



FLATAR

mál

1. tbl. 12. árg. 2005

Málgagn Flatar
samtaka stærðfræðikennara

Til höfunda greina í Flatarmálum

- Síðustu skil á greinum í vorblað Flatarmála er 15. febrúar og í haustblað 15. október.
- Hverri grein skulu fylgja upplýsingar um nafn höfundar, starfsheiti og stofnun sem hann vinnur hjá, heimilisfang og símanúmer, auk þess andlitsmynd af höfund.
- Höfundur er beðinn um að koma með tillögur að aðalfyrirsögnum og millifyrirsögnum.
- Teikningar og línurit skulu helst ekki sett inn í texta greinar, heldur vistuð í sérskrá, 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.

© 2005 Flatarmál

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

Ritnefnd: Kristinn Jónsson Öskjuhlíðarskóla, Jónína Marteinsdóttir, Engidalsskóla Hafnarfirði og Ársæll Másson, Kvennaskólanum í Reykjavík

Stjórn Flatar: Birna Hugrún Bjarnardóttir formaður, Laugarnesskóla, Jóhanna Eggertsdóttir gjaldkeri, Menntaskólanum í Reykjavík, Kristín Kristinsdóttir ritari, Mýrarhúsaskóla, Ágúst Ásgeirsson, Menntaskólanum við Sund, Freyja Hreinsdóttir, Háskóla Íslands, Guðbjörg Helga Guðmundsdóttir, Vallarskóla Selfossi og Þóra Þórðardóttir, Lindaskóla.

Prófarkalestur: Birna Hugrún Bjarnardóttir, Kristín Kristinsdóttir og Jónína Marteinsdóttir

Umbrot: Kristinn Jónsson

Kápa: Jón Kristján Kristinsson

Prentun: Prentsmiðjan Oddi hf.

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

- Nú megið þið -

Hvað gerist í stærðfræðitímum?

Hvernig líður stærðfræðikennurum?

Hvernig líður nemendum í stærðfræði?

Ágætu lesendur !

Nú hefur enn eitt Flatarmál litið dagsins ljós og ber að fagna því. Efni blaðsins er fjölbreytt að venju og tengist flestum skólastigum. Hér er meðal annars sagt frá nokkrum atburðum sem áttu sér stað á árinu og ber heimsþingið í stærðfræðimenntun ICME 10 þar hæst.

Stjórn Flatar og ritnefnd Flatarmála hefur fullan hug á að gefa út að minnsta kosti eitt Flatarmál á ári og helst tvö. Til að svo geti orðið þurfum við að fá efni í blaðið. Ritnefnd reynist erfitt að safna efni í blaðið og því er útkoma Flatarmála stopul. Þessari þróun viljum við snúa við.

Við viljum beina því til ykkar að líta á Flatarmál sem ykkar vettvang til að segja frá því sem þið eruð að gera í stærðfræðikennslu og frá vangaveltum ykkar um stærðfræðinámi og -kennslu. Einnig biðjum við ykkur um að vera vakandi fyrir að láta okkur vita ef þið vitið af einhverju sem vert er að segja frá í blaðinu. Best er að senda okkur línu á netfangið: flotur@ismennt.is

Ritnefnd hefur reynt að hafa fjölbreytni að leiðarljósi í tvennum skilningi. Hún hefur lagt áherslu á að höfundar greina séu af öllum skólastigum og einnig

hefur hún reynt að hafa fjölbreytt efnisval þannig að í blaðinu sé boðið upp á fræðilegar greinar, frásagnir kennara úr skólastofu, viðtöl við mæta menn, þrautir og fleira og fleira.

Ritnefnd hefur sett niður nokkrar vinnureglur fyrir höfunda greina í Flatarmálum og er þeim ætlað að auðvelda bæði höfundum að skila inn efni og ritnefnd að undirbúa blaðið fyrir útgáfu. Er vonast til að þetta leiði til þess að blaðið komi reglulegar út. Vinnureglurnar má sjá á innanverðri kápu blaðsins.

Með þessum orðum viljum við beina því til ykkar lesendur góðir að Flatarmál er ykkar málagn. Við viljum gjarnan vera í samstarfi við ykkur og vonum að þið leyfið okkur að njóta með ykkur ef þið vitið af áhugaverðu efni sem tengist stærðfræðinámi og stærðfræðikennslu. Ritnefndin mun halda áfram að afla efnis hér eftir sem hingað til og yrði framlag ykkar kærkomin viðbót við annað efni blaðsins.

Með vinsemd og virðingu

*Birna Hugrún Bjarnardóttir
formaður Flatar*

Ritgerðarsamkeppni í stærðfræði

Tvær stúlkur sigruðu

Úrslit í ritgerðarsamkeppni Félags um eflingu verk- og tæknifræðimenntunar voru kunngerð 23. sept., 2004. Fyrstu verðlaun hlaut Hildur María Hilmarsdóttir en í öðru sæti varð Sunna Órlygsdóttir.

Hildur María hlaut í verðlaun fullkomna DELL fartölvu og Sunna hlaut prentara, hvort tveggja í boði EJS. Heimskunnur stærðfræðingur, dr. Timothy Gowers, afhenti vinningshöfum viðurkenningarskjal.

Matthías Johannessen, formaður dómnefndar, gerði grein fyrir störfum nefndarinnar. Auk Matthíasar voru í dómnefndinni: Bjarki Brynjarsson, Fjóla Rún Björnsdóttir, Kristín Kristinsdóttir og Arna Guðbjörg Matthíasdóttir.

Félag um eflingu verk- og tæknifræðimenntunar auglýsti í sumar ritgerðarsamkeppni um stærðfræði. Ungu fólki, sem fætt er 1988, 1989 og 1990, var boðið að skila inn ritgerðum um eftirtalin efni:

- Stærðfræði og tækni
- Stærðfræði og listir
- Stærðfræði allt um kring

Hámarkslengd ritgerðar skyldi vera 1.000 orð og var skilafrestur til 7. september síðastliðins. Alls bárust 37 ritgerðir og voru þær afar fjölbreytilegar að efni og stíl. Höfundar voru hvaðanæva af landinu: Reykjavík, Seltjarnarnesi, Kópavogi, Hafnarfirði, Akranesi, Reykholti, Blönduósi og Hvolsvelli. Stúlkur voru í meirihluta.

Bessi Bjarnason, formaður Félags um eflingu verk- og tæknifræðimenntunar, gerði grein fyrir forsendum ritgerðarsamkeppninnar. Eins og heiti félagsins bendir til er markmið þess að efla verk- og tæknifræðimenntun með viðtækum hætti. Aukin menntun í þessum greinum felur í sér mikil tækifæri til hagsældar fyrir einstaklinga, fyrirtæki og samfélagið í heild. Efling verk- og tæknifræðimenntunar er forsenda fyrir vaxandi samkeppnishæfni íslenskra háskóla og fyrirtækja.



Dagur í lífi Dísu

**HILDUR MARÍA
HILMARSDÓTTIR**

**ÞESSI RITGERÐ VAR Í FYRSTA SÆTI Í
SAMKEPPNI Á VEGUM FÉLAGS UM
EFLINGU VERK- OG TÆKNIFRÆÐI-
MENNTUNAR.**

Dísa er 14 ára og komin heim úr skólanum. Hún hefur gaman af að fara út í náttúruna og skoða sig um. Hún er alltaf með myndavél, stækkunargler, málband, blöð og skriffæri. Síðast í ágúst fór hún í einn af mörgum skoðunarleiðöngrum sínum og settist við lækjarbakka og lét hugann reika.

Allt í einu sá hún könguló sem var að búa til vef milli birkigreina. Dísu fór að fylgjast með köngulónni og sá hvernig hún spann vefinn sinn og lét síðan vindinn bera sig yfir á aðra grein hangandi í vefnum. Svona var þá farið að þessu, línan var komin milli greinanna.

Í stærðfræðinni í fyrra hafði Dísu nefnilega lært að búa til jöfnu beinnar línu, $y = ax + b$ en fyrst fann hún hallatöluna út frá punktum. Jú ef voru tveir punktar var nefnilega hægt að draga beina línu á milli þeirra. Dísu spratt á fætur, tók litla útdregna málbandið sem hún var með í vasanum og mældi lengdina á vefnum. Síðan mældi hún frá jörðu upp að sitt hvorum enda vefsins. Út frá þessu bjó hún til þríhyrnung og nú notaði hún Pýþagórasarregluna $a^2 + b^2 = c^2$ til að finna lengd hliðanna út frá hæðarmuninum á fyrri punktinum sem þráðurinn byrjaði og þess seinni þar sem köngulóin lenti. Hún athugaði hvort mælingin hjá henni passaði við langhliðina þ.e. lengd þráðarins. Sko, mælingin var nokkuð nærri lagi.

Það er eðlilegt að annar endinn sé neðar en hinn þar sem



þyngdarkraftur hefur áhrif á köngulóna þegar hún berst yfir. Dísu reiknaði með að skammhliðin sem var lárétt væri bein og mælingin hjá henni var lóðrétt, allavega gerð eftir bestu getu og því gildi Pýþagórasarreglan. Dísu hafði svo oft séð í stærðfræðibókum hjá mömmu sinni að það mætti gera ráð fyrir ákveðnum forsendum og vinna svo út frá þeim.

„Vá,“ sagði Dísu við sjálfa sig, „það er kominn marghyrnungur líka í annarri greininni.“ Dísu setti málbandið ofurvarlega rétt við vefinn og mældi þvermálið. Hún ætlaði að athuga hvað færi langur þráður í hringinn. Dísu sat nú þarna og fylgdist með smíðinni. Hún reiknaði út fyrstu 8 hringina í vefnum en til einföldunar notaði hún bara hring þó svo að þetta væri marghyrnungur. Ummál hringanna gefur lengdina á þræðinum. $U = p \cdot \pi$. Dísu lagði ummál allra hringjanna saman og voru þeir 78 sm.

Á heimleiðinni brosti sólin á móti Dísu og hún hugsaði með sér að hún kæmist aldrei að því hve stór sólin væri, hvert væri þvermálið, yfirborðið eða rúmmálið. Hún mundi allt í einu eftir stjörnufræðibókinni sem hún fékk í afmælisgjöf þegar hún var 12 ára. Í henni var ýmislegt um sólkerfið. Hún ætlaði að skoða hana og athuga hvort hún leysti einhverjar spurningar sem höfðu komið upp í huga hennar í dag. Á leiðinni heim gekk Dísu glöð í bragði og sáttt við uppgötvun sína og not af því sem hún hafði lært. Allt í einu fór hún að hugsa um jörðina sem hún gekk á. Jörðin er hnöttur – ég finn ekki sveigju á yfirborðinu. Auðvitað! Jörðin er svo stór að hallinn er ekki merkjanlegur. Svo er skritið þetta með hafið. Af hverju lekur það ekki niður fyrst þetta er hnöttur. Jú það eru kraftar að verki miðfóttakraftur.

Það eru margar spurningar sem ég á eftir að fá svar við hugsaði hún. Dísu fór heim og fletti upp í stjörnufræðibókinni og fann að þvermál jarðarinnar við miðbaug er 12.756 km. Nú gat Dísu reiknað út rúmmál jarðarinnar. Rúmmál kúlu er nefnilega $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$. Þá var líka búið að fá svar við spurningunni með sólina. Yfirborðsflatarmál jarðarinnar var heldur ekkert vandamál þar sem radíusinn er helmingur af þvermálinu.

Það var að koma kvöldmatur og mamma hennar bað hana að fara út í búð og hún mátti líka kaupa sér nammi fyrir um 200 kr. Dísu ákvað að setja peninginn frekar í banka. Hún fór daginn eftir í bankann og lagði peninginn inn og fékk að vita að ávöxtunin á ári væri 4%. Dísu fór heim og reiknaði út hve mörg ár hún þyrfti að hafa peninginn í banka til að upphæðin væri orðin 250 kr. Þetta voru um 6 ár. Dísu notaði formúluna $v = h \cdot p$. Þetta gerði Dísu fyrir hvert ár og fékk svo vexti af upphæðinni ásamt vöxtum næsta árs á undan. Mamma hennar sýndi henni á eftir hvernig væri hægt að reikna þetta í einu lagi með því að nota logarithma en Dísu hafði ekki lært þá enn.

Dísu hefur í mörg ár grúskað í stærðfræðibókum, skoðað formúlur og reynt að sjá hvernig þær virka. Hún hafði lesið allt milli himins og jarðar um marga fræga stærðfræðinga. Þeir settu fram alls konar kenningar eins og Albert Einstein (f. 1879, Þjóðverji) með afstæðiskenninguna sem er reyndar tvær kenningar. Hann heldur því fram að allar vísindalegar mælingar séu afstæðar og ekki sé til sá fastapunktur sem sjálfsagt sé að mæla út frá eða miða við.



Aðrir frægir stærðfræðingar s.s. Gottfried Leibniz (f. 1646, Þýskur) og Newton (f. 1642, enskur) voru framarlega í stærðfræðigreiningu og afleiðum en þær aðferðir á Dísu alveg eftir að skoða. Leibniz var líka einn af fremstu tölvsuðum á 17. öld ásamt Pascal (f. 1623, franskur). Evklíð (grískur, um 300 f.Kr.) er oft nefndur faðir stærðfræðinnar en hann hélt öllu efni um stærðfræði saman á sínum tíma. Pýþagóras (grískur, um 570 f. Kr.) var mikill fræðimaður og heimspekingur og við hann er kennd ein mikilvægasta stærðfræðiregla fyrr og síðar, Pýþagórasarreglan. Arkimedes (Grikki, 287 f.Kr.) var mikill stærðfræðingur og framlag hans lá einkum í rúmfræði. Aristóteles (f. 384 f.Kr.) skrifaði mikið um rökfræði m.a. að jörðin væri kúla.

Nú er komið kvöld og Dísu fer að háttu með stærðfræðibók sem hún er að skoða. Dísu hefur svo gaman af stærðfræði og er búin að reikna alla grunnskólasterðfræðina og meira til. Hana langar til að læra stærðfræði þegar hún verður stór. Að dagslokum leggst Dísu á koddann sinn og dreymir um stærðfræði allt um kring.

Stærðfræði og listir

SUNNA ÖRLYGSDÓTTIR

ÞESSI RITGERÐ VAR Í ÖÐRU SÆTI Í
SAMKEPPNI Á VEGUM FÉLAGS UM
EFLINGU VERK- OG TÆKNIFRÆÐI-
MENNTUNAR.

Halldór gæti ekki hafa komist betur að orði. Fátt er betra en vitneskjan um að allt gangi á einhvern hátt upp líkt og í stærðfræðinni. Þekktir stærðfræðingar hafa dásamað fegurð stærðfræðinnar. Stærðfræðin skapar reglu og auðveldar okkur ýmsa hluti sem án hennar væri óhugsandi að framkvæma. Það er erfitt að ímynda sér heim án reglu og ákveðinna forma – heim án stærðfræði. Líklega gera ekki allir sér grein fyrir því að stærðfræði er að finna á fleiri stöðum heldur en í skólabókum og sést það best á ýmsum hlutum í kringum okkur – og þeir eru fleiri en margan skyldi gruna! Besta dæmið er líklega náttúran sjálf; lögun plantna og ýmis önnur náttúruleg fyrirbæri virðast oftar en ekki lúta lögmálum stærðfræðinnar. Stærðfræðin á heima jafnt í heimspeki og hönnun, kjarneðlisfræði og kafbátahernaði. En hvað með listir? Eru einhver augljós tengsl milli stærðfræði og lista?

*„Allir hlutir, sem hafa rétt
hlutföll, gleðja hugann.“*

Það var Tómas Aquinas sem setti fram þessi grundvallarsannindi um fagurfræði á 13. öld. Eða eru þetta grundvallarsannindi? Er tilvera okkar svo á rökum reist að réttum áhrifum í hvers kyns listum verði ekki náð nema reglum stærðfræðinnar sé beitt?

Þegar minnst er á gríska stærðfræðinginn Pýþagóras kemur mönnum einna helst í hug Regla Pýþagórasar. En færri vita af þeim arfi sem hann lagði í hendur tónlistinni. Vissulega gleður tónlist hugann en hvað ef ég varpaði fram þeirri staðreynd að tónlist reki uppruna sinn til hlutfalla?

Pýþagóras uppgötvaði að tónbil stjórnað af hlutföllum heilla talna. Hvernig má það vera? Tökum sem dæmi streng sem sendir frá sér ákveðinn tón – tóninn C. Styttum við strenginn um helming ($\frac{1}{2}$) fáum við tón áttund ofar en sem samsvarar tón upphaflegu lengdar strengsins. Með því að stytta strenginn eftir hlutföllum heilla talna getum við þannig ferðast upp og niður tónstigann. Snjallt, ekki satt? Pýþagóras vildi reyndar ganga svo langt að alhæfa að stærðfræðilögunar tónstigans gætti einnig í geimnum!

Við tölum um að hlutir séu í réttum hlutföllum; t.d. að höfuðið sé í réttri stærð miðað bókinn, enda er hlutfall það þegar eitthvað, hlutur eða einhver þekkt lengd, er rétt miðað við annað. Ekki alls fyrir löngu sá ég áhugaverðan sjónvarpsþátt í Ríkissjónvarpinu (já, áhugaverðan þátt í Ríkissjónvarpinu!) þar sem vísindamaður reyndi að komast að því hvort til væri formúla fyrir fegurð. Í tilraunum sínum mældi hann meðal annars hlutföllin í andliti heimspekktra ofurfyrirsæta sem almennt voru taldar dæmi um „sígilda fegurð“. Með sérstakri stíku komst hann að því að hlutfallið milli ákveðinna hluta andlitsins mældist 1:1,6, oftar en svo að það gæti talist tilviljun. Þetta hlutfall er einmitt svonefnt gullinhlutfall eða gullinsnið. Gullinhlutfallið hefur mönnum lengi verið hulin ráðgáta, þó ekki talan sem slík heldur hugsanleg tenging þess við fagurfræði. Hlutfall þetta er að finna á hinum ótrúlegustu stöðum og eitt þekktasta dæmið er líklega Parþenonshofið í Aþenu. Gafi þess er innritanlegur í fullkominn gullinn rétthyrning en gullinhlutfallið birtist einnig í hringum, fimmhyrningum og tíhyrningum. Parþenonshofið var reist á 5. öld f.Kr. en til eru nýlegri mannvirki þar sem arkitektarnir hafa á lúmskan en meðvitaðan hátt beitt reglu gullinhlutfallsins til að skapa fullkomið jafnvægi. Hvort

grísku hofsniðirnir hafi á hinn bóginn vísvitandi notast við þetta sérstaka hlutfall vitum við hins vegar ekki.

Gullinsnið og gullna réttthyrninga má finna í mörgum verkum þekktra málara og er þar einna þekktastur ítalski snillingurinn Leonardo Da Vinci. Ekki er vitað með vissu að það hafi verið ætlun hans að korna gullna réttthyrningnum svo haganlega fyrir í málverki sínu, St. Jerome, sem raun ber vitni en það kæmi ekki á óvart miðað við áhuga hans á stærðfræði.

„Hvað máli skipta rök í málalartist?“

Þessu velti enska skáldið og málariinn William Blake fyrir sér. Blake sem var uppi á árunum 1757 – 1827 hefur líklega vitað af þeim breytingum sem áttu sér stað skömmu áður og urðu til þess að umbylta evrópskri menningu – á tíma sem kenndur er við endurreisn (renaissance).

Á 14. og 15. öld hófu ítalskir listamenn að leggja stund á stærðfræði og rannsaka lögmál fjarviddarinnar. Fram að endurreisnartímanum höfðu þessi lögmál verið lítt þekkt og greinilega má greina skekkjuna í hlutföllum og myndbyggingu frá verkum þess tíma. En hins vegar kvað við nýjan og raunsæislegri blæ í málverkum endurreisnartímans þegar listamenn uppgötvuðu mikilvægi rúmfræðinnar fyrir þá eiginleika sem gefa mynd þrjár víddir – svokallaða

myndræna djúpsýn. Það má því segja að rúmfræðin sé jafn mikilvæg myndlistinni og morgunkornið mjólkinni! Ætli þetta fái ekki svarað spurningu Williams Blake um rök í málalartist. Þótt ekki finnist alltaf rök fyrir málverkum, er næsta víst að þau búi að baki í myndbyggingu þeirra.

Upptalin dæmi sýna svo að ekki verður um villst að lögmál stærðfræðinnar er ekki síður að finna í listum en allt í kring um okkur. Stærðfræði og listir eiga einnig margt sameiginlegt. Fyrir það fyrsta telja margir að stærðfræði sé list út af fyrir sig. Stærðfræði og listir eiga það einnig sameiginlegt að vera verkfæri í höndum okkar – við getum áorkað einhverju, bæði með því að reikna og mála myndir. Með stærðfræðinni fáum við útkomu – lausn – en með listum höfum við áhrif. Stærðfræðin er mjög gagnlegt verkfæri. Í flest öllu sem maðurinn tekur sér fyrir hendur finnur hann einhver not fyrir stærðfræði, meira að segja í listum. En til að geta notfært sér þetta verkfæri verður að kunna á það. Ekki síður í listum, því að stærðfræðin gefur listinni dýpt.

Viðeigandi er síðan að ljúka þessu með orðum Christians Krogh, sem benda á önnur augljós tengsl milli aðalviðfangsefnanna tveggja:

„Í listinni er ekkert „næstum því“.“

Sumarnámskeið á Brandbjerg

29. júlí - 1. ágúst 2005

Danska stærðfræðikennarafélagið heldur á hverju sumri námskeið á Brandbjerg við Vejle á Jótlandi. Þar hittast stærðfræðikennarar víða að og ræða saman, skiptast á hugmyndum, hlusta á spennandi fyrirlestra um stærðfræðikennslu, skoða ný stærðfræðikennslugögn og skemmta sér við söng, leiklist og íþróttir. Margir íslenskir kennarar hafa farið á Brandbjerg undanfarin sumur og líkað vel.

Nánar upplýsingar um dagskrá og verð má sjá á vefslóðinni:

<http://www.matematik.ffw.dk/>



HVAÐ ER ICME 10? LÍTIL FERÐASAGA AF HEIMSPINGI Í STÆRÐFRÆÐIMENNTUN



Klara Sigurmundadóttir
María Ásmundsdóttir

Það var hvorki veðrið, Stríkið né Tivolíð sem dró undirritaðar, og 72 aðra Íslendinga til Kaupmannahafnar í byrjun júlí síðastliðinn. Það var löngunin til fræðast meira um stærðfræði í öllum sínum margbreytileika. Á heimsþing skyldi haldið, ekkert minna dugði en það var ekki laust við að áður nefndum undirrituðum fyndist þær ætla sér um of að þessu sinni en létu þó slag standa.

Tíunda heimsþing um stærðfræðimenntun (*10th International Congress on Mathematical Education - ICME 10*) var haldið í Kaupmannahöfn 4. – 11. júlí 2004 nánar tiltekið í DTU skólanum í Lyngby. Fyrsta heimsþingið var haldið í Lyon í Frakklandi 1969 og hefur svo verið á fjögurra ára fresti eftir það. Að þessu sinni voru það Norðurlöndin sem stóðu sameiginlega að þinginu.

Á fyrsta degi fór fram skráning þátttakenda í miðborg Kaupmannahafnar. Mikil stemming ríkti á staðnum og fólk hvaðanæva úr heiminum streymdi að. Margir höfðu farið áður á heimsþing, sumir jafnvel á öll. Á skráningardegi fengu þátttakendur afhent öll gögn varðandi þingið svo sem dagskrá, skipulag, yfirlit fyrirlestra og aðgöngumiða að ýmsum atburðum. Að auki fylgdi stór svört taska með einkennismerki þingsins, vikingaskipi með þrilitu segli sem stóð fyrir litina í norrænu fánunum. Þátttakendur fengu kort sem gildi í almenningsvagna og lestir í Kaupmannahöfn þann tíma sem þingið stóð. Þessa daga mátti sjá fólk úr öllum heimsálfum með stærðar töskur og stærðfræðilegan svip að fara eða koma í lestum og vögnum.

Þátttakendur skráðu sig í málstofur

og á fyrirlestra um leið og þeir sóttu um aðgang að þinginu. Á hverjum degi alla vikuna var þéttskipuð dagskrá.

Á dagskránni voru:

- 8 stórir fyrirlestrar fyrir alla
- 80 valkvæðir fyrirlestrar
- 29 fundir um það sem er efst á baugi í stærðfræðimenntun
- 24 málstofur
- 5 kynningar frá ýmsum löndum
- 45 verkstæði

Af ofangreindu má sjá að ekki var hægt að fylgjast með nema broti af því sem var í boði og þótti mörgum miður að þurfa að sleppa áhugaverðu efni.

Óhætt er að segja að allir gátu fundið eitthvað við sitt hæfi hvort sem viðkomandi var umsjónarkennari frá Íslandi eða háskólaprófessor frá Hong Kong. Fyrirlesarar og fundastjórnendur komu frá öllum heimsálfum en enska var tungumál þingsins. Á háskólasvæðinu kynntu margir þátttakendur námsefni og það sem efst var á baugi í stærðfræði í þeirra löndum. Gestir þingsins fengu þarna tækifæri til heilabrota og að sýna hugkvæmni við lausnir á erfiðum þrautum. Eitt af því skemmtilega sem finna mátti á svæðinu var „stærðfræðisirkus“. Á opnu svæði voru sett upp sirkustjöld. Í hverju tjaldi var ákveðið þema í formi leikja, þrauta og spila tengt mismunandi þáttum stærðfræðinnar. Tilgangurinn var meðal annars að laða að heimamenn, börn sem fulloröna.

Allt skipulag var að okkar mati til fyrirmyndar. Dagskrá hófst ávallt kl. 9:00 að morgni og þurftu þátttakendur því að vera árrisulir til

að mæta á réttum tíma. Danir eru mjög stundvísir og hófst dagskráin á slaginu. Frá lestarstöðinni í Lyngby voru auka strætisvagnar í ferðum fyrst á morgnana og það var alþjóðlegt andrúmsloft sem ríkti í yfirfullum vögnunum. Dagskrá lauk um kl. 19:30 á kvöldin með því að fólk safnaðist saman í matsölum skólans og naut hressingar að hætti Dana. Það var því hvorki mikill tími né orka til þess að skoða lífið í Kaupmannahöfn á kvöldin en auðvitað var reynt.

Veðrið dagana sem þingið stóð yfir var mjög íslenskt; rok, sól, rigning og allt í senn. Ekki hafði verið gert ráð fyrir rýsjóttri tíð í skipulaginu því í gördum og á plönnum utandyra var búið að koma fyrir stólum og sessum (heyböggum) sem lítið var hægt að nota. Á háskólasvæðinu þurfti íðulega að færa sig á milli bygginga til að sækja fyrirlestra og fundi og þá dugði lítið að nota regnhlífar eða slár, þær fuku upp eins og við eigum að venjast hér heima. En það var sól í sinni sem veðrið hafði engin áhrif á.

Að heimsþingi loknu þótti okkur athyglivert að víðar en á Íslandi er verið aðbreytaáherslum í stærðfræðikennslu. Fræðimenn eru að velta fyrir sér gæðum stærðfræðimenntunar á öllum skólastigum. Til dæmis velta menn því víða fyrir sér hvort kenna eigi aðferðir eða tengja stærðfræðina meira daglegu lífi nemandans.

Að upplifa alþjóðlegt andrúmsloft í eina viku, einbeita sér að sameiginlegu áhugamáli, kynnast nýju fólki og menningu er ómetanlegt. Við hvetjum alla sem hafa áhuga á stærðfræðimenntun að skrá sig á 11. ICME þingið sem haldið verður í Mexíkó árið 2008.

Í hópi Íslendinganna voru nokkrir nemar við KHÍ ásamt kennara sínum, Guðbjörgu Pálsdóttur. Á bls. 10-17 eru frásagnir þeirra af nokkrum fyrirlestrum sem þeir sóttu.

ÁRANGURSRÍKAR KENNSLUAÐFERÐIR Í STÆRÐFRÆÐI



Katrín Halldórsdóttir
Sigrún Lilja Guðbjörnsdóttir
Vilborg Ævarsdóttir

Hópvinnna er árangursrík kennsluáferð sem breytir viðhorfum til stærðfræðináms og leiðir af sér meiri jöfnuð innan bekkjarins, segir Jo Boaler í rannsóknum sínum á stærðfræðikennslu.

HVER ER JO BOALER?

Á heimsþingi um stærðfræðimenntun – ICME-10, haldið í Kaupmannahöfn sumarið 2004, hlýddum við á fyrirlestur fluttan af Jo Boaler prófessor við Stanford Háskóla. Hún hefur síðastliðin tíu ár unnið að langtímarannsóknum á stærðfræðikennslu í Bretlandi og Bandaríkjunum. Þar fylgdist hún með hundruðum kennslustunda og tók viðtöl við nemendur og kennara þeirra. Nemendurnir voru á unglingsstigi og stóð hver rannsókn yfir í 3-4 ár. Í rannsóknum sínum fylgdist hún með námi og kennslu, hvaða áhrif námskráin hefur, kennsluáferðum og hvaða áhrif þær hafa á nám.

JAFNRÆÐI Í STÆRÐFRÆÐISTOFUNNI.

Í fyrrnefndum fyrirlestri kynnti Jo Boaler eina af rannsóknum sínum. Hún hefur yfirskriftina "Promoting equity in mathematics classrooms – Successful teaching practices and their impact on student learning." Rannsókn þessi stóð yfir í 4 ár og náði til 600 nemenda í þremur skólum. Hún gekk út á að bera saman námsárangur hvers skóla í kjölfar mismunandi kennsluáferða. Tveir þessara skóla viðhafa hefðbundnar kennsluáferðir, eru fyrir

millistéttarfolk og er meirihluti nemenda hvítur. Þriðji skólinn er hins vegar fyrir lágstéttarfolk, þar sem hvítir eru í minnihluta. Þessi skóli heitir Railside og er staðsettur í úthverfi bandarískrar borgar og flestir nemendanna hafa ekki ensku sem móðurmál.

MUNUR Á KENNSLUAÐFERÐUM:

<u>Hefðbundnu skólarnir</u>	<u>Railside skólinn</u>
Fyrirlestrar kennara	Löng hugtakatengd verkefni
Stuttar æfingar	Spurningar kennara
Getaskiptir hópar	Blandaðir getu hópar
Einstaklingsvinna	Hópvinnna
Ekki samvinna kennara	Samvinna kennara

Stærðfræðikennslan í Railside einkennist af hópvinnubrögðum þeim sem Elisabeth Cohen segir frá í bók sinni Complex Instruction. Kennararnir ganga í gegnum ákveðið hjálfunarferli, þar sem þeir meðal annars fylgjast með kennslu reyndari kennara, áður en þeir fá að hefja kennslu. Samstarf milli kennara er mjög mikið og beita allir sömu aðferðum og vinnubrögðum, þannig að bekkirnir finna ekki mikið fyrir því þó að skipt sé um kennara. Til að afmarka sig velja kennararnir ákveðna þætti úr námskránni sem þeir telja mikilvæga. Þeim er þó ekki umhugað að ná fram öllum markmiðum, frekar að nemendur læri til fulls það sem farið er í.

HVERNIG ER ÞETTA FRAMKVÆMT?

Bekkirnir í Railside eru allir getublandaðir og reynt er að blanda mismundandi þjóðarbrotum sem mest. Í stærðfræðikennslunni er bekkjunum skipt upp í 3-4 manna hópa og er hver kennslustund 90 mínútur. Allir hóparnir fá sömu verkefni og lögd er áhersla á samvinnu innan hópanna. Einnig er lögd áhersla á að nemendur tali sín á milli á þeirra móðurmáli. Ferlið er hugsað þannig að þeir sem átta sig á verkefnum fyrst útskýri fyrir hinum þar til að allir hafa öðlast skilning. Nemendum er vel kunnugt um ábyrgð sína innan hópsins, sem felst í því að allir nái að skilja verkefnið. Á þetta reynir þegar kennarinn birtist og velur einn úr hópnum til að svara, þ.e. koma með lausnina og að geta svarað merkingabærum spurningum varðandi verkefnið. Spurningarnar eru á þann hátt að ekki er unnt að svara þeim nema að hafa náð fullum skilning á öllu verkefnum. Viðkomandi verður að svara sjálfur og má ekki fá aðstoð frá hinum. Þegar kennari leggur fram spurningar hníkar hann aldrei frá þeim, útskýrir ekkert frekar og gefur engar vísbendingar. Ef nemendur geta ekki svarað þá fá þeir lengri umhugsunarfrest og hinir í hópnum reyna að útskýra betur fyrir viðkomandi. Kennarinn kemur svo aftur að hópnum eftir smá tíma og endurtekur spurningarnar þar til nemandinn getur svarað. Nemendur leggja á sig mikla vinnu við að ná skilningi á verkefnum og allir eru virkir. Á þennan hátt er nemendum sífellt ýtt upp á hærra plan og þess vandlega gætt að verkefni séu ekki gerð auðveldari með vísbendingum. Þegar lögd eru fyrir skyndipróf er eitt próf valið úr hverjum hóp og einkunn þess látin gilda fyrir allan hópinn. Þetta færir hópinn enn þéttar saman. Hópnum er breytt reglulega þannig að allir í bekknum nái að vinna saman.

HELSTU NIÐURSTÖÐUR:

Við upphaf rannsóknarinnar stóðu nemendur hefðbundnu skólanna sig mun betur í stærðfræði en nemendurnir í Railside. Við lok fyrsta árs höfðu þeir í Railside hins vegar náð hinum í einkunn. Við lok annars árs sýndu nemendur Railside mun betri árangur en nemendur hefðbundnu skólanna. Þá voru um 70% nemenda Railside mun jákvæðari í garð stærðfræðarinnar á móti 47% nemenda hefðbundnu skólanna. Fleiri nemendur í Railside völdu líka stærðfræði eða stærðfræðitengdar námsgreinar á síðasta ári skólans.

Hópvinnan í Railside hefur orðið til þess að nemendur hafa önnur viðhorf til stærðfræði, líta á hana sem eitthvað félagslegt. Þeir upplifa hópavinnu sem tækifæri til að læra meira og auka skilning sinn og jafnframt sem tækifæri til að kenna öðrum og fá þá til að skilja. Vinnan fær nemendur til að hugsa sjálfstætt og spyrja sig spurninga um leið og almennur jöfnuður næst innan bekkjarins. Þessi aðferð færir nemendur vissulega nær miðju að sögn kennara en niðurstöður sýna þó að hinir duglegu læra mikið við það að útskýra fyrir hinum og hinir slöku eru óhræddari við að spyrja. Sem dæmi um önnur áhrif hefur kynþáttahatur í skólanum nánast horfið og klikumyndanir heyra nánast sögunni til.

Heimildir:

Boaler, Jo. 2004. *Promoting equity in mathematics classrooms- Successful teaching practices and their impact on student learning*. Fyrirlestur fluttur miðvikudaginn 7. júlí á ICME-10 í Kaupmannahöfn.

Brodie, K., Boaler, J., Shohan, E. 2004. *Teaching mathematics and social justice, multidimensionality and responsibility*. <http://www.icme-organisers.dk/tsg14/TSG14-01.pdf> (sótt 23.08.04).

Plenary and regular lectures. 2004. ICME-10 2004. (Dagskrá ráðstefnu, bls. 35).

Á DÖFINNI HJÁ FLETI

Í tilefni dags stærðfræðinnar 27. september n.k. mun Flötur gefa út sjötta ritið sem tengist degi stærðfræðinnar og verður þema þess algebra. Ritið verður hægt að panta á heimasíðu samtakanna: <http://flotur.ismennt.is> eftir miðjan ágúst.

Þriðja námstefna Flatar verður haldin 30. september - 1. október n.k. og verður hún að öllum líkindum haldin í Reykholti í Borgarfirði. Dagskráin verður fjölbreytt að vanda. Fyrir grunnskólakennara verður sérstök áhersla á samvinnu og umræður nemenda í stærðfræði og samþættingu

söguaðferðar og stærðfræði. Fyrir framhaldsskólakennara verður sérstök áhersla á kennsluáferðir í stærðfræði. Nánari upplýsingar verður að finna á heimasíðu samtakanna: <http://flotur.ismennt.is>

RÚMFRÆÐI GEGN FÍKNIEFNUM!



**Björgvin Sigurðsson
Gauti Ástþórsson**

Umfjöllun um fyrirlestur Vladimir Protassov sem bar yfirskriftina: Why do we still need geometry?

Fyrrilesturinn sem við sóttum bar yfirskriftina *Why do we still need geometry in the 21st century?* sem þýða mætti þarf skólinn á 21. öld á rúmfræði að halda? Fyrirlesarinn var Vladimir Protassov frá ríkisháskólanum í Moskvu.

Protassov þessi heldur því fram að rúmfræði sé eitt mikilvægasta viðfangsefnið í námi grunnskólabarna. Hann segir að rúmfræðinámið gefi nemandanum ekki aðeins mikla og gagnlega þekkingu heldur þroski það hann andlega og vitsmunalega og veiti honum jafnframt menningarlegt upplifing. Jafnframt telur Protassov að hlutverk rúmfræðinnar sé mjög mikilvæg hvort sem um er að ræða kennslu sterkra eða slakra nemenda.

„BEAUTY WILL SAVE THE WORLD“

Með þessari tilvitnun í Fjodor Dostojevskí lauk Protassov fyrirlestri sínum á tíunda heimsþingi samtaka stærðfræðikennara sem haldið var í Kaupmannahöfn. Hann hafði þá lokið við að fjalla um hve mikilvæg rúmfræðin sé fyrir þroska nemenda og jafnframt eytt mörgum orðum í að tala um hve falleg rúmfræðin sé. Þessi orð voru þess valdandi að maður yfirgaf fyrirlestrarsalinn með bros á vör, sannfærður um draumurinn um bættan og betri heim væri handan við hornið. En víkjum þá að því sem Vladimir Protassov hafði að segja um það hvort skólinn á 21. öld þurfi á rúmfræði að halda.

Í upphafi fyrirlesturs síns fjallaði Protassov um

þær breytingar sem eru að eiga sér stað í námskrám á alþjóðavísu. Hann nefndi að stöðugt sé verið að bæta nýjum námsgreinum inn í skólakerfið, greinum sem talið er nauðsynlegt fyrir nemendur að leggja stund á. Þær greinar sem um ræðir eru til dæmis upplýsingatækni, fræðsla um lög og reglur, fjármál og svo framvegis. Sagði hann ljóst að ekki sé stöðugt hægt að bæta við námsefni án þess að þurfa að skerða það námsefni sem fyrir er í skólunum, ef eitt bætist við þurfi annað að víkja. Protassov sagði að rúmfræðin væri sú grein sem gjarnan væri nefnd til sögunnar sem námsgrein sem hægt væri að fórna, jafnvel í hans eigin heimalandi, Rússlandi, sem hefði sterka hefð fyrir rúmfræði.

Protassov er ekki á þeirri skoðun að fórna megi rúmfræðinni fyrir aðrar námsgreinar grunnskólans. Færði hann í fyrirlestri sínum ýmis rök fyrir þeirri skoðun sinni. Í grófum dráttum lagði hann upp með rök sem skipta má í sex flokka, það eru rök sem lúta að:

- *Menningarþroska*
- *Hlutverki rúmfræðinnar í öðrum vísindum*
- *Andlegum þroska*
- *Vitsmunarþroska*
- *Sköpunarþroska*
- *Undirbúningi undir æðra nám*

Við munum nú gera stuttlega grein fyrir því hvernig Protassov fjallaði um þessa sex mismunandi flokka sem færa rök að því að skólinn á 21. öld þurfi á rúmfræði að halda.

MENNINGARÞROSKI

Protassov telur að rúmfræðin sé menningarlegt undur og benti á í því sambandi að sumar af setningum rúmfræðinnar séu eldri en biblían. Hann er þeirrar skoðunar að maður sem ekki hefur þekkingu á undirstöðuatriðum þeirrar rúmfræði sem kennd er í grunnskólum teljist ekki vera vel upplýstur, alveg á sama hátt og sá sem ekki hefur grunnþekkingu á mannkynssögu, bókmenntum og erlendum tungumálum. Protassov telur enn fremur að saga rúmfræðinnar endurspegli sögu mannlegrar hugsunar. Hann sagði að ef þróun rúmfræðinnar sé skoðuð allt frá Egyptum og Forn-Grikkjum fram á okkar daga megi sjá þróun vísinda og hugmynda mannsins um stöðu sína í heiminum. Með þessum rökum telur hann að rúmfræðinám leiði til aukins menningarþroska einstaklingsins.

HLUTVERK RÚMFRÆÐINNAR Í ÖÐRUM VÍSINDUM

Protassov sagði rúmfræðina hafa haft mikil áhrif á nútíma stærðfræði sem og aðrar greinar vísindanna. Áhrif þess megi rekja allt til þess tíma er Pýþagóringar voru að reyna að reikna út hornalínu fernings. Hann nefndi einnig aðra merka menn, svo sem Kepler og Fermat, sem hefðu haft mikil áhrif á margar vísindagreinar. Protassov lagði áherslu á að áhrif rúmfræðinnar á vísindin væru ekki aðeins hluti af fortíðinni. Rúmfræðin hefði að geyma nægan efnivið til að láta vísindunum í té stöðugt nýjar hugmyndir.

ANDLEGUR ÞROSKI

Protassov lagði áherslu á að rúmfræðin væri vel til þess fallin að efla andlega þá sem hana stunda. Ómögulegt væri fyrir einstakling að skilja rúmfræðina ef hann kæmi ekki auga á fagurfræðina að baki fornum, reglum og setningum í rúmfræði. Að þessu leyti líkti hann rúmfræðinni við ljóðagerð, tónlist og myndlist. Að auki fjallaði hann um að rúmfræðin væri sennilega heiðarlegasta námsgreinin í skólanum. Annað hvort hefur þér tekist að sanna setningu í rúmfræði eða ekki, það væri ekkert þar á milli eins og hann sagði brenna við í sumum öðrum greinum. Rúmfræðina taldi hann jafnframt auka sjálfstraust nemenda og fá þá til að taka áhættu með óvenjulegum aðferðum í leit að lausnum á rúmfræðilegum verkefnum.

VITSMUNARÞROSKI

Protassov benti á nytsemi rúmfræðinnar til að þroska hugann. Hann sagði einstaklinginn í raun fást við rúmfræðina allt frá fæðingu og sé hún því eitt náttúrulegasta viðfangsefni mannsins til að þjálfa vitsmuni sína. Protassov sagði að sýnt hafi verið fram á að virkni heilahvelanna sé mismunandi eftir því hvaða viðfangsefni einstaklingurinn fái við hverju sinni. Á þessu sviði telur hann rúmfræðina geta látið til sín taka varðandi vitsmunarþroska einstaklingsins. Í vinstra heilahvelinu fari rökhugsunin og lausnarleitin að mestu fram og sé það eingöngu virkt þegar einstaklingurinn er vakandi. Hægra heilahvelið fæst hins vegar meira við sköpunar- og hugvitsþætti og er alltaf virkt, til dæmis þegar fengist er við rúmfræðiverkefni. Protassov sagði tilhneigingu til þess í stærðfræðikennslu að leggja of mikla áherslu á þætti sem reyna nær eingöngu á vinstra heilahvelið. Telur hann þetta ósamræmi vera mjög óeskilegt, sérstaklega á grunnskólastigi, og reyndar mjög slæmt fyrir nemendur sem að jafnaði eru með mjög virkt hægra heilahvel. Sagði hann að slíkir nemendur væru margir í skólunum og vel gæti verið að ungir nemendur hugsu flestir á þann hátt. Héna getur rúmfræðin, í öllum sínum fjölbreytileika, snúið þessari þróun við og leitt til þess að færri nemendur sitji eftir í náminu að mati Protassov.

SKÖPUNARÞROSKI

Hvað varðar sköpunarþroska sagði Protassov að Rússar hafi í gegnum tíðina lagt ríka áherslu á að þroska sköpunargáfu nemenda. Menntastefna þeirra feli það í sér að koma auga á bráðger börn og þá sérstaklega börn með mikla rúmfræðihæfileika. Protassov segir að því miður hafi þróunin verið sú að hefðbundnar athafnir þar sem sköpunargáfan fái að njóta sín, svo sem handavinna, saumaskapur, málun og fleira, séu ekki eins vinsælar hjá börnum nú og áður fyrr. Hann telur hins vegar að með því að leggja stund á rúmfræði og leysa rúmfræðileg vandamál sem einhvers konar „vitsmunahandverk“ megi varðveita sköpunarhæfileika barna.

UNDIRBÚNINGUR UNDIRÆÐRA NÁM

Í rúmfræði kynnast nemendur stærðfræðilegum sönnunum og rökréttri hugsun. Að því leyti telur Protassov rúmfræðina vera góðan grunn til að búa nemendur í

framhaldsskólum undir nám á æðri stigum skólakerfisins. Er hann því þeirrar skoðunar að auka þurfi til muna rúmfræði í framhaldsskólum þar sem mörg námskeið í háskólum innihaldi mikla rúmfræði. Protassov sagði einnig, og taldi það miður, að grunnskólastærðfræði sé oft eina tækifæri fólks til að nema rúmfræði. Á meðan svo er komið sé þess vegna mikilvægt að rúmfræðinám barna í grunnskólanum sé sem best.

NIÐURSTÖÐUR PROTASSOV'S

Protassov talaði um að rúmfræðin sé eitt af fáum sviðum mannglegrar hugsunar þar sem mannhugurinn standi enn langt framur tölvunni. Hann telur því að eitt meginmarkmið skólanámsins, sérstaklega grunnskólanámsins, eigi að vera að þroska rúmfræðilega hugsun. Einnig sagði hann rúmfræðina gefa einstakt tækifæri til að þroska tilfinningar barnsins og að rúmfræðinám geti hjálpað til við að lagfæra andlega örðugleika hjá börnum. Hann sló jafnframt á léttu strengi og sagði að hann sæi fyrir sér að lyf framtíðarinnar muni fela í sér einhvers konar „rúmfræðimeðferð“. Hans skoðun er því sú að rúmfræðin eigi fullt erindi í námsefni skóla framtíðarinnar og verði þar vonandi hátt skrifuð þrátt fyrir tilraunir umbóta- og nýjungasinna að koma höggi á hana.

Þessi fyrirlestur Protassov um rúmfræði var að okkar mati einn sá besti sem við sóttum á heimsþinginu. Gaman var að heyra skoðanir Protassov á mikilvægi rúmfræðinnar á hinum ýmsu sviðum. Sviðum sem maður leiðir jafnan ekki hugann að, svo sem hvernig rúmfræðin geti leitt til aukins andlegs þroska. Við erum því að flestu leyti sammála honum um að rúmfræðin sé mjög mikilvæg námsgrein í skólum. Ekki síst til að efla rökhusun nemenda fyrir þær sakir hve rúmfræðin er hrein og bein. Má þar til að mynda benda á Evklíðska rúmfræði þar sem hver setningin rekur aðra og uppbygging fyrirbæra er hnýtt saman sterkum rökum.

Okkur fannst fyrirlesturinn þó ekki að öllu leyti standa undir nafni þar sem titill hans gaf til kynna að höfundur ætlaði að rýna aðeins í framtíðina og gera betur grein fyrir hvers vegna þörfin á rúmfræði sé svona mikil á 21. öld. Þess í stað vísaði hann mikið í söguna og kom með ýmis dæmi þar sem vísað var til þungavigtarmanna í greininni á síðustu öldum. Sú umfjöllun gaf manni miklu frekar innsýn í það hve rúmfræðin hefur verið mikilvæg í gegnum tíðina fremur en að beina sjónum að mikilvægi hennar í nánustu framtíð.

Einnig þykir okkur vert að minnst á hve kómískur

fyrirlesturinn var á köflum. Protassov hefur skopskynið greinilega í lagi. Sem dæmi má nefna að þegar hann hafði lokið við að tala um mikilvægi rúmfræðinnar fyrir andlegan og vitsmunalegan þroska setti hann upp á glæru slagorð sem ef til vill gætu rímað við það sem hann hefði verið að fjalla um. Meðal slagorða voru til dæmis hin óborganlegu *Geometry against terror* (rúmfræði gegn hryðjuverkum) og *Geometry against drugs* (Rúmfræði gegn fíkniefnum). Þetta vakti mikla kátinu viðstaddra og hressti verulega upp á fyrirlesturinn.

Í heildina séð var þetta því skemmtilegur fyrirlestur og sá sem skildi hvað mest eftir sig þegar heim var komið að lokinni vikudvöl í Kaupmannahöfn á tiunda heimsþinginu um stærðfræðimenntun, ICME-10.

Greinin er byggð á fyrirlestri Vladimir Protassov Why do we still need geometry in the 21st century? sem haldin var í Kaupmannahöfn 7. júlí 2004 á tiunda heimsþinginu um stærðfræðimenntun.

Hægt er að nálgast ritgerð Protassov um sama efni á slóðinni

http://www.icme-10.com/Conference/2_PaperReports/11_Section/1_Sharygin_RU_new.doc

Kartöflur



Bóndi nokkur selur kaupmanni 196 kg af kartöflum, sem skiptir þeim tvenns konar poka, 5 kg poka og 2 kg poka.

Kaupmaðurinn notar jafn marga 5 kg poka eins og 2 kg poka.

Hve marga poka af hvorri stærð notar kaupmaðurinn?

ÉG GET, ÉG VIL, ÉG SKAL



**Kolbrún Ada Gunnarsdóttir
Lísbet Alexandersdóttir
María Helen Eiðsdóttir**

A stærðfræðiráðstefnunni ICME-10 í sumar sátum við fyrirlestur hjá Carolyn A. Maher um rannsókn sem hún gerði á þróun stærðfræðihugsunar hjá börnum. Rannsóknin spannaði 16 ár og fylgst var með sama hópnum allan þennan tíma við þrautalausn. Allir tímarnir voru teknir upp á myndband. Þar kom fram að hægt er að gera meiri kröfur en tíðkast til nemenda í stærðfræði og að nemendur vilja hafa fyrir námi sínu en ekki láta mata sig í sífellu.

UPPHAF OG ÁSTÆÐUR RANNSÓKNARINNAR

Carolyn A. Maher er prófessor í stærðfræði við Rutgers University í Bandaríkjunum. Hún hóf þessa rannsókn, sem upphaflega var boð um að fylgjast með námi nemenda þegar hún vann að verkefni um starfsnám kennara, árið 1989. Hún fór að velta fyrir sér hvað væri hægt að láta nemendur byggja, segja, skrifa og teikna án þess að fá fyrirmæli frá kennara. Hún fór því að vinna með þrautalausnir sem á þessum tíma voru ekki algengar í stærðfræðikennslu. Það skipti miklu máli hvernig þrautimar voru byggðar upp og lagðar fyrir nemendurnar. Hún telur mikilvægt að byrja á því að leggja erfiðari verkefni fyrir nemendur og fara þaðan yfir í léttari. Annars er hættu á að nemendur festist í þeim léttari og reyni aldrei við þau sem erfiðari eru þó svo að getan til að leysa þau sé fyrir hendi. Einnig nefndi hún að of létt verkefni væru í raun tímaeyðsla þar sem nemendur hafa þá ekki tíma til þess að klára erfiðari verkefni.

ÞÁTTAKENDUR OG BAKGRUNNUR ÞEIRRA

Eins og áður sagði var Carolyn A. Maher boðið að koma og fylgjast með 18 nemendum í fyrsta bekk almenns skóla í verkamannahverfi í Bandaríkjunum. Nemendur voru valdir af handahófi úr öllum bekkjunum í árgangnum.

Upphaflega var hugmyndin sú að fylgjast með þeim leysa krefjandi stærðfræðiþrautir. Ekki var skyldumæting þar sem þetta var utan skólatíma heldur áttu nemendur að mæta ef þeir hefðu áhuga. Það sem í upphafi átti að vera könnun varð að sextán ára rannsókn á þessum sömu nemendum.

HVERNIG VAR UNNIÐ?

Nemendurnir unnu saman í litlum þriggja til fjögurra manna hópum og var úthlutað þrautum. Þeir þurftu að rökstyðja fyrir hinum í hópnum hvernig þeir leystu þrautimar og af hverju þeir völdu þá leið. Ekki mátti halda áfram fyrr en allir í hópnum skildu og voru sáttir við útskýringarnar og aðferðir. Nemendum fannst betra að vinna saman í hópum og einn nemandinn sagði að þá væru meiri líkur á að þau myndu gefast upp þegar þau stoppuðu á einhverju ef þau ynnu eitt og sér, en í hóp væri þeim hjálpað af stað aftur með því að ræða um vandann og fá fleiri sjónarhorn á verkefnið.

Nemendurnir komu rannsakendum ítrekað á óvart með því hversu djúpt þeir köfðu í efnið án hjálpar eða afskipta frá kennurum. Alltaf þegar rannsakendurnir héldu að þeir væru að leggja fyrir of erfið verkefni komu nemendur þeim á óvart og komust í gegnum þrautimar. Þar sem þetta var ekki skylda þá komu þeir af hreinum áhuga og mættu alltaf þrátt fyrir að þurfa að sinna verkum á heimilum sínum og síðar meir vinnu með skóla. Sem dæmi má nefna að þegar útskriftarballið þeirra var voru nemendurnir að vinna að einni þraut og vildu ómögulega hætta. Þeir skutust heim rétt fyrir ball og klæddu sig upp, fóru á ballið en voru síðan mætt aftur seinna um kvöldið til að ljúka við þrautina. Þeir höfðu ekki fyrir því að fara heim og skipta aftur um fót því kappið var svo mikið að halda áfram með þrautina.

ÁHRIF OG ÁVINNINGUR NEMENDA

Nemendunum fannst lausnirnar vera sín eigin verk þar sem þeir höfðu barist í gegnum þær án hjálpar og fundið þær. Þeir notuðu alltaf það sem þeir höfðu áður lært og gátu jafnvel munað á unglingsárum það sem þeir höfðu gert í einhverjum dæmum í öðrum bekk. Nemendurnir sjálfir byggðu grunninn og gátu því alltaf leitað aftur í hann. Sem dæmi má nefna að fjórum árum eftir að nemendur leystu ákveðna þraut mundu þeir eftir mynstri úr henni sem þeir náðu að tengja við þraut sem þeir voru að leysa þá. Nemendur unnu áfram með þetta mynstur og fundu út þríhyrning Pascal's. Þeim fannst, eftir að hafa leyst dæmið og síðan fundið almennu regluna, sem þríhyrningurinn væri þeirra eign. Þeir höfðu fundið hann upp þó svo að þeir vissu að hann væri þekkt fyrirbæri, þeim var ekki sagt frá honum heldur unnu þeir hann frá grunni.

Þó að kennslan hafi ekki verið hefðbundin og verkefni af öðrum toga en nemendur voru vanir úr skólanum hafði það ekki neikvæð áhrif á árangur á stöðluðum prófum. Þó að þeir beittu öðrum aðferðum var sama þekking fyrir hendi og jafnvel meiri en gengur og gerist meðal jafnaldra þeirra. Þeir náðu mun meiri árangri en þeir nemendur sem eingöngu fengu hefðbundna kennslu í skólum. Þeir höfðu skilning á hugtökum og dæmum sem ekki er einu sinni farið fram á að nemendur á grunnskólastigi hafi. Einu tengslin sem þessi rannsókn hafði við hefðbundið skólustarf og skólanámsskrá var að fylgst var með árangri á hefðbundnum prófum.

FRAMVINDA

Þegar fram líðu stundir fækkaði í hópnum sem fylgst var náið með en rannsakendur reyndu að fylgjast með hvað hinir væru að gera í lífinu. Þeir sem héldu áfram höfðu mikinn áhuga á stærðfræðinni en þeim fannst þeir líka bera ábyrgð á að mæta þrátt fyrir að vera í skóla og vinnu og jafnvel sjá um ýmislegt á heimili sínu þar sem þeir komu úr verkamannafjölskyldum. Nemendur sögðu rannsakendum að þeim fyndist þeir verða að mæta því að þeir, rannsakendurnir, myndu læra svo mikið af þeim og ef þeir mættu ekki yrðu þeir sjálfir af þessari reynslu. Það sem okkur þótti einnig merkilegt var að allir krakkarnir sem tóku þátt í þessari rannsókn fóru í háskóla, sem ekki er auðvelt fyrir krakka úr verkamannafjölskyldum. Þeir komust allir í þá skóla sem þeir vildu og eru krakkarnir alls ekki öll að læra stærðfræði heldur að fást við það

sem þeir hafa áhuga á hvert og eitt. Öllum sem tóku þátt í rannsókninni finnst að sjálfstraust þeirra til þess að læra á eigin vegum hafi aukist við þátttöku þeirra í rannsókninni. Þeim finnst auðveldara að takast á við erfiðari og krefjandi verkefni, ekki bara í stærðfræði heldur almennt. Ein stúlkan úr hópnum sagði þegar hún var spurð um nám sitt við háskólann að hún yrði að tengja verkefni við sinn skilning og sínar forsendur til þess að geta leyst þau. Það væri ekki nóg að fá bara forskrift þá skilji hún ekki dæmið og geti ekki leyst það.

NIDURSTÖÐUR

Í dag viljum við hjálfa rökhusun hjá börnum og láta þau um að finna sínar eigin leiðir. Þetta er nákvæmlega það sem við sjáum að virkar í þessari rannsókn, þetta hefur áhrif á svo margt annað í lífi fólks en bara þessa hefðbundnu stærðfræði. Ef nemendum er gefið frelsi til að skoða og beita rökhusun saman á ákveðið verkefni þá geta þeir kafað mjög djúpt á eigin spýtur. Því miður þá býður það fyrirkomulag sem við höfum á skólastofum í dag ekki upp á þetta umhverfi. En á þessari rannsókn má kannski einna helst sjá að við megum gera meiri kröfur til nemenda okkar og kannski jafnvel treysta þeim betur til að takast á við verkefni án þess að við sem kennarar skiptum okkur of mikið af þeim eða segjum þeim hvernig þeir eigi að leysa hana. Áherslan á rétt svar er allt of mikil í dag. Í raun ættum við að einbeita okkur að leiðinni að svari því svarið sjálf segir okkur ekki neitt.

HEIMILDASKRÁ

- Maher, Carolyn A. 2002. How students structure their own investigations and educate us: What we've learned from a fourteen year study.
- Maher, Carolyn A. 2004. Fyrirlestur á ICME-10, fimmtudaginn 8. júlí.
- Maher, Carolyn A., Martino, Amy M. 2000. From patterns to theories: conditions for conceptual change. *Journal of Mathematical Behavior*.
- Maher, Carolyn A., Steencken, Elena. A long-term study shows that challenging students to develop and support solutions can improve and deepen their mathematical reasoning.
- Vefslóð: http://www.ciconline.com/Enrichment/Teaching/learningwithtechnology/magarticles/mag_0403_convincingevidence.htm



ÞEGAR KLEINUHRINGURINN FÉKK HÓMER TIL AÐ HUGSA

Andri Þór
Sigurður Grétar

Þegar kleinuhringurinn fékk Hómer til að hugsa var yfirskriftin á fyrirlestri sem við fórum á. Það voru þau Jill, Phil og Catherine sem héldu þennan fyrirlestur saman. Þau eru kennarateymi frá Suður-Englandi og kenna 8 til 12 ára börnum. Það sem hér kemur á eftir er því byggt á því efni sem þau fóru yfir, ásamt þeim þrautum sem notaðar voru okkur til glöggvunar. Engir tveir þessara kennara vinna í sama skólanum. Heldur hittast þeir reglulega og bera saman bækur sínar. Upphaflega var það algjörlega af eigin frumkvæði. Nú í dag hafa þau fengið skólana til þess að viðurkenna þessa nýju leið sem þau kjósa að fara í sinni kennslu og þar með til að taka þátt í kostnaðinum við undirbúninginn að nokkru leyti. Myndirnar sem hér er að finna eru teknar af geisladisk sem dreift var til þátttakenda.

Fyrirlesturinn hófst á því að teymið skýrði frá sínum skoðunum um uppbyggingu kennslustunda og gagnrýndi meðal annars tilhneigingu kennara til að vinna nær einungis með vinnubækur. Þau vildu vekja athygli á að það sé svo margt í boði til að gera stærðfræðikennslu áhugaverðari, skemmtilegri og árangursríkari. Teymið sýndi okkur skemmtilega aðferð sem nota má með yngri nemendum til að auka skilning þeirra á lögun tví- og þrívíðra hluta og færni þeirra til þess að þekkja mismunandi eiginleika hlutanna. Hún byggist upp á því að nemendur velja sér einhvern hlut og reyna að sjá fyrir sér formið sem kemur á yfirborð vatns ef hlutnum er dýft ofan í bala fullan af vatni. Auðveldara er að útskýra þetta með mynd og nánari útskýringum.

Hér til hliðar eru til dæmis nokkur form sem gætu myndast þegar blýanti er dýft



ofan í vatn. Fyrsti hringurinn er bara rétt oddurinn, svo l. tbl. 12. árg. 2005

breikkar hann og loks má sjá 6-hyrnings laga formið sem flestir blýantar hafa. Þannig má sýna fram á margbreytileika þeirra hluta sem nemendur vinna með á hverjum degi.



Myndirnar hér að ofan fást þegar skrúfjárnir er dýft í vatn. Fyrstu tvær myndirnar sýna endann á skrúfjárnir sem er ætlað til að skrúfa venjulegar skrúfur, svo er það járníð sem liggur að síðustu myndinni sem er handfangið. Næst er það Toblerone súkkulaði og áfram mætti lengi halda.



Nú er komið að því að reyna að sjá fyrir sér hvaða form myndist við að dýfa kleinuhring í vatn. Þessar æfingar eru hugsaðar sem hópavinna og það er í raun engin ein rétt lausn, heldur nauðsynlegt að allir hópar fái tækifæri á að útskýra af hverju þau teiknuðu formin sem þau gerðu. Hér fyrir neðan er mynd sem hópur nemenda kom með.



Fyrsta formið er svona skrýtið í laginu af því þau (teymið) gerðu ráð fyrir því að búið væri að taka bita af kleinuhringnum. Myndirnar sem þar á eftir koma útskýra sig nokkurn veginn sjálfar. En sú síðasta er frekar undarleg. Útskýringin er nefnilega sú að einhver þurfi að halda í kleinuhringinn til þess að hægt væri að dýfa honum í vatnið á þennan hátt. Því sjáum við það form sem fingur Hómers og kleinuhringurinn móta saman.

Þessi æfing er kjörin til að skerpa hugann og fara ögn óhefðbundnari leið í kennslu, í stað þess að notast aðeins við bækurnar. Hún er sérlega góð af því að það er engin ein rétt lausn, heldur fær myndunaraflíð að njóta sín. Á þann hátt má ná til fjölda nemenda sem að öðrum kosti eiga erfitt með að tileinka sér margt það sem lagt er upp með í hefðbundinn stærðfræðikennslu.



MYNSTUR – PUNKTAR

Stærðfræðin í CHAOS
Verkefni af vinnustofu á ICME-10

Efni og úhöld

Karton A3, 1 stk.
Blýantur

Teningur
Málband, reglustika eða
pappírrenningur.

Búið til jafnhliða þríhyrnung á A3 blað. Hafid hverja hlið ca. 25 cm.

Númerið hornin, sjá mynd hér að neðan.

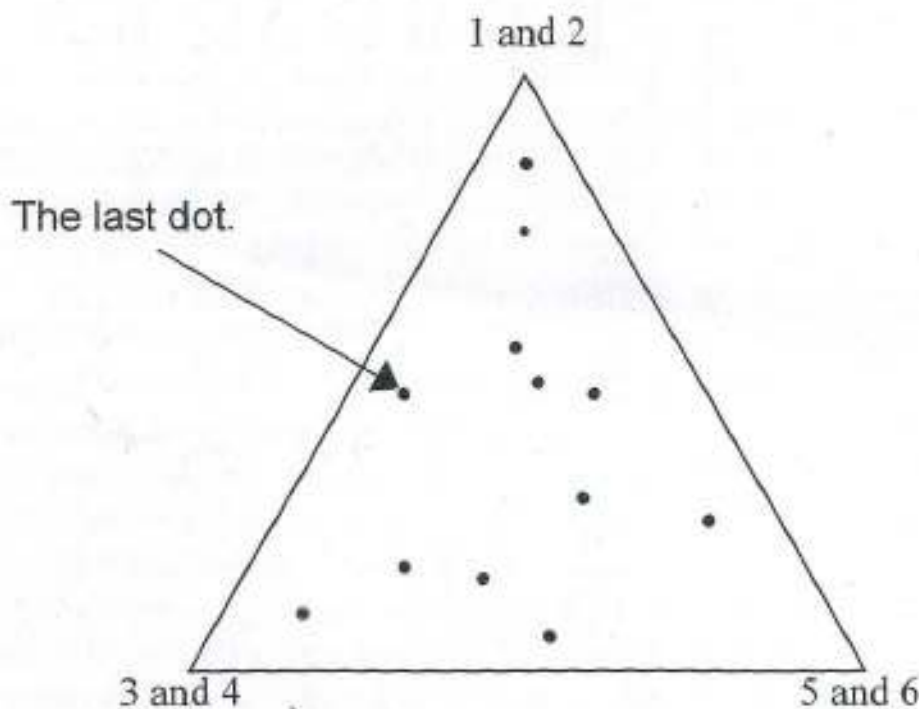
Setjið punkt á jaðar þríhyrnungsins, mitt á milli tveggja horna. Varpið teningnum, mælið fjarlægðina frá

punktinum í það horn sem hefur sömu tölu og fjöldinn á teningnum gefur til kynna. Helmingið fjarlægðina og setjið næsta punkt þar. Kastið teningnum aftur, mælið fjarlægðina frá punkti tvö í hornið sem hefur sömu tölu og fjöldinn á teningnum gefur til kynna.

Endurtakið sem oftast því mynstrið sem birtist verður þeim mun skýrara sem punktarir eru fleiri. Ef gera þarf hlé á verkefninu verður að merkja við síðasta punkt.

Góða skemmtun!
Verkefnið hentar vel í hringekju þar sem allir hópar vinna að sömu mynd eða á stærðfræðidegi þar sem flestir taka þátt í verkefninu.

Þýtt af Jóninu S. Marteinsdóttur
og Kristínu Kristinsdóttur
ICMEförun.



ÁGÚST ÁSGEIRSSON OG TSG - 26



Ágúst Ásgeirsson

Stofa A11 í byggingu 308 var klassískur fyrirlestrasalur, auditorium, hallandi salur með löngum hörðum sætaröðum fyrir um 100 áhorfendur. TSG – 26 (hljómar eins og varasamt krydd frá ókunnu landi) kom saman þar. TSG – 26 eða Topic Study Group 26 fjallaði um *Gender and mathematics education*: Kyngervi og stærðfræðimenntun.

Hópurinn hittist fjórum sinnum, u.þ.b. 20 til 40 manna hópur, oft sömu einstaklingarnir. Fyrirfram eru fyrirlestraralir ekki góðir fyrir hóp sem hyggst ræða eitthvað saman. Fyrirlesarinn eru dæmdur til að vera uppvið töfluna, bak við fyrirlestrarborðið, í öruggri fjarlægð frá öllum áhorfendum. Meinið er að við verðum áhorfendur en ekki þátttakendur á slíkum stundum. Aðstæðurnar sannfæra mig alltaf betur og betur um hvað fyrirlestrar eru vonlitið tæki til að miðla upplýsingum, ódýrt en erfitt form. Auðvitað voru fluttir stórkostlegir fyrirlestrar á ráðstefnunni, en þetta er ákaflega erfitt fræðsluform og það sannaðist í litla hópnum í stofu A11 í byggingu 308.

Markmið með TSG – 26 voru rannsóknir á stærðfræðimenntun og kennslu út frá sjónarhorni kynjanna. Sjálfum finnst mér viðfangsefnið spennandi. Fyrir mig sem feminsti þá er breytan kyn einfaldlega óá hugaverð til að vera hundsúð í heimi menntunarfræða. Staðreyndin er sú að stærðfræðigreinar eru karlagreinar. Því meiri stærðfræði sem þarf að nota við hin ýmsu viðfangsefni, því færri konur eru á vinnustaðnum. Þessi kynbundni munur kemur alls staðar fram, á öllum menningarsvæðum og er áberandi. Þær rannsóknir, hugleiðingar og pælingar sem fram voru bornar fyrir okkur áhorfendur staðfestu þetta.

En fyrirlestrarnir voru sumir skrautlegir. Af 15 fyrirlestrum í 4 lotum (á fjórum dögum), þá má segja að 7 hafi verið áheyrilegir. Hinir voru vel meintir, en nánast óskiljanlegir. Þannig höfðu tveir einstaklingar frá einni þjóð farið á námskeið fyrir ráðstefnuna (svo mikið skildi ég þó) og lært að lesa upp á ensku. Með öðrum orðum þá skildu þeir ekki orð af þýðingunni á þeirri eigin fyrirlestri,

upplesturinn varð að stórbrotnum gjörningi. Ég lærði hið nýkveðna: Engin metur góðan lestur, fyrr en hlýtt hefur á vandan. Reyndar finnst mér þetta góð reynsla: enska var samskiptamálið á ráðstefnunni, en enskukunnáttan er ákaflega misjöfn og þá sérstaklega í tjáningunni. Ég efast reyndar ekkert um að margir þeirra sem fluttu enskuna sína, kunnu hana, en flutningur var mikið til „sinn“ flutningur, skiljanlegur þeim einum sem flutti.

EN HVAD LERÐI ÉG?

Ég er ekki sá eini sem hef áhuga á kyni og menntun, stórgáfaðar og skemmtilegar konur um víða veröld, hafa lagt mikið á sig við rannsóknir á kyni og stærðfræði, en augljóslega karlar líka. Í fyrstu lotunni var fjallað um stærðfræði og tölvur. Í stuttu máli er ástæða til að hafa alvarlegar áhyggjur af tölvukennslu. Þegar hún rennur saman við stærðfræði, þá eru allar líkur á að karllægustu kenndir stærðfræðikennslunnar færast yfir í tölvukennsluna. Kynjagslasiða er í kennslu og menntun. Viðhorf nemenda og kennara eru smituð af staðalmyndum og klisjum. Áhugavert verkefni fyrir tölvu- og stærðfræðikennara.

Í annari lotunni var rætt um kynbundna áhrifaþætti meðal kennara og nemenda. Þrjár fyrirlestrar frá Afríku, voru áhugaverðir. Vandir stærðfræðimenntunar þar er kannski annar en hér á Íslandi, en hann er engu að síður kynbundinn. Í örlitlu broti má sjá að þar sem eyðni er faraldur, foreldrar deyja og börn sjá um börn, þá eru það stúlkubörn sem sjá um börn. En eyðni var ekki endilega mikilvægasta umræðuefnið, en er ágætt dæmi um mál, sem hrjáir okkur ekki sem skólafólk, en hefur mikil áhrif á framgang kynjanna í samfélagi eyðinnar. Í þessari sömu lotu var fluttur framúrskarandi fyrirlestur um viðhorf kennara í Finnlandi til stúlkna, drengja og jafnréttis. Ekki laust við að spegill sálarinnar birti mynd af grettnu andliti. Í löndum jafnréttis eru greinilega staðalmyndir grunnur trúar og væntinga til stærðfræðináms. Ef þið rekist á greinar eftir Riitta Soro frá Finnlandi, lesið þær.

Í þriðju lotunni var fjallað um hópvinna í stærðfræði. Þar voru fluttir tveir fullkomlega óskiljanlegir fyrirlestrar, samanber skrifin að framan. Hópvinna í stærðfræði er sennilega árangursríkasta leiðin til að nema stærðfræði, en hún getur líka verið fullkomlega misheppnuð og er það oftast. Einkum vegna þess að hlutverk þátttakendanna í hópstarfinu er óljóst eða ber keim af hastarlegrí kynjaslagsíðu. Ef hópstarfinu er ekki stjórnað af skynsamlegri nákvæmni, þá endurtaka sig alþekkt mynstur kynhlutverka. Niðurstaðan verður þá sú að markmið samvinnunnar í hópnum nást ekki. Það er enginn hópur sem vinnur, heldur „fyrirfram“ forritaðir einstaklingar.

Í fjórðu lotu flutti karlmaður frá Íran þann boðskap í guðs nafni, rökstuddan með tölulegum gögnum, að jafnrétti væri fullkomið í stærðfræðikennslu í Íran. Í háskólum landsins eru jafnmargar konur og karlar sem stunda nám í stærðfræði, þökk sé framsýni núverandi stjórnvalda. Við þurfum greinilega að halda til Íran til að komast að því hvernig þetta hefur gerst þar en ekki hjá okkur. Fordómar mínir voru reyndar fullkomnir þegar ég hlustaði á fyrirlesturinn. Sjálfsagt var verið að segja satt, en viðvera þöglu konunnar sem fylgdi fyrirlesaranum, jók svo á fordóma mína að ég trúði ekki orði af því sem

maðurinn sagði. Skammastu þín Ágúst!

Fjórða lota var reyndar tvískipt, því í henni var líka fjallað um viðhorf í rannsóknum og hvernig niðurstöður rannsókna yrðu að aðgerðum. Sérilagi má benda á fyrirlestur fluttan af J.R. Becker (USA) (Sjá: www.icme-organisers.dk/tsg26/4Joanne.doc). Einnig sagði L. R. Wiest (USA) frá sérstökum stærðfræðibúðum fyrir stúlkur, frábært efni og skemmtilegt, kannski til eftirbreytni fyrir okkur. Almennit má nálgast efni TSG – 26 á slóðinni www.icme-organisers.dk/tsg26/

IOWME

Að endingu mætti ég á fund í IOWME (International Organization of Women and Mathematics Education). Þar voru reyndar ekki karlarnir sem höfðu verið að flytja okkur fyrirlestrana í TSG – 26, heldur var þar samankominn ótrúlega kraftmikill hópur kvenna og örfárra karla, sem hefur áhuga á verkefnum tengdum kyni og menntun. Þar var rætt af krafti um núverandi stöðu og hver væri næstu verkefni. Ég sé mjög eftir því að hafa ekki mætti á fyrri tvær loturnar á fundum IOWME. Samtökin hafa heimasíðuna www.stanford.edu/~jboaler/iowme/. Þar má finna áhugaverða tengla eins og: www.moifem.ca/ og www.eyhnet.org/.

FUNDUR UM STYTTINGU NÁMS Í FRAMHALDSSKÓLUM

HALDINN Í KENNAHAÁSKÓLA ÍSLANDS 23. FEBRÚAR 2005.

Kristín Kristinsdóttir

Fundurinn var haldinn af Fleti í samstarfi við KHÍ og bar yfirskriftina Hvaða áhrif hefur stytting náms til stúdentsprófs á stærðfræðinám og stærðfræðikennslu? Mættir voru um 50 manns í sal Kennaraháskólans og 15 manns úti á landi, kennarar af öllum stigum skólakerfisins. Auk þess voru þrjú fjarfundir á; Akureyri, Egilsstöðum og Ísafirði.

Fundarstjóri var Jóna Guðmundsdóttir kennari í Fjölbrotarskólanum við Ármála.

Birna Hugrún Bjarnadóttir bauð fundargesti og frummælendur velkomna og gengið var til dagskrár. Fyrstámælendaskrá var Oddný Hafberg fulltrúi frá menntamálaráðuneytinu. Hún gegnir tímabundið stöðu verkefnisstjóra vegna endurskoðunar námskráa.

Hún fjallaði um þær breytingar sem verða við styttinguna. Það kom meðal annars fram í máli hennar að hluti þess námsefnis sem kennt hefur verið í framhaldsskólum muni verða

fært niður í grunnskólana enda hafi kennslustundum fjölgað mikið vegna lengingar skólanna. Það þarf að huga að endurmenntun grunnskólakennara og verður veitt fjármagn í það. Þetta á nám á miðstigi til að betri tími gefist fyrir námsefni unglíngastigsins. Endurskoða á námsefni og er búið að taka frá fjármagn til þess. Einnig talaði hún um mikilvægi þess að nemendur fengju nægilega aðstoð við að skipuleggja nám sitt og að skólar á háskólastigi gæfu skýrt til kynna

hvaða kröfur þeir gera til nemenda. Í lokin talaði hún um að það væri af hinu góða að nemendur hefðu valfrelsi til að skipuleggja nám sitt á kjörsviði og í valgreinum með hliðsjón af eigin markmiðum.

Næst tók til máls Borghildur Jósúadóttir kennari og deildarstjóri miðstígs í Grundaskóla á Akranesi. Hún sagðist mikið hafa velt fyrir sér stærðfræðikennslu undanfarin ár. Hún sagði að það þyrfti að styrkja kennara í starfi í ljósi nýs námsefnis. Búið væri að þetta námsefni tölvert á miðstiginu. Hún velti líka upp þeirri spurningu af hverju verið væri að stytta nám í framhaldsskólum. Hvort ástæðan væri sparnaður? Hvort þetta væri faglegur metnaður? Hverjir eigi að ljúka námi á þremur árum? Möguleikinn væri nú þegar fyrir hendi. Verður áherslan meiri á bóknám og minni á list- og verkgreinar? Er þetta betra fyrir duglega nemendur? Hún lagði mikla áherslu á að það yrði að skapa meiri og betri tengsl á milli grunnskóla og framhaldsskóla.

Ágúst Ásgeirsson kennari við Menntaskólann við Sund var næstur með framsögu. Hann taldi að með styttingunni væri verið að svipta nemendur rétti á námi. Hann velti fyrir sér af hverju verið væri að stytta námstíma í framhaldsskólum. Hvort hér væri eingöngu um sparnaðaraðgerð að ræða? Hann vitnaði í skýrslu menntamálaráðuneytis og sagði að samkvæmt henni ætti styttingin ekki að kosta ríkissjóð neitt. Hann rifjaði upp eldri námsskrár og taldi að námsskráin frá 1999 væri of viðamikil þannig að ekki væri hægt að fara eftir henni nema að litlu leyti. Hann sagði að það ætti að leyfa nemendum að velja sér námshraða eftir þroska og getu.

Næstur tók til máls Sigurður Brynjólfsson forseti verkfræðideildar HÍ. Hann sagði að stytting náms í framhaldsskólunum hafi verið mikið rædd í verkfræðideildinni en hann væri þó að tala fyrir sig á þessum fundi. Inntökuskilyrði í verkfræðideildina er stúdentspróf eða sambærilegt próf. Forsvarsmenn deildarinnar hafa gefið út ábendingar (viðmið) til framhaldsskólanema um hve margar einingar í stærðfræði og í náttúrufræðigreinum æskilegt sé að nýnemar hafi til að geta hafið nám við deildina. Aðsókn hefur aukist í verkfræðina og þá sérstaklega eftir að nám í tölvunarfræðum bættist við. Sigurður taldi að námsárangur í stærðfræði væri ekki eins góður og hann hefði verið og sagðist sakna samræmðs stúdentsprófs. Hann taldi að það væri mjög varhugavert að stytta framhaldsskólana með þessum hætti því grunnskólinn væri ekki tilbúinn að taka við aukinni stærðfræðikennslu. Hann taldi að sú faglega þekking á stærðfræði sem væri í framhaldsskólunum væri ekki til staðar í grunnskólunum. Hann sagði að erfitt yrði að kenna á þremur árum það námsefni sem nú væri kennt á fjórum árum. Loks benti Sigurður á að vegna húsnæðisskorts væri ekki mögulegt fyrir háskólann að taka við tveimur árgöngum í einu. Kostir styttingarinnar væri hins vegar sú að nemendur ljúki námi fyrr og endurskoðun færi fram á öllum skólastigum. Því ætti jafnvel að skapast möguleiki á að efla nám í einhvers konar hönnun. Hann sagðist hins vegar hafa áhyggjur af styttingunni því ekki verði hægt að koma öllu náminu fyrir.

Kristín Bjarnadóttir tók næst til máls og talaði bæði sem lektor við KHÍ og sem ritstjóri síðustu námskráa

framhaldsskóla og grunnskóla. Hún sagðist fagna ákvörðun um styttingu framhaldsskólanna sem hún talid að gæti skapað endurnýjun verk- og iðnnáms. Hún sagði að endurskoðun námskráanna 1999 hafi hugsunin um styttinguna verið undirliggjandi. Hún rakti svo þær breytingar sem urðu á stærðfræðinámi í framhaldsskólunum með námskránni 1999. Námsefni var fært niður í grunnskólann og það þétt, líka á miðstigi. Því hefði verið talið réttlæt看legt að skerða stærðfræðikennslu á vissum brautum í framhaldsskólunum. Það kom fram í máli hennar að það þyrfti að auka nám í stærðfræði í framhaldsskólum frekar en að minnka það. Fagþekking í stærðfræði í grunnskólum væri ekki nægilega góð og það nægði ekki að halda stutt námskeið fyrir grunnskólakennara heldur þyrfti að efla nám þeirra og það ætti að gera með breyttri námskipan í KHÍ. Sú tíð væri liðin að hver sem er gæti kennt stærðfræði ef það hafi þá einhvern tímann verið. Hún sagði að það væri alveg ljóst að ekki væri hægt að þrýsta niður í grunnskólann öllu því efni sem út af félli við styttingu framhaldsskólanna. Ekki kæmi til greina að þetta stærðfræðinámi á miðstigi meira en gert hefði verið í kjölfar námskrárinnar frá 1999, þar sem þroski nemenda byði ekki upp á það.

Boðið var upp á fyrirspurnir og umræður í lokin. Kom þar fram að kennarar eru yfirleitt nokkuð áhyggjufullir vegna styttingar framhaldsskólanna og finnst málið ekki hafa hlotið nægilega góðan undirbúning.

Birna Hugrún Bjarnardóttir

Fræðsluráð Reykjavíkur hefur ákveðið að lagt skuli skimunarpróf í stærðfræði fyrir alla nemendur í 3. bekk í Reykjavík og hefur Talnalykill orðið fyrir valinu. Á síðasta skólaári bauð FMR til fundar og kynnti fulltrúum grunnskóla Reykjavíkur skimunarprófið Talnalykil og í framhaldi var þess farið á leit að Talnalykill yrði lagður fyrir nemendur í 3. bekk í skólum borgarinnar. Tólf skólar urðu við beiðni FMR og lögðu skimunarprófið fyrir og sendu niðurstöður sínar til FMR. Álika margir skólar hafa skráð sig til þátttöku á yfirstandandi skólaári og er stefna fræðsluráðs sú að allir skólar borgarinnar leggi skimunarprófið fyrir þegar fram líða stundir.

Stjórn Flatar heyrði af þessum áformum fræðsluráðs og fannst ástæða til að senda deildarstjóra kennsludeildar Fræðslumiðstöðvar Reykjavíkur bréf og gera athugasemdir við val FMR á skimunarprófi. Bréfið er dagsett 13. maí 2004 og inniheldur eftirfarandi texta:

Stjórn Flatar samtaka stærðfræðikennara lýsir yfir furðu sinni á að Fræðslumiðstöð Reykjavíkur hafi valið að leggja skimunarprófið Talnalykil fyrir nemendur í 3. bekk í Reykjavík til að kanna stöðu þeirra í stærðfræði.

Stjórn Flatar telur að Talnalykill sé barn síns tíma. Hann byggir að öllu leyti á eldra námsefni og eldri námskrá. Hann mælir einstök þekkingaratriði nemenda. Stjórn Flatar telur að hann gefi ekki rétta mynd af stöðu nemenda miðað við nýtt námsefni og nýja námskrá vegna þess að það er misvægi í áherslum Talnalykils annars vegar og nýrrar námskrár hins vegar.

Stjórn Flatar lýsir hér með yfir áhyggjum sínum á vali Fræðslumiðstöðvar Reykjavíkur á skimunarprófi í stærðfræði í 3. bekk og skorar á Fræðslumiðstöð að huga að nýju skimunarprófi sem sé í takt við gildandi námskrá í stærðfræði.

Afrit af bréfinu var sent til teymisstjóra stærðfræðiteymis FMR, fræðslustjóra Reykjavíkur, formanns fræðsluráðs Reykjavíkur, formanns skólastjórafélags Reykjavíkur og menntamálaráðuneytis.

Í kjölfar bréfsins hafði deildarstjóri kennsludeildar FMR samband við stjórnina og bauð henni að koma til fundar svo báðir aðilar gætu útskýrt sjónarmið sín. Þáði stjórnin boðið með þökkum og urðu ágæt skoðanaskipti á þeim fundi. Fulltrúar stjórnar Flatar fóru á fundinn með sýnishorn af erlendum matsverkefnum til að sýna hvað þeir telja betur hæfa mati á stærðfræðikunnáttu nemenda miðað við nýtt námsefni. Ekki er rétt að segja nánar frá fundinum þar sem ekki hefur verið leitað samþykkis fulltrúa FMR fyrir því.

Eins og fram kemur í bréfinu hér að framan höfum við miklar áhyggjur af því hvert Fræðslumiðstöð stefni með vali á matstæki. Hvað skal hafa í huga við val á matstæki? Skiptir máli að matstækið sé staðlað og markbundið? Skiptir máli að það sé í tengslum við þær áherslur sem eru í námi nemenda? Skiptir máli að það meti það sem nemendur eru að læra? Skiptir máli að það sé einfalt í yfirferð? Skiptir máli hvernig nemendur upplifa námsmatið? Þetta er upptalning á örfáum atriðum sem koma upp í hugann þegar val á matstæki er annars vegar.

Það er eðlilegt að matstæki úreldist eins og annað í örrí þróun nútímans og þá þarf að leita nýrra leiða. Það er vandaverk að velja gott matstæki og eins gott að gera sér grein fyrir að hið fullkomna matstæki er ekki til.

Við val á nýju matstæki hljóttum við fyrst að velja fyrir okkur hvaða áherslur eru í námi nemendanna samkvæmt námskrá og námsefni. Í 3. bekk er lagður grunnur að áframhaldandi námi nemenda. Hvað er það sem við teljum mikilvægast að þeir nái tökum á?

Ef við skoðum námskrá og námsefni í stærðfræði fyrir 3. bekk er mjög mikil áhersla lögð á að byggja upp góðan talnaskilning. Þess vegna þarf matstækið að mæla talnaskilning á sem fjölbreyttastan hátt. Auk þess þarf það að vera auðvelt í fyrirlögn og í úrvinnslu. Það þarf að vera aðlaðandi og þannig uppbyggt að sem flestir nemendur ráði við það og ekki er verra að þeim finnist það skemmtilegt. Fyrst og fremst þarf þó að hafa í huga að það mæli það sem því er ætlað að mæla þannig að niðurstöður þess verði réttmætar, gefi sem gleggsta mynd af stöðu nemenda og nýtist í áframhaldandi vinnu með þeim.

Það er mikil ábyrgð sem hvílir á Fræðslumiðstöð Reykjavíkur að velja skimunarpróf sem rúmlega 30 grunnskólum borgarinnar er ætlað að leggja fyrir alla nemendur í 3. bekk ár hvert.

STÆRÐFRÆÐI Í LEIKSKÓLA?

ÁSDÍS HALLGRÍMSDÓTTIR
BIRNA HUGRÚN BJARNARDÓTTIR
JÓNÍNA ÁGÚSTSDÓTTIR
KATRÍN ELÍSDÓTTIR

Eftirfarandi hugmynd að námskrá í stærðfræði fyrir leikskóla varð til í verkefnavinnu á námskeiði í framhaldsdeild KHÍ. Við viljum taka skýrt fram að hér er einungis um hugmynd að úrfærslu að ræða og að hægt er að útfæra námskrána á margan annan hátt. En fyrst þarf að taka ákvörðun um hvort setja eigi fram námskrá í stærðfræði fyrir leikskóla.

Inngangur

Aðalnámskrá leikskóla er þroskamiðuð en ekki fagmiðuð og leggur hún aðaláherslu á leik barna. Umfjöllun um stærðfræði í aðalnámskránni er mjög takmörkuð og óljós en samt sem áður er komið inn á stærðfræðileg viðfangsefni á nokkrum stöðum í ritinu og eru það svo að segja eingöngu viðfangsefni tengd rúmfræði. Talað er um að í hreyfileikjum læri börn stöðuhugtök og átti sig á rými, fjarlægðum og áttum. Einnig er sagt að röðunar- og tölvuleikir skerpi formskyn barna (Aðalnámskrá leikskóla 1999:8-22). Okkur finnst þáttur stærðfræðinnar í aðalnámskrá leikskóla of lítill en vitum að hún finnst í námskrám einstaka leikskóla. Leikskólinn Nóaborg í Reykjavík er dæmi um leikskóla þar sem unnið er markvisst með stærðfræði og hefur leikskólinn fengið þróunarstyrk til að efla það starf (Guðbjörg Viðarsdóttir 2000:2-5).

Eftirfarandi námskrá er viðleitni okkar til að brúa bilið milli stærðfræði eins og hún birtist í aðalnámskrá leikskóla og aðalnámskrá grunnskóla. Það sem við höfum að leiðarljósi við námskrágerð okkar er það sama og Jennifer Dobbs, Greta L. Doctoroff og Paige H. Fisher (2003) höfðu við gerð námskrár í stærðfræði fyrir leikskólabörn sem þau nefna *Stærðfræði er allstaðar*. Þau fundu að margir leikskólakennarar voru óruggir um hvernig ætti að leggja stærðfræði fyrir leikskólabörn. Þeir voru jafnvel óvissir um að börnin hefðu nægan þroska til þess að fást við stærðfræðileg viðfangsefni eða að þau hefðu yfirleitt áhuga á því. Dobbs, Doctoroff og Fisher settu sér það markmið að hanna námskrá með einföldum, skemmtilegum og jafnframt þroskandi viðfangsefnum sem eflðu skilning og hugmyndir barna á stærðfræði. Við val á viðfangsefnum var haft að leiðarljósi að efla eða víkka þekkingu, getu og áhuga barnanna (Dobbs, Doctoroff, og Fisher, 2003).

Bishop, D'Ambrosino, Frankenstein og Joseph telja að aukin athygli hafi beinst að því hvaða hlutverk stærðfræði hafi í okkar menningu og einnig hvaða framlag mismunandi menningarheimar leggi til stærðfræðinnar (Strutchens, 2002b). Þetta er gott að hafa í huga því íslenskt þjóðfélag er sífellt að verða fjölmenningslegra og verðum við að taka mið af því í vinnu okkar með börnin.

Námskráin er tæki fyrir leikskólakennara til þess að beina sjónum að því sem tengist stærðfræði í daglegu lífi og athöfnum leikskólabarna. Við leggjum áherslu á leikinn og samræður þegar börnin fást við ákveðin viðfangsefni.

Við höfum svipað form á þessari námskrá og stærðfræðihluta aðalnámskrár grunnskóla að því leyti að við höfum áfangamarkmið sem miðast við lok leikskóla og sömu flokkun á inntakspáttum stærðfræðinnar. Segja má að við byggjum undir fyrsta þrep í aðalnámskrá grunnskóla því við köllum þrep leikskólans núllta þrep. Undir hverjum inntakspætti drögum við fram nokkur atriði sem elstu börn leikskóla eiga að hafa þroska til að fást við og eru í samræmi við nýlegar rannsóknir sem hafa verið gerðar á stærðfræðiþekkingu yngri barna eins við bendum á undir hverjum inntakspætti fyrir sig.

Áfangamarkmið við lok leikskóla

Ýmsir fræðimenn eins og Ahlberg (án ártals), Geary (1996), Fennema og Carpenter (1996) hafa sýnt fram á með eigin rannsóknum og annarra fræðimanna að börn á leikskólaaldri hafa óðlast ákveðinn stærðfræðilegan skilning jafnvel áður en þau eru fær um að tjá sig munnlega um þá þætti. Starkey sýndi fram á með rannsóknum sínum, sem hann gerði árið 1992, að börn skildu hvernig samlagning og frádráttur hefðu víxlverkandi áhrif án þess að nota munnleg fyrirmæli (Geary 1996:40-41).

Í rannsókn Ginsburg 1983 kom fram að sex ára gömul börn geta leyst stærðfræðiþrautir þar sem fengist er við sameiningu og aðskilnað þó þau séu ekki fær um að koma því frá sér á skriflegan máta með viðeigandi stærðfræðitáknum (Ahlberg án ártals:16). Ginsburg segir enn fremur að það sé mikill munur á stærðfræðiþekkingu

barna og getu barna til að koma lausnum frá sér á skriflegu formi (Ahlberg án ártals:16).

Það eru þrjú inntakspættir stærðfræðinnar sem börnin verða að kynna á fjölbreytilegan hátt. Þessir þættir eru rými, tölur og magn. Þeir tengjast allir á margvíslegan hátt innan stærðfræðinnar. Stærðfræðileg hugsun þróast í gegnum hlutbundna vinnu barna á þessum þrem sviðum (Williams og Shuard 1997:24).

Við teljum ekki vænlegt að hafa áfangamarkmið við lok leikskóla mjög ýtarleg fyrsta kastið en teljum æskilegt að endurskoða þau eftir að námskráin hefur verið í notkun í leikskólum í um það bil þrjú ár. Þau áfangamarkmið sem við setjum fram eru tengd inntakspáttunum rými, tölum og magni.

VIÐ LOK LEIKSKÓLA ER GERT RÁÐ FYRIR AÐ BÖRN

Rými	<ul style="list-style-type: none">- þekki helstu staðsetningarhugtök og noti þau sér til gagns.- þekki helstu formin og geti nefnt þau réttum heitum.- geti mælt með ústöðluðum mælieiningum, s.s. skrefum, kubbum eða spottum.
Tölur	<ul style="list-style-type: none">- þekki talnatáknin 0 - 9.- kunnir talnarumir upp í 20.- geti talið hluti upp í 10.- hafi talnaskilning upp í 5.
Magn	<ul style="list-style-type: none">- þekki helstu magnhugtök, s.s. meira og minna, hátt og lágt, þungur og léttur, fjar og margir og geti notað þau við einföld viðfangsefni.- geti sett fram ágiskun um fjölda, stærð, rúmmál og lengd í verkefnum við hæfi.- geti borið saman tvær stærdir og lýst

STÆRÐFRÆÐI OG TUNGUMÁL

Á 0. þrepi er gert ráð fyrir að börn	<ul style="list-style-type: none">- flokki smáhluti úr umhverfinu eftir eigin hugmyndum og segi til um hvaða sameiginlegu eiginleika hlutir hafa í hverjum flokki.- ræði um fjölda líffæra og líkamshluta sem eru sjáanlegir á eigin líkama.- ræði stærðfræðileg hugtök og viðfangsefni sem koma fram í barnabókum og sögum.- skoði myndir og ræði um stærðfræðileg viðfangsefni á þeim, s.s. fjölda, stærðarmismun, staðsetningar o.fl.
---------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- leysi viðfangsefni í samvinnu við leikskólafélaga og venjist því að segja frá lausnaferlinu.
- átti sig á að tímum skiptist í misstórar einingar, s.s. klukkustund, vikudag, mánadagur, mánuð og ár og sýni heitum þeirra athygli og áhuga.
- leiki sér í stærðfræðimiðuðum leikjum eins og búdarleik, samstæðuspilum og ýmsum teningaspilum.
- byggi úr kubbum, s.s. einingakubbum og skoði og ræði mismunandi stærð og lögun þeirra.
- temji sér notkun á stærðfræði hugtökum eins og stór, litill, hátt, lágt, undir, fyrir ofan, við hliðina á meira, minna, ferhyrningur, þrihyrningur, ferstrendingur o.s.frv.
- kynnist söngvum og þulum sem innihalda talningu.

Í aðalnámskrá leikskóla (1999:20-22) er mikil áhersla á tungumálið og notkun þess. Í aðalnámskrá grunnskóla (1999:7) kemur fram að þáttur tungumálsins er mjög mikilvægur til að efla stærðfræðilega hugsun. Í leikskóla er vel við hæfi að tungumálið sé markvisst notað við stærðfræðikennslu. Nauðsynlegt er að skapa börnum þær aðstæður að þau geti rætt um stærðfræðileg viðfangsefni sín á milli og við leikskólakennara. Ein leið til þess er að samþætta bókmenntir og stærðfræði. Hafdis Guðjónsdóttir og Matthildur Guðmundsdóttir (2002:7) segja að börn læri stærðfræði í gegnum tungumálið og að í flestum barnabókum megi finna einhver stærðfræðileg viðfangsefni sem hægt er að ræða um og nota til að dýpka skilning barna á stærðfræði. Hafdis og Matthildur styðjast við kenningar Michaels Schiro sem segir að dýpri skilningur myndist þegar unnið er með námsgreinarnar stærðfræði og bókmenntir samþætta vegna þess að þá er hægt að hafa ferlið og verkefnið mun flóknari en þegar þau eru afmörkuð í sitt hvorri námsgreininni. Við samþættinguna fá börnin reynslu sem ýtir undir hugmyndaflug og vangaveltur um stærðfræði.

Á forskólaaldri hafa börn ánægju af að flokka og raða hlutum eftir eiginleikum, leika sér með tölur og byggja úr hlutum með mismunandi lögun (Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði 1999:20). Þessa þörf barna til flokkunar og röðunar geta leikskólakennarar nýtt sér með því að spyrja börnin opinna spurninga um viðfangsefni þeirra og leggja fyrir þau markviss flokkunar- og röðunarverkefni sem þeir fylgja eftir með umræðum.

Mikilvægt er að börn sem fást við þrautalausnir fái að segja frá lausnaferlinu sínu. Þau geta valið hvort þau útskýra eingöngu munnlega eða með aðstoð teikninga eða annarra hjálpargagna. Þessi aðferð hvetur börn til að hugsa um

hvernig þau finni lausnina, hún hvetur til skilnings því börn geta ekki útskýrt hvað þau gera nema að skilja það sjálf. Þessi aðferð gefur leikskólakennara tækifæri til að meta hugsanaferli barns um leið og leikskólafélagar þess fá að kynnast mismunandi lausnaleiðum (Carpenter, Fennema, Levi og Empson 1999:98).

LAUSNIR VERKEFNA OG ÞRAUTA

Á 0. þrepi er gert ráð fyrir að börn - leysi þrautir þegar niðurstaðan er óþekkt með því að sameina og aðskilja og fái að útskýra svör sín munnlega.
- taki þátt í að búa til þrautir sem tengjast leikskólastarfinu eða viðfangsefnum daglegs lífs.

Börn á leikskólaaldri geta leyst ýmsar stærðfræðiþrautir með því að nota fingurna sér til hjálpar. Það fer eftir þroska þeirra hversu háar tölur þau nota og hvort þau hafi náð tökum á að telja áfram. Síðar byggir barnið á talnastaðreyndum sem það hefur aflað sér þ.e. það veit að 3+2 eru 5 og svarar strax 5 án þess að nota fingurna (Geary 1996:49-50). Rannsóknir Elizabeth Fennema og Thomas P. Carpenter sýna að börn sem eru að hefja skólagöngu í grunnskóla hafa flest lært að telja og sýna ótrúlega stærðfræðikunnáttu við þrautalausnir. Stærðfræðileg hugsun barna birtist í lausnum þeirra á viðfangsefnum sem þau standa frammi fyrir í daglegu lífi og færni þeirra við þrautalausnir sem eru lagðar fyrir þau (Carpenter og fél. 1999:xiii). Við leggjum áherslu á að börnum sé boðið upp á aðstæður sem geri þeim kleift að leysa þrautir á hlutbundinn hátt því það fari eftir edli verkefna og þroska einstaklinga hvaða aðferðir börn nota við lausnir þrauta (Carpenter og fél. 1999:26-31).

Hjálpargögn eins og einingakubbar eru gagnlegir við lausn verkefna eins og Caroline Pratt bendir á og einnig góð leið til að skapa stærðfræðilegar umræður milli leikskólakennara og barns (Clements og Sarama 2002).

RÓKSAMHENGI OG RÖKSEMDAFÆRSLUR

Á 0. þrepi er gert ráð fyrir að börn - geti gert sér grein fyrir hvort einfaldar fullyrðingar séu sannar eða ósannar. t.d. í dag eru allir krakkarnir í grænum sokkum, er það satt eða ósatt.
- leiki sér með rökkubba eða safn smáhluta og flokki eftir eiginleikum og geti sagt á hvern hátt þau flokkuðu.
- leiki ýmsa rökkeiki, t.d. með rökkubba eða teningaspil.

Í gegnum flokkun og önnur viðfangsefni eru ung börn að byggja upp grunnmynstur sem er grunnundirstaða bæði fyrir stærðfræði og fyrir rökhugsun sem þróast síðar (Williams, E. og Shuard, H. 1997:43). Mikilvægt er að

efla rökhugsun barna strax í leikskóla með ýmsum spilum, rökkeikjum og talnaþulum og æskilegt að beina sjónum enn frekar að því að efla rökhefni ungra barna, þar sem hún er stór hluti þess að vinna með og skilja stærðfræði (Van de Walle 1997:392).

TENGLI VIÐ DAGLEGT LÍF OG ÖNNUR SVIÐ

Á 0. þrepi er gert ráð fyrir að börn - skoði stærðfræði í umhverfinu, ræði og skoði form, mynstur og fjölda sem birtast annars vegar í náttúrunni og hins vegar í manngerðu umhverfi og tengi það síðan táknmáli stærðfræðinnar. Hvað eru t.d. mörg: tré í garðinum - lauf á trjánum - fuglar að fljúga - ský á himni - steinar í hrúgu.
- noti stærðfræði í leikjum t.d. telji hopp, skref, klöpp og skipti í hópá.
- noti stærðfræði við daglegar athafnir t.d. við matarborð, og sjái hvernig fjöldi, magn og þyngd breytist.
- noti mælieiningar í bakstri og við matargerð.
- skipti jafnt á milli t.d. mat, leikföngum og þess háttar.
- mæll lengd eins og hvað eru mörg skref milli herbergja, hvað er stóllinn hár. Mælingarnar má framkvæma með óstöðluðum mælieiningum t.d. spotta eða priki.
- skoði simanúmer, númer á húsum, bílum og strætisvögnum.

Stærðfræðiuppeldi á að stuðla að stærðfræðiþenkjandi fólki. Það er mikilvægt að tala um stærðfræði, spyrja opinna spurninga, skynja hvað börn hugsa og bregðast við því sem þau vita. Fullorðnir geta hlúð að stærðfræðiþroska barna allt frá unga aldri með því að hafa umhverfi þeirra auðugt af stærðfræðimáli, hvetja þau til rökhugsunar og rannsókna og virða einstaklingseiginleika þeirra. Tölur og form í umhverfinu bjóða upp á fjölbreyttar umræður um stærð, röðun og lögun og viðeigandi röksemdafærslu. Slíkar umræður styrkja stærðfræðivitund barna og mikill styrkur fyrir þau að skynja að stærðfræðileg umræða er ekki einungis bundin ákveðnum kennslustundum heldur er hluti af umræðu og dægrastyttingu daglegs lífs. (Kristín Bjarnadóttir 2004).

Marlyn E. Strutchens (2002b) bendir á mikilvægi þess að tengja stærðfræðina raunverulegum heimi barna. Það er ein frumforsenda fyrir því að nám fari fram hjá börnum.

TÖLUR

Á 0. þrepi er gert ráð fyrir að börn

- *þari saman hluti úr umhverfinu og beri saman fjölda í hópum.*
- *telji fólk og hluti í umhverfinu.*
- *skoði ýmsar tölur í umhverfinu.*
- *vinni með ýmsar talnaðulur og fíngravisur.*
- *noti áþreifanlega hluti til að sýna fjölda.*

Áður en börn byrja í grunnskóla hafa þau öðlast talsverða reynslu af tölum og talnatáknnum í umhverfi sínu (Aðalnámskrá grunnskólanna 1999:27). Saxe, Guberman og Gearhart hafa sýnt með rannsóknum sínum frá árinu 1987 að börn allt niður í tveggja ára aldur fást reglulega við viðfangsefni sem tengjast tölum (Geary 1996:11).

Áður en slík óhlutbundin og flókin hugsun eins og talnaskilningur geta mótast í huga barns, þarf það að hafa fengist við hlutbundin viðfangsefni í tengslum við flokkun, aðskilnað, samsetningu og röðun til þess að talnaskilningur þeirra eflist (Williams og Shuard 1997:23).

Tölur eru allt í kringum börn og því mikilvægt að gripa tækifærið og efla þau í að vinna með tölur í gegnum leik sem eykur talnaskilning þeirra. Talnaskilningurinn er mikilvægur fyrir alla þætti stærðfræðinnar. Í honum felst skilningur á tölum, tengslum þeirra, leiðum til að tákna þær, stærðum þeirra og áhrifum aðgerða á þær (Mogensen og Petersen 1999:14). Reynslan hefur sýnt að talnaskilningur þróast ekki af sjálfu sér heldur þarf að vinna markvisst að þjálfun hans með ýmsum leiðum t.d. í gegnum leik sem mun hjálpa börnum að bæta við talnaskilning sinn (Van de Walle 1997:93).

REIKNIAÐGERÐIR, REIKNIKUNNÁTTA OG MAT

Á 0. þrepi er gert ráð fyrir að börn

- *geti sagt frá einfaldri stærðfræði.*
- *hafi talnaskilning upp í 5.*
- *þekki einföldustu tákni stærðfræðinnar.*
- *leysi einföld viðfangsefni á hlutbundinn hátt þar sem grunnveikniadgerðirnar eru notaðar.*

Samkvæmt Geary (1996:11-28) er grunnurinn að stærðfræðinni meðfæddur en stærðfræðiþekkingin er ekki öll innbyggð, sterkustu áhrifin á stærðfræðiþekkingu er formleg hvatning á einn eða annan hátt. Barnið lærir þau orðtákn sem tilheyra því samfélagi sem það lifir í og lærir að meðhöndla þau í stærðfræðinni.

Börn læra stærðfræði með því að muna vissar staðreyndir, læra tákni stærðfræðinnar og læra síðan að nota þessa hæfni. Með stöðugri endurtekningu og mikilli æfingu ná þau þeirri leikni sem þarf til að leysa stærðfræðiþrautir.

Í fyrstu er mikilvægt að spyrja spurninga, finna þannig út hvernig þau hugsa og hvað þau vita um stærðfræði. Gefa þeim tækifæri til að sýna og segja frá hvað þau vita. Börnum skal leyft að uppgötva hugtökin hlutlægt með leik og byggja síðan ofan á þá þekkingu, ekki gera allt fyrir þau og segja þeim allt.

MYNSTUR OG ALGEBRA

Á 0. þrepi er gert ráð fyrir að börn

- *átti sig á að mynstur byggir á endurtekningu.*
- *átti sig á mynstureiningu í einföldu mynstri.*
- *búi til og tákni sitt eigið mynstur á fjölbreyttan hátt s.s. með hljóðum, líkannum, litum, kubbum, orðum eða teikningum.*

Góður skilningur á hugtakinu mynstur er eitt af lykilatriðum við að öðlast góðan skilning á stærðfræði. Hæfileikinn til að þekkja og nota mynstur við þrautalausnir er mjög mikilvægur (Baratta-Lorton 1976:20). Því er nauðsynlegt að börn fái til við sem fjölbreyttust verkefni sem tengjast mynstrum. Börn fara ung að rannsaka mynstur í umhverfi sínu með því að fást við liti, stærðir, lögun, orð, tónlist og hreyfingu. Þau uppgötva, lýsa, endurtaka, bera saman og búa til mynstur. Þau fara að sjá hvaða hluta vantar í mynstur og þau geta sagt fyrir um áframhald mynsturs (Greenes og House 2001a:2). Þegar börn eru um það bil þriggja og hálfis árs sýna þau mikinn áhuga á mynstri. Gingsburg, Pappas og Seo rannsökuðu stærðfræðilega hegðun ungra barna í frjálsum leik. Þeir komust að því að börnin fóru mun oftar í leiki þar sem mynstur kom við sögu en í annars konar leiki og á þessi niðurstaða við öll börn, óháð þjóðerni, kyni og þjóðfélagslegri stöðu (Greenes og House 2001a:7).

Einn af grundvallarþáttum algebrunnar eru tengsl á milli magns og þess hvernig magnið breytist. Til að skilja algebru verður skilningur á mynstri, tengslum og breytum að vera til staðar (Greenes og House 2001a:2). Með því að leggja áherslu á fjölbreytta vinnu með mynstur í leikskóla er verið að leggja góðan grunn að skilningi barna á algebru og annarri stærðfræði.

RÚMFRÆÐI

Á 0. þrepi er gert ráð fyrir að börn

- *taki þátt í ýmiss konar byggingaleikjum s.s. með LEGO-kubbum eða eininga-kubbum.*
- *skoði þrívíða hluti s.s. umbúðir og lýsti þeim eftir að hafa handfjatlað þá og jafnvel farið inn í þá.*
- *ræði um mismunandi stærðir og þyngd hluta.*
- *fari í leiki þar sem notuð eru hugtök*

- sem tengjast staðsetningu, s.s. fyrir framan, aftan, ofan, neðan, til hliðar og nálægt.
- kynnist ýmsum grunnhugtökum rúmfræðinnar í gegnum leiki og umræður.
- leiti að ýmsum formum í umhverfi sínu og lýsi þeim.
- beri saman og ræði um eiginleika mismunandi flatarmynda, s.s. þríhyrninga, ferhyrninga og hringja.
- leiki sér með spegla og rannsaki spegilmýndir.
- leiki sér með ýmiss konar mynsturkubba sem byggja á formum og litum.

Rúmfræðin er leið stærðfræðinnar til að koma auga á og meta formgerð og tengsl í umhverfinu. Hana má finna víða í náttúrunni auk þess sem hún er veigamikill þáttur í manngerðu umhverfi. Hún er einnig mikilvæg leið til að rannsaka og lýsa öðrum sviðum stærðfræðinnar og nýtist vel við þrautalausnir (Mogensen og Petersen 2000:15). Í rúmfræði er hægt að finna mörg viðfangsefni sem hægt er að tengja beint við umhverfi leikskólabarna og tungumálið. Má þar nefna ýmis staðsetningarhugtök, tímahugtök og formskyn og er komið inn á þau í aðalnámskrá leikskóla (Aðalnámskrá leikskóla 1999:19-22).

Hollendingarnir Pierre van Hiele og Dina van Hiele-Geldof settu fram árið 1959 kenningu um hvernig börn læra rúmfræði og þróuðu kenninguna síðan áfram (Van de Walle 1997:345-347). Kenning þeirra hefur haft mikil áhrif á rúmfræðikennslu og námskrár í rúmfræði víða um heim. Kenningin byggist á því að rúmfræðiskilningur þróist í fimm stigum og er mikilvægt að ná viðtækum skilningi á einu stigi sem verður svo grundvöllur þess að skilningur geti farið að þróast á næsta stigi. Stigin fimm má skilgreina gróflega á eftirfarandi máta:

0. stig Viðfangsefni hugsunarinnar eru formin og hvernig þau líta út.
1. stig Viðfangsefni hugsunarinnar eru flokkar forma frekar en einstök form.
2. stig Viðfangsefni hugsunarinnar eru eiginleikar forma.
3. stig Viðfangsefni hugsunarinnar eru tengslin á milli eiginleika rúmfræðilegra hluta.
4. stig Viðfangsefni hugsunarinnar eru sannanir á ýmsum reglum og kenningum rúmfræði.

Íbók um rúmfræðikennslu yngri barna segir að leikskólabörn séu yfirleitt á 0. stigi kenningar van Hiele (Greenes og House 2001b:9). Í ljósi þess er ástæða til að gera nánar grein fyrir skilgreiningu á 0. stigi kenningarinnar sem kallast sjónræna stigið (visualization). Á þessu stigi skipta sjónræn áreiti öllu máli því börn skynja lögun hluta með augunum. Börn á þessu stigi geta mælt og jafnvel talað um

eiginleika forma en eiginleikarnir eru ekki skýrir í huga þeirra heldur er það útlit formsins sem ræður skynjun og skilningi barnsins á þessu stigi. Þegar börn eru farin að flokka formin í flokka sem virðast vera eins eða lík þá hafa þau náð grunninum að stigi I og færast upp á það (Van de Walle 1997:346).

Í kenningu van Hiele kemur fram að það er mjög sjaldgæft að einhver sleppi stigi úr því þá slitnar keðjan og fullur skilningur hefur ekki náðst. Einnig kemur fram að það er ekki bundið aldri barna hvenær börn færast milli stiga heldur er það frekar tengt þeirri kennslu, hvatningu og tækifærum sem þau fá. Í því sambandi er mjög mikilvægt að kennari hafi vitneskju um á hvaða stigi barn er svo hægt sé að vera með verkefni við hæfi. Ef viðfangsefni barns eiga við næsta stig fyrir ofan skilning þess þá er afar ólíklegt að raunverulegt nám fari fram hjá barninu (Van de Walle 1997:347).

Douglas H. Clements og Julie Sarama leggja afar mikla áherslu á nauðsyn þess að börn séu mjög ung þegar rúmfræðikennsla hefst. Þau segja að niðurstöður rannsóknar þeirra og niðurstöður rannsóknar Gagatsis og Patronis frá árinu 1990 sýni að hugtakaskilningur ungra barna á formum staðni um sex ára aldur þó að hann sé ekki orðin nógu nákvæmur. Þau benda á að kennarar geta gert fjölmargt til að efla hugtakaskilning ungra barna í rúmfræði (Clements og Sarama 2000:487). Þetta eru athyglisverðar niðurstöður og full ástæða til að gefa þeim gaum.

TÖLFRÆÐI OG LÍKINDAFRÆÐI

Á 0. þrepi er gert ráð fyrir að börn

- noti áþreifanlega hluti, t.d. kubba eða myndir af hlutum til þess að gera sülurit sem tengjast eigin reynslu, t.d. að búa til sülur eftir afmælisdögum, skólastærð eða litum á flikum.
- útskýri hvaða upplýsingar myndrænt sülurit gefi þeim.
- tengi líkur við aðstæður, hvort eitthvað sé líklegt eða ólíklegt eins og hvort líkur séu á að við sjáum einhvern úti í regnkápu þegar rignir, hvort líkur séu á að við sjáum einhvern úti í regnkápu í sól.

Curcio og Folkson (1996) fylgdust með börnum í leikskóla og könnuðu hvernig þau unnu úr tölfræðilegum upplýsingum. Í athugun sinni sáu þau að börn tóku vel eftir upplýsingum ef þær höfðu einhverja merkingu fyrir þau. Börn notuðu stærðfræðileg efnistöð eins og flokkun, pörun, mælingar, samanburð og talningu. Curcio og Folkson komust að þeirri niðurstöðu að árangur barna grundvallast af tvennu, í fyrsta lagi að upplýsingar sem börn vinna með hafi einhverja þýðingu fyrir þau, í öðru lagi að upplýsingarnar vekji áhuga þeirra. Þessar niðurstöður

eru í samræmi við aðrar sambærilegar rannsóknir sem hafa verið gerðar eins og rannsóknir Schwartz og Curcio frá árinu 1995 (Curcio og Folkson 1996).

Að mati David J. Whithin og Phyllis Whithin (2003:142-148) verða börn að fá að segja frá því sem þau lesa úr myndritum eins og súluritum. Þau benda á að opnar spurningar eins og hvað sjáid þið í súluritinu ykkar séu ákjósanlegar til þess að fá börn til þess að tjá sig og endurspeglar reynslu sína á tölfraeðilegan máta. Þegar börn svara opnum spurningum verður leikskólakennarinn að taka eftir því hvaða stærðfræðileg hugtök þau nota og vekja athygli á þeim sem ekki koma fram. Með opnum umræðum læra börn líka hvert af öðru. Að mati David J. Whithin og Phyllis Whithin er það mjög mikilvægt að börn fái að taka þátt í umræðum á dæmum/viðfangsefnum sem tengjast þeirra eigin reynsluheimi, það er einnig í samræmi við kenningar Carpenter og Fennema (1999:ix-xiii). David J. Whithin og Phyllis Whithin (2003). Leggja áherslu á mikilvægi umræðunnar til að efla skilning barna á tölfraeðilegum upplýsingum. Í stuttu máli segja þau að leikskólalabörn sem taka þátt í umræðum og fá hvatningu óðlist ákveðna færni og það færi þau nær stærðfræðilegum þankagangi.

LOKAORD

Hér á undan höfum við bent á fjölmargar rannsóknir sem sýna að leikskólalabörn hafa getu til að fást við stærðfræðileg viðfangsefni ef þau eru tengd þeirra reynsluheimi, umhverfi og áhugasviði og ef börn fá að nálgast viðfangsefni úr frá eigin forsendum.

Einnig má nefna að í Bandaríkjunum stóðu samtök bandarískra stærðfræðikennara (NTCM) fyrir ráðstefnu þar sem viðmið fyrir stærðfræðikennslu barna á leikskólaaldri voru til umfjöllunar. Á ráðstefnuna mættu fulltrúar hinna

barnið en er ekki eitthvað sem verður að læra (Ahlberg: án ártals:18).

Heimildaskrá

Aðalnámskrá grunnskóla stærðfræði. (1999). Reykjavík, Menntamálaráðuneytið.

Aðalnámskrá leikskóla. (1999). Reykjavík, Menntamálaráðuneytið.

Ahlberg, A. (án ártals). *Meeting Mathematics. Educational studies with young children.* Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

Baratta-Lorton, M. (1976). *Mathematics Their Way.* California: Addison-Wesley.

Guðbjörg Viðarsdóttir. (2000). „Stærðfræði-Leikur“.

ýmsu hópa sem láta sig stærðfræðimenntun ungra barna verða. Búist var við að fulltrúarnir hefðu mjög ólík sjónarmið en það sem kom á óvart var að fljótlega stóð ein spurning eftir: Á að setja fram viðmið í stærðfræðimenntun fyrir börn á leikskólaaldri eða ekki? Meðal annars var rætt um mikilvægi þess að námskrá og kennsla grundvallist á góðum skilningi á því hvernig börnin hugsa og nema stærðfræði (Clements, DiBiase og Sarama, 2002). Af þessari grein og öðrum greinum um námskrá í stærðfræði fyrir börn á leikskólaaldri má ráða að mikil vakning sé í þá átt að nota niðurstöður fjölmargra rannsókna á því hvernig ung börn nema stærðfræði þeim til framdráttar með því að setja fram námskrá. Spurningin er svo hvers konar framsetning skuli vera á stærðfræðináminu í námskrá leikskóla og hvaða kröfur á að gera.

Aðalnámskrá leikskóla hefur leikinn að leiðarljósi og viljum við leggja áherslu á leik í hlutbundnum markvissum stærðfræðiverkefnum. Til eru fjölmörg verkefni sem eru við hæfi, bæði í bókum og á veraldarvefnum. Einnig viljum við leggja mikla áherslu á stærðfræðinámin þar sem spil, hreyfing og tungumálið er útgangspunktur.

Jafnhliða breytingum á námskránni teljum við mjög mikilvægt að halda markviss námskeið fyrir leikskólakennara til að styðja þá í að takast á við breytta námskrá.

Látum niðurstöður rannsókna sem Ahlberg og Hamberger gerðu 1995 vera okkur víti til varnaðar en þar kom í ljós að sex ára gömul börn sáu ekki hagnýtt gildi þess að kunna að telja. Börnin sögðu tilganginn með talningu vera til þess að læra eða eitthvað sem fullorðinn þarf að kunna. Ahlberg og Hamberger benda á mikilvægi þess að ung börn fái tækifæri til þess að nota stærðfræði við lausnir á raunverulegum viðfangsefnum. Að þeirra mati eiga slík viðfangsefni að vera eðlilegur þáttur í leikskólalastarfinu. Þannig óðlast stærðfræðin einhverja merkingu fyrir

Flatarmál: mál gagn Flatar, samtaka stærðfræðikennara. Keflavík: Flötur, samtök stærðfræðikennara.

Carpenter, T. P., Fennema, M. L. F., Levi, L. og Empson, S. B. (1999). *Children's Mathematics: Cognitively Guided Instruction.* Portsmouth: NH, Heineman.

Clements, D. H., DiBiase, AM. og Sarama, J. (2002). *Preschool and Kindergarten Mathematics: A National Conference. Teaching Children Mathematics, 8, 9, 510-513.*

Clements, D. H. og Sarama J. (2000). *Young Children's Ideas about Geometric Shapes. Teaching Children Mathematics, 6, 8, 487.*

Clements, D.H. og Sarama, J. (2002). *Mathematics Curricula in Early Childhood. Teaching Children Mathematics, 9, 3, 164.*

Curcio, F.R. og Folkson, S. (1996). Exploring Data: Kindergarten Children Do it Their Way. *Teaching Children Mathematics*, 2, 6, 382-385.

Geary, D. C. (1996). *Children's Mathematical Development: Research and Practical Applications*. Washington DC: APA.

Dobbs, J., Doctoroff, G.L. og Fisher, P.H. (2003). The "Math Is Everywhere" Preschool Mathematics Curriculum. *Teaching Children Mathematics*, 10, 1, 20-22.

Greenes, C. E. og House, P. A. (2001a). *Navigating through Algebra in Prekindergarten - Grade 2*. Reston, VA: NCTM.

Greenes, C. E. og House, P. A. (2001b). *Navigating through Geometry in Prekindergarten - Grade 2*. Reston, VA: NCTM.

Hafdís Guðjónsdóttir og Matthildur Guðmundsdóttir. (2002). *Dagur stærðfræðinnar. Stærðfræði og bókmenntir*. Reykjavík: Flötur, samtök stærðfræðikennara.

Kristín Bjarnadóttir. (2004). Menntun stærðfræðikennara, námsmat og stærðfræðileg hæfni. Sótt 1.apríl 2004 af:

<http://netla.khi.is/greinar/2003/009/index.htm>.

Mogensen, A. og Petersen, S. B. (2000). *Eining 5 kennarahandbók*. (Guðbjörg Pálsdóttir og Sigrún Ingimarsdóttir þýddu). Reykjavík: Námsgagnastofnun.

Mogensen, A. og Petersen, S. B. (1999). *Eining 3 kennarahandbók*. (Guðbjörg Pálsdóttir og Sigrún Ingimarsdóttir þýddu). Reykjavík: Námsgagnastofnun.

Strutchens, M.E. (2002a). Multicultural Literature as a Context for Problem Solving: Children and Parents Learning Together. *Teaching Children Mathematics*, 8, 8, 448.

Stutchen, M.E. (2002b). Sótt 31. mars 2004 af: <http://proquestumi.com/pqdweb?index=2&qid=000000114173587&Srch Mode=1&sid>.

Van de Walle, J. (1997). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. Virginia: Addison Wesley Longman, Inc.

Williams, E. og Shuard, H. (1997). *Primary Mathematics Today towards the 21st century*. Essex: Addison Wesley Longman, Inc.

Whitin, D.J. og Whitin, P. (2003). Talk Counts:

AÐALFUNDUR FLATAR

2. NÓVEMBER 2004

12. aðalfundur Flatar var haldinn 2. nóvember síðastliðinn. Stjórn kynnti starf síðastliðins árs og er tæpt á nokkrum hápunktum hér.

Flatarmál komu út síðastliðið vor þrátt fyrir að erfiðlega gengi að afla efnis í blaðið. Áætlað er að annað tölublað komi út á þessu ári.

Í júlí s.l. héldu 70 íslenskir kennarar og stærðfræðingar, þar á meðal margir félagar í Fleti, á heimsþing um stærðfræðimenntun sem haldið var í Kaupmannahöfn.

Flötur gaf út þemahefti í tilefni af

Degi stærðfræðinnar 27. september síðastliðinn og var þemað að þessu sinni *stærðfræði í lífi og starfi*. Heftið unnu kennaranemar í stærðfræðikjörsviði KHÍ undir ritstjórn Guðbjargar Pálsdóttur.

Auk þessara stórvíðburða sinnti Flötur ýmsum smærri verkefnum í samvinnu við hin ýmsu félagasamtök og stofnanir.

Á aðalfundinum gengu Helen Símonardóttir, Hermann Þórisson og Jóna Guðmundsdóttir úr stjórn og voru þeim þökkud vel unnin störf. Í þeirra stað voru Ágúst Ásgeirsson, kennari

við Menntaskólann við Sund, Freyja Hreinsdóttir, kennari við Háskóla Íslands og Þóra Þórðardóttir, kennari við Lindaskóla í Kópavogi kjörin í stjórn félagsins.

Að fundi loknum fjallaði Hermann Þórisson um fjórar líkindaþversagnir og höfðu fundarmenn hina bestu skemmtun af að spreyta sig á vandamálum líkindafræðinnar.

Hér á eftir er birt skýrsla stjórnar, sem flutt var á aðalfundinum, og birtar nokkrar myndir frá fundinum.



FLÖTUR
samtök stærðfræðikennara

SKÝRSLA STJÓRNAR

ADALFUNDUR 2003

Ellefti aðalfundur Flatar var haldinn í Kennarahúsinu við Laufásveg þann 11. nóvember 2003. Kristjana Skúladóttir var fundarstjóri og Tómas Rasmus var fundarritari. Byrjað var á venjulegum aðalfundarstörfum þar sem Birna Hugrún Bjarnardóttir formaður flutti skýrslu stjórnar og Helen Símonardóttir kynnti reikninga samtakanna. Hvort tveggja var samþykkt af fundarmönnum.

Þór Jóhannsson og Marta María Oddsdóttir gengu úr stjórn. Uppstillingarnefnd lagði til að þær Kristín Kristinsdóttir Mýrarhúsaskóla og Jóhanna Eggertsdóttir MR kæmu inn í stjórnina og var það einróma samþykkt. Í uppstillingarnefnd eru Guðbjörg Pálsdóttir og Guðlaug Bjarnadóttir. Endurskoðendur voru kjörnir Guðlaug Bjarnadóttir og Hugrún B. Haraldsdóttir. Undir liðnum önnur mál tók Birna til máls og þakkaði Þór og Mörtu Mariu vel unnin störf í stjórninni og bauð Kristínu og Jóhönnu velkomnar í stjórnina.

Eftir kaffihlé flutti Pawel Bartozek mjög fróðlegt erindi um spil og stærðfræði. Sagði hann frá því hvernig hann notaði spil og stærðfræði í verkefnum sem hann vann með bráðgerum börnum í Háskóla Íslands. Höfðu fundargestir mikla skemmtun af erindi Pawels.

STÖRF STJÓRNAR FLATAR

11. NÓVEMBER 2003 – 2. NÓVEMBER 2004

Stjórnin sem tók til starfa eftir ellefta aðalfund Flatar var svo skipuð: Birna Hugrún Bjarnardóttir formaður, Jóna Guðmundsdóttir varaformaður og ritari, Helen Símonardóttir gjaldkeri, Guðbjörg Helga Guðmundsdóttir meðstjórnandi, Hermann Þórisson meðstjórnandi, Kristín Kristinsdóttir meðstjórnandi og Jóhanna Eggertsdóttir meðstjórnandi. Fundir voru haldnir um það bil einu sinni í mánuði.

FLATARMÁL

Í ritstjórn Flatarmála eru núna: Kristinn Jónsson, Jónína Marteinsdóttir og Ársæll Másson. Kristín Kristinsdóttir stjórnarmaður er tengiliður milli stjórnar og ritstjórnar. Í vor kom Flatarmál út rétt í lok skólaárs. Vonir standa til að eitt blað enn líti dagsins ljós á árinu. Ritstjórn á í mesta basli með að fá fólk til að skrifa í blaðið og því gengur hægt að koma út blöðum. Í kjölfar ICME ferðar var vonast til að greinar streymdu inn en það hefur ekki gerst. Kristinn Jónsson hefur séð um að setja blaðið upp í Publisher forritinu á gamla fartölvu í eigu Flatar. Nú er það forrit orðið úrelt og ný að taka við. Stjórn Flatar hefur ákveðið að kaupa hentugra forrit og nýja tölvu til að auðvelda Kristni vinnuna.

ICME 10

Heimsping um stærðfræðimenntun var haldið 4. – 11. júlí s.l. í Kaupmannahöfn. Flötur, ásamt íslenska stærðfræðafélaginu og félagi raungreinakennara voru með kynningabás á ICME 10. Markmiðið með kynningunni var að kynna félögin og starfsemi þeirra. Í þeim tilgangi ákvað stjórn Flatar að láta þýða hluta af heimasiðu samtakanna yfir á ensku og kynna hana í básnum. Einnig ákvað stjórn Flatar að láta prenta



Frá aðalfundi 2004

bókamerki á ensku til dreifingar. Á bókamerkinu var sagt frá námstefnu Flatar og Degi stærðfræðinnar auk þess sem visir að landkynningu í krossaprófsformi var á annarri hlið bókamerkisins. Stærðfræðiverkefni barna voru á veggjum í básnum auk þess sem myndir af börnum í verkefnavinnu í stærðfræði voru á sjónvarpsskjá. Sýnishorn af Flatarmálum og ritum Dags stærðfræðinnar lágu frammi til skoðunar og var gestum og gangandi boðið upp á íslenskt sælgæti. Ekki má gleyma að fáni samtakanna prýddi veggj kynningabássins.

Helen og Birna sátu sem fulltrúar Flatar í undirbúningsnefnd fyrir ICME 10 ásamt Jóninu Völu fulltrúa KHÍ, Þórunni B. Jónsdóttur fulltrúa félags raungreinakennara og Guðmundi Birgissyni fulltrúa íslenska stærðfræðafélagsins. Á lokasprettinum kom Friðrik Diego inn sem fulltrúi íslenska stærðfræðafélagsins í stað Guðmundar. Markmið nefndarinnar var

að hvetja sem flesta kennara til að fara á heimsþingið og vera þeim innan handar með ýmis fræðileg og hagnýt atriði. Haldnir voru kynningafundir á vegum nefndarinnar og send bréf í skóla landsins til að kynna heimsþingið og hvetja kennara til farar auk þess sem Helen útbjó sérstaka ICME 10 heimasíðu undir heimasíðu Flatar. Einnig voru tilkynningar sendar út á póstlista Flatar til að koma fréttum og tilkynningum áleiðis. Póstlisti ICME 10-fara var í höndum Jóninu Völu og var hann notaður til samskipta við þátttakendahópinn. Rúmlega 70 Íslendingar fóru á heimsþingið.

Flötur sótti um styrk til endurmenntunarsjóðs grunnskóla með það í huga að bjóða upp á námskeið fyrir kennara sem vildu undirbúa sig markvisst fyrir heimsþingið, vinna verkefni á staðnum og gera skil á afrakstri þingsins. Guðbjörg Pálsdóttir átti hugmyndina að þessu námskeiði og ætlaði hún að vera umsjónarmaður þess. Stjórn Flatar taldi að svona námskeið myndi hvetja kennara til þátttöku á heimsþinginu. Því miður fékkst ekki styrkur til námskeiðahaldsins.

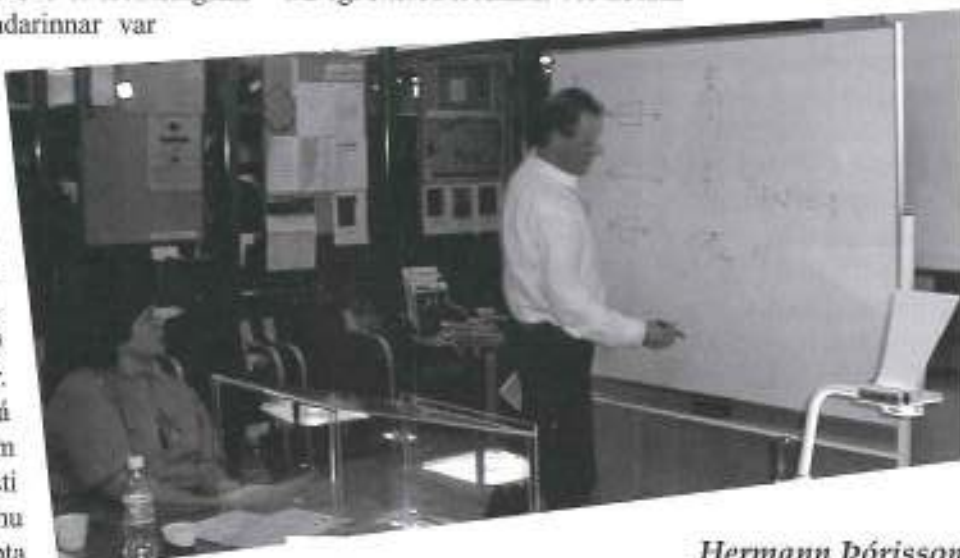
DAGUR STÆRÐFRÆÐINNAR

Í haust gaf Flötur út fimmta rit sitt í tilefni Dags stærðfræðinnar og var þema þess stærðfræði í lífi og starfi. Guðbjörg Pálsdóttir tók að sér að vera ritstjóri og ábyrgðarmaður ritsins og söfnuðu tíu kennaranemar á stærðfræðikjörsviði á 2. ári í KHÍ efninu í ritið gegn eingreiðslu frá Fleti. Með vinnunni við ritið öfludu kennaranemarnir fjár fyrir ferð sína á heimsþingið í stærðfræðimenntun í Kaupmannahöfn s.l. sumar. Guðbjörg átti hugmyndina að þessu fyrirkomulagi og var það öllum til hagsbóta. Stjórn Flatar fékk ritið í hendur í byrjun júní og hóf þá lokaundirbúning þess fyrir prentun.

Á fyrstu dögum septembermánaðar fóru Birna og 1. tbl. 12. árg. 2005

Kristín fyrir hönd Flatar í KHÍ og afhentu Guðbjörgu og kennaranemunum rit Dags stærðfræðinnar 2004 ásamt viðurkenningu fyrir framlag þeirra við gerð ritsins. Birna var með örstutta kynningu á Fleti og Guðný Helga og Guðbjörg höfðu séð til þess að heimasíða Flatar væri opin á veggjaldi. Öðrum nemum á stærðfræðikjörsviði í KHÍ og kennurum sviðsins var boðið á samkomuna og tókst hún í alla staði vel. Í lokin bauð Guðbjörg öllum viðstöddum upp á kampavín til að skála fyrir nýútkomnu riti.

Ritið er hægt að panta á heimasíðu Flatar auk eldri rita. Sagt var frá ritinu í Skólavörðunni í haust. Send voru rit og fréttatilkynningar í Morgunblaðið og Fréttablaðið auk þess sem nokkrir fleiri aðilar fengu ritið sent til kynningar. Verkfall grunnskólakennara hefur sett strik í reikninginn varðandi sölu á ritinu þar sem verkfall stóð yfir á Degi stærðfræðinnar. Við höfum



*Hermann Þórisson
Frá aðalfundi 2004*

fengið viðbrögð frá nokkrum kennurum og hafa allir verið á einu máli um að verkefnið séu góð, sérstaklega hafa unglingastigskennarar lýst yfir mikilli ánægju með ritið.

Á Degi stærðfræðinnar buðu nemar á stærðfræðikjörsviði í KHÍ samnemendum sínum upp á stærðfræðiverkefni á göngum skólans í hádeginu og er hægt að sjá umfjöllun um það á heimasíðu Flatar og heimasíðu KHÍ.

Flötur bauð félagsmönnum og öðru áhugasfólki um stærðfræði upp á fyrirlestur á Degi stærðfræðinnar. Var fundurinn haldinn í hátíðasal HÍ kl. 20.00 og flutti Haraldur Ólafsson veðurfræðingur þar erindi sitt „Er veðurfarið óútreiknanlegt?“ Mættu rúmlega þrjátíu manns á fundinn. Erindi Haraldar var fróðlegt og fékk hann mikið af fyrirspurnum að flutningi loknum.

NÁMSTEFNA FLATAR

Þriðja námstefna Flatar var fyrirhuguð 1. og 2. október að Reykholti í Borgarfirði. Flötur sendi bréf til skólastjórnenda um námstefnuna og þema dags stærðfræðinnar 4. maí til að upplýsa þá um væntanlega viðburði sem Flötur stæði fyrir næsta skólaár. Á fyrsta stjórnarfundinum eftir áramót var tekin ákvörðun um að halda námstefnuna og má segja að

undirbúningur hennar hafi þá hafist og lauk honum ekki fyrr en 28. september s.l. Þegar ákveðið var að hætta við námstefnuna vegna verkfalls grunnskólakennara. Stjórn Flatar hefur tekið ákvörðun um að fresta námstefnunni um ár og ætlar að stefna á svipaða dagskrá næsta ár.

Ákveðið hafði verið að umræðuefni pallborðsins á námstefnunni þetta árið yrði tillögur menntamálaráðuneytisins um styttingu náms til stúdentsprófs. Á pallborðinu var ætlunin að skoða sérstaklega þátt stærðfræðinnar í þessum tillögum og var verið að vinna í því að fá frummælendur frá menntamálaráðuneyti, háskóla, framhaldsskóla, og grunnskóla þegar námstefnunni var frestað. Þetta mál er brýnt að skoða og ræða.

Flötur hafði fengið vilyrði fyrir styrkjum til að halda þrjú námskeið á námstefnunni. Námskeiðin samþætting söguaðferðar og stærðfræði og samvinna og umræður nemenda í stærðfræði ætlaði Endurmenntunarsjóður grunnskólakennara að styrkja og námskeiðið kennsluáðferðir í stærðfræði á framhaldsskólastigi ætlaði Endurmenntun Háskóla Íslands að styrkja. Stjórn Flatar hefur sent fyrirspurn um hvort hægt er að fá þessa sömu styrki að ári vegna þessara námskeiða og er það ekki ólíklegt.

Áttatíu og átta kennarar höfðu skráð sig á námstefnuna og vonum við að þeir mæti allir með tölu á námstefnu Flatar að ári. Var dagskráin fullbúin og mönnuð og hótelið frágengið þegar fresta varð námstefnunni.

Búið var að fá fyrirlesara frá Noregi sem heitir Janne Fauskanger og var Flötur búinn að greiða fargjald hennar. Faðir hennar ætlaði að koma með henni. Ekki var hægt að hætta við ferð þeirra á síðustu stundu svo stjórn Flatar tók á móti þeim feðginum og greiddi götu þeirra eins og hægt var. Janne var með fyrirlestra og kynningar á söguáðferðinni í Kennaraháskólanum á föstudeginum 1. október. Við vonum að hún komi aftur að ári og verði með okkur á námstefnunni.

SAMSTARF VIÐ STOFNANIR OG ÖNNUR FÉLAGASAMTÖK

Flötur hefur verið í samstarfi við ýmsa aðila á árinu og munu hér nokkur samstarfsverkefni vera nefnd.

ICME 10 er tíunda heimsping í stærðfræðimenntun sem ICMI samtökin standa fyrir. Eins og greint er frá



Hringlaga peysa Jónínu Marteinsdóttur vakti athygli fundargesta Frá aðalfundi 2004

hér að ofan átti Flötur fulltrúa í undirbúningsnefnd fyrir ICME 10 og innan hennar varð svo til samstarf um kynningarbás félaganna þriggja sem stærðfræðingar og stærðfræðikennarar eiga aðild að.

Endurmenntun Háskóla Íslands bauð stjórn fagfélaga á stutt námskeið 13. febrúar þar sem sagt var frá þeirri þjónustu og þeim styrkjum sem fagfélög geta sótt um á hinum ýmsu stöðum í kerfinu. Birna sótti námskeiðið fyrir hönd samtakanna. Auk þess bauð EHI formanni Flatar til fundar með öðrum formönnum fagfélaga þar sem farið er yfir þjónustu og störf EHI.

Samstarfsnefnd um styttingu náms til stúdentsprófs bauð Flöt um að tilnefna fulltrúa á fund sem haldinn var 22. janúar. Stjórn tilnefndi Jónu Guðmundsdóttur sem fulltrúa framhaldsskólakennara, Kristínu Kristinsdóttur sem fulltrúi grunnskólakennara yngri barna og Mörtu Maríu Oddsdóttur sem fulltrúa grunnskólakennara unglinga.

Kennarar og kennaranemar á stærðfræðikjörsviði í KHI voru með kynningu í samvinnu við Námsgagnastofnun í Kennaraháskólanum 14. febrúar og var Fletti boðið að kynna sig og sitt þar. Ákveðið var að kynna rit Dags stærðfræðinnar og vera með stöðvarvinnu þar sem boðið yrði upp á að vinna verkefni úr ritunum. Nokkrir höfundar bókana voru fengnir til að vera á staðnum og stýra verkefnavinnunni.

Fræðslumiðstöð Reykjavíkur hafði samband við stjórn Flatar í byrjun apríl og óskuðu eftir aðkomu okkar að fyrirhuguðu málþingi sem dagsett var 24. september og ætlað var að fjalla um hvernig skólunum gangi að vinna að markmiðum aðalnámskrár. Stjórn samþykkti þátttöku með

það að leiðarljósi að þarna væri gott tækifæri til að kynna Dag stærðfræðinnar og mikilvægi hans í skólunum og var FRM hrósað fyrir val á dagsetningu. Af málþinginu varð ekki vegna verkfalls kennara.

Hagsmunafélag um eflingu verk- og tæknimenntunar stóðu fyrir ritgerðarsamkeppni um stærðfræði. Fulltrúi samtaka félagsins sendi erindi til stjórnar Flatar og það um að samtökin skipuðu fulltrúa sinn í dómnefnd til að velja verðlaunarritgerðina. Kristín Kristinsdóttir var valin fulltrúi Flatar í dómnefndinni.

BRÉFASKRIFTIR

Í framhaldi af umræðunni á síðasta aðalfundi og þeirri umræðu sem var í þjóðfélaginu síðastliðið haust um stærðfræðikennslu ákvað stjórn Flatar að skrifa bréf sem við kölluðum hvatningu til yfirvalda menntamála í landinu þar sem samtökin lögðu áherslu á mikilvægi þess að bæta hlut stærðfræðinnar til muna á öllum stigum menntakerfisins. Bréfið sendi stjórnin frá sér 30. nóvember 2003. Eftirtaldir aðilar fengu bréfið: menntamálaráðherra Tómas Ingi Ólrich, rektor KHÍ Ólafur Proppé, fræðslustjóri Reykjavíkur Gerður G. Óskarsdóttir auk þess sem samband íslenskra sveitafélaga fékk það sent með beiðni um að senda það áfram til fræðsluyfirvalda í landinu. Bréfið birtist í Flataráttalunum í vor. Engin viðbrögð hafa borist Fleti frá viðtakendum bréfsins.

Fræðslumiðstöð hefur ákveðið að leggja skimunarprófið Tainalykil fyrir alla nemendur í 3. bekk í grunnskólum Reykjavíkur. Stjórn Flatar telur að Tainalykill sé barn síns tíma og að hann gefi ekki rétta mynd af stöðu nemenda miðað við það námsefni og námskrá sem nú er í gildi. Stjórn Flatar sendi bréfið til deildarstjóra kennsludeildar Fræðslumiðstöðvar Reykjavíkur til að lýsa furðu sinni á þessari ákvörðun FRM. Afrit af bréfinu var sent til: Hrundar Logadóttur teymisstjóra stærðfræðiteymis FRM, Gerðar Óskarsdóttur fræðslustjóra, Stefáns Jóns Hafsteins formanns fræðsluráðs Reykjavíkur, Reynis Daniels Gunnarssonar formanns skólalastjórafélags Reykjavíkur og Harðar Lárussonar deildarstjóra í menntamálaráðuneytinu. Í framhaldi af bréfasendingunni var Fleti boðið að senda fulltrúa stjórnar á fund í FRM. Birna, Helen og Kristín mættu á fundinn og lýstu yfir áhyggjum sínum og hlýddu á mál fulltrúa FRM.

ÞRÓUNARSTYRKUR

Stjórn Flatar sótti um þróunarstyrk í þróunarsjóð grunnskóla til að vinna að verkefninu stærðfræðinám barnsins þíns. Hugmyndin er að útbúa kynningarefni fyrir foreldra um stærðfræðinám barna. Styrkur fékkst ekki til verkefnisins.

HEIMASÍDA

Helen hefur séð um viðhald heimasíðu þetta starfsárið. Einn félagsmanna Flatar Þórhallur Helgason hefur haft samband við stjórnina og boðist til að lagfæra útlit og uppsetningu heimasíðunnar og væntir stjórnin þess að útlit heimasíðunnar lagist fljótlega.

AUGLÝSINGAR OG KYNNINGAR

Flötur ákvað að fara sömu leið og í fyrra við að kynna sig og helstu viðburði ársins og lét hanna bókamerki. Stjórnin fékk heimild hjá Kennarasambandi Íslands til að leggja bókamerki í hverja kennarahandbók. Auk þess höfum við notað póstlista Flatar og heimasíðuna til að koma skilaboðum á framfæri. Við höfum líka sent fréttatilkynningar til dagblaða og Skólavörðunnar en ekki hefur gengið sem skyldi að fá birtingu kynninganna. Samtökin hafa haft það að markmiði að eyða sem minnstum peningum í auglýsingar og kynningar og stefna frekar á að láta verkin tala.

MENNTAMÁLARÁÐUNEYTIÐ

Flötur hefur verið í bréfaskriftum við fulltrúa menntamálaráðuneytisins og farið þess á leit að samtökin fái svipaða fyrirgreiðslu hjá ráðuneytinu og önnur fagfélög. Einnig hefur stjórn Flatar beiðið um fund vegna hugmyndar um samstarfsverkefni Flatar og ráðuneytis um útgáfu fræðsluefnis fyrir foreldra um stærðfræðinám barna. Munu Birna og Jóna mæta á fyrirhugaðan fund í ráðuneytinu.

NÁMSKEIÐ FYRIR FRAMHALDSSKÓLAKENNARA Á AKUREYRI

Fulltrúi framhaldsskólakennara á Akureyri hafði samband við stjórn Flatar í október s.l. og það samtökin um að standa fyrir álika námskeiði fyrir framhaldsskólakennara og vera átti á námstefnu Flatar. Flötur verður með tveggja daga námskeið í MA dagana 19. og 20. nóvember og er Jóna Guðmundsdóttir umsjónarmaður námskeiðsins. Styrkur til að halda námskeiðið hefur fengist frá Endurmenntun Háskóla Íslands.

LOKAORÐ

Nú hefst tólfta starfsár Flatar og eru fjölmörg verkefni fyrirleggjandi. Búið er að ákveða að halda þriðju námstefnu Flatar næsta haust og þarf að fara að huga að dagsetningu og öðrum undirbúningi vegna hennar. Stjórnin þarf að taka ákvörðun um hvort skal gefa út rit á Degi stærðfræðinnar að ári og ef það verður ákveðið þarf að huga að þema og fyrirkomulagi efnisöflunar. Innan stjórnar hefur komið upp hugmynd að vorstefnu Flatar með hækkandi sól. Það er óhætt að segja að stjórn Flatar hafi látið hendur standa fram úr ermum á ellefta starfsári samtakanna og hefur margt áunnist. En áfram skal haldið og efast ég ekki um að verkefnið verða líka næg á næsta starfsári.

Birna Huguð Bjarnadóttir, formaður Flatar

Stærðfræðikeppni Flensborgarskólans fyrir grunnskólanema

Einar Birgir Steinþórsson
Skólameistari Flensborgarskólans

Flensborgarskólinn í Hafnarfirði hefur staðið fyrir stærðfræðikeppnum fyrir nemendur í unglingsaldri grunnskólanna allt frá árinu 1996. Hugmyndin að keppninni hafði vaknað nokkrum árum áður hjá Áskeli Harðarsyni sem þá var stærðfræðikennari við skólann. Það var þó ekki fyrr en á árinu 1995 sem við ákváðum að taka höndum saman og hrinda hugmyndinni í framkvæmd. Samstarf okkar um þessa keppni hefur staðið óslitið síðan en síðustu ár hefur Stefán Freyr Guðmundsson fyrrum nemandi okkar einnig komið til aðstoðar. Markmiðið með keppninni var fyrst og fremst að auka áhuga grunnskólanemenda á stærðfræðinni með því að gefa þeim tækifæri til að glíma við annars konar verkefni en þeir voru að fást við daglega í sínu námi. Einnig var þetta ákveðin auglýsing fyrir skólann.

Hugmyndin var kynnt fyrir stærðfræðikennurum í grunnskólunum sem tóku henni strax vel og aðstoðuðu þeir okkur við að kynna hana fyrir nemendum og að skrá þá til keppni.

Ákveðið var að fyrsta keppnin yrði haldin á laugardegi þriðju helgina í febrúar 1996. Allá tíð síðan hefur keppnin verið haldin síðari hluta febrúar, fyrstu árin alltaf á laugardegi en síðustu ár hefur keppnin farið fram síðdegis á miðvikudegi m.a. vegna þess að íþróttamótum á laugardögum fyrir þennan aldurshóp fjölgar sífellt. Margir áhugasamir nemendur lentu í erfiðleikum með þátttöku vegna þess.

Keppnin var frá upphafi hugsuð fyrir nemendur í 8., 9., og 10. bekk grunnskólanna. Fyrsta árið voru sömu verkefni lögð fyrir alla aldurshópa en síðan hefur hver bekkur fengið sérstök verkefni.

Í upphafi voru margir efins um að nemendur á þessum aldri myndu mæta á laugardagsmorgni til að keppa í stærðfræði og í raun renndum við algjörlega blint í sjóinn hvað það varðaði.

Það kom því þægilega á óvart hversu mikill áhuginn reyndist vera því nokkuð á annað hundrað nemenda mætti strax í fyrstu keppnina. Það var því strax ljóst að markaður væri fyrir svona keppni og til baka yrði ekki snúið. Keppnin spurdist fljótt út og smám saman fjölgaði þátttakendum. Nemendur allt frá Höfn til Borgarness skráðu sig til keppni. Fljótlega var ljóst að Flensborgarskólinn mundi ekki geta tekið á móti öllum

grunnskólanemendum sem vildu taka þátt í keppninni og því var það auðsött mál af okkar hálfu þegar aðrir framhaldsskólar leituðu eftir samstarfi.

Fyrstir til samstarfs komu Fjölbrautaskóli Suðurnesja, Fjölbrautaskóli Vesturlands, Menntaskólinn í Kópavogi og Menntaskólinn við Sund. Síðar bættust í hópinn Fjölbrautaskóli Suðurlands, Menntaskólinn í Reykjavík og Fjölbrautaskólinn í Garðabæ.

Þessir skólar fá keppnina til afnota, hver skóli er með sjálfstæða framkvæmd á sínu heimasvæði en keppnin er þó alls staðar haldin á sama tíma.

Frá upphafi höfum við lagt ríka áherslu á að keppendur fái autt verkefnahefti með sér heim að lokinni keppni til að öll fjölskyldan geti sest niður til að spá í verkefni. Önnur framkvæmd er í höndum einstakra skóla en í öllum höfuðatriðum er framkvæmdin eins.

Í Flensborgarskólanum fá allir nemendur sendar lausnir ásamt niðurstöðu sem segir hvar þeir voru í röðinni í sínum árgangi. Tíu efstu nemendumir í hverjum árgangi eru boðaðir sérstaklega ásamt foreldrum og kennurum í kaffisamsæti þar sem úrslit eru kynnt og viðurkenningar og verðlaun afhent. Við framkvæmdina á keppnisdegi í Flensborgarskólanum koma nokkrir nemendur og kennarar Flensborgarskólans til aðstoðar. Það er áberandi að þeir sem áður hafa tekið þátt í keppninni í grunnskólanum hafa áhuga á að hjálpa til þegar leitað er eftir slíkri aðstoð.

Þátttaka í þessari keppni hefur stöðugt farið vaxandi og á síðasta ári voru það tölvert á annað þúsund grunnskólanemenda sem tóku þátt í skólunum átta sem héldu keppnina.

Þar sem keppnin er haldin í mörgum skólum er í bígerðaðhaldasérstakaúrslitakeppni Flensborgarskólanum vorið 2005 þar sem efstu nemendum úr hverjum skóla verður boðin þátttaka. Það er von okkar sem að þessu stöndum að slík úrslitakeppni auki enn áhugann og styrki keppnina.

Útbreiðsla þessarar keppni hefur farið langt fram úr því sem reiknað var með í upphafi og sýnir að nemendur hafa bæði áhuga á og þörf fyrir fleiri verkefni en stendur til boða í hefðbundnu námi. Að lokum má geta þess að verkefni úr fyrri keppnum er hægt að nálgast á heimasíðu Flensborgarskólans og er öllum frjálst að nýta þær í tengslum við kennslu eða leik.

Dæmi úr verkefnum 9. bekkjar vorið 2004

Viti A blíkkar á 4 sekúndna fresti, viti B á 5 sekúndna fresti, viti C á 6 sekúndna fresti og allir vitarnir loga samtímis klukkan 22:00 tiltekinn dag.

Hvað er klukkan næst þegar allir vitarnir loga samtímis?

Lausn

Mínstasamfeldi (sameiginlegt margfeldi) talnanna $4 = 2 \times 2$, 5 og $6 = 2 \times 3$ er $2 \times 2 \times 3 \times 5 = 60$.

Það líða því 60 sekúndur þar til að allir vitarnir loga næst samtímis en þá er klukkan 22:01.

Auðun Sæmundsson

Ólympiuleikarnir í stærðfræði fóru fram í Aþenu sumarið 2004. Greinarhöfundur var leiðsögumaður fyrir íslensku keppendurna og birtist hér hluti af dagbók höfundar úr ferðinni. Þetta er alþjóðleg keppni og tóku 86 lönd þátt í henni að þessu sinni.

með matnum því menn voru lengi að fá sér á diskana. Biðin gat orðið 30 til 45 mínútur. Bæði hádegismatur og kvöldmatur eru seinna en við eigum að venjast. Til dæmis er hádegismatur milli kl. 13 og 14:30 eða seinna og kvöldmatur frá kl. 20:00. Grikkir borða oft seint og fara

Keppendur frá Íslandi voru:

Höskuldur Pétur Halldórsson

Menntaskólanum í Reykjavík

Jón Emil Guðmundsson

Menntaskólanum í Reykjavík

Salvör Egilsdóttir

Menntaskólanum í Reykjavík

Sigþór Bessi Bjarnason

Menntaskólanum í Reykjavík

Örn Arnaldsson

Menntaskólanum í Reykjavík

Örn Stefánsson

Menntaskólanum við Hamrahlíð

Dómnefndarfulltrúi var Kári Ragnarsson, 28 ára stærðfræðingur og fór hann 3 dögum á undan okkur og var í Delfi þar til keppninni lauk en þá kom hann ásamt öðrum dómnefndarfulltrúum til Aþenu og var með okkur. Hann lauk sínu doktorsprófi í stærðfræði nú í vor. Þess má geta að Kári tók nokkrum sinnum þátt í þessari keppni þegar hann var í framhaldsskóla. Hann er að því er ég best veit eini Íslendingurinn sem hefur fengið silfurverðlaun í þessari stærðfræðikeppni og er það besti árangur sem Íslendingar hafa náð. Svo var undirritaður, Auðun Sæmundsson, leiðsögumaður nemendanna.

LAUGARDAGUR 10. JÚLÍ.

Þetta var frídagur og máttum við gera það sem við vildum. Við fengum kvöldmat á hótelinu og fórum snemma að sofa. Langar biðraðir mynduðust við borðin



Keppendur fyrir utan keppnisstað:

Höskuldur, Salvör, Sigþór Bessi, Örn Stefánsson, Örn Arnaldsson og Jón Emil.

oft út að borða á kvöldin t.d. um kl. 23:00 og eru að fram á nótt. Svo drekka þeir mikið kaffi á morgnana til þess að vakna.

Þetta kvöld voru margir „Deputy Leaders“ (ég var einn þeirra) að skiptast á dæmaheftum í inngangi hótelsins. Ég fékk smátt og smátt fleiri og fleiri söfn og var að lokum kominn með yfir 20 stykki. Sum eru heil hefti en önnur eitt A4 blað og allt þar á milli. Einnig skiptust menn á litlum gjöfum eða einhvers konar minjagripum.

SUNNUDAGUR 11. JÚLÍ.

Dagurinn hófst snemma með morgunmat og síðan var farið í stærðfræðideild Aþenuháskóla þar sem keppnin fór fram. Tilgangurinn var að skoða aðstæður og láta keppendur finna sitt borð svo allir vissu hvar þeir ættu að vera í keppninni. Farið var með rútum í háskólann og tók það nokkurn tíma því þær voru 15 talsins fyrir allan hópinn. Keppendur voru 485 frá 86 þjóðlöndum (eða menntakerfum). Eftir hádegismat var svo tími til að leysa fleiri dæmi sem ég var með en svo var setningarhátiðin seinna um daginn.

Setningarathöfnin var í tónlistarhöll borgarinnar „Athens concert hall“. Keppnin var sett en svo gengu allir þátttakendur þvert yfir sviðið á meðan þjóðfáni viðkomandi liðs var sýndur á stóru tjaldi. Það gekk hratt fyrir sig. Síðan voru ræður um tilgang keppinnar og stöðu stærðfræðinnar í samfélaginu, tilgang hennar og stærðfræðina sem æðstu hugaríþrótt mannanna. Fótboltanum var líkt við stærðfræðina sem sambærilegri líkamsíþrótt en Grikkir unnu Evrópumót í fótbolta viku áður en við komum til landsins.

Ræðumenn tiltóku atriði eins og:

1. vagga stærðfræðinnar var í Grikklandi
2. gömlu grísku stærðfræðingana sem voru uppi fyrir Krist
3. sigur að vera með í IMO keppninni
4. stærðfræðin sem æðsta hugaríþróttin
5. stærðfræðin sem slík og fyrir sig
6. stærðfræðin sem hluti af eðlisfræði
7. nú er verið að búa til stærðfræðikenningar sem sameina afstæðiskenninguna og skammtakenninguna
8. stærðfræðin sem rökhusun
9. stærðfræðin sem tæki í öðrum fögum t.d. lækisfræði, líffræði, erfðafæði, verkfræði, fjármálum, félagsvísindum o.fl.

Á eftir ræðuhöldum kom kynning á gömlum hljóðfærum. Fyrst var kynning á handdregnu orgeli frá því um 300 f.k. og var spilað á endurgert hljóðfæri í upprunalegri mynd. Því fylgdi stór handdregin pumpa eða hólkur sem myndaði loftþrýsting. Hljóðfærið var um 1,7 m að hæð og um 1 m að breidd. Síðan var spilað á málmplötur sem voru hringlaga og var slegið á þær eða „blessað“ yfir þær þ.e. lófa handar veifað eða snúið rólega fyrir ofan þær. Að lokum komu stórir hópar dansara sem sýndu nokkra gríska dansa undir lifandi tónlist. Dansarnir voru oft dansaðir í langri línu.

MÁNUDAGUR 12. JÚLÍ.

Þetta var fyrri keppnisdagurinn. Við fórum öll ásamt öðrum hópum í háskólann þar sem keppnin var haldin. Við vorum mætt snemma og þurftu íslensku keppendurnir að bíða nokkuð við borðin sín. Ég hafði nestað þau með

kók og súkkulaði en þau fengu vatn og gos eins og þau vildu í keppninni. Þau notuðu kókið lítið og vildu ekkert nesti með sér seinni daginn. Keppendur voru þarna í 4,5 klst. að leysa 3 dæmi. Við fullorðna fólkið fórum upp á hótél þegar keppnin var að hefjast og slöppuðum af. Keppendur komu svo milli kl. 2 og 4 og þegar ég hitti þau voru þau þreytuleg. Þeim hafði gengið mis vel en Höskuldur taldi sig hafa leyst alveg fyrsta dæmið og eitthvað í hinum. Ég lét þau svo hafa nokkur dæmi að glíma við. Um kvöldið fórum við öll á Goodies og fengum okkur kvöldmat. Ég fékk salat sem var m.a. þurrt brauð vætt í oliu en krakkarnir borðuðu hamburgara. Svo fóru allir snemma að sofa.

Keppendur fá keppnina á sínu móðurmáli og sá Kári um að þýða dæmin á íslensku. Keppendur máttu einnig skila úrlausnum á sínu móðurmáli. Allar úrlausnir eru svo ljósritaðar áður en farið er yfir þær.

Rafmagnið fór af borginni um tíma en það skipti ekki máli fyrir keppnina því dagsbirtan var nægjanleg í keppnissölunum því gluggar voru margir. Ástæða rafmagnsleysisins var sögð of mikið álag vegna allra kælikerfanna sem væru í gangi. Elena (ung grísk kona sem var leiðsögumaður íslensku keppendanna) sagði að menn óttuðust þetta vegna Ólympíuleikanna sem ættu að fara fram í ágúst.

ÞRIÐJUDAGUR 13. JÚLÍ.

Þetta var seinni keppnisdagurinn og var hann einnig 4,5 klst. og 3 dæmi. Elena fylgdi keppendum á keppnisstað en ég notaði tímann og fór og skoðaði Akropolis hæðina. Þar fékk ég ásamt dularfullum Rússa leiðsögumann sem var kona um þritugt. Við skiptum kostnaðinum á milli okkar, 25 evrur hver. Það var þess virði því þekking mín á staðnum var mjög takmörkuð. Konan sagði frá sögu hæðarinnar og byggingum hennar. Hún talaði um goðafræðina, Aþenu, Ólympíuleikana og byggingarlistina. Hún sagði að það væru aðallega tvær gerðir af súlum, með eða án femingslaga fótur og að súlurnar væru kúptar til þess að þær virtust beinar í sólarbirtunni vegna ljósbrots o.fl. Ég var þarna frá um kl. 09:00 til um 11:30 en þá var orðið mjög heitt trúlega um 38 gráður á Celsius.

Ég fór upp á hótél og hitti krakkana. Þau voru þreytuleg á ný og sögðu að dæmin hefðu verið ansi þung. Ég gat lítið rætt við þau því ég þurfti að rjúka upp í rútú og fara á annað hótél en það vissi ég ekki þegar ég yfirgaf hótelið um morguninn.

Á nýja hótelinu vorum við Kári saman í herbergi og fór vel um okkur. Ég beið þar eftir Kára en hann kom um kl. 18:00. Hann var þá kominn með úrlausnirnar eftir fyrri daginn. Við fengum okkur kvöldmat á hótelinu og byrjuðum svo að fara yfir lausnir keppandanna sex frá Íslandi. Það gekk nokkuð vel. Við sáum þá fljótt að Höskuldur var með fullkomna lausn á fyrsta dæminu. Úrlausnir seinni dagsins fengum við svo um kl. 23:00. Við þurftum að fara yfir þær þetta kvöld því eitt dæmanna átti að fara fyrir dómnefnd daginn eftir. Það voru þrjú dæmi sem fóru fyrir dómnefnd sitt hvorn daginn, þ.e. miðvikudag og fimmtudag.

MIÐVIKUDAGUR 14. JÚLÍ.

Þennan dag vorum við Kári að fara með úrlausnir fyrir dómnefndir og halda áfram að fara yfir úrlausnir. Við máttum ekki skrifa á úrlausnir þótt dómnefndin væri með ljósrít af þeim. Við þurftum því að skrifa hjá okkur það sem var rétt og rangt og fyrir einstaka úrlausnir skrifaði Kári endurgerð á lausninni til að stytta hana og einfalda. Það reyndi þó ekki á það fyrir dómnefndum.

Það voru fjórar dómnefndir fyrir hvert dæmi, tveir menn í hverri. Það virtist vera lítið um að ágreiningur kæmi upp milli dómnefndar og „Leaders“ og „Deputy Leaders“ viðkomandi lands. Yfirleitt er það „Leader“ sem hefur orðið gangvart dómnefndinni.

Eftir því sem leið á daginn gengu dómnefndarstörf hraðar fyrir sig en þó fóru að myndast biðradir á þröngum ganginum við hvert herbergi. Biðin gat orðið allt að 45 mínútur. Við komumst þó að með dæmi sex inn á milli og vorum fljótir að afgreidda það því enginn var með lausn

löndum. Þau unnu og voru kát. Hitinn var áfram mikill og þá var farið í sundlaugina sem var efst á hótelinu til þess að kæla sig. Elena skvetti einnig vatnsglasi yfir hvert þeirra til þess að kæla þau niður.

Mér finnst grískir maturinn mjög góður, en krökkunum fannst hann misjafn og fóru oft á hamborgarastað eins og komið hefur fram. Þau borðuðu því sjaldan kvöldmat á hótelinu þar sem maturinn var innifalinn. Elena vaknaði oftast og borðuði morgunmat með þeim. Af þessum sökum var nokkur kostnaður af ferðinni fyrir þau og þau eyddu einnig peningum í fótboltabúninga því Grikkir voru jú að verða Evrópumeistarar í knattspyrnu fyrir viku síðan.

FIMMTUDAGUR 15. JÚLÍ.

Við Kári héldum áfram að fara yfir úrlausnir og fórum með síðustu tvö dæmin fyrir dómnefndir.

Annað var fyrir hádegi en hitt seint um daginn. Við vorum því ekki lausir fyrr en að verða fimm. Við hvíldum okkur og fórum í sturtu. Höskuldur var hæstur af okkar keppendum með 15 stig og vorum við að vona að það dygði honum til þess að fá bronsverðlaun. Það kom þó í ljós að það dugði ekki því mörkin reyndust vera við 16 stig. Það þótti öllum leitt. Við Kári fórum og fengum okkur að borða stutt frá. Þegar við vorum að ræða saman kom í ljós að ég þekki móður hans, Önnu stærðfræðing, og Loga bróður hans sem er tölvunarfræðingur.

FÖSTUDAGUR 16. JÚLÍ.

Allan þennan dag vorum við í Askoðunarferð um Grikkland í rítum, bæði keppendur og aðrir. Við skoðuðum Kórinþuskurðinn, Mycenæ, Nauplion og Epidaurous o.fl.

LAUGARDAGUR 17. JÚLÍ.

Þetta var lokadagurinn. Við Kári sváfum til kl. 10 og misstum af morgunmatnum sem var allt í lagi mín vegna því ég var ekkert svangur. Við tókum metró niður í bæ og gengum um Plaka. Á hádegi fengum við okkur mat og héldum áfram að skoða bæinn, þröngar götur, falleg hús og litlar búðir þar sem gaman var að þrúta. Kári keypti litla stytta sem lækkaði um meira en helming við að þrefa um verð og sýna engan áhuga í upphafi.

Klukkan 16:15 var svo farið í tónleikahöllina þar sem lokaathöfnin fór fram. Hún hófst á verðlauna-



Keppendur og leiðsögumenn í skoðunarferð:

Örn St., Örn A., Höskuldur, Sigþór Bessi, Kári, Jón Emil, Salvör og Auður.

á því. Við gátum því afgreitt 4 dæmi hjá dómnefnd fyrri daginn. Um kvöldið héldum við áfram að fara yfir úrlausnir og vorum lengi að. Klukkan var farin að ganga fjögur um morguninn þegar við fórum að sofa.

Þennan dag var farið með keppendur að skoða Akrópólís. Íslensku krakkarnir höfðu bæði gagn og gaman af, enda stutt síðan þau lásu sögu Grikkja fyrir Kristis burð. Annars áttu þau frí þennan dag. Þau fóru á hamborgarastað um kvöldið eins og þau gerðu svo oft. Nú var Elena umsjónarmaður þeirra farin að segja aftur og aftur „you are the best“ og hrósa þeim fyrir þróðmennsku, hlýju, stundvísu, glöðværð og traust. Það var einnig mín reynsla af þeim eftir ferðalagið. Þau fundu fótoltavöll stutt frá hótelinu og spiluðu þar nokkra leiki við lið frá öðrum



Keppendur með lærviðarkransa ásamt dómnefndarfulltrúa:
Sighór Bessi, Höskuldur, Örn A., Örn St., Kári, Jón Emil og Salvör.

afhendingu, fyrst brons, svo silfur og að lokum gull. Höskuldur fékk sérstaka viðurkenningu fyrir fullkomna lausn á einu dæmanna. Að því loknu fengu allir keppendur lærviðarkrans úr grein eins og sigurvegarar Ólympíuleikanna til foma fengu. Allir keppendur settu þær á höfuðið eins og sigurvegarar enda var stærsti sigurinn að vera þátttakandi í keppninni. Síðan voru haldnar ræður og þátttakendur kvaddir. Að lokum voru tónlistaratriði. Fyrst spilaði litil hljómsveit klassískt verk eftir Grikkja fæddan á 20. öld (því miður náði ég ekki nafninu). Flutningurinn og verkið voru heillandi og skiptust á hraðir og ljúfir kaflar. Á eftir því komu verk sem voru spiluð á nokkur bouzouki með stuðningi kontrabassa og gítars. Ung söngkona söng texta við sum lög. Það var mjög gaman og heillaðist allur salurinn.

Það var gaman að hitta Pýþagóras og aðra forna stærðfræðinga í Aþenu í huganum. Svo var gríska stafrófið notað við annað er stærðfræði.

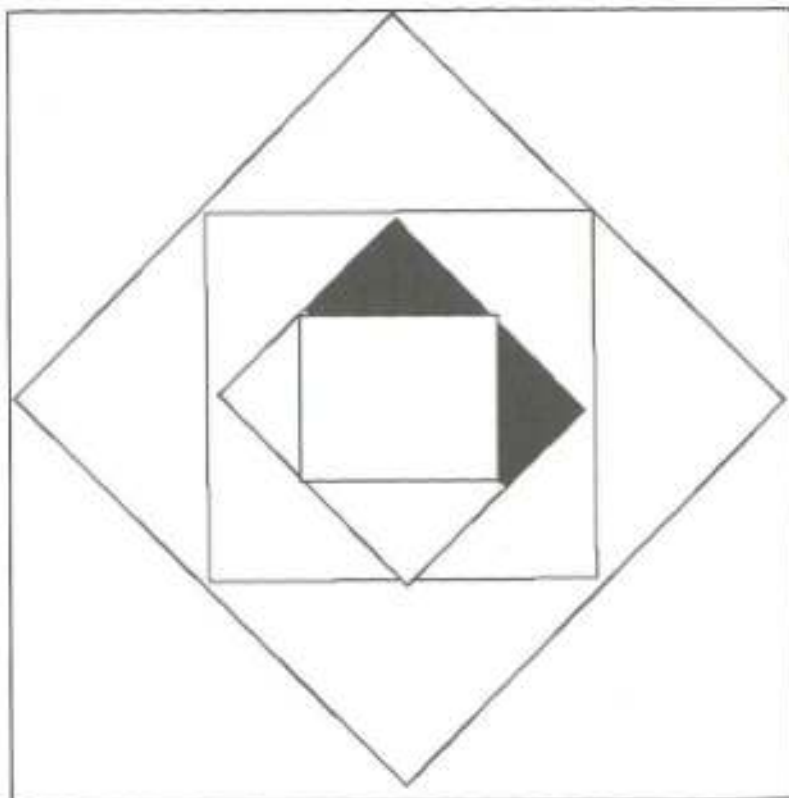
Þrautgóðar að vestan



Innritaðir ferningar

Sérhver minni ferninganna er innritaður í stærri ferning þannig að horn innritaða ferningsins helminga hliðar stærri ferningsins.

Hve stórt svæði stærsta ferningsins er skyggt?

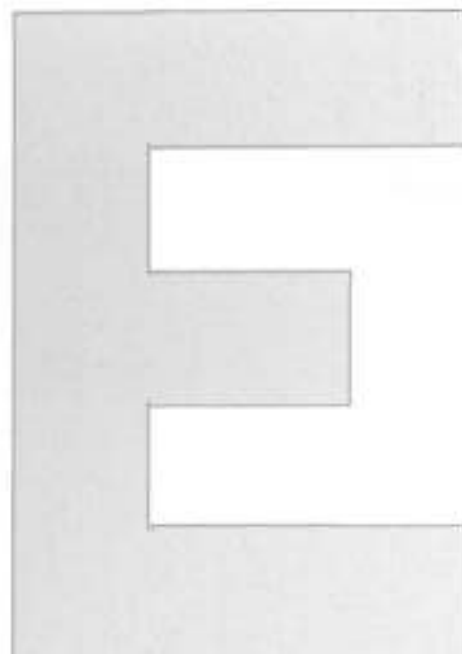


Púsl

Notaðu myndina hér til hliðar við lausn þessa verkefnis.

Skiptu stafnum E í 5 hluta sem hægt er að raða saman og mynda ferning. Ekki má velta neinum hlutanna á hvolf.

Er hægt að fækka hlutunum í fjóra ef leyfilegt er að snúa hlut á hvolf þegar púslað er?



Píluspil

Finndu 10 mismunandi útkomur sem hægt er að fá með 4 pílum. Tölurnar á skifunni eru 7-5-3-1. Reyndu að að setja svarið skipulega upp.



Flatarmál - Ummál

Þú brýtur blað, sem er ferningur, saman um miðjuna og myndar rétthyrning. Ummál rétthyrningsins er 39 cm.

Hvert er flatarmál ferningsins?

Hvert er ummál ferningsins?

Hvert er ummál rétthyrningsins?

Finndu hlutfallið milli flatarmála og ummála. Hvað sérðu?



Hjartað hans Jóa

Jói mældi púlsinn hjá sér og komst að því að í hvíld var hann 80 slög á mínútu.

Ef miðað er við hvíldarpúlsinn, hve langan tíma tæki það hjarta hans að slá 1.000.000 sinnum?



Bjössi og kökurnar

Bjössi borðaði 100 kökur á 5 dögum. Á hverjum degi borðaði hann 6 kökum meira en daginn áður. Hvað borðaði hann margar kökur fyrsta daginn?

FLATAR mál

1. tbl. 12. árg 2005

Hildur María Hilmarsdóttir Dagur í lífi Dísu	5
Sunna Örlygsdóttir Stærðfræði og listir	7
Klara Sigurmundadóttir, María Ásmundsdóttir Hvað er ICME10? Lítil ferðasaga af heimsþingi í stærðfræðimenntun	9
Katrín Halldórsdóttir, Sigrún Lilja Guðbjörnsdóttir, Vilborg Ævarsdóttir Árangursríkar kennsluáferðir í stærðfræði	10
Björgvin Sigurðsson, Gauti Ástþórsson Rúmfræði gegn fíkniefnum	12
Kolbrún Ada Gunnarsdóttir, Lísbet Alexandersdóttir, María Helen Eiðsdóttir Ég get, ég vil, ég skal	15
Andri Þór, Sigurður Grétar Pegar kleinuhringurinn fékk Hómer til að hugsa	17
Jónína S. Marteinsdóttir, Kristín Kristinsdóttir Mynstur - punktar	18
Ágúst Ásgeirsson Ágúst Ásgeirsson og TSG-26	19
Kristín Kristinsdóttir Fundur um styttingu náms í framhaldsskólum	20
Birna Hugrún Bjarnardóttir Skimunarpróf í stærðfræði í 3. bekk í Reykjavík	22
Ásdís Hallgrímsdóttir, Birna Hugrún Bjarnardóttir, Jónína Ágústsdóttir, Katrín Elísdóttir Stærðfræði í leikskóla?	23
Skýrsla stjórnar Flatar	30
Einar Birgir Steinþórsson Stærðfræðikeppni Flensborgarskólans	34
Auðun Sæmundsson IMO 2004 haldið í Aþenu í Hellas 9. til 18. júlí	35

