

Skyggnst í faglega þróun íslenskra stærð- fræðikennara



eftir

ÖNNU KRISTJÁNSDÓTTUR
fv.prófessor við Háskóla Íslands
og Agder Universitet, Noregi
og formaður Flatar 1993-7

**Ritstjórn Flatarmála hefur falast eftir
skrifum mínum í tilefni afmælis Flatar
og er mér ljúft að verða við því. Um
stofnun Flatar hefur verið skrifað áður.**

**En tildrög þess atburðar eru fáum
kunn og má vel greina frá þeim. Það
verður þó ekki gert nema með því að
líta yfir langt skeið, en um leið opnast
innsýn í hvernig fræðileg þekking á
stærðfræðinámi varð til og þróaðist
áfram hér á landi. Ritun bókar, sem
gerir þessu efni viðeigandi skil, er vel
á veg komin.**

I. HLUTI

Flötur var stofnaður vorið 1993. En hvers vegna ekki 1983, 1973 eða 1963? Hér verður sýnt að það var ekki hending hvaða áratugur færði kennurum „Flöt“ fyrir umræðu og samstarf og „Flatarmálin“ sem í senn eru *málgagn Flatar* og skrif um *málefni Flatar*. Reyndar væri hægt að spyrja hvers vegna stofnun hafi ekki dregist ennþá lengur en til 1993.

Hefjum skoðun á áratugnum fyrir 1963. Menntun barnakennara var í framhaldsskóla og námskeið fyrir kennara fátíð. Sárafair stærðfræðikennarar unglinga höfðu lokið háskólanámi í stærðfræði sem þó bauðst við HÍ. Stærðfræðikennarar menntaskólanna þriggja höfðu lokið stærðfræðiprófi erlendis, eða hluta slíks náms.

Nú er staðan önnur og nokkrir Flatarfélagar hafa lokið framhaldsnámi í stærðfræðimennt. Þá er grunnmenntun fimm ára háskólanám. Umræða sýnir engu að síður að enn er vandi tengdur þróun kennsluhátta í stærðfræði og betur þarf að ígrunda margt. Að skyggast í söguna getur liðsinnt við að greina vanda. Sem grundvöll að eftirfarandi skrifum vel ég þankabrot mín frá fyrsta ári Flatar. Ekki er ólíklegt að fleiri hafi einhvern tíma hugsað á svipaðan hátt.

Gæði stærðfræðikennslu grundvallast á góðum skilningi kennara á stærðfræðinámi, fjölbreyttri þekkingu á stærðfræði og næmi fyrir hinum mismunandi nemendum sem okkur er trúað fyrir. Slík gæði eru ekki fengin í eitt skipti fyrir öll. Þau haldast því aðeins við, að til komi stöðug umræða og leit að dýpri skilningi á náminu og möguleikum í kennslu. Hlutverk Flatar er að vera vettvangur og hvatningarafl slíkra samskipta í skólum og stærra samhengi.

Með stærra samhengi átti ég þá við að stærðfræðinámi tengjast verulega þrír hópar auk nemenda: foreldrar, kennarar og yfirvöld og allir gegna þeir mikilvægu hlutverki.

HVERS VEGNA VAR FLÖTUR EKKI STOFNAÐUR FYRR EN 1993?

Spyrja þarf markvissar! Skoða má hve greinilega eftirfarandi birtist á mismunandi tímum:

1. Skrifa einstakir kennarar um mikilvægi þess að þróa stærðfræðikennslu?
2. Eru merki um að stærðfræðikennarar vilji mynda samtök?
3. Kanna yfirvöld skoðanir kennara á stærðfræðikennslu og reynslu þeirra af nýbreytni?
4. Standa yfirvöld fyrir aðgerðum og umræðu um kennsluhætti í stærðfræði?
5. Telja yfirvöld mikilvægt að kennarar eigi sér samtök sem taka þátt í þróun kennsluhátta?

ÁRATUGURINN 1953-1963

Einn íslenskur kennari skrifaði um stærðfræðinám í ljósi þekkingar á erlendum rannsóknum. Það var Gestur Oddfinnur Gestsson síðast skólastjóri í Flatey á Breiðafirði. Hann skrifaði á þessum tíma fjórar greinar í Menntamál. Í greininni „Reikningur“ 34(2) 1961 fjallaði hann um námskrár 1929 og 1960 og gagnrýndi af þunga hina síðari. Hann minnti á samþykktir alþjóða uppeldismálaþinga í Genf 1950 og 1956, sem sendar voru kennslumálastjórnnum allra þjóða, en UNESCO stóð að þessum þingum. Gestur hafði skrifað fræðslumálastjórn 1958 vegna ritunar námskrár, sem kom út 1960. Hvorki var tekið tillit til skrifa hans né samþykktu þinganna. Gestur vissi að skilning á stærðfræðinámi mætti sækja til rannsókna á þroska nemenda og Sigurður Thorlacius skrifaði greinar í *Menntamál* um starfið í Genf áratugum áður. Segja má að á Íslandi hafi, á þessum tíma, hin valdlitla þekking mætt þekkingarsnaudu valdi.

Í þessu sama riti birtist önnur ábending um alþjóða uppeldismálaþingin. Þar brýndi Broddi Jóhannesson ritstjóri Menntamála, og verðandi skólastjóri Kennaraskólans, fyrir kennurum að kennarastéttin ætti fá meiri hagsmunamál en menntun og mönnun sjálfrar sín.

Ekki sést að stærðfræðikennara hafi fýst að eiga félag. Menntaskólakennarar fylgdust með starfi norrænna kennara í stærðfræði, eðlisfræði og efnafræði (LMFK). Yfirvöld könnuðu ekki skoðanir kennara á kennslu í stærðfræði (reikningi). Reynsla var ekki af nýbreytni. Námskrá 1960 sýndi að engin umhugsun var hafin um breytingar á kennsluháttum eða inntaki.

FRÁ HÖFUNDI: Í greininni beinist athygli að þróun kennsluhátta, t.d. notkun þrauta í námi og könnun nemenda á rótum stærðfræði í umhverfi þeirra. Þess vegna eru myndir valdar frá stærðfræðikeppninni BEST þar sem áhersla er á þetta tvennt. Myndirnar tengjast ekki textanum í kringum þær.



STÆRRI OG MINNI SKÓLAR Að BEST koma líka hópar frá fámennum skólum í dreifbýli. Hrafnagilsskóli í Eyjafirði er einn fámennu skólanna sem hafa náð langt, bæði í lausn stærðfræðiþrauta og vönduðum bekkjarverkefnum. Hér voru þau að hefja lokakeppnina 2013.



HÓGVÆRIR KEPPENDUR Nemendur Árskóla á Sauðárkróki sögðust vera komin suður í undanúrslit 2005 til að njóta þess að vera með í keppninni, ekki endilega að sigra. En þau náðu samt þriðja sæti.



Í NOREGI Lið Digranesskóla kom svo sterkt til leiks í þrautum og bekkjarverkefni vorið 2002 að Norðmönnum brá, en þá tóku aðeins tvö lönd þátt.

Í Kennaraskóla Íslands var ekki rætt um breytingar varðandi stærðfræðikennslu. Þar eð höfundur kom talsvert að kennslu þar haustið 1963, er hægt að staðfesta slíkt. Með skort á baklandi var langt í að kennarar skynjuðu þörf á myndun samtaka um stærðfræðikennslu.

ÁRATUGURINN 1963-1973

Almennir kennarar skrifuðu ekki um breytingar á stærðfræðikennslu. Menntamál birtu 1964 greinina „Tilraunir með reikningskennslu“ eftir Kristján Sigtryggsson eftirlitskennara í reikningi við barnaskóla Reykjavíkur 1960-1965, en hann telst til yfirvalda. Á ferðum um Norðurlönd og vestan hafs kynnti hann sér m.a. rannsóknir og námsefnisgerð frumkvöðla í Bandaríkjunum. Um nýtt námsefni sagði hann: „Kennslubækurnar eru miðaðar við sjálfstætt einstaklingsbundið nám. Hver aðferð er fullkomlega skýrð í bókunum, og eiga nemendur þannig að geta farið mishratt yfir námsefnið, eftir því sem hverjum og einum hentar.“

Stöldrum við! Á þessum árum jókst áhugi vestan hafs á einstaklingsmiðuðu námsefni - af tveimur ástæðum. Annars vegar vildu menn auka sjálfræði nemenda í náminu. En einnig stafaði slík námsefnisgerð af því að kennarar réðu illa við að kenna nýtt námsefni og ljóst var að langan tíma tæki að þróa kennslu þeirra í þá veru. Með sjálfstæðri vinnu nemenda væntu menn að auðvelda kennurum starfið. Slíkar hugmyndir náðu svo hylli, t.d. í Svíþjóð.

Guðmundur Arnlaugsson var fyrstur stærðfræðinga til að fjalla um mikilvægi þess að breyta stærðfræðikennslu. Hann kenndi í MR og HÍ og var síðar rektor MH. Árin 1964-1966 gegndi hann einnig námstjórn í stærðfræði. Hann hélt námskeið fyrir kennara unglinga og fyrirlestra fyrir barnakennara. Auk þess birtust í árdaga sjónvarps 17 kennsluþættir hans í stærðfræði. Í bók hans, *Tölur og mengi*, fyrir 15-16 ára nemendur má segja að hann hafi „brotið blað“ með því að skrifa: „Þessi bók vill láta lesa sig, hún á að kynna mál stærðfræðinnar, skýra nokkur hugtök hennar.“ Hann skildi gildi faglegrar samræðu nemenda og kennara í stærðfræðinámi.

Í ræðu á 19. norræna skólamóti í Reykjavík 1965 sagði Guðmundur: „Ný afstaða til þessara námsgreina [stærðfræði og eðlisfræði] hefur í för með sér gagngera breytingu allt frá smábarnakennslu til háskólanáms. Rauði þráðurinn í hinum nýju hugmyndum er annars vegar viðleitni til meira samhengis og dýpri skilnings og hins vegar viðurkenning á því, að afstaða nemandans til námsgreinarinnar er mikilvægari en hin einstöku þekkingaratriði, sem hann hefur lært; viðurkenning á því að hraðinn í þjóðfélagsþróuninni er svo ör, að ekki er vitað, hver atriði einstaklingurinn kemur til með að hafa not af síðar meir, og þess vegna sé það mikilvægara að þroska hann til að mæta nýjum, óvæntum kröfum en að troða í hann þekkingarmolum“. Í Menntamáli 1967 „Ný viðhorf

í reikningskennslu“ sagði Guðmundur inntaksbreytingar ekki skipta mestu máli, heldur viðhorf til stærðfræðináms og kennsluhætti sem geta glætt áhuga og skapað nemendum reynslu í að leggja sig fram og uppskera ríkulega.

FRUMKVÆÐI FRÆÐSLUSKRIFSTOFU REYKJAVÍKUR OG EINSTAKLINGA

Þótt kennarar skrifuðu ekki um þörf breytinga, hófst þarna vitundarvakning. Fræðsluskrifstofa Reykjavíkur (FR) átti 1966 frumkvæði að breytingum. Jónas B. Jónsson fræðslustjóri lét skoða erlent námsefni í stærðfræði fyrir börn og var síðan þýtt danskt efni. Árlega voru fjölmenn og vönduð námskeið og fundir með kennurum voru vetrarlangt í mörg ár. Kennarar brugðust vel við þessari nýjung. En þeir voru óvanir því að breyta eigin kennslu og kryfja hefði þurft mál mun betur með þeim. Sumir spurðu ekki, álitu það sýna vanskilning og glötuðu þannig færi á dýpkandi umræðu. Ekki sést að greining hafi átt sér stað á vanda kennara, en í ljós kom síðar að hann var talsverður. Slíkt þekkjum við reyndar einnig frá seinni tímum, einnig nú. Vandí þarna stafaði hins vegar ekki sist af afstöðu höfundar danska efnisins sem vildi ekki að foreldrar leiðbeindu börnum með námsefnið og því skyldu þau ekki taka það með heim.

Vitund einstakra kennara sást fyrst hjá unglingakennurum með háskólapróf í stærðfræði. Tveir þeirra hófust handa. Haustið 1967 ákvað Anna Kristjánsdóttir, þá kennari í Haga-skóla, að bæta við námsefni 13 ára nemenda sinna drjúgum hluta bókarinnar Tölur og mengi, sem ætluð var eldri nemendum. Samkennari slóst í hópinn með sinn bekk. Árið eftir þýddi Anna sænska kennslubók í rúmfræði fyrir þessa sömu nemendur sína. Hún varð fyrsta kennslubók unglinga í rúmfræði. Vorið 1970 fékk Ríkisútgáfa námsbóka (RN) leyfi til að nota þýðinguna og með henni hófst útgáfa á námsefni fyrir endurskoðun í stærðfræði. Haustið 1968 kom einnig út Algebra I eftir Má Ársælsson og framhald ári síðar. Már var áhugasamur og hvatti til umræðu meðal stærðfræðikennara unglinga. Kennarar annarra aldurshópa komu ekki þar að. Talað var um félag en fáir tóku þátt og umræðan lifði stutt.

Snemma vors 1969 fékk FR Bent Christiansen prófessor í stærðfræði við Danmarks Lærerhøjskole (DLH) hingað til ráðgjafar. Í umræðum um námsefni unglinga nefndi hann sérstaklega að á Íslandi skorti kennslu í „geometri“ fyrir unglinga. Honum var ókunnugt um að við þessum vanda hafði verið brugðist og nemendur 2. F og 4.V í Hagaskóla höfðu haustið áður lesið rúmfræðibókina sem hreina viðbót við efnið sem þeim var ætlað að læra.

ÁKVÖRDUN MENNTAMÁLARÁÐUNEYTIS UM ENDURSKOÐUN NÁMSEFNIS OG KENNSLUHÁTTA

Haustið 1966 stofnaði Gylfi Þ Gíslason menntamálaráðherra skólarannsóknadeild (SKRD). Andri Ísaksson sálfræðingur var ráðinn forstöðumaður. Deildin átti að annast rannsóknir á

íslensku skólastarfi og meginverkefnið var „endurskoðun námsefnis og kennsluhátta“. Með því að nefna hvort tveggja var áréttað að hvoru um sig skyldi gefa glöggan gaum.

SKRD var falið það mikla verk að: „leggja grundvöll að framtíðarstefnu í uppeldismálum þjóðarinnar“ (Menntamál 39(3) 1966). Áform voru um íslenskar rannsóknir á skóla-kerfinu. Fljótlega hurfu þau áform þó en þess í stað skyldi byggja á erlendum rannsóknum. Andri Ísaksson vildi hlusta á skólamenn en erfitt er að finna skipulega skráningu á slíku.

Endurskoðun stærðfræði hófst fyrst síðla árs 1969 er tilnefndur var ráðgjafarhópur sem í voru tilnefndir flestir leiðandi aðilar um stærðfræðikennslu. Stuttu áður var Hörður Lárusson menntaskólakennari ráðinn námstjóri og leiddi hann starf hópsins. Í árslok 1969 sendi hann erindi til ráðgjafarhópsins. Þar var ekki að finna tillögu að stefnumótun heldur áætlun um hvaða námsefni skyldi þýtt og samið á næstu tveimur árum. Það vekur athygli að þar birtust engin áform um að skoða kennsluhætti eða leggja til ákveðnar breytingar í þeim efnum.

Starfið við endurskoðun í stærðfræði hófst á þýðingu bóka úr sama flokki og áðurnefnd rúmfræði tilheyrði. Þær komu út 1970-1972. Tæplega helmingur nemenda notaði þær strax. Í kjölfar þess skrifaði námstjóri bækur, keimlikar þýddu bókunum. Þær voru gefnar út til frjálsra afnota að aflokinni

árslangri tilraunakennslu. Ráðnir voru ráðgjafar vegna efnisins um tímabundið skeið. Undirbúningur hófst að ritun á námsefni fyrir barnastig. Þeim starfshópi stjórnaði Örn Arnar Ingólfsson og gerði hópurinn nokkra grein fyrir hugmyndum sem lögju til grundvallar skrifum námsefnisins, er verkefnið var komið nokkuð af stað.

Lög um Kennaraháskóla Íslands tóku gildi árið 1971 og kennsla hófst til B.Ed. gráðu. Einnig hófst þá eins árs framhaldsnám í stærðfræði fyrir kennara með eldra kennarapróf. Áform höfðu verið um slíkt áður en aðsókn nær engin. Verkefni voru einkum í algebru og rúmfræði, hvort tveggja í búningi nýstærðfræði (kennd við mengi). Hugmyndir komu frá Svíþjóð en ekki var lesin sú stærðfræði sem kennd var í háskólum. Dálítil kynning átti sér stað á erlendu efni um stærðfræðikennslu en ekki sjást merki um að þátttakendur hafi lesið um rannsóknir á stærðfræðinámi, né heldur að lesin hafi verið bók prófessors Matthíasar Jónassonar, *Nám og kennsla. Menntun í þágu framtíðar* sem kom út 1971. Þar er kafli Guðmundar Arnlaugssonar „Stærðfræði“ um ástæður breytinga námsefnis og kennsluhátta og svo ráð um áherslur.

Framhaldsnámið stóð 6 vikur í tvö sumur og bréfaskóli í milli. Vissulega hefði slík samvera getað lagt grunn að félagsmyndun, en engin merki sjást um slíka umræðu. Ekki er hægt að segja að hópurinn hafi orðið mótandi afl, þótt nokkrir kæmu að verkefnum í stærðfræði.



KAUPMANNAHÖFN 2004 Fyrsta fullskipaða norræna bekkjasamkeppnin í stærðfræði var á ICME-10 í Kaupmannahöfn 2004. Mikill fjöldi íslenskra stærðfræðikennara sótti þessa Alþjóðaráðstefnu um stærðfræðimennt.

ÓLÍK SJÓNARMÍÐ FRÆÐSLUSKRIFSTOFU REYKJA- VÍKUR OG SKÓLARANNSÓKNADEILDAR

Endurskoðun stærðfræði innan SKRD beindist árin 1969-1972 nær eingöngu að námsefni. Annað var á döfinni í FR. Fræðslustjóri vildi liðsinna kennurum við að þróa kennslu sína stöðugt í öllum námsgreinum. Í stærðfræði byggði hann ekki aðeins á eigin hugmyndum heldur virti hann skrif brautryðjenda þar sem sagði að kennslan skipti meira máli en inntak. En lítum aðeins á hvað það merkir að breyta kennsluháttum.

Að breyta kennsluháttum gerir ekki aðeins kröfu um að breyta framkvæmd kennslu, heldur eigin hugsun um kennslu, í hverju hún sé fólgin, hvaða hlutverkum kennari verði að sinna og hvaða hlutverk hann megi ekki taka af nemendum sínum ef þeim á vel að farnast. Því er það flóknara fyrir kennara að breyta kennsluháttum en að breyta einungis skýringunum sínum og athöfnum, miklu meira átak.
(Anna Kristjánsdóttir, ritað 2006, áður óbirt.)

En þótt breytingar kennsluhátta mótist í hugsun hvers kennara, er umhverfi innan og utan skóla mikilvægt. Yfirmenn þurfa að skilja nauðsyn breytinga og þróunar. Stuðningur skiptir máli og gott skipulag. Menntamálaráðherra skildi þetta er hann stofnaði SKRD 1966. Það var fræðslustjóra einnig ljóst og því ræddi hann vorið 1969 við prófessor Bent Christiansen um forystu í breytingum í stærðfræðikennslu á vegum FR. Slíkt starf skyldi vera innan deildar um kennslufræði sem hann hafði lagt til við borgaryfirvöld að stofna. Deildin tók til starfa 1972, en margir kennsluráðgjafar hófu störf fyrir.

Fræðslustjóri og prófessorinn töldu forystumann þurfa að hafa háskólapróf í stærðfræði og uppeldisfræðum, en jafnframt nokkra þekkingu á rannsóknum varðandi stærðfræðinám og skipulag breytinga. Dýpri varð umræðan ekki en Bent Christiansen tók að sér að hanna tveggja ára nám við DLH fyrir forystumann og leiðbeina sjálfur. Fræðslustjóri lagði til við Önnu Kristjánsdóttur, kennara í Hagaskóla og MH, að sækja um styrk til Reykjavíkurborgar vegna slíks náms og koma að því loknu til starfa. Hún fór utan haustið 1969.

Hvaða hugmyndir gerðu þessir öflugum brautryðjendur sér um inntak starfs og framhaldsnám fyrir það? Ugglást var ekki ágreiningur. En engin fordæmi voru hér að starfsundirbúningi sem þessum í skólamálu. Ekki hafði prófessorinn heldur reynslu af að hanna slíkt nám og veita leiðsögn. Hér verður í fyrsta sinn fjallað opinberlega, en örstutt, um það sem þarna gerðist. Við það skýrist einnig nokkuð tilurð fræðasviðsins *Stærðfræðimennt* á Íslandi.

Skiptir þetta máli fyrir kennara í dag? - Þetta er ekki umfjöllun um þá! - Eða hvað?

Breytingar kennsluhátta eru flóknar. En þær eru grundvöllur og meginkjarni í viðvarandi fagmennsku kennara. Því kann þessi áratuga gamla atburðarás að vera áhugaverð, jafnvel gagnleg, við rýni í vandamál sem glímt er við nú. Eflaust þykja einhverjum skrifin talsvert persónutengd en erfitt er að komast hjá því þar sem fræðimennska hér, á þessu sviði, var í þrjá áratugi einyrkjastarf. Áhersla verður lögð á viðburði, inntak, áherslur og viðtökur kennara.



STÆRÐFRÆÐI Í ÖLLU Digranesskóli sigraði 2007. Verkefni þeirra hét Mismunandi íþróttahús. Í skýrslu þeirra stóð: *Nú sjáum við að hægt er að finna stærðfræði í nánast öllu.* Í norrænu keppninni vann verkefnið þeirra.

Lítum á DLH, síðar Danmarks Pædagogiske Universitet. Endurmenntunarnámskeið kennara voru þar í öllum námsgreinum. Þau voru próflaus og ekki réttindagefandi. Haustið 1969 var m.a. kennt liðlega 100 stunda námskeið um inntak og leiðir nýstærðfræði. Nokkrir íslenskir kennarar höfðu sótt slíkt árið áður. En auk endurmenntunarnámskeiða hóf DLH haustið 1967 þriggja ára candidates-nám þar sem viðfangsefni var fræðigrein að baki námsgrein en samhliða og í samspili við uppeldisgreinar. Bent

Christiansen var einn frumkvöðla þess og stjórnaði stærðfræðináminu. Slíkt nám var ekki til í Noregi og Svíþjóð fyrir en áratugum síðar.

Haustið 1969 lagði hann fram verkefni Önnu fyrsta hálfa árið. Henni var ekki ætlað að setjast á bekk námsmanna, enda voru ekki aðrir í slíku námi. Hvert sótti hann hugmyndir til undirbúnings forystustarfi? Það var ekki auðséð, en skýrðist síðar. Er háskólakennarar dvelja um skeið við erlenda háskóla, sinna þeir eigin verkum en jafnframt er þeim boðið að kynnast fleiru. Viðfangsefni haustið 1969 líktust því sem gistiprófessorum er boðið að koma að með samstarfsmönnum við erlenda háskóla. Hér var boðið eftirfarandi:

- Sjálfstætt starf á mjög vönduðu bókasafni Matematisk Institut.
- Virk aðild að seminari stærðfræðikennara DLH. Viðfangsefni var *Lattice Theory*.
- Aðstaða til að kynna uppbyggingu og framkvæmd endurmenntunar námskeiðsins.
- Þátttaka í rýnihópi Bent Christiansens með örfáum forystumönnum í stærðfræði við DLH. Lesnar voru fræðigreinar um rannsóknir á stærðfræðinámi og áhrif þeirra. Á fundum voru þær ræddar og túlkaðar. Bent Christiansen var í fararbroddi á þessu sviði og umræðan trúlega einstök, á þessum tíma, innan háskóla á Norðurlöndum. Einn þátttakenda var að ljúka kandidatsnámi sínu við DLH og þá þegar vel lesinn fræðilega.

Síðla hausts bað fræðslustjóri um álit Önnu á undirbúningi að starfinu í Reykjavík. Hún taldi lítið gagn af að skoða kennaranámskeiðið og fremur lítið gagn af seminari stærðfræðinganna. Heppilegast taldi hún fyrir Reykjavíkurborg að hún fengi að sækja um heimild til inngöngu í kandidatsnám í stærðfræði þótt fyrsta árið væri hálfnað. Fræðslustjóri studdi það og tryggði styrk Reykjavíkur þriðja árið. Hún skýrði málið fyrir Bent Christiansen sem virti mat hennar og mælti með inntöku í kandidatsnámið. Því lauk hún vorið 1972.

Tillaga Önnu um breytingu sýndi vissa óánægju en meginástæðan var hrifning hennar af starfi rýnihópsins. Sú reynsla olli straumhvörfum í hugsun hennar um stærðfræðinámið og grundvöll þess. Vísbendingar um samspil stærðfræða og uppeldisfræða höfðu engar verið í HÍ. En þarna sást slíkt og að fjölfræðilegur grunnur var að skapast fyrir alla ígrundun um stærðfræðinámið. Máli skipti í þróun skólastarfs hérlandis að Íslendingur öðlaðist slíkan skilning svo snemma og var falið að veita forystu á þessu sviði við allar meginstofnanir stærðfræðikennslu hér á landi; FR, SKRD og KHÍ. Alþjóðlega bjarmaði þarna af nýju fræðasviði: *Stærðfræðimenn!*

► Frh. á bls. 14

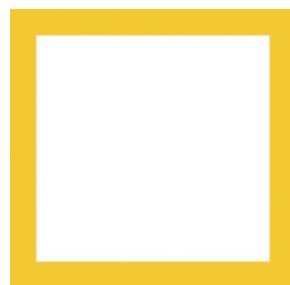
FLÖTUR & FLATARMÁL

Örn Halldórsson skólastjóri Grandaskóla sat í stjórn Flatar á árunum 1993-4 og átti hugmyndina að nöfnum samtakanna og tímaritsins. Hér rifjar hann upp tilurð nafnanna *Flötur* og *Flatarmál*.

Um það leyti sem undirbúningshópurinn að stofnun fagfélags stærðfræðikennara var að störfum voru mér færðar gamlar kennslubækur úr safni frænda míns sem nýlega var látinn. Þessi frændi hafði verið kennari alla sína starfstíð og meðal annars kennt stærðfræði. Er ég renndi í gegnum þessar gömlu kennslubækur í stærðfræði, flestar frá aldamótunum 1900 til 1930, rakst ég á ýmis skemmtileg hugtök sem hætt er að nota. Ég fór þá að velta því fyrir mér hvort ekki væri hægt að nota eitthvað af þessum gömlu hugtökum sem nöfn á samtökin og blaðið sem stóð til að gefa út.



Ég velti þessu fyrir mér fram og til baka og staldraði helst við orðið *þykkvamál* og var þá að hugsa um nafn á blaðið. Eftir nánari íhugun fannst mér óþarfi að staldra við fortíðina því *flatarmál* væri heppilegra nafn og þá væri hægt að nota hugtakið *flötur* sem nafn á félagið. Með þetta í kollinum og ýmsar tengingar verðandi félags við þessi hugtök kom ég til fundar í undirbúningshópnum og lýsti því sem ég var að hugsa. Ég var rétt kominn áleiðis með að segja frá hugsunum mínum þegar Anna Kristjánsdóttir var búin að átta sig og komin með sömu orðin í kollinn og farin að tengja á sama máta. Það var einhvern veginn svona sem nöfnin urðu til í huga mínum. Eitt leiddi af öðru eins og svo oft vill verða.



Flötur

SAMTÖK STÆRÐFRÆÐIKENNARA

MERKILEG SAMTÖK Þegar Flötur hafði slitið barnsskónum ákvað stjórnin að endurnýja merki félagsins. Um hönnun merkisins sá Kristveig Halldórsdóttir myndlistarmaður. Eldra merki Flatar (hér í s/h) hannaði Ívar Meyvantsson, sem hafði sent það inn sem tillögu í samkeppni sem haldin var um merki félagsins.

Skyggst í faglega þróun íslenskra stærð- fræðikennara



ÁRATUGURINN 1972-1983

Til að skilja samhengi í atburðarás hefst kaflinn 1972. Kennslufræðideild FR hóf formlega starf, en rétt er að skoða fyrst starf SKRD. Nokkur hópur kennara var kominn að hlutastarfi við námsefnisgerð, innan flestra námsgreina. Samskipti voru að aukast við skóla um breytingar.

Við hvað var stuðst í SKRD í skrifum námsefnis? Ákveðið hafði verið að endurskoðun námsefnis og kennsluhátta skyldi byggjast á erlendum rannsóknum. En slíkt var nær öllum framandi. Sumir námstjóra höfðu að baki háskólanám en enginn framhald í menntunarfræði. Flestir aðrir höfundar þekktu lítt til menntarannsókna og voru fæstir með háskóla-menntun. Starfsmenn voru hins vegar áhugasamir og vildu eiga náð samstarf við skóla við að lyfta því átaki sem fyrirhugað var. Stjórnendur SKRD brugðust við menntunarfandanum með þriggja vikna námskeiðum 1970, 1972 og 1973 til að kynna rannsóknir sem byggja mætti á.

Hvaða rannsóknir voru kynntar og hvers eðlis voru þær?

Kennarar skólanna þekktu ekki menntarannsóknir, fremur en starfsmenn. Við skrif efnis þurfti ekki aðeins að kunna að vega og meta val efnis heldur einnig að kunna að skýra og rökstyðja tilgang og val bæði viðfangsefna og leiða í kennslu. Til undirbúnings því var varla nokkurt íslenskt efni en talsvert erlendra skrifa um rannsóknir á margs konar námi og áhrifum þeirra á skólastarf. Skrif Rousseau, Dewey, Piaget, Bruner o.fl. gátu skapað grundvöll skilnings á námi og voru sum skrifanna ekki ókunn hérlandis. Um hugmyndafræðileg verk var þar að ræða tengd skilningi á námi, sem aftur getur lagt grundvöll að kennsluháttum.

En slíkt efni var ekki valið! Yfirsterkari urðu önnur sjónarmið án þess að ljóst sé af skrifum hvernig ákvörðun var tekin. Hugmyndafræði og leit að mannskilningi þokaði fyrir útfærslum af framkvæmdalegum toga. Í skýrslunni Endurskoðun námsefnis á grunnskólastigi 1967-1978 (1979) segir: „Meginviðfangsefni námskeiðanna var námskrárgerð, fram-

setning almennra markmiða og atferlismarkmiða og flokkun þeirra, námsmat og próf.“

Þetta varð ofan á. En hvers vegna? Rannsóknir vegna skóla eru margs konar og kom skýrt í ljós um 1970. UNESCO gegndi mikilvægu hlutverki en þarna jókst áhugi á þróunarlöndum og menntun þar. Uppeldismálaþingin, sem UNESCO stóð að, sendu tillögur til allra landa, en nú jókst þrýstingur International Educational Achievement (IEA) þar sem ekki var áhugi á námi heldur formsatriðum. Atriðagreining varð miðja námskrárrskrifa, efnisgerðar og prófa.

Fremstur við slík skrif var Benjamin S. Bloom (byggði á skrifum Tyler og Thorndike). Hann lagði til að fá að stjórna námskeiði á vegum UNESCO og IEA til að kenna þátttakendum þau vinnubrögð sem hann skrifaði um. Það var 6 vikna árið 1971 í Grænna í Svíþjóð með yfir hundrað þátttakendum, mest frá 25 þróunarlöndum. Vinna skyldi samkvæmt leiðbeiningum á heimavelli eftir námskeiðið. Frá SKRD fóru fjórir menn og fóru þeir einnig að fyrirmælum.

Efni þessa námskeiðs mótaði námskeið SKRD og vinna hófst í samræmi við kennslu Bloom. Drög að námskrá í stærðfræði (1974) eru dæmi hér um. Einnig lagði kennslufræðingur, sem hingað kom frá Svíþjóð 1972, sömu áherslur í ráðgjöf við höfunda í stærðfræði.

Endurskoðun námsefnis á grunnskólastigi 1967-1978 (1979) styður tilgátu um að nær engin umræða, eða umhugsun, hafi legið að baki þegar boðskapurinn í Grænna fékk svo mikil áhrif á Íslandi. Þar segir: „Veturinn 1975-1976, þegar námstjórar og annað starfslið skólarannsóknadeildar hófst handa um að semja almennan hluta nýrrar námskrár fyrir grunnskóla og ganga frá námskrárdrögum, sem fyrir lágu, til útgáfu, var í meginatriðum horfið frá framsetningu nákvæmra atferlismarkmiða skv. flokkunarkerfi Blooms o.fl.“ Heppi-legra hefði verið að vanda betur val í upphafi á því sem starfsmenn SKRD skyldu læra til grundvallar starfi sínu.

STARF INNAN FRÆÐSLUSKRIFSTOFU REYKJAVÍKUR FRÁ 1972

Haustið 1972 hófst forystustarf við stærðfræðikennslu í FR. Nám Önnu við DLH var vandað, en ekkert um stjórnun breytinga. Slíkt var þá ekki háskólanám. Menn lærðu af fordæmum. Samhliða námi í HÍ hafði Anna verið framkvæmdastjóri æskulýðssamtaka, sem þarna kom að gagni. Menn skilgreindu síður, þá en nú, en inntak er ekki mikið breytt. „Consequently, leaders are people who are able to think and act creatively in non-routine situations - and who set out to influence the actions, beliefs and feelings of others“ (Doyle, 2001).

Fordæmi var að eftirliti með reikningskennslu og leiðsögn við kennara vegna danska efnisins. En nú skyldi hefjast heildstæð uppbygging allrar stærðfræðikennslu í Reykjavík. Fyrir slíku voru engin fordæmi og máli skipti að opna kennurum á lipran og fjölþættan hátt, aðgang að áhuga-verðu efni og umræðum. Hér eru nefnd helstu atriði sem voru þróuð þarna.

1. Skrifað var leiðbeiningarhefti fyrir unglinga-kennara sem tóku fyrstir við nemendum úr danska efninu. Frekari umfjöllun á fundum og í ráðgjöf.
2. Kannað var með prófi hver munur væri á nemendum sem lært höfðu danska efnið og þeim sem lært höfðu eldra efni. Talsverð gagnrýni var komin á danska efnið en slíkt staðfesti ekki árangur nemenda. Aftur sást að þeir sem lært höfðu eldra efni, höfðu gleymt því eftir stuttan tíma ef rof varð á stöðugum æfingum.
3. Samstarf var við Námsflokka Reykjavíkur um foreldranámskeið við skóla sem höfðu áhuga á að kynna þeim nýtt námsefni. Haldin voru sex námskeið og margir fundir.
4. Stofnaðir voru leshópar kennara um námsefni og til að stuðla að samræðum þeirra.
5. Fylgst var með stærðfræðifundum í SKRD til að samhæfa vinnu.
6. Heimsóknir voru farnar í skóla þar sem kennarar eða skólastjórar fóru fram á slíkt.
7. Reynt var að ná til foreldra og almennings með viðtalstímum og um fjölmiðla. Erindi var t.d. flutt í útvarpi: Stærðfræðikennsla í léttum dúr (4.12.1973).

Eftir dvöl í Danmörku taldi Anna kennsluhætti Dana í stærðfræði ekki standa Íslandi framar að einu undanskildu. Danir áttu fámennan hóp reyndra stærðfræðikennara sem markvisst þróuðu kennsluhætti. Þeir hófu 1974 útgáfu blaðsins Matematik. Hvert sóttu þeir hugmyndir? Í ljós kom að þeir voru að byrja að kynna sér nýbreytni í Bretlandi. Í þeim ranni hafði Anna einnig leitað heimilda, við ritun lokaritgerðar sinnar (1972) um Tölvunotkun í stærð-



Þrautir úr BEST keppninni

Brú í myrkri

Ásta, Björn, Dís og Einar þurfa að fara yfir brú í myrkri. Þau hafa bara eitt vasaljós. Þetta er ekki traust brú og hún ber ekki meira en tvo í einu. Þar sem það er kolniðamyrkur verða þeir sem fara yfir brúna að vera með vasaljós. Unglingarnir eru misfljótir að fara yfir brúna. Einn þeirra notar 10 mínútur, annar 5 mínútur, sá þriðji kemst yfir á 2 mínútum og sá fjórði í 1 mínútu. Hverjir tveir sem fara saman yfir brúna verða að taka eins margar mínútur í það og sá þarf sem hægar fer. Hver er stysti tíminn sem það getur tekið þau öll að komast yfir brúna?

Fjórir desílítrar af ávaxtasafa

Afgreiðslustúlka á veitingastað er með tvær stærðir af glösum fyrir ávaxtasafa. Annað tekur 3 desílítra en hitt tekur 5 desílítra. Sigursveinn vill endilega stríða stúlkunni og biður um nákvæmlega 4 desílítra af safa. En hún brosir bara og leysir málið. Hvernig fer hún að því að hella milli glasa þannig að Sigursveinn fái það sem hann bað um? Finnið hvernig gera má þetta með því að hella eins sjaldan og frekast er unnt.

fræðinámi 13-18 ára nemenda, og hóf nú að skoða mun nánar þróun stærðfræðikennslu þar. Hún sótti, að tillögu Guðmundar Arnlaugssonar, um styrk Evrópuráðs 1974 vegna 2ja vikna námskeiðs í Bretlandi fyrir forystumenn í þróun stærðfræðikennslu. Rannsóknir, gerð námsefnis og hönnun kennaranámskeiða var á dagskrá. Einnig um „getublandaða“ bekki. Það síðasta kom sér vel vegna undirbúnings að samræmdum 9. bekk sem hefjast skyldi haustið 1976.

Vegna fjölþættra og vandaðra hjálpargagna í stærðfræði, sem Anna kynntist þarna, leitaði hún stuðnings fræðslustjóra, þá Kristján J. Gunnarsson, til að kaupa safn námsgagna og undirbúa sýningu með fræðandi fylgiefni og leiðbeiningum. Í september 1975 var sýning opnuð í sal sem svo varð bókasafn Laugalækjarskóla. Allir barnakennarar og stærðfræðikennarar unglinga, fengu hluta úr degi til að skoða gögn vel og ræða um þau. Þar voru vasareiknar, sem komu á markað um þetta leyti. Hjá þeim lágu verkefni um talnamynstur og samhengi talna.

UM STARFIÐ Í STÆRÐFRÆÐI INNAN SKRD OG TENGL STARFSMANNA VIÐ KENNARA

Í ljós kom, er nýr námstjóri tók við stærðfræði haustið 1975, að ekki var til erindisbréf. Við því brást Anna með tillögum um störf sem þyrfti að sinna til stuðnings kennurum í skólum. Hún valdi að leggja í starfi sínu megináherslu á kennsluhætti í stærðfræði og athugun á því hvers kyns náms-efni gæti nýst kennurum best við að próa gjöfula kennslu fyrir nemendur.

Vegna áðurnefndra námskeiða SKRD, og inntaks þeirra, höfðu höfundar ekki lesið um erlendar rannsóknir á námi og áhrif slíkra á námsefnisgerð. Það átti einnig við um höfunda í stærðfræði. Þar höfðu mikilvægir þættir, eins og rúmfræði, fengið mjög lítið rými og sama mátti segja um notkun námsgagna sem hvata þrautalausna, samvinnu og rökstuðnings.

Hyggilega var staðið að útbreiðslu barnaefnisins og vöruðust höfundar það sem gerðist með danska efnið, sem flætt hafði

STÆRÐFRÆÐIGLÍMA
Nemendur í Austurbæjar-
skóla að leysa verkefni
í fyrri lotu vetrarins.



Fjöldi skóla utan Reykjavíkur óskaði eftir að senda kennara sína á sýninguna og var því vel tekið. Frá skipuleggjendum haustþinga kennara um allt land barst beiðni um sýninguna og fyrirlesara í heimsókn. Ánægjulegt var að hefja starf sem námstjóri þegar viðtökur kennara og skólustjóra voru slíkar, en haustið 1975 tók Anna, samkvæmt beiðni, við námstjórn í SKRD.

Mjög dró úr starfi kennslufræðideildar við tilfærslu FR frá borg til ríkis samkvæmt lögum um grunnskóla 1974. En starf um landið eflðist við ráðningu fræðslustjóra í öll umdæmi.

út um land án nægilegrar leiðsagnar, samfara vandræðum af sífelldum kennaraskiptum. Efnið var tilraunaefni í fjögur ár áður en lokaútgáfa kom Það var þó kynnt á námskeiðum og haustþingum ásamt leiðbeiningum. Æskilegt hefði verið að safna upplýsingum kennara um hvernig gekk að kenna efnið og hugmyndum þeirra um það. En svo var ekki gert 1972-1977 og ekki finnast merki umræðu um gildi slíks.

Áhugi kennara í skólum var mikill. Ungu, nýútskrifaða kennara þyrsti í að vita meira um stærðfræði og kennslu. Á haustþingum, náði umræða um endurskoðun til alls þorra kennara. Efni var almennt vel tekið en skiljanlega létu menn

efasemdir í ljósi gagnvart því sem þeir þekktu ekki, skildu jafnvel ekki vel. Réttindalausir kennarar voru margir en sumir þeirra kunnu talsvert í stærðfræði vegna annarrar menntunar. Hreyfing var mikil á kennurum og kom illa niður á nemendum.

Þá voru á þessum árum stofnaðar framhaldsdeildir eftir grunnskóla, urðu síðar stofn fjölbrautaskóla. Að stærðfræðikennslu komu einkum kennarar unglinga. Það var óheppilegt fyrir bæði stigin; að missa góða kennara af unglingastigi og fá að kennslu á framhaldsstigi kennara með of litla fagmenntun. Sá vandi varð viðvarandi lengi.

Aðstæður kennara til að kynna sér málefni stærðfræðikennslu bötnuðu snarlega á þessum tíma og möguleikar á að fá aðgang að gögnum. Bækur og tímarit bættust stöðugt í bókasafn KHÍ þar sem veitt var afbragðs þjónusta. Í kjölfar Stærðfræðisýningarinnar tók nýr námsstjóri að sér ráðgjöf við Skólavörubúð um innkaup á gögnum og liðsinnti

Kennurum veittist ekki erfitt að fá bækur keyptar í skola. Á annað hundrað skólar keyptu t.d. bókina *Mathematics Their Way* eftir Mary Baratta-Lorton er hún var kynnt á haustþingum 1979. Bókin er alþjóðlega eitt virtasta rit um kennslu byrjenda í stærðfræði. Mjög lítil merki sáust hins vegar um lestur bókarinnar og áhrif á kennslu í skólunum.

MEGINVANDI Í UPPHAFI NÁMSTJÓRNAR 1975 HAFDI VÍÐTÆK ÁHRIF FRAM Á VEGINN

Er leið á haust 1975 skoðaði nýr námstjóri þau bréf um stærðfræði sem send höfðu verið skólum á árinu. Í ljós kom að væntanlegar breytingar haustið 1976 höfðu ekki verið nefndar. Þar mátti þó gera ráð fyrir að erfiðleikar myndu mæta kennurum og ekki síður nemendum.

Haustið 1976 skyldi samræmdur 9. bekkur taka við af tvískiptingu í landsprófsdeild með 6 t/v í stærðfræði og gagnfræðadeildir með 2 * t/v. Samræmdir bekkir yrðu „getublandaðir“ með 5 t/v. Með þögn var gefið til kynna að sam-



9. SR Í VÍDISTAÐASKÓLA
Að baki hverju liði
í úrslitum er dug-
legur bekkur.

við umfjöllun um þau. Þá gaf FR, að beiðni Önnu, öll gögn Stærðfræðisýningarinnar til SKRD þar sem ekkert slíkt var til. Eitt er að hafa lesefni og gögn undir höndum, annað að nýta það við þróun kennslu. Til að liðsinna við lestur fengu unglingakennarar á námskeiðum oft það verkefni að velja erlenda tímaritsgrein um stærðfræði og gera skriflega grein fyrir inntaki svo og mati lesanda á því. Það var gagnlegt fyrir viðkomandi kennara en einnig stjórna- anda sem sá þannig hvað veittist kennurum auðskilið og hvað gat kallað á misskilning. Varðandi námsgögn var farið að skrifa námsefni þannig að kennarar sæju hvernig mætti nota gögn til aukins skilnings.

ræmdir bekkir myndu nota sama efni og verið hafði síðustu ár. Meðaleinkunn nemenda í landsprófi hafði þar verið um 7, en meðaleinkunn gagnfræðinga um 4. Til eru þeir sem trúa að árangur náist ætíð með auknum tíma og hægari yfirferð. Þarna kom ljóslega fram að það er ekki rétt. Telja mátti öruggt að meðaleinkunn nær helmings nemenda myndi lækka verulega en mestur yrði þó skaðinn af að skólaganga nær helmings nemenda skyldi enda á glímu við námsefni sem litla sem enga merkingu gæfi þeim. Málið hafði ekki verið rétt og engin áform voru um að gera námsefni fjölþættara til að koma betur til móts við nemendur. Að slíku hefði mátt huga tímanlega. Til að mynda er vitað að áhugi

nemenda á efnisþáttum er góður námshvati og einnig getur flest efni í stærðfræði átt sér mismunandi nálganir. Ekkert slíkt hafði verið rétt.

Við þessar aðstæður skipti meginmáli þekking nýs námstjóra á erlendum rannsóknum og kennsluháttum sem þróast höfðu þar. Aðstæður voru ekki sömu og 1961. Þekking og vald fóru nú saman. Fyrstu viðbrögð námstjóra voru að setja fram kröfur fyrir hönd nemenda:

- Að nemendur eigi valkosti í stærðfræðináminu, taki sjálfir einhverja ákvörðun.
- Að nálgun að algebru verði út frá skiljanlegum viðfangsefnum, helst kunnuglegum.
- Að nemendur kynnist margs konar nýtingu stærðfræði í umhverfi sínu.
- Að nemendur ræði saman og álykti um merkingarbær verkefni.

Lagt var til að inntaki myndi skipt í kjarna 3 t/v og val 2 t/v og inntak valþátta yrði þrjúþætt. Algebru-val yrði lítt breytt sem undirbúningur undir menntaskóla. Þá yrði Rúmfræði-val

sem tengt gæti stærðfræði við listir, verkþætti o.fl. Þriðja valið var kallað Verslunarreikningur, en þar var komið fyrir ýmsu fleiru, einkum tölfræði og líkindareikningi.

Nær enginn tími var til viðbragða, hálf ár til að skrifa tvær námsbækur og ítarlegar leiðbeiningar. Öllu varð að ljúka fyrir námskeið stærðfræðikennara haustið 1976.

Rætt var við útgáfustjóra RN sem skildi málið vel og samþykkti að gefa út tvær bækur með kennsluleiðbeiningum þótt þær væru ekki á útgáfuáætlun. Þá fór tillagan til deildarstjóra SKRD, fyrrverandi námstjóra í stærðfræði, og einnig til prófasemjanda. Báðir féllust á hana. Bréf fóru í skóla um vorið til að skýra málið bæði fyrir skólastjórum og stærðfræðikennurum.

Nýju bækurnar voru söfn sjálfstæðra verkefna til að skoða og leysa í hópvinnu og skapa þannig umræður og rökstuðning við skilning, lausnir og túlkun niðurstaðna. Einföld gögn nýttust við ýmis verkefnanna og mikið var um myndir. Í einstaka tilvikum voru verkefni framhald annarra en að mestu réðu nemendur sjálfir röð verkefna í samstarfi við kennara.



VERKEFNI HVOLSSKÓLA 2009 Umhverfisáhrif vegna framkvæmda við Landeyjahöfn var einstaklega glæsilegt verkefni og sigraði ekki aðeins BEST hér heldur líka aðra íslenska keppni síðar það ár.

Í báðum bókum voru fjölmargar tengingar við algebra en ekkert hefðbundið púsl með a og b. Reynt var að sýna að stærðfræði snýst ekki bara um hin einstöku dæmi, heldur og um algild samhengi, ekki bara um fastastærðir heldur einnig breytur. Það var tilvist, eðli og afl algebra sem námstjóri vildi koma að út frá skiljanlegum viðfangsefnum. Frumkvöðlar erlendis höfðu allra síðustu ár rannsakað mismunandi nálganir að algebra sem hér mátti nýta og spinna við.

Verslunarreikningsbók skrifaði Rúnar Þorvaldsson kennari með námstjóra. Rúmfræðibók og kennsluleiðbeiningar báðar skrifaði námstjóri. Visbending um nálgun að algebra var:

1. Verslunarreikningsbók: Út frá stærðfræðilegum föllum. Bæði ýmsum línulegum sem tengdust daglegu lífi og flóknari, t.d. samhengi hemlunarvegalengdar við hraða bíls.
2. Rúmfræðibók: Út frá mismunandi mynstrum. Nemendur reyndu að lýsa margs konar samhengi í orðum, táknum og að mynda formúlur. Ýmis algild samhengi voru skoðuð.

Bækurnar voru kennurum framandi en var tekið vel. Höfundar ræddu ekki um algebra tengda þeim við kennara, vildu ekki að kennarar drægiu inn annars konar hugmyndir um algebra en voru í bókunum. Orðið algebra var ekki nefnt við nemendur sem margir hverjir óttuðust orðið.

Við stórtækar breytingar var eðlilegt að leita hugmynda kennara um efnið og upplýsinga um hvernig nemendum hafði tekist að glíma við það. Spurningar voru í kennsluleiðbeiningum sem komu út ásamt bókum um haustið. Þær var hægt að hafa til hliðsjónar um veturinn en síðan var kallað eftir svörum um vorið. Þetta var í fyrsta sinn sem allir kennarar með nýtt námsefni voru beðnir um að liðsinna höfundum við mat á efnið og að koma með tillögur sem þeir teldu vera gagnlegar. Stærðfræðikennarar unglinga brugðust vel við og svöruðu yfirleitt undir nafni. Í ljós kom að full ástæða væri til að halda áfram á þessari braut. Verst skilaði sér óskín um rétt nemenda til að velja. Í sumum skólum var hverjum nemanda skammtað tiltekið „val“. Annars staðar tókst svo að hafa saman nemendur með ólíkt val, vegna hópvinna þeirra.



VERKEFNI TIL SÝNIS Sýning bekkjarverkefnanna vekur alltaf áhuga kennaranna.

UPPLÝSINGALEIT VEGNA NÁMSEFNIS LEIDDI TIL VIÐTÆKARI RANNSÓKNA Á STÆRÐFRÆÐINÁMI

Markviss söfnun skriflegra upplýsinga frá unglingakennurum hófst vorið 1977 og ári síðar var leitað í fyrsta sinn til barnakennara. Í hönd fór margþætt söfnun upplýsinga frá kennurum sem bæði nýttist við þróun námsefnis og til að skilja hvernig kennarar þróuðu kennsluhætti sína. Spurt var um notkun námsgagna, vinnuspjalda, vasareikna o.fl. efnis. Víða var spurt um afstöðu kennara, t.d. varðandi vasareikna. Ekki er vitað hve algeng upplýsingasöfnun var meðal kennara annarra námsgreina, en ekki hvöttu stjórnendur SKRD neins staðar til slíks.

Umfang og dýpt spurninga jókst og athygli beindist líka að nemendum. Rannsókn á færni og viðhorfum 11-15 ára nemenda í stærðfræði átti sér stað 1978 og aftur 1980. Sama verkefni var lagt fyrir allan aldurshópinn og sömu spurningar um reynslu og viðhorf. Spurningar voru einnig lagðar fyrir kennarana. Haustið 1980 voru niðurstöður síðari rannsóknarinnar ræddar á haustþingum kennara, annars vegar miðstigs-kennarar, hins vegar unglingakennarar. Í ljós komu mjög ólíkar væntingar þessara hópa. Væntingar kennara til getu nemenda hafa áhrif á vinnu þeirra með þeim og þarna sást að þessir kennarahópar þyrftu að ræða mun betur saman.

STEFNA Í NÁMSEFNISGERÐ, RÁÐGJÖF VIÐ SKÓLA OG MARGVÍSLEGT SAMSTARF

Viðtökur bóka haustið 1976 sýndu að kennarar vildu búa við fjölbreyttara stærðfræðiefni fyrir unglinga en þeir höfðu áður átt kost á. Fram til 1970 voru bækur að mestu eins og verið höfðu um áratugi. 1970 hófst notkun bóka sem tengdust nýstærðfræði, með áherslu á hugtök og nákvæma framsetningu, en tengsl við umhverfi og nýtingu stærðfræði fékk nær enga athygli. Með val-bókunum var þeim þætti sinnt. Þar sást hve víða stærðfræði á rætur í lífi og listum, verkmenntun og vinnu. Góð viðbrögð urðu til að semja þematengd verkefnasöfn 1977-1978, um stærðfræði í íþróttum og útlífi og um stærðfræði tengda sjó og sjósókn. Við gerð þeirra vann námstjóri með unglingakennurum á Akureyri og í Vestmannaeyjum. Í fyrsta sinn var þar leitað samstarfs við kennara í

dreifibýli um námsefnisgerð. Ofan nefnt efni nýttist síðar vel við gerð bóka sem tóku við af tilraunaefti barna. Átt er við Sjónarhorn (1980) og Hringsjá (1981).

Í annríki þessa skeiðs skipti samstarf starfsmanna SKRD við skólakerfið miklu máli; nýja fræðslustjóra og skólastjóra en einkum mikinn fjölda kennara. Þrisvar var reynt að skapa tengsl stærðfræðikennara mismunandi skólastiga. 1972 var gerður kynningarbæklingur fyrir kennara unglinga vegna nýs námsefnis á barnastigi. Þetta var gert aftur 1982. Lengst var gengið með sameiginlegum námskeiðum kennara unglingastigs og framhaldsskóla 1985 og aftur á námskeiði John

Mason 1987 þar sem einnig voru með háskólakennarar.

Fjárskortur háði starfi SKRD mjög frá 1978 og þurfti að hafa úti öll spjót til að geta haldið áfram námsefnisgerð. Fundir með fjárveitinganefnd, viðræður við ráðherra og skrif í blöð gefa nokkur dæmi. Tillögur Önnu um verkefni sín 1975 komu að gagni er skerpa þurfti skilning viðsejenda á fjölbreyttum verkum námstjóra og í ljós kom að slík skrif voru ekki til ítarleg innan annarra námsgreina. Víða varð að skera niður og í stærð-

fræði varð að hætta við skrif fyrir foreldra um hvernig þeir gætu unnið með börnum sínum í stærðfræði. Kynningarrit til almennings og ráðamanna um tilefni og framvindu endurskoðunar í stærðfræði kom ekki út.

Er litið var yfir árin 1975-1980 sást að kennsluhættir og þróun þeirra höfðu verið í forgrunni og námsefnisgerð markvisst notuð til stuðnings slíku. Reynt hafði verið að hlusta á kennara og taka eftir skilningi þeirra. Spurningalistar vegna rannsókna voru gagnlegir en einnig samræður á námskeiðum, haustþingum, í skólum og símtölum. En miklar breytingar voru í aðsigi.

GJÖRBREYTT NÁMSTJÓRN OG RÁÐ- GJAFAR RÁÐNIR UM LAND ALLT

Vorið 1980 var lagt að námstjóra í stærðfræði að koma til starfa við KHÍ, en Anna hafði um árabíl kennt þar í framhaldsdeild og endurmenntun auk skipulagningar í grunnmenntun. Um rannsóknir við þennan nýja háskóla gildi reglu-



AÐ STANDA SIG FYRIR BEKKINN SINN Lundarskóli á Akureyri sigraði 2005 og einnig glæsilega í norrænu keppniinni sama ár með 24 af 25 stigum mögulegum. Í viðtali sögðu þau:
Við vildum vinna fyrir bekkinn okkar.

gerð frá 1974. Þar sagði að starfsmenn skyldu einkum beina rannsóknum sínum „að uppeldislegum markmiðum, náms-efni, uppeldis- og kennsluáðferðum.“ Einnig að „kennarar skyldu gera grein fyrir slíkum rannsóknum og afrakstri þeirra í kennslu sinni fyrir kennaranema og starfandi kennara.“ Í fjölmörgum greinum var slíkt þó lítið eða ekki hafið, þar á meðal í stærðfræði. Þessi ákvæði féllu hins vegar vel að þeim rannsóknum sem námstjóri hafði staðið fyrir og var freistandi að öðlast tíma til að sinna slíku betur og vinna í auknum mæli að fræðilegum grunni stærðfræðikennslu á Íslandi. Úr varð að sækja um starfið og tók Anna við því haustið 1981, en stýrði þó gerð námsefnis til loka 1983.

Tveir kennarar réðust til námstjórnar, annar í fullt starf en hinn hálf. Að auki voru ráðnir kennarar til leiðsagnar við skóla í sex umdæmum, hver í þriðjung starfs. Segja má að fjármagn til leiðsagnar við kennara og skóla hafi meira en fimmfaldast frá undanfarandi árum og vonir vöknudu um að ráðgjöf við kennara, og samstarf, myndi skipta sköpum í uppbyggingu.

Nefnt hefur verið að kennurum reyndist erfitt að lesa erlendar greinar um stærðfræðinám og áhrif rannsókna á það. Þeir sem komu til starfa 1981 voru ekki frábrugðnir öðrum kennurum í þessum efnum. Mikilvægt var að skapa þeim aðstæður til að lesa sem hluta af starfi og eiga faglegar umræður. Ella yrði leiðsögn öll erfiðari og illmögulegt að greina aðstæður í skólum og veita raunhæf ráð. Þessi grundvallaratriði faglega séð benti fráfarandi námstjóri á. En það var framandi stjórnendum í SKRD og því hafnað. Líklega var aldrei um meiri glámskyggni að ræða, í þróun stærðfræðikennslu, en yfirvöld SKRD sýndu þarna.

Nokkur lausn barst úr annarri átt. Árið 1978 hafði Anna Kristjánsdóttir verið beðin um að koma að samstarfi hinna Norðurlandanna um stærðfræðikennslu. Það hafði staðið í um áratug en Ísland ekki tekið þátt. Nýr áfangi var að hefjast þar sem einkum skyldi skoða kennsluhætti og þróun landanna í þeim efnum. Á ráðstefnu 1979 lagði Anna fram tvær skýrslur um stöðu mála á Íslandi og var stungið upp á að halda næstu ráðstefnu þar, sem varð síðan á Flúðum 1983. Þar gafst námstjórum og kennsluráðgjöfum tækifæri til að læra af norrænu þátttakendunum og ræða um eigin reynslu. Umræða var bæði fræðileg og hagnýt sem hentaði vel. Eftir ráðstefnuna var opnuð í Kennslumiðstöð Námsgagnastofnunar fyrsta sýning kennsluefnis, en það komu erlendu þátttakendurnir með færandi hendi. Þá var fjölbreytt stærðfræðidagskrá í nokkra daga fyrir kennara og fleiri.

Að fundum námstjóra og kennsluráðgjafa kom Anna stundum. Hún minnti á gildi samstarfs innan skóla. Betri árangur hefði náðst af umræðum ef þátttakendur hefðu einnig lesið greinar um leiðsögn og skilið betur það flókna verkefni sem þeim var falið. Á fundi snemma árs 1982 hóf

hún enn umræðu um mikilvægi þess að stærðfræðikennarar stofnuðu samtök til eflingar starfi sínu. Í kjölfarið tók kröftugur hópur stærðfræðikennara á Ísafirði saman blaðið Talnalínu fyrir stærðfræðikennara. Blaðið var fjölfaldað og sent öllum skólum til hvatningar. Ekkert annað umdæmi brást við og ekki námstjórar heldur. Enn var langt í stofnun samtaka.

Skólarannsóknadeild hélst, eftir 1981, afar illa á námstjórum í stærðfræði. Árlega skipti um námstjóra í fullu starfi og námstjóri í hálfu starfi gegndi starfi tvö ár. Í lok ársins 1984 var námstjórn í stærðfræði lögð niður innan menntamála-ráðuneytisins.

Bekkjarverkefni hefur tengt stærðfræði við mörg og ólík svið:

2002	Íþróttir
2003	Tækni
2004	Tónlist
2005	Líkaminn
2006	Samskipti
2007	Dýr
2008	Byggingar
2009	Umhverfi
2010	Orka
2011	Leikir og spil
2012	Hvers kyns mynstur
2013	Hafið

Gegnum árin 2001-2013 haf ýmsir aðilar tekið umleitan um styrki vel. En sérlega gaman hefur verið að þiggja rausnarleg heimboð Kópavogs 2008, Hafnarfjarðar 2009, Kópavogs 2012 og Eystri Rangár ásamt Hvolsskóla 2013. Forystufólk þar hefur þekkt vel til þess árangurs sem þeirra nemendur hafa náð í BEST.

Varðandi skráningu heimilda

Valið hefur verið í greininni að vísa inni í skrifunum í bækur, tímarit, námsefni o.fl. sem er aðgengilegt fyrir lesendur ef þeir vilja skoða nánar. En í textanum er einnig fjallað um fjölmörg skrif sem eru, þótt þau hafi verið gefin út og send mjög víða, líklega ekki aðgengileg fyrir alla lesendur. Þar sem mun ítarlegri skrif og dýpri greining eru, eins og segir í upphafi, væntanleg í bókaútgáfu 2014 eða 2015 er ekki lögð vinna í að skrá hér ítarlegan heimildalista.

► Frh. á bls. 26

Skyggjnst í faglega þróun íslenskra stærð- fræðikennara

III. HLUTI

HVERS VEGNA VORU SAMTÖK STÆRÐFRÆÐI- KENNARA EKKI STOFNUÐ 1983?

Árið 1983 voru allar forsendur fyrir stofnun samtaka stærðfræðikennara. Fjölbætt námsefni og námskeið höfðu gefið tækifæri til þróunar kennslu í áratug. Fjármagn í leiðsögn við kennslu í stærðfræði var margfalt það sem verið hefur fyrir eða síðar í íslensku skólastarfi. En á skorti:

1. Að kennarar gerðu sér sjálfir ljóst gildi þess að vinna saman innan skóla og víðar og mikilvægi þess að eiga samtök. Einnig að taka sjálfir fulla ábyrgð og hefjast handa.
2. Að þeir sem gegndu starfi námstjóra og yfirmenn þeirra í menntamálaráðuneyti gerðu sér ljóst að uppbygging verður aldrei nógu vönduð nema þeir, sem að standa, dýpki stöðugt skilning sinn og hæfni með lestri, nýbreytni og ígrunduðum umræðum.

Kennsluráðgjafar höfðu kynnt sig vel í fræðsluumdæmum og fengu flestir, er námstjórn var lögð niður, að sinna stærðfræði áfram í nokkrum mæli. Heildarstarf á landinu var hins vegar inntakslega og faglega stjórnlaust.

Þar eð Anna stjórnaði uppbyggingu upplýsingatækni í námi fyrir kennara og kennaranema 1983-1986, kom hún ekki að þessu starfi eftir sumarið 1983.

NORRÆNA SAMSTARFIÐ VARÐ ENN Á NÝ TIL ÞESS AÐ SKAPA GRUNÐVÖLL AÐGERÐA

Danir buðu til næstu norrænu ráðstefnu 1986 og fór nær tugur Íslendinga þangað. Eðlilega ræddu kennsluráðgjafar sín í milli um stöðu stærðfræðikennslu á Íslandi og höfðu áhyggjur af að lítið væru nýtt tækifæri sem námsefni gaf t.d. til hópinnu, samræðna og vinnu utan skólastofu. Nemendur ynnu mest einir í bókum. Úr varð að Anna kæmi að skoðun málsins með þeim.

Námsefnisgerð var ekki lengur stjórnað af faglærðum námstjórum heldur Námsgagnastofnun. Þar var komin upp sú skoðun að stærðfræðikennarar unglinga í Reykjavík réðu ekki við að kenna bækur SKRD, Talnaspegil (1979), Sjórnarhorn (1980) og Hringsjá (1981) sem voru notaðar í öllum skólum, stundum með fleira efni. Afráðið var í hópi Önnu og kennsluráðgjafa að skoða þetta nánar og leita álits stærðfræðikennara á bókunum svo og álits nemenda þeirra. Ennfremur skyldi spurt um kennsluhætti. Slíkt hafði ekki átt sér stað eftir 1980, raunar hafði ekki verið leitað formlegs álits stærðfræðikennara á neinu í rúmlega hálfan áratug.

Unglingakennarar, sem kenndu stærðfræði meira en 5 t/v, fengu spurningalista. Þeir voru 187 og aðeins fimmtungur þeirra konur. Heimtur voru 65%. Kennsluráðgjafar komu að úrvinnslu en Anna hannaði og stýrði rannsókninni. Námsgagnastofnun og menntamálaráðuneyti veittu styrki til frágangs spurningaeyðublaða og fjölföldunar skýrslu sem ráðuneyti sendi í skóla.

Meðal svarenda höfðu 70% kennt unglingum stærðfræði lengur en 10 ár.

Á þessum tíma höfðu nær 200 kennarar útskrifast með stærðfræðival, en aðeins 20 unglingastigskennaranna voru úr þeim hópi. Um þriðjungur svarenda hafði sótt endurmenntun í stærðfræði undanfarin 5 ár, en um helmingur hafði aldrei sótt slík námskeið.

Svör kennara studdu ekki staðhæfingu starfsmanna Námsgagnastofnunar. Þannig töldu 74% svarenda Hringsjá vera í hæsta kennslugæðaflokki af þremur og 12% í miðlungsflokki. Sjórnarhorn töldu 54% kennara vera í hæsta flokki og 27% í miðlungsflokki. Mat nemenda á bókunum var einnig jákvætt. Námsgagnastofnun skýrði ekki staðhæfingu sína er þetta lá fyrir.

Við spurningu um megintilgang stærðfræðikennslu unglinga, nefndu nær allir undirbúning undir framhaldsskóla eða lífið. Það var íhugunarvert. Ef aðeins er vísað í hið ókomna eiga nemendur enga möguleika á að meta það sem gert er í ljósi þess sem þeir þekkja og upplifa. Sé lögð áhersla á það sem er nemendum merkingarbært á hverjum tíma geta þeir betur metið gildi námsins og fylgst með eigin tökum og framvindu. Þá kom í ljós af svörum að algengt væri að nemendur ynnu hver um sig í námsbókum, bæru sig stundum saman við næsta mann.

Hvers vegna þróaðist kennsla ekki í samræmi við það sem námsefni hvatti til og kennurum þótti áhugavert á námskeiðum? Það á sér skýringar. Breytingar, af hvaða toga sem er, kalla á væntingar um viðbrögð þátttakenda og hugsun um hvernig taka megí á þeim. Það á ekki síst við um kennsluhætti. En viðræður við kennara sýndu ítrekað að þeir áttu erfitt með að setja fram væntingar sínar og því erfitt með að bregðast við ef eitthvað kom á óvart, gáfust þá upp. Í samstarfi þurfa kennarar að orða væntingar og vinna vel úr reynslu. Vandí var þarna að sjá hvernig mætti liðsinna kennurum við að brjóta ís óöryggis og einsemdar í þróun sinni.

GREINARGERÐ UM STÖÐU MÁLA OG TILLÖGUR TIL UMBÓTA Á AÐSTÆÐUM

Í árslok 1987 skrifaði Anna Kristjánsdóttir ítarlega greinargerð um stöðu stærðfræðikennslu og menntun grunnskólakennara þar. Vakín var athygli á þróun stærðfræðikennslu alþjóðlega vegna rannsókna undanfarinn aldarfjórðung. Einnig á áhrifum tæknibreytinga í námi.

Hún benti á að aðeins 25% stærðfræðikennara hefðu sótt stærðfræðinámskeið á ferli sínum. Nærri léti að um 2000 manns kenndu stærðfræði en sárafáir hefðu sótt námskeið eftir 1980. Námsjórn hefði verið veikburða frá 1981 vegna stöðugra mannaskipta og engin eftir 1984. Kennsluráðgjöf utan Reykjavíkur yrði lögð niður eftir 1987 nema í tveimur umdæmum. Engin ráðgjöf var í Reykjavík og á Reykjanesi (með Kraga) eftir 1984. Ástand gat vart verið verra.

Farið var fram á við endurmenntunarstjóra KHÍ:

- Að veita fé til sumarnámskeiðs fyrir reynda barnakennara. Freista skyldi að skapa forystu innan nokkurra skóla og að liðsinna síðan í þeim skólum við uppbyggingu.



BEST 2011 Frá Hagaskóla hafa oft tekið þátt fjölmargir bekkir og einhver þeirra náð efsta sæti í þrautum. Hér kynntu nemendur bekkjarverkefnið sitt 2011. Þemað var *Stærðfræði í leikjum og spilum*. Þeir greindu spilið Tuttugu og einn.

Einnig var farið fram á stuðning endurmenntunarstjóra við eftirfarandi:

- Að bjóða kennsluráðgjöfum í starfi formleg námskeið um stærðfræðinám sem hluta starfs. Öðrum umdæmum yrði einnig heimilað að velja sína fulltrúa.
- Að leita formlegs samstarfs við HÍ og menntamála-ráðuneyti, auk samráðs við samtök kennara, um að hefja markvissa endurmenntun stærðfræðikennara framhaldsskóla og unglingastigs. Fræðileg umfjöllun um stærðfræðinám yrði í fyrirrúmi og hluti námsins á vettvangi. Þar eð aðeins væri einn sérfræðingur á Íslandi, þyrfti að hafa samráð við erlenda aðila.

Endurmenntunarstjóri, Rósa Þorbjarnardóttir, veitti fé í sumarnámskeið. En of langt var í land með umræðu um framhaldsnám tengt faggreinum til þess að hinar tillögurnar fengju athygli.

LOKS ROFAÐI TIL

Sumarnámskeiðið 1988 olli stökkbreytingu. Mikil nýsköpun var við hönnun þess. Margir leiðandi kennarar tóku þátt í námskeiðinu og komu síðan að uppbyggingu um árabíl.

Námskeiðið var tveggja vikna. Þá fyrri var unnið utan dyra, á tölvur, ýmis vasareiknaverkefni o.fl. Rætt var um kennslu-hætti, notkun þrauta í námi og mikilvægi samvinnu nemenda. Sólrún Harðardóttir kynnti kennsluritgerð sína, Vasareiknar (1988). Kennarar kynntust vel og hlógu mikið! Næstu viku komu nær hundrað börn, 7-12 ára. Þau skráðu sig eftir frétt í blöðum. Þeim var skipt í sex hópa, á þrjú aldursstig. Kennarar völdu aldursstig og samstarfshópa.

Fyrir vinnu hvers dags með barnahópi lögðu kennarar fram áætlun en í samræðum var reynt að fá fram væntingar þeirra. Tekin voru myndbönd í vinnunni og kennarar gátu skoðað hvað aðrir hópar gerðu. Eftir vinnu hvers dags var rætt í hópum um reynslu og reynt að draga fram ástæður viðbragða svo kennarar gætu séð sjálfa sig skýrar. Kennarar notuðu mikið hugmyndir frá fyrri vikunni en aðlöguðu mjög vel að mismunandi aldri. Notkun tölva í námi var framandi kennurum en það hindraði enga þeirra í að gefa börnunum kost á að vinna í hópum verkefni á tölvu.

Tíminn leið hratt, börnin kvöddu brosandir og fjölmiðlafólk hvarf, en sjónvarpsstöðvar og dagblöð birtu mikið efni. Kennarar neituðu hins vegar að hætta, vildu framhald að hausti loknu, sem varð. Kennarar létu í ljósi ánægju með námskeiðið í skólum sínum. Tveir skrifuðu í tímarit, *Tölvur í skólastarfi* og *Ný menntamál*, um „nýjar leiðir í stærðfræðikennslu“.

Meðal þátttakenda voru reyndir kennsluráðgjafar, Matthildur Guðmundsdóttir í Reykjavík og Valgerður Snæland Jónsdóttir á Reykjanesi (með Kraga). Valgerður ritaði fréttabréf

um námskeiðið og báðar óskuðu þegar í stað heimildar yfirmanna til að sinna stærðfræði sérstaklega og að stutt yrði innan umdæmis þeirra við það starf sem væri að hefjast.

VIÐBRÖGÐ KENNAÐARNA HÖFÐU MEGINÁHRIF Á FRAMHALDIÐ

Eftir þetta námskeið létu þátttakendur í ljós, í fyrsta sinn í sögunni, skýran vilja til að vinna með forystufólki, sem knýjandi afl í þróun kennsluhátta. Þeir skildu að vinna mátti gegn „ötta við að breyta kennsluháttum hjá eigin nemendum“. Þeir sannfærðust um gildi samstarfs kennara í undirbúningi kennslu, umræðum og úrvinnslu. Og þeir heilluðust af börnunum, sem auðvitað voru missterk í stærðfræði, sérlega hvernig þau ræddu og leystu framandi verkefni.

NÚ HÓFST TÍMI ÞAR SEM HVERT UPPBYGG- INGARSKREF TÓK VIÐ AF ÖÐRU

Að starfi, sem nú hófst, komu stærðfræðikennarar í hundraðatali af krafti. Samstarf var milli KHÍ og fræðsluskrifstofa. Fróðlegt kann að vera að lesa um það, fram að stofnun Flatar.

- Námskeið var haldið á hverju ári og börn oft með, mun færri komust að en vildu.
- Árslangt framhaldsnámskeið í fjarnámi fyrir þátttakendur 1988. Þeir miðluðu innan skóla sinna hugmyndum og juku umræður um eðli stærðfræðináms og leiðir í kennslu.
- Tveggja daga dagskrá fyrir 150 byrjendakennara á Reykjanesi í samvinnu KHÍ og fræðsluskrifstofu. Þar leiðbeindu kennararnir frá námskeiðinu 1988 verulega.
- Röð fjögurra fræðslufunda í kennslumiðstöð fyrir byrjendakennara vorið 1990 á vegum FR og endurmenntunar KHÍ. Aðeins komust 70 umsækjendur að vegna rýmis.
- Röð fræðslufunda fyrir kennara á byrjenda- og miðstigi á Vesturlandi í samstarfi endurmenntunar KHÍ og fræðsluskrifstofu en einnig ráðuneytis. Alls tóku 80 þátt.
- Röð fræðslufunda á vegum KHÍ og FR fyrir miðstigs-kennara veturinn 1990-1991 með 60 þátttakendum.
- Námskeið fyrir kennara 4.-7. bekkjar á Reykjanesi þar sem skiptust á gegnum veturinn fundir með umræðum og verkefni í skólum. 70 þátttakendur.
- Fjölmargar kynningar í einstökum skólum á vegum kennara skólans og stundum í samspili við stjórnendur átakansins eða kennara úr öðrum skólum.
- Fjallað var um viðfangsefni og leiðir í stærðfræðinámi á haustþingum kennara, í starfsleikninámi kennara, svo og meðal skólastjóra og yfirkennara í Reykjavík.

- Kjarnahópar innan umdæma héldu reglulega fundi og miðluðu reynslu sinni.
- Haldnir voru fundir með fagstjórum skóla í stærðfræði og fjallað um afmörkuð efni.
- Framhaldsfundir voru haldnir með þátttakendum í fræðslufundaröðum til að bera saman bækur og vinna úr því sem gert hafði verið.

Árið 1991 var sendur í skóla bæklingur sem Anna skrifaði um það sem gert hafði verið og það sem væri í aðsigi. Auk ofan talins var þar sagt frá eftirtöldu, sem sumt var þá óskeð.

- 1988 skrifaði Anna menntamálaráðuneyti og fór fram á að ráðinn yrði námstjóri, þótt ekki væri nema tíma-bundið. Það var samþykkt fyrir 1990-1992.
- Hópur varð til með liðsinni Ólafs H. Jóhannssonar endurmenntunarstjóra í samstarfi við fræðsluskrifstofur. Anna gegndi forystu en að komu Guðný Helga Gunnarsdóttir, þá námstjóri, og kennsluráðgjafar frá umdæmum með ráðgjöf í stærðfræði.
- Í janúar 1992 var farin 20 manna hópferð á Matematik Biennalen í Gautaborg m.a. til að efla samstarf við norræna kennaraháskóla og kennara. Þar hélt Anna erindi um nýjar leiðir í símenntun og sagði frá námskeiðinu 1988. Til hennar komu þá sænskir kennarar, í framhaldsnámi um stærðfræðinámskeið, og fóru fram á að hún héldi slíkt námskeið fyrir þá á Íslandi með íslenskum kennurum og börnum.
- Þessu erindi tók Anna vel og var slíkt námskeið haldið sama sumar. Vandalaust var fyrir kennarana og börnin að ræða saman á íslensku, sænsku og ensku.

Vorið 1992 mátti líta með gleði og stolti yfir undanfarin ár. Óbilandi áhugi og stuðningur manna í milli. Mörg hundruð kennarar virkir í þróun og áhrif náðu til tugþúsunda nemande.

Var þá ekki markinu náð? Nei, engan veginn varanlega!

Meginábyrgð, og fræðileg þekking sem grundvöllur framvindu, gátu ekki endalaust hvílt á einum herðum. Einn menntaskólakennari hafði bætt við sig einu ári á þessu sviði en kom ekki að rannsóknum eða ráðgjöf. Enginn hafði sótt um lengra framhaldsnám í stærðfræðimennt. Hugsast gat að áratugur mundi liða þar til fræðimönnum fjölgaði. Sú spá rættist reyndar.

Annar vandi var skortur á samtakamætti. Enn sýndu kennarar engin áform um stofnun félags. Vegna þess fengust engir styrkir fyrir uppbyggingu í stærðfræði frá kennarasamtökum. Þó ræddu stærðfræðikennarar ekki um slíkt, á öðrum lenti að finna fjármagn í námskeið.

Árin 1990-1992 vann Anna mikið að samantekt rannsókna sinna og áfangaskrifum varðandi Stærðfræðimennt á Íslandi og jafnframt Upplýsingatækni í námi. Af miklu var að taka sem vert var að gefa út á Íslandi eða erlendis. Þekking hennar á þróun var meiri en flestra á Norðurlöndum þar eð hún hafði stjórnað allt frá 1972 við FR, SKRD og KHÍ ásamt því að eiga mikið samstarf lengst af við íslenskt skólastarf og erlenda aðila.

ERFIÐ EN MIKILVÆG ÁKVÖRÐUN NÁLGADIST

Tvennt togaði haustið 1992 í Önnu - en hvort í sína áttina.

- Að láta persónulegri vinnu við uppbyggingarstarfið lokið og sinna framvegis einkum rannsóknum og skrifum eins og erlendir samstarfsmenn gerðu þá í vaxandi mæli.
- Að styðja þá fjölmörgu kennara, sem undanfarin ár höfðu sýnt að þeir vildu þróa starf sitt og njóta liðsinnis við það. Þeir höfðu þó ekki enn skilið að skjóta yrði stöðum undir slíkt. Þeir þurftu að eiga samtök og þar yrði frá byrjun að marka raunverulega verðug spor.

Eftir umhugsun tók hún ákvörðun og hóf máls á því á samráðsfundi að skortur áhuga meðal stærðfræðikennara, á að mynda eigin samtök, hindraði uppbyggingu. Hún lagði til að taka af skarið, liðsinna við stofnun slíks félags og ýta starfi vel úr vör. Til undirbúnings mætti kalla kennsluráðgjafa, forystukennara í uppbyggingu síðustu ára og kennara úr stærðfræðivali.

Tillögunni var í hvívetna vel tekið og í janúar 1993 var send tilkynning til framhalds- og grunnskóla um stofnfund samtaka stærðfræðikennara. Dreifbýlisbúar sendu óskir um aðild sem stofnfélagar. Á stofnfundi var Anna Kristjánsdóttir kjörinn fyrsti formaður Flatar en í lögum tryggt að enginn þyrfti að gegna slíku starfi lengi. Félögum fjölgaði hratt. Áhersla var á þátttöku um allt land, dreifbýlið ætti fulltrúa í stjórn og virkir hópar væru utan þéttbýlis.

VIÐ RUDDUM BRAUT Á NORÐURLÖNDUM

Með ákvörðun um að sameina í einu félagi stærðfræðikennara frá upphafi skóla til háskóla var farin ný leið á Norðurlöndum. Fimm árum síðar fóru Norðmenn að dæmi okkar með LAMIS.

Við stofnun Flatar urðu kaflaskil. Stærðfræðikennarar urðu sýnilegri innan menntakerfis og í fjölmiðlum. Samkomur og ráðstefnur voru haldnar með öðrum samtökum eða stofnunum. Flötur kom fullgildur til starfa með forystufólki að þróun kennsluhátta og eflingu kennslu í stærðfræði. Megi Fleti farnast slíkt starf vel um alla tíð.