

Kyngervi raunvísinda: Námsval og aðstæður kvenna í hefðbundnum karlagreinum við Háskóla Íslands¹

Puríður Ósk Sigurjónsdóttir *Mími, símenntun*
og Sif Einarsdóttir *Háskóla Íslands*

Markmið þessarar rannsóknar er að kanna hvaða hindrandi og hvetjandi þættir hafa haft áhrif á námsval kvenna og karla sem valið hafa nám í raunvísindum og verkfræði þar sem konur eru í minnihluta og hvernig menning ríkir í greinunum. Lagður var fyrir spurningalisti um hindranir og hvata í námsvali og um upplifun nemenda á menningu greinanna. Þátt tóku 185 nemendur, 139 karlar og 46 konur. Niðurstöðurnar benda til þess að kvennemendur hafi trú á eigin færni í stærðfræði og séu sterkir námsmenn en hafi þurft meiri hvatningu og stuðning til að velja nám í hefðbundnum karlagreinum en karlkyns samnemar þeirra. Þær virðast samsama sig vel menningu og gildismati greinanna en þegar kemur að viðhorfi til kynja koma fram merki um ákveðna togstreitu. Konurnar upplifa í minna mæli en karlar að virðing, viðurkenning og jafnrétti ríki innan námsins. Niðurstöður rannsóknarinnar er hægt að nýta við stefnumótun innan Háskóla Íslands þar sem unnið er að því markmiði að fjölga nemendum af því kyni sem er í minnihluta í einstökum deildum innan skólans.

Hagnýtt gildi: Með því að varpa ljósi á þær hindranir og hvata sem konur finna fyrir við ákvarðanatöku um námsval í raunvísindum og verkfræði er hægt að vinna gegn kynbundnu námsvali. Könnun á menningu námsgreina gerir stefnumótendum kleift að stuðla að jákvæðu andrúmslofti innan námsgreinanna sem hentar báðum kynjum og vinna að markmiði jafnréttisáætlunar og samþættingu kynjasjónarmiða við Háskóla Íslands.

1 Greinin er byggð á meistararitgerð Puríðar Óskar Sigurjónsdóttur (2011) í náms- og starfsráðgjöf frá Háskóla Íslands sem unnin var undir leiðsögn Sifjar Einarsdóttur og Þorgerðar Einarsdóttur. Rannsóknin var styrkt af Jafnréttisnefnd Háskóla Íslands.

Á síðustu árum hafa konur í vaxandi mæli sótt í háskólanám og hefur hlutfall kvenna hækkað úr 48% nemenda árið 1975 í 64,3% árið 2008 (Félags- og tryggingamálaráðuneytið, 2009; Hagstofa Íslands, 2009). Náms- og starfsval er langt ferli og sést tilhneiging til kynbundins námsvals strax á framhaldsskólastiginu. Þegar komið er í háskóla sækja konur frekar í hug- og félagsvísindi, sem og uppeldisgreinar, á meðan karlar eru enn í meirihluta í raungreinum, verk- og tæknifræði (Hagstofa Íslands, 2009; Þorgerður Einarsdóttir, 2000). Ljóst er að fjölgun kvenna innan ákveðinna greina á Verkfræði- og náttúruvísindasviði (stærðfræði, eðlisfræði, tölvunarfræði og rafmagns- og tölvuverkfræði) hefur ekki haldist í hendur við fjölgun kvenna almennt í námi. Megintilgangur þessarar rannsóknar er að varpa ljósi á það hvaða hindrandi og hvetjandi þættir hafa orkað á val kvenna í samanburði við karla sem stunda nám í þeim námsgreinum þar sem karlar eru í meirihluta og hvernig kynin upplifa þá menningu sem ríkir í greinum.

Kynbundin félagsmótun og kynjakerfi samfélagsins

Til að öðlast skilning á kynbundnu námsvali er m.a. gagnlegt að beita hugtökum kynjafræðinnar (e. gender studies) og aðgreiningu hennar á kyni (e. sex) og kyngevri (e. gender). Kyngevri er notað um þá menningarbundnu merkingu sem samfélagið leggur í hið líffræðilega kyn, það er væntingar um kvenleika og karlmennsku. Í hverju samfélagi ríkja ákveðnar hugmyndir um merkingu þess að vera kona

eða karl, um verksvið og skyldur kynjanna og hvernig konur og karlar eigi að líta út og hegða sér (Coltrane, 1998; Gunter, 1995; Þorgerður Þorvaldsdóttir, 2000). Félagsmótun (e. socialisation) leikur þar lykilhlutverk því hún er ævilangt ferli þar sem einstaklingar læra menningu samfélagsins, þróa sitt persónulega sjálf og verða virkir meðlimir í samfélaginu. Kynhlutverk lærist í gegnum félagsmótun, félagsmótunarferlið hvetur því til hefðbundinna birtingarmynda kynhlutverka (Lindsey, 1994).

Þær væntingar sem við höfum til kynjanna ráða miklu um það hver við verðum, hvað aðrir hugsa um okkur og þau tækifæri og valkosti sem okkur bjóðast á lífsleiðinni. Þrýstingurinn á að við tileinkum okkur viðeigandi hegðun eftir kyngevri sýnir okkur hvað félagsmótunarferlið stjórnar okkur á margan hátt. Í fyrsta lagi gefur það okkur skilgreiningu á okkur sjálfum. Í öðru lagi skilgreinir það ytri veröld og okkar stað innan hennar. Í þriðja lagi leggur það okkur til skilgreiningu á öðrum tengslum/sambandi okkar við aðra og í fjórða lagi hvetur félagsmótunarferlið eða letur okkur til að þróa ákveðna hæfileika (Andersen, 1997).

Frá sjónarhorni félagsfræðinnar er kyngevri einnig á kerfisbundinn máta ofið inn í félagslegar stofnanir eins og fjölskylduna, skóla, trúarstofnanir, hagkerfið og ríkið (Andersen, 1997; Gamble, 2001). Silvia Walby (1990) fjallar um tengsl kynjanna sem kynjakerfi (e. patriarchy). Kynjakerfið er félagslegt valdakerfi sem einkennist af kerfisbundinni yfirskipun karla og undirskipun kvenna og tekur

það einnig til flestra sviða samfélagsins. Birtingarmynd kynjakerfisins kemur fram í menntakerfinu eins og á öðrum sviðum samfélagsins. Til að mynda eru vísbendingar um að afrakstur menntunar sé ekki sá sami fyrir konur og karla og að hún skili konum ekki sambærilegri stöðu eða kjörum á vinnumarkaði og körlum (Andersen og Hysock, 2009; Þorgerður Einarsdóttir og Berglind Rós Magnúsdóttir, 2005) né heldur sambærilegum akademískum frama og körlum (Andersen og Hysock, 2009; Schiebinger, 1999; Þorgerður Einarsdóttir og Berglind Rós Magnúsdóttir, 2005; Þorgerður Þorvaldsdóttir, 2002).

Ef litid er á íslenskt samfélag koma áhrif kynjakerfisins fram í því að staða kvenna er lakari en staða karla á vinnumarkaðnum. Launamunur kynjanna er töluverður, menntun kvenna skilar þeim minni starfsframa og lægri launum en körlum og konur eru sjaldnar í stjórnunarstöðum en karlar (Forsætisráðuneytið, 2004). Verkaskipting kynjanna inni á heimilum er einnig til staðar og birtist í því að konur vinna meira inni á heimilum en karlar (Forsætisráðuneytið, 2004; Þóra Kristín Þórsdóttir og Kolbeinn Stefánsson, 2010). Það má því segja að kynbundin félagsmótun sem fram fer í ríkjandi kynjakerfi hafi áhrif á stöðu, upplifanir og skynjanir kvenna og karla og því er nauðsynlegt að skoða kynbundið námsval og kynjaða menningu námsgreina í því ljósi.

Kynbundið námsval

Mikið hefur verið fjallað um það hversu fáar konur sækja í greinar eins og raun-

vísindi, verkfræði og tæknigreinar síðan um 1970. Fyrstu rannsóknir á þessu sviði sneru að því hvernig félagsmótunarferlið hefur haft áhrif á náms- og starfsval kvenna. Staðalmyndir greinanna hafi ekki passað við stúlkur og því hafi þær ekki talið það vænlegan kost að leggja þær fyrir sig. Þá hafi ekki verið nógur stuðningur frá kennurum, náms- og starfsráðgjöfum, fjölskyldu og vinum við stúlkur til að sækja í þetta nám vegna þessara staðalmynda. Skortur á kvenkyns fyrirmyndum hafi einnig áhrif á það hvort stúlkur velji að stunda nám á þessu sviði (Andersen-Rowland, 2000; Cohoon, 2006; Goodman, 2002; Henwood, 2000; Wentling og Thomas, 2007).

Samkvæmt Perrone (2009) er samfélagslegum hugmyndum um kynhlutverk ögrað þegar karlar og konur taka ákvarðanir um náms- og starfsval sem ganga gegn hefðbundnum hlutverkum eða staðalmyndum. Einstaklingar sem fara í óhefðbundin hlutverk verða oft fyrir mismunun og hindranir verða á vegi þeirra á náms- og starfsferli. Betz (2005) telur að flokka megi þessar hindranir í þrjá flokka. 1. *Samfélagslegar hindranir* vísa meðal annars í kynhlutverk og staðalmyndir starfa og það hvernig skólakerfið ýtir undir kynbundna félagsmótun. 2. *Félagsmótandi hindranir* geta til dæmis vísað í togstreitu milli starfsferils og fjölskyldu. 3. *Hugarfarslegar hindranir* geta tengst sjálfsmati, mat kvenna á eigin færni á hefðbundnum karlasviðum er til að mynda oft lægra en hjá körlum. Betz fjallar einnig um ýmsa hvata sem geta ýtt undir að konur eigi ánægjulegan, árangursríkan og jafnvel óhefðbundinn starfsferil, eins

og stuðning frá fjölskyldu, leiðbeinanda eða fyrirmyndum.

Nýleg rannsókn (Wentling og Camacho, 2008) styður þetta og þær hindranir sem konur fundu hvað mest fyrir þegar þær stóðu frammi fyrir því að taka ákvörðun um að stunda nám í verkfræði voru: ónóg- ar upplýsingar um verkfræðingsstarfið, skortur á ráðgjöf frá náms- og starfsráðgjafa, þær upplifðu sig utangarðs í framhaldsnámskeiðum í stærðfræði, raunvísindum og tækni, þær skorti trú á eigin færni á sviðinu, og kvenkyns fyrirmyndir vantaði. Það sem virkaði helst hvetjandi á þær að feta þessa óhefðbundnu braut var: að hafa gengið vel í raunvísindum og stærðfræði í framhaldsskóla, góðir kennarar, hvatning frá kennara og fjölskyldu, karlkyns fyrirmynd í fjölskyldunni, færni í lausnaleyti, áhugi á raunvísindum og tækni, góðir starfsmöguleikar og að um krefjandi starf er að ræða.

Það hversu margar stúlkur velja sig frá stærðfræði og raungreinum er hindrun sem ekki má líta framhjá. Betz (2005) telur að hafi einstaklingar ekki trú á eigin færni á ákveðnum sviðum leiði það til þess að þeir forðist þau, þeim gangi verr og gefist frekar upp þegar á móti blæs. Rannsóknir Betz og Hackett (1997) hafa leitt í ljós að stúlkur á framhaldsskólaaldri meti færni sína minni en karlkyns jafnaldrar þeirra á sviðum sem snerta stærðfræði, raunvísindi, tölvunarfræði og tækni, ásamt athöfnum sem tengjast vélum og líkamlegum verkefnum. Konur meta aftur á móti færni sína meiri á sviðum sem tengjast samskiptum, til dæmis við kennslu og ráðgjöf. Betz (2005) bendir á að þetta sé í sam-

ræmi við þau hefðbundnu kynhlutverk og þær kynbundnu staðalmyndir sem eru ríkjandi í samfélaginu. Betz og Hackett (1997) telja að töluverður skortur á trú á eigin færni í stærðfræði sé ein stærsta hindrunin sem konur þurfi að yfirstíga við val á námi á sviði raunvísinda og tækni.

Rannsóknir Eccles og féлага (1999) í menntunarsálfræði ber að sama brunn. Þau hafa sérstaklega beint sjónum að því hvers vegna stúlkur velja síður greinar sem tengjast raunvísindum, stærðfræði og tækni og hafa þróað líkan til að útskýra ólíkt náms- og starfsval kynjanna. Líkt og í starfsþróunarkenningum telja þau að ákvarðanir um náms- og starfsval stýrist af eftirfarandi þáttum: a) væntingum einstaklingsins um árangur og trú á eigin færni á sviðinu; b) tengslum valsins við langtíma- og skammtímamarkmið einstaklingsins, sjálfsímynd hans og þarfir; c) skemum kýngervis (e. gender related schemas) og d) mati á hugsanlegum kostnaði (e. potential cost) af því að eyða tíma í þetta tiltekna nám miðað við einhvern annan valmöguleika sem kemur til greina. Allir þessir þættir eru svo tengdir reynslu einstaklingsins, samfélagslegum gildum og félagsmótunaraðilum (Eccles o.fl., 1999) sem lituð eru af kynjakerfinu sem lýst var hér að framan (Walby, 1990).

Þær konur sem sjónum er beint að í þessari rannsókn hafa yfirstigið margar af þeim hindrunum sem rannsóknir sýna að verða á vegi kvenna á náms- og starfsferli þeirra. Út frá þeim kenningaramma sem fjallað hefur verið um og niðurstöðum fyrri rannsókna verður kannað hvort og þá hvaða hindrandi þættir hafi verið að

verki þegar þær stóðu frammi fyrir námsvali og hvaða hvetjandi þættir hafi gert það að verkum að þær hófu nám í þessum hefðbundnu karlagreinum, þar sem konur eru í minnihluta.

Menning námsgreina

Ýmsir fræðimenn hafa gagnrýnt þá nálgun að einblína einungis á val kvenna og að litid sé hlutlaust á tækni sem ákveðna tegund af færni sem þurfi að afla sér (Henwood og Miller, 2001). Henwood (2000) telur að þetta sjónarhorn miði að því að finna leiðir til að laða konur í tæknigreinar, eins og þær eru nú þegar byggðar upp, án þess að véfengja stofnunina sem slíka. Rannsóknir sem lúta að menningu innan þessara greina komu í kjölfarið (Henwood, 2000; Henwood og Miller, 2001). Í ljós hefur komið að innan raunvísinda, verkfræði og tæknigreina sé stofnanabundin karllæg menning sem hafi áhrif á upplifanir og reynslu kvenna. Þá er valdastaða kynjanna ólík og karlar njóta þar meiri virðingar en konur (Greenfield, Peters, Lane, Rees, og Samuels, 2002; Henwood, 2000; Letts, 2001; Stepulevage og Plumeridge, 1998). Sjónum hefur einnig verið beint að ríkjandi orðræðu innan greinanna og því hversu erfitt sé að samræma kvenleika og tækni (Faulkner 2001; Henwood, 2000; Lynch og Nowosenetz, 2009; Von Hellens, Nielden og Beekhuyzen, 2004). Tengsl hins kynjaða valdastrúktúrs eru skoðuð og það hvernig hann er endurskapaður á vinnustöðum þar sem vinna karla nýtur meiri virðingar en vinna kvenna (Henwood, 2000; Lynch og Nowosenetz, 2009).

Sérstaklega áhugavert er að skoða rann-

sóknir á reynslu kvenna í tölvunarfræði við Carnegie-Mellon háskólann í Pittsburgh. Helstu niðurstöður hafa verið greindar í fjóra þætti. Í fyrsta lagi upplifa þær að karlarnir sem stunda námið með þeim séu oft mun reynslumeiri í faginu en þær (e. experience gap). Þeim fannst gert ráð fyrir þessari reynslu í inngangsnám-skeiðum í deildinni, þó að hennar væri ekki krafist formlega með inntökuskilyrðum í námið. Í öðru lagi höfðu stúlkurnar efasemdir um færni sína (e. confidence doubt). Í þriðja lagi kom fram að jafningjamenningin hefði áhrif á upplifun stúlkanna. Þær fengu oft neikvæð viðbrögð frá samnemendum sem sögðu að þær hefðu einungis komist inn í námið af því að þær væru stelpur og gert var grín að þeim fyrir að spyrja grunnspurninga. Í fjórða lagi var það námskráin og kennslufræðin. Margar stúlkanna upplifðu það að tölvunarfræðin ætti að vera þeirra aðaláhugamál og þar sem svo var ekki höfðu þær efasemdir um að þær hefðu nægan áhuga á forritun og tölvunarfræði til að geta gert það að ævistarfi. Rannsakendur lögðu til að menningin í deildinni yrði víkkuð og námskráin skoðuð með öll þessi atriði í huga. (Blum 2001; Margolis, Fisher og Miller, 2000).

Rannsóknir Fox (2001) á konum í doktorsnámi í tölvunarfræði, eðlisfræði, rafmagnsverkfræði og efnafræði gefa einnig til kynna að skoða þurfi námskrá og kennsluumhverfi ef laða á konur í hefðbundnar karlagreinar. Konur eru líklegri en karlar til að greina frá því að þær séu ekki teknar alvarlega og að starfsfólk beri minni virðingu fyrir þeim en körlum. Þeim finnst t.d. óþægilegt að taka til máls

á fundum. Einnig eru konur líklegri en karlar til að finnast samband sitt við leiðbeinanda vera nemanda-kennarasamband en karlar upplifa það frekar sem jafningjasamband. Goodman (2002) kemst að svipaðri niðurstöðu í rannsókn sinni á konum í verkfræði. Konurnar hættu frekar í verkfræði vegna þess að akademískt umhverfi dró úr þeim og þeim fannst þær ekki tilheyra hinu stærra samfélagi verkfræðinga. Konur hætta líka vegna þess að þeim leiðist eða verða fyrir vonbrigðum með námskrána, hvernig kennslan er, þeim finnst andrúmsloftið í greininni ópersónulegt og þær hverfa frá vegna þess að þær missa sjálfstraustið í andrúmslofti sem einkennist af samkeppni.

Rannsóknir Guðrúnar Geirsdóttur (2008) á námskrám ákveðinna háskólagreina benda til þess að hver háskólagrein hafi ákveðna orðræðu þar sem finna má ólík markmið með kennslu og ólík viðhorf til þeirra hlutverka sem nemendur og kennarar gegna. Guðrún bendir á að háskólakennarar gegni stóru hlutverki þegar námskrá staðbundinna greina er mótuð og að orðræða greinanna sé mikið til mótuð af hugmyndum kennaranna frá eigin háskólatíð, samskiptaháttum, menningu innan greinanna og kennslureynslu. Nemendur tileinka sér ekki bara ákveðna þekkingu og færni heldur líka rannsóknaraðferðir, tungutak, orðræðu, gildi og reglur sem eru hluti af sjálfsmynd námsgreinarinnar. Þannig mótast ákveðinn menningarhópur sem deilir sýn á aðferðafræði, kenningar, tækni og viðfangsefni (Guðrún Geirsdóttir, 2004). Schiebinger (1999) hefur bent á að margar konur sem feta inn í heim

raunvísinda hafi enga löngun til þess að rugga bátnum, þær verði oft mjög íhaldssamar og berjast gegn breytingum og falli þannig inn í þá staðalmynd sem raunvísindin eru þekkt fyrir. Nemendur samlagast þannig þeirri menningu sem ríkir og véfengja hana ekki.

Í greinum tengdum raunvísindum virðist ríkja stofnanabundin karllæg menning þar sem karlar njóta meiri virðingar en konur og ímynd greinanna gefur ekki rými fyrir konur og kvenleika (Greenfield o.fl., 2002; Henwood, 2000; Letts, 2001; Stepulevage og Plumeridge, 1998). Þá hefur komið fram að skoða þurfi til að mynda námskrá og kennsluhætti innan skólanna þar sem konur og karlar hafa mismunandi reynslu af menningunni (Fox, 2001; Goodman, 2002; Margolis o.fl., 2000). Fáar slíkar rannsóknir hafa verið framkvæmdar hérlandis. Í tengslum við átaksverkefni um jafnara námsval kynjanna, sem Háskóli Íslands stóð fyrir á árunum 2000–2002, komu fram vísbendingar um að ímynd verkfræðinnar væri karllæg, að það vanti kvenfyrirmyndir í greinunum og að konur láti ótta við stærðfræði hindra sig í að velja nám á þessu sviði (Erla Hulda Halldórsdóttir, 2004). Með þetta í huga er brýnt að rannsaka nánar hvort konur og karlar upplifa menningu þeirra námsgreina þar sem karlar eru í meirihluta með ólíkum hætti.

Aðferð

Til að kanna hvaða hindranir og hvatar væru í vegi kvenna og karla sem völdu nám á sviði raunvísinda og hvort kynin

upplifðu menningu námsgreinanna með ólíkum hætti var lögð fyrir spurningalista-könnun. Sjónum var beint að nemendum sem stunda nám í þeim greinum við HÍ þar sem konur eru í minnihluta.

Þátttakendur

Haft var samband við alla skráða nemendur í eðlisfræði, rafmagns- og tölvuverkfræði, stærðfræði og tölvunarfræði við Háskóla Íslands eða samtals 421 nemanda. Fyrsta hluta spurningalistans svöruðu 185 nemendur eða 44% þeirra sem leitað var til. Öðrum hluta svöruðu 130 nemendur eða 31%, þriðja og fjórða hlutanum svöruðu 126 eða 30%. Þátttakendur voru á aldrinum 17–58 ára og er meðalaldur 25 ár ($sf = 5,8$). Konur voru 46 (25%) og karlar voru 139 (75%). Til samanburðar má geta þess að í október 2009 voru konur 23% skráðra nemenda í þessum greinum og karlar 77% (Háskóli Íslands, 2010).

Spurningalisti

Saminn var spurningalisti til að meta hindranir og hvata við ákvarðanatöku um námsval og upplifun á menningu námsgreinanna. Stuðst var við kenningar og fyrri rannsóknir á efninu við gerð listans. Sérstaklega var litið til spurningalista Wentling og Camacho (2008) þar sem hindranir og hvatar tengdir því að ljúka námi í verkfræði voru skoðaðir. Einnig var litið til frumniðurstaðna úr eigindlegum viðtölum Hrafnhildar Snæfríðardóttur Gunnarsdóttur við konur í þessum námsgreinum. Hún vann að eigindlegri rannsókn á sama efni og voru þau þemu sem fram voru komin í niðurstöðunum höfð

til hliðsjónar. Spurningalistanum er skipt í fjóra hluta: *Námsval* (34 spurningar), *aðstæður í námi* (52 spurningar), *viðhorf til kynja* (21 spurning), *heildaránægja og væntingar að námi loknu* (12 spurningar). Í flestum spurningum voru þátttakendur beðnir að meta á fimm punkta likert-kvarða hversu ósammála eða sammála þau væru staðhæfingum um þessa þætti. Auk þessara fjögurra hluta voru ellefu spurningar um bakgrunn þátttakenda. Listinn var settur í rafrænt form og forprófaður hjá fimm einstaklingum (þrjár konur og tveir karlar) sem höfðu nýlega lokið námi í raunvísindum og tæknigreinum og var hann lagfærður eftir ábendingum þeirra.

Framkvæmd

Rannsóknin var tilkynnt til Persónuverndar og bréf var sent til deildarforseta viðkomandi deilda þar sem tilgangur og efni rannsóknar var kynnt. Allir deildarforsetar gáfu leyfi fyrir því að óskað yrði eftir þátttöku nemenda með tölvupósti sem sendur var af skrifstofu Verkfræði- og náttúruvísindasviðs. Með tölvupóstinum fylgdi vefslóð sem vísaði á rafræna útgáfu listans sem sett var upp í forritinu Question Pro. Þar sem þátttaka var ekki nógu mikil eftir að áminning hafði verið send var haft samband við formenn og/eða hagsmunafulltrúa nemenda þar sem tilgangur rannsóknarinnar var kynntur og óskað eftir samstarfi við nemendafélögin. Tvö nemendafélög svöruðu og samþykktu samstarf og sendu rafræna spurningalistan með tölvupósti til félagsmanna sinna og hvöttu þá til að svara listanum.

Niðurstöður

Svör kynjanna við spurningunum voru borin saman. Fyrst var skoðað hvaða þættir hefðu haft áhrif á námsval þeirra og upplifun þeirra og viðhorf til stærðfræði í framhaldsskóla. Í öðru lagi var reynsla karla og kvenna af ríkjandi kennslumeningu borin saman. Í þriðja lagi var kannað hvort fram kæmi munur í beinum spurningum um viðhorf þeirra til kynja og loks um væntingar þeirra að námi loknu. Rannsóknin nær til allra þeirra sem tilheyra skilgreindu þýði á þessu tiltekna tímabili þegar rannsóknin fór fram og því er ekki strangt til tekið hægt að segja að tekið hafi verið úrtak. Þótt unnið sé með allt þýðið var ákveðið að nota marktektarpróf til upplýsingar. Mikilvægt er þó að benda á að það metur ekki mögulega kerfisbundna úrtaksvillu sem komið getur upp þegar svarhlutfallið er lágt. Lögð er áhersla á lýsandi tölfræði í túlkun niðurstaðna en ályktunartölfræðin notuð til stuðnings.

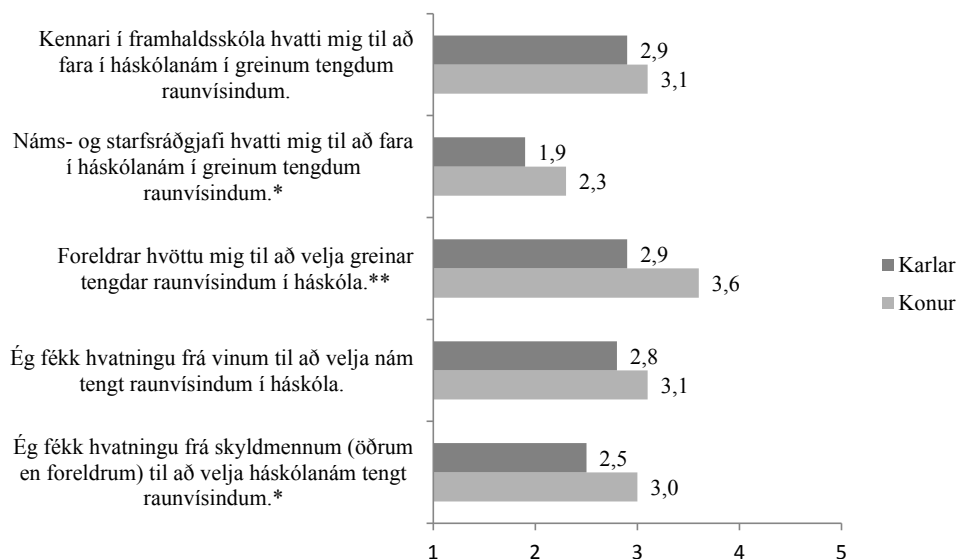
Námsval

Niðurstöður í þessum fyrsta hluta byggjast á svörum 185 þátttakenda, 46 kvenna og 139 karla. Þegar skoðað var hvaða ástæður hefðu legið að baki ákvörðun um nám á sviði raunvísinda kom fram að þar skipti miklu máli áhugi á raungreinum, fjölbreytt störf og starfsöryggi að námi loknu, framfarir í vísindum og tækni, tækifæri til að leggja eitthvað af mörkum til samfélagsins og að störf á þessu sviði njóta virðingar í samfélaginu. Ekki kom fram munur á svörum kvenna og karla. Síðan var spurt hvort nemendur hefðu fengið ráðgjöf eða aðstoð við námsval og þá frá

hverjum. Nemendur virðast almennt ekki leita ráðgjafar eða aðstoðar þegar kemur að því að velja nám en tæplega þriðjungur svarar því játandi að hafa fengið aðstoð eða ráðgjöf. Fleiri konur fá ráðgjöf og aðstoð frá foreldrum (47%) og vinum (42%) en karlar (22% og 27%). Þá nefna hlutfallslega fleiri konur (39%) að fyrirmynd hafi verið þeim hvatning til að velja nám á sviði raunvísinda en karlar (28%). Nánar var kannað hvort nemendur hefðu fengið hvatningu til að velja nám í raunvísindum (sjá 1. mynd) og þá kom kynjamunur skýrar í ljós. Ef spurningar um hvatningu frá ólíkum aðilum eru skoðaðar saman kemur fram munur á svörum karla og kvenna, en konur fá frekar hvatningu en karlar ($t(184) = -2,5$, $p < 0,01$). Þegar skoðaðar eru einstakar staðhæfingar fá konur frekar hvatningu frá náms- og starfsráðgjafa ($t(184) = 2,05$, $p < 0,05$), foreldrum ($t(184) = 3$, $p < 0,01$) og skyldmönnum ($t(184) = 2,37$, $p < 0,05$) en karlar.

Þátttakendur voru einnig beðnir að meta viðhorf sín og upplifun á stærðfræði þegar þeir stunduðu nám í framhaldsskóla, sjá 2. mynd. Nemendum finnst sér almennt hafa gengið vel í stærðfræði í framhaldsskóla. Konur telja þó að sér hafi gengið betur í stærðfræði en karlar ($t(184) = 3,44$, $p < 0,01$). Nemendum fannst almennt skemmtilegt í stærðfræði í framhaldsskóla en konum fannst þó stærðfræðin í framhaldsskóla hafa verið ánægjulegri en körlum ($t(184) = 5,49$, $p < 0,01$). Þá segir rúmlega helmingur nemenda að þau hafi fengið hvatningu frá kennara. Konur segja frekar en karlar að þær hafi fengið hvatningu frá kennara í stærðfræði ($t(184) = 2,77$, $p < 0,01$).

1. mynd: *Hvatning til að fara í háskólanám í greinum tengdum raunvísindum.*



**p<0,01 *p<0,05

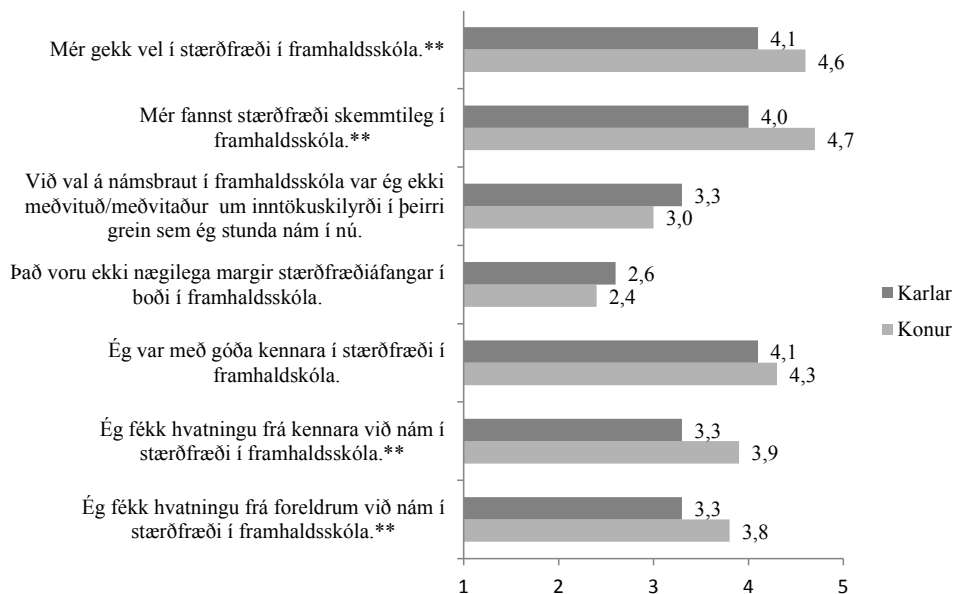
Konurnar virðast hafa fengið meiri hvatningu frá foreldrum í stærðfræði í framhaldsskóla, ($t(184)=281, p<0,01$). Almennt séð töldu nemendur sig hafa góðan undirbúning undir háskólanám í raunvísindum. Ekki var marktækur munur á svörum karla og kvenna en vísbendingar eru um að konur teldu sig vera betur undirbúnar og hafa betri grunn í raunvísindum þegar sótt var um nám í þessum greinum. Þess má geta að meðaleinkunn þessara kvenna (8,01) við brautskráningu úr framhaldsskóla var hærri en karla (7,79) en um það var einnig spurt.

Aðstæður í námi

Þegar leitast var við að skoða þá menningu sem ríkir innan þessara námsgreina voru annars vegar skoðaðar aðstæður í námi og hins vegar viðhorf til kynja. Gerð var leitandi þáttagreining (e. *exploratory*

factor analysis) á spurningum sem sneru að aðstæðum í námi. Heildarfjöldi svarenda í þessum hluta spurningalistans er 130; 34 konur og 96 karlar. Fyrst var kannað hvort gögnin hentuðu til þáttagreiningar og reyndist svo vera (sjá nánar Puríði Ósk Sigurjónsdóttur, 2011). Þáttagreining leiddi í ljós sex meginþætti og samanlagt skýrðu þættirnir 55,9% af dreifingu breytanna. Viðmið um þáttahleðslur atriða var 0,40. Níu spurningar af 52 hlóðu ekki á neinn þátt yfir 0,40. Fimm spurningum var bætt inn í ólíka þætti ef þáttahleðslur voru lægri en 0,40 byggt á innihaldi þeirra og fræðilegu samhengi en fjórar spurningar stóðu eftir sem rannsakandi taldi ekki passa inn í neinn þáttanna. Tvær spurningar sneru að samkeppni og tvær að einkunnum. Þættirnir sex voru kallaðir; *Kennslumening, Jafningjamening, Trú á eigin færni, Álag í námi, Hagnýting og*

2. mynd: Upplifanir nemenda af stærðfræði í framhaldsskóla.



** $p < 0,01$ * $p < 0,05$

reynsla og Ástundun og reyndist áreiðanleiki þeirra vera yfir 0,8 á fyrstu þremur og 0,75 á álagi í námi en rétt yfir 0,6 á þeim tveimur síðastnefndu sem innihalda fæst atriði.

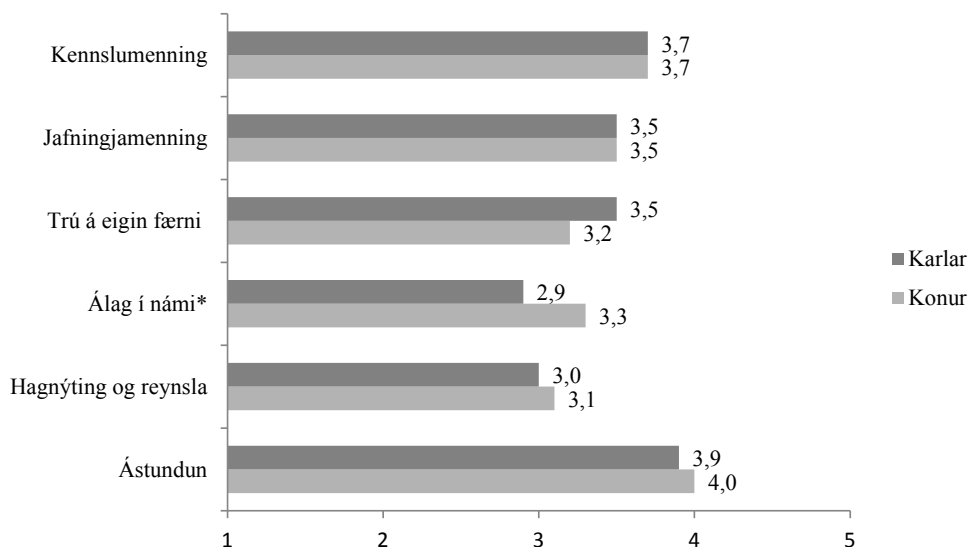
Heildarniðurstöður hvers þáttar sem tengist aðstæðum í námi voru bornar saman eftir kyni. Á 3. mynd koma fram meðaltalsniðurstöður svara á hverjum þætti. Til að kanna hvort um marktækan mun á svörum kvenna og karla væri að ræða var notað t-próf. Ekki er munur á svörum karla og kvenna hvað menninguna í heild snertir og eru nemendur frekar jákvæðir, bæði hvað snertir reynslu af kennurum og kennslustundum og jafningjum, svo og möguleika á hagnýtingu og tækifæri til að nýta eigin reynslu í náminu. Tilhneiging er hjá körlum að meta trú á eigin færni meiri og þó ekki hafi komið fram marktækur munur á kvarðanum í

heild kom í ljós þegar einstaka spurningar voru skoðaðar að munurinn var konum í óhag: Ég stend mig vel í náminu í samanburði við samnemendur mína $t(129) = -2,11$, $p < 0,05$, Ég hef jafngóða þekkingu og aðrir nemendur á viðfangsefni námsins $t(129) = -3,13$, $p < 0,01$, Ég hef gott sjálfstraust í náminu $t(129) = -2,14$, $p < 0,05$ og Flestir samnemendur mínir eiga auðveldara með að ná tókum á viðfangsefni námsins en ég $t(129) = 3,40$, $p < 0,01$. Einnig kom í ljós að konur upplifa meira álag í námi ($t(129) = 3,07$, $p < 0,01$). Bæði konum og körlum þykir mikilvægt að sýna góða ástundun og ganga vel í náminu.

Vidhorf til kynja

Gerð var leitandi þáttagreining (e. *exploratory factor analysis*) á spurningum sem snertu viðhorf til kynja innan námsgreina. Í ljós komu fimm meginþættir; samantlagt skýrðu þættirnir 62,79% af dreifingu

3. mynd: Aðstæður í námi: Meðaltal svara eftir kyni.



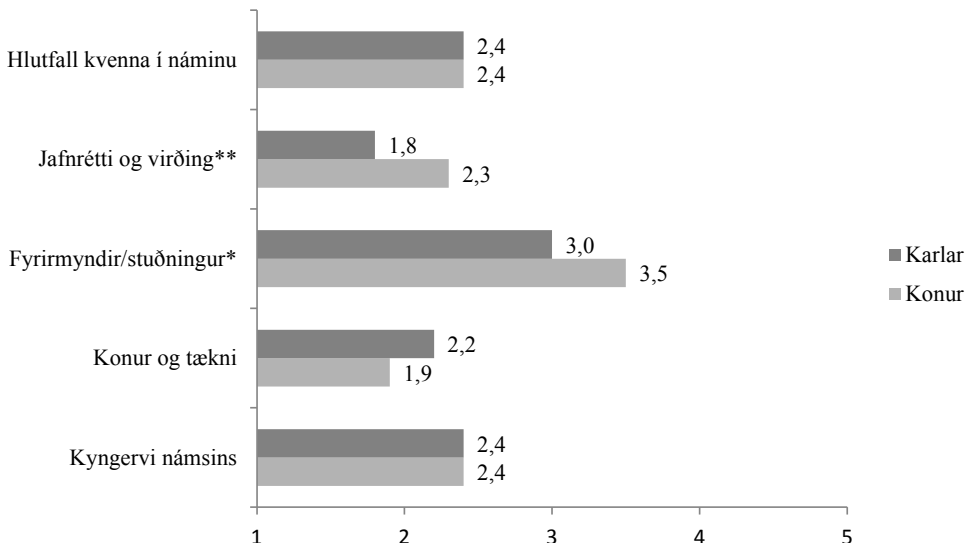
**p<0,01 *p<0,05

breytanna. Þættirnir fimm fengu heitin *Hlutfall kvenna í náminu*, *Jafnrétti og virðing*, *Fyrirmyndir/stuðningur*, *Konur og tækni* og *Kyngervi námsins*. Áreiðanleiki þáttanna reyndist vera yfir 0,8 nema á þeim tveim síðastnefndu (0,68 og 0,57) sem innihalda fæst atriði. (sjá nánar Þuríði Ósk Sigurjónsdóttur, 2011). Á 4. mynd koma fram meðaltalsniðurstöður svara á hverjum þætti. Þátturinn sem fékk heitið *Hlutfall kvenna í náminu* metur hversu sammála nemendur eru því að fjölga eigi konum og styðja aðgerðir í þá átt, því hærra sem meðaltalið er, þeim mun meira sammála eru nemendur.

Ekki er marktækur munur milli karla og kvenna og benda svörin til þess að nemendur telji þetta ekki sérstaklega mikilvægt. Hvað varðar *jafnrétti og virðingu*, þar sem fram kemur hvort nemendur telji að konum, jafnt sem körlum, sé sýnd virðing og viðurkenning og hvort jafnrétti ríki í

náminu, kom fram að konur telja síður en karlar að virðing, viðurkenning og jafnrétti ríki milli kynjanna innan námsins ($t(125)=3,1$, $p<0,01$). Því lægra sem meðaltalið er, þeim mun meira sammála eru nemendur um að virðing, viðurkenning og jafnrétti ríki innan námsgreinarinnar. Þær telja einnig mikilvægara en karlar að hafa kennara af báðum kynjum í náminu, samanber þáttinn *Fyrirmyndir/stuðningur* ($t(125)=2,22$, $p<0,05$). Bæði konur og karlar eru frekar ósammála því að tækni- og raungreinar henti konum ekki og ekki mælist marktækur munur milli kynja á þættinum *Konur og tækni*. Vísbendingar eru þó um að karlar telji síður en konur að tækni- og raungreinar henti konum þar sem meðaltal karla er hærra en kvenna á þessum þætti. Ekki er munur milli kynja á því hvort þau telji sig eiga heima í námsgreininni vegna karllægra staðalmynda

4. mynd: Viðhorf til kynja í náminu: Meðaltal svara eftir kyni.



**p<0,01 *p<0,05

eins og fram kemur þegar svör við spurningum um kyngervi námsins eru skoðaðar.

Væntingar að námi loknu

Nemendur voru spurðir með opinni spurningu hvað þeim fyndist líklegt að þeir kæmu til með að starfa við. Oftast voru nefnd störf við rannsóknir og þróun, kennslu, tölvu- og tækniráðgjöf, forritun og verkfræðistörf. Þá nefndu bæði karlar og konur störf tengd hönnun, störf í fjármálagreiranum og tölfræði- og gagnaúrvinnslu. Fjölmarginir karlar nefndu ýmiss konar stjórnunarstörf og störf við hugbúnaðargerð.

Þegar nemendur voru spurðir um draumastörf komu í flestum tilvikum upp störf sem krefjast menntunar í því sem þeir stunda nám í. Fjölmarginir nefndu virt fyrirtæki á sínu sviði og nokkrir nefndu að þeir vildu stofna sín eigin fyrirtæki í sínu fagi.

Nemendur voru spurðir hvaða laun þeir teldu viðunandi mánaðarlaun að námi loknu. Nefnd voru laun á bilinu 250.000–750.000 kr. Meðaltal þeirra mánaðarlauna sem konur nefndu var 470.000 kr. (sf = 80.434) og meðaltal karla var 454.444 kr. (sf = 130.207). Ekki var um marktækan mun að ræða $t(85) = 0,67$, $p > 0,01$.

Umræður

Niðurstöður þessarar rannsóknar benda til þess að konur sem velja háskólanám á sviði raunvísinda hafi trú á eigin færni í stærðfræði og séu sterkir námsmenn en þær virðast hafa þurft sérstaka hvatningu og stuðning til að velja nám í hefðbundnum karlagreinum. Nemendur í þessum námsgreinum eru almennt ánægðir í náminu og hafa jákvæða upplifun af menningu námsgreina sinna en þegar spurt er nánar

út í ríkjandi viðhorf til kynja í námsgreinunum eru upplifanir kvenna og karla ólíkar. Konur upplifa í minni mæli en karlar að virðing, viðurkenning og jafnrétti ríki innan námsins.

Niðurstöður þessarar rannsóknar styðja hugmyndir Betz (2005) um að það séu samfélagslegar, félagsmótandi og hugarfarslegar hindranir sem hafi áhrif á námsval. Þeir hvatar sem nemendur upplifa þegar ákvörðun er tekin um námsval á sviði raunvísinda eru: áhugi á raungreinum, fjölbreytt störf að námi loknu, vel launuð störf, starfsöryggi, tækifæri til að leggja sitt af mörkum til samfélagsins, virðing samfélagsins fyrir störfum á þessu sviði og framfarir í vísindum og tækni líkt og fram kom hjá bandarískum nemendum (Wentling og Camacho, 2008). Áhugi, fjölbreytileiki, laun og virðing virðist skipta konur meira máli á meðan framfarir í vísindum og tækni hafa meiri áhrif á námsval karla. Þetta gæti verið ein af birtingarmyndum kynjakerfisins, en eins og Schiebinger (1999) hefur bent á njóta störf á sviði raunvísinda mikillar virðingar. Það má því leiða líkur að því að þar sem karllæg gildi njóta virðingar leiti konur inn á karllæg svið til að öðlast þessa virðingu. Ein af þeim hindrunum sem nemendur upplifðu þegar ákvörðun um námsval var tekin er skortur á upplýsingum um möguleg störf að námi loknu og sýnileika þessara starfa í samfélaginu. Þá eru vísbendingar um að konur hafi átt í erfiðleikum með að velja sér námsgrein á meðan karlar töldu sig hafa betri upplýsingar um möguleg störf að námi loknu. Ónógar upplýsingar um verkfræðingsstarfið og

skortur á fyrirmyndum hefur verið talið stór hindrun þegar konur taka ákvörðun um nám á sviði verkfræði (Wentling og Camacho, 2008).

Samkvæmt kenningum í kynjafræði hvetur félagsmótunarferlið okkur eða letur til að þróa ákveðna hæfileika eftir kyngervi (Andersen, 1997). Í þessari rannsókn kom fram að nemendur virðast almennt ekki leita ráðgjafar eða aðstoðar þegar kemur að því að velja nám og samræmist það niðurstöðum Wentling og Camacho (2008). Þó leita konurnar frekar en karlarnir eftir ráðgjöf og aðstoð við námsval. Niðurstöður þessarar rannsóknar leiða skýrt í ljós að hvatning til að stunda nám á sviði raunvísinda hefur áhrif á það hvort konur velja nám á karllægu sviði. Karlar virðast velja þessar námsleiðir hvort sem þeir fá hvatningu eður ei. Þeir eru einnig fleiri og meðaleinkunnir þeirra úr framhaldsskóla lægri. Það er því fjölbreyttari hópur karla sem fer í nám tengt raunvísindum en konurnar eru almennt sterkari námsmenn og hafa frekar þurft hvatningu til þess að feta þessa braut en karlarnir.

Samkvæmt Betz (2005) er góður grunnur í stærðfræði lykill að mörgum þeim störfum á sviði vísinda og tækni sem þykja virðingarverð í samfélagi okkar. Það kom fram að nemendur töldu sig almennt hafa góðan undirbúning undir háskólanám í raunvísindum. Vísbendingar eru þó um að konur telji sig vera betur undirbúnar en karlar og hafa haft betri grunn í raunvísindum áður en námið hófst. Þessar niðurstöður samræmast hugmyndum Betz (2005) en hún telur að hafi einstaklingar ekki trú á eigin færni á ákveðnum

sviðum leiði það til þess að þeir forðist þau, gangi verr á þessum sviðum og gefist frekar upp þegar á móti blæs. Þær íslensku konur sem velja þessar greinar töldu sig vera vel undirbúnar fyrir nám í raunvísindum, þeim hafði gengið vel í stærðfræði í framhaldsskóla og fannst stærðfræði skemmtileg. Einnig fengu þær hvatningu til stærðfræðináms bæði frá kennurum og foreldrum. Þá virðast karlar velja þessar greinar óháð því hvort þeir telji sig góða í stærðfræði eða þeir hafi fengið hvatningu í stærðfræðinámi.

Þegar litið er á trú á eigin færni í náminu sjálfu hafa nemendur almennt ágæta trú á eigin færni, hins vegar kom fram að hún er meiri hjá körlunum en konunum. Konur töldu sig ekki standa jafn vel í samanburði við samnemendur sína og karlar, þær töldu sig ekki hafa jafngóða þekkingu og aðrir á viðfangsefni námsins, þær hafa minna sjálfstraust, upplifa meira álag og telja að flestir samnemendur sínir eigi auðveldara með að ná tökum á viðfangsefninu en þær. Það kemur því í ljós að þó að þessar konur hafi fengið stuðning, ráðgjöf og hvatningu og telji sig vera góðar í stærðfræði skilar það sér ekki endilega þegar í námið er komið. Þetta er í samræmi við niðurstöður Henwood (2000) um konur í tölvunarfræði en þar vanmátu konur eigin færni, bæði miðað við þær einkunnir sem þær fengu en einnig samanborið við jafnhæfa karlkyns nemendur í áfanganum.

Eins og Tinto (1997) hefur bent á hefur það samfélag sem skapast í náminu og myndar menningu þess áhrif á námsval og líðan nemenda en ekki einungis á einstaklingsbundna þætti. Fram kom að karlar og

konur upplifa kennslumenningu á svipaðan máta og eru þau frekar jákvæð í garð kennara og námsins. Karlar og konur upplifa einnig jafningjameninguna á svipaðan máta og er upplifunin fremur jákvæð. Það kom einmitt skýrt fram í rannsókn Margolis og féлага (2000) að það virkaði mjög hvetjandi hjá konum í tölvunarfræði við Carnegie Mellon að koma sér upp jafningjastuðningi, þar sem nemendur hjálpast að og geta spjallað saman um námsefnið. Konurnar í Carnegie Mellon töldu jafnframt að stór hindrun í náminu væri neikvæð viðbrögð frá samnemendum (Margolis o.fl., 2000) en vísbendingar voru um það í þessari rannsókn að karlar teldu andrúmsloftið í náminu jákvæðara en konurnar. Einnig var tilhneiging til þess að konum fyndust samnemendur sínir frekar vanmeta þá færni sem þær hafa í greininni en körlum.

Þessu svipar til rannsóknar Henwood (2000) en niðurstöður hennar bentu til þess að ólíklegri væri að tekið væri eftir sérfræðiþekkingu kvenkyns nemenda en karlkyns í tölvunarfræði. Hindranir af þessu tagi mætti flokka sem samfélagslegar að mati Betz (2005). Þó svo að almennt ríki ánægja innan deildarinnar þarf að rýna í það af hverju upplifanir karla og kvenna eru ólíkar, sérstaklega hvað varðar jafnrétti og virðingu innan námsins. Ef til vill er þetta angi af stofnanabundinni karllægri menningu sem hefur áhrif á upplifanir og reynslu kvenna innan þessara greina, að valdastaða kynjanna sé mismunandi og að karlar njóti meiri virðingar en konur, eins og niðurstöður annarra rannsókna á sama sviði hafa sýnt (Greenfield o.fl., 2002;

Henwood, 2000; Letts, 2001; Stepulevage og Plumeridge, 1998).

Guðrún Geirsdóttir (2004; 2008) hefur bent á að í náminu tileinki nemendur sér fleira en þekkingu og færni, svo sem ákveðnar rannsóknaraðferðir, tungutak, orðræðu, gildi og reglur sem eru hluti af sjálfsmynd greinarinnar. Með þessu móti myndast ákveðinn menningarhópur sem deilir trú á aðferðafræði, kenningar, tækni og viðfangsefni. Með þetta í huga má velta fyrir sér hvort ástæðu þess að ekki er meiri munur á viðhorfum karla og kvenna innan menningar námsgreinanna megi að einhverju leyti skýra með þessari samsömun allra nemenda við ákveðna menningu sem ríkir innan deildarinnar og að til þess að samsamast náminu sé nauðsynlegt að tileinka sér þá ímynd sem námsgreinin hefur. Londa Schiebinger (1999) hefur bent á að margar konur sem feti inn í heim raunvísinda hafi enga löngun til þess að rugga bátnum, þær verði oft mjög íhaldssamar og berjist gegn breytingum og falli þannig inn í þá staðalmynd sem einkennir raunvísindin. Margolis og félagar (2000) töldu að leggja þyrfti áherslu á að víkka menninguna í deildinni og skoða námskrána með þessi atriði í huga og leggja áherslu á að það eru margar gildar leiðir til að hafa áhuga á raunvísindum. Niðurstöður þessarar rannsóknar benda því til þess að nemendur séu búnir að laga sig að þeirri menningu sem ríkir innan námsgreinanna og tileinka sér helstu þætti hennar.

Niðurstöður þessarar rannsóknar eru fjölþættar og hægt er að nýta þær til að fá innsýn í reynslu nemenda í þessum greinum. Helsti vankantur rannsóknar-

innar er svarhlutfallið en það hefði mátt vera hærra. Hlutfallið var 44% í fyrsta hluta spurningalistans en ekki nema 30% í síðasta hluta hans. Ekki er því hægt að útiloka þann möguleika að þeir sem hafi svarað hafi verið frábrugðnir þeim sem ekki svöruðu hvað varðar þá þætti sem hér voru kannaðir. Vert er þó að hafa í huga að könnunin var lögð fyrir allt þýðið, sem samanstendur af skráðum nemendum, ekki er ljóst hvort allir sem eru skráðir eru virkir nemendur og gæti það hugsanlega útskýrt að einhverju leyti lágt svarhlutfall. Niðurstöðurnar eru þó í samræmi við það sem búist var við í ljósi fræðanna og fyrri rannsókna og er því ekki ástæða til að ætla að um slæma kerfisbundna skekkju sé að ræða. Hafa ber í huga að einungis var verið að skoða þá nemendur sem stunda nám í greinum þar sem hlutfall kvenna er lágt og hægt er að nota sem grunn að samanburði við aðrar greinar þar sem hlutfallið er jafnara. Einnig væri mjög gagnlegt að skoða þá nemendur sem hafa hafið nám í þessum fjórum greinum en ekki lokið því og af einhverjum ástæðum horfið frá námi.

Á leið til jafnréttis: Tillögur að úrbótum

Hjá Schiebinger (1999) kemur fram að leggja þurfi áherslu á þrjá þætti til að fjölga konum í raunvísindanámi; í fyrsta lagi þarf að fjölga konum í vísindastarfi almennt, í öðru lagi þarf að umbreyta þeirri menningu sem ríkir innan raunvísinda og í þriðja lagi þarf að vera rými fyrir nýjar spurningar innan vísindanna. Notað hefur verið hugtakið stýrandi spádómur (e. *self-fulfilling prophecy*) til að vísa til þess hvernig nemendur standa undir þeim væntingum

sem gerðar eru til þeirra. Ef til að mynda náms- og starfsráðgjafar telja ólíklegt að stúlkur geti unnið við vísindastörf eru þeir ólíklegir til að hvetja stúlkur til að sækja í námsbrautir í raunvísindum eða stærðfræði. Afleiðingar af því geta orðið þær að stúlkur sækja minna á slíkar námsbrautir, sem styrkir þá í raun trú náms- og starfsráðgjafans og myndar stýrandi spádóm (Andersen og Hysock, 2009). Það þarf því að vinna markvisst að því að kennarar, náms- og starfsráðgjafar og aðrir starfsmenn í skólakerfinu hvetji konur jafnt sem karla til að velja nám á sviði raunvísinda, og jafnvel konurnar sérstaklega. Erlendar rannsóknir benda einnig til þess að hægt sé að hafa áhrif á viðhorf nemenda til kynbundinna starfa þannig að þeir skoði störf in í öðru ljósi (Tracy, 2002; Turner og Lapan, 2005). Það er því mjög mikilvægt að auka náms- og starfsfræðslu í skólum, sérstaklega með það markmið í huga að vinna gegn staðalmyndum sem tengdar eru ákveðnum störfum. Þetta á sérstaklega við um störf í raunvísindum og tækni þar sem karllæg menning virðist enn ríkja.

Menntamálaráðuneytið gaf út skýrslu um konur í vísindum árið 2002 og er þar dregið á þætti sem finna má samhljóm með í verkum Betz (2005) og niðurstöðum þessarar rannsóknar. Í skýrslunni kemur fram að ein af orsökunum fyrir því að svo fáar konur sækja í ákveðnar fræðigreinar hafi verið rakin til skorts á kvenfyrirmyndum í greinunum. Lögð er áhersla á að gera vísindin meira aðlaðandi fyrir stúlkur strax á fyrstu skólastigum og gefa þarf kennslufræði vísindanna og framsetningu efnisins gaum, til dæmis með fjölbreyttari nálgun á

námsefnið. Einnig þarf að fjölga konum í hópi raungreinakennara í grunn- og framhaldsskólum (Menntamálaráðuneytið, 2002).

Unnið hefur verið að því að jafna námsval kynjanna innan Háskóla Íslands. Ráðist var í viðamikla kynningu á námi í verkfræði og tölvunarfræði í Háskóla Íslands með það að markmiði að fjölga kvennemendum í þessum greinum. Á vormisseri 2001 heimsótti verkefnastjóri átaksins alla framhaldsskóla landsins þar sem kynnt var nám og starf í tæknigreinum. Kvennemendur úr þessum greinum, ásamt kvenverkfræðingum og tölvunarfræðingum, voru með í för og kynntu nám sitt og störf fyrir stúlkum í framhaldsskólum. Einnig stóð átakið fyrir Tæknidögum í Ráðhúsi Reykjavíkur í samstarfi Rannís og annarra rannsóknastofnana þar sem tekið var á móti grunnskólanemendum sem kynntu sér tækni og vísindi (Erla Hulda Halldórsdóttir, 2004). Samkvæmt skýrslu um jafnrétti í Háskóla Íslands telja höfundar að hugsanlega megi rekja fjölgun kvenna í véla- og iðnaðarverkfræði til þessa átaksverkefnis (Auður Magndís Leiknisdóttir, Ásdís Aðalbjörg Arnalds og Friðrik H. Jónsson, 2009). Halda þarf áfram á þeirri braut að gera starfsvettvanginn sýnilegri, bæði með átaksverkefnum og kynningum sem stuðla að sýnileika kvenna í raunvísindum.

Á grundvelli laga um jafna stöðu og jafnan rétt kvenna og karla nr. 10/2008 hefur Háskóli Íslands (2009) sett fram ákveðnar aðgerðir í jafnréttisáætlun fyrir árin 2009–2013 sem vinna á að. Þar segir meðal annars að stuðla skuli að því að

1. tafla: Þættir sem þarf að skoða með kynjasamþættingu í huga innan námsgreina í HÍ.

Formlegt hlutverk deildar	Óformlegir þættir	Jafningjamening
<p><i>Námsskrá:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Uppbygging náms • Hvaða námskeið eru kennd • Skyldunámskeið • Valnámskeið • Þekkingarfræði • Færni viðmið • Námsfni <p><i>Skipulag:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stundatöflur • Vinnuálag • Prófatími • Verkefnaskil • Fjölskylduábyrgð • Inntökuskilyrði • Kynningarefni 	<p><i>Viðhorf og menning:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kynjaímyndir og neikvæðar staðalímyndir • Framkoma kennara og starfsfólks • Athygli í kennslustundum • Stuðningur og hvatning • Ómeðvituð samskiptamynstur • Aðgengi að kennurum • Kynferðisleg áreitni • Val á aðstoðarmönnum • Val á aðstoðarkennurum • Rannsóknatækifæri 	<p><i>Viðhorf og menning:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kynjaímyndir og neikvæðar staðalímyndir • Framkoma samnemenda • Ómeðvituð samskipta mynstur • Klámvæðing • Þátttaka í félagslífi • Nemendafélög

fjölga nemendum af því kyni sem er í miklum minnihluta í einstökum deildum og námsleiðum innan Háskóla Íslands með markvissum aðgerðum. Sú leið sem nýlega hefur verið innleidd í jafnréttisbaráttunni, og gæti verið gagnleg í stefnumótun námsgreina innan HÍ, er samþætting jafnréttis- og kynjasjónarmiða þar sem kyn er grundvallarbreyta í allri stefnumótun (Booth og Benneth, 2002). Þegar samþættingu er beitt er metið hvort þjónusta deildarinnar við nemendur henti og sé sniðin að þörfum bæði karla og kvenna á öllum sviðum. Horft er meðal annars til þeirra gæða og úrræða sem er til að dreifa, hvernig þau skiptast á milli kynja og hvert sé formlegt og óformlegt hlutverk

deildarinnar og þeirrar þjónustu sem hún veitir nemendum sínum (Jafnréttisstofa, 2009). Í 1. töflu eru teknir saman þættir sem komið hafa fram í rannsóknnum og umræðum um menningu námsgreina sem þarft er að skoða með samþættingu kynja- og jafnréttissjónarmiða í huga. Hafa þarf í huga að listinn er ekki tæmandi og stöðug endurskoðun er nauðsynleg.

Samþætting kynjasjónarmiða hefur til dæmis gefið góða raun í Háskólanum í Lundi, en samþætting kynjasjónarmiða við kennslu er eitt af fjórum meginmarkmiðum jafnréttisáætlunar skólans. Verkfræðideildin tekur sérstaklega mið af því ákvæði að kennsluáferðir og inntak allrar kennslu skuli hafa kynjafræðileg sjónar-

horn til hliðsjónar, sérstaklega í ljósi þess að rannsóknir við deildina hafa sýnt fram á óánægju kvenna, en þær eru þar í minnihluta. Til eftirfylgni á hver skor deildarinnar að gera grein fyrir því hvernig hún hefur komið til móts við þetta ákvæði. Jafnframt kemur fram í skýrslunni að stjórnendur verkfræðideildar Háskólans í Lundi telji að kynjafræðilegt sjónarhorn geti hjálpað til við að laða konur að deildinni og geti bætt skilning á ólíkri aðstöðu karla og kvenna til náms í greinum deildarinnar (Auður Magnús Leiknisdóttir, o.fl., 2009; Háskólinn í Lundi, 2006). Þessi aðferð gefur tækifæri til að skoða menninguna á uppbyggilegan hátt og skapar einnig rými fyrir nýjar spurningar innan vísindanna eins og Schiebinger (1999) hefur bent á að sé mikilvægur þáttur í því að laða fleiri konur í raunvísindin.

Það er ólíðandi að vannýttir hæfileikar fari til spillis einfaldlega vegna þess að

hefð fyrir karla- og kvennastéttum er svo sterk. Það þarf að vinna markvisst að því að bæði konur og karlar velji sér nám og störf sem veita þeim starfsánægju. Það þarf að vera um raunverulegt val að ræða sem ekki er bundið gömlum staðalmyndum kynhlutverka. Bæði karlar og konur eiga að geta valið nám og störf óháð því hvort störfín séu eignuð öðru kyninu. Þarna geta náms- og starfsráðgjafar leikið lykilhlutverk, bæði með ráðgjöf og náms- og starfsfræðslu og með ráðgjöf fyrir stefnumótendur innan skólakerfisins og í ráðuneytum. Háskóli Íslands þarf líka að stefna markvisst að því að vinna eftir þeirri jafnréttisáætlun sem hann hefur sett sér og vinna að því að andrúmsloft, viðhorf til náms og fyrirkomulag kennslu í einstökum deildum fæli hvorki karla né konur frá því að velja þá námsleið sem hugur þeirra stendur til (Háskóli Íslands, 2009).

Abstract

Gender and science: Career pathways of women choosing male-dominated majors and experience of departmental climate at the University of Iceland

In spite of the fact that women comprise the majority of students (66%) at the University of Iceland, the fields of math, physics, engineering and computer science are the last male strongholds where women constitute only 15-34% of the student body (University of Iceland, 2010). This has raised concerns about equality policies

and practices within the university (Auður Magnús Leiknisdóttir et al, 2009) and gendered occupational and educational choices in general in Iceland (Forsætisráðuneytið, 2004).

In the choice of college major the individual is subject to the influences of socialization taking place within the gendered

social context offered by a predominantly patriarchal social structure (Anderson, 1997; Gunter, 1995; Lindsey, 1994). Nancy Betz (2005) has emphasized that individuals face barriers related to social structure, socialization and psychological factors that hinder them in making untraditional career choices for their gender. However, supportive factors may also facilitate these choices. A recent study done in the US shows that the main barriers in the choices of engineering for women are: lack of information about the occupation, feeling of alienation in advanced math courses, self-efficacy beliefs, lack of female role models, and career counseling. The factors that facilitated their non-traditional choices, in contrast, were academic achievement and interest in math and sciences, good teachers, encouragement, role models, and good job opportunities (Wentling & Camacho, 2008).

It is not sufficient to focus on individual choices and perceive science and technology as value free or just as a set of skills and attitudes women need to master. Henwood (2000) has suggested that it is important to study the culture that is dominant within these fields and how they relate to the greater power structure in the patriarchy (Greenfield, et al., 2002). The major purpose of the present study was therefore to test whether women enrolled in male-dominated majors in the School of Engineering and Natural Sciences had encountered barriers and supportive factors while making educational choices and how they had experienced the atmosphere and in-

structional practices of the male-dominated departments. A focal point related to the fact that these women had chosen to enter fields of study that are traditionally male dominated.

Method

After soliciting students via email a web-based questionnaire was administered to 185 enrolled students (139 men and 46 women) in the departments of math, physics, engineering and computer science. The questionnaire was split into four parts: 1. Factors that influenced their educational choices, attitudes and math experiences, 2. Experiences of the dominant culture in the discipline's instructional practices, 3. Attitudes towards gender issues, 4. Students' expectations after graduation.

Results and discussion

The results showed that women who have chosen these non-traditional majors are high academic achievers and have strong self-efficacy beliefs in mathematics. Despite this they need more encouragement and various types of support to make such choices compared to their male counterparts. More women than men also replied that having a role model was very important. The women were more interested in maths than the men and they also considered themselves better prepared to study science at the university. They were in general satisfied with the instructional practices, and men and women had similar expectations concerning jobs and salaries after graduation. However, there were

signs of conflict in their attitude towards gender issues, in which women experienced to a lesser extent than men respect, recognition and equality of treatment within their respective departments. This finding may indicate that the identification of the women with the dominant culture in their respective departments was not totally successful. The results have im-

plications for equality policy and practices within the university and can be useful for the respective departments in creating programmes that attract women and men more equally. They also have implications for career counsellors and educators that need to support and encourage women to enter male-dominated fields.

Heimildaskrá

- Andersen, M.L. (1997). *Thinking about women: Sociological perspectives on sex and gender* (4. útgáfa). Boston: Allyn og Bacon.
- Andersen, M.L. og Hysock, D. (2009). *Thinking about women: Sociological perspectives on sex and gender* (8. útgáfa). Boston: Allyn and Bacon.
- Anderson-Rowland, M.R. (2000). Understanding engineering students for better recruitment strategies: A four-year study. *Proceedings of 30th annual frontiers in education conference, 1*, (bls. 19–25). Washington: IEEE Computer Society.
- Auður Magnús Leiknisdóttir, Ásdís Aðalbjörg Arnalds og Friðrik H. Jónsson. (2009). *Staða og þróun jafnréttismála við Háskóla Íslands 2003–2007*. Reykjavík: Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands.
- Betz, N.E. (2005). Womens career development. Í S.D. Brown og R.W. Lent (ritstjórar), *Career development and counseling: Putting theory and research to work* (bls. 253–279). Hoboken, NJ: Wiley.
- Betz, N. og Hackett, G. (1997). Applications of self-efficacy theory to the career assessment of women. *Journal of Career Assessment, 5*, 383–402.
- Blum, L. (2001). *Women in computer science: the carnegie mellon experience*. Carnegie-Mellon Sótt 29. nóvember 2009 af http://www.cs.cmu.edu/~lblum/PAPERS/women_in_computer_science.pdf.
- Booth, C. og Bennett, C. (2002). Gender mainstreaming in the European Union. Towards a new conception and practice of equal opportunities? *The European Journal of Women's Studies, 9*(4), 430–444.
- Cohoon, J.M. (2006). Just get over it or just get on with it: Retaining women in undergraduate computing. Í J.M. Cohoon og W. Aspray (ritstjórar), *Women and information technology: Research on underrepresentation* (bls. 205–238). Cambridge: MIT Press.
- Coltrane, S. (1998). *Gender and families*. California: Pine Forge Press.
- Eccles, J.S. Barber, B. og Jozefowics, D. (1999). Linking gender to educational, occupational and recreational choices. Applying the Eccles et.al. model of achievement-related choices. Í W.B. Swann, jr., J.H. Langlois og L.A. Gilbert (ritstjórar), *Sexism and stereotypes in modern society* (bls. 153–192). Washington: APA.
- Erla Hulda Halldórsdóttir. (2004). *Staða og þróun jafnréttismála 1997–2002*. Reykjavík: Jafnréttisnefnd Háskóla Íslands.
- Faulkner, W. (2001). The technology question in feminism: a view from feminist technology studies. *Women's Studies International Forum 24*(1), 79–96.

- Félags- og tryggingamálaráðuneytið. (2009). Skýrsla félags- og tryggingamálaráðherra um stöðu og þróun jafnréttismála: Jafnrétti kynjanna í tölum. Reykjavík: Höfundur.
- Forsætisráðuneytið. (2004). Efnahagsleg völd kvenna: Skýrsla nefndar um efnahagsleg völd kvenna. Reykjavík: Höfundur.
- Fox, M.F. (2001). Women, science and academia: Graduate education and careers. *Gender and Society* 15, 654–666.
- Gamble, S. (2001). A-Z of key themes and major figures. Í S. Gamble (ritstjóri), *Feminism and postfeminism* (2. útgáfa) (bls. 183–343). London: Routledge.
- Goodman, I.F. (2002). A comprehensive evaluation of women in engineering programs. Sótt 20. nóvember 2010 af http://www.grginc.com/WECE_FINAL_REPORT.pdf.
- Greenfield, S., Peters, J., Lane, N., Rees, T. og Samuels, G. (2002). *Set fair: A report on women in science, engineering and technology to the secretary of state for trade and industry*. London: Department for Trade and Industry.
- Guðrún Geirsdóttir. (2004). Hinum megin Suðurgötunnar: um nám og kennslu innan ólíkra háskólagreina. Í Úlfar Hauksson (ritstjóri), *Rannsóknir í félagsvísindum V. Félagsvísindadeild: erindi flutt á ráðstefnu í október 2004* (bls. 459–470). Reykjavík: Háskólaútgáfan og Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands.
- Guðrún Geirsdóttir. (2008). *We are caught up in our own world: conceptions of curriculum within three different disciplines at the University of Iceland*. Óbirt doktorsritgerð: Kennaraháskóli Íslands.
- Gunter, B. (1995). *Television and gender representation*. London: John Libbey and Co Ltd.
- Hagstofa Íslands. (2009, 19. febrúar). Skráðir nemendur í framhalds- og háskólum haustið 2008. *Hagtiðindi: Skólamál* 94 (9). Sótt 14. febrúar 2010 af <https://hagstofa.is/?PageID=421&itemid=81190473-7ae4-4948-932f-73b99fc46bb0>.
- Háskóli Íslands. (2009). *Jafnréttisáætlun Háskóla Íslands 2009–2013*. Sótt 18. desember 2009 af <http://www.hi.is/is/skolinn/jafnrettisaetlun>.
- Háskóli Íslands. (2010). *Skráðir nemendur 2009–2010 – Heildartölur*. Sótt 3. janúar 2010 af http://hi.is/is/skolinn/skradir_nemendur_2009_2010_heildartolur.
- Háskólinn í Lundi. (2006). *Jämställldhetspolicy för Lund universitet 2006-2010*. Sótt 15. janúar 2011 af http://www5.lu.se/upload/regelverket/studentsocialt/jamstallldhetspolicy_060424.pdf.
- Henwood, F. (2000). From the woman question in technology to the technology question in feminism: Rethinking gender equality in IT education. *European Journal of Women's Studies*, 7, 209–227.
- Henwood, F. og Miller, K. (2001). Boxed in or coming out? On the the treatment of science, technology and gender in educational research. *Gender and Education* 13(3), 237–242.
- Jafnréttisstofa. (2009). *Jöfnum leikinn: Handbók um kynjasamþættingu*. Akureyri: Höfundur.
- Letts, W. (2001). When science is strangely alluring: Interrogating the masculinities and heteronormative nature of primary school science. *Gender and Education*, 13(3), 261–274.
- Lindsey, L.L. (1994). *Gender roles: A sociological perspective* (2. útgáfa). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Lynch, I. og Novosenetz, T. (2009). An exploratory study of students' constructions of gender in science, engineering and technology. *Gender and Education* 21(5), 567–581.
- Lög um jafna stöðu og jafnan rétt kvenna og karla nr. 10/2008.
- Margolis, J., Fisher, A. og Miller, F. (2000). *The anatomy of interest: Women in undergraduate computer science*. Sótt 19. maí 2009 af <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/gendergap/www/papers/>.

- Menntamálaráðuneytið. (2002). *Konur í vísindum á Íslandi*. Reykjavík: Höfundur.
- Perrone, K.M. (2009). Traditional and non-traditional work and family roles for women and men. *Journal of Career Development*, 36, 3–7.
- Schiebinger, L. (1999). *Has feminism changed science?* Cambridge: Harvard University Press.
- Stepulevage, L. og Plumeridge, S. (1998). Women taking positions within computer science. *Gender and Education* 10(3), 313–326.
- Tinto, V. (1997). Classrooms as communities: Exploring the educational character of student persistence. *Journal of Higher Education* 68(6), 599–623.
- Tracy, T.J.G. (2002). Development of interests and competency beliefs: A 1-year longitudinal study of fifth- to eight-grade students using the ICA-R and structural equation modeling. *Journal of Counseling Psychology* 49(2), 148–163.
- Turner, S.L. og Lapan, R.T. (2005). Evaluation of an intervention to increase non-traditional career interests and career-related self-efficacy among middle-school adolescents. *Journal of Vocational Behavior* 66, 516–53.
- Von Hellens, L., Nielden, S.H. og Beekhuizen, J. (2004). An exploration of dualism in female perceptions of IT work. *Journal of Information Technology Education* 3(1), 103–116.
- Walby, S. (1990). *Theorizing patriarchy*. Oxford: Basil Blackwell.
- Wentling, R.M. og Camacho, C. (2008). Women engineers: Factors and obstacles related to the pursuit of a degree in engineering. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 14, 83–118.
- Wentling, R.M. og Thomas, S.P. (2007). The career development of women executives in information technology. *Journal of Information Technology Management* XVIII(1), 33–48.
- Þorgerður Einarsdóttir. (2000). Er menntun lykillinn að jafnrétti? Staða kvenna í háskólasamfélaginu. Í *Bryððingar: samfélagið sem manna verk*. Reykjavík: Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands og Háskólaútgáfan.
- Þorgerður Einarsdóttir og Berglind Rós Magnúsdóttir. (2005). Karlar í útrýmingarhættu? Um stöðu kvenna og karla í framhaldsskólum og háskólum. Í Arna H. Jónsdóttir, Steinunn H. Lárusdóttir og Þórdís Þórðardóttir (ritstýrur). *Kynjamyndir í skólastarfi* (bls. 199–219). Reykjavík: Rannsóknarstofnun Kennaraháskóla Íslands.
- Þorgerður Þorvaldsdóttir. (2000). *Er í alvöru til eitthvað sem heitir eðli, hjá mannfólki og sem munur á milli kynjanna?* Sótt 11. nóvember 2009 af <http://visindavefur.hi.is/svar.asp?id=1084>.
- Þorgerður Þorvaldsdóttir. (2002). *Kynlegar viddir í dómnefndarálitum? Er kynbundinn munur á umfjöllun um karl- og kvenumsækjendur í dómnefndarálitum Háskóla Íslands?* Reykjavík: Jafnréttisnefnd Háskóla Íslands.
- Þóra Kristín Þórsdóttir og Kolbeinn Stefánsson. (2010). *Verkaskipting kynjanna: Fyrir og eftir bankahrun*. Fréttabréf nr. 10. Reykjavík: Þjóðmálastofnun. Sótt 20. desember 2010 af http://landinn.is/ts_hi_is/ts/skrar/0Þjðm´lastofnun-fr´ttabr´f%2010%202010-Verkaskipting%20kynja.pdf.
- Þuríður Ósk Sigurjónsdóttir. (2011). *Kyngervi raunvísinda: Námsval og aðstæður kvenna í ákveðnum greinum á Verkfræði- og náttúruvísindasviði Háskóla Íslands*. Óbirt MA-ritgerð: Háskóli Íslands, Félags- og mannvísindadeild.

Um höfundana

Þuríður Ósk Sigurjónsdóttir er náms- og starfsráðgjafi hjá Mími símenntun. Hún lauk B.A. prófi frá Háskóla Íslands í félags- og kynjafræði árið 2005 og M.A. prófi frá Háskóla Íslands í náms- og starfsráðgjöf árið 2011. Rannsóknir og verkefni Þuríðar Óskar snúa einkum að kynbundnu námsvali og staðalmyndum kynjanna, ásamt verkefnum í náms- og starfsráðgjöf.

Netfang: thuridurosk@mimir.is.

Sif Einarsdóttir er dósent við námsbraut í náms- og starfsráðgjöf við Félags- og mann-vísindadeild Háskóla Íslands. Hún lauk doktorsprófi í ráðgefandi sálfræði frá University of Illinois, Champaign-Urbana, 2001. Hún hefur aðallega stundað rannsóknir á starfsáhuga, próffræðum almennt, einelti og fullorðnum nemendum.

Netfang: sif@hi.is.

About the authors

Þuríður Ósk Sigurjónsdóttir is a career counsellor at Mímir. She received a B.A. degree in sociology and gender studies at the University of Iceland in 2005 and an M.A. degree in career counselling and guidance in 2011. She has conducted studies on gendered career choices and stereotypes.

E-mail: thuridurosk@mimir.is

Sif Einarsdóttir is Associate Professor at the University of Iceland, Faculty of Social Sciences. She completed a Ph.D. in Counseling Psychology from the University of Illinois, Urbana-Champaign, in 2001. Her research is mainly in the area of vocational interests and assessment. She has also participated in research on bullying and adult learners.

E-mail: sif@hi.is.