

Færni íslenskra grunnskólakennara á sviði upplýsinga- og samskiptatækni

Niðurstöður greininga á árunum 2001 til 2002

Manfred Lemke

Meistaraprófsverkefni lagt fram
til fullnaðar M.Ed.-gráðu í uppeldis- og menntunarfræði við
Kennaraháskóla Íslands með áherslu á tölvu- og upplýsingatækni

Reykjavík, apríl 2005

Ágrip

Upplýsinga- og samskiptatækni (UST) hefur um árabíl skipað stóran sess í grunnskólum landsins. Í ritinu *Í krafti upplýsinga* sem menntamálaráðuneytið gaf út árið 1996 kom fram stefnumótun um notkun UST til ársins 1999. Þar var kveðið á um aukna notkun tölva og tölvusamskipta ekki aðeins á tilteknu námssviði (t.d. upplýsingamennt) í aðalnámskránni, heldur á öllum sviðum skólastarfsins. Þessi stefna kallaði m.a. á stóraukið framboð símenntunarnámskeiða fyrir starfandi kennara. Samhliða auknum fjölda námskeiða kom einnig í ljós þörf fyrir að kanna nánar hversu færir kennarar væru í tölvunotkun og hvers konar námskeið þeir þyrftu að fá. Í þeim tilgangi að kanna nánar námskeiðapörf grunnskóla hannaði Símenntunarstofnun KHÍ árið 2000 *Greiningartæki til að kanna færni kennara á sviði UST*. Hönnun tækisins er byggt á sjálfsmati þátttakenda. Tilgangur rannsóknarverkefnis er að skoða nánar gögn um tölvufærni grunnskólakennara sem safnað var við greiningarvinnuna. Tölvufærni er skoðuð með tilliti til ýmissa bakgrunnsþátta, m.a. kyns, aldurs og landfræðilegrar stöðu skólanna. Niðurstöður sýna að karlar telja sig færari en konur á öllum sviðum tölvunotkunar. Að sama skapi telja yngri þátttakendur sig færari en þeir eldri. Kennarar í skólum í sveitarfélögum með 2000 eða færri íbúa meta eigin tölvufærni betri en aðrir þátttakendur. Raungreina- og stærðfræðikennarar virðast bera af á meðan list- og verkgreinakennarar reka lestina í notkun tölva. Þátttakendur kjósa helst námskeið og aðstoð til að auka færni sína. Aðeins 2,6% þátttakenda segist læra best á tölvur eða forrit upp úr bókum en 7,6% segist læra með því að prófa sig áfram og „fíkta“. Hjá yngri þátttakendum er hlutfall þeirra sem vilja hefðbundin námskeið lægst. Það bendir til þess að í framtíðinni gæti orðið meiri eftirspurn eftir sveigjanlegri námsformi. Af mismunandi leiðum til að safna

upplýsingum um eigin færni virðist fyrirbyggjandi aðferð heppileg. Eftir standa spurningar um aðra áhrifaþætti á farsæla notkun UST í skólum. Trú á eigin færni (e. *self-efficacy*) virðist vera eitt af lykilatriðum sem þyrfti að rannsaka nánar.

Abstract

Information and communication technology (ICT) has had an important role in Icelandic elementary schools for several years. In 1996, the Icelandic Ministry of Education released the policy *Empowered by Information*. The systematic use of ICT not only in information studies but also in all subjects of compulsory schools (grades 1–10, ages 6 to 16) was encouraged in the national curriculum of 1999. This new policy demanded among other things increased in-service training to alter the level of computer skills needed. At the same time, interest awoke in assessing the actual skill level of teachers in compulsory schools and their needs for courses. With the purpose of determining teacher's needs and skill more accurately, the Department for Continuing Education of Iceland University of Education in 2000 designed a *Tool to assess teachers' ICT skills*. The design of the tool was based on self-assessment. The purpose of this research is to take a closer look at the data that have been collected from teachers in compulsory schools using the assessment tool. Computer skills are examined in relation to different background factors, such as age, sex and geographical location of the participating schools. Furthermore, the way in which participants prefer to adopt computer skills is considered. The results show that males consider themselves in all measured aspects more competent in computer use than females. In addition, younger participants assess their skills higher than elder. Teachers in towns with 2000 or less inhabitants seem to have a higher skill level than in other schools. Science and maths teachers have the highest and arts and crafts teachers the lowest skill scores. Participants prefer courses and coaching in order to alter their ICT skills. Only 2.6% claim that they learn best with the assistance of books and 7.6% prefer a non-conventional trial-and-error method. The rate

of those preferring traditional computer courses is lowest among the younger participants. This indicates that the demand for flexible learning methods will be higher in the future. The way of self-appraisal used in this assessment tool seems to be feasible. There remain questions about what influences the successful involvement of ICT in school. Self-efficacy seems to be one of the keystones and needs further research.

Formáli

Ritgerð þessi er meistaraþrófsverkefni mitt til fullnaðar M.Ed. gráðu í uppeldis- og menntunarfræðum við framhaldsdeild Kennaraháskóla Íslands með áherslu á upplýsingatækni. Hún er 25 einingar og fjallar um færni íslenskra grunnskólakennara á sviði upplýsinga- og samskiptatækni (UST), en þeir hafa tekið þátt í greiningu færni á þessu sviði.

Á undanförunum árum hef ég kennt á allmörgum tölvunámskeiðum, einkum fyrir verðandi og starfandi grunnskólakennara. Þessi reynsla hefur styrkt þá skoðun mína að það „að kunna til verka“ á sviði UST er nauðsynlegt og getur eflt starf kennarans verulega. Tölvufærni er margþætt. Í fyrsta lagi eru það verkleg atriði, þ.e. að kunna að nota vél- og hugbúnað til að vinna tiltekið verk. Í öðru lagi hefur mér fundist að mikið af tilfinningatengdum atriðum, eins og til dæmis ótti og jafnvel vantrú á að geta lært á tölvur, hafi áhrif.

Við greiningu færni kennara á sviði UST hef ég fengið möguleika á að skoða nánar stöðuna, hugsanlega áhrifaþætti á hana og hver þróunin gæti orðið. Ég vona að fyrirbyggjandi verkefni gefi heildarmynd af tölvufærni kennara upp úr aldamótum og komi þannig að notum þegar þróun tölvunotkunar verður skoðuð yfir lengra tímabil.

Fjöldmargir aðilar hafa styrkt þetta verkefni. Mennamálaráðuneytið gerði kleift að leggja fyrir og vinna greiningarnar skólunum að kostnaðarlausu. Starfsmenntaráð félagsmálaráðuneytisins veitti fé til að aðlaga greiningartækið mismunandi skólastigum og kanna möguleika á að leggja greininguna einnig fyrir aðrar starfsstéttir. Ég fékk að taka þátt í 17 manna rannsóknarverkefninu NámUST sem er stýrt af Rannsóknarstofnun Kennaraháskóla Íslands. Rannsakendur eru frá KHÍ, HA og HR og er verkefnið styrkt af markáætlun um upplýsingatækni og umhverfismál. Samskipti og stuðningur sem ég hef

fengið að njóta í þessari samvinnu er mér mikilsverður og kann ég félögum mínum þakkir fyrir. NámUST styrkurinn gaf mér einnig kærkominn möguleika á að losa mig í nokkrar vikur úr daglegu amstri til að sinna ritgerðinni. Ég vil þakka leiðbeinendum mínum, M. Allyson Macdonald og Sif Einarasdóttur, og sérfræðingi, Sólveigu Jakobsdóttur fyrir góða handleiðslu. Fróðleg og ánægjuleg samskipti við þær gáfu mér góða innsýn í vinnubrögð fræðimanns og er það von mín að fyrirliggjandi verkefni beri þess vott. Einnig vil ég þakka Tuma Tómassyni fyrir yfirlesturinn. Síðast en ekki síst á fjölskylda mín þakkir skildar. Stuðningur hennar hefur mér verið ómetanlegur og óvíst að þessi ritgerð lægi nú fyrir nema fyrir hvatningu frá henni.

Efnisyfirlit

Ágrip	2
Abstract	4
Formáli	6
Efnisyfirlit	8
Yfirlit taflna	10
Yfirlit mynda	11
1. Inngangur	12
Aðdragandi	12
Stefnubreyting í símenntun kennara	14
Atburðarás í þróun greiningartækisins	16
Uppbygging ritgerðarinnar	17
2. Fræðilegur bakgrunnur	19
Mat á frammistöðu	19
Myndrænn kvarði	20
Atferlismiðaðir matskvarðar	22
Skekkjur í sjálfsmati	24
Tölvufærni kennara og tölvunotkun í skólum	27
Trú á eigin færni	30
Trú á eigin kennslu (Teacher efficacy)	32
Tölvufærni með tilliti til ytri þátta	33
Rannsóknarspurningar	38
3. Aðferð	39

Mælitæki	39
Áreiðanleiki og réttmæti	43
Þátttakendur	44
Siðferðileg álitamál	50
4. Niðurstöður	51
Almenn lýsing á tölvufærni þátttakenda	51
Tölvufærni og kyn.....	52
Tölvufærni og aldur	53
Tölvufærni og staðsetning skóla	55
Tölvufærni og kennslugrein	57
Námsaðferðir.....	60
5. Samantekt og umræður	63
Einstaklingsbundið nám við tölvu.....	67
Mat á eigin færni	68
Lokaorð	70
Viðauki 1. Dæmi um úrvinnslu fyrir grunnskóla X	77
Viðauki 2. Bréf til allra grunnskóla landsins, dags. 8. október 2001	84
Viðauki 3. Spurningalisti greiningartækis	85
Viðauki 4. Töflur.....	89

Yfirlit taflna

Tafla 1. Skipting þátttakenda í aldurshópa.....	47
Tafla 2. Þátttaka skóla eftir staðsetningu	48
Tafla 3. Dreifing kennara á kennslugreinum.....	49
Tafla 4. Samanburður á færni á mismunandi þáttum eftir kyni	53
Tafla 5. Heildar tölvufærni kennara eftir skólastærð og staðsetningu	56
Tafla 6. Meðal heildarfærni kennara eftir kennslugreinum	58
Tafla 7. Val kennara á námsaðferðum við UST nám.....	60
Tafla 8. Val þátttakenda á árangursríkustu námsaðferð eftir aldri.....	61
Tafla 9. Val þátttakenda á árangursríkustu námsaðferð eftir færni.....	62
Tafla 10. Færni þátttakenda í tólf þáttum eftir aldri.....	89
Tafla 11. Færni þátttakenda í tólf þáttum eftir skólaflokkum	90

Yfirlit mynda

Mynd 1. Nokkrar tegundir myndrænna kvarða.....	21
Mynd 2. Samanburður færnilýsinga kennara á þremur skólastigum	44
Mynd 3. Aldursdreifing þátttakenda	46
Mynd 4. Færni þátttakenda á tólf sviðum tölvunotkunar	52
Mynd 5. Heildarfærni í fjórum aldursflokkum kennara.....	54
Mynd 6. Tölvufærni kennara í fjórum aldurshópum.....	55
Mynd 7. Samanburður færniþátta raungreina- og list- og verkgreinakennara við heildarmeðaltal.....	59

1. Inngangur

Árið 1996 mótaði Menntamálaráðuneytið stefnu á sviði UST (upplýsinga- og samskiptatækni) fyrir árin 1996 til 1999. Stefnan var birt í ritinu *Í krafti upplýsinga* (Menntamálaráðuneytið, 1996). Kveðið var á um stórauðna nýtingu UST á öllum sviðum og stigum skólans og ljóst var að þessi stefnumörkun kallaði m.a. á aukna tölvufærni kennara.

Megintilgangur með verkefninu er að draga upp mynd af tölvufærni grunnskólakennara upp úr aldamótum með hliðsjón af aldri, kyni, kennslugrein, landfræðilegri legu skólanna og námsaðvenjum þátttakenda. Gögnin sem verða skoðuð var safnað í tengslum við þjónustu Símenntunarstofnunar KHÍ við grunnskóla í þeim tilgangi að meta tölvufærni kennara. Ennfremur er ætlunin að skoða notagildi aðferðarinnar sem notuð var við gagnasöfnunina, m.a. með því að skoða niðurstöður af notkun þess meðal kennara í leikskólum og háskólum.

Aðdragandi

Árið 1998 fékk Símenntunarstofnun KHÍ úthlutað tíu milljónum króna til að halda tölvunámskeið fyrir grunnskólakennara. Árin 1998–2000 var ég ráðinn verkefnisstjóri við Símenntunarstofnun KHÍ. Fyrsta verkefni mitt var að útbúa námskeið fyrir starfandi grunnskólakennara en þau voru í samræmi við nýja stefnu. Ég sá um að skipuleggja námskeið og einnig kenndi ég á mörgum þeirra. Námskeiðahald hófst í ágúst 1999 á Raufarhöfn. Alls voru haldin 21 námskeið með 342 þátttakendum og tíu námskeiðanna fóru fram utan höfuðborgarsvæðisins.

Nánast frá upphafi námskeiðahalds töldum við hjá Símenntunarstofnun nauðsynlegt að mæta á staðina með okkar eigin tölvur. Ástæðan fyrir því var að okkur fannst við ekki geta treyst á vél- og hugbúnað sem var til staðar í skólunum. Því voru keyptar 16 fartölvur með tilheyrandi tengibúnaði. Það sem kom á óvart var að vélbúnaður skólanna sem slíkur var oftast nokkuð góður og nýlegur en viðhaldið, t.d. samræmd uppsetning hugbúnaðar, var í mörgum tilvikum ekki viðunandi. Ef við hefðum þurft að nota tölvur og búnað skólanna hefði eflaust mikill tími farið í lagfæringar og uppsetningar. Á hinn bóginn tók það ekki nema rúman hálf tíma að koma fartölvuverinu í gagnið á nýjum stað og þar var hver einasta tölva eins upp sett.

Fljótlega kom í ljós að upphaflegu námskeiðin skutu sum hver yfir markið. Til dæmis þurfti að hætta við að sýna þátttakendum kennsluumhverfi í sýndarveruleika og nota tímann frekar í grunnatriði stýrikerfis og/eða forrita. Kennarar voru ekki eins færir í almennum grunnatriðum tölvunotkunar (s.s. að umgangast skráarsöfn, prentun og ritvinnslu) og við bjuggumst við í upphafi. Margir treystu sér ekki til að fara með nemendum í tölvuverið af því að þeir höfðu reynt það áður en siglt í strand og ekki getað bjargað sér. Áhugann vantaði ekki en lítið sjálfstraust var áberandi einkum í ljósi fyrri reynslu af misheppnuðum kennslustundum við tölvu. Það virtist því ljóst að áður en þessir kennarar myndu nota UST í auknum mæli í kennslu sinni þyrftu þeir að byggja upp eigin færni og sjálfstraust.

Að tímabilinu loknu var reynt að meta árangur námskeiðanna. Þrátt fyrir breytingar á námskeiðum til að mæta þörfum þátttakenda stóðu eftir nokkrar óþægilegar spurningar:

- Hversu margir þátttakendur höfðu fengið námsefni við sitt hæfi?
- Hverjum hafði leiðst vegna þess að þeir þekktu þegar það sem verið var að kenna?
- Hverjum hafði verið ætlað of mikið?

Val á þátttakendum á námskeiðin var í raun tilviljanakennt, í sumum tilvikum mættu allir kennarar skólans, á öðrum stöðum fór val fram á mismunandi forsendum. Aldrei var nein vissá í upphafi námskeiða um það hvað þátttakendur kynnu og hvað þeir þyrftu eða vildu læra.

Stefnubreyting í símenntun kennara

Árið 2000 keypti Garðabær fartölvur fyrir alla grunnskólakennara sína. Til þess að tölvurnar nýttust sem best í kennslu voru ráðnir kennsluráðgjafar og tæknimenn í fullar stöður við hvern skóla og keypt 30 klukkustunda námskeið af Símenntunarstofnun KHÍ við hverja stofnun. Í samræðum við skólamálafulltrúa Garðabæjar vaknaði sú spurning hvers konar námskeið hentuðu best fyrir þetta verkefni. Samkvæmt venju hefðu verið útbúin nokkur námskeið í helstu forritum *Office*-pakkans auk nokkurra annarra áhuga-verðra forrita. Í þetta sinn var hins vegar ákveðið að fara nýja leið. Fyrst átti að kortleggja færni og óskir væntanlegra þátttakenda. Í kjölfarið átti að semja símenntunaráætlun þar sem tillit var tekið til færni kennara, óska þeirra og stefnu hvers skóla. Þetta fyrirkomulag átti að tryggja að framboð á námskeiðum væri í samræmi við raunverulegar þarfir og óskir kennara. Auk þess átti það að koma í veg fyrir að kennarar sæktu námskeið sem miðuðust ekki við færni þeirra og/eða þarfir. Stjórnendur sáu að með þessum hætti væri mögulegt að nýta fjárveitingar til símenntunar betur. Einnig gátu úrvinnsluskýrslurnar

sem þeir fengu eftir þátttöku skólans í greiningunni (sjá dæmi í viðauka 1) nýst þeim við gerð símenntunaráætlana sem kveðið er á um í lögum um grunnskóla nr. 66 frá 1995.

Ákveðið var að leita að eða búa til greiningartæki sem hentaði til að kortleggja færni kennara. Eftir umfangsmikla leit fannst spurningalisti sem þótti henta. Hann hafði þá verið notaður í svipuðum tilgangi af grunnskólum á vegum hins opinbera í Milwaukee-sýslu í BNA (Milwaukee Public Schools, 1998). Eftir þýðingu og staðfærslu varð úr spurningalisti á vef sem þátttakendur gátu fyllt út á 10–15 mínútum. Með því að vinna úr söfnuðum upplýsingum um færni og óskir frá um 100 grunnskólakennurum í Garðabæ var hægt að semja nauðsynleg námskeið og búa til þátttakendahópa sem voru með sambærilegar væntingar og forsendur. Það skal samt tekið fram að vélræn gagnasöfnun og úrvinnsla ein og sér nægði ekki alltaf til að velja þátttakendur á námskeið með fullri vissu. Það kom fyrir að einstaklingar gerðu mistök þegar þeir voru að svara. Ef til vill lásu þeir lýsingar ekki nógu vel eða mátu færni sína ekki rétt. Af þeim sökum reyndist nauðsynlegt að fara yfir námskeiðslistana (sjá viðauka 1) og lagfæra þá í samráði við einstaklingana. Að mati Elísabetar Benónýsdóttur, kennsluráðgjafa við Hofsstaðaskóla í Garðabæ, var matskvarðinn í færnilýsingunum ekki nógu sundurgreindur til að skila nákvæmri hópskiptingu (Manfred Lemke, 2003).

Í heildina var reynslan af spurningalistanum samt góð. Var því ákveðið að bjóða greininguna einnig öðrum grunnskólum (sjá bréf til skólanna í viðauka 2). Til að geta gert þetta skólum að kostnaðarlausu fékk Símenntunarstofnun aftur styrk frá menntamálaráðuneytinu. Sex mánuðum síðar höfðu meira en 50 grunnskólar og 1600 manns (þar af 1088 kennarar) nýtt sér þann kost að fá greiningu á færni kennara. Þetta eru 29% allra grunnskólakennara á Íslandi og þessir 55 skólar eru 29% skólanna í landinu. Við

úrvinnslu gagna fyrir skólana og gerð úrvinnsluskýrslna (sjá viðauka 1) kom upp sú hugmynd að það gæti verið gagnlegt að greina nánar þær upplýsingar sem höfðu safnast í heild sinni. Aldrei fyrr hafði verið safnað jafn miklu af upplýsingum um tölvufærni íslenskra grunnskólakennara í jafn stóru úrtaki. Í þessari ritgerð ætla ég að skoða þessar upplýsingar um færni og námsvenjur þátttakenda ásamt því að lýsa þeirri aðferð sem ég notaði við gagnasöfnunina.

Atburðarás í þróun greiningartækisins

Þróun greiningartækisins og gagnasöfnun hefur náð yfir sex ára tímabil. Enn er eftirspurn eftir greiningu, einkum úr grunnskólum. Sérlega áhugavert væri að endurtaka greininguna hjá stofnunum til að meta framfarir. Helstu ártöl sem koma þróun greiningartækis á tölvufærni kennara við eru eftirfarandi:

- | | |
|-----------|---|
| 1995 | Ný lög um grunnskólakennara sem leiddu m.a. til breytinga í endurmenntun kennara í grunnskólum. |
| 1996 | Stefna menntamálaráðuneytis <i>Í krafti upplýsinga</i> um notkun upplýsingatækni í skólum. |
| 1998–1999 | Stefnumótun í Símenntunarstofnun KHÍ til að hrinda í framkvæmd námskeiðaflokki á sviði upplýsinga- og samskiptatækni. |
| 1999 | Aðalnámskrá kemur út, m.a. <i>Aðalnámskrá í upplýsinga- og tæknimenntun</i> . |
| 2000 | Ný stefnumótun hjá Símenntunarstofnun, ákveðið að greina þarfir þátttakenda á tölvunámskeiðum. |
| 2000–2001 | Greining tölvufærni grunnskólakennara í Garðabæ. |

2001	Greining boðin öllum grunnskólum í landinu.
2002	Í apríl höfðu 55 skólar fengið greiningu.
2002	NámUST ¹ verkefni hefst; styrkur frá Starfsmenntaráði um frekari þróun greiningartækis.
2002–2003	Aðlögun greiningartækisins fyrir háskólastig. Vorið 2003 tóku starfsmenn KHÍ þátt.
2003	Aðlögun greiningartækisins og forprófun fyrir leikskóla.
2005	Greiningin hefur verið notuð alls 90 sinnum þar af oftar en einu sinni í 15 grunnskólum. Auk grunnskóla hefur einn háskóli, einn leikskóli og þátttakendur á tveimur símenntunarnámskeiðum tekið þátt.
2005	Greining á gögnum sem höfðu safnast árin 2001/2002, 29% kennara í landinu höfðu tekið þátt.

Uppbygging ritgerðarinnar

Ritgerðin skiptist í kjölfar inngangs í eftirfarandi kafla: Fræðilegur bakgrunnur, aðferð, niðurstöður, samantekt og umræður og lokaorð. Kaflinn um fræðilegan bakgrunn hefst á umfjöllun um mat á frammistöðu og mismunandi aðferðum sem beitt hefur verið. Í því sambandi er lýst tveimur mismunandi matskvörðum, kostum þeirra og göllum. Kaflanum lýkur á umfjöllun um mismunandi matsskekkjur og leiðum til að meta þær og halda þeim

¹ Rannsókn sem er stýrt af Rannsóknarstofnun Kennaraháskóla Íslands og snýst um að athuga hvað notkun upplýsinga- og samskiptatækni hefur í för með sér í skólastarfi á Íslandi. Verkefnið er styrkt af markáætlun um upplýsingatækni og umhverfismál. Sjá einnig <http://namust.khi.is>

í skefjum. Aðferðakaflinn hefst á umfjöllun og lýsingu á spurningalistanum sem notaður var í greiningartækinu. Þar á eftir fylgir sundurliðuð lýsing á matsþáttum rannsóknarinnar sem leiðir beint að rannsóknarspurningunum. Í kjölfarið er lýsing á þátttakendum, spurningum um áreiðanleika og réttmæti er svarað og kaflanum lýkur á umfjöllun um siðferðileg álitamál. Niðurstöðurnar eru settar fram í sömu röð og rannsóknarspurningarnar. Í hverjum undirkafla er gerð grein fyrir almennum atriðum og nánari skoðun gagna með lýsandi og eftir atvikum ályktunartölfræði.

Kaflinn samantekt og umræður hefst á kynningu á helstu niðurstöðum í hnotskurn. Þar á eftir er farið í hvern þátt samkvæmt rannsóknarspurningum og þau atriði rædd sem vöktu sérstaka athygli. Leitast er við að setja niðurstöðurnar í víðara samhengi. Mat á eigin færni er tiltölulega flókið fyrirbæri og er í lok kaflans reynt að draga upp mynd af þáttum sem geta haft áhrif matið svo og trú á eigin færni.

2. Fræðilegur bakgrunnur

Áður en hafist er handa við að skoða gögnin er rétt að fjalla um álitamál gagnasöfnunarinnar. Í greiningunni var notast við sjálfsmat í formi spurningalista. Þetta form gagnaöflunar er mjög algengt en ekki hafið yfir gagnrýni. Spurningin er: Endurspegla fyrirbyggjandi gögn raunveruleikann? Hefði verið hægt að komast að skýrari niðurstöðum með öðrum aðferðum? Til þess að varpa ljósi á þessi atriði er vert að skoða rannsóknir þar sem svipað mat hefur verið framkvæmt og hvaða matskvarðar hafa verið notaðar við að meta færni og frammistöðu.

Mat á frammistöðu

Greining á frammistöðu starfsmanna eða þegna hefur tíðkast um aldaraðir. Elsta heimildin segir frá kínverskum heimspekingi, Sin Yu að nafni, sem lifði á þriðju öld eftir Krist. Hann gagnrýnir matsmann sem þáverandi keisari hafði ráðið með eftirfarandi orðum: „Hinn konunglegi matsmaður níu gráða metur fólk sjaldan í samræmi við getu þess en alltaf eftir því hvort honum líkar við það eða ekki“ (Murphy og Cleveland, 1995, bls. 3). Sin Yu komst að því að matsmaðurinn lét atriði sem tengdust ekki frammistöðu (þ.e. hvort honum líkaði við einstaklinginn) hafa áhrif á matið. Þessi matsskekkja heitir geisla- baugsáhrif og er vel þekkt enn þann dag í dag. Í frammistöðumati í skoskri baðmullar- verksmiðju snemma á 19. öld voru hengdir mislitir trékubbar yfir vinnusvæði hvers starfsmanns og táknaði litur kubbana frammistöðu starfsmannsins (Murphy og Cleve- land, 1995). Upp úr 1960 varð frammistöðumat starfsmanna eitt mest rannsakaða sviðið

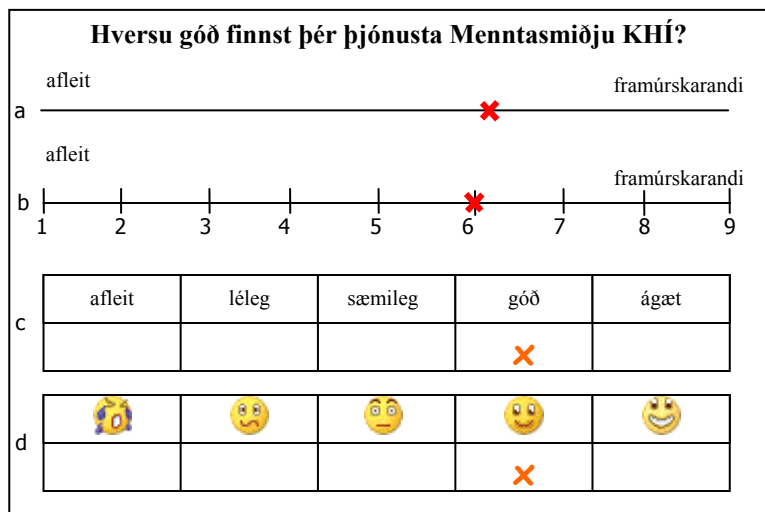
í fræðum mannauðsstjórnunar (Henemann, 1986). Í nánast öllum tilfellum hefur verið um að ræða ytra mat á frammistöðu einstaklings með hjálp matsmanns eða matsmanna (e. *rater*) en ekki sjálfsmat. Til þess að tryggja sambærilegt mat á milli einstaklinga (e. *ratee*) og matsmanna hófst snemma á síðustu öld þróun á mismunandi matskvörðum og matskerfum sem áttu að gera mat á milli einstaklinga samanburðarhæft og hlutlægt.

Til glöggvunar á mismunandi hugmyndafræði spurningalista og matskvarða verður hér lýst tveimur kvörðum, annars vegar myndræna matskvarðanum sem kom fram á sjónarsviðið 1920 og hins vegar BARS-kvarðanum sem var þróaður upp úr 1960. Þessir tveir matskvarðar eru í eðli sínu nokkuð ólíkir en í tímans rás hafa verið þróuð mismunandi afbrigði þeirra.

Myndrænn kvarði

Árið 1922 kynnti Paterson (1922) myndrænan matskvarða (e. *graphic scales*) sem Walter Dill Scott hafði þróað upp úr 1920. Kvarðinn var í raun aðeins lína þar sem annar endinn táknaði lágmarks- en hinn endinn hámarkseinkunn. Matsmaður setti x á línuna á viðeigandi stað. Kostir kvarðans eru að hann er afar einfaldur. Matsmaður þarf ekki að taka neinar ákvarðanir við túlkun og svarmöguleikarnir eru óendanlega margir. Þessi kvarði hefur síðan þróast frá því að a) að hafa engar skiptingar (e. *anchor*) í b) skiptingu með tölum, c) skiptingu með lýsingarorðum (bæði b og c ganga í dag undir heitinu *Likert kvarði*) d) eða skiptingu með atferlislýsingum (e. *adjectival, behavioral anchors*). Auk þess er einnig hægt að nota táknmyndir til að skipta kvarðanum. Á mynd 1 eru sýndar mismunandi útfærslur þessa kvarða. Ýmsar rannsóknir hafa verið gerðar til að kanna áreiðanleika myndrænna kvarða. Kvarðar með atferlislýsingum (ekki eingöngu tölum eða

jafnvel án skiptingar) hafa verið taldir bestir vegna þess að þeir gefa svarendum skýr viðmið til að svara (Landy og Farr, 1980). Fjöldi svarmöguleika hefur einnig verið kannaður. Í fyrstu var talið að mikill fjöldi punkta væri skilyrði fyrir áreiðanlegu mati en síðar kom í ljós að sjö punktar virtust heppilegastir (Landy og Farr, 1980).



Mynd 1. Nokkrar tegundir myndrænna kvarða

Helstu skekkjur sem koma fram hjá myndrænum kvörðum eru geislabaugsáhrif og mildileikaskekkja (Landy og Farr, 1980). Geislabaugsáhrif (e. *halo effect*) er tilhneiging matsmanns (e. *rater*) að gefa þeim sem metinn er (e. *ratee*) svipaðar einkunnir fyrir allar spurningar. Til dæmis gæti góð frammistaða á einu sviði haft þau áhrif að léleg frammistaða á öðrum sviðum yrði ekki metið eins lágt og ástæður væru til. Þetta dregur úr dreifingu á mælingu mismunandi þátta matsins með þeim afleiðingum að frávik í einstökum þáttum koma ekki skírt fram.

Mildileikaskekkja (e. *leniency bias* eða *error*) vísar hins vegar til þess að matsmaður hefur tilhneigingu til að vera mildur í garð þess sem metinn er. Þetta getur stafað

m.a. af því að spyrjandi hefur ekki nægilega þekkingu á viðfangsefninu og metur því of hátt. Mildileikaskekkja dregur úr dreifingu á mælingum á milli einstaklinga (Landy og Farr, 1980) sem gerir það að verkum að frávik á milli einstaklinga verða ekki eins skýr og þau í raun og veru væru. Andstæða mildileikaskekkju, þar sem matið er of strangt, mætti kallast „strangleikaskekkja“ (e. *stringency error*).

Atferlismiðaðir matskvarðar

Árið 1963 kom fram ný kvarði við að meta frammistöðu, svokallaður atferlismiðaður matskvarði (e. *behaviourally anchored rating scale (BARS)*). Eins og nafnið gefur til kynna er það lýsing á atferli frekar en einföld lýsingarorð eða tölur sem einkennir þessa matsaðferð. Samkvæmt höfundum BARS, Smith og Kendall (1963), er mismunur milli mats ólíkra matsmanna miðað við sömu aðstæður of mikill þegar myndrænn matskvarði er notaður. Þeir vildu finna aðferð sem byggist á túlkunum á atferli í samhengi við ákveðin einkenni (e. *trait*). Þeir telja að betra mat fáiist með því að „*hjálpa honum (þ.e. matsmanni) að meta. Við ættum að spyrja hann spurninga um atferli sem hann getur athugað*“ (Smith og Kendall, 1963, bls. 151).

Þessi nýja aðferð náði fljótt miklum vinsældum. Samkvæmt fjölda rannsókna virðist hún ekki vera eins viðkvæm fyrir geislabaugshrifum og mildileikaskekkju og fyrri matskvarðar (Tziner, 1984). Einn af kostum BARS er að lýst er einstökum atriðum eða tilvikum með orðum þeirra sem þekkja viðfangsefnið vel (Smith og Kendall, 1963). Þar af leiðandi hefur matsmaður nákvæmari viðmið til að meta. Þetta leiðir af sér að niðurstöður mismunandi matsmanna verða sambærilegri en með eldri matsaðferðum (Kingstrom og Bass, 1981).

Það er nokkuð fyrirhafnarmikið að semja BARS samkvæmt aðferðum Smith og Kendall (1963). Ferlið fer fram í þremur áföngum:

1. Fyrst er safnað lýsingum á því sem einkennir lélega, miðlungs- og afburða frammistöðu. Þeir sem lýsa eiga að þekkja vel til athafna sem verið er að meta og gefa því lýsingar sem eiga sér stoð í veruleikanum.
2. Nú tekur við röðun lýsinga í þrep eða klasa, eitt þrep fyrir hvern flokk frammistöðu. Gætt er að því að lýsingar geti ekki fallið inn á tvö mismunandi þrep. Að því loknu er annar hópur fenginn til að raða lýsingunum að nýju til að athuga hvort fyrri röðun hafi verið rétt. Þetta ferli líkist því þegar orð er þýtt á eitt tungumál og þýtt svo til baka til að sannreyna góða þýðingu (e. *cross-validation*).
3. Að lokum eru endanlegar lýsingar valdar. Til þess eru notaðar niðurstöður þar sem hópunum bar saman um röðun. Lýsingunum sem stóðust prófun er raðað á lóðréttan kvarða.

Þrátt fyrir marga kosti BARS komu strax í upphafi fram vissir ókostir þegar hann eru notaður til að meta flókin atferli (Smith og Kendall, 1963). Sú staða getur komið upp að matsmaður á í erfiðleikum með að finna atferlislýsingu sem passar nógu nákvæmlega við það sem hann tekur eftir. Vegna þess hve nákvæmar lýsingarnar eru getur verið þörf á að matsmaður álykti sjálfur hvernig tiltekið atferli skuli metið (Bormann, 1979). Þar að auki getur komið upp sú staða að sá sem er metinn sýni atferli sem passar jafn vel fyrir tvö þrep í kvarðanum. Þá þarf matsmaðurinn að velja á milli sem eykur hættu á röngu mati (Bernardin og Smith, 1981).

Sennilega er stærsti ókostur BARS hversu gífurlega tímafrekt og kostnaðarsamt það er að búa til atferlislýsingarnar og raða þeim. Í rannsóknum og mati á BARS kemur þó fram að stjórnendur segjast hafa lært ákaflega mikið af því að búa til könnunina. Þannig hafði sjálf gerð matstækisins áhrif á starfsumhverfið og stjórnunarhætti með því að stjórnendur öðluðust meiri innsýn í verkþætti og starfshætti starfsmanna (Landy og Farr, 1980).

Umfjöllunin um matskvarða snýst í flestum tilfellum um mat sem er gert af sérstökum matsmönnum. Þegar um sjálfsmat er að ræða vakna spurningar um áreiðanleika matsins. Hversu fær er svarandi um að meta hlutlægt? Ef hann ýkir eða dregur úr, hvaða áhrif hefur það á myndina sem við fáum af mati hans?

Skekkjur í sjálfsmati

Skekkjur í tengslum við sjálfsmat hafa verið skoðaðar sérstaklega. Í eðli sínu er erfitt að mæla og sýna fram á matsskekkju. Það stafar af því að við getum ekki vitað hvert hið „sanna“ og hlutlæga mat raunverulega er (Gramzow, Elliot, Asher og McGregor, 2003). Hver er raunveruleg tölvufærni einstaklings? Þó að við getum ef til vill skynjað að tiltekinn einstaklingur of- eða vanmetur færni sína þá er sínu erfiðara að mæla það, hvað þá að sanna það. Engu að síður sýna rannsóknir sem gerðar hafa verið að flestir svarendur sjálfsmats virðast hafa tilhneigingu til að ýkja frammistöðu sína (Fox, Caspy og Reisler, 1994; Furnham, 2001; Gramzow o.fl., 2003). Eins fram hefur komið kallast þetta frávik mildileikaskekkja.

Rannsóknir hafa sýnt fram á að geislabaugsáhrif eru ívið minni í rannsóknum sem byggjast á sjálfsmati en þar sem metið er af matsmanni (Fox o.fl., 1994). Ástæðurnar

geta m.a. verið þær að þegar einstaklingur metur sjálfan sig þá hefur hann meiri upp-
lýsingar en matsmaður hefur nokkurn tímann aðgang að (Fox og Dinur, 1988). Fortíð
hans og reynsla hafa þau áhrif að hann les og skilur einstakar spurningar á annan hátt en
matsmaður og því geta svör hans orðið fjölbreytilegri og dreifing í svörum er jafnan
meiri.

Að minnsta kosti þrír þættir virðast valda því að svarendur hafa tilhneigingu til að
fegra útkomu sína í sjálfsmati: Varðveisla sjálfsmyndar (e. *ego preservation*), stjórnun
ímyndar (e. *impression management*) og sjálfsvarnarafstaða (e. *self-protective orien-
tation*). Fyrstu tveir þættirnir tengjast of háu sjálfsmati en sá þriðji virðist oft tengjast of
lágu sjálfsmati (Fox o.fl., 1994).

Varðveisla sjálfsmyndar snýr að persónunni sjálfri, hún leitast við að láta sér líða
vel með því að halda við sterkri sjálfsmynd. Þetta veitir henni í leiðinni betri vörn gegn
utanaðkomandi ógnunum. Stjórnun ímyndar með þessum hætti beinist að umhverfinu.
Með því að fegra útkomuna leitast persónan við að líta betur út í augum samstarfsmanna,
yfirmanna eða annarra.

Sjálfsvarnarafstaðan tengist því að persónan vill koma í veg fyrir niðurlægingu.
Þessi afstaða tengist stjórnun ímyndar en forsendur eru ólíkar, hún beinist að persónunni
sjálfri. Hér er fyrst og fremst verið að reyna að koma í veg fyrir skaða. Persónan ímyndar
sér að hún búi yfir lítilli færni, þ.e. hún metur sig og lágt og þess vegna vill hún hylma
yfir það með því að ýkja um efni fram í sjálfsmati (Fox o.fl., 1994).

Í ítarlegri rannsókn á ungum ísraelskum lögreglumönnum voru áhrifaþættir
á matsskekkjur skoðaðir (Fox o.fl., 1994). Þar kom fram að allir þátttakendur ofmátu sig
bæði í samanburði við mat yfirmanna og starfssystkina. Einn hópur í rannsókninni fékk

spurningalista sem var skekktur, þ.e. fimm punkta Likert-kvarði var skiptur þannig að hlutlausí svarmöguleikinn var ekki í miðjunni, heldur var hann næstneðsti valkosturinn. Þar af leiðandi var einn valkostur fyrir neðan hlutlaust en þrír valkostir fyrir ofan. Þessi kvarði hafði þau áhrif að ofmatið varð marktækt minna en hjá þeim sem fengu symmetríska kvarða. Matsskekkjunni var ekki útrýmt þó verulega hafi dregið úr henni. Önnur árangursrík aðferð var að bæta spurningum við listann sem tengdust ekki beint kjarna úttektarinnar. Með því að bera saman svörun við þeim spurningum og spurningum er beindust að kjarna málsins sáu gátu þeir metið almenna tilhneigingu svarenda til að ýkja. Það virtist að svarendur meti tengsl hverrar spurningar við meginmarkmið rannsóknarinnar. Með því að bera saman svörun við spurningar sem tengdust viðfangsefninu mismikið var því hægt að skoða hversu mikil almenn tilhneiging svarandans var til að fegra útkomu sína (Fox o.fl., 1994).

Sennilega verður aldrei hægt að koma í veg fyrir matsskekkjur af einhverjum toga. Ekki má heldur gleyma því að líklegt er að hver einstaklingur skilji spurningarnar og greininguna í heild á sinn sérstaka hátt. Margir mismunandi þættir geta litað útkomuna. Aðrar leiðir til að kanna frammistöðu eða færni gætu til dæmis verið próf eða atferliskönnun. Próf skila ekki undir öllum kringumstæðum óbjöguðum niðurstöðum m.a. vegna áhrifa prófkvíða og aðstæðna sem eru ekki fyllilega sambærilegar raunveruleikanum (Cassady og Johnson, 2002). Sennilega væri best að geta fylgst með einstaklingi yfir lengra tímabil til að geta komist að því hver færni hans er. Gallinn er sá að það yrði bæði of dýrt og tímafrekt. Auk þess yrði erfitt að samræma matið á milli einstaklinga. Á hinn bóginn má varpa því fram að frammistaða og jafnvel færni einstaklings geta verið mismunandi eftir aðstæðum. Veikindi, þreyta, skap og ýmislegt

annað getur haft áhrif, ekki bara á sjálfsmatið, heldur einnig á frammistöðuna hverju sinni.

Tölvufærni kennara og tölvunotkun í skólum

Margar rannsóknir nefna tölvufærni kennara sem eitt af lykilatriðum farsællar notkunar tölvu í skólum (Baylor og Ritchie, 2002; Goodyear, Salmon, Spector, Steeples og Tickner, 2001; Hakkarainen o.fl., 2001). Greiningartækið var búið til og notað til þess að bæta símenntunarstarf innan skóla með því að reyna að finna námskeiðapörf og velja heppilega þátttakendur á námskeiðin. Reynslan af endurteknu mati með námskeiðum inn á milli sýndi að greiningartækið gat þjónað tilganginum ágætlega.

Í Stóra Bretlandi var upp úr aldamótum gert stórt átak á vegum *New Opportunities Fund (NOF)* til að auka tölvufærni kennara og til að bæta viðhorf þeirra til notkunnar UST í skólum. Við úttekt á þessu 230 milljón punda verkefni kom m.a. í ljós að mörgum hafði verið misboðið með viðfangsefnum á skyldunámskeiðum sem voru ýmist of erfið eða of létt (Galanouli, Murphy og Gardner, 2004). Þó að útkoman í heild sinni hafi verið metin sem góð þá skyggði þessi staðreynd á niðurstöðurnar. Skipulögð greining á færni og þörfum þátttakenda hafði ekki farið fram.

Allt frá miðjum níunda áratug síðustu aldar hafa áhrifapættir á tölvunotkun einstaklinga verið rannsakaðir (Compeau og Higgins, 1995; Fagan o.fl., 2003/2004). Fyrsta kenningin sem almennt hefur verið viðurkennd var kenningin um tengsl viðhorfa og hegðunar (e. *Theory of reasoned action*) (Fishbein og Ajzen, 1975). Samkvæmt henni myndi einstaklingur nota tölvu ef hann væri sannfærður um gagnsemi þess (Compeau og Higgins, 1995). Sýnt hefur verið fram á réttmæti þessarar kenningar og er hún því enn

mikið notuð. Engu að síður hafa margir rannsakendur bent á að tölvunotkun er háð fleiri þáttum (Heinssen o.fl., 1987; Murphy, Coover og Oven, 1989).

Betty Collis o.fl. (2000) lýstu áhrifaþáttum á notkun UST í líkani sem þau kallar 4E. Samkvæmt þeim eru það einkum fjórir þættir sem virka hvetjandi á tölvunotkun einstaklinga: 1) Ytri þættir (stofnun, samfélag, tækniþróun), 2) ávinningur, 3) aðgengi og 4) áhugi.

Aðrir fræðimenn, eins og t.d. Albert Bandura fjalla um trú á eigin færni (e. *self-efficacy*) sem eitt af helstu lykilatriðum í tölvunotkun (Bandura, 1986). Í mörgum nýlegum rannsóknum hefur trú á eigin færni í tengslum við tölvunotkun verið rannsökuð. Þar hafa fundist tengsl á milli trúar á eigin færni og hvort einstaklingur kjósi að sækja tölvunámskeið, að nota tæknileg tæki og nýjungar, sem og frammistöðu á tölvunámskeiðum (Compeau og Higgins, 1995).

Trú á eigin tölvufærni (e. *computer-efficacy*) er trú einstaklings á færni hans til að geta notað tölvu. Þetta snýst ekki um hluti sem hann hefur áður gert heldur um það sem hann telur sig geta gert í framtíðinni. Auk þess tekur hún ekki til einfaldra aðgerða eins og til dæmis að vista skjal eða að færa inn formúlu í töflureikni. Trú á eigin tölvufæri tekur til flóknara vinnuferlis eins og til dæmis að sníða ritgerð samkvæmt fimmta APA-staðli eða að búa til efnis- og töfluyfirlit (Compeau og Higgins, 1995).

Rannsóknir og skrif benda á marga mismunandi áhrifaþætti eins og t.d. ótta eða fælni (e. *computer anxiety*) (Faerstein, 1986; Igbaria og Parasuraman, 1989), reynslu (jákvæða og neikvæða) (Fagan o.fl., 2003/2004), stuðning úr umhverfinu (t.d. á vinnustað eða frá yfirvöldum) (Slavit, Sawyer og Curley, 2003 og Hakkarainen o.fl.,

2001), viðhorf, og ekki síst trú á eigin færni (Bandura, 1997; Compeau og Higgins, 1995).

Rannsóknir Fagans o.fl. (2003/2004) sýndu fram á jákvætt samband á milli tölvureynslu og trúar á eigin tölvufærni annars vegar og tölvunotkunar hins vegar. Þeir benda á að trú á eigin tölvufærni virðist vera lykilatriði í því hve fólk er opið fyrir að nýta sér UST í starfi. Að þeirra mati þurfi nú að rannsaka frekar orsakasambönd á milli þátta sem tengjast trú á eigin tölvufærni og tölvunotkunar.

Önnur rannsókn (Granger, Morbey, Lotherington, Owston og Wideman, 2002) fjallar sérstaklega um aðstæður í grunnskólum. Þar eru þrír áhrifaþættir á árangursríka notkun UST nefndir: Tölvur, tiltrú og samfélag. Til þess að geta náð árangri þarf í fyrsta lagi tæki og hugbúnað sem virka. Í öðru lagi þarf sífelldan stuðning bæði til að viðhalda tölvum og byggja upp færni og þekkingu kennara. Námskeið, en sérstaklega möguleiki til að læra nákvæmlega þegar þörfin er fyrir hendi (e. *just in time learning*), skipta einnig miklu máli.

Samband á milli tölvufærni kennara og hvort eða hvernig þeir nota tölvur í kennslu er margþætt. Með hvaða hætti kennari skilgreinir kennsluna sína, vinnu nemenda og hvernig honum tekst að úthugsa og nota skapandi möguleika til notkunar UST í kennslu. Einnig skiptir máli hvernig hann lítur á skyldur sínar gagnvart samfélaginu, þaðan sem nemendur hans koma og munu hverfa aftur þegar skóla lýkur. Granger o.fl. (2000) kalla þennan þátt tiltrú (e. *commitment*) og lýsir því þegar kennari telur sig á vissan hátt skuldbundinn að skila tölvulæsum einstaklingum til samfélagsins.

Þriðja þáttinn kalla þeir „samfélag“ (e. *community*). Ólíkt rannsókn Fagans o.fl. (2003/2004) sem nefnd var hér að ofan telja Granger o.fl. samfélagslegan stuðning

mikilvægan. Samfélagið innan skólans virkar hvetjandi ef „sífelld orðræða og umræða um merkingu UST og hvað skiptir máli“ á sér stað (Granger o.fl., 2002). Rannsóknir á trú á færni samfélags (e. *collective efficacy*) styðja þá kenningu með því að undirstrika mikilvægi samfélagslegs stuðnings til að bygga upp trú á færni í hóp samstarfsmanna (Goddard, Hoy og Hoy, 2004). Í tengslum við víðara samfélag fjalla Granger o.fl. (2000) um sanngirnirétt (e. *equity*), réttindi (e. *privilege*), tungumál, samfélagslegan stuðning og hugmyndafræði kennslu. Áhugavert er að síðasta atriðið er sett í víðara samhengi. Hugmyndafræði er ekki aðeins rædd í skólanum, heldur í öllu samfélaginu. Einnig kemur fram að þættirnir tiltrú og samfélag tengjast sterklega í gegnum hugmyndafræðileg atriði sem er í samræmi við rannsóknir Goddards o.fl. (2004).

Trú á eigin færni

Trú á eigin færni er hugtak sem Albert Bandura kynnti fyrir um 40 árum (Bandura, 1994). Hann lýsir einstaklingum sem hafa mikla trú á eigin færni á eftirfarandi hátt:

Sterk trú á eigin færni eykur möguleika á afrekum og hefur jákvæð áhrif á velliðan þeirra á margvíslegan hátt. Þeir sem hafa mikið traust á eigin færni nálgast erfið viðfangsefni sem verkefni til að sigrast á en ekki sem ógn sem þarf að forðast. Einstaklingarnir setja sjálfum sér háleit markmið og fylgja þeim af mikilli einurð. Þeir hækka og viðhalda átaki ef við blasir að verkefnið gæti mistekist. Þeir nálgast ógnandi aðstæður með fullvissu um að geta náð yfirhöndinni og tekið yfir stjórn (Bandura, 1994, bls. 71).

Bandura tilgreinir fjóra þætti sem hafa áhrif á trú einstaklings á eigin færni:

Að sigra. Þegar einstaklingur nær árangri í tilteknu verkefni eykst trú hans á að geta leyst svipað eða jafnvel erfiðara verkefni næst. Að sama skapi dregur úr trú hans ef verkefni mistekst, það gildir sérstaklega þegar færni hans – og þar með trú á eigin færni – er lítil.

Að sjá aðra sigra. Ef einstaklingur sér annan sem hann telur jafningja sinn ná árangri í tilteknu verkefni er líklegt að hann trúi að hann geti einnig náð sama árangri. Á sama hátt getur árangursleysi jafningjans haft neikvæð áhrif á trú hans. Áhrif árangurs jafningjans fer eftir því hversu mikið einstaklingi finnst hann vera líkur jafningja sínum.

Sannfæring. Einstaklingur sem fær hvatningu og lætur sannfærast um að hann muni sigrast á verkefninu mun reyna meira á sig. Hann mun frekar bæla niður efasemdir um færni sína. Það virðist erfiðara að byggja upp trú á eigin færni eingöngu á utanaðkomandi hvatningu en að sannfæra einstakling um að hann hafi ekki færnina sem tiltekið verkefni krefst.

Tilfinning. Líðan einstaklings á meðan hann vinnur að lausn verkefnis hefur einnig áhrif á trú hans á færni sína. Gott skap hefur jákvæð áhrif og eykur líkur á sigri. Ójafnvægi í skapi og almennri líðan hafa neikvæð áhrif (Bandura, 1994).

Trú á eigin færni lýsir greinarmun á mati einstaklings á hæfni sinni („ég get gert þetta“) og mati hans á afleiðingum þess sem hann gerir („það sem ég geri mun leiða til ákveðinnar útkomu“) (Tschannen-Moran, Woolfolk Hoy og Hoy, 1998).

Trú á eigin færni er oft ruglað saman við sjálfsálit en þessi hugtök fjalla um gjörólíka hluti (Bandura, 1997). Einstaklingur getur metið sjálfan sig fullkomlega ófæran um að leysa ákveðið verkefni en sjálfsálit hans getur engu að síður verið óbreytt. Ástæðan er að við leggjum ekki alltaf okkar sjálfsálit undir í öllu sem við gerum. Ég get

til dæmis talið mig vera vonlausan dansara án þess að ég ráðist á sjálfsmynd mína.

Á hinn bóginn geti ég talið mig fullfæran um að sigrast á tilteknu verkefni en ég legg samt engan metnað í að klára það með sóma (Bandura, 1997). Mikilvægt er að aðgreina þessi hugtök og hafa að leiðarljósi að trú á eigin færni beinist að framtíðinni og fjallar um afmarkað verkefni.

Í kjölfar rannsókna og skrifa Alberts Bandura hafa fylgt margir fræðimenn og skilgreint trú á eigin færni í tengslum við ólík athafnasvið. Upp úr 1975 birtist til dæmis hugtakið trú á eigin kennslu (e. *teacher efficacy*) (Tschannen-Moran o.fl., 1998), rúmunum áratug síðar trú á eigin tölvufærni (e. *computer self-efficacy*) (Agarwal, Sambamurthy og Stair, 2000) og nýlega hefur einnig verið fjallað um trú á færni samfélags (e. *collective efficacy*) (Goddard o.fl., 2004).

Trú á eigin kennslu (Teacher efficacy)

„Trú á eigin kennslu er trú kennarans á getu sína til að skipuleggja og framkvæma nauðsynleg skref til að ljúka ákveðnu kennsluferli við tilteknar aðstæður“ (Tschannen-Moran o.fl., 1998).

Þessi skilgreining felur í sér tvö sjónarhorn, annars vegar hvernig kennarinn álítur hæfni sína til kennslu og hins vegar hvernig hann metur kröfurnar sem aðstæðurnar munu gera til hans (Tschannen-Moran o.fl., 1998). Trú á eigin kennslu miðast eins og trú á eigin færni við framtíðina. Þetta er ekki kortlagning á nútímanum, enn síður skoðun á liðnum atburðum. Spurningin er: „Hvernig mun mér ganga að sigrast á fyrirliggjandi verkefni?“

Þar sem kennarastarfið er mjög fjölbreytilegt og misjafnt eftir aðstæðum er mikilvægt að taka tillit til þess við skoðun á trú á eigin kennslu. Kennari getur verið mjög sjálfsöruggur um getu sína í bekk sem hann þekkir en ef hann þarf skyndilega að kenna öðrum bekk, öðru aldurstigi eða takast á við annað viðfangsefni getur allt verið gjörbreytt.

Reynslan hefur að sjálfsögðu mikil áhrif á það hversu vel hann þolir þess háttar tilfærslur. Með aukinni reynslu og trú á eigin færni hlýtur hann að þola betur breyttar aðstæður og aðlagast auðveldar.

Tölvufærni með tilliti til ytri þátta

Til þess að geta skilið betur færni, námskeiðþörf og ástand í grunnskólum er áhugavert að skoða niðurstöðurnar út frá mismunandi sjónarhornum. Sem dæmi mætti nefna *kynjahlutfall* kennara í grunnskólum. Samkvæmt tölum frá Hagstofunni var kynjahlutfall grunnskólakennara veturinn 2001/2002 76% konur á móti 24% körlum (Hagstofa Íslands, 2002). Margar rannsóknir sýna fram á kynjamismun, einkum varðandi tölvufærni eða -óttu (Faerstein, 1986; Fagan, Neill og Wooldridge, 2003/2004; Heinssen, Glass og Knight, 1987) og notkunar (Jackson, Ervin, Gardner og Schmitt, 2001; Sólveig Jakobsdóttir, 1999).

Rainer o. fl. (2003) skoðuðu í endurtekinni rannsókn (1995 og 2002) ýmsa þætti tölvunotkunar, viðhorfs og huglægra atriða sem tengjast tölvunotkun eins og færni, kynjahlutverk (e. *gender typing*) og trú á eigin færni (e. *self-efficacy*) með tilliti til kyns þátttakenda. Niðurstaða þeirra er eindregin: „Kynjamismunur í margvíslegum þáttum tölvunotkunar fer minnkandi eða er nú þegar horfinn. Tölvunotkun var áður álitin vett-

vangur karlmanna en nú er hún vettvangur tækifæra fyrir bæði kynin“ (Rainer o.fl., 2003, bls. 112).

Á Íslandi hefur svipuð þróun komið fram varðandi upplýsingatækninotkun meðal unglinga og á meðal kennara. Árið 1998 mátu unglingspiltar á Íslandi tölvutengda færni sína mun hærra en stúlkur á sama aldri (Sólveig Jakobsdóttir, 1999) en framhaldsrannsóknir árin 2002 og 2004 (Sólveig Jakobsdóttir, 2005) leiddu í ljós að kynjamunur á þessu sviði hefur farið minnkandi þegar á heildina er litið og sjálfstraust stúlkna aukist. Einnig kom fram í rannsóknum Sólveigar á netnotkun grunn- og framhaldsskólakennara 1997 og 2004 að marktækur kynjamunur var fyrri árið í því hversu mikla vefnotkun kennarar sögðust skipuleggja með nemendum 1997 en ekki 2004 (Sólveig Jakobsdóttir, 2004b). En í þeim rannsóknum var reyndar ennþá marktækur kynjamunur bæði árin í tölvupóstnotkun hjá nemendum og persónulegri tölvu- og vefnotkun. Hjá körlum kom fram meiri notkun. Kynjamunur sem hefur mælst í mörgum rannsóknum á tölvufærni virðist greinilega vera að minnka eða jafnvel hverfa. Með því að kortleggja færni þátttakenda gæti komið í ljós hvort kynjamunur sé fyrir hendi og hvernig hann lýsir sér. Sérstaklega væri áhugavert að finna vísbendingar um hvort kynjamunur sé minni hjá yngri þátttakendum.

Einnig er áhugavert að skoða hvort tölvufærni sé mismunandi eftir *aldri* svarenda. Fram hefur komið neikvæð fylgni á milli tölvufærni og aldurs í ýmsum rannsóknum (Borghans og Weel, 2002), þ.e. eldri tölvunotendur búa yfir minni færni. Þetta má sennilega skýra að hluta til með því að yngra fólk hefur alist upp í tölvuvæddum heimi, þar sem tölvur og notkun þeirra er æ algengari. Það má ekki gleymast að eldra fólk hefur alist upp í heimi sem var töluvert ólíkur nútímanum. Tækniþróunin hefur verið

mjög ör og þess vegna er ekki óeðlilegt að eldra fólk á ekki alltaf auðvelt með að fylgjast með og læra að nýta sér tæknilegar nýjungar. Helstu áfangar tölvuþróunar sem hægt er að miða við er markaðssetning PC-tölvunnar (1984) (*History of computing*, 2002) og fyrsti vefur Íslenska menntanetsins árið 1994 (*Saga íslenska menntanetsins*).

Annað sem áhugavert er að skoða nánar er samband á milli *landfræðilegrar stöðu skólans* og tölvufærni kennara. Í mörgum skólum fyrir utan höfuðborgarsvæðið eru kennarar sem hafa stundað fjarnám. Árið 2000 útskrifuðust til að mynda 180 fjarnemar. Þar af voru aðeins 25 frá Reykjavík hinir komu utan af landi (*Ársskýrsla KHI*, 2000). Nú gæti verið að það hefði haft áhrif á færniþætti sem tengjast einkum fjarnámi (tölvupóstur, netnotkun og upplýsingaleit). Vísbendingar eru um að reykvískir skólar hafi verið tiltölulega seinir að byggja upp tölvukost og að tengjast Netinu miðað við aðra skóla á landinu. Þannig var 1998 hlutfall tölva á nemanda í fimm reykvískum skólum sem þátt tóku í rannsókn Sólveigar Jakobsdóttir 1:13 en var 1:9 í fimm skólum utan Reykjavíkur. Fjórum árum síðar var hlutfallið komið í 1:7 í Reykjavík (þá tóku 8 skólar þátt) og sama hlutfall reyndist í fimm skólum úti á landi, þar sem þróunin virtist hafa hægt á sér (Sólveig Jakobsdóttir, 2004b). Einnig kemur fram að Íslenska menntanetið, sem var á sínum tíma helsta netveita íslenskra kennara, var notað af tugum skóla utan Reykjavíkur um árabíl áður en grunnskólar í Reykjavík tengdust því (Lára Stefánsdóttir, 1994).

Ólíkar *kennslugreinar* geta kallað á mismikla og mismunandi tölvunotkun. Ekki hefur mikið verið rannsakað og fjallað um samband tölvufærni kennara sem sinna ólíkum kennslugreinum. Í nýlegri bandarískri rannsókn á viðhorfi háskólakennara til fjarkennslu kemur fram að þátttaka kennara í rannsókninni var mjög misjöfn eftir því hvaða grein

þeir kenndu. Rannsakendurnir telja æskilegt að samband kennslugreina og færni verði skoðað nánar (Wang, MacArthur og Crosby, 2003). Í fyrirbyggjandi gagnasafni var einnig safnað upplýsingum um kennslugreinar. Sólveig Jakobsdóttir hefur þrívægis (1998, 2002 og 2004) skoðað notkun tölva eftir kennslugreinum. Tölvur eru hlutfallslega lítið notaðar í öðrum greinum en tölvukennslu. Sérstaklega virðist tölvunotkunin í list- og verkgreinum á miðstigi hverfandi lítil (Sólveig Jakobsdóttir, 2004a).

Að lokum getur *snið námskeiða* haft áhrif á tölvunotkun. Hefðbundin námskeið eða námsform sem er lausara í reipum getur höfðað misvel til einstaklinga. Í enskri rannsókn frá árinu 2000 var skoðað hvaða námsaðferðir starfsmenn kjósa helst á símenntunarnámskeiðum sínum (Sadler-Smith, Allinson og Hayes, 2000). Rannsakendurnir flokkuðu námsaðferðir í þrennt: a) Hefðbundin námskeið, b) að læra t.d. með því að takast á við erfitt verkefni (work-based) og c) að læra upp á eigin spýtur, t.d. með því að lesa fagtímarit eða bækur. Svarendur höfðu minnsta tiltrú á nám upp á eigin spýtur. Námsleiðir a) og b) voru álíka vinsælar, en hefðbundin námskeið þó ívið vinsælli hjá körlum. Miklar auglýsingarherferðir fyrir nám upp á eigin spýtur, m.a. með aðstoð tölva, virðast samkvæmt þessari rannsókn ekki hafa skilað meiri tiltrú á þá námsaðferð. Sem hugsanlegar ástæður nefna höfundarnir skort á færni og sjálfstrausti þátttakenda til að stýra og taka ábyrgð á eigin símenntun. Auk þess nefna þeir að mögulega hafi hefðbundin menntun gert einstaklinga hjálparvana (e. *learned helplessness*) (Sadler-Smith o.fl., 2000).

Í spurningalistanum var ein spurning sem tengdist *námsaðferðum* sem þátttakendur kjósa helst á sviði UST. Þegar kennarar eiga að tileinka sér nýja færni eða auka hana er þörf á að taka tillit til þess hvaða náms- og kennsluáðferðir þeim þykja hentugast-

ar. Í bókabúðum eru margar hillur fullar af tölvubókum, bæði á erlendum tungumálum og á íslensku. Nota íslenskir kennarar bækur sem þeim standa til boða? Vilja þeir frekar sækja námskeið eins og fram kemur í rannsókn Sadler-Smith o.fl. sem álykta að aukin færni gæti haft áhrif á val námsaðferða? Má lesa úr gögnunum vísbendingar um að lengra komnir tölvunotendur kjósi öðruvísi námsaðferðir en byrjendur? Sömuleiðis er gagnlegt að sjá hvort tengsl séu á milli námsaðferða og aldurs. Þá verður ef til vill hægt að komast að því hvers konar námskeið eða námsform gætu orðið algeng á komandi árum.

Stöðumynd tölvufærni grunnskólakennara (og annarra) er kennilegt (e. *theoretical*) fyrirbæri. Eins og fram kemur í umfjöllun um mat og matsskekkjur eru fjölmörg atriði sem hafa áhrif á það hvernig einstaklingur metur sjálfan sig hverju sinni. Líklegt er meira að segja að færnin sjálf sé breytileg eftir aðstæðum og þróist væntanlega með tímanum. Þó að við vitum af þessum hugsanlegu skekkjum í mati getur verið gagnlegt að taka stöðumynd, bæði fyrir einstaklinginn og til samanburðar, t.d. innan stofnunarinnar eða yfir landið allt. Að þessum vangaveltum sögðum er hægt að skoða fyrirbyggjandi gagnasafn með viðeigandi fyrirvörum. Við vitum fyrir víst að þetta er aðeins eftirmynd af raunveruleikanum sem sjálfur er breytilegur.

Rannsóknarspurningar

Gögnin eru notuð til að fá svör við eftirfarandi spurningum um tölvufærni þátttakenda:

- Hver er tölvufærni þátttakenda í greiningunni almennt?
- Er samband á milli kyns og aldurs og almennrar færni kennara?
- Er samband á milli staðsetningar skóla og færniþátta, sérstaklega með tilliti til færniþátta er krefjast tölvusamskipta (ss. tölvupóstur og upplýsingaleit)?
- Er tölvufærni mismunandi eftir kennslugreinum?
- Er samband á milli námsvenja þátttakenda á sviði UST og færni þeirra? Hvernig lýsir það sér?
- Er fyrirbyggjandi greiningartæki fýsilegur kostur til að mæla UST færni kennara?

3. Aðferð

Í þessum kafla verður spurningalista greiningartækisins lýst og greint hvers vegna hann varð fyrir valinu. Næst fylgir lýsing á ýmsum matsþáttum sem munu leiða til skipulegrar skoðunar gagna samkvæmt rannsóknarspurningunum. Gerð verður grein fyrir þátttökendum í greiningunni og leitast við að svara spurningum um áreiðanleika og réttmæti.

Í lokin koma siðferðileg álitamál til umræðu. Þetta verkefni er umfram allt matsskýrsla þar sem reynt er að nota stórt safn upplýsinga sem varð til við greiningu á færni kennara á sviði UST. Beitt er fyrst og fremst lýsandi tölfræði en þegar þurfa þykir er einnig notuð ályktandi tölfræði.

Mælitæki

Eftir umfangsmikla leit að hentugu mælitæki var ákveðið að þýða og staðfæra spurningalista sem notaður var í grunnskólum í Milwaukee á árunum 1998 – 2000 (Milwaukee public schools, 1998). Spurningalistinn þótti henta þar sem fyrst og fremst var mæld færni en ekki tíðni (hversu oft ákveðið forrit er notað). Auk þess voru notaðar skilmerkilegar atferlislýsingar sem gáfu svarendum viðmið til að meta eigin færni. Þetta snið matskvarða svipar til atferlismiðaðra matskvarða (BARS). Í listanum frá Milwaukee er tölvu-færni sundurliðuð í eftirfarandi 13 þætti:

1. Almenn tölvunotkun
2. Skjalavinnsla
3. Ritvinnsla, t.d. Word

4. Notkun myndefnis (ClipArt, ljósmyndir, teikningar, o.s.frv.)
5. Notkun prentara
6. Upplýsingaleit
7. Tölvupóstur
8. Netíð
9. Margmiðlunarefni (t.d. Glærusýningar í Powerpoint, kennsluforrit, margmiðlunardiskar)
10. Notkun töflureikna (t.d. Excel)
11. Notkun gagnagrunna (t.d. Access)
12. Skilningur á síðfræði sem snýr að tölvunotkun
13. Námsmat

Aðlögun listans fólst í þýðingu og staðfæringu og myndaði hann undirstöðu greiningartækisins. Upphaflegi spurningalistinn hafði greinilega verið saminn fyrir notendur Macintosh tölva og því þurfti að breyta dæmum og orðalagi þar sem væntanlegir þátttakendur í greiningunni voru fyrst og fremst með PC-tölvur. Auk þess var spurningu 13 sleppt, hún fjallaði um notkun upplýsingatækni við að framkvæma námsmat og þótti ekki eiga við íslenskar aðstæður.

Atriðin tólf endurspegla mismunandi svið upplýsingatækninotkunar. Sum þeirra skírskota beint til ákveðinna forrita (t.d. 10. Excel og 11. Access), en önnur fjalla um atriði sem er hægt að leysa með mismunandi forritum (t.d. 4. Notkun myndefnis og 9. Margmiðlunarefni) og síðasta atriðið (12. Skilningur á síðfræði) tengist í raun ekki beint neinu sérstöku forriti.

Færniþætti sem tengjast netsamskiptum má flokka saman, en það eru þættir

6. Upplýsingaleit, 7. Tölvupóstur, 8. Netið og 9. Skilningur á siðfræði. Í sumum athugunum eru þessir þættir dregnir saman undir heitinu *nettengd færni*. Þættirnir átta sem eftir eru og tengjast ekki beint netnotkun eru kallaðir *ekki nettengd færni*. Þeir eru 1. Almenn tölvufærni, 2. Skjalavinnsla, 3. Ritvinnsla, 4. Notkun myndefnis, 5. Notkun prentara, 10. Margmiðlunarefni, 11. Notkun töflureikna og 12. Notkun gagnagrunna.

Í hverjum þætti er lýst fjórum mismunandi færnistigum og svarandi merkir við þá lýsingu sem samsvarar best hans eigin færni (sjá viðauka 3). Dæmi úr listanum:

III. Ritvinnsla, t.d. Word

1. Ég nota ritvinnsluhugbúnað afar sjaldan.
2. Ég nota stundum ritvinnsluhugbúnað til að útbúa einföld skjöl sem hægt er að breyta og nota aftur.
3. Ég nota ritvinnsluhugbúnað til að útbúa flest skjöl sem tengjast starfi mínu. Ég get athugað stafsetningu, mótað og breytt útliti skjala. Ég get einnig forskoðað og prentað alla mína vinnu.
4. Ég nota ritvinnsluhugbúnað ekki eingöngu við vinnu heldur get einnig kennt öðrum að nota hann.

Lægsti svarmöguleikinn gaf til kynna að svarandi hefði lítil eða engin kynni af tilteknum þætti. Hæsti svarmöguleikinn var þannig að svarandi treysti sér m.a. til að kenna öðrum á viðkomandi svið tölvunotkunar. Það þýðir ef einstaklingur er með háa meðaleinkunn eða með mikið af háum einkunnum fyrir ákveðna þætti er líklegt að hann búi yfir nægilegri færni til að miðla af henni til annarra. Í úrvinnsluskýrslum sem hver skóli fékk eftir þátttöku (sjá viðauka 1) voru allir þeir sem gáfu sér hæstu einkunn

í ákveðnum þáttum nefndir með nafni. Þetta ver gert til þess að benda á hverjir gætu hugsanlega komið til greina sem leiðeinendur á námskeiðum innan stofnunarinnar.

Spurningalistinn er í anda atferlismiðaðra matskvarða (BARS). Valmöguleikar auðvelda svaranda að meta betur hvar hann stendur og hvar hann getur merkt við (Pounder, 1999). Aðrar kannanir spurðu til dæmis um hversu oft svarandi notaði tiltekið forrit eða hversu vel hann teldi sig kunna á forritið. Upplýsingar um tíðni tölvunotkunar gefa heldur ekki sömu mynd af færni svarenda og þóttu ekki þjóna jafn vel tilgangi greiningarinnar. Spurningalistar þar sem færni er metin á Likert-kvarða (t.d. illa - miðlungs - vel eða 1–5) fundust mér ekki heldur nógu skýrir, þar sem færnimat er huglægt og persónubundið, einkum hjá þeim sem litla færni hafa (McHenry, 1997).

Heildarfærni þátttakenda var metin sem samtala einkunna úr öllum þáttunum tólf. Þessi einkunn getur hæst orðið 48 (12 sinnum 4) og er lægst 12 (að því gefnu að allir svöruðu öllum tólf atriðum, sem var ekki alltaf reyndin).

Þar sem greiningin var unnin til þess að geta boðið upp á skilvirk og hnitmiðuð námskeið voru þátttakendur einnig spurðir hvernig þeir vildu helst læra á tölvur. Spurningin gaf fjóra svarmöguleika: 1) Aðallega námskeið, 2) námskeið og aðgangur að aðstoðarmanni, 3) bækur og 4) „fikt“ eða óformlegt sjálfsnám (sjá spurningalistann í heild í viðauka 3).

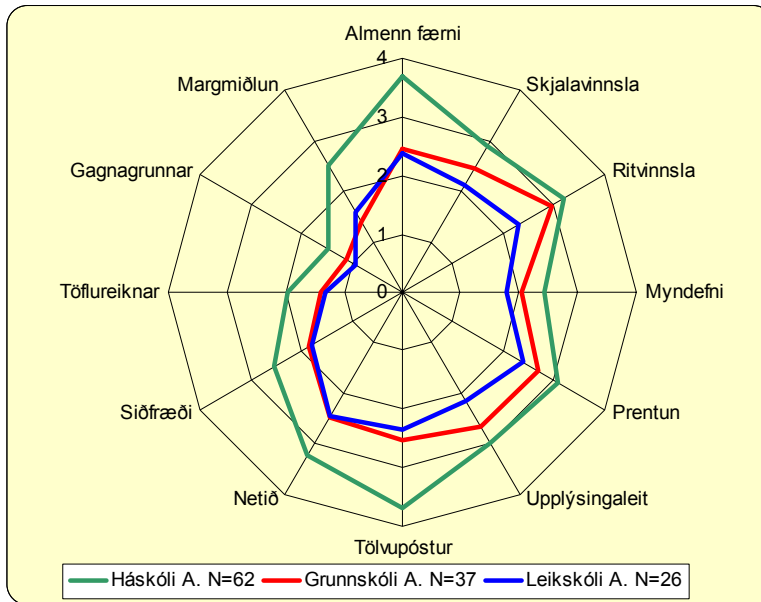
Í síðari hluta greiningarinnar gátu þátttakendur forgangsraðað 11 mismunandi færniþáttum og sex forritum (öllum úr *Office*-pakkanum) eftir því hvað þeir vildu læra helst á næstunni.

Áreiðanleiki og réttmæti

Áreiðanleiki niðurstaðna um almenna færni var metin var með summu allra 12 færni-spurninga og var mæld með Chronbach's alpha og reyndist vera 0,89. Áreiðanleiki undirkvarða sem tengist annars vegar netnotkun (*nettengd færni*) (upplýsingaleit, tölvupóstur, Netið og siðfræði) mældist 0,81 og undirkvarða sem ég kys að kalla *ekki nettengd færni* (almenn tölvunotkun, skjalavinnsla, ritvinnsla, notkun myndefnis, notkun prentara, margmiðlunarefni, töflureiknar og gagnagrunnar) reyndist vera 0,84.

Til að kanna réttmæti niðurstaðna um tölvufærni eru niðurstöðurnar bornar saman við niðurstöður úr öðrum skólastigum (*Mynd 2*). Rétt er að nefna að greiningar á færni leikskóla- og háskólakennara voru unnar tveimur árum eftir að greiningu á færni grunnskólakennara var lokið.

Ætla má að kennarastarf á mismunandi skólastigum sé svipað hvað varðar tölvunotkun en efri skólastig hljóta líklega að krefjast aukinnar færni. Á mynd 2 kemur fram að færni þátttakenda af þremur skólastigum er mismikil. Leikskólakennarar eru með minnstu færni nema í sumum þáttum (t.d. Netið, töflureiknar og siðfræði) þar sem línur grunnskólakennara og leikskólakennara liggja saman. Það sem er sérlega áhugavert er hvernig aukin færni á vissum sviðum tölvunotkunar (t.d. ritvinnslu) eða minni færni (t.d. myndefni) kemur fram á öllum þremur skólastigum. Meiri færni í notkun tölvupósts og Netsins á háskólastigi mætti skýra með fjarkennslu sem er ekki fyrir hendi á hinum skólastigum.



Mynd 2. Samanburður færnilýsinga kennara á þremur skólastigum²

Spurningunni hvort svör við sjálfsmati endurspegli raunveruleikann verður ekki hægt að svara til hlítar. Allar líkur eru á því að í þessari gagnasöfnun (eins og sennilega í flestum) séu skekkjur vegna rangs sjálfsmats, bæði van- og ofmats. Áhugavert væri að rannsaka tengsl á milli t.d. vanmats á færni og tiltrú á eigin kennsluhæfni. Ekki er ólíklegt að þar kæmi í ljós að tilhneiging til að gera lítið úr eigin færni hafi einnig áhrif á kennsluna.

Þátttakendur

Eins og áður er getið fóru greiningarnar fram í grunnskólum. Skólarnir og þátttakendur innan skólanna gátu sjálfir ákveðið hvort þeir vildu taka þátt (Viðauki 2). Það vildi svo til

² Gögnum úr grunnskólum var safnað árið 2001, en 2003 fyrir háskóla og leikskóla.

að skólar víðs vegar af landinu, af öllu stærðum og gerðum óskuðu eftir þátttöku og fengu greiningu. Því miður liggja ekki fyrir nákvæmar upplýsingar um svarhlutfall úr hverjum skóla. Því er ekki vitað hversu margir svöruðu ekki og enn síður er hægt að fullyrða um færni þeirra sem ekki tóku þátt. Af þeim sökum er varhugavert að líta svo á að niðurstöðurnar séu dæmigerðar fyrir alla íslenska grunnskólakennara þó að úrtakið sé stórt. Hér verður því eingöngu fjallað um þann hóp sem tók þátt í greiningunni. Í gagnasafninu eru 1088 þátttakendur. Af almennum upplýsingum koma fram eftirfarandi atriði: Fæðingarár, kyn, kennslugreinar og skóli.

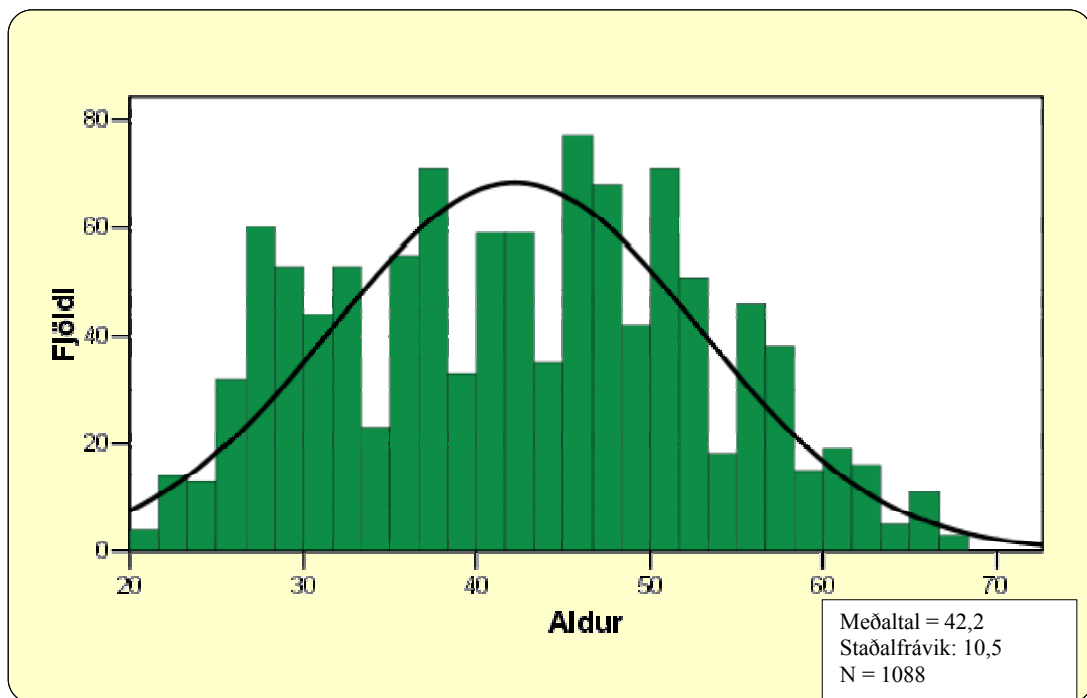
Ein leið til að skipta þátttakendum í aldurshópa er að miða við áfanga í þróun tölvu. Þess háttar skipting gefur möguleika á að sjá samband á milli tækninýjunga og færnistigs þeirra sem tóku þátt á þróuninni á vissum aldri. Þar sem einstaklingar nota tölvur ekki frá fyrsta æviári er hér miðað við 16. aldursár, þ.e. upphaf framhaldsskólagöngu og fertugasta aldursár þegar PC-tölvan kom á markaðinn. Í rannsókninni er notuð eftirfarandi skiptingu í fjóra aldurshópa:

1. *Vefkynslóð*: þeir sem voru á framhaldsskólaaldri eða yngri (≤ 16 ára) þegar Vefurinn varð til.
2. *PC kynslóð*: þeir sem voru á framhaldsskólaaldri eða yngri (≤ 16 ára) þegar PC-tölvan kom á markað.
3. *PC fertugir*: þeir sem voru á aldrinum 17 til 40 ára þegar PC-tölvan kom á markað.
4. *Eldri*: þeir sem voru eldri en fertugir þegar PC-tölvan kom á markaðinn.

Þessi skipting er vissulega ójöfn, því að það eru aðeins tíu ár á milli hópa 1 og 2 en þetta endurspeglar þróunina og gefur okkur möguleika á að sjá hvort þessir yngstu

Þátttakendur skari fram úr, einkum í þáttum sem snerta tölvusamskipti. Rétt er þó að minna á að tilkoma Netsins er fjarri því það eina sem breyttist í umhverfi vefkynslóðarinnar. Aðgengi að tölvum og öðrum samskiptatækjum t.d. farsímum, hefur einnig stóraukist (Sólveig Jakobsdóttir, 2004b).

Til að meta hversu vel úrtakið endurspeglar þýðið er hér aldur þátttakenda borinn saman við upplýsingar frá Hagstofu Íslands (2002). Mynd 3 sýnir aldursdreifingu þátttakenda: Meðalaldurinn er rétt rúmlega 42 ár. Á stöplarinu má sjá að dreifingunni svipar til normaldreifingar, þó virðist helst vanta þátttakendur á miðjum aldri. Til samanburðar var á sama tímabilinu samkvæmt Hagstofunni meðalaldur allra 4491 grunnskólakennara á landinu 44,3 ár.



Mynd 3. Aldursdreifing þátttakenda

Þegar þátttakendum er skipt í aldurshópana fjóra kemur fram að aðeins 18 einstaklingar falla í hópinn vefkynslóð, en stærsti hópurinn var á aldrinum 16 til 40 ára þegar PC-tölvun kom á markaðinn, en 24 – 57 ára þegar greiningarnar fóru fram (Tafla 1).

Tafla 1. Skipting þátttakenda í aldurshópa

Aldurshópur	Aldur	N	Hlutfall
Vefkynslóð	≤23	18	2%
PC kynslóð	24 ≤33	255	23%
PC fertugir	34 ≤57	732	67%
Eldri	>58	83	8%
Alls		1088	100%

Skilgreining hópa er á bls. 45

Karlar reyndust vera 18% (N=200) þátttakenda en konur 82% (N=888). Í tölum frá Hagstofu Íslands kemur fram að karlar eru 24% en konur 76% þeirra sem starfa í grunnskólum. Þessar tölur eru þó ekki fullkomlega sambærilegar því að þessi rannsókn tekur aðeins til þeirra sem kenna í grunnskólum. Tölurnar frá Hagstofunni ná til allra sem starfa að kennslu og stjórnun í grunnskólum. Sennilegt er þó að konur hafi verið ívið duglegri að taka þátt í greiningunni en karlar. Þetta er þekkt, sérstaklega þegar spurningalistar eru sendir út í pósti (Whelchel og Schechter, 2001). Nýjar rannsóknir benda hinsvegar til þess að kynjamismunur á svörum komi ekki fram þegar kannanir eru gerðar á vef (Thompson, Surface, Martin og Sanders, 2003).

Skólum sem tóku þátt er skipt í eftirfarandi hópa:

1. Skólar í Reykjavík og nágrenni
2. Skólar í þéttbýli > 2000 íbúar utan höfuðborgarsvæðis

3. Skólar í þéttbýli ≤ 2000 íbúar utan höfuðborgarsvæðis
4. Skólar í dreifbýli

Úrtakið samanstendur af hlutfallslega fleiri skólum af höfuðborgarsvæðinu en það hallar á litla skóla dreifbýlisins (sjá töflu 2). Hugsanleg skýring á dræmari þátttöku minni skóla er að þar er ekki þörf á að nota sérstakt greiningartæki til að komast að færni einstaklinga. Fámennið gerir það mögulega að verkum að samstarfsfólk þekkir styrkleika og veikleika hvors annars betur en á stærri vinnustöðum.

Tafla 2. Þátttaka skóla eftir staðsetningu

Skólar	Allir grunnskólar N=193*	Skólar sem tóku þátt N=55
Skólar í Reykjavík og nágrenni	34%	44%
Skólar í þéttbýli > 2000 íbúar utan höfuðborgarsvæðis	12%	16%
Skólar í þéttbýli ≤ 2000 íbúar utan höfuðborgarsvæðis	28%	27%
Skólar í dreifbýli	26%	13%

*) Staða í des. 2002

Upplýsingum um kennslugreinar þátttakenda var safnað í þeim tilgangi að komast að því hvort kennarar í ákveðnum greinum þyrftu að fá aukna þjálfun. Þá væri hægt að útbúa námskeið sem hentuðu sérstaklega kennurum í tilteknum kennslugreinum. Upplýsingum var safnað með því að gefa þátttakendum kost að haka við þær kennslugreinar sem þeir kenna. Þar sem grunnskólakennarar kenna flestir margar kennslugreinar þurfti að gefa kost á að haka við fleiri en eina grein. Þetta leiðir af sér að sami einstaklingurinn

getur komið fram í fleiri en einum hópi ef gögnunum er skipt eftir kennslugreinum. Margir merktu við fleiri en einn valkost, t.d. sagðist einn svarenda kenna allt nema verkgreinar, þ.e. almenna bekkjarkennslu, tungumál (íslensku og erlend tungumál), raungreina, sérkennslu, samfélagsgreina og stærðfræði, auk stjórnunar. Í gagnasafninu eru aðeins þeir sem kenna og þeir sem sinna stjórnun að hluta til. Færni skólastjórna er ekki viðfangsefni þessarar ritgerðar. Samsetning kennslugreina er margvísleg. Langalgengast er samt að kennarar kenni eina kennslugrein (N=661) eða tvær (N=544). Sjá nánar skiptingu eftir kennslugreinum í töflu 3.

Tafla 3. Dreifing kennara á kennslugreinar

Kennslugrein	Fjöldi	Hlutfall
Almenn bekkjarkennsla	303	28%
List- og verkgreinar	163	15%
Sérkennsla	108	10%
Tungumál	81	7%
Almenn bekkjarkennsla og list- og verkgreinar	62	6%
Almenn bekkjarkennsla og tungumál	51	5%
Almenn bekkjarkennsla og sérkennsla	18	2%
Raungreinar og stærðfræði	18	2%
Tungumál og samfélagsfræði	19	2%
Tungumál og list- og verkgreinar	16	1%
Almenn bekkjarkennsla og samfélagsfræði	12	1%
Raungreinar	10	1%
Sérkennsla og list- og verkgreinar	10	1%
Stærðfræði	10	1%
Alls	881	82%

207 svarendur eða 18% dreifast á greinasamsetningar sem eru færri en 1%

Í stuttu máli má segja að úrtakið endurspegli þýðið að vissu marki, þ.e. varðandi ytri breyturnar aldur og staðsetningu. Engu að síður er varasamt að alhæfa af upplýsingunum um tölvufærni allra grunnskólakennara því skólar og kennarar gátu ákveðið sjálfir hvort þeir vildu taka þátt í greiningunni.

Siðferðileg álitamál

Greiningin var hönnuð sem þjónustutæki við grunnskóla og því var nauðsynlegt að þátttakan færi fram undir nafni. Þátttakendum og rannsakanda var við greiningu ekki ljóst að tölurnar yrðu einnig notaðar til rannsóknar síðar meir. Þar er um að ræða siðferðilegt álitamál en með því að aftengja allar persónugreinanlegar upplýsingar er þess gætt að ekkert persónulegt um þátttakendur komi fram. Á þeim forsendum telur Persónuvernd ekki að fyrir hendi séu siðferðileg vandkvæði hvað varðar notkun gagna og birtingu niðurstaðna.

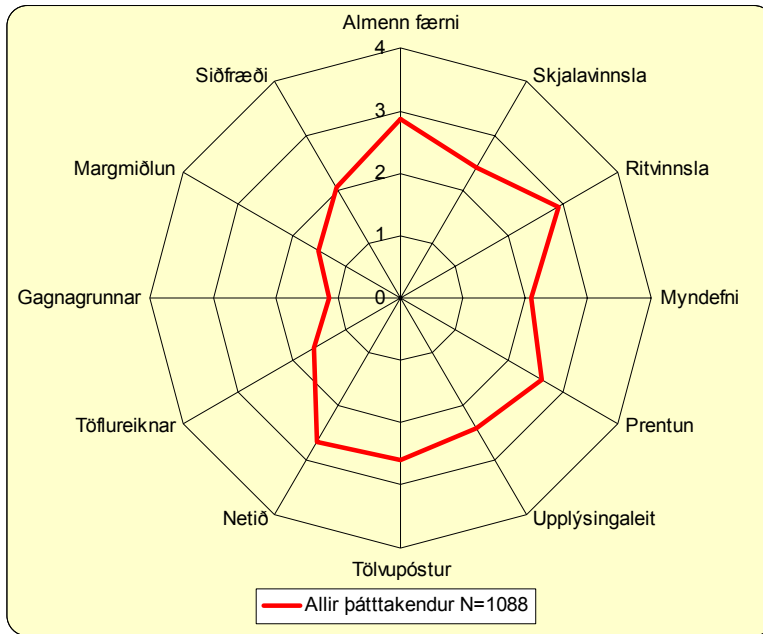
4. Niðurstöður

Eins og fyrr er getið er hér um að ræða athugun á fyrirbyggjandi gagnasafni. Tilgangur skoðunar gagna er fyrst og fremst að draga upp lýsandi mynd af tölvufærni þátttakenda.

Fyrst er tölvufærni grunnskólakennara í heild lýst og síðan með tilliti til mismunandi bakgrunns þeirra: Aldri, kyni, staðsetningu skólans og kennslugreina. Þar á eftir verður fjallað um námsaðferðir, sambandið á milli þeirra og færni, kyns og aldurs þátttakenda verður mælt og lýst.

Almenn lýsing á tölvufærni þátttakenda

Tölvufærni þátttakenda í færniþáttunum 12 kemur fram á mynd 4. Þar má sjá að hæstur er stigafjöldinn í almennri færni (2,9) og ritvinnslu (2,9) en lægstur fyrir notkun gagnagrunna (1,1). Ef línan væri allan hringinn við ysta jaðar myndi það þýða að allir þátttakendur treysti sér til að kenna öðrum alla þættina. Þessi mynd sýnir að „meðalkennarinn“ sem tók þátt í greiningunni telur sig nokkuð vel færan í helstu grunnatriðum tölvunotkunar. Hann kann að notfæra sér Netið og tölvupóst en hann er ekki eins fær að notfæra sér flóknari aðferðir eins og t.d. myndefni eða margmiðlun.



Mynd 4. Færni þátttakenda á tólf sviðum tölvunotkunar

Tölvufærni og kyn

Borin var saman tölvufærni karla og kvenna og kannað hvort munurinn reyndist tölfræðilega marktækur með því að beita t-prófi. Sjónum var fyrst beint á heildartölvufærni þar sem allar einkunnir færniþáttanna 12 lögðust saman í eina einkunn.

Þar kemur fram að karlar (N=200) voru með meðalfærni 29,48 og staðalfrávik 8,51. Meðalfærni kvenna (N=886) hins vegar var 26,14 með staðalfrávik 7,75. Munurinn reyndist tölfræðilega marktækur með $t(1086)=5,468$; $p<0,001$. Meðaltal heildarfærni karla er marktækt hærri en kvenna. Áhugavert er að dreifing á svörum hjá körlunum er meiri en hjá konum.

Ef kynjamunurinn í þáttunum 12 er skoðaður nánar þá kemur í ljós að hann er mestur í spurningunum um upplýsingaleit (tafla 4).

Tafla 4. Samanburður á færni á mismunandi þáttum eftir kyni

	Karlur		Konur		t
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
Almenn færni	3,14	0,97	2,80	0,98	4,32*
Skjalavinnsla	2,53	0,92	2,36	0,88	2,39*
Ritvinnsla	3,04	0,94	2,87	0,88	2,35*
Myndefni	2,18	1,19	2,06	1,21	1,39
Prentun	2,86	0,79	2,53	0,72	5,75*
Upplýsingaleit	2,73	0,89	2,32	0,92	5,69*
Tölvupóstur	2,77	0,94	2,55	0,95	2,95*
Netið	2,94	0,85	2,60	0,91	4,86*
Töflureiknir	1,89	1,15	1,54	0,95	4,53*
Gagnagrunnar	1,43	0,67	1,24	0,51	4,24*
Margmiðlun	1,72	0,99	1,45	0,86	3,95*
Siðfræði	2,38	0,91	1,97	0,86	6,08*

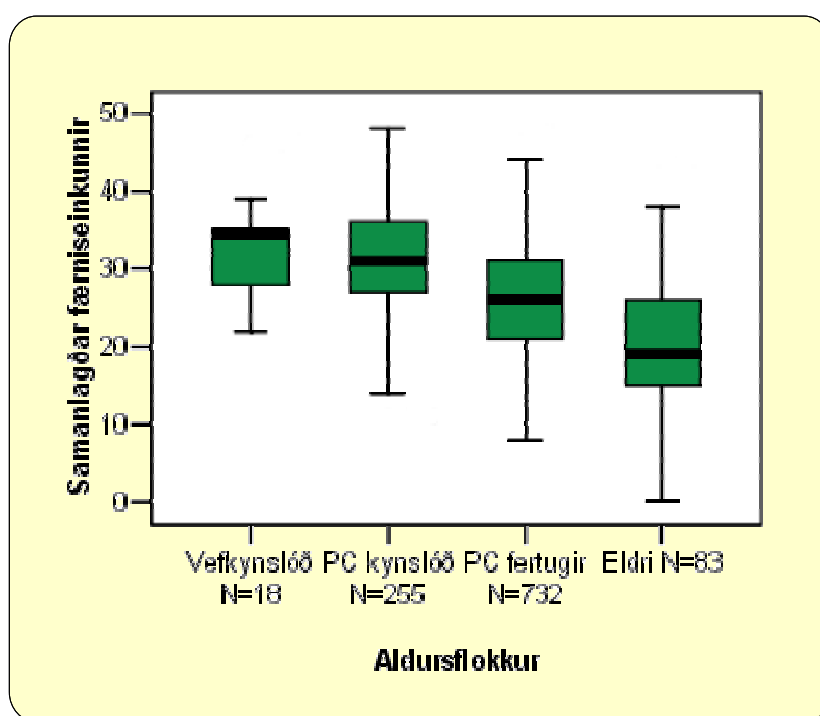
* < 0,05; N_{karlar} = 200; N_{konur} = 888

Í töflu 4 kemur fram að marktækur kynjamunur körlum í hag er í öllum færniþáttum nema hvað varðar myndefni. Vegna þess að hóparnir eru stórir getur lítill munur verið marktækur eins og sést í þáttunum skjalavinnslu og ritvinnslu þó að hann skipti ef til vill ekki miklu máli.

Tölvufærni og aldur

Til að skoða samband tölvufærni og aldurs voru fyrst borin saman meðaltöl heildarfærni í aldursflokkunum fjórum. Síðan er athugað hvort munur sé eftir aldri í hverjum þeirra tólf færniþátta sem spurt var um. Á mynd 5 sést að færnin mest hjá yngsta aldurshópnum en minnst hjá elsta hópnum. Kassaritið í mynd 5 sýnir einnig að dreifing tölvufærni er minnst hjá yngsta hópnum og mest hjá þeim elstu. Munurinn á heildarfærni hópanna var

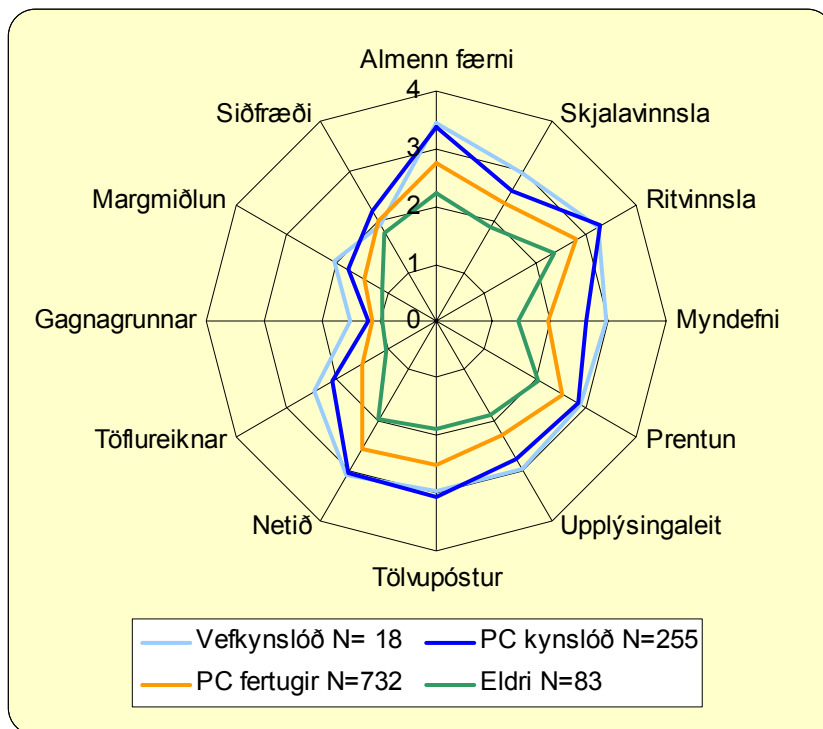
kannaður með því að beita dreifigreiningu (ANOVA) og reyndist hann vera tölfræðilega marktækur $F(3,1084)=55,113$, $p < 0,001$. Margfaldur samanburður (Games-Howell) sem var notaður til að finna á milli hvaða hópa munurinn liggur leiddi í ljós að munurinn á milli yngstu tveggja hópanna (vefkynslóð og PC kynslóð) var ekki marktækur. En á milli PC kynslóðar og PC fertugra, svo og á milli PC fertugra og eldri fannst marktækur munur. Mikilvægt er að benda á að í yngsta hópnum eru aðeins 18 einstaklingar. Þess vegna er rétt að skoða allar upplýsingar um þann hóp með fyrirvara.



Mynd 5. Heildarfærni í fjórum aldursflokkum kennara

Ef færni í færniþáttunum tólf er skoðuð (Mynd 6) kemur fram að mismunurinn á milli elsta hópsins og þess yngsta er að jafnaði eitt stig af fjórum mögulegum. Dreifigreining (ANOVA) sýndi marktækan mun fyrir alla færniþætti nema varðandi gagnagrunna. Margfaldur samanburður (Games-Howell) sýndi enn að yngsti hópurinn er

í sérstöðu sennilega vegna þess hve fáir eru í honum: Ekki í neinum færniþáttum kemur fram marktækur munur á milli hans og næstýngsta hópsins. Að öðru leyti er munurinn á færni aldurshópanna marktækur, þ.e. færnin minnkar eftir aldri, nema í notkun gagnagrunna (sjá töflu 10 í viðauka 4).



Mynd 6. Tölvufærni kennara í fjórum aldurshópum

Tölvufærni og staðsetning skóla

Heildarfærni er svipuð í öllum skólaflokkum nema hjá skólum í bæjarfélögum með minna en 2000 íbúa (Tafla 5). Hjá þeim er meðaltalið hærra. Eins og fram kemur í töflu 5 er meðalfærni kennara í skólum í flokkum 1, 2 og 4 svipuð. Flokkur 3 virðist hins vegar vera í sérstöðu.

Tafla 5. Heildar tölvufærni kennara eftir skólastærð og staðsetningu

Kennarar við skóla í	N	$\bar{x}$	sf
1) Reykjavík og nágrenni	566	26,44	7,77
2) þéttbýli utan höfuðborgarsvæðis með 2000 íbúa eða fleiri	223	26,33	7,81
3) þéttbýli utan höfuðborgarsvæðis með minna en 2000 íbúa	197	28,24	8,00
4) dreifbýli	102	26,52	7,95

$F(3,1084)=2,887$, $p<0,05$

Færni kennara úr þeim skólum er tæpum tveimur stigum hærri og er þessi munur tölfræðilega marktækur. Við skoðun á einstökum færniþáttum kemur í ljós að mismunurinn er alls staðar fyrir hendi, færni kennara í skólum úr flokki 3 er í öllum þáttum hærri en í öðrum skólaflokkum. En hann er aðeins marktækur í upplýsingaleit $F(3,1084)=2,72$, $p<0,05$ og margmiðlun $F(3,1084)=3,72$, $p<0,05$ (sjá töflu 11 í viðauka 4). Við skoðun á meðalaldri kennara eftir skólaflokkum kemur í ljós að í flokki 3 er meðalaldur kennara lægstur (39,9). Þó að mismunurinn almennt sé ekki mikill er hann marktækur $F(3,1084)=6,12$, $p<0,01$.

Tölvufærni og kennslugrein

Í þessum athugnum getur sami einstaklingurinn komið fram í fleiri en einum hópi. Ef kennari kennir t.d. bæði verklegar og bóklegar greinar telst hann til beggja hópanna. Til að skoða hvort tölvufærni kennara er mismunandi eftir kennslugreinum eru fyrst borin saman meðaltöl heildarfærni. Síðan eru færniþættir besta og lakasta hóps bornir saman við meðaltalið. Tilgangurinn með því er að skoða hvort samband sé á milli viðfangsefna í kennslu og færni í færniþætti sem tengist þeim. Til einföldunar eru nokkrar kennslugreinar teknar saman: Erlend tungumál og íslenska mynda saman flokkinn „tungumál“; landafræði, saga og samfélagsfræði mynda saman flokkinn „samfélagsgreinar“; og íþróttakennarar eru settir með list- og verkgreinakennurunum. Auk þess er greinunum skipt í bóklegar greinar og verkgreinar.

Greining gagna leiðir í ljós að töluverður mismunur er á tölvufærni kennara eftir því hvað þeir kenna. Til dæmis eru þeir sem kenna bóklegar greinar með meðalfærni 27,35 ($s=7,56$, $N=922$) en verkgreinakennarar með 24,93 ($s=8,53$, $N=314$).

Tafla 6 sýnir meðalfærni kennara eftir kennslugreinum. Raungreinakennarar skara þar fram úr. Á hinn bóginn reka list- og verkgreinakennarar lestina.

Tafla 6. Meðal heildarfærni kennara eftir kennslugreinum

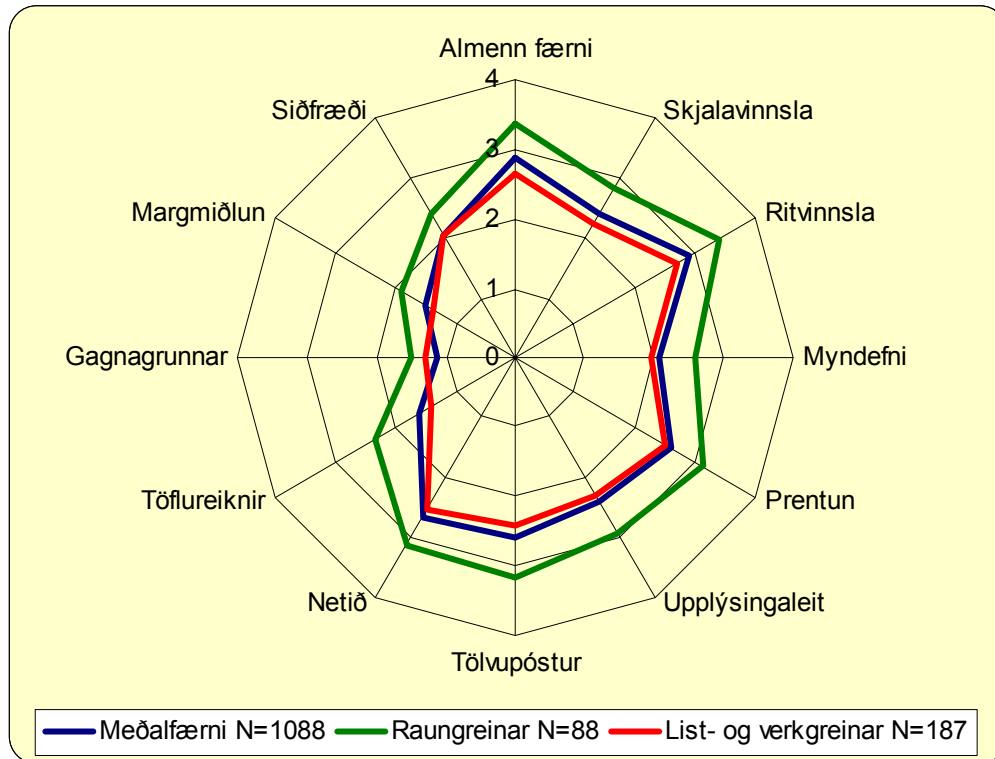
Kennslugrein *)	N	$\bar{x}$	sf
Raungreinar	88	32,59	6,62
Samfélagsgreinar	108	29,73	7,52
Stærðfræði	136	29,50	7,58
Tungumál	280	28,95	7,53
Almenn bekkjarkennsla	529	26,53	7,07
Sérkennsla	189	25,96	7,66
List- og verkgreinar	314	24,93	8,54

*) Óháð því hvort þeir kenna einnig aðrar greinar

Ef kennarahóparnir eru skoðaðir með tilliti til færni í einstökum þáttum kemur í ljós að styrkleikar og veikleikar mismunandi hópa liggja á sömu sviðum, þótt munur sé á færnistigi. Almennir bekkjarkennarar, list- og verkgreinakennarar og sérkennarar eru lægstir. Þeirra einkunnir eru þó nálægt meðaltalinu í öllum færniþáttum. Ritvinnsla er ívið hærri hjá þeim sem sinna almennri bekkjarkennslu en hjá sérkennurum og list- og verkgreinakennurum.

Mynd 7 sýnir mismuninn á færesta hóp, þ.e. raungreinakennurum í samanburði við meðaltalið og list- og verkgreinakennara. Alls var það í fjórum greinum þar sem ákveðnir færniþættir voru áberandi hærri: Raungreinar, samfélagsgreinar, stærðfræði og stjórnun (sem hlutastarf). Raungreina- og stærðfræðikennarar töldu sig áberandi færari í notkun töflureikna en aðrir kennarar og hjá stjórnendum kom fram aukin færni í notkun tölvupósts.

Að öðru leyti er um að ræða nokkuð jöfn hlutföll meðaleinkunna, þ.e. eins og fram kemur í áreiðanleikaprófi eru sterk innbyrðis tengsl á milli spurninga.



Mynd 7. Samanburður færniþátta raungreina- og list- og verkgreinakennara við heildarmeðaltal

Að frátalinni mikilli færni raungreina- og stærðfræðikennara í töflureikni er ekki um að ræða áberandi samband á milli kennslugreina og einstakra færniþátta. Glögglega kemur þó fram að kennarar sem kenna greinar þar sem tölvunotkun er ekki eins almenn (t.d. verklegar greinar) búa yfir minni heildarfærni en þar sem tölvunotkun á sér lengri hefð (t.d. raungreinar).

Námsaðferðir

Námsaðferðir sem þátttakendur kjósa helst til að læra UST eru skoðaðar með tilliti til kyns, aldurs og almennrar tölvufærni þeirra. Tengsl annars vegar á milli námsaðferða og kyns og hins vegar á milli námsaðferða og aldurflokks voru kannaðar, sjá töflu 7 og 8.

Tafla 7. Val kennara á námsaðferðum við UST nám

	allir		karlar		Konur	
	N	%	N	%	N	%
Námskeið	455	42,0	62	31,2	393	44,5
Námskeið og aðstoð	516	48,6	87	43,7	429	48,5
Bækur	28	2,6	13	6,5	15	1,7
Fikt	84	7,8	37	18,6	47	5,3
Alls	1083	100	199	100	884	100

$\chi^2_{\text{allir}} (3, N=1083)=59,23, p<0,05$

Mest kemur á óvart að aðeins 28 einstaklingar segja „Bækur hjálpa mér meira en reglubundin námskeið“. Þrisvar sinnum fleiri fíkra sig áfram og tileinka sér tölvufærni með fíkti. 42% kennara vill helst reiða sig á aðstoð utanaðkomandi til að láta „kenna sér á tölvur“. Rétt tæplegur helmingur (47,6%) vill námskeið sem eru frjálst og aðgang að leiðbeinenda þegar þarf.

Við nánari skoðun á svörum kemur í ljós að konur kjósa frekar hefðbundin tölvunámskeið en karlar (Tafla 7). Þetta kemur fram bæði í hærri hlutfalli kvenna sem vilja námskeið (44,5% á móti 31,2%) og að hlutfallslega fleiri karlar segjast læra best upp úr bókum eða með fíkti. Sérstaklega í síðasta floknum, „fikt“, er munurinn áberandi eða 18,6% karla á móti 5,3 % kvenna sem segjast læra best á þennan hátt. Tengsl á milli kyns og námsaðferða voru skoðuð með kí-kvaðrat og reyndust marktæk (Tafla 7).

Við skoðun námsaðferða eftir aldursflokkum kemur í ljós að fikt er mun algengara hjá yngri kynslóðinni á meðan hefðbundin námskeið henta aðallega eldri kennurum. Athygli vekur að hópurinn sem var fertugur þegar PC-tölvun kom á markaðinn notar bækur hlutfallslega mest. Þær tölur þarf þó að skoða með fyrirvara vegna þess að alls völdu aðeins 28 einstaklingar þennan svarkost. Skoðun með kí-kvaðrat sýndi fram á marktæk tengsl á milli vals á námsaðferðum og aldurshópa (Tafla 8).

Tafla 8. Val þátttakenda á árangursríkustu námsaðferð eftir aldri

	Námskeið		Aðstoð		Bækur		Fikt	
	Fjöldi	%	Fjöldi	%	Fjöldi	%	Fjöldi	%
Vefkynslóð N=18	6	33,3	9	50,0	0	0	3	16,7
PC kynslóð N=255	98	38,4	115	45,1	6	2,4	36	14,1
PC fertugir N=729	310	42,5	358	49,1	20	2,7	41	5,6
Eldri N=81	41	50,6	34	42,0	2	2,5	4	4,9

χ^2 (9, N=1083)=24,66, p<0,05

Að lokum skal reynt að varpa ljósi á hvort námsaðferðir breytast með aukinni tölvufærni (Tafla 9). Til þess er notuð summa allra einkunna úr færniþáttunum 12. Hún getur mest orðið 48 (12 sinnum 4). Til að kanna hvort fram kæmi marktækur munur á milli aldurshópa og námsaðferða var notað ANOVA og margfaldur samanburður (Games-Howell).

Tafla 9. Val þátttakenda á árangursríkustu námsaðferð eftir færni

	Námskeið	Aðstoð	Bækur	Fikt
Heildarfærni	24,35	27,82	32,82	32,04
sf	7,29	7,43	9,17	7,1
N	455	516	28	84

$F(3,1079)=40,211, p<0,05$

Samband á milli námsaðferða sem eintaklingar kjósa helst og heildarfærni einstaklinga er marktækt. Svarendum er hægt að skipta í tvo hópa, annars vegar þeir sem kjósa námsform með handleiðslu (námskeið og aðstoð) og hins vegar þeir sem vilja læra sjálfir (bækur og fikt). Þegar meðaltöl eru skoðuð kemur greinilega í ljós að námsform með handleiðslu eru vinsælust hjá þeim sem minnstu tölvufærni hafa en hinir kjósa fremur opnari námsform.

5. Samantekt og umræður

Tölvufærni þátttakenda er í heild góð en þó misjöfn eftir færniþáttum. Hæst eru ritvinnsla og almenn tölvufærni en lægst eru margmiðlun og notkun gagnagrunna. Karlmenn og yngri kynslóðir telja sig að meðaltali færari á öllum sviðum tölvunotkunar en konur og eldri kennarar. Tölvufærni er marktækt meiri í skólum í bæjarfélögum með 2000 íbúa eða færri en í öðrum skólum. Þess ber þó að geta að meðalaldur kennara í þeim skólum er einnig lægri. Einnig kemur fram að færnin er misjafnlega mikil eftir kennslugreinum kennara. Raungreina- og stærðfræðikennarar mælast með mestu tölvufærni, en list- og verkgreinakennarar reka lestina. Áberandi hærri meðalfærni raungreina- og einnig stærðfræðikennara fyrir töflureikna gefa vísbendingu um að eitthvert samband gæti verið á milli viðfangsefnis í kennslu og færni kennarans. Námsaðferðir sem þátttakendurnir kjósa helst virðast fara að einhverju leyti eftir aldri þeirra. Eldri þátttakendur sýna stýrðum námskeiðum meiri áhuga en þeir yngri.

Ef við lítum fyrst á meðaltal almennrar tölvufærni þá er hægt að segja að þáttakendurnir hafi að jafnaði góða færni. Í öðrum þáttum er meðalfærni lægri en það er líklegt að alltaf verði einhver mismunur á milli færniþátta þar sem þeir gera mismiklar kröfur til notenda. Almenn atriði eins og ritvinnsla og skjalavinnsla, en ekki síður þau sem tengjast netnotkun (t.d. upplýsingaleit og tölvupóstur), eru viðfangsefni sem allmargir telja sig nógu færa jafnvel til að geta kennt þau öðrum. Á móti eru flóknari eða sérhæfðari viðfangsefni eins og gagnagrunnar og töflureiknar ekki á færi nema fárra þátttakenda.

Mest kemur á óvart hversu lítið kennarar sögðust nota myndefni. Þetta er sérlega athyglisvert vegna þess að margir af yngstu nemendum í grunnskóla eru ekki læsir. Sérstaklega hjá þeim nemendum hlýtur myndefni koma að góðum notum. Að sjálfsögðu er hægt að nota myndir í kennslu án þessa að vinna þær í tölvu, en frágangur í tölvu getur verið mjög fljótlegur og snyrtilegur fyrir þá sem kunna til verka.

Meðalfærni þátttakenda var einnig lág í notkun töflureikna, gagnagrunna og margmiðlunarefnis. Töflureiknar og sérstaklega gagnagrunnar teljast líklega til flókinna og sérhæfðra forrita en lág útkoma margmiðlunarefnis er athugunar verð. Getur verið að þátttakendurnir hafi misskilið spurningarnar eða ekki skilið skilgreininguna á hugtakinu „gagnagrunnur“? Tæplega helmingur þeirra sem svöruðu sögðust nota margmiðlunarefni afar sjaldan. Aðeins 24 einstaklingar sögðust geta hjálpað öðrum að búa til margmiðlunarsýningar. Þetta bendir til þess að hlutfallslega fáir kennarar noti kennsluforrit sem Námsgagnastofnun og fleiri gefa út. Rétt er að benda á að þróunin hefur verið sérstaklega ör á sviði margmiðlunar og því ekki ólíklegt að í dag myndu fleiri meta færni sína hærra.

Karlmenn sem tóku þátt í greiningunni mátu eigin færni meiri en konur gerðu. Einnig töldu yngri þátttakendur sig vera færari en þeir eldri. Finnisk rannsókn á færni kennara og notkun UST í skólastarfi kemst að sambærilegri niðurstöðu (Hakkarainen o.fl., 2001). Þetta bendir til þess að hér á landi eigi sér stað svipuð þróun og Rainer o.fl. (2003) lýsa í sinni rannsókn, þ.e. að viðhorf kvenna til tölvunotkunar og þar af leiðandi færni þeirra breytist með tímanum þeim í hag. Í áhugaverðri rannsókn á tölvufærni eldri starfsmanna komast Borghans o.fl. (2002) að því að eldra starfsfólk búi vissulega yfir minni tölvufærni en það hafi aðeins takmörkuð áhrif á starfshæfni þeirra. Eldra fólk læri

jafnan afmörkuð verkefni við tölvu og geti leyst þau vel af hendi. Áhugavert væri að athuga hvort þetta sé yfirfæranlegt á kennarastarfið.

Staðsetning skóla virðist skipta einhverju máli. Þessi spurning átti að varpa ljósi á þá staðhæfingu að í litlum skólum þyrftu kennarar að „redda“ öllu sjálfir, þar væri enginn sérhæfður starfsmaður til að hafa umsjón með tölvunum. Auk þess átti að athuga hvort aukin tölvunotkun kennara sem voru í fjarnámi hefði einhver áhrif á stöðuna í skólunum. Það að skólar í sveitarfélögum með færri en 2000 íbúa skora hæst rennir stoðum undir þessa tilgátu. En þar sem meðalaldur í þessum skólum er lægstur getur það sömuleiðis skýrt meiri færni. Þessi tilgáta veikist einnig vegna þess að minnstu skólarnir í dreifbýlinu eru nokkurn veginn með sama meðaltal og skólarnir í Reykjavík og í bæjarfélögum utan Reykjavíkur með fleiri en 2000 íbúa. Þeir sem höfðu ákveðna tölvufærni gátu etv. ráðið sig til annarra starfa í stærri þéttbýlisstöðum m.a. vegna fríðinda sem í boði voru. Slíkur atgervisflótti gæti þá skýrt að hluta til hvers vegna kennarar í minnstu skólum búa ekki yfir meiri færni.

Tölvufærni þátttakenda er mjög misjöfn eftir kennslugreinum. Þó eru einnig önnur atriði sem kunna að skipta máli. Til dæmis eru kynjahlutföllin í greinunum mjög misjöfn. Þannig er hlutfall karla í raungreinakennslu 42% og í stærðfræði 40%. Í list- og verkgreinum er hlutfallið 21% karlar á móti 79% kvenna. Lægsta hlutfall karla er meðal sérkennara (11%). Sérkennarar eru með færni mjög nálægt meðallagi. Þetta er viðfangs-efni sem að sögn Wang o.fl. (2003) hefur ekki verið rannsakað mikið og þyrfti að skoða nánar. Að hluta til tengist þetta líklega mismunandi ímynd kennslugreina. Stærðfræðikennari á líklega auðveldara með að fá tölvur til notkunar í sinni kennslu en textílkennari.

Til að læra á tölvu kusu kennarar fyrst og fremst að fá tölvunámskeið af einhverjum toga. 42% þátttakenda vilja fá skýr og stýrð námskeið. Örlítið fleiri (47%) kjósa opnari námskeið og aðstoð þegar eitthvað bjátar á. Þessi námsaðferð er á ensku kölluð *just in time learning*. Samkvæmt orðabanka-vefnum *The word spy* (McFedries, 1995-2005) kom þetta hugtak fyrst á sjónarsviðið árið 1990 í grein í tímaritinu *Science* (Morgan, 1990). Hugtakið lýsir umræddri námsaðferð mjög vel, nefnilega að læra nákvæmlega á þeim tímapunkti þegar þekkingarinnar er þörf. Það gefur að skilja að inntak námsefnis er þá mjög hnitmiðuð viðbrögð við námsþörf nemandans.

Aðeins örlítill hluti (2%) segist læra best upp úr bókum en tæplega 8% segist helst fíka og læra með ómeðvituðum hætti. Ef þessi heildarmynd er skoðuð með tilliti til aldurs kemur í ljós að hlutföllin munu líklega breytast á komandi árum. Einkum meðal ungra karlmanna fjölgar þeim sem læra með fíki. Enginn af yngri kynslóðinni segist líta í tölvubók. Yngra fólkið vill síður sækja formföst námskeið en kys frekar að læra þegar eitthvað bjátar á. Allt sem fram kemur í gögnunum bendir til þess að breytinga er von. Yngri kynslóðir kunna meira og læra öðruvísi. Jafnvel kynjamunurinn sem er afgerandi í gögnunum fer líklega minnkandi. Notkun innbyggðrar hjálpar sem í mörgum forritum er orðið mjög öflugt hjálpar- og kennslutæki kom í þessari greiningu ekki við sögu. Í sambærilegum athugunum og greiningum er eindregið mælt með því að kanna einnig færni þátttakenda að nýta sér þau hjálpatól.

Einstaklingsbundið nám við tölvu

Í dag er nánast örugglega hægt að búast við því að einhverjir þátttakenda á tölvunámsskeiðum kunni einhver deili á námsefninu. Það þýðir að kennarinn getur ekki miðað sína kennslu við það að geta byrjað með alla þátttakendur skref fyrir skref frá byrjun. Margt í fyrirbyggjandi gögnum bendir einnig til þess að „námsmenning“ á sviði UST eigi eftir að gjörbyltast. Yngri kynslóðir þora að fíkta og hafa töluvert minni áhuga á skipulögðum námskeiðum (Tafla 8). Þess vegna má búast við því að tölvukennsla og -nám eigi eftir að breytast töluvert á komandi árum. Sumir ganga jafnvel það langt að halda því fram að það þurfi hreinlega ekki meir „að kenna á tölvur“. Ekki er ólíklegt að þeir sem halda þessu fram komi úr hópi „fiktara“ sem lærðu sjálfir nánast ómeðvitað á tölvur.

Líkjum þessu við byrjendakennslu í ritun, þar sem nemandinn lærir fyrst um stafi og orð, síðar koma setningar og loks ritverk í formi ritgerða, smásagna og á endanum jafnvel bóka. Sennilega dytti engum í hug að ætlast til að einstaklingur skrifaði bók án þess að kunna allt stafrófið og undirstöðuatriði tungumálsins. En í ritun, líkt og í tölvu-notkun mæta nemendur með ólíkar forsendur til leiks. Er nemendum sem kunna að draga til stafs gert að taka þátt í stafainnlögn, einn staf á viku? Er nemendum sem „kunna á tölvu“ gert að sitja námskeið með sama viðfangsefni og þeim sem „kunna ekki“? Margur sem telur sig „kunna“ á Word hefur þurft að reka sig á það að geta ekki leyst verkefni með einföldum aðferðum sem aðrir hafa lært á byrjendanámskeiði. Þó að við vitum að nemendur mæti misvel læsir og skrifandi til leiks dytti sennilega engum í hug að fella niður lestrar- og skriftarkennslu. En á sama tíma heyrast raddir um að ekki sé lengur nauðsynlegt að kenna á tölvur, það sé nóg að nota þær.

Sennilega er hægt að bera saman ritun bókar við margvíslega tölvunotkun, þar sem tölvan sem slík eða forritið er ekki lengur viðfangsefnið heldur verkfæri eða miðill (á sama hátt og pappírinn, stafagerðirnar og jafnvel málfræðin sem eru notuð í bókinni). Afurðin sem verður til eða námsferlið sem á sér stað meðan tölvan er notuð skiptir þá meginmáli og væri ígildi bókarinnar. Einstök tæknileg vandræði verða ekki lengur til þess að trufla vinnuferlið, heldur er það úrlausnarefni sem notandi leysir – annað hvort af eigin rammleik – eða leitar sér aðstoðar við það.

Ef við viljum nálgast þessi markmið með sama hætti á sviði UST og í ritun þá er útilokað að sleppa tölvukennslu. En ekki frekar en við kennum skrifandi barni einn staf á viku, neyðum við þann sem kann ákveðin atriði tölvunotkunar til að „læra“ þau aftur. Tilhneiging yngra fólks til að læra með öðru sniði gæti í framtíðinni skákað hefðbundnum kennsluaðferðum og hefðum í skipulagningu skólastarfs (t.d. bekkjakerfinu) en ekki tilvist skólans í heild sinni.

Mat á eigin færni

Nú, undir lok umræðunnar, langar mig til að rifja upp atvik sem átti sér stað á undan einu námskeiði sem ég hélt. Þetta var líklega árið 2000 og þá voru skjávarpar og fartölvur ekki orðin algeng. Ég tók með mér þessi tæki og stillti þeim upp til að nota í kennslunni ásamt sýningartjaldi. Á meðan voru nemendur úr fjórða bekk að taka saman dótið sitt.

Á leiðinni út stoppaði einn af strákunum hjá mér, leit stuttlega á græjurnar mínar, leit svo á mig með mjög sjálfsánægðum svip og lýsti yfir: „Ég kann þetta allt!“. Rétt eftir að þessi sjálfsöruggi sveinn var farinn kom fyrsti þátttakandinn á námskeiðið mitt, kona um

fimmtugt. Hún heilsaði mér með virktum og lýsti því yfir að mér myndi sennilega ekki takast að kenna henni nokkurn skapaðan hlut, hún væri nefnilega mjög hrædd við tölvur.

Báðir einstaklingarnir mátu eigin færni rangt. Drengurinn ofmat hana líklega (þó fékk ég ekkert tækifæri til að sannreyna það) en konan vanmat eigin mátt töluvert, það sá ég með eigin augum að námskeiðinu loknu.

Lágt mat á eigin færni hafði veruleg áhrif á verklag konunnar. Hún var í byrjun námskeiðsins tugaóstyrk og hrædd við að gera mistök og skemma eitthvað. Þegar á leið breyttist þetta. Þá var eins og ósýnilegum hindrunum væri vikið úr vegi og henni tókst að skila fullkomlega sambærilegum verkefnum á við aðra þátttakendur.

Við úrvinnslu gagna hef ég oft velt fyrir mér hver raunveruleg færni þátttakenda hefði verið ef skekkjur í líkingu við dæmin tvö hér að ofan hefðu ekki haft áhrif á niðurstöðurnar. Ein hugmynd sem upp kom var að einstaklingur sem vanmetur tölvufærni sína hlýtur einnig að vanmeta færni sína til að geta kennt á tölvur. Mitt í þessum hugleiðingum rakst ég á enska hugtakið *self-efficacy* sem hefur verið þýtt sem „trú á eigin færni“ og var nefnt hér fyrir ofan. Það lýsir mjög vel hvernig færni ein og sér er ekki nægileg. Trúin á að geta nýtt sér þá færni til að leysa tiltekið verkefni skiptir ekki síður máli.

Lokaorð

Viðtökur við greiningunni og reynsla af símenntunaráætlunum og námskeiðum hefur sýnt að fyrirbyggjandi greiningartæki getur talist fýsilegur kostur til að meta UST-færni kennara. Kostir greiningartækisins eru að það er hnitmiðað og beinist fyrst og fremst að tölvufærni þátttakenda. Þetta leiðir af sér að það tekur stuttan tíma að taka þátt, úrvinnslan er einnig fljótleg og miðast við símenntunarstarf innan skólans.

Hnitmiðað símenntunarstarf er að mínu mati eitt af mikilvægari atriðum í ábyrgri stjórnun menntunarstofnunar. Til þess að hver kennari fái símenntun við sitt hæfi þarf að fara fram einhvers konar mat. Annars vegar hlýtur það að vera einstaklingurinn sjálfur sem metur námsþörf sína en hins vegar er það stjórnandinn sem hefur yfirsýn og ákveðna stefnu. Matið gæti að hluta til byggst á greiningu færni með fyrirbyggjandi tæki. Hugmyndir hafa komið um að nota hugmyndafræði þessa greiningartækis jafnvel til að meta færni kennara á öðrum sviðum skólastarfs.

Þó að tölvufærni kennarans megi teljast til lykilatriða árangursríkrar nýtingar UST í skólastarfi getur fleira haft áhrif. Nægir þar að nefna aðgengi kennara að tölvum og stuðningur frá stjórnendum og kennarasamfélaginu í heild. Trú á eigin færni einstaklings og ekki síður samfélagsins á vinnustaðnum virðist samkvæmt allmörgum rannsóknum skipta miklu máli. Samband og samvirkni hlutlægra færniþátta og huglægrar trúar á færni virðist sterkt og áhugavert væri að rannsaka það betur.

Greiningartækið hefur þegar þetta er ritað verið notað í um 90 stofnunum. Spurningalistinn er nú kominn til ára sinna og orðið nauðsynlegt að endurskoða hann

með tilliti til nýrra tækniþátta og álitamála sem hefja innreið sína í skólana. Nægir þar að nefna stafræna vinnslu á ljós- og kvikmyndum og önnur samskiptaform en tölvupóst. Frá upphafi laut greiningartækið aðeins að færni þátttakenda sjálfra. Ef til vill væri áhugavert að bæta við spurningum sem gætu varpað ljósi á aðra þætti sem hafa áhrif á notkun UST í skólastarfi.

Gögnin sem safnast hafa geta gefið okkur nokkuð glögga mynd af tölvufærni af yfir 1000 grunnskólakennurum upp úr aldamótum. Vonast ég til að greining þeirra geti nýst sem viðmið fyrir frekari athuganir í framtíðinni. Eins og getið er áður voru þátttakendur ekki valdir af handahófi. Það dregur úr möguleikum að geta ályktað af fyrirbyggjandi niðurstöðum um alla kennara landsins.

Niðurstöðurnar sýna að greinilega er þörf á því að kennarar auki tölvufærni sína. Leiðir til þess eru margvíslegar og fer það eftir því hvað hentar hverju sinni hvernig símenntun kennara fer fram. Tölvunámskeið í hefðbundnum skilningi tilheyrir líklega senn fortíðinni til, en það má ekki misskiljast á þann veg að einstaklingar þurfi alls ekki að læra lengur. Miklu fremur felst í þessu áskorun til skólamanna að endurhugsa kennsluna, eða líta miklu fremur á nám nemenda en kennslu kennara. Til að gera málið enn flóknara geta komið upp þær aðstæður á öllum skólastigum að kennarahlutverk færist til. Undir vissum kringumstæðum getur nemandi tekið við og miðlað af sinni reynslu og færni sökum yfirburða hans yfir hópnum (og kennara). Þeim sem aðhyllast hefðbundið skipulag skólastarfs kann að finnast þetta glundroði en aðrir kalla þetta ef til vill skapandi skólastarf. Hröð þróun í upplýsingasamfélagi kallar á mun sveigjanlegra skólastarf eða námsform þar sem virðing er borin fyrir þekkingu og færni einstaklinga og tillit er tekið til aðstæðna þeirra.

- Agarwal, R., Sambamurthy, V. og Stair, R. M. (2000). Research report: The evolving relationship between general and specific computer self-efficacy - an empirical assessment. *Information Systems Research*, 11(4), 418–430.
- Ársskýrsla KHÍ. (2000). Reykjavík: Kennaraháskóli Íslands.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. Í *Encyclopaedia of human behavior* (4. bindi, bls. 71–81). New York: Academic Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman.
- Baylor, A. L. og Ritchie, D. (2002). What factors facilitate teacher skill, teacher morale, and perceived student learning in technology-using classrooms? *Computers & Education*, 39, 395–414.
- Bernardin, J. H. og Smith, P. C. (1981). A clarification of some issues regarding the development and use of Behaviorally Anchored Rating Scales (BARS). *Journal of Applied Psychology*, 66(4), 458–464.
- Borghans, L. og Weel, B. T. (2002). Do older workers have more trouble using a computer than younger workers? *The Economics of Skills Obsolescence*, 21, 139–173.
- Bormann, W. C. (1979). Format and training effects on rating accuracy and rater errors. *Journal of Applied Psychology*, 64(4), 410–421.
- Cassady, J. C. og Johnson, R. E. (2002). Cognitive test anxiety and academic performance. *Contemporary Educational Psychology*, 27(2), 270–295.
- Collis, B., Pals, N. og Peters, O. (2000). *4E Model - Telematics applications in education*. Sótt 14. apríl 2005 af <http://projects.edte.utwente.nl/4emodel/>
- Compeau, D. R. og Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 19(2), 189–211.

- Faerstein, P. H. (1986). Fighting computer anxiety. *Personnel*, 63(1), 12–18.
- Fagan, M. H., Neill, S. og Wooldridge, B. R. (2003/2004). An empirical investigation into the relationship between computer self-efficacy, anxiety, experience, support and usage. *The Journal of Computer Information Systems*, 44(2), 95–105.
- Fishbein, M. og Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: an introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Fox, S., Caspy, T. og Reisler, A. (1994). Variables affecting leniency, halo and validity of self-appraisal. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 67(1994), 45–56.
- Fox, S. og Dinur, Y. (1988). Validity of self-assessment: A field evaluation. *Personnel Psychology*, 41(3), 581–592.
- Furnham, A. (2001). Self-estimates of intelligence: Culture and gender difference in self and other estimates of both general and multiple intelligences. *Personality and Individual Differences*, 31(2001), 1381–1405
- Galanouli, D., Murphy, C. og Gardner, J. (2004). Teachers' perceptions of the effectiveness of ICT-competence training. *Computers & Education*, 43(1/2), 63–79.
- Goddard, R. D., Hoy, W. K. og Hoy, A. W. (2004). Collective efficacy beliefs: Theoretical developments, empirical evidence and future directions. *Educational Researcher*, 33(3), 3–14.
- Goodyear, P., Salmon, G., Spector, J. M., Steeples, C. og Tickner, S. (2001). Competences for online teaching: A special report. *Educational Technology Research and Development*, 49(1), 65–72.
- Gramzow, R. H., Elliot, A. J., Asher, E. og McGregor, H. A. (2003). Self-evaluation bias and academic performance: Some ways and some reasons why. *Journal of Research in Personality*, 37(2003), 41–61.
- Granger, C. A., Morbey, M. L., Lotherington, H., Owston, R. D. og Wideman, H. H. (2002). Factors contributing to teachers' successful implementation of IT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 480–488.
- Hagstofa Íslands. (2002). *Landshagir 2002*. Reykjavík: Hagstofa Íslands.

- Hakkarainen, K., Muukonen, H., Lipponen, L., Ilomäki, L., Rahikainen, M. og Lehtinen, E. (2001). Teachers' information and communication technology (ICT) skills and practices of using ICT. *Journal of Technology and Teacher Education*, 9(2), 181–197.
- Heinssen, R. K., Glass, C. R. og Knight, L. A. (1987). Assessing computer anxiety: Development and validation of the computer anxiety rating scale. *Computers in Human Behavior*, 3(1), 49–59.
- Henemann, R. L. (1986). The relationship between supervisory ratings and results-oriented measures of performance: A meta-analysis. *Personnel Psychology*, 39(4), 811–826.
- History of computing*. (2002). Sótt 12. apríl 2005 af <http://www.computer.org/history>
- Igbaria, M. og Parasuraman, S. (1989). A path analytic study of individual characteristics, computer anxiety and attitudes towards microcomputers. *Journal of Management*, 15(3), 373–388.
- Jackson, L. A., Ervin, K. S., Gardner, P. D. og Schmitt, N. (2001). Gender and the internet: Women communicating and men searching. *Sex Roles*, 44(5/6), 363–379.
- Kingstrom, P. O. og Bass, A. R. (1981). A critical analysis of studies comparing Behaviorally Anchored Rating Scales (BARS) and other rating formats. *Personnel Psychology*, 34(2), 263–290.
- Landy, F. J. og Farr, J. L. (1980). Performance rating. *Psychological Bulletin*, 87(1), 72–107.
- Lára Stefánsdóttir. (1994). Computer communication and Icelandic educational institutions. *Educational Media International*, 31(6), 110–113.
- Lög um grunnskóla nr. 66. (1995).
- Manfred Lemke. (2003). Viðtal við Elísabetu Benónýsdóttur, kennsluráðgjafa í Hofsstaðaskóla, Garðabæ.
- McFedries, P. (1995-2005). *The word spy*. Sótt 7. apríl 2005 af <http://www.wordspy.com/words/just-in-timelearning.asp>
- McHenry, J. (1997). *Just practicing: Put those poor performers behind BARS*. Sótt 1. október 2002 af <http://siop.org/tip/backissues/tipapr97/mchenry.htm>

- Menntamálaráðuneytið. (1996). *Í krafti upplýsinga: Tillögur menntamálaráðuneytisins um menntun, menningu og upplýsingatækni 1996–1999*. Reykjavík. Sótt 1. mars 2004 af http://menntamalaraduneyti.is/mrn/mrn.nsf/pages/upplýsingar-utgefidi_krafti_upplýsinga-allt
- Milwaukee public schools. (1998). *Technology self assessment survey*. Sótt 1. september 2001 af http://cgi-mac.milwaukee.k12.wi.us/docs_pdf/tech_sur.pdf
- Morgan, M. G. (1990). Accreditation and diversity in engineering education. *Science*, 249(4972), 969.
- Murphy, C. A., Coover, D. og Oven, S. V. (1989). Development and validation of the computer self-efficacy scale. *Educational and Psychological Measurement*, 49, 893–899
- Murphy, K. R. og Cleveland, J. N. (1995). *Understanding performance appraisal*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Paterson, D. G. (1922). The Scott company graphic rating scale. *The Journal of Personnel Research*, 1, 361–376.
- Pounder, J. S. (1999). Organisational self-assessment in higher education: Experimenting with the competing values model and behaviourally anchored rating scales. *Research in Post-Compulsory Education*, 4(1), 39–57.
- Rainer, R. K., Laoethakul, K. og Ashtone, M. K. (2003). Are gender perceptions of computing changing over time? *The Journal of Computer Information Systems*, 43(4), 108–114.
- Sadler-Smith, E., Allinson, C. W. og Hayes, J. (2000). Learning preferences and cognitive style: Some implications for continuing professional development. *Management Learning*, 31(2), 239–257.
- Saga íslenska menntanetsins. Sótt 12. apríl 2005 af <http://www.ismennt.is/main.asp?id=1&uid=1>
- Slavit, D., Sawyer, R. og Curley, J. (2003). Filling your PLATE. *TechTrends*, 47(4), 35–47.
- Smith, P. C. og Kendall, L. M. (1963). Retranslation of expectations: An approach to the construction of unambiguous anchors for rating scales. *Journal of Applied Psychology*, 47(2), 149–155.

- Sólveig Jakobsdóttir. (1999). Tölvumenning íslenskra skóla, kynja- og aldursmunur nemenda í tölvutengdri færni, viðhorfum og notkun. *Uppeldi og menntun*, 8(1), 119–142.
- Sólveig Jakobsdóttir. (2004a). *Í hvaða námsgreinum sögðust nemendur nota tölvur árin 1998, 2002 og 2004*. Óbirt handrit.
- Sólveig Jakobsdóttir. (2004b). Spurningar til skólastjórnenda/tölvuumsjónarfólks: Könnun gerð af kennara og nemendum í framhaldsdeild KHÍ í nóvember 1998 og 2002. Óbirt handrit.
- Sólveig Jakobsdóttir. (2005). *Tölvumenning íslenskra skóla 1998, 2002 og 2004*. Erindi flutt á vegum Rannsóknarstofnunar KHÍ Reykjavík. Sótt 1. mars 2005 af http://soljak.khi.is/erindi/tolvumenning98_02_04ust.ppt
- Thompson, L. F., Surface, E. A., Martin, D. L. og Sanders, M. S. (2003). From paper to pixels: Moving personnel surveys to the web. *Personnel Psychology*, 56(1), 197–227.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A. og Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68, 202–248.
- Tziner, A. (1984). A fairer examination of rating scales when used for performance appraisal in a real organization setting. *Journal of Occupational Behavior*, 5(2), 103–112.
- Wang, M., MacArthur, D. A. og Crosby, B. (2003). A descriptive study of community college teachers' attitudes toward online learning. *TechTrends*, 47(5), 28–31.
- Whelchel, N. og Schechter, E. (2001). *Paper or PC? Design, implementation and success of a mixed-mode survey*. Erindi var flutt á 56. árlegu ráðstefnu American Association for Public Opinion Research Montreal, Quebec. Sótt 11. nóvember 2003 af http://www2.acs.ncsu.edu/UPA/survey/reports/aapor2001.paper_or_pc.poster.htm

Viðauki 1. Dæmi um úrvinnslu fyrir grunnskóla X

Dæmi um skóla																					
Strásmæfæri		Windows I	Netið	Vefur í kennslu	Publisher I	Powerpoint	Word I	Windows II	Setja upp forrit	Ad skanna	Stafi, myndataka	Excel I	Excel II	Leita á forrit	Layout með Publisher	Word II	Frontpage	Access	Póstforrit	Myndvinnsla	Námsskjal
1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	6
Námsskjalnúmer		1	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	4	6	4	2	6	
Tímar		1				X		X		X	X	X			X	X	X				
1	Nafi									X	X	X			X	X	X				7
2	Nafi			X	X			X	X	X	X	X			X	X	X				10
3	Nafi		X		X			X	X	X	X			X		X					8
4	Nafi		X	X	X				X	X		X			X	X					8
5	Nafi		X	X	X	X									X	X	X	X			7
6	Nafi		X	X	X	X	X			X				X	X	X	X		X	X	11
7	Nafi		X	X		X				X	X			X	X	X			X	X	7
8	Nafi		X							X	X				X		X	X	X		5
9	Nafi		X	X	X	X	X	X		X	X			X	X	X					9
10	Nafi	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X			X	X		11
11	Nafi		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X			X	14
12	Nafi		X		X	X	X	X				X		X	X	X	X		X	X	10
13	Nafi	X	X	X	X	X	X							X				X	X	X	10
14	Nafi	X												X		X					8
15	Nafi		X	X	X						X	X		X	X	X			X	X	7
16	Nafi		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	14
17	Nafi		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X							11
18	Nafi				X	X				X	X					X	X	X			6
19	Nafi		X	X	X	X	X			X	X	X		X	X				X	X	7
Kennir tímar			2	4	2	2	2	2	2	2	2				2	4	4	6			170
Páttakendaföldi:		3	3	10	14	13	4	11	6	12	14	4	2		14	11	10	10	2	7	170
Nemendastundir:			26	40	28	26	22	12	24	28				28	44	40	60		14	42	434
Námsskjalastundir:			4	4	4	4	2	2	2	4				4	4	4	6		2	6	52

Vinsamlega athugið: Nálistöður þessar eru unnar sjálfvirktt upp úr könnunum. Því getur verið að þær endurspegli ekki nákvæma símenntunarlörf einstakra starfsmanna. Það er því óhjákvæmilegt að aðlagða þessa skrá raunverulegum aðstæðum og ennfreður að gefa könnunum kost á að skrá sig sjálfir eða afþakka þátttöku.

5	5
12	12

Námskeið - yfirlit

Nr.	Heiti	Tímar	Stutt lýsing
1	Skráarmeðferð	1	Um snyrtileg vinnubrögð við skjalavinnslu
2	Windows I	1	Stilla prentara og velja, ruslafatan, aðrar grunnaðgerðir
3	Netið	2	Internet Explorer, hugtök, aðferðir, leitarvélar, efnisleit á Netinu
4	Vefur í kennslu	4	Vefleðangur sem náms- og kennsluaðferð
5	Publisher I	2	Forritið kynnt þeim sem ekki þekkja
6	Powerpoint	2	Powerpoint fyrir þá sem ekki þekkja forritið
7	Word I	2	Grunnatriði í Word (Workshop - vinna)
8	Windows II	2	Sérhæfðar stillingar í Windows. Örvhentir, fólk með sérþarfir o.þ.h.
9	Setja upp forrit	2	Leit að hentugum smáforritum á Netinu, prufukeyrsla, mat og hvernig þau eru fjarlægð aftur úr tölvunni. Hugtökin Freeware, shareware og evaluation koma við sögu.
10	Að skanna	2	Grunnatriði um skönnun. Almennt og síðan í tengslum við skannann sem er í skólum.
11	Stafr. myndataka	2	Grunnatriði um stafrænar myndavélar og stafræna myndatöku. Almennt og síðan í tengslum við myndavélar sem eru í skólum. Varsla mynda rædd.
12	Excel I	2	Grunnatriði töflureiknis. Framsetning í myndrit.
13	Excel II	4	Flóknari aðgerðir, formúlur, myndræn framsetning, tengja síður og reiti, snið (útlit) á Excel – skjölum.
14	Læra á forrit	2	Fyrirlestur. Hvernig er hægt að læra að læra á forrit og hvers vegna er það nauðsynlegt?
15	Layout með Publis	4	Publisher fyrir lengra komna. Sérstök áhersla er lögð á Layout - vinnu. Hvað einkennir smekkleg skjöl, hvaða gildirur ber að forðast.
16	Word II	4	Stílar, efnisyfirlit, tilvísanir í sama skjali og út fyrir það.
17	Frontpage	6	Grunnatriði í Frontpage kynnt og æfð. Markmið er að þátttakandinn er búinn að búa til sinn eigin vef, kann að senda hann út á sitt vefsvæði og getur haldið honum við. Þátttakendur þurfa að hafa góða almenna þekkingu á helstu Office - forritum.
18	Access	4	Ritsjórnir vefja í skólunum geta óskað eftir fundi, kennslu eða ráðgjöf við vefsmíði.
19	Póstforrit	2	Helstu þættir póstforritsins skoðaðir og æfðir
20	Myndvinnsla	6	Farið verður í aðalatriði myndvinnslu í tengslum við þann hugbúnað og vélbúnað sem skólinn á eða ætlar að festa kaup á. Megináhersla er lögð á aðföng (stafræn myndataka, skönnun o.s.frv.), geymsla og prentun/birtingu á skjá.

Niðurstöður úr könnuninni

Notkunarlýsingar

Efni línar er skólinn, neðri línar eru allar þátttakendur

Almenn fæmi	Skjalavinnsla	Ritvinnsla	Grafík	Prentun	Upplýsingaleit	Tölvupóstur	Internet	Siðfræði
3,10	2,70	3,08	2,08	2,63	2,50	2,65	2,95	2,15
2,89	2,39	2,90	2,10	2,60	2,44	2,63	2,68	2,09

Aðeins þeir sem eru lengra komir fengu upp þessar spurningar:

Töflureiknar	Gagnagrunnar	Margmiðun
1,75	1,00	2,03
1,64	1,15	1,57

Hverning læra starfsmennirnir á tölvu?

19	segja
14	segja
4	segja
3	segja
0	svarar ekki

Ég læri best á námskeiðum. Ég vil vita hvernig hlutirnir eru gerðir skref fyrir skref. Síðan æfi ég mig og get notað þekktunguna við dagleg störf.

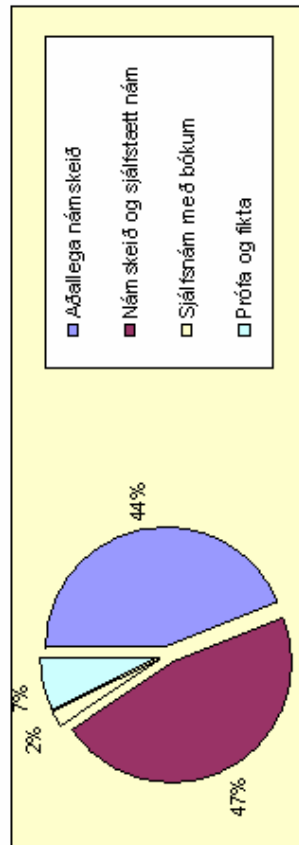
Mér finnst gott að sitja námskeið, en ég vil hafa frelsi til að uppgötva sjálfur. Best væri fyrir mig að hafa aðgang að kennara öf og til að öðru leyti læri ég sjálfstætt.

Bætur hjálpa mér meira en reglubundin námskeið. Ég læri upp á eigin spítur, eigin hraða. Hefðbundin kennsla gerir mér ekki sama gagn.

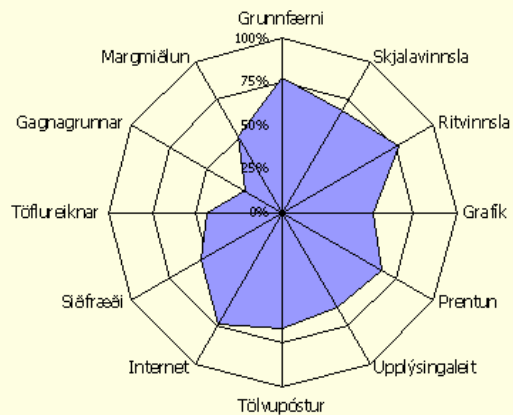
Ég prófa mig áfram í forritum, nota sjaldan hjálpargögn eða aðstoð frá öðrum. Þetta kom bara smám saman.

Til samanburðar

Hvernig	lærir þú best?
Niðurstöður	1649 þátttakenda
til	9.6.2005



Staða skólans



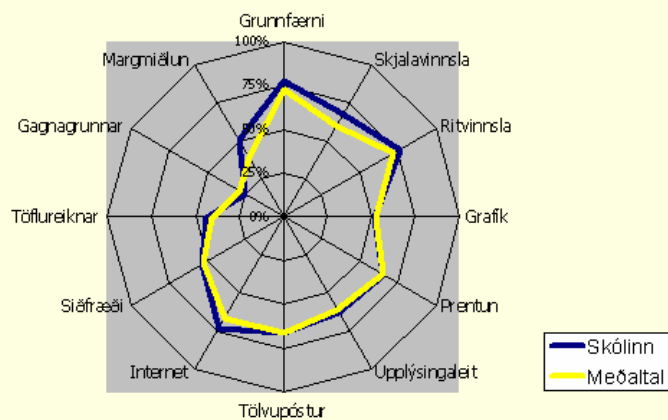
Myndrit þetta sýnir hvernig kennarar lýsa tölvunotkun sinni, flokkaða eftir efnisþáttum.

Ef kakan væri alveg heil sýndi hún að allir þátttakendur skólans treysta sér til að kenna alla efnisþættina (gefa sér hæstu einkum).

Efnisþætti verður að forgangsraða við gerð sinenntunaáætlana.

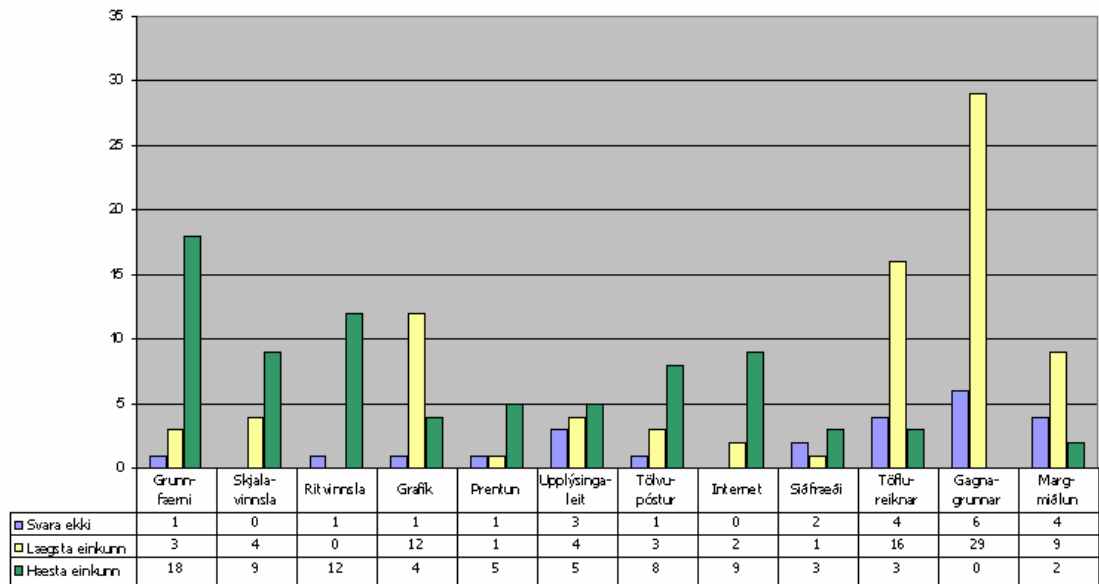
Ath: myndritið nær ekki 100%

Skólinn í samanburði



Meðaltalið er tekið þann:
Nöfn einstakli eftir
1649 þátttakendur

Notkun lýst með einkunnum



Þeir sem teja sig geta kennt öðrum

Grunnfærni Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Skjalavirnsla Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Rithvirnsla Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Grafík Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Prentun Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Upplýsingaleit Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Tölvupóstur Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Internet Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Stöf azði Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Töflureiknar Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Gagnagrunnar Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Margmiðlun Næfn þeirra sem töldu sig geta kennt öðrum þennan færniþátt

Óskalistar

Fjöldi þeirra sem setur eftir talin atriði efst (1 + 2) neðst (4 + 5) í forgangsroð	efst	neðst
<i>Umgangast skrár og skráar söfn, bæði á tölvurni og staðarneti.</i>	8	12
<i>Setja upp og taka út forrit</i>	11	9
<i>Læra vel á Windows</i>	15	11
<i>Læra að læra á forrit</i>	23	4
<i>Jafnar tækni: Prentarar, skannar, myndavélar. Að tengja þau og setja upp</i>	23	6
<i>Nota skanna</i>	27	3
<i>Mína með stafrænar myndavélar</i>	30	4
<i>Nota vef í kennslu (veiflaðangrar)</i>	18	6
<i>Nota netið sem upplýsingaveitu. Finna efni til að nota í kennslu, upplýsingar, myndir, o.s.frv.</i>	20	9
<i>Að búa til smekklaga prentgripa (layout - fræð, Publisher fyrir tengra koma)</i>	19	6
<i>Almenn myndvinnsla fyrir vef og prentgripa</i>	17	4

Fællitruðu
tölur ar eru atriði
sem meirihluti
þáttakenda setur
efst/neðst

Annað sem fram kemur

Mína í að setja upp vefsíður t.d. bekkjar síður, Læra vel á Excel, Læra á Stundvísni, powerpoint, Búa til námsfni t. d. í næringarfræð
helst gagnvirk, excel, Að ná tökum á Dreamweaver og Fireworks hjá Salvör.

Forrit	efst	neðst
Powerpoint	19	12
Word1	12	18
Word2	16	8
Excel	13	13
Frontpage	8	17
Publisher	18	9
Access	24	8

Fællitruðu tölur ar eru
atriði sem meirihluti
þáttakenda setur
efst/neðst
í forgangsroð

Reykjavík 8. október 2001.



Til skólastjóra grunnskóla.

Varðar: *Greiningartæki til að kanna færni í upplýsingatækni*

Þar sem nú er orðið skyldubundið að gera símenntunaráætlanir í skólum velta margir skólastjórnendur því fyrir sér hvernig þeir geti á sem einfaldastan og ódýrasta hátt metið menntunarþörf starfsmanna í samræmi við kunnáttu og færni þeirra. Á sama tíma eru miklar kröfur gerðar um að sem flestir kennarar nái góðu valdi á notkun upplýsingatækni.

Kennaraháskóli Íslands – Símenntunarstofnun – fékk styrk frá menntamálaráðuneytinu til þess að þróa greiningartæki til þess að meta færni í upplýsingatækni en það mat má leggja til grundvallar símenntunaráætlunum fyrir einstaklinga. Manfred Lemke hefur þegar unnið svona greiningu í grunnskólunum í Garðabæ og í Laugarnesskóla í Reykjavík og þar hafa verið byggðar símenntunaráætlanir á niðurstöðunum.

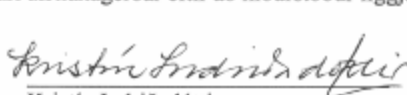
Hægt er að vinna greininguna algjörlega á vef og er vefurinn þá opnaður fyrir skólann í ákveðinn tíma, t.d. viku. Eftir það verður unnið úr gögnum. Hver skóli fær:

- a) Stöðumynd, hvernig er skólinn sem heild.
- b) Samanburð, hvernig er skólinn í samanburði við alla sem hafa tekið þátt (af sama skólastigi).
- c) Yfirlit yfir helstu óskir kennara.
- d) Námskrá fyrir hvern einstakling, byggð á óskum og notkunarlýsingu. Sú námskrá getur þjónað sem **tillaga** að gerð símenntunaráætlunar.

Íslenskum grunnskólum býðst nú tækifæri til þess að nýta sér þetta greiningartæki sér að kostnaðarlausu fyrst um sinn til 1. desember 2001. Þeir skólastjórnendur sem hafa áhuga á að nýta sér tilboðið eru vinsamlegast beðnir um að hafa samband við Manfred Lemke, umsjónarmann verkefnisins, í tölvupósti (manni@khi.is) eða í síma 563-3986.

Til viðbótar er hægt að semja um að umsjónarmaður komi á fundi með skólastjórnendum og kennurum, bæði til undirbúnings og frekari áætlanagerðar eftir að niðurstöður liggja fyrir.


Manfred Lemke
verkefnisstjóri í Menntasmiðju KHÍ


Kristín Indriðadóttir
framkvæmdastjóri Menntasmiðju

Stakkahlíð
105 Reykjavík
Sími: 563 3800
Símbref: 563 3833

Viðauki 3. Spurningalisti greiningartækis

Hvernig lærir þú best og mest (á sviði upplýsingatækni)?

1. Ég læri best á námskeiðum. Ég vil vita hvernig hlutirnir eru gerðir skref fyrir skref. Síðan æfi ég mig og get notað þekkinguna við dagleg störf.
2. Mér finnst gott að sitja námskeið, en ég vil hafa frelsi til að uppgötva sjálf(ur). Best væri fyrir mig að hafa aðgang að kennara af og til, að öðru leyti læri ég sjálfstætt.
3. Bækur hjálpa mér meira en reglubundin námskeið. Ég læri upp á eigin spýtur, eigin hraða. Hefðbundin kennsla gerir mér ekki sama gagn.
4. Ég prófa mig áfram í forritum, nota sjaldan hjálpargögn eða aðstoð frá öðrum. „*Þetta kom bara smám saman*“

I. Almenn tölvunotkun

1. Ég nota tölvu afar sjaldan.
2. Ég get notað tölvu til að opna nokkur forrit. Þessi notkun hefur lítil áhrif á mín daglegu störf. Ég þarf oft að fá aðstoð.
3. Ég nota tölvu við mörg dagleg störf. Ég get stillt og aðlagð tölvu og tengt við hana ýmsan ytri vélbúnað, hlaðið inn forritum, prentað og notað flest verkfæri stýrikerfisins (t.d. ruslafötuna og skjalaleit).
4. Ég nota tölvur daglega við flest störf. Ég get haft fleiri en eitt forrit í gangi einu og get haft nokkra glugga opna samtímis. Ég leita að forritum og aðferðum sem geta auðveldað vinnu mína. Ég þekki tölvur nægilega vel til að geta kennt öðrum grunnhugtök og aðferðir.

II. Skjalavinnsla

1. Ég vista sjaldan þau skjöl sem ég bý til á tölvum.
2. Ég get valið, opnað, vistað og eytt skjölum af mismunandi drifum og möppum.
3. Ég vista skjölin mín á skipulegan hátt og get fundið þau auðveldlega. Ég tek afrit af skjölum og geymi þau á diskum eða öðrum geymslubúnaði með reglulegu millibili.
4. Ég nota aðferðir til að vista og geyma skjöl þannig að ég spara vinnslupláss á harðdiskum tölvunnar. Ég þekki slíkar geymsluaðferðir nægilega vel til að kenna öðrum grunnhugtök og aðferðir.

III. Ritvinnsla, t.d. Word

1. Ég nota ritvinnsluhugbúnað afar sjaldan.
2. Ég nota stundum ritvinnsluhugbúnað til að útbúa einföld skjöl sem hægt er að breyta og nota aftur.
3. Ég nota ritvinnsluhugbúnað til að útbúa flest skjöl sem tengjast starfi mínu. Ég get athugað stafsetningu, mótað og breytt útliti skjala. Ég get einnig forskoðað og prentað alla mína vinnu.
4. Ég nota ritvinnsluhugbúnað ekki eingöngu við vinnu heldur get einnig kennt öðrum að nota hann.

IV. Notkun myndefnis (ClipArt, ljósmyndir, teikningar, o.s.frv.)

1. Ég nota mjög sjaldan myndefni í ritvinnslu eða kynningum.
2. Ég get opnað og búið til einfaldar myndir með því að nota teikniforrit eða „auto shapes“ í Office-forritum.
3. Ég nota bæði tilbúið myndefni og einfaldar myndir sem ég bý til, til að setja í ritvinnsluskjöl og kynningarefni. Ég get breytt myndum, breytt stærð þeirra og sett þær á síðu. Ég get notað flest teikniverkfærin.
4. Ég get notað klemmuspjaldið (clipboard) til að færa myndefni milli forrita.
Ég nota myndefni í vinnunni og með öðrum til að bæta samskiptahæfileika þeirra. Ég get notað myndefni og ritvinnslu til að búa til „dreifingarhæf“ fréttabréf.

V. Notkun prentara

1. Ég prenta afar sjaldan.
2. Mér gengur vel að prenta allt það sem ég þarf, en þegar prentunnin tekst ekki, þarf ég að biðja einhvern um aðstoð. Ég get þó bætt pappír á prentara.
3. Ég get leyst einfaldar bilanir, skipt um litahylki/tóner og fjarlægt pappírsflækjur.
4. Ég get notað „printer setup“ valgluggann t.d. til að velja nettengdan prentara
Ég get leyst flest prentaravandamál og kennt öðrum að að leysa þau einnig.

VI. Upplýsingaleit

1. Ég nota sjaldan tölvur til að leita að upplýsingum.
2. Ef ég fæ aðstoð get ég aflað upplýsinga á stafrænum upplýsingamiðlum (s.s. vefjum, margmiðlunardiskum).
3. Ég get valið, safnað, greint, metið og vistað upplýsingar frá mismunandi stafrænum upplýsingamiðlum.
4. Ég aðstoða aðra við að velja, safna, greina, meta og vista upplýsingar frá mismunandi stafrænum upplýsingamiðlum (s.s. vefjum, margmiðlunardiskum).

VII. Tölvupóstur

1. Ég nota tölvupóst afar sjaldan.
2. Ég get búið til, sent og tekið á móti tölvupósti.
3. Ég nota tölvupóst til að biðja um og senda upplýsingar.
4. Ég hjálpa öðrum að nota tölvupóst til að biðja um og senda upplýsingar.

VIII. Netíð

1. Ég nota Netíð afar sjaldan.
2. Ég fer af og til á Netíð og get notað áhöld á áhaldastikunni eins og t.d. „back“, „home“, og „open“.
3. Ég fer reglulega á Netíð til að finna upplýsingar eða til að kynnast einhverju nýju. Ég nota leitarvél til þess að auðvelda mér leitina.
Ég nota áhöld eins og t.d. „search“, „options“ og „Favorites“ til að finna og vista upplýsingar.
4. Ég get hjálpað öðrum að vafra um Netíð og sýnt þeim hvernig hægt er að nýta það við vinnu.

IX. Skilningur á siðfræði sem snýr að tölvunotkun

1. Ég veit ekki um nein siðfræðileg málefni sem snúa að tölvunotkun.
2. Ég veit að ákvæði um höfundarrétt hvíla á tölvuhugbúnaði.
3. Ég þekki og skil muninn á „freeware“, „shareware“ og seldum hugbúnaði. Ég veit hvað telst sæmileg (þ.e. forsvaranleg) notkun á Netinu. Ég þekki og framfylgi slíkri notkun á hugbúnaði og Netinu.
4. Ég veit um önnur umdeild málefni sem snúa að upplýsinga- og samskiptækni, t.d. verndun upplýsinga, frjálssu aðgengi og málfrelsi. Ég get fjallað um margvísleg síðferðisleg málefni á starfsmannafundum, foreldrafundum og á opnum almenningssamkomum.

X. Margmiðlunarefni (t.d. Glærusýningar í Powerpoint, kennsluforrit, margmiðlunardiskar)

1. Ég nota margmiðlunarefni afar sjaldan.
2. Ég get notað margmiðlunarefni sem hefur verið útbúið af öðrum.
3. Ég get búið til mínar eigin margmiðlunarkynningar með því að blanda saman texta og myndum o.s.frv.
4. Ég hjálpa öðrum að búa til margmiðlunarkynningar.

XI. Notkun töflureikna, t.d. Excel

1. Ég nota töflureikna afar sjaldan.
2. Ég skil hvernig töflureiknar eru notaðir og get unnið í þeim. Ég get búið til einfaldar töflur og sett inn dálka sem innihalda tölur.
3. Ég nota töflureikna í ýmsum tilgangi. Þessir töflureiknar innihalda heiti, formúlur og tilvísanir. Ég get breytt dálkabreidd og útliti texta og búið til einfaldar töflur og gröf.
4. Ég nota töflureikna ekki eingöngu við vinnu mína en einnig með öðrum til að bæta kunnáttu þeirra í notkun gagna og greiningu þeirra.

XII. Notkun gagnagrunna, t.d. Access

1. Ég nota gagnagrunna afar sjaldan.
2. Ég skil hvernig hægt er að nota gagnagrunna og get aflað mér upplýsinga í gagnagrunni sem hefur verið búinn til af öðrum. Ég get bætt við og eytt gögnum í gagnagrunni.
3. Ég get búið til gagnagrunn og skilgreint útlit og tegund gagna. Ég get fundið, flokkað og prentað upplýsingar úr gagnagrunni skilmerkilega.
4. Ég get notað formúlur til að útbúa samantekt af tölulegum upplýsingum sem finnast í gagnagrunnum. Ég get notað gagnagrunna og tengt þá við ritvinnsluskjöl til að útbúa póstlista. Ég nota gagnagrunna í vinnunni og með öðrum til að bæta kunnáttu þeirra í notkun gagna og greiningu þeirra.

X. Á næstunni vil ég helst læra að:

- umgangast skrár og skráarsöfn, bæði á tölvunni og staðarneti.
- setja upp og taka út forrit
- læra vel á Windows I
- æra að læra á forrit
(hvernig er best að nálgast ný forrit)
- Jaðartæki: Prentarar, skannar, myndavélar. Að tengja þau og setja upp
- nota skanna
- vinna með stafrænum myndavélum
- nota vef í kennslu (vefleiðangrar)
- nota netið sem upplýsingaveitu. Finna efni til að nota í kennslu, upplýsingar, myndir, o.s.frv.
- að búa til smekklega prentgripi (layout - fræði, Publisher fyrir lengra komna
- Almenn myndvinnsla fyrir vef og prentgripi

XI: Forrit sem ég vil leggja megináherslu á:

- Powerpoint (glærugerð)
- Frontpage (vefsíðugerð)
- Excel (töflureiknir)
- Access (gagnagrunnur)
- Word I (ritvinnsla)
- Word II (ritvinnsla fyrir lengra komna: Mail merge, footnotes, styles, crossreference ...)
- Publisher (umbrotsforrit)

Tafla 10. Færni þátttakenda í tólf þáttum eftir aldri

	Vefkynslóð		PC kynslóð		PC fertugir		Eldri		F
	$\bar{x}$	sf	$\bar{x}$	sf	$\bar{x}$	sf	$\bar{x}$	sf	
Almenn færni	3,44	0,71	3,41	0,81	2,79	0,89	2,3	0,93	44,75*
Skjalavinnsla	2,94	0,73	2,66	0,72	2,41	0,82	2,15	0,82	18,03*
Ritvinnsla	3,28	0,83	3,36	0,68	2,83	0,83	2,49	0,86	35,17*
Myndefni	2,94	0,94	2,66	1,11	1,89	1,05	1,54	0,89	39,56*
Prentun	2,89	0,58	2,89	0,62	2,58	0,67	2,14	0,71	29,70*
Upplýsingaleit	3,00	0,59	2,84	0,75	2,36	0,86	1,97	0,80	31,39*
Tölvupóstur	2,94	1,06	3,06	0,75	2,53	0,89	2,03	0,84	42,83*
Netið	3,11	0,58	3,07	0,74	2,60	0,88	2,05	0,93	38,89*
Töflureiknir	2,44	0,92	2,17	0,91	1,64	0,84	1,38	0,76	43,19*
Gagnagrunnar	1,50	0,71	1,28	0,58	1,25	0,53	1,37	0,59	1,89
Margmiðlun	2,06	0,94	1,88	0,86	1,61	0,72	1,51	0,63	18,25*
Siðfræði	2,19	0,75	2,24	0,81	2,14	0,75	1,95	0,78	4,60*

* p < 0,05

Tafla 11. Færni þátttakenda í tólf þáttum eftir skólaflokkum

	Skólar í Reykjavík og ngr.		Þéttbýli >2000 íbúar		Þéttbýli ≤2000 íbúar		dreifbýli		F
	$\bar{x}$	sf	$\bar{x}$	sf	$\bar{x}$	sf	$\bar{x}$	sf	
Almenn færni	2,88	0,99	2,77	0,97	2,97	0,98	2,79	1,01	1,74
Skjalavinnsla	2,37	0,89	2,43	0,89	2,43	0,88	2,40	0,92	0,40
Ritvinnsla	2,86	0,90	2,91	0,86	3,05	0,92	2,81	0,84	2,45
Myndefni	2,02	1,11	2,08	1,13	2,22	1,23	2,15	1,07	1,77
Prentun	2,55	0,73	2,58	0,80	2,71	0,75	2,59	0,71	2,06
Upplýsingaleit	2,35	0,94	2,38	0,93	2,56	0,89	2,40	0,93	2,72*
Tölvupóstur	2,58	0,91	2,55	0,98	2,66	1,01	2,58	0,97	0,54
Netið	2,63	0,88	2,64	0,98	2,77	0,93	2,64	0,91	1,20
Töflureiknir	1,58	0,98	1,52	1,05	1,77	0,99	1,59	1,06	2,37
Gagnagrunnar	1,27	0,57	1,21	0,48	1,31	0,54	1,34	0,59	1,65
Margmiðlun	1,47	0,86	1,45	0,93	1,68	0,92	1,38	0,88	3,72*
Siðfræði	2,02	0,91	1,98	0,87	2,20	0,85	2,06	0,74	2,69*

* $p < 0,05$; $N_{\text{Reykjavík}} = 566$; $N_{>2000 \text{ íbúar}} = 223$; $N_{\leq 2000 \text{ íbúar}} = 197$; $N_{\text{dreifbýli}} = 102$