

Netla – Vef tímarit um uppeldi og menntun

Menntavísindasvið Háskóla Íslands



Greinaflokkur um kennaramenntun til heiðurs Ólafi J. Proppé sjötugum á tíu ára afmæli *Netlu – Vef tímarits um uppeldi og menntun*

Ritrynd grein birt 2. desember 2012

Guðbjörg Pálsdóttir og Guðný Helga Gunnarsdóttir

Námssamfélag í kennaranámi

Rannsóknarkennslustund

Í þessari grein er sagt frá rannsókn á rannsóknarkennslustund (e. *lesson study*) sem leið til að byggja upp námssamfélag í kennaramenntun. Í rannsóknarkennslustund felst að hópur kennara og kennaranema skipuleggur saman, rannsakar og ígrundar kennslustund með ákveðin markmið í huga. Rannsakað var hvernig námssamfélag myndaðist meðal stærðfræðikennaranema vormisserin 2009 og 2010 þegar þeir prófuðu að nota þessa aðferð með kennurum sínum. Niðurstöður sýndu að rannsóknarkennslustund getur stutt við myndun námssamfélags þar sem kennaranemar þróa færni sína í faglegru umræðu og auka um leið samstarfshæfni sína, en hvort tveggja er talið mikilvægt í kennaramenntun og kennarastarfi. Þátttaka í rannsóknarkennslustund getur jafnframt stutt kennaranema í að taka mið af námi nemenda og inntaki þegar þeir skipuleggja kennslu í samvinnu. Rannsóknarkennslustund getur því reynst kennaranemum vel til að læra að kenna og leggja grunn að starfsþróun sinni.

Höfundar eru lektorar við Kennaradeild á Menntavísindasviði Háskóla Íslands.

Learning Communities in Teacher Education: Lesson Study

Research on the use of lesson study in building a learning community in teacher education is presented. In lesson study a group of teachers or teacher students, together plan, research and reflect on one lesson with particular goals in mind. The focus of the study was how the teacher students in mathematics created a learning community when trying out lesson study. The study took place in the spring terms of 2009 and 2010 in cooperation with teacher educators. It showed that lesson study can create a learning community where teacher students develop their professional language and collaborative competence, both of which are considered to be important issues in teacher education and in the teaching profession. Taking part in lesson study can also support teacher students in focusing on pupils' learning, as well as on content. The research showed that the use of lesson study can be useful for teacher students who are learning to teach and starting their professional development. The authors are assistant professors at the Faculty of Teacher Education, School of Education, University of Iceland.

Inngangur

Höfundar þessarar greinar hafa kennt fjölda námskeiða á sviði stærðfræðimenntunar á undanförunum tuttugu árum og tekið þátt í að þróa og móta menntun kennara á því sviði. Það á bæði við um menntun þeirra sem hafa sérhæft sig til kennslu í stærðfræði í grunnskóla og menntun þeirra sem hafa valið að sérhæfa sig í kennslu yngstu barna grunnskólans. Einnig kenndum við um árabíl skyldunámskeið í stærðfræði og stærðfræðimenntun. Einn af þeim þáttum sem við höfum lagt áherslu á við skipulagningu námskeiða og við val á inntaki í þeim er að mynda námssamfélag meðal kennaranema. Hugtakið námssamfélag er hér skilgreint sem hópur fólks sem vinnur sameiginlega að því að finna leiðir til að þróa og efla kennslu sína með það að markmiði að bæta nám nemenda og þróa jafnframt hæfni sína í faglegri umræðu og samvinnu (Loucks-Horsley, Stiles, Mundry, Hewson, og Love, 2010; Jaworski, 2007a). Í okkar tilviki er hópurinn stærðfræðikennaranemar og við kennarar þeirra. Báðir hópar eru virkir þátttakendur í námssamfélagi og koma til leiks með þekkingu sína, viðhorf og skoðanir um stærðfræðináms- og -kennslu. Tilgangurinn er einnig að kynna fyrir kennaranemum leið til starfsþróunar sem þeir geta notað þegar þeir koma út á starfsvettvang. Flestir grunnskólar á Íslandi eru fámennir og fáir kennarar með sérmenntun á hverju sviði. Því teljum við mikilvægt að kennaranemar kynnist í kennaranámi sínu leiðum til starfsþróunar sem bæði má nota í kennarahópi innan eins grunnskóla og í samstarfi milli skóla.

Ein af þeim leiðum sem við teljum vænlega til að koma á námssamfélagi í hópi kennaranema er að þeir fái tækifæri til að kynnst og prófa hugmyndina um rannsóknarkennslustund (e. *lesson study*). Hugmyndin um rannsóknarkennslustund sem leið til starfsþróunar felst í því að hópur kennaranema eða kennara skipuleggur, rannsakar og ígrundar tiltekna kennslustund. Sett eru sameiginleg markmið, gögnum er safnað um nám nemenda og tryggt að ýmis álitamál varðandi skipulag kennslunnar og nám séu tekin til umræðu (Lewis, 2002). Nánar er sagt frá þessari aðferð síðar í greininni.

Við höfum gert rannsóknir á eigin kennslu þar sem megináhersla var lögð á hvernig rannsóknir á menntun stærðfræðikennara hefðu haft áhrif á uppbyggingu, inntak og kennsluhætti í námskeiðum okkar (Guðný Helga Gunnarsdóttir, Jónína Vala Kristinsdóttir og Guðbjörg Pálsdóttir, 2008; Guðný Helga Gunnarsdóttir og Guðbjörg Pálsdóttir, 2010). Þær rannsóknir beindu sjónum okkar að gildi námssamfélaga og áhugi vaknaði á að þróa frekari leiðir til að skapa skilyrði fyrir myndun þeirra. Tilraunir okkar með rannsóknarkennslustund bentu til að hún gæti verið árangursrík aðferð.

Í þessari grein er fjallað um hvernig við höfum kynnt og nýtt hugmyndina um rannsóknarkennslustund á námskeiðum okkar fyrir kennaranema á stærðfræðikjörsviði við Kennaradeild á Menntavísindasviði Háskóla Íslands (áður Kennaraháskóla Íslands) síðastliðin tíu ár. Einnig er greint frá starfendarannsókn sem við gerðum þegar við kenndum námskeiðið *Kennsluhættir og uppbygging stærðfræðikennslu fyrir alla* á vormisserum 2009 og 2010, þar sem rannsóknarkennslustund var notuð sem leið til að byggja upp námssamfélag. Nemarnir undirbjuggu saman rannsóknarkennslustund sem þeir síðan kenndu og endurskoðuðu samkvæmt þeim hugmyndum sem rannsóknarkennslustund byggir á. Markmið með rannsókn okkar var að skoða hvort það að gefa kennaranemum tækifæri til að skipuleggja, prófa og endurbæta rannsóknarkennslustund stuðlar að því námssamfélagi sem við teljum mikilvægt að koma á meðal kennaranema okkar.

Við leitum svara við eftirfarandi spurningu:

- Hvað einkennir námssamfélag kennaranema sem hafa unnið með rannsóknarkennslustund?

Fræðilegur bakgrunnur

Menntun stærðfræðikennara hefur á síðustu tuttugu árum orðið sífellt stærra rannsóknarsvið meðal þeirra sem leggja stund á rannsóknir á sviði stærðfræðimenntunar. Til marks um þetta er stofnun tímaritsins *Journal of Mathematics Teacher Education* árið 1998 og útgáfa fyrstu alþjóðlegu handbókarinnar um menntun stærðfræðikennara, *International Handbook of Mathematics Teacher Education*, árið 2008 (Krainer og Llinares, 2010). Samstarf kennara, kennaranema og nemenda þeirra virðist vera mikilvægt þema í mörgum rannsóknum á þessu sviði. Til þess að aðstoða kennara við að takast á við allar þær ögranir sem felast í kennarastarfinu og hinu ævilanga námsferli sem því fylgir er bent á leiðir eins og teymisvinnu, námssamfélög, samstarfsnet og hönnunarrannsóknir (e. *design research*) (Jaworski, 2005, 2006, 2007b; Krainer, 2003; Wood, 2002; Wood og Berry, 2003).

Margir rannsækendur hafa unnið að því að skilgreina nauðsynlegan þekkingargrunn eða hæfniviðmið fyrir stærðfræðikennara. Hæfni til starfspróunar er talin mikilvægur þáttur jafnframt því að kennaranemar læri leiðir til að mynda fagleg námssamfélög meðan á formlegu námi þeirra stendur. Gengið er út frá að þeir þurfi að læra að vinna saman og mynda námssamfélög sem geta stutt þá við að auka þekkingu sína þegar út á starfsvettvanginn er komið (Grevholm, 2006; Hiebert, Morris og Glass, 2003). Í því felst einnig sú sýn að kennaranemar þurfi að gera sér grein fyrir að í kennaranámi eru þeir einungis að byrja að byggja upp þekkingargrunn sinn og að ævinám er lykilatriði í kennarastarfinu.

Samkvæmt Darling-Hammond (1998) felast einhver bestu námstækifæri kennaranema í því þegar þeir fá að kenna, rannsaka og ígrunda með því að horfa á nemendur sína læra og ræða við aðra það sem þeir sjá. Kennaranemar þurfa því bæði að fá að prófa hugmyndir sínar í verki og stuðning við að ígrunda og túlka það sem fram fer á vettvangi. Hiebert, Morris og Glass (2003) lýsa námsumhverfi sem kennaranemar verða að læra að skapa sér til að viðhalda og bæta við eigin þekkingu í samvinnu við samstarfsfólk sitt. Í slíku umhverfi læra kennaranemar að læra af eigin kennslu í samstarfi við aðra. Rannsóknarkennslustundir eru nefndar sem dæmi um slíkt námsumhverfi.

Rannsóknir benda til að námssamfélög geti gegnt mikilvægu hlutverki í að styðja kennara við að bæta stöðugt kennslu sína og efla faglega þekkingu sína (Loucks-Horsley o.fl., 2010; Wei, Darling-Hammond, Andree, Richardson og Orphanos, 2009). Í starfspróunarverkefnum er kennurum beint í æ ríkara mæli en áður inn á þá braut að greina og takast á við ýmsa þætti í starfsumhverfi sínu, bæði námsumhverfið í skólastofunni og hlutverk kennara í víðara samhengi (Fernandez, 2002; Loucks-Horsley o.fl., 2010; Wei o.fl., 2009). Námssamfélög þar sem kennarar deila hver með öðrum skilningi sínum á eðli góðrar kennslu og vinna saman að því að skipuleggja og bæta hana virðast skapa sérstaklega góð skilyrði fyrir starfspróun kennara (Hammerness, Darling-Hammond og Bransford, 2005).

Oft er vísað til rannsóknarkennslustunda sem dæmis um leið til starfspróunar þar sem kennarar skapa námssamfélag og læra í samstarfi við starfsfélaga sína (Lewis, Perry og Hurd, 2009). Rannsóknarkennslustund hentar einnig vel til að koma til móts við alla þá fjóra þætti sem samkvæmt Loucks-Horsley og félögum (2010) einkenna árangursríka starfspróun. Þessir fjórir þættir eru:

- að bæta þekkingu kennara
- að stuðla að góðri kennslu
- að efla stjórnunarhæfileika
- að byggja upp faglegt námssamfélag

Undanfarinn áratug hefur rannsóknarkennslustundum fjölgað í kennaranámi. Fram hafa komið rannsóknir þar sem greint er frá árangursríkum rannsóknarkennslustundum með kennaranemum (Burroughs og Luebeck, 2010; Tsui og Law, 2007). Hjá Tsui og Law (2007) kom fram að með þátttöku í rannsóknarkennslustund hefðu samskipti kennaranna og kennara þeirra breyst frá því að vera samfélag þar sem áherslan var á að kenna kennaranemum að kenna yfir í að vera samfélag þar sem allir lærðu. Burroughs og Luebeck (2010) rannsaka námssamfélag kennaranna og starfandi kennara sem taka þátt í rannsóknarkennslustund saman. Fram kemur að kennaranemarnir átta sig betur á hvað felst í að byggja upp námsferli og mikilvægi samstarfs þvert á árganga eftir þátttöku í rannsóknarkennslustund. Það gerir það einnig að verkum að þeir eru gagnrýnni í umræðu sinni um kennslu sem ýtir undir að þeir hugsi eins og kennarar. Bæði kennaranemar og kennararnir áttu hins vegar erfitt með að átta sig á þeirri þekkingu sem nemendur bjuggu yfir og að sjá fyrir lausnaleyðir þeirra. Enn fremur hafa kennarar kennaranna skýrt frá reynslu sinni af því að nota rannsóknarkennslustundir í tímaritum fyrir stærðfræðikennara, eins og *Mathematics Teacher* sem bandarísku stærðfræðikennarasamtökin (NCTM) gefa út.

Rannsóknir hafa einnig sýnt að rannsóknarkennslustundir eru árangursrík leið til að þróa og breyta kennsluháttum í stærðfræði. Í viðamikilli rannsókn sem gerð var á kennsluháttum í Bandaríkjunum, Japan og Þýskalandi í tengslum við TIMSS-rannsóknina 1995 (*The Trends in International Mathematics and Science Study*) kom fram að japanskir kennarar hafa þróað árangursríka kennsluhætti í gegnum þátttöku kennara í rannsóknarkennslustund og að þar mætti m.a. leita skýringa á góðum árangri japanskra nemenda í alþjóðlegum samanburðarrannsóknum (Stigler og Hiebert, 1999). Isoda og Katagiri (2012) segja að í Japan sé þrautalausnanálgun notuð víða og að sú aðferð hafi þróast með áralangri þátttöku kennara í rannsóknarkennslustund. Þeir telja að vegna þessarar hefðar fyrir námssamfélögum kennara þar sem rannsóknarkennslustund er notuð sem aðferð í starfsþróun kennar hafi Japanir náð að þróa kennsluhætti sem virðast samkvæmt rannsóknum skila góðum árangri. Rannsóknir Lewis, Perry og Hurd (2009) á rannsóknarkennslustundum í stærðfræðikennslu í Norður-Ameríku hafa sýnt fram á árangursríka kennslu, góða þekkingu kennara og lífandi námssamfélag. Niðurstöður þeirra sýna að rannsóknarkennslustundir auðvelda kennurum að þróa kennslu sína og að þeir bæta námsgögn sín, skapa námssamfélag og þróa þekkingu sína á inntaki, kennslufræði og hugsun nemenda. Sterkar vísbendingar koma einnig fram um betri námsárangur nemenda.

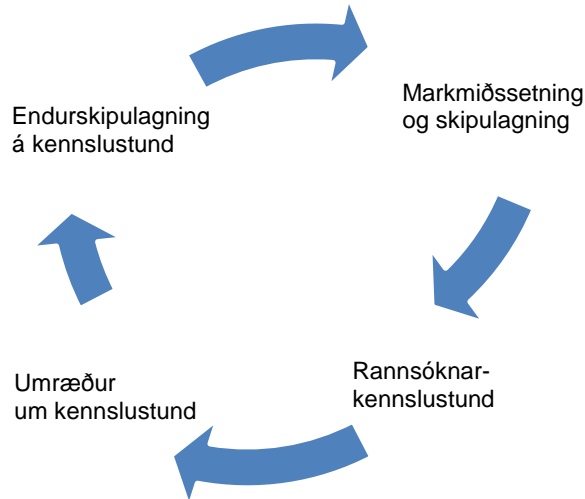
Rannsóknir þær sem vísað hefur verið hér til sýna að gagnlegt er fyrir starfsþróun kennara og kennaranna að þeir fái að vera þátttakendur í námssamfélagi. Þar gefst þeim tækifæri til að efla hæfni sína á þeim sviðum sem talin eru mikilvægur hluti af þekkingargrunni kennara. Ein leið til að stuðla að uppbyggingu námssamfélags er rannsóknarkennslustund. Með þátttöku í rannsóknarkennslustund fá kennarar stuðning við að bæta, breyta og þróa kennsluhætti sína. Nánar verður fjallað um hvað felst í rannsóknarkennslustund hér á eftir.

Hvað er rannsóknarkennslustund?

Hugmyndin um rannsóknarkennslustund er komin frá Japan. Þar hefur hún verið notuð um langt skeið sem ein af meginleiðum til starfsþróunar kennara. Á níunda og tíunda áratug síðustu aldar fóru Bandaríkjamenn að nýta þessa hugmynd og síðan hefur hún breiðst út og verið notuð bæði við þróun kennslu í einstökum námsgreinum og þróun skólasamfélaga (Lewis, 2002; Lewis, Perry og Hurd, 2009). Þróast hafa ýmis afbrigði af rannsóknarkennslustundum en meginhugmyndin með þeim er að hópur kennara þróar kennsluáætlun fyrir eina kennslustund. Áhersla er lögð á að allir þátttakendur fái að setja fram vangaveltur sínar um kennslu og að styrkleiki hópsins sé vel nýttur. Uppbygging

kennslustundarinnar, hlutverk kennarans og nám nemenda er í forgrunni. Líkja má því ferli sem farið er í gegnum við hringrás þar sem hópur kennara fer nokkrum sinnum í gegnum eftirfarandi þrep: Markmiðssetningu og skipulagningu, rannsóknarkennslustund, umræður um kennslustund og endurskipulagningu á henni.

Ferli rannsóknarkennslustundar má setja fram með þessu líkani:



Hópurinn byrjar á að ræða um markmið og inntak kennslustundarinnar. Því næst kafa þátttakendur ofan í stærðfræðilegt inntak, t.d. frumtölur. Þeir huga að því hvað felst í að öðlast skilning á inntakinu og á hvern hátt má nálgast það í kennslu. Þátttakendur kynna sér rannsóknir um kennslu þess efnis sem valið hefur verið og skoða dæmi um hvernig fengist er við það í mismunandi námsefni. Oft á tíðum dýpka þeir bæði þekkingu sína á inntakinu og mögulegum kennsluáferðum. Þeir ræða saman, rannsaka, taka ákvarðanir, undirbúa kennslu og eru þannig þátttakendur í námssamfélagi. Þegar þátttakendur telja sig komna með góða kennsluáætlun er rannsóknarkennslustundin kennd af einum þátttakanda og eru hinir til staðar, fylgjast náið með og skrá hjá sér athugasemdir. Oft er utanaðkomandi sérfræðingur líka fenginn til að fylgjast með kennslunni og taka þátt í umræðum að kennslustundinni lokinni. Á grundvelli þeirrar reynslu er kennsluáætlunin endurbætt og kennslustundin endurtekin með svipuðum nemendahópi. Hægt er að endurtaka ferlið nokkrum sinnum eða þar til hópurinn telur sig vera kominn með góða kennslustund til þess að ná þeim markmiðum sem stefnt var að. Við setningu markmiða er miðað við langtíma almenn námsmarkmið fyrir hópin sem kennararnir eru sammála um að mikilvægt sé að vinna að. Dæmi um slík markmið geta verið að nemendur eflist í að skrá skipulega niðurstöður sínar, læri að virða skoðanir annarra eða þjálfí leikni í talnameðferð. Síðan eru valin inntaksmarkmið sem vinna má að í einni kennslustund. Þeir sem fylgjast með kennslunni beina sjónum einkum að því námi sem fram fer hjá nemendum og á hvern hátt kennslan hefur áhrif á námsmöguleika þeirra. Það getur tekið margar vikur að þróa eina góða kennslustund en það nám og sú reynsla sem kennararnir öðlast í gegnum ferlið nýtist þeim í annarri kennslu. Að ferlinu loknu hefur einnig orðið til nákvæm kennsluáætlun fyrir valin inntaksmarkmið sem aðrir kennarar geta nýtt sér og byggt á í sinni kennslu (Lewis, 2002). Það sem einkennir þetta ferli er að kennaranemar og kennarar deila þekkingu sinni og leita saman leiða til að skipuleggja árangursríka kennslu.

Rannsóknarkennslustundir í stærðfræðikennaranámi

Fyrir um áratug byrjuðum við að kynna kennaranemum hugmyndir um rannsóknarkennslustund. Það var gert í námskeiði á 5. misseri í B.Ed.-námi í tengslum við síðasta

vettvangsnám kennaranema á stærðfræðikjörsviði. Námskeiðið bar heitið *Stærðfræðikennsla og starfsþróun kennara* og var hugmyndin um rannsóknarkennslustund kynnt sem áhugaverð leið til starfsþróunar fyrir kennara í tengslum við umfjöllun um myndbandsrannsókn sem gerð var í TIMSS (Stiegler og Hiebert, 1999). Kennaranemar fengu þó ekki í upphafi tækifæri til að taka þátt í rannsóknarkennslustundarferli. Vorið 2007 völdu tveir hópar kennaranema að fjalla um rannsóknarkennslustund í lokaverkefnum sínum til B.Ed.-gráðu. Annar hópurinn gerði upplýsingabækling um rannsóknarkennslustund og fjallaði síðan ítarlega um hugmyndafræðina í greinargerð. Hinn hópurinn prófaði ferlið og hannaði kennslustund í tölfræði fyrir 9. bekk. Þar er lýst reynslu kennaranema af því að nýta þessa aðferð til að hugsa saman um kennslu. Fram kemur í verkefnum þeirra að báðir hópar töldu þetta mjög eftirsóknarverða leið fyrir kennara til að þróa starf sitt (Atli Jóhannsson, Björn Óli Guðmundsson og Kristinn Þorvaldsson, 2007; Jónas Unnarsson, María Björk Gunnarsdóttir og Sólveig Jónsdóttir, 2007).

Vorið 2007 tók hópur kennara, sem stundaði viðbótarnám í stærðfræði, námskeiðið *Stærðfræðikennsla og starfsþróun kennara*. Þessir kennarar voru í starfi meðfram námi sínu og því þótti okkur tilvalið að þeir prófuðu að skipuleggja eina kennslustund samkvæmt þessum hugmyndum. Markmið þeirra með náminu var að þróa hugmyndir sínar um stærðfræðinám og -kennslu. Þeir töldu að þeir gætu og væru ábyrgir fyrir breytingum á eigin kennslu og þar með breytingum á námi nemenda sinna. Þeir vildu mjög gjarnan nota námið strax í kennslu. Þeir þróuðu því kennsluáætlun í samræmi við hugmyndina um rannsóknarkennslustund. Í upphafi unnu allir kennararnir saman en síðan skiptu þeir sér í fjögurra manna hópa í kennslunni. Hver hópur kenndi kennslustundina tvisvar og kenndi kennari eigin nemendahópi en hinir kennararnir voru athugendur. Þeir beindu sjónum sínum að því hvernig nemendur nálguðust verkefnið og að samskiptum nemenda við lausn þeirra út frá hugmyndum sem kennararnir höfðu kynnt í náminu um rannsóknarnálgun í stærðfræðikennslu. Þegar allir höfðu kennt einu sinni hittust hóparnir og ræddu um reynslu sína. Kennarar námskeiðsins settu fram spurningar um áhrif af aðgerðum kennara á nám nemenda. Kennarahópurinn ræddi þær og ákvað að vera virkari í að styðja nemendur í rannsóknarnálgun sinni. Kennararnir töldu að rannsóknarkennslustundin væri góð leið til að rannsaka og þróa eigin kennslu í samvinnu við aðra. Einnig fannst þeim þeir taka framförum í að skrá athuganir sínar og töldu sig hafa kynnt sjálfum sér betur sem kennurum. Þessi reynsla af notkun rannsóknarkennslustunda ýtti undir að við leituðum leiða til að nota þessa hugmynd í stærðfræðikennaranáminu og gefa þannig kennaranemum tækifæri til að taka þátt í samstarfi um rannsóknarkennslustund.

Haustið 2007 urðu breytingar á skipulagi grunnskólakennaranáms við Kennaradeild Háskóla Íslands. Kjörsvið voru stækkuð upp í 80 einingar og gaf það okkur tækifæri til að vinna markvissar með hugmyndina um rannsóknarkennslustund með kennaranemum til að efla enn frekar námssamfélagið á námskeiðum okkar. Við teljum mikilvægt að í námskeiðum okkar mætist nemar og kennarar, skiptist á hugmyndum, ræði saman og vinni sameiginlega að því að undirbúa góða kennslu. Slíkt umhverfi teljum við að gefi kennaranemum tækifæri til að treysta tök á faghugtökum og efla orðræðu um stærðfræðinám og -kennslu. Rannsóknarkennslustund er ein leið til að ná slíkum markmiðum.

Á árunum 2007–2011 tóku kennaranemar á stærðfræðikjörsviði tvö námskeið á sviði stærðfræðimenntunar á öðru ári í námi sínu. Fyrra námskeiðið bar heitið *Stærðfræðinám og -kennsla á unglingsstigi* og var kennt á haustönn og það seinna *Kennsluhættir og uppbygging stærðfræðikennslu fyrir alla* og var kennt á vorönn. Í fyrra námskeiðinu var einnar viku vettvangsnám en í því seinna þriggja vikna vettvangsnám en bæði námskeiðin voru tíu einingar. Vettvangsnám á unglingsstigi var því mikilvægur þáttur í báðum námskeiðunum þótt það væri mun lengra í seinna námskeiðinu.

Í fyrra námskeiðinu kynntum við hugmyndina um rannsóknarkennslustund fyrir kennaranemum og þeir kynntu sér lesefni og ýmis gögn sem auðveldað gætu þeim að ná tökum á hugmyndinni og að undirbúa rannsóknarkennslustund. Sem dæmi má nefna vefsetur rannsóknarhóps við Mills College í Kaliforníu en þar er að finna margvíslegt lesefni um rannsóknarkennslustund, eins og kynningar, rannsóknargreinar, dæmi um kennsluáætlanir og ýmis eyðublöð (sjá *Lesson Study Group at Mills College* á slóðinni <http://www.lessonresearch.net/>). Áhersla var lögð á að kynna rannsóknarkennslustund sem eina leið til samstarfs um kennslu og til starfspróunar. Í námskeiðinu á vormisseri var kennaranemum síðan ætlað að prófa þessa hugmynd í reynd í tengslum við vettvangsnám sitt og undirbúning þess. Hér á eftir verður gerð grein fyrir því hvernig unnið var með rannsóknarkennslustund með kennaranemum á vormisserum árána 2009 og 2010.

Tilraunir með rannsóknarkennslustund

Á vormisserum 2009 og 2010 prófuðu kennaranemar á námskeiðinu *Kennsluhættir og uppbygging stærðfræðikennslu fyrir alla* að skipuleggja og framkvæma rannsóknarkennslustund. Í hvorum hópi voru fimmtán nemar og vann hvor hópur saman að undirbúningi rannsóknarkennslustundar. Ferlið var eins í báðum tilvikum. Kennaranemarnir byrjuðu á að ræða tilgang og markmið kennslustundarinnar. Þeir voru að fara í vettvangsnám og beindu sjónum að inntaki við hæfi nemenda í 8.–10. bekk í heimaskólum sínum. Í umræðum kom fram að þeir tóku mið af *Aðalnámskrá grunnskóla – stærðfræði* (2007), eigin áhuga, þekkingu og greiningu sinni á aðstæðum í heimaskólunum. Kennaranemarnir skipulögðu kennslustundina í samstarfi við okkur, kennara námskeiðsins, og nýttu fræðilegt efni sem þeir þekktu, ýmiss konar kennsluefni og eigin reynslu. Kennsluáætlunin var sett upp í fjóra dálka (Matthews, Hlas og Finken, 2009).

Skref í kennslustund: Hvað á að læra og lykilsurningar.	Hvað eiga nemendur að gera og hver eru hugsanleg viðbrögð þeirra?	Viðbrögð kennara við spurningum nemenda/hlutir sem þarf að leggja á minnið.	Mat/matsaðferðir.
--	---	---	-------------------

Sumir kennaranemanna voru fjarnemar og allir nemarnir höfðu aðgang að fjarkennsluumhverfi (*Blakki/Blackboard*). Staðnemar unnu saman í kennslustundum og skráðu hugmyndir sínar og umræður á Blakk. Fjarnemarnir komu hugmyndum sínum á framfæri í gegnum Blakk og deildu þannig hugmyndum og hugsunum sínum til alls hópsins. Þrjár til fjórar vikur voru notaðar til undirbúnings kennslustundinni. Bæði árin völdu nemarnir að þróa kennsluáætlun sem tengdist framtölum. Þeir tóku flestir einnig þátt í námskeiði um tölur og talnafræði og kennsla í talnafræði var viðfangsefni í námskeiðinu *Kennsluhættir og uppbygging stærðfræðikennslu fyrir alla*. Kennaranemarnir settu sér það meginmarkmið að finna leiðir til að gera stærðfræðikennsluna sem áhugaverðasta og skemmtilegasta. Þeim fannst það sérstaklega ögrandi viðfangsefni að skipuleggja nám og kennslu um framtölur í þessu samhengi. Fyrri hópurinn skipulagði kennslustund sína út frá spurningunni: Hvaða not getum við haft af því að kunna að frumpáttu tölur? Kennaranemarnir skipulögðu sex mismunandi viðfangsefni sem nemendur þeirra áttu að vinna að í hópum og ræða síðan í öllum bekknum. Seinni kennaranemahópurinni þróaði leik þar sem nemendur þeirra áttu að finna hvort tölur væru framtölur eða samsettar tölur og færa rök fyrir flokkun sinni.

Kennsluáætlunin var kynnt öllum æfingakennurum kennaranemanna og þeir gátu komið með ábendingar og athugasemdir. Þeir æfingakennarar sem áttu þess kost komu til fundar á Menntavísindasvið og var kennsluáætlunin rædd í hópi kennaranema, æfingakennara og kennara námskeiðsins. Myndaðir voru hópar kennaranema úr tveimur skólum og

fóru þeir á milli skólanna þegar rannsóknarkennslustundin var kennd. Voru þeir ýmist í hlutverki kennara eða athugenda. Æfingakennari var viðstaddur kennsluna og kennarar kennaranemanna eftir því sem við var komið. Ef ekki var hægt vegna landfræðilegra aðstæðna að mynda hópa úr fleiri en einum skóla var reynt að fá fleiri kennara á staðnum í athugendahópinn. Hóparnir löguðu kennsluáætlunina að aðstæðum í skólunum og tóku ýmsar ákvarðanir um kennsluna, svo sem varðandi upprifjun á inntaki, hópskiptingu og úrvinnslu verkefna með nemendahópum. Allir hópar kenndu kennslustundina að minnsta kosti tvisvar. Að lokinni kennslunni var haldinn stuttur matsfundur. Þar gafst öllum kostur á að koma með athugasemdir sínar og vangaveltur. Sá nemi sem kenndi stundina fékk ávallt fyrst orðið. Þegar allir hópar höfðu kennt kennslustundina komu hóparnir saman. Á fundinum deildu kennaranemarnir reynslu sinni og ræddu æskilegar eða nauðsynlegar breytingar á kennsluáætluninni. Ástæður breytinga á áætluninni út frá aðstæðum á hverjum stað voru einnig ræddar. Að vettvangsnáminu loknu var rætt um hvernig til tókst þegar kennslustundin var kennd aftur og settar fram hugmyndir um enn frekari endurbætur. Einnig var rætt um ferlið í heild og áhrif þess að vinna saman á þennan hátt að undirbúningi einstakra kennslustunda.

Rannsókn okkar fólst í að skoða á skipulegan hátt vinnuferli tveggja hópa kennaranema (samtals 30 nema) sem unnu með rannsóknarkennslustund í tengslum við vettvangsnám sitt og hvað einkenndi námssamfélag þeirra.

Rannsóknarsnið

Rannsóknin er starfendarannsókn þar sem við skoðum hvort rannsóknarkennslustund með kennaranemum stuðlar að námssamfélagi meðal þeirra. Við leitumst við að greina hvað einkenni það samfélag sem myndast þegar nemarnir skipuleggja rannsóknarkennslustund, prófa hana og endurbæta. Í starfendarannsóknum nær rannsóknin til rannsakandans og hans faglega starfs. Hann leitast við að skilja þætti í starfi sínu betur og bæta það. Starfendarannsókn er talin árangursrík leið til starfsþróunar (McKernan 1991, McNiff, 2010).

Á vormisseri 2009 var safnað eftirtöldum gögnum: Kennsluáætlun nema fyrir rannsóknarkennslustund, skriflegum umræðum milli nema á Blakki, minnisblöðum með athugasemdum kennara og lokaverkefnum nema í námskeiðinu. Nenum var boðið að koma í rýnihópaviðtal um námskeiðið. Tveir nemar mættu og var það viðtal tekið upp. Við skipulagningu námskeiðsins á vormisseri 2010 voru þessi gögn höfð til hliðsjónar.

Á vormisseri 2010 var gögnum safnað með skipulegri hætti. Allir skipulagsfundir voru hljóðritaðir, matsfundur var tekinn upp á myndband og nýtt var hljóðupptaka af munnlegri kynningu kennaranema á lokaverkefni námskeiðsins en þar kynntu þeir hugmyndir sínar um góða stærðfræðikennslu við draumaaðstæður sem þeir skilgreindu. Önnur gögn voru umræður á Blakki, kennsluáætlun fyrir rannsóknarkennslustund, minnispunktur frá matsfundum í skólum og uppgjörsfundi að vettvangsnámi loknu.

Við lestur og skráningu gagnanna og við hlustun og áhorf á upptökur komu fram fjögur meginþemu sem öll eru, eins og fram hefur komið, talin vera mikilvæg fyrir gott og frjótt námssamfélag. Þessi fjögur meginþemu eru: fagleg orðræða, hæfni til samstarfs, nemendur og nám þeirra og áhersla á stærðfræðilegt inntak. Þróun faglegrar orðræðu og hæfni til samstarfs eru oft nefnd sem meginmarkmið þess að koma á námssamfélagi (Hammerness, o.fl., 2005; Jaworski, 2007b). Við munum hér á eftir gefa dæmi um á hvern hátt þessi fjögur meginþemu birtust í gögnunum. Þegar vitnað er til ummæla einstakra kennaranema eru notuð dulnefni.

Niðurstöður

Í niðurstöðum er fjallað um þau fjögur meginþemu sem fram komu í námssamfélagi kennaranemanna. Gefin eru dæmi um hvernig þau birtust í orðræðu kennaranemanna meðan þeir tóku þátt í að undirbúa og ígrunda rannsóknarkennslustundina og í verkefnum þeirra við lok námskeiðsins.

Fagleg orðræða

Í byrjun vinnu með rannsóknarkennslustund fannst kennaranemunum erfitt að skilja að hægt væri að nota nokkrar vikur til að skipuleggja eina kennslustund. Það tók eina kennslulotu (þrjár kennslustundir) að ákvarða hvaða nálgun skyldi nota og velja inntakið. Þegar nemarnir fóru að fást við inntakið í smáatriðum gerðu þeir sér grein fyrir að það var margt sem þurfti að taka afstöðu til og ýmsar leiðir sem fara mátti til að ná settum markmiðum. Nauðsynlegt var að þeir skildu vel hugmyndir hvers annars og þess vegna þurftu þeir að vera nákvæmir í vali á hugtökum og málnotkun og rökstyðja hugmyndir sínar með tilvísun í það sem þeir höfðu lesið áður í grunnlesefni sínu á sviði stærðfræðimenntunar. Þeir þurftu einnig að skerpa skilning sinn á ýmsum hugtökum úr almennri kennslufræði og stærðfræði. Vorið 2010 var eitt af verkefnum nemenda leikur þar sem flokka átti tölur í frumtölur og samsettar tölur og voru nemarnir uppteknir af hvort og hvernig nemendur ættu að rökstyðja hvort tala væri frumtala eða samsett tala. Í umræðum kom fram að Bertu fannst mikilvægt að nemendur ættu að rökstyðja. Elsa var sammála því en velti fyrir sér hvernig þeir ættu að rökstyðja og tók Helga það upp og spurði: „Erum við að tala um rökstuðning með frumþáttun?“

Samtalið hélt áfram og nemarnir töldu að það yrði tímafrekt ef nemendur þyrftu að frumþátta margar tölur. Í framhaldi af því kom fram umræða um reglur um deilanleika og svokallaða ferningsrótarröglu sem gerir auðveldara að finna hvort tala er frumtala eða ekki. Fram kom að ekki höfðu allir nemarnir áttað sig á ferningsrótarröglunni og hvernig mætti nota hana í þessu samhengi. Nemarnir rifjuðu þetta upp í sameiningu sem og ýmsar reglur um deilanleika. Einnig urðu umræður um hvort vænta mætti þess að nemendur hefðu þessa reglu á takteinum og hvort nauðsynlegt væri að rifja hana upp með þeim áður en farið væri í leikinn. Þetta eru dæmi um að umræður nemanna urðu lengri og dýpri eftir því sem þeir þróuðu hugmyndir sínar í samstarfi við aðra og veltu fyrir sér kennslu efnisins frá mismunandi sjónarhornum. Þeir gerðu sér grein fyrir að til þess að ná stærðfræðilegum markmiðum yrðu þeir að gera kröfu um rökstuðning en það mætti ekki verða of íþyngjandi og eyðileggja leikinn. Sökum þess að fjarnemar tóku þátt í umræðunni var hluti hennar skriflegur sem gerði kröfur um nákvæmari notkun á faghugtökum. Nemarnir skráðu því ýmsar reglur inn í kennsluáætlunina sem allir þyrftu að hafa á takteinum, til dæmis ferningsrótarrögluna.

Ef hægt er að skrá tölu sem margfeldi tveggja þátta hlýtur annar þátturinn að vera minni en ferningsrót tölunnar og hinn stærri nema þeir séu báðir jafnir ferningsrótinni. Því þurfum við ekki að leita ofar en ferningsrótin þegar við erum að rekja í þætti.

Allir kennaranemarnir þurftu að geta kennt kennslustundina sem var í undirbúningi. Þeir urðu því allir að skilja efnið vel og komast að samkomulagi um framkvæmd kennslunnar. Þegar þeir hittust til að ræða um reynsluna eftir að allir hópar höfðu kennt rannsóknarkennslustundina einu sinni áttuðu þeir sig á því að þrátt fyrir að þeir teldu sig hafa náð sameiginlegum skilningi á kennsluáætluninni urðu framkvæmd og áherslur ólíkar. Fram kom til dæmis að hóparnir gerðu nokkuð ólíkar kröfur um rökstuðning nemenda. Einn hópur valdi þrjár tölur sem nemendur áttu að rökstyðja, í öðrum hópi fengu nemendurnir allar tölur á einu blaði og áttu að skrifa rökstuðning við þær allar og í þriðja hópnunum fengu nemendur sjálfir að velja hvaða tölu þeir rökstuddu og þá völdu flestir frumtölu.

Fagleg orðræða kennaranemanna þróaðist verulega eftir því sem leið á námskeiðið. Þeir notuðu faghugtök bæði um stærðfræði og stærðfræðimenntun í mun meira mæli en áður og umræður þeirra urðu lengri. Þeir vísuðu meira í fræðilegt lesefni og tengdu þannig saman fræði og framkvæmd. Þetta kom fram í kynningu nema á lokaverkefnum sínum. Sigrún taldi mikilvægt að koma á námssamfélagi kennara í óskaskólanum sínum og rökstuddi það m.a. með tilvísun í lesefni eftir Jo Boaler og Cathy Humphrey (2005) um náms- samfélag þeirra. Hópurinn brást við með því að ræða faglega um þessa hugmynd með tilvísun í fleira sameiginlegt lesefni og sameiginlega reynslu þeirra í rannsóknarkennslu- stundarferlinu. Umræðurnar voru mjög ólíkar því sem höfundar eiga að venjast þegar nemar eru með munnleg skil. Þá eru umræður oftast stuttar og erfitt að skapa málefna- legar umræður og rökræðu því flestum þykir mikilvægt að styðja þann sem er að skila og ekki bregðast við hugmyndum.

Hæfni til samstarfs

Rannsóknarkennslustund felur í sér áskorun um að þróa leið til að kenna tiltekið efni eða hugtak með nokkur langtímamarkmið í huga. Samstarf er lykilatriði og þurfa þátttakendur að kynna hugmyndir sínar, ræða þær og taka sameiginlega ábyrgð á skipulagningu kennslustundar. Í gegnum þetta ferli má greina hve gagnlegt það getur verið að vinna, hugsa og skipuleggja saman. Margt þarf að hafa í huga við skipulagningu kennslustundar og þegar það er gert í samstarfi þarf að ræða fleiri atriði og mörg sjónarhorn koma fram. Við þessar aðstæður fá kennaranemarnir stuðning og hvatningu til að prófa í verki hug- myndir sem þeir myndu líkast til hika við gera einir. Nemarnir köstuðu fram ýmsum hug- myndum og þróuðu saman út frá þeim grunni leið í kennslu um framtölur. Þeir lögðu áherslu á að nemendur væru ekki að vinna í námsbókum í þessari kennslustund. Berta orðaði þessa hugsun þannig: „Við skulum skoða framtölur á annan hátt en í námsefni.“

Sigrún kom með hugmynd og vísaði í leik á gagnvirkri töflu þar sem tölur eru flokkaðar í samsettar tölur og framtölur. Helga tók undir að það gæti verið fin kveikja og bætti við þeirri hugmynd að nota sögu sem kveikju. Hópurinn komst að þeirri niðurstöðu að nota leik. Eftir nokkrar umræður sagði Sigrún: „Mér líst vel á að nota svona leikjasnið og að nemendur fái að hreyfa sig.“ Þá kom Jónína með hugmynd að leik: „En að vera með t.d. fjóra hópa og hver hópur hefur sinn lit og hefur fullt af tölum á miðum. Svo höfum við tvo potta og hóparnir hlaupa með tölurnar í réttan pott.“ Jónína hafði lítið lagt til málanna til þessa en kom þarna með nokkuð mótaða hugmynd sem byggðist á því sem rætt hafði verið.

Þannig þróaðist kennsluhugmyndin í umræðum og varð nákvæmari eftir því sem fleiri tóku þátt í að útfæra hana. Nemarnir ræddu líka hvernig hægt væri að fella hugmyndina að þeim tímaramma sem 40 mínútna kennslustund er. Nemarnir tóku þátt í samstarfi um að þróa kennslustund frá grunni og saman drógu þeir fram marga mikilvæga þætti við skipulagningu og framkvæmd kennslu. Þeir reyndu hvað felst í því að vera í námssam- félagi og hvaða þýðingu samvinna kennara getur haft. Í umræðum sagði Berta:

Mér fannst svolítið fyndið. Við vorum öll saman og búin að ákveða þetta allt en þegar kemur að því að kenna erum við öll með þetta ólíkt. Við erum svo sam- mála og skiljum hvert annað en svo ...

Nemarnir ræddu að þó kennsluáætlun væri unnin í samstarfi yrði sá sem kennir kennslu- stundina að gera hugmyndina að sinni og allir að átta sig á að „á endanum skilur maður þetta sínum eigin skilningi“ eins og Sigrún orðaði það. Áhugavert var að ræða þetta eignarhald á hugmyndinni að kennslu lokinni.

Trú kennaranemanna sem við unnum með á mikilvægi kennarasamstarfs styrktist meðan á rannsóknarkennslustundarferlinu stóð. Þeir sóttu í að ræða saman og töldu það kost að

eiga samstarfsmenn sem þeir gátu deilt með hugmyndum og reynslu og þróað kennslu-hugmyndir sínar. Í lokaverkefni á námskeiðinu kom fram að nánast allir nemarnir sáu sig fyrir sér sem þátttakendur í námssamfélagi þar sem þeir skipulögðu og ígrunduðu kennslu með samkennurum sínum. Þeir töldu það mikilvægan þátt í starfsþróun sinni, þegar út á vettvanginn kemur, að vera hluti af námssamfélagi. Var það ein af meginforsendum sem þeir gáfu sér þegar þeir lýstu aðstæðum í sínu draumastarfi.

Nemendur og nám þeirra

Við undirbúning kennslustundarinnar ræddu kennaranemarnir um mögulegar leiðir við kennslu. Við val á kennsluaðferðum notuðu þeir þekkingu sína á nemendum, aðstæðum þeirra og þörfum. Þeir reyndu að finna leið sem þeir töldu að myndi höfða til sem flestra nemenda og væri ögrandi fyrir þá sjálfa líka. Berta taldi það að nota leik sem kennsluaðferð mikilvæga reynslu fyrir kennaranema og sagði: „Þá sér maður sjálfan sig sem kennara í öðru hlutverki – hvernig fer maður að því að koma leik inn í námsefnið?“

Kennaranemana skipti það mestu að gera kennslustundina að áhugaverðri námsreynslu fyrir nemendur sína. Þeir töldu líklegt að leikur kveiktu áhuga nemenda og að mörgum nemendum þætti gott að vinna í hópum. Við undirbúning kennslustundarinnar létu kennaranemarnir í ljós hugmyndir sínar um hvað þeir teldu mikilvægt fyrir nám nemenda. Hér eru nokkur dæmi um það sem þeir vildu leggja áherslu á:

Elsa: Við verðum að nýta áhugamál þeirra.

Karen: Þeir verða að fá tækifæri til að hreyfa sig.

Jónína: Þetta verður að vera skemmtilegt og verklegt.

Berta: Nemendur sýna meiri áhuga þegar þeir geta unnið saman og ákveðið hvað á að gera.

Í umræðum um hópvinnu kom fram að með henni gæfist tækifæri til að ýta undir stærðfræðilegar samræður sem væru mjög mikilvægar fyrir nám nemendanna og kennaranemunum fannst þeir ekki sjá nægilega mikið af í skólunum. Í kennsluáætluninni gerðu nemarnir grein fyrir hvað nemendum var ætlað að gera en þeir áttu oft erfitt með að sjá fyrir möguleg viðbrögð nemenda og hvernig þeir sem kennarar gætu brugðist við þeim. Þar skráðu þeir ýmislegt sem þeir töldu að gæti komið upp á og reyndi á stærðfræðilega þekkingu kennarans. Þeir huguðu einnig að því hvernig þeir gætu hjálpað nemendum sem væru í vanda en greindu ekki nánar í hverju vandi þeirra gæti verið fólgin.

Þegar kennslan fór fram voru alltaf einhverjir kennaranemar í hlutverki athugenda. Kennsluaðferðin var nemunum vel kunn og þess vegna varð hún ekki í forgrunni. Athugendur lögðu áherslu á að fylgjast með nemendum og viðbrögðum þeirra. Á matsfundunum vísuðu kennaranemarnir oft til viðbragða nemenda og sögðu frá því hvernig þeir tókust á við inntakið á mismunandi hátt. Sigrún hafði orð á því að gaman hefði verið að sjá hve virkir nemendur voru og hvernig þeir sjálfir skiptu með sér tölunum eftir þyngd. Í öðrum bekk fengu nemendur að velja sér tölu til að rökstyðja og þá völdu flestir frumtölu sem er oft auðveldara að rökstyðja en samsetta tölu. Einnig kom fram að þó nokkrir nemendur höfðu valið að sýna fram á að þeir hefðu vald á að beita ferningsrótareglunni.

Breytingar á kennsluáætluninni fyrir seinni kennslustundina byggðust fyrst og fremst á greiningu kennaranemanna á viðbrögðum nemenda. Mikil umræða var um hvaða kröfur ætti að gera til rökstuðnings nemenda. Nemarnir voru sammála um að skýr fyrirmæli þyrftu að vera um hvers væri krafist. Sumir töldu mikilvægt að tölur væru frumþáttaðar á meðan öðrum fannst nóg að sýnt væri fram á fleiri deila en einn og töluna sjálfa. Í þessari umræðu kom fram að sumir nemanna höfðu sumir talið mikilvægt markmið að í leiknum fælist æfing í að frumþátta á meðan öðrum fannst meginmarkmiðið að geta flokkað tölur í frumtölur og samsettar tölur og notað ýmsar leiðir til þess. Þessi ólíki skilningur hafði áhrif

á hvaða kröfur þeir vildu gera og hvernig ætti að standa að framkvæmd leiksins í næstu kennslustund. Þeir ræddu líka uppbyggingu kennslustundarinnar því biðtími hafi myndast hjá sumum meðan stig voru talin í leiknum. Aðrir höfðu skipulagt sig þannig að einn kennaranemi taldi stigin á meðan annar stjórnaði nýju verkefni. Þeir köstuðu fram ýmsum hugmyndum um hvernig mætti breyta skipulaginu og ákváðu að prófa mismunandi leiðir og bera síðan saman reynslu sína. Þannig nýttu nemarnir sér að þeir fengu tækifæri til að kenna sömu kennslustundina aftur til að skerpa áherslu og bæta nám nemenda.

Þegar nemarnir ræddu um væntanlegt starf sitt sem kennarar lögðu þeir áherslu á mikilvægi þess að kynnast hugmyndum nemenda um stærðfræði og stærðfræðináms og byggja kennslu sína á þeirri þekkingu. Í lokaverkefnum Elsu og Sigríðar kom fram að þeim fannst mikilvægt að taka viðtöl við nemendur sína í upphafi vetrar til að kynnast þeim og hugmyndum þeirra. Aðrir namar gripu þessa hugmynd á lofti og fannst hún góð leið til að gefa hugmyndum nemenda rými og fá þekkingu. Þeir ræddu hugmyndina og tengdu hana við hugmyndir um námslandslag úr greininni *School mathematical discourse in a learning landscape: understanding mathematics education in multicultural settings* eftir Valero, Meaney, Alrø, Fairhall, Skovsmose og Trinick (2008). Þar er gert ráð fyrir að kennarar þurfi að taka mið af þáttum eins og forhugmyndum nemenda, viðhorfum foreldra, vana og kennara, samskiptum milli nemenda og nemenda og kennara og að slíkir þættir hafi áhrif á hvaða möguleika nemendur sjái í stærðfræðinámi. Nemarnir litu á þessi viðtöl sem leið til að nýta fræðin í raun. Í verkefni sínu segir Sigrún:

„Ég vil leggja áherslu á að bekkurinn sé samfélag þar sem nám fer fram. Í bókinni „*Adding it up*“ er talað um svona samfélag og þar er það kallað „*Communities of Learners*“. ...slík samfélög hafa fjóra eiginleika sem greina má í skólastofunni, þ.e. hugmyndir og aðferðir allra eru metnar, nemendur velja sjálfir leiðir, mistök eru til að læra af þeim og mat á hvort eitthvað sé rétt og skýsamlegt liggur í röksemdafærslu og uppbyggingu verkefnis en ekki mati kennarans.“

Nemarnir ræddu að gera þurfi ráð fyrir að það taki tíma að breyta viðmiðum og vinnubrögðum í stærðfræðinámi en að það sé þeirra að prófa sig áfram og að þá skipti máli að vera hluti af námssamfélagi.

Í minnisblöðum höfunda kemur fram að þeir sáu miklar breytingar frá fyrri árum á því hvernig kennaranemar töluðu um nemendur, nám og kennslu. Þessir kennaranemar settu fram mun nákvæmari mynd af nemendum og kennslu þar sem þeir tengdu saman hugmyndir, sem þeir höfðu kynnst í sameiginlegu lesefni, við vettvang sem þeir þekktu. Þá notuðu þeir greiningu á nemendum og þekkingu sína á leiðum í kennslu sem rök fyrir ákvörðunum um kennslu.

Áhersla á stærðfræðilegt inntak

Val á inntaki mótaðist af því sem kennaranemarnir sjálfir voru að fást við í námskeiðum á stærðfræðikjörsviði. Þeir höfðu sjálfir þekkingu á frumtölum, þekktu leiðir til að finna frumþætti og til að ákvarða hvort tala væri frumtala eða ekki sem og reglur um deilanleika talna. Þó voru gloppur í skilningi þeirra sem fram komu í umræðum þeirra í upphafi. Við skipulagningu verkefnis um frumtölur veltu namar fyrir sér hvort þörf væri á upprifjun fyrir nemendur. Þá kom fram umræða um ferningsrótarregluna. Jónína velti fyrir sé hvort nemendur þekktu ferningsrótarregluna og þá spurði Karen hana hvernig hún notaði hana sjálf. Þær ræddu um regluna, notkun hennar og hvers vegna hún væri góð til að flýta fyrir við flokkun talna í frumtölur og samsettar tölur. Seinna í umræðum um verkefnið um flokkun talna setti Sigrún fram spurninguna: Hverjar eru frumtölur og af hverju deilanleiki? Helga svaraði að það væri mikilvægt að skoða flokkun talna í frumtölur og samsettar tölur í

gegnum deilanleikann. Þannig ræddu nemarnir saman, settu fram spurningar og svör og reyndu þannig að skerpa skilning sinn á inntakinu með því að skoða hugtök og tengsl þeirra.

Nemarnir nýttu þekkingu hvers annars og dýpkuðu skilning sinn í umræðum, bæði hvað varðaði að nota stærðfræði og skilja hvað felst í ýmsum reglum. Þeir veltu fyrir sér hvernig þeir gætu stutt nemendur í að nýta þekkingu sína við lausn verkefna. Sem dæmi má taka ummæli Elsu: „Nemendur þekkja ýmsar frumtölur og leiðir til að finna þær. Þeir hafa líka fengist við deilanleika, ferningsrætur og samsettar tölur. Við verðum að ræða við þá hvernig þeir geta nýtt sér þetta þegar þeir eiga að finna hvort tala er frumtala eða samsett tala“.

Nemarnir voru uppteknir af talnafræði í eigin námi og í því samhengi voru þeir að velta fyrir sér hvort og hvers vegna ætti að leggja áherslu á frumþáttun á unglingsstigi. Þeir ræddu hvernig og hvenær þeir notuðu frumþáttun sjálfir og báru saman reynslu sína. Þeir fundu dæmi um hvenær hentugt væri að nota frumþáttun og við að skoða þau þurftu þeir að skerpa og endurskoða hugmyndir sínar og þekkingu á talnafræði. Í rannsóknarkennslustund vorið 2009 var markmiðið að gefa dæmi um hvernig þekking á frumþáttum gæti nýst. Búin voru til verkefni sem fólust í að stytta almenn brot, finna samnefnara og deila bæði í formi reikningsdæma og þrauta. Við val á verkefnum og í umræðum um útfærslu þeirra áttuðu nemarnir sig á því að möguleikarnir væru margir og að þeir hefðu ekki gert sér grein fyrir á hve mörgum sviðum mætti nýta frumþáttun.

Með því að taka þátt í þessum umræðum og undirbúningi rannsóknarkennslustundar varð kennaranemunum betur ljóst hve mikilvæg þekking á inntaki er fyrir kennarann. Í umræðum þeirra kom fram að þeir teldu að góð fagþekking gæfi þeim meira öryggi og sveigjanleika við hönnun á kennslustund. Sigríður sagði í lokaverkefni sínu: „Ákvarða þarf tíma fyrir hvern námsþátt. Við sjáum mismunandi möguleika eftir því hve vel við þekkjum inntak hans“. Viðhorf og áhugi kennara á inntakinu var líka talinn skipta máli. Í lokaverkefni Gunnhildar kom fram að hún valdi að taka fyrir frumtölur og algebru fyrstu vikunnar. Hún sagði: „Ég ásamt samkennara mínum ákváðum að taka þessa hluti fyrst þar sem við höfum bæði mikinn áhuga á þessum hlutum innan stærðfræðinnar. Við teljum það nauðsynlegt að byrja á einhverju sem við höfum mikinn áhuga á til þess að reyna að smita áhugann til nemenda.“ Þegar leið á ferlið urðu nemarnir betri í að koma orðum að þekkingu sinni og fram kemur í umræðum að þeir töldu sig hafa eflt skilning sinn á frumtölum, frumþáttun og tengslum talna.

Í gögnunum kemur endurtekið fram að kennaranemarnir sjá mikinn ávinning af því að nota rannsóknarkennslustund í kennaranáminu og í kennarastarfinu. Þeim finnst þetta hafa verið skemmtileg reynsla og þá langar að prófa að endurtaka ferlið. Þeir segja að þeim hafi þótt lærdómsríkt að vinna saman á þennan hátt og móta kennsluna saman. Þannig fá þeir tækifæri til að taka þátt í námssamfélagi þar sem þeim gefst tækifæri til að nýta fræðilega þekkingu sína, s.s. að móta hugmyndir um kennslu og prófa þær á vettvangi. Á uppgjörsfundum beggja hópa kom fram að þeir telja rannsóknarkennslustund vera góða nálgun fyrir undirbúning og þróun kennslu. Í lokaverkefnum kemur fram að flestir kennaranemar gera ráð fyrir að nýta rannsóknarkennslustund sem lið í starfsþróun sinni og sem leið til að skapa námssamfélag með samkennurum.

Umræður og samantekt

Þróun faglegrar orðræðu, hæfni til samstarfs og áhersla á nám nemenda er, eins og fram hefur komið, meðal annars í rannsóknum Hammerness, Darling-Hammond og Bransford (2005) og Jaworski (2007b) til marks um vaxandi námssamfélag sem styrkir þekkingargrunn kennaranema og stuðlar að aukinni fagmennsku þeirra. Skilningur nemanna á hve

margþætt kennarastarfið er jókst þegar þeir þurftu að koma sér saman um fjölmarga þætti sem ein kennslustund er byggð á. Í upphafi ferlisins var skipulagning kennslunnar það verkefni sem samstarf nemanna snerist um. Meðan á ferlinu stóð áttuðu þeir sig á að einnig þyrfti að skoða í sameiningu ýmsa aðra þætti varðandi nám og kennslu þess efnis sem verið var að kenna. Þeim varð ljóst að þeir þurftu sjálfir að skerpa skilning sinn á ýmsum hugtökum. Umræða um hvað skiptir máli að vita og skilja um afmarkaðan inntaksþátt varð eðlilegur hluti af vinnunni og þá kom fram hvaða áhrif skilningur kennaranemanna sjálfra á inntakinu hafði á hvað þeim fannst mikilvægt.

Kennaranemarnir fundu að þeir þurftu að orða hugmyndir sínar og hugsanir og grafast fyrir um hugsun annarra og ígrunda hana. Þeir komust einnig að raun um hve gefandi samstarfið var. Sífellt fleiri kennaranemar urðu virkir og þeir gátu dvalið lengur við ýmsa þætti og kafað í þá. Bæði stað- og fjarnemar urðu viljugri að vinna saman og deila hugmyndum sínum með öðrum og þeir þróuðu með sér námssamfélag sem allir voru þátttakendur í. Það var ljóst af umræðum þeirra að þeir voru tilbúnir að reyna nýja hluti í kennslunni og þeir voru færir um að rökstyðja val sitt á leiðum og áherslum. Þeir töldu að þeir gætu lært ýmislegt hver af öðrum með því að prófa hugmyndir sínar í samvinnu við aðra.

Námssamfélag nemanna var opið og einkenndist af trausti. Þátttakan varð jákvæð reynsla sem þeir geta væntanlega nýtt sér þegar þeir koma út á starfsvettvang sinn. Sú staðreynd að samstarfið skuldbatt þá einungis til skamms tíma og að um skylduverkefni var að ræða hafði eflaust áhrif á þátttökuna og vilja þeirra til að taka áhættu. Það að reyna að koma á námssamfélagi í eigin skóla felur í sér meiri áhættu þar sem frekar er um langtímaskuldbindingu að ræða. Einnig eru fyrir hendi aðrar væntingar og jafnvel valdahlutföll sem geta raskast. Kennaranemarnir sýndu þessari leið til starfsþróunar, þ.e. rannsóknarkennslustund, mikinn áhuga og töluðu um að þeir vildu skapa sér tækifæri þegar út í starf væri komið til að nýta hana. Þeir töldu að hún væri góð og fæli í sér hvatningu til að kafa í inntak og leiðir í kennslu sem og tækifæri til að kynna sér nýjar hugmyndir og endurvinnu gamlar hugmyndir með samstarfskennurum. Einnig kom fram að ef þeir fengju tækifæri til að fara í gegnum þetta ferli nokkrum sinnum á ári myndi það styrkja námssamfélag kennarahóps og opna góða möguleika til að þróa kennslu. Þeir töldu jafnframt að rannsóknarkennslustund væri góð leið til að styrkja samkennd kennara og áhuga þeirra á námi nemenda.

Rannsóknarkennslustund er leið þar sem mögulegt er að tengja saman fræði og framkvæmd. Það gefur kennurum kennaranema möguleika á að nálgast vettvangsnámið með nemum sínum meira sem félagar en sem matsaðilar. Sjónum var beint að því hvernig gera mætti námstækifæri nemenda betri fremur en á að leggja mat á kennslu kennaranemanna. Rannsóknarkennslustundir geta breytt áherslum í vettvangsnámi og sett samstarf kennara kennaranema, æfingakennara og kennaranema í annað samhengi.

Meginniðurstaða okkar er að við teljum að notkun rannsóknarkennslustundar hafi stuðlað að ríkara námssamfélagi okkar og kennaranema okkar. Niðurstöður þessarar rannsóknar hvetja okkur til að þróa þessa leið áfram í kennslu okkar, bæði með kennaranemum og starfandi kennurum. Lenging kennaranámsins og aukið vettvangsnám gefur aukin tækifæri til þess. Margir kennarar í kennaramenntastofunum víða um heim eru að prófa sig áfram með rannsóknarkennslustundir með kennaranemum og í því felast tækifæri til frekari rannsókna og þróunar (Matthews, Hlas og Finken, 2009; Burroughs og Luebeck, 2010). Það er ögrandi verkefni til framtíðar að þróa áfram samstarf kennaranema, æfingakennara og kennara í kennaramenntastofnunum sem getur styrkt námssamfélög í skólum. Við teljum mikilvægt að kynna hugmyndina um rannsóknarkennslustund þeim sem starfa við kennaramenntun og þróa hugmyndina við íslenskar aðstæður.

Heimildir

- Atli Jóhannsson, Björn Óli Guðmundsson og Kristinn Þorvaldsson. (2007). *Kennslurýni: raunhæft kennsluverkfæri? Óbirt B.Ed.-ritgerð*. Sótt 5. desember 2011 af <http://hdl.handle.net/1946/231>
- Burroughs, E. A. og Luebeck, J. L. (2010). Pre-service teachers in mathematics lesson study. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 7(2 og 3), 391–400.
- Darling-Hammond, L. (1998). Teacher learning that supports student learning. *Educational Leadership*, 55(5), 6–11.
- Fernandez, C. (2002). Learning from Japanese approaches to professional development: The case of lesson study. *Journal of Teacher Education*, 53(5), 393–405.
- Grevholm, B. (2006). Matematikdidaktikens möjligheter i en forskningsbaserat lärarutbildning. Í S. Ongstad (ritstjóri), *Fag og didaktik i lærerutdanning. Kunnskap i grenseland*, (bls.183–206). Oslo: Universitetsforlaget.
- Guðný Helga Gunnarsdóttir, Jónína Vala Kristinsdóttir og Guðbjörg Pálsdóttir. (2008). Theory and practice in mathematics teacher education: Building a learning community. Í T. Jóhannsdóttir og K. Jónsdóttir (ritstjórar), *Relationen mellem læreruddannelsen og skoleudviklingen. Kongressrapport til den 10. nordiske læreruddannelses kongres*. Reykjavík: University of Iceland, School of Education.
- Guðný Helga Gunnarsdóttir og Guðbjörg Pálsdóttir. (2010). Mathematics teacher education at Iceland University of Education. Í B. Sriraman, C. Bergsten, S. Goodchild, G. Pálsdóttir, B. D. Søndergaard og L. Haapasalo (ritstjórar), *The first sourcebook on Nordic research in Mathematics Education* (bls. 467–477). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Hammerness, K.; Darling-Hammond, L. og Bransford, J. (2005). How teachers learn and develop. Í L. Darling-Hammond og J. Bransford (ritstjórar), *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do* (bls. 358–389). San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Hiebert, J.; Morris, A. K. og Glass, B. (2003). Learning to learn to teach: An "experiment" model for teaching and teacher preparations in mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6(3), 201–222.
- Isoda, M. og Katagiri, M. (2012). *Monographs on lesson study for mathematics and sciences* (1. bindi). *Mathematical thinking: How to develop it in the classroom*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Jaworski, B. (2005). New beginnings and recurring themes. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8, 1–3.
- Jaworski, B. (2006). Theory and practice in mathematics teaching development: Critical inquiry as a mode of learning in teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 187–211.
- Jaworski, B. (2007a). Introducing LCM – Learning communities in mathematics. Í B. Jaworski, A. B. Fuglestad, R. Bjuland, T. Breiteig, S. Goodchild, B. Grevholm, (ritstjórar), *Læringfællesskap i matematikk: Learning communities in mathematics*, (bls.13–25). Bergen: Caspar Forlag AS.

Jaworski, B. (2007b). Learning communities in mathematics: research and development in mathematics teaching and learning. Í C. Bergsten, B. Grevholm, H. S. Måsøval og F. Rønning (ritstjórar), *Relating Practice and Research in Mathematics Education. Proceedings of Norma 05, Fourth Nordic Conference on Mathematics Education* (bls. 71–96). Trondheim: Tapir Academic Press.

Jónas Unnarsson, María Björk Gunnarsdóttir og Sólveig Jónsdóttir. (2007). *SRK – samvinnurannsókn á kennslu*. Óbirt B.Ed.-ritgerð. Sótt 5. desember 2011 af <http://hdl.handle.net/1946/789>

Krainer, K. (2003). Teams, communities and networks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 93–105.

Krainer, K. og Llinares, S. (2010). Mathematics teacher education. Í P. Peterson, E. Baker og B. McGaw (ritstjórar.), *International Encyclopedia of Education* (bindi 7, bls. 702–705). Oxford: Elsevier.

Lewis, C. C. (2002). *Lesson study: A handbook of teacher-led instructional change*. Philadelphia, PA: RBS Research for Better Schools, Inc.

Lewis, C. C., Perry, R. R. og Hurd, J. (2009). Improving mathematics instruction through lesson study: a theoretical model and North American case. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12, 285–304.

Loucks-Horsley, S.; Stiles, K. E.; Mundry, S.; Hewson, P. W. og Love, N. (2010). *Designing professional development for teachers of science and mathematics* (3. útgáfa.). Thousand Oaks, CA: Corwin.

Matthews, M. E.; Hlas, C. S. og Finken, T. M. (2009). Using lesson study and four-column lesson planning with preservice teachers. *Mathematics Teacher*, 102(7).

McKernan, J. (1991). *Curriculum action research: A handbook of methods and resources for the reflective practitioner*. London: Kogan Page.

McNiff, J. (2010). *Action research for professional development: Concise advice for new (and experienced) action researchers*. Dorset: September Books.

Stigler, J. og Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York, NY, The Free Press.

Tsui, A. B. M. og Law, D. Y. K. (2007). Learning as boundary-crossing in school-university partnership. *Teaching and Teacher Education*, 23, 1289–1301.

Valero, P.; Meaney, T.; Alrø, H.; Fairhall, U.; Skovsmose, O. og Trinick, T. (2008). School mathematical discourse in a learning landscape; understanding mathematics education in multicultural settings. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 13(4), 69–94.

Wei, R. C.; Darling-Hammond, L.; Andree, A.; Richardson, N. og Orphanos, S. (2009). *Professional learning in the learning profession. A status report on teacher professional development in the United States and abroad. Technical report*. Dallas, TX: National Staff Development Council.

Wood, T. (2002). Demand for complexity and sophistication: Generating and sharing knowledge about teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 201–203.

Wood, T. og Berry, B. (2003). What does "design reseach" offer mathematics teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 195–199.



Guðbjörg Pálsdóttir og Guðný Helga Gunnarsdóttir. (2012).
Námssamfélag í kennaranámi: Rannsóknarkennslustund.
Netla – Vef tímarit um uppeldi og menntun. Menntavísindasvið Háskóla Íslands.
Sótt af <http://netla.hi.is/greinar/2012/ryn/014.pdf>