferðir og leyfa þeim að þróa sínar eigin leiðir við talningu. Til að auka talnaskilning nemenda munu þeir fá þjálfun í að para saman hluti úr umhverfinu, flokka hluti í hópa og bera saman fjölda í hópunum. Þeir munu fá tækifæri til að telja hluti eða fólk og skoða tölur á talnalínu. Nemendur fá að nota vasareikna til að skoða hvernig hægt er að kalla fram tölur á marga vegu og vinna með talnaþulur, fingravísu og talnarunur (Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði 1999:37).

Nemendur koma til með að hafa aðgang að áþreifanlegum gögnum sem þeir geta notað við talningu en einnig munu nemendur þurfa að finna leiðir til að skrá athuganir sínar og niðurstöður. Rökin fyrir því að nemendur þróa sínar eigin leiðir eru að þeir þurfa að skilja vel þá aðferð sem þeir nota. Þá er minni hætt á að þeir geri villur og einnig er líklegt að þeir endurbæti aðferð sína. Með auknum skilningi fara þeir að stytta sér leið og nota hugarreikning. Nemendur eiga auðveldara með að greina frá eigin aðferð en annarri staðlaðri sem þeir hafa lært, þannig geta þeir valið þá aðferð sem hentar best. Nemendur sem finna eigin leiðir skilja nánast alltaf hvað þeir eru að gera (a Petersen, Silla Balzar og Arne Mogensen 2000:15).

Í algebrukennslu er lögð áhersla á að nemendur leiti að mynstrum í umhverfinu og tákni mynstur með mismunandi gögnum. Algebra er efnisþáttur í stærðfræði sem getur hjálpað nemendum að átta sig á einfaldleika og mynstrum í daglegu lífi. Hún tengist á einhvern hátt öllum þáttum stærðfræðinnar. Í algebrukennslu er verið að rannsaka kerfisbundið, setja fram tilgátur, leita að regluleika og samhengi og skrá eða skýra frá niðurstöðum (b Petersen, Silla Balzar og Arne Mogensen 2001:20).

Nemendur munu vinna með rúmfræði en tilgangur hennar er að auka rýmistilfinningu hjá nemendum. Þeir læri að meta umhverfi sitt og skilji betur heiminn sinn, bæði náttúru og listsköpun. Einnig mun þeim ganga betur við þrautalausnir og í annarri stærðfræði til dæmis brotum og hlutföllum (Walle, Van. 2001:345).

Tölfræði og líkindareikningur er einnig meðal viðfangsefna sem tekin verða fyrir. Þá þurfa nemendur að þróa innsæi hugtaka af breytingum. Mikilvægt er að læra snemma um líkur og verða meðal annars notuð spil, kubbar og fleira í þeirri kennslu (Walle, Van 2001:410).

Heimavinnuverkefni munu vera fjölbreytt og nýttir verða þeir möguleikar sem felast í að rannsaka og skoða með aðferðum stærðfræðinnar það umhverfi sem nemendur gjörþekkja. Foreldrar/forráðamenn eru hvattir til að styðja við börn sín í heimavinnu þar sem það getur styrkt þau og gefur það foreldrum/forráðamönnum upplýsingar um hvað börnin eru að gera. Jafnframt fá foreldrar/forráðamenn tækifæri til að ræða við þau um

viðfangsefni þeirra (a Petersen, Silla Balzar og Arne Mogensen 2000:17). Mikilvægt er að foreldrar/forráðamenn gefi nemendum tíma til að ræða um viðfangsefni sem verið er að fást við og ýtir það undir skilning nemenda.

Við námsmat nemenda verður notast við mismunandi aðferðir. Mikilvægt er að meta ekki árangur og þekkingu nemenda einungis út frá einu prófformi. Nemendum verður gerð grein fyrir markmiðum svo að þeir viti til hvers sé ætlast af þeim. Símat verður hluti af starfinu þar sem kennari skráir niður hjá sér athugasemdir um einstaklinga meðan á vinnu þeirra stendur. Hann skráir niður hvernig vinnan kemur honum fyrir sjónir og hefur gátlista til hliðsjónar en það auðveldar honum vinnuna við matið. Hann skráir niður athuganir sínar reglulega en það hvetur nemendur til að standa sig vel (Lilja M. Jónsdóttir 2002:50). Þessi aðferð hjálpar nemendum við að taka ábyrgð á eigin námi. Lögð verður áhersla á að skoða hvern þátt fyrir sig og skoða hvernig nemendur takast á við verkefni, nota námsgögn og draga ályktanir. Þannig getur kennari fylgst með framförum hjá hverjum nemenda fyrir sig. Hver nemandi á rétt á því að kennarar taki tillit til bakgrunns hans í stærðfræði og verður það gert. Námsmatið verður einnig í formi sjálfsmats þar sem nemendur fylla sjálfir út matið. Sjálfsmatsblöðin verða einföld í notkun og einungis með táknum og teikningum í stað texta, þannig að nemendur geti fyllt þau út hjálparlaust. Síðar á árinu verða leiðarbækur teknar í notkun þar sem nemendur munu skrá niður eigin markmið og meta út frá þeim (a Petersen, Silla Balzar og Arne Mogensen 2000:18).

Heimildaskrá

Aðalnámskrá grunnskóla, Stærðfræði. 1999. Menntamálaráðuneytið, Reykjavík.

Lilja M. Jónsdóttir. 2002. Skapandi skólustarf. Námsgagnastofnun, Reykjavík

Nanna Dóra Ragnarsdóttir. 2002. Talnaskilningur barna við upphaf skólagöngu. Flatarmál. Málagn Flatar samataka stærðfræðikennara. 1. tbl. 10. árg. Maí 2002

a) Petersen, Silla Balzar og Arne Mogensen. 2000. Eining 1, kennarabók. Guðbjörg Pálsdóttir og Sigrún Ingimarsdóttir þýddu, staðfærðu og sömdu viðbótarefni. Námsgagnastofnun, Reykjavík.

b) Petersen, Silla Balzar og Arne Mogensen. 2001. Eining 6, kennarabók. Guðbjörg Pálsdóttir og Sigrún Ingimarsdóttir þýddu, staðfærðu og sömdu viðbótarefni. Námsgagnastofnun, Reykjavík.

Prater, M. 2001. Constructivism and technology in art education. Art education. November.

Van de Walle, John A. 2001. Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally. Addison Wesley Longman Inc. New York.

Kæru foreldrar/forráðamenn barna í 1. bekk

Nú er skólinn að hefjast og býð ég ykkur hjartanlega velkomin til starfa. Ég vona að samstarf okkar eigi eftir að vera gott næsta vetur. Ég kem til með að kenna börnum ykkar stærðfræði og vil ég hér kynna fyrir ykkur áherslur skólans hvað varða stærðfræðinámið og nokkrar hugmyndir um það hvernig þið getið stutt við nám barna ykkar.

Kennslubækurnar sem notaðar verða í kennslu í vetur eru annars vegar *Kátt er í Kynjadal* þar sem aðaláherslan er lögð á grunnhugmyndir stærðfræðinnar, vinnubrögð hennar og sem flesta efnisþætti og hins vegar *Eining 1* sem inniheldur mörg verkefni sem hægt er að heimfæra á reynsluheim nemenda. Í *Einingu 1* er lögð áhersla á faglega dýpt og samþættingu stærðfræði við aðrar námsgreinar. Námsfernið byggist á virkni og hlutbundinni stærðfræðikennslu þar sem nemendur fá tækifæri til að þróa og nota eigin leiðir til úrlausna.

Við val á viðfangsefni er stuðst við aðalnámskrá grunnskóla í stærðfræði. Reynt verður eftir fremsta megni að brúa bilið milli námskrárinna og reynsluheims barnanna þannig að þau tengi stærðfræðinámið þeirri stærðfræði sem þau mæta utan skólans.

Viðfangsefnin í vetur verða í grófum dráttum eitthvað á þessa leið. Stærðfræði og tungumál, þar sem nemendur fá tækifæri til að skýra hugsun sína um stærðfræðileg viðfangsefni með því að ræða við aðra um þau. Einnig fá nemendur að reyna við úrlausnir verkefna og þrauta. Þá fá þeir tækifæri til að glíma við þrautir á eigin spýtur og í samvinnu við aðra nemendur. Þeir fá tækifæri til að glíma við verkefni og þrautir þar sem ekki er augljóst hvaða aðferðir er best að nota. Reynt verður að tengja stærðfræði við daglegt líf, jafnt í leik sem í daglegu lífi. Talnaskilningur og reikniadgerðir eru megin viðfangsefnin og verður þar lögð áhersla á að nemendur öðlist skilning á uppbyggingu tugakerfis, reglum þess og sætisgildi tölustafa og að þeir tengi reikniadgerðirnar við hlutbundin viðfangsefni og kynnist túlkun reikniadgerða á talnalínu. Nemendur munu kynnast mynstrum og algebru og munu þeir þá vinna með mynstur í umhverfinu. Þessi þáttur stærðfræðinnar tengist á einhvern hátt öðrum þáttum stærðfræðinnar. Rúmfræðin kemur fyrst og fremst inn á rannsókn nemenda á umhverfinu. Tölfræði og líkindareikningur er einnig meðal viðfangsefna sem tekin verða fyrir.

Í námsmati í stærðfræði mun ég leggja áherslu á hvað nemendur geta fremur en hvað þeir geta ekki. Metið verður úr öllum þáttum og verða notaðar mismunandi aðferðir. Símat verður hluti af starfinu þar sem metnar eru framfarir nemenda yfir önnina. Einnig verður matið í formi sjálfsmats þar sem nemendur munu meta eigin frammistöðu. Þá fylla þeir út einföld matsblöð með táknum eða teikningum í stað texta. Þetta er bæði gert til að nemendur taki nokkra ábyrgð á eigin námi og einnig til að þjálf þá í að gera sjálfsmat því að í næstu bekkjum mun sjálfsmat vera mikið notað.

Notaðar verða fjölbreyttar kennsluadferðir og má þá nefna innlagnir, umræður, æfingar, þrautalausnir, rannsóknir, tilraunir og verklega vinnu. Fjölbreyttar kennsluadferðir auka líkur á því að sem flestir nemendur njóti góðs af kennslunni.

Þegar börn byrja í skóla hafa þau yfirleitt jákvætt viðhorf til stærðfræðinnar og mikilvægt er að viðhalda þeim áhuga með því að styðja þau og hvetja í náminu. Það er mjög dýrmætt fyrir áframhaldandi nám barna ykkar að sýna því sem þau eru að gera í skólanum áhuga. Það hefur ósjálfrátt hvetjandi áhrif á þau. Heimanámið getur gefið ykkur foreldrum og forráðamönnum góða yfirsýn yfir nám barna ykkar. Þau þurfa gjarnan á hjálp ykkar að halda þegar kemur að því að vinna heima og þá er mjög mikilvægt að útskýra viðfangsefnið vel fyrir þeim og gefa þeim tíma til að ræða um verkefnið sem unnið er með og hjálpast að við að komast að niðurstöðu. Þannig fáið þið tækifæri til að kynnast því sem börnin eru að gera og ræða við þau um verkefnið sem þau eru að fást við. Leitast verður við að hafa heimavinnu-verkefnið sem fjölbreyttust.

Með von um gott samstarf á komandi vetri.

Kær kveðja,

Þórdís Hauksdóttir

Hringpeysa

Jónína Marteinsdóttir

Skammstafanir:

l = lykkja/lykkjur

sl = slétt

br = brugðið

p = prjón/prjónn/prjónið

umf = umferðir

Stærð: Ein stærð

Yfirvidd: ca 95 cm

Sídd: ca 85 cm

Ermalengd: 45 cm



Garn: 8 hnotur Ombelle Mohair frá HP-Garn eða sambærilegt garn og afgangur af (bómullar) garni til að fitja upp og fella af með og til að nota sem hjálparþráð.

Prjónar: nr. 5 og heklunál nr. 4

Prjónfesta: Slétt prjón á prjóna nr. 5, 15 l, 22 prjónar (11 umferðir) = 10 x 10 cm

Mikilvægt er að prjónfestan sé rétt til að útkoman verði rétt, þ.e. heill hringur.

Veljið gott mohairgarn, ódýrt garn er ekki endilega besti kosturinn.

Bolurinn/peysan: Peysan er prjónuð sem hringur. Hann samanstendur af mörgum „sneiðum“, sem mjókka eftir því sem nær dregur miðju. Í miðjunni myndast gat sem í verður heklud rósetta í lokin.

Athugið! Fullprjónaður bolurinn myndar heilan hring þegar stykkið er lagt slétt á gólf. Fitjið upp 79 l með hjálparþræðinum á prjóna nr. 5. Prjónið 3 prjóna slétt. Skiptið yfir í mohairgarnið og prjónið 2 prjóna slétt, byrjið á sl prjóni. Prjónið því næst sneið sem nær yfir næstu 12 prjóna sem hér segir:

1. og 2. p: P 75 l sl, snúið við, sláið upp á prjóninn og p br til baka.

3. og 4. p: P 60 l sl, snúið við, sláið upp á prjóninn og p br til baka.

5. og 6. p: P 45 l sl, snúið við, sláið upp á prjóninn og p br til baka.

7. og 8. p: P 30 l sl, snúið við, sláið upp á prjóninn og p br til baka.

9. og 10. p: P 15 l sl, snúið við, sláið upp á prjóninn og p br til baka.

11. p: *P að „uppslættinum“. Prjónið „uppslættinn“ og næstu lykkju á eftir saman. Endurtakið frá * til * út prjóninn.

Ath! Lykkjuföldinn á að haldast óbreyttur (79l). Þetta er aðeins gert til þess að ekki myndist gat í stykkið.

12. p: Br. Setjið merkiþráð í hliðina. Ermaop: Flytjið fyrstu 30 l yfir á p, prjónið 38 l sl með hjálparþræðinum og flytjið því næst allar l aftur yfir á prjóninn.

Prjónið 29 „sneiðar” og búið til annað ermaop eins og hið fyrra.

Prjónið 19 „sneiðar”, skiptið yfir í hjálparþráðinn og prjónið 3 p sl. Fellið af.

Lykkið hringinn saman með mohairgarninu þannig að ekki sjáist.

Athugið vel! Hjálparþráðurinn er ekki hluti peysunnar og hann skal fjarlægja þegar hringurinn hefur verið lykkjaður saman.

Ermar: Takið upp 38 lykkjur báðum megin á ermaopinum. Gætið þess að ekki myndist göt til hliðanna. Takið saman 2 l undir hendi (= næst hringnum á stykkinu miðju) í 6. hverri umf. í allt 15 sinnum eða þangað til 46 lykkjur eru eftir á prjóninum. Prjónið þar til ermin mælist 45 cm. Fellið laust af.

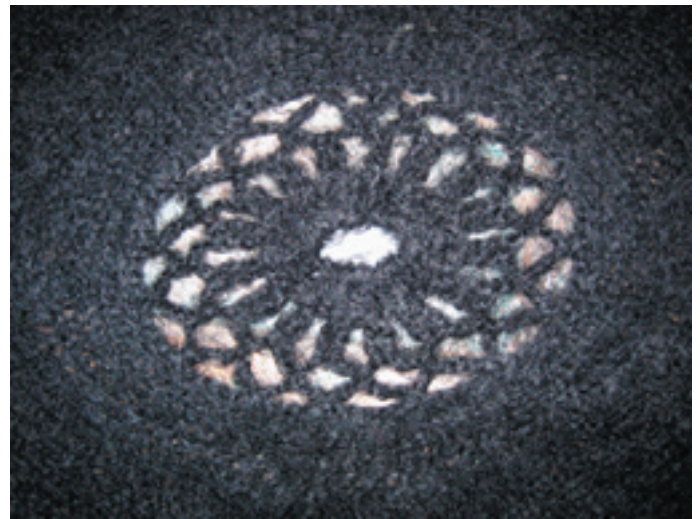
Í gatið í miðju stykkinu skal hekla sem hér segir:

1. umf: Heklið eina fastalykkju í aðra hverja lykkju.
2. umf: Heklið fastalykkju og fækkið lykkjunum jafnt niður í 64 lykkjur. Gætið þess að hekla ekki of fast. Gatið má ekki herpast saman.

Rósettan er heklud sér sem hér segir: Heklið 15 loftlykkjur og búið til hring með „keðjulykkju”.

1. umf: 4 loftlykkjur, 31 tvöfaldur stuðull utan um hringinn, 1 keðjulykkja í 4. loftlykkju.
2. umf: 4 loftlykkjur, 1 tvöfaldur stuðull í sömu loftlykkju *3 loftlykkjur, hoppið yfir eina lykkju, 2 tvöfaldir stuðlar í næstu lykkju* endurtakið frá *til*. Endið með 3 loftlykkjum, 1 keðjulykkju í 4. loftlykkju.
3. umf: Heklið keðjulykkjur að 2. loftlykkju. *7 loftlykkjur, 1 fastalykkja utan um næsta boga*. Endurtakið frá *til* umferðina á enda. Endið með 1 keðjulykkju í 1. loftlykkju.
4. umf: Rósettan heklud inn í gatið. Heklið keðjulykkjur að 4. loftlykkju. *5 loftlykkjur, 1 fastalykkja í gatið (á peysunni), 5 loftlykkjur, 1 fastalykkja í næsta boga, hoppið yfir 3 fastalykkjur í gatinu (á peysunni)*. Endurtakið frá *til* þar til yfir lýkur. Endið með keðjulykkju í fyrsta boga.

Mikilvægt er að rósettan sé í réttri stærð miðað við gatið á peysubakinu. Ef það er annaðhvort of lítið eða of stórt þarf að nota grófari eða finni heklunál.



Samsetning:

Meðfram kantinum að framan skal hekla sem hér segir:

1. umf: Fastalykkjur (sem hekla skal á þann veg að um það bil 2 fastalykkjur eru heklaðar í 3 lykkjur á stykkinu)
2. umf: Keðjulykkjur.
3. umf: Heklið keðjulykkjur á röngunni á stykkinu á sama stað og heklaðar voru fastalykkjur á framhliðinni.

Framan á ermarnar skal hekla sem hér segir:

1. umf: Fastalykkjur.
2. umf: Keðjulykkjur.

Gangið frá öllum endum. Bleytið flíkina og leggið hana til þerris. Einnig má pressa flíkina varlega undir blautu stykki án þess að bleyta hana alveg.

Þýðandi er kennari í Engidalsskóla í Hafnarfirði og mikil hannyrðakona.

Sokkar og skór

Í einu herbergi eru 12 manns. Sex þeirra eru í sokkum og fjórir í skóm. Þrír er bæði í sokkum og skóm.

Hvað eru margir berfættir?



Eru samræmd könnunarpróf í stærðfræði í samræmi við Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði?

Guðný Helga Gunnarsdóttir

Samræmdum könnunarprófum í stærðfræði í 4. og 7. bekk er nýlukið. Það getur verið forvitnilegt að skoða samræmdu prófin eða þætti þeirra og bera saman á milli ára. Í töflunni má sjá nokkur dæmi úr prófunum fyrir 7. bekk 2003, 2004 og 2005. Þetta eru þau dæmi sem flokka má sem hrein talnaðæmi og reyna á kunnáttu nemenda í reikningi með heilum tölum og brotum. Séu hliðstæð dæmi skoðuð er ljóst að þó nokkur breyting er á milli ára og ljóst er að allur samanburður á milli ára á grundvelli þessara verkefna er mjög hæginn.

Þau fyrirmæli sem nemendur fá eru reiknaðu nema í þeim dæmum þar sem texti er birtur.

2003	2004	2005
256 + 1477	427 + 15895	8048 + 12587
1203 - 456	8091 - 2630	2086 - 1237
256 · 7	367 · 8	
18 · 35	18 · 35	46 · 18
1236 : 4	4830 : 6	823 : 7
		126 : 9
		252 : 12
3,75 + 42,3	146,5 + 0,45 + 79,8 + 3	2,42 + 126,1 + 4 + 3,052
1,7 - 0,23		125 - 12,4
1 2/3 + 2 2/3	2 2/5 + 1 4/5	1/2 + 1/6
2 1/4 - 1/4	6 1/3 - 2 2/3	3 2/7 - 2 4/7
	0,2 · 100	2500 : 100
	Breyttu þessu tugabroti í almennt brot 0,3 =	Lengdu þannig að nefnarinn verði 18 2/3
		4 + 2 · 8 - 6
		648 + _____ - 16 = 873

Sem námsefnishöfundur í stærðfræði stend ég daglega frammi fyrir því að túlka markmið Aðalnámskrár grunnskóla, stærðfræði frá árinu 1999. Þeir sem semja samræmd próf í stærðfræði standa líkast til einnig frammi fyrir því verkefni og ljóst er þegar samræmdu prófin eru skoðuð að túlkun okkar er mismunandi. Hér skulu tekin örfá dæmi.

Markmið fyrir inntakspáttinn, reiknaðgerðir, reiknikunnáttu og mat á 6. þrepi eru sem hér segir.

Reiknaðgerðir, reiknikunnáttu og mat

fáið við aðgerðir með heilum tölum með allt að fjögurra stafa útkomu, deilingu þó með eins stafs tölu

kynnist hlutverki núllsins í samlagningu

kynnist núlli í margföldun. 200 · 0 = 0.

Hvað er þá 0/200? En 200/0?

margfaldi og deili í tugabrot með einum aukastaf með heilli tölu

reikni með tugabrotum í hagnýtum tilgangi, t.d. í tengslum við mælingar

leggi saman samnefnd almenn brot og kynnist samlagningu mjög einfaldrá ósamnefndra brota út frá myndrænni framsetningu

noti reiknivélar við allan algengan reikning

sjái að margföldun og deiling með 100 jafngilda færslu um tvö sæti í tugakerfi

kynnist aðferðum við hugarreikning, s.s. að margfalda með 5 með því að tífalda og deila með 2

þjálfist í að nota hugarreikning þegar það hentar og rita greinargerð um aðferðir sínar

(Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði bls. 83)

Samkvæmt upplýsingum sem ég fékk frá Námsmatsstofnun í fyrra eru þetta þau markmið sem einkum er miðað við þegar prófið fyrir 7. bekk er samið enda er prófið lagt fyrir í upphafi 7. bekkjar og því ekki raunhæft að miða við annað en þrepamarkmið fyrir 6. þrep.

Skodum nánar tvö markmið

leggi saman samnefnd almenn brot og kynnist samlagningu mjög einfaldra ósamnefndra brota út frá myndrænni framsetningu

Í samræmda prófinu 2005 er dæmið $1/2 + 1/6$. Því dæmi er væntanlega ætlað að meta hvort ofangreindu markmiði sé náð. Í Geisla 2 námsefni fyrir 6. bekk eru þó nokkur dæmi af svipum toga. Munurinn er sá að í námsefninu er alfarið gert ráð fyrir að nemendur leysi verkefni sem þetta með aðstoð hjálpargagna svo sem brotatöflu, brotabúta eða út frá myndrænni framsetningu eins og sagt er í námskrá. Í samræmda prófinu eru engin hjálpargögn leyfð og engin hvatning til að nota myndir eða teikningar.



Mynd úr Geisla 2 bls. 57

reikni með tugabrotum í hagnýtum tilgangi, t.d. í tengslum við mælingar

Í Geisla 2 er kafli um tugabrot sem saminn er með þetta markmið í huga. Það er ekki auðvelt að finna mörg dæmi um notkun tugabrota í hagnýtum tilgangi. Hér áður fyrr var hægt að nota krónur og aura og það er sú nálgun sem víðast hvar er notuð í erlendum kennslubókum. Hér á landi eru aurar ekki lengur notaðir og því erfitt að nota þá í námsefni þó þeir séu á vissan hátt grunneining í myntkerfi okkar.

Í námsefninu var því valið að nota mælingar og mælitölur enda er það helst þar sem gera má ráð fyrir að 11 ára nemendur rekist á notkun tugabrota.

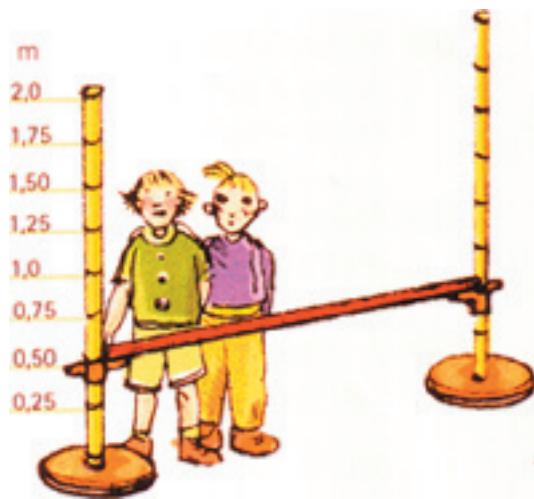
Hér má sjá nokkur dæmi úr námsefninu þar sem fengist er við reikning með tugabrotum.



Þórir gekk 2,3 km að útsýnisstað og síðan 1,8 km að réttunum. Hve langt gekk hann?

Erla keypti tvær hangikjötsrúllur, önnur er 2,4 kg og hin 2,9 kg. Hve þungar eru þær samtals?

Mynd og dæmi úr Geisla 2 bls. 93



Mynd úr Geisla 2 bls. 96

Í samræmdu prófi 2005 er þetta dæmi: Reiknaðu $2,42 + 126,1 + 4 + 3,052$. Þegar fólk þarf að reikna eða leggja saman tölur í daglegu lífi eru þær yfirleitt sprottnar úr einhverju samhengi. Fróðlegt væri að fá einhverjar hugmyndir um úr hvaða samhengi útreikningar eins og þeir sem nemendur eiga að framkvæma í þessu dæmi gætu verið sprottnir. Mér hefur ekki tekist að finna hagnýtt viðfangsefni sem gæti gefið tilefni til þess að ég þyrfti að leggja saman tölurnar 2,42, 126,1, 4 og 3,052.

Allar tillögur og hugmyndir frá lesendum Flatarmála eru vel þegnar. Ég er þess nokkuð viss að ritstjórn Flatarmála er tilbúin til að birta góðar hugmyndir í næsta blaði. Það gæti hjálpað okkur við að setja þau dæmi sem nemendur þurfa að reikna á samræmdum prófum í eðlilegt samhengi en í Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði 1999 á blaðsíðu 15 segir:

Stærðfræði sé sem mest prófuð í eðlilegu samhengi, síður sem sundurlaus þekkingaratriði.

Höfundur er lektor í stærðfræðimenntun við KHÍ og einn af höfundum Geisla, námsefnis í stærðfræði fyrir 5. – 7. bekk grunnskóla.

Heimildir

Samræmt könnunarpróf fyrir 7. bekk 2003,
Samræmt könnunarpróf fyrir 7. bekk 2004,
Samræmt könnunarpróf fyrir 7. bekk 2005.
Námsmatsstofnun http://www.namsmat.is/vefur/samr_prof/grunnskolar/samramd.html
Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði. 1999. Reykjavík, Menntamálaráðuneytið.
Guðbjörg Pálsdóttir o.fl. 2003. Geisli 2, grunnbók. Reykjavík, Námsgagnastofnun.

Hljóðamynstur á Degi stærðfræðinnar

Rúna Björg Garðarsdóttir

Í Laugarnesskóla héldum við upp á dag stærðfræðinnar með sameiginlegu hljóðamynsturverkefni. Birna Hugrún og Helen, stærðfræðikennarar, og Bára, tónmenntakennari sáu um undirbúning og flutning verkefnisins. Kennarar sáu um útfærslu hver í sínum bekk.

Markmið verkefnisins og leiðir

Nemendur fjalla um spurningarnar:

Hvað er mynstur?

Hvað er mynstureining?

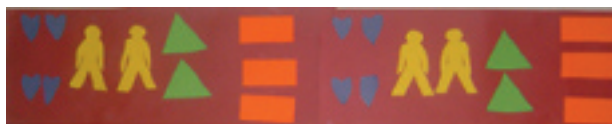
Hvað þarf margar mynstureiningar að lágmarki til að búa til mynstur?

Getum við fundið mynstur hér inni?

Úr hverju getum við búið til mynstur?

Eftir þessar umræður kom hver bekkur sér saman um sameiginlegt útlit mynsturs á papparenningi og hljóðamynstur til flutnings í morgunsöng, en sameiginlegur morgunsöngur allra nemenda er áralöng hefð í Laugarnesskóla.

Hljóðin voru ýmist táknuð á mynsturrenningnum með því að nota langa smáhluti fyrir löng hljóð, háir tónar voru settir ofar í mynstureininguna og táknuðu háa tóna og stærri hlutir lægra í mynstureiningunni táknuðu lága tóna.



Mynsturrenningur.

Bekkirnir útbjuggu ýmist hljóðamynstrið fyrst og skráðu það á mynsturrenning eða byrjuðu á mynsturrenningi og yfirfærðu hann í hljóðamynstur. Mynstureiningarnar höfðu fjölbreytt útlit og voru til dæmis settar saman úr klippimyndum, laufblöðum, greinum, bókstöfum og formum.



Hljóðamynstrin voru sömuleiðis skemmtilega fjölbreytt. Nemendur framkölluðu hljóð með klappi, stappi, áslætti, heimatilbúnum hristum, orðum, upphrópunum og fleiri hljóðum frá munn.



Krakkar í 2. bekk að flytja hljóðamynstrið sitt.

Flutningur

Eftir strangar æfingar á hljóðamynstrum inni í bekkjum voru þau flutt í sameiginlegum morgunsöng morguninn eftir stærðfræðidaginn. Bára tónmenntakennari stjórnaði flutningnum sem hljómaði vel og lengi. Hver bekkur flutti sitt mynstur einu sinni einn sér og gerðar voru ýmsar tilraunir með að flytja mynstrin sameiginlega, hratt, hægt, lágt og hátt. Úr þessu varð glæsilegt tónverk sem bæði flytjendur og áheyrendur höfðu gaman af.

Mat

Verkefnið höfðaði vel til nemenda. Nemendur á miðstigi höfðu mikla þekkingu og áhuga á mynstrum.

Fjölbreytt!

Hljóð!

Sameiginlegt verkefni!

Flutningur!

Höfundur er kennari
í Laugarnesskóla



Pisa 2003 - kynning á niðurstöðum rannsóknarinnar

Guðbjörg Helga Guðmundsdóttir

Þann 23. febrúar 2005 var haldinn kynningarfundur í KHÍ um niðurstöður Pisa rannsóknarinnar frá árinu 2003. Júlíus Karl Björnsson frá Námsmatsstofnun var fyrirlesari kvöldsins en fundurinn var haldinn í Bratta í boði KHÍ og Flatar. Fyrir utan þá sem mættu í Bratta voru einnig fjarfundagestir frá Selfossi, Akureyri og Borgarnesi. Júlíus kynnti tilvist PISA rannsóknarinnar, markmið hennar og aðferðir, auk niðurstaðna úr 2003 rannsókninni en það árið var áherslan lögð á stærðfræðilegt læsi 15 ára unglunga í OECD löndunum. PISA (OECD Program for international student assessment) hefur að leiðarljósi að prófa hæfni nemenda til að takast á við raunveruleg vandamál, sem líklegt er að nýtist þeim síðar í lífinu. Til að lágmarka áhrif af völdum mismunandi menningar á niðurstöður var öllum þátttökupjóðunum gefið tækifæri til að útiloka einstök verkefni áður en könnunin var lögð fyrir.

Niðurstöður

Íslenskir nemendur lentu í 10.-14. sæti í stærðfræði miðað við nemendur allra OECD ríkjanna. Íslenskar stúlkur eru í 8. sæti miðað við allar stúlkur sem tóku þátt í rannsókninni. Ísland er eina ríkið þar sem stúlkur komu marktækt betur út en strákar í stærðfræði. Venjan er að stúlkur komi betur út í lestri en strákar í stærðfræði enda mikið verið skrifað um kynjamun í stærðfræðimenntun. Nú er eitthvað alveg nýtt á ferðinni og það einmitt hér á Íslandi. Það var rætt töluvert um þessar niðurstöður á fundinum og fundargestir komu margir með tillögur að áhrifavöldum sem gætu útskýrt þennan „séríslenska öfuga kynjamun“ í stærðfræðifærni unglunga. Margar hugmyndir komu fram og má þar til dæmis nefna: skort á karllægum gildum í grunnskóla, skort á karlfyrirmyndum, skort á karlkennurum, agaleysi á strákum einnig kom menntun kennara til tals eða mögulegur skortur á henni. Talað var um hvort launamunur kynjanna gæti verið hluti af skýringunni og þá hvatt stelpur frekar en stráka til náms, þannig að strákar fái hvort eð er góð laun þó að þeir mennti sig ekki en fyrir stelpurnar sé menntun eina hálmstráið. Einnig var talað um möguleg áhrif slaks árangurs í lestri á árangur í stærðfræði, þannig að lausnina á stærðfræðivanda strákanna sé að finna í lestrarfærni þeirra. Playstation og tölvumenning drengja var líka nefnd til sögunnar sem mögulegir áhrifa-valdar. Allt eru þetta bara hugmyndir sem upp komu við hugarstormun. Varast ber að oftúlka niðurstöður rannsókna og hrapa að ályktunum sem ekki eiga sér vísindalega stoð.

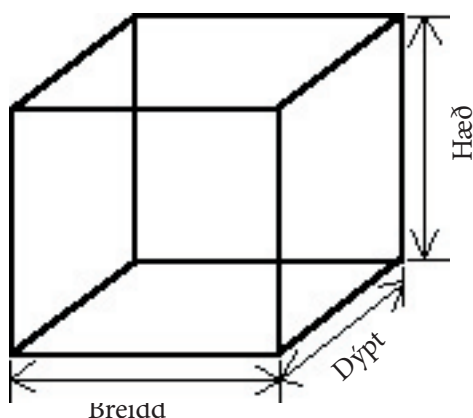
Lesi má um PISA rannsóknina og niðurstöður hennar á vef Námsmatsstofnunar, á slóðinni:

<http://www.namsmat.is/pisa/>

Höfundur er stjórnarmeðlimur í Fleti og kennari við Vallaskóla á Selfossi.

Þrautagóðar að vestan

Umbúðir utan um morgunkornið



Fyrirtæki sem framleiðir morgunkorn ákveður að breyta útliti umbúða sinna. Þeir ætla að hækka umbúðirnar um 30% og minnka dýptina að sama skapi til að halda sama rúmmáli.

Breidd 20 cm
Hæð 40 cm
Dýpt 30 cm

Hver er hæð og dýpt nýju umbúðanna?

Verkefni af vefsvæðinu:
<http://www.stfx.ca/special/mathproblems/>

Gestapraut Jónasar - myndun þríhyrnings

Reglan er að skrifa í næstu línu töluna einn ef 3 og 2 liggja saman, töluna þrjá ef 2 og 1 liggja saman og sömu töluna ef tvær eins tölur liggja hlið við hlið.

Svona:

```

3      2      2      1
      1      2      3
          3      1
              2
    
```

Jónas biður vini sína að nefna fjögurra stafa tölu og hann segir þeim undir eins hvaða tala lendir neðst í þríhyrningnum.

Segjum að vinir hans hafi sagt töluna 1231 þá svarar Jónas um hæl „einn“. Talan 2123 endar á 1. Talan 3121 endar á 2 o.s.frv.

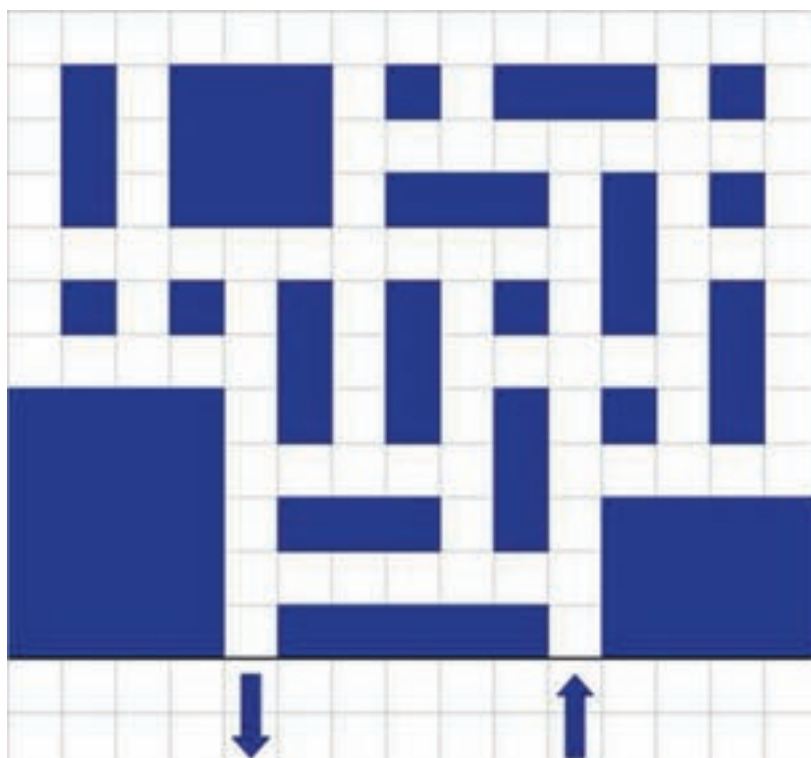
Hvernig fer Jónas að því að vita svarið á meðan vinir hans þurfa alltaf að leysa þrautina á blaði?

Völundarhús

Þegar stærðfræðispil voru kynnt á námsstefnu Flatar í Reykholti var gestum boðið að ganga völundarhúsið. Nemendur í 9. bekk í Lindaskóla höfðu útbúið þrautina úr byggingarplasti og svörtu límbandi. Flestum tókst að lokum að klára gönguna en ekki öllum. Hér fylgir kort af húsinu og ég skora á kennara að útbúa slíkt með nemendum sínum.

Reynið að komast í gegnum völundarhúsið með því að taka aðeins hægri beygjur.

Þóra Þórðardóttir



FLATAR mál

Ásta Egilsdóttir Einingakubbar Caroline Pratt	4
Bókakynning Og ég skal hreyfa jörðina	9
Birna Hugrún Bjarnardóttir Þriðja námstefna Flatar	10
Ágúst Ásgeirsson Mat á námstefnu Flatar	11
Ragnhildur Einarsdóttir Frískandi endurmenntun í Reykholti	13
Kristín Kristinsdóttir Janne Fauskanger frá Stavanger	14
Jóna Guðmundsdóttir Stytting náms til stúdentsprófs - Hvaða breytingar verða á stærðfræðinámum í grunnskólum?	16
Guðbjörg Pálsdóttir Frá kennaranemum Foreldrar og stærðfræðinám	19
Aðalbjörg Katrín Óskarsdóttir Foreldrabréf og greinagerð	19
Þórdís Hauksdóttir Foreldrabréf og greinagerð	22
Jónína Marteinsdóttir Hringpeysa	25
Guðný Helga Gunarsdóttir Eru samræmd könnunarpróf í stærðfræði í samræmi við Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði?	27
Rúna Björg Garðarsdóttir Hljóðamynstur á Degi stærðfræðinnar	29
Guðbjörg Helga Guðmundsdóttir Pisa 2003 - Kynning á niðurstöðum rannsóknarinnar	30
Þrautagóðar að vestan	31