



**Háskólinn
á Akureyri**

Með tæknina í lófanum

Hafa spjaldtölvur áhrif á frammistöðu nemenda
í námi?

Erla Hrönn Júlíusdóttir

**Kennaradeild
Hug- og félagsvísindasvið
Háskólinn á Akureyri
2016**

Með tæknina í lófanum

Hafa spjaldtölvur áhrif á frammistöðu
nemanda í námi?

Erla Hrönn Júlíusdóttir

30 eininga lokaverkefni
sem er hluti af
Magister Educationis-prófi í menntunarfræðum

Leiðsögukenndari
Þorlákur Axel Jónsson

Kennaradeild
Hug- og félagsvísindasvið
Háskólinn á Akureyri
Akureyri, júní 2016

Titill: Með tæknina í lófanum. Hafa spjaldtölvur áhrif á frammistöðu
nemenda í námi?

Stuttur titill: Með tæknina í lófanum

30 eininga meistaraþrófsverkefni sem er hluti af Magister Educationis-
prófi í menntunarfræði

Höfundarréttur © 2016 Erla Hrönn Júlíusdóttir

Öll réttindi áskilin

Kennaradeild

Hug- og félagsvísindasvið

Háskólinn á Akureyri

Sólborg, Norðurslóð 2

600 Akureyri

Sími: 460 8000

Skráningarupplýsingar:

Erla Hrönn Júlíusdóttir, 2016, meistaraþrófsverkefni, kennaradeild, hug-
og félagsvísindasvið, Háskólinn á Akureyri, 91 bls.

Prentun: Háskólaprentun.

Akureyri, júní 2016

Ágrip

Í þessari ritgerð er fjallað um hvort innleiðing spjaldtölva hafi áhrif á frammistöðu hjá nemendum og hvaða viðhorf kennarar og skólar hafa á notkun spjaldtölva. Á síðustu árum hefur það aukist að skólar hafi tekið spjaldtölvur í notkun og nota aðferðina 1:1 en það er kennsluáferð þar sem einn nemandi hefur eina spjaldtölvu. Undanfarin ár hefur tæknin og þróunin á sviði upplýsinga- og samskiptatækni verið á þann veg að ekki er lengur hægt að sporna við henni og krafan um þráðlaust net og sítengingu er orðin að veruleika í flestum grunnskólum landsins. Upplýsinga- og samskiptatækni er orðin krafa, ekki aðeins í samfélaginu, heldur leggur aðalnámskrá grunnskóla áherslu á að efla tækni og miðlalæsi. Höfundur vildi skoða niðurstöður megindegra rannsókna um það hvort frammistaða í námi aukist við að nota spjaldtölvur með 1:1 kennsluáferðinni. Skoðun fræðanna leiddi í ljós að rannsóknir eru af skornum skammti. Höfundur fór þá leiðina að skoða fræðin og rannsóknir á spjaldtölvunotkun með 1:1 kennsluáferðinni, megindegar og eigindlegar aðferðir. Höfundur ákvað í ljósi fræðanna að skoða hvað rannsóknir leiddu í ljós með tilliti til þess hvaða áhrif innleiðing spjaldtölva hefði á nemendur, kennara og skólastofnanir. Höfundur leggur til að gerð verði megindegar rannsókn þar sem rannsakað yrði hvort innleiðing spjaldtölva með aðferðinni 1:1 sé til þess fallin að bæta nám og námsárangur nemenda. Rannsóknarsnið yrði lýsandi rannsókn (e. non-experimental) með samanburði (e. descriptive comparative design). Samanburðurinn yrði tvenns konar:

- A. Þversnið (e. cross sectional) með samanburði og
- B. ferilrannsóknarsnið með samanburði.

Mælitækið í rannsókninni, sem hér er lagt til að gerð verði, yrðu samræmd könnunarpróf í íslensku og stærðfræði í 7. bekk og 10. bekk. Niðurstöður samræmdra könnunarprófa frá því árið 2014 yrðu bornar saman við prófin árið 2016 milli skóla og milli árganga. Spurningalisti í Skólapulsinum yrði lagður fyrir kennara og nemendur. Rannsóknin kynni að veita upplýsingar um það hvernig tæknin nýtist nemendum í námi og hvort hún bæti frammistöðu þeirra.

Abstract

This paper considers whether the use of tablet devices affects student performance in the classroom and the general attitude of teachers and schools towards the adoption and integration of such devices. Schools have, in recent years, embraced this new technology by using one-to-one teaching method where each student is assigned a tablet. The rapid technological changes and development in information technology has become an undeniable game-changer in education and schools can no longer resist its effect and influence. There is no longer such a thing as a school without wi-fi.

The use of information technology has become a central theme, not just in general but its importance is clearly stated in the Icelandic national curriculum guide for compulsory schools, with a special emphasis on computer and media literacy. The author wanted to explore whether the use of tablets enhanced student performance by using the one-on-one method. The lack of literature in the field revealed a lack of research. The author chose to conduct both qualitative and quantitative research in reviewing the existing literature and research on tablet use with the one-on-one method. The author explored what the existing research stated about the effect of tablets on students, teachers and schools. The author suggests a quantitative research of whether the integration of tablets, by using the one-on-one method, could enhance student performance and provide a personal positive learning experience. The non-experimental research design would be used, along with a descriptive comparative design and two kinds of comparison, cross sectional comparative design, and sequential comparative design. The measuring device suggested in this research would be standardised tests in Icelandic and Mathematics in grades 7. and 10. The outcome of standardised tests from 2014 would be used to compare the 2016 test outcome of both different schools and grades. A questionnaire in *Skólapúlsinn* would be presented to teachers and students. The research might indicate how this technology supports student learning and whether or not it enhances their overall performance.

Formáli

Þessi ritgerð er meistaraþrófsverkefni til M.Ed-prófs í menntunarfræði með áherslu á efsta stig framhaldsskóla. Ritgerðin fjallar um innleiðingu á spjaldtölvum með kennsluaðferðinni 1:1 og hvort hún hafi áhrif á frammistöðu nemenda í námi. Ritgerðin er hluti af 120 eininga námi til kennsluréttinda við hug- og félagsvísindadeild Háskólans á Akureyri og er vægi hennar 30 einingar. Leiðbeinandi minn var Þorlákur Axel Jónsson og færi ég honum endalausar þakkir fyrir að leiða mig í gegnum þetta verkefni með þolinmæði og leiðsögn og koma mér á réttan veg þegar ég var komin á einhverja afleggjara sem ég átti ekki að vera á. Einnig langar mig að þakka foreldrum mínum, tengdapabba og tengdamömmu og ská-tengdamömmu fyrir hjálpina og hvatninguna á meðan þessu verki stóð án þeirra hefði þetta ekki tekist. Mínum dásamlega eiginmanni og börnum vil ég þakka endalaust þolinmæðina og skilninginn á því hvað ég þurfti að vera mikið frá vegna vinnu á verkinu. Ég vil þakka Bjarka Karlssyni kærlega fyrir yfirlestur og mjög svo góðar leiðbeiningar og lagfæringar. Ég þakka Sigríði Pálsdóttur kærlega fyrir þýðinguna á ágripinu. Að endingu langar mig að þakka yfirmönnum mínum fyrir skilning á því að ég þurfti frí frá vinnu á síðustu metrunum.

Efnisyfirlit

Myndir	xi
Tölflur	xi
1. Inngangur	1
1.1 Bakgrunnur og val á viðfangsefni.....	3
1.2 Markmið og rannsóknarspurning.....	6
1.3 Skilgreiningar á hugtökum.....	7
1.4 Uppbygging ritgerðar.....	9
2. Yfirlit rannsókna og skýrslna um samskipta og upplýsingatækni og 1:1 kennsluaðferðina	11
2.1 Nemendur, kennarar og skólar.....	11
2.2 Skýrsla OECD – upplýsinga og tæknimennt	16
Einkenni spjaldtölva og óheft aðgengi.....	17
2.3 Skólaþróun – upplýsinga- og tæknimennt	19
2.4 Námsmat	24
2.5 Ólík sjónarhorn nemenda, kennara, stjórnenda og skóla á spjaldtölvunotkun	26
Sjónarhorn nemenda á spjaldtölvur á mismundi skólastigum og í sérkennslu.	26
Rannsóknir á 1:1 kennsluaðferðinni	28
Sjónarhorn kennara á spjaldtölvur	31
Sjónarhorn skóla á spjaldtölvur	35
2.6 Innleiðing spjaldtölva - TPACK	36
Gagnrýni á TPACK	38
3. Tillaga að meginlegri rannsókn	43
3.1 Aðferð	44
Rannsóknarsnið.....	44
Val á úrtaki	45

Tilskilin leyfi.....	45
Mælitæki	46
Réttmæti.....	48
Framkvæmd	48
Tölfræðileg úrvinnsla.....	48
Siðfræðileg umfjöllunarefni.....	49
Áreiðanleiki og réttmæti	50
4. Niðurstöður og umræður.....	53
Lokaorð	67
Heimildir	69
Viðauki	76

Myndir

Mynd 1. Neðri öryggismörk, væntanlegt meðaltal, efri öryggismörk, (95%) fyrir 2010–2014 í Kópavogi	54
Mynd 2. Normaldreifðar heildareinkunnir á samræmdu prófi í íslensku í 7. bekk 2010–2014 í Kópavogi. Meðaltal og 95% öryggismörk.....	55
Mynd 3. Normaldreifðar heildareinkunnir á samræmdu prófi í íslensku í 10. bekk 2010 – 2014 í Kópavogi. Meðaltal og 95% öryggismörk.....	56
Mynd 4. Væntingalíkan Heinderyckx	63

Tölur

Tafla 1. Meðaltöl og öryggismörk (95%) á samræmdum prófum í Kópavogi 2010 til 2014.....	55
Tafla 2. Marktektarpróf.....	76
Tafla 3. Meðaltöl skóla í íslensku í 7. bekk árin 2010–2014.	77
Tafla 4. Meðaltöl skóla í íslensku í 10. bekk árin 2010–2014.	77

1. Inngangur

Miklar og örar breytingar hafa átt sér stað undanfarin ár í upplýsinga- og samskiptatækni. Á árum áður voru flestir með borðtölvur en nú til dags eru tölvur bæði orðnar minni, meðfærilegri og fleiri tegundir er um að velja. Spjaldtölvur eru að ryðja sér til rúms í mörgum skólum hérlendis og sums staðar eiga kennarar þess kost að nota kennsluáferðina 1:1 en það er ein spjaldtölva á hvern nemanda. Norðlingaskóli byrjaði með þá aðferð í þróunarverkefni sem fram fór árið 2012. Rannsókn var gerð á verkefninu á vegum Menntavísindasviðs Háskóla Íslands (sjá kynningu á bls. 13-14) (Sólveig Jakobsdóttir, Skúlína H. Kjartansdóttir, Helga Ó. S. Þórormsdóttir og Ragnheiður L. Pálsdóttir, 2012, bls. 2). Niðurstöður rannsókna Sólveigar Jakobsdóttur o.fl. sýna fram á að almennt virðast fræðimenn tilbúnir til þess að taka undir þá hugmynd að upplýsinga- og samskiptatækni hefur gjörbylt nánast öllum þáttum lífs okkar og starfs. Eða eins og belgíski fræðimaðurinn Heinderyckx kemst að orði en hann segir í grein sinni (2014, bls. 999) að stafræn umskipti hafi orðið og hin sítingda öld sé runnin upp. Heinderyckx (2014, bls. 999) lýsir því hvernig þjóðfélög eru orðin „upplýsingasamfélög“ staður þar sem upplýsingarnar eru auðurinn, samskipti eru mikilvæg og sítingingin eru orðin normið. Hann heldur áfram og lýsir því hvernig tæknin hefur endurskilgreint persónuleika fólks og hvernig val þess á hugbúnaði, netþjónustu, farsíma og virkni þess á samskiptamiðlum hefur endurskilgreint félagslega og faglega sjálfsmýnd (bls. 1000). Heinderyckx (2014, bls. 1000) kveður svo fast að orði að tala um skeið umskipta þar sem við erum enn í gamla heiminum, sem við þekkjum, en erum við það að stíga inn í glænýjan heim sem við þekkjum ekki. Heinderyckx (2014, bls. 1003) segir að hægt sé að flokka fólk eftir því hvaða afstöðu það hefur til þróunar og stöðu tölvumála. Hann talar um „neikvæða fólkið“ en það eru þeir sem draga úr öllu og halda því fram að hlutirnir séu ekki alveg eins byltingarkenndir og haldið sé fram. Næsta flokk af fólki skilgreinir hann sem „lúna fólkið“ en þann hóp skipar fólk sem heldur ekki í við tæknina og telur þróunina vera of hraða. Því finnst upplýsinga- og samskiptatækni uppþrengjandi og taka of mikinn tíma og athygli frá öðru. Í þriðja lagi skilgreinir hann um flokk sem hann kallar „forvitna fólkið“. Það er

fólk sem er tilbúið að prófa ýmsa tækni og tæki, óháð því hvort hún virkar eða ekki, þessi hópur er nýjungagjarn og missir oft áhugann þegar nýjabrumið er farið af hlutum og hættir þá að nota hann. Að síðustu talar hann um „nautnahyggjufólkið“ en það er hópur sem hugsar ekkert endilega um víðtæka breytingu sem gerir allt betra í framtíðinni heldur einbeitir sér að skemmtuninni og því að njóta spennunnar og hins óvænta sem tæknin hefur fram að færa. Nautnahyggjusinnar leitast við að hámarka ánægjulegu áhrifin sem þeir geta haft af notkun tækninnar (bls. 1003). Að lokum setur Heinderyckx (2014) flokkana á tvo póla þar sem öðrum megin eru þeir sem vilja halda í gömlu hefðirnar og eru þar af leiðandi afturhaldssinnar, samkvæmt skilgreiningu hans, en á hinn pólinn setur hann framfarasinna sem taka öllum nýjungum fagnandi og finnst að þær muni leysa allan vanda. Afturhaldssinni heldur á lofti þeirri skoðun að ekki þurfi að koma til miklar eða jafnvel nokkrar tækninýjungar og ef svo er þá í takmörkuðu mæli og magni. Afturhaldssinni nærast á hugtökum eins og fíkn, netklám, truflun, þrælkun, sundrung, hvatvísi, dónaskap, kynlífstengt efni og freisting. Afturhaldssinni reynir allt til sporna við þróun eða hægja á henni. Framfarasinna er á öðru máli. Hann lofar markaðssetningu tækninnar og sér fyrir sér byltingarkennda þróun sem leiðir af sér gott líf fyrir alla sem hagnýta sér hana. Tæknin eigi eftir að leysa flest þau vandamál sem mannkynið stendur frammi fyrir. Framfarasinna sér eingöngu góða hluti gerast með tækninni og gerir sér ekki grein fyrir óvæntum vandamálum og afleiðingum sem af tækninni geta hlotist. Einkunnarorð framfarasinna eru „nálgast allt, hvar sem er, hvenær sem er“ (bls. 1004).

Tækniþróunin hefur minnkað tækin og gert þau meðfærilegri. Það hefur leitt til þess að notkun þeirra hefur breyst og má segja að flestir séu beintengdir upplýsinga- og margmiðlunartækni án þess að þurfa að sitja við borð og hafa borðtölvu fyrir framan sig. Notandinn ræður því sjálfur hvar og hvenær verkefni eru unnin og nemendur eru ekki lengur háðir því að vinna í tölvuverum eða á öðrum afmörkuðum svæðum. Sveitarfélög hafa í auknum mæli tekið spjaldtölvur í notkun í grunnskólum sínum. Nýlegt dæmi er Kópavogsbær sem tók þá ákvörðun að innleiða spjaldtölvur í alla grunnskóla sína (Kópavogsbær, 2015).

Höfundur lék forvitni á að vita hvaða rannsóknir lægju á bak við þá ákvörðun bæjarins að stíga þetta skref, ekki síst í ljósi þess að ætlunin var að hver og einn nemandi á mið- og unglingastigi fengi eina spjaldtölvu til umráða og hefði hana ávallt í fótum sínum. Höfundur ræddi um verkefnið við

forsvarsmann þess, Björn Gunnlaugsson (munnleg heimild, 17. september 2015). Að hans sögn lágu engar rannsóknir að baki þeirri ákvörðun heldur var horft til reynslu Norðlingaskóla sem hafði tekið spjaldtölvur í notkun árið 2012.

Nám og kennsla hlýtur að taka mið af hinum öru breytingum sem hafa átt sér stað undanfarin ár til þess að nemendur geti staðist kröfur samfélagsins um að vera samkeppnishæfir í hvort sem er áframhaldandi námi eða á vinnumarkaði. Mikið fé hefur verið lagt í tæknivæðingu skóla, jafnt borðtölvur, snjalltöflur, spjaldtölvur og annan tæknibúnað. Kennarar verða að vera vel upplýstir um það hvernig hægt er að nýta spjaldtölvur og önnur tæki þannig að það henti námsefninu og kennslunni hverju sinni. Spjaldtölvur geta á margan hátt gagnast vel í vinnu kennara og nemenda og komið til móts við ólíkar þarfir þeirra og þar með styrkt þá í námi. Tilgangur þessarar ritgerðar er að skoða hvort innleiðing spjaldtölva með sitengingu og óheftum aðgangi að tækjunum með 1:1 kennsluaðferðinni hafi áhrif á námsárangur.

1.1 Bakgrunnur og val á viðfangsefni

Veruleiki nútímans er sá að tölvutæknin er komin inn á flest svið daglegs lífs, hvort sem það er vinna, skóli eða leikur. Þegar þróun á fjölda nemenda um hverja tölvu er skoðuð má sjá að tölvuframboð í skólum hefur aukist frá árinu 1989 en þá voru 82 nemendur um hverja tölvu í skólum landsins. Árið 1995 voru 29 nemendur um hverja tölvu en árið 1998 voru þeir 12 (Macdonald, Torfi Hjartarson og Þuríður Jóhannsdóttir, 2005, bls. 14). Árið 2012 var talan komin niður í 4,1 nemanda um hverja tölvu í íslenskum skólum og 82 prósent af nemendum í íslenskum grunnskólum notuðu tölvur í skólanum (OECD, 2015, bls. 20). Notkun tölva felst aðallega í fjórum þáttum. Í fyrsta lagi að nálgast efni sér til skemmtunar á netinu og vera á samfélagsmiðlum. Í öðru lagi að nota tölvu til stuðnings í náminu án þess að það breyti inntaki þess en gerir það skilvirkara, svo sem með notkun ritvinnslu. Í þriðja lagi getur tölvunotkun falist í því að útvíkka námið en það hefur í för með sér að inntak og vinnuferli breytist en tölvan er þó ekki nauðsynleg. Dæmi um þetta eru útreikningar í tölfræðilegri vinnslu sem einnig er hægt að gera handvirkt. Í fjórða lagi er hægt að nota tölvur til umbreytingar á námi og þá breytist inntak þess eða vinnuferli til muna og þá verða til verkefni sem er ekki hægt að fást við nema með aðstoð tölvu. Dæmi um þetta væri margmiðlun og vefsíðugerð (Macdonald og Þuríður

Jóhannsdóttir (2003, undirsíða 177.htm). Nemendur eyða að jafnaði tveimur tímum eða meira á netinu á dag (OECD, 2015, bls. 22 og 34). Tölvu- og tækjabúnaður og önnur aðstaða, ásamt tengingum og gagnaflutningi þarf að vera í lagi. Staða skóla var misjöfn þegar kom að tækjabúnaði, hugbúnaði, tengingum og húsnæði (Macdonald, Torfi Hjartarson og Þuríður Jóhannsdóttir, 2005, bls. 80). Samband íslenskra sveitarfélaga gerði könnun (Valgerður Freyja Ágústadóttir, 2013) á því hvernig staða upplýsingatækni væri í skólum landsins. Könnunin var send á alla 167 skóla landsins. Svör bárust frá 107 skólum og var þátttaka því 64 prósent. Langflestir skólanna 107, sem tóku þátt, bjóða upp á nám fyrir börn í 1.–10. bekk, eða 81 prósent. Í könnuninni voru 9 prósent þátttökuskóla aðeins með nám fyrir börn í fyrsta til sjöunda bekk og 5 prósent skólanna aðeins með nám í áttunda, níunda og tíunda bekk en 5 prósent með aðra samsetningu. Þegar spurt var um borðtölvueign í skólum kom í ljós að hún var mikil og almenn. Í þriðja hverjum skóla eru til afnota 1–15 borðtölvur en 40 prósent skólanna eiga 16–30 borðtölvur. Í átta prósentum af skólunum voru engar borðtölvur en þar hafði verið fjárfest í fartölvum eða spjaldtölvum. Til voru skólar sem áttu 91–105 borðtölvur til afnota (Valgerður Freyja Ágústadóttir, 2013, bls. 3–4). Þegar kastljósinu er beint að fartölvum kemur í ljós að 31 skóli, eða þriðjungur, á ekki fartölvu til nota fyrir nemendur, rúmlega þriðjungur á eina til tíu fartölvur og tæplega fimmtungur á 11–20 fartölvur til afnota fyrir nemendur. Þegar spurt er um spjaldtölvueign kom í ljós að 49 skólar eiga ekki spjaldtölvur. Tæplega fjórðungur á 1–5 spjaldtölvur. Einungis níu prósent af þátttökuskólunum áttu 11–20 spjaldtölvur og í litlum hluta skólanna, eða fjórum prósentum, var spjaldtölvueign mikil (Valgerður Freyja Ágústadóttir, 2013, bls. 4). Í skýrslu sveitarfélaganna var einnig skoðaður fjöldi nemenda um hverja tölvu og er hlutfallið þar 4,6 nemendur á hverja borðtölvu. Fjöldi nemenda um hverja spjaldtölvu er að meðaltali 33,2 (bls. 4). Í skýrslunni kemur fram að meðalaldur yngri helmings tölvubúnaðar er að eitt til tvö ár (bls. 7). Það hefur verið viss samhljómur í samfélaginu um gildi þess að nýta upplýsinga- og samskiptatækni til þess að bæta nám og kennslu eins og endurspeglast í Aðalnámskrá (2011, bls. 224–225). Eins bendir Heinderyckx á að upplýsinga- og tæknisamfélagið sé talið sjálfsagður hlutur og þannig eigi það að vera (2014, bls. 999). Árið 2013 setti innanríkisráðuneytið fram stefnu um upplýsinga- og samskiptatækni (UST) árin 2013–2016 þar sem kveðið var á um að auka þekkingaruppbyggingu. Auka átti við þekkingu samfélagsins á því hvernig nýta megi möguleika UST á sem bestan

hátt til bættrar þjónustu, atvinnusköpunar, lýðræðislegrar þátttöku og hvers kyns hagræðingar. Áhersla var lögð á víðtæka þekkingaruppbyggingu námsfólks, stjórnenda og starfsmanna í þjónustu sveitarfélaga og ríkis (Innanríkisráðuneyti, 2013, bls. 8). Til að fylgja stefnunni eftir var sett af stað nefnd til að vinna að stefnu- og aðgerðaráætlun um þróun þekkingar í upplýsingatækni fyrir leik-, grunn- og framhaldsskóla. Í verkefnastjórn voru fagaðilar úr skólasamfélaginu og atvinnulífínu. Meginmarkmiðið var að byggja upp öfluga hæfni í UST, þvert á skólastig, og í samræmi við atvinnulífið. Nefndin dró fram sex lykilþætti en þeir eru menntun kennara, skapandi nám, samstarf skóla og atvinnulífs, fjölbreytt og opin rafræn námsgögn, tækniumhverfi skóla og rannsóknir og þróun (Capacent, 2014, bls. 2 og 5). Með UST hafa opnast nýjar leiðir og nýr vettvangur til að varðveita upplýsingar og dreifa þeim ásamt því að skapa nýjar leiðir í samskiptum milli nemenda og kennara. Tölvur eru öflug tæki sem gefa margvíslega möguleika á því að vinna upplýsingar, sjálfvirka svörun og gagnvirkni sem nýtist vel í alls kyns þjálfun í færni og minnisatriðum sem nýtast á margan hátt til að styrkja nemanda í námi sínu (Þuríður Jóhannsdóttir og Kristín Guðmundsdóttir, 2004). Þegar skoðuð var tölvunotkun unglinga árið 2005 kom skýrt fram að þeir voru í síauknu mæli farnir að hafa félagsleg samskipti á netinu. Sem dæmi um breytingarnar sem orðið hafa notuðu sjö prósent 13–19 ára unglinga netið í meira en níu klukkustundir á viku árið 2001 en árið 2005 var þetta hlutfall komið í 40 prósent (Sólveig Jakobsdóttir, 2005, bls. 5). Í skýrslu Sólveigar Jakobsdóttur, Skúlínu. H. Kjartansdóttur, Helgu Ó. S. Þórormsdóttur og Ragnheiðar L. Pálsdóttur (2012) er gerð grein fyrir samstarfsverkefni Norðlingaskóla og skóla- og frístundasviðs Reykjavíkur, Menntavísindasviðs HÍ og fyrirtækisins Epli.is, en verkefninu var ætlað að meta hvaða áhrif notkun spjaldtölva hefði á nám og kennslu í níunda og tíunda bekk grunnskóla. Helstu niðurstöður voru að nemendur notuðu tölvurnar jafnt heima og í skólanum sem og öðrum íverustöðum en það skapaði forsendur fyrir námsvirkni utan formlegs námsumhverfis. Innleiðing spjaldtölvanna lagði grunn að auknu aðgengi að námsefni og námstólum. Einnig var meira um samskipti og samstarf, ásamt því að fjölbreytni jókst í úrvinnslu verkefna. Rannsóknin gaf til kynna aukið sjálfstæði nemenda, ásamt ánægju, áhuga, virkni, einstaklingsmiðuðu námi og betri nýtingu á bekkjartímum. Kennurum fannst innleiðing spjaldtölva ýta undir faglega þróun og ánægju þeirra á meðal (Sólveig Jakobsdóttir o.fl., 2012, bls. 3).

Svo er að sjá að tölvutæknin sé orðin samofin lífi nemenda og að þeir sækji í að því að nota hana. Þessi þróun verður vart umflúin. Hins vegar hefur tölvutæknin aðeins áhrif í takmörkuðum mæli þegar kemur að virkni nemenda í námskeiðum í háskóla. Samkvæmt rannsókn Dahlstrom og Bichsel (2014, bls. 14) sögðust 70 prósent háskólanema nota fartölvu í verkefnavinnu í námskeiðum, 59 prósent nota snjallsíma og 35 prósent nota spjaldtölvur. Mikill hluti nemenda á tæki sem geta tengst netinu, 92 prósent þeirra eiga fleiri en eitt tæki, 59 prósent eiga þrjú tæki eða fleiri en einungis 8 prósent eiga eitt tæki sem getur tengst netinu (Dahlstrom og Bichsel, 2014, bls. 16). Þegar litið er yfir upplýsingarnar, sem hér koma fram, sést að tækjæign nemenda og notkun þeirra er mikil og almenn. Þrátt fyrir mikla og almenna eign á tölvum og tækjum sem tengjast netinu hafa breytingar á námi og kennslu verið litlar undanfarna áratugi samkvæmt rannsókn Sólveigar Jakobsdóttur, Torfa Hjartasonar og Bergþóru Þórhallsdóttur (2014, bls. 287) og virðist vera sem svo að þrátt fyrir þessar miklu tæknibreytingar sem átt hafa sér stað nái þær ekki í gegn innan skólastofnanna þannig að varanlegar breytingar sjáist. Aðgengi að tækjabúnaði virðist vera gott í tölvustofum en annars er það lítið (Sólveig Jakobsdóttir o.fl., 2014, bls. 295). Kennarar vilja búnað, námsefni og stuðning í starfi samkvæmt rannsókn þeirra Sólveigar Jakobsdóttur o.fl. (2014, bls. 310). Nýtanlegur búnaður er mikið notaður samkvæmt rannsókninni og þau virðast hallast að því að það vanti meiri nýtanlegan tækjabúnað inn í skólana. Samkvæmt flokkun sinni í inngangi myndi Heinderyckx (2014) kalla Sólveigu og félaganautnahyggjufólk. Í framhaldi mætti huga að því hvaða áhrif þetta hefur á frammistöðu nemenda. Vert er að skoða hvernig hægt er að mæla áhrif spjaldtölvunotkunar á frammistöðu nemenda þar sem kennsluaðferðinni 1:1 er beitt, þ.e.a.s. ein tölva á nemanda.

1.2 Markmið og rannsóknarspurning

Tilgangur þessarar ritgerðar er að skoða hvort innleiðing spjaldtölva með sítengingu og óheftum aðgangi að tækjum með kennsluaðferðinni 1:1 hafi áhrif á frammistöðu nemenda.

1.3 Skilgreiningar á hugtökum

Í þessum kafla eru hugtök skilgreind. Það eru hugtökin stafrænt læsi, miðlalæsi, tæknilæsi, upplýsingalæsi, internetið, miðlamennt, upplýsinga- og samskiptatækni, spjaldtölva, kennsluaðferðin 1:1, gagnvirkni og skilvirkni.

Hugtakið **stafrænt læsi** vísar til þekkingar og kunnáttu sem fólk þarf að hafa til þess að geta notað tölvur og nettækni til samskipta og efnissköpunar hvers konar. Það snýst um orð jafnt sem ljósmyndir, prentað mál jafnt sem tónlist, og það varðar allt litróf efnisumsýslunnar, þ.e. aðföng, úrvinnslu og miðlun. (Mennta- og menningarmálaráðuneyti 2013, bls. 19).

Hugtakið **miðlalæsi** snýst jafnt um orð, ljósmyndir, prentað mál eða tónlist og varðar alla efnisumsýslu, aðföng, úrvinnslu og miðlun efnis. Það er sú færni sem nemandinn öðlast við að nota ólíka miðla við nám sitt. Hún snýst um að geta aflað upplýsinga, greint þær og metið á gagnrýninn hátt, umskráð og skapað þekkingu og miðlað henni á fjölbreyttan hátt (Mennta- og menningarmálaráðuneyti 2013, bls. 19 og 224).

Hugtakið **tæknilæsi** vísar til þess að nýta tækjabúnað til að afla sér þekkingar og geta miðlað henni (Mennta- og menningarmálaráðuneyti 2013, bls. 225).

Hugtakið **upplýsingalæsi** vísar til þess að hafa hæfni til að afla, flokka og vinna úr upplýsingum á gagnrýnin og skapandi hátt. Að geta fundið, staðsett, metið og skipulagt og notað upplýsingar á skilvirkan hátt við þau verkefni og málefni sem liggja fyrir hverju sinni. (Mennta- og menningarmálaráðuneyti 2013, bls. 225).

Internetið eða í daglegu tali „netið“ varð til í Bandaríkjunum árið 1969. Það var búið til upphaflega til að tryggja öryggi hernaðarupplýsinga vegna ótta við kjarnorkuárás en einnig til að stuðla að betri samskiptum milli opinberra stofnana og háskóla. Sérstakt kerfi var sett upp til að senda tölvupóst (e. electronic mail, e-mail) á milli stofnana og dreifa upplýsingum á netið. Þróunin hélt áfram og árið 1991 kom Veraldarvefurinn (World Wide Web) fram í sviðsljósið (Innanríkisráðuneyti, e.d., undirsíða: Hugtök – ut.is/fraedsla/hugtok).

Hugtakið **miðlamennt** vísar til skólastarfs, þar sem notaðir eru ýmsir miðlar við námið, notagildis þeirra og áhrifa á lýðræði og menningu (Mennta- og menningarmálaráðuneyti 2013, bls. 19).

Hugtakið **upplýsinga- og samskiptatækni** (UST, e. Information and Communication Technology, ICT) er notkun á stafrænni tækni, hvort sem það

er tölvutækni, fjarskiptatækni eða önnur rafræn miðlun við gagnavinnslu eða samskipti (Menntamálaráðuneyti 2013, bls. 225). Þetta er tölvubúnaður, skjávarpar og önnur skyld tæki. Stafræn tækni er hugbúnaður eins og forrit og margmiðlunarúnaður, upplýsingakerfi eða samskiptakerfi á borð við tölvunet skóla og internetið (Meyvant Þórólfsson, Macdonald, 2009, bls. 85).

Spjaldtölva er lítil létt tölva sem er færanleg og hönnuð til að virka hvar og hvenær sem er. Þær eru með snertiskjá, ganga fyrir innbyggðum rafhlöðum og geta geymt töluvert magn af upplýsingum í innbyggðu minni. Þær hafa einnig innbyggða myndavél, hljóðupptökutæki og myndbandstökuvél og eru því meira en bara tölva (Ómar Ö. Magnússon, e.d., bls. 3).

Kennsluaðferðin 1:1 er kennsluaðferð þar sem lögð er áhersla á það að tryggja hverjum og einum nemanda aðgang að tölvu og þróa kennsluhætti sem byggjast á því (Sólveig Jakobsdóttir, Skúlína H. Kjartansdóttir, Helga Ó. S. Þórormsdóttir og Ragnheiður L. Pálsdóttir, 2012, bls. 43). Rekstrarkostnaður við tækin er í lágmarki en tækin eru lítil, handheld og auðvelt að taka með sér. Tölurnar 1:1 sýna hlutfall af tækjum á hvern nemanda. Venjulega eru þessi tæki tengd við þráðlaust net og eru í eigu nemenda sem þýðir að þeir nota tækin jafnt heima fyrir sem innan veggja skólans (European Schoolnet, e.d. undirsíða: What is 1:1 pedagogy? – 1to1.eun.org/web/acer/1to1pedagogy).

Hugtakið **gagnvirkni** vísar til margskonar gagnvirkrar samskiptatækni sem fram fer á netinu. Stofnanir sem og einstaklingar geta nýtt sér þessa tækni til samskipta og veitt aðgang að upplýsingum og nálgast upplýsingar. Samfélagsmiðlar eins og Facebook, Twitter og Google+ eru miðlar þar sem fólk getur skipst á efni, uppfært efni og jafnvel unnið saman að verkefnum. (Innanríkisráðuneyti, e.d., undirsíða: Vefhandbókin 5.3 Gagnvirkni og samskipti – ut.is/yfirlit/lydraedi/vefur-2.0/). Hér er vísað í heimild af því tagi sem úreldist fljótt. Þó að hún sé ekki gömul væri þegar vert að skipta Google+ út fyrir t.d. Snapchat og einnig væri vert að nefna gagnvirk hópinnukerfi á borð við Dropbox og Google Drive.

Hugtakið **skilvirkni** lýsir sambandi aðfanga (þess sem varið er til rekstrar, hvort heldur er fjármuna, vinnuframlags eða varnings) og afurða (þess sem reksturinn skilar sem vörur eða þjónusta). Við mat á skilvirkni er kannað hversu vel aðföng eru nýtt, það er hvort framleiðni eða afköst séu ásættanleg. Oft er þá miðað við starfsemi sambærilegs aðila (Ríkisendurskoðun, e.d.).

Skilgreiningarnar hér að framan tengjast á einn eða annan hátt því að nota UST. Höfund langar að taka fram að leit hans að skilgreiningunum, sem hér að

framan standa, var ekki einfalt verk og fannst honum hugtökin ekki alltaf vera með sömu merkingu í mismundandi heimildum, einnig fannst honum heimildir ekki alltaf standast þær kröfur sem hann vildi sjá (sbr. umfjöllun um gagnvirkni). Upphaflega stóð til að skýra einnig hugtakið **sítengingu** en það var ekki að finna í orðabókum en heimildir, sem fundust á netinu, t.d. UT-vefnum (Innanríkisráðuneyti, e.d.) voru að mestu úreltar og skýrðu hugtakið sem ADSL-tengingar en þær mega nú heita úreltar. Á móti er til þess að taka að orðið „sítenging“ er gegnsætt og auðskilið og þarfnast vart skilgreiningar. Í ljósi þessa má taka undir orð Heinderyckx (2014, bls. 1001–1002) um að í upplýsinga- og samskiptatækni sé búið að skapa ný hugtök, jafnvel úr hugtökum sem til voru fyrir og brengla og snúa þeim og misnota. Flestir haldi þó áfram að nota þau í upprunalegri mynd sinni en það skapar óþarfa rugling og misskilning. Stafrænt læsi, miðlalæsi og miðlamennt eru ágætlega útskýrð í aðalnámskrá en miðlamennt mætti vera skilgreind á ýtarlegri hátt þar sem tekið væri fram hvaða miðla er vísað til og hvert notagildi þeirra er. Hugtakið upplýsinga- og samskiptatækni var ekki skilgreint á ýtarlegan hátt í aðalnámskrá og ákvað höfundur því að bæta við skilgreininguna texta úr grein eftir Meyvant Þórólfsson og A. Macdonald (2009, bls. 85) og telur hann vera þá skilgreiningu sem lýsi hugtakinu hvað best. Höfundur mun nota þessi hugtök mismikið í ritgerðinni þar sem þau eru samofin hvert öðru og meginhluti þeirra fellur undir hugtakið UST. Höfundur telur að hægt sé að skilgreina upplýsinga- og samskiptatækni sem yfirhugtak og öll hin hugtökin þar undir því að þau skarast á margan hátt. Hugtökin snúast öll um miðlun, móttöku, úrvinnslu og umskráningu gagna og efnis í gegnum netið og tækin og tólin sem til þarf við þá umsýslu.

1.4 Uppbygging ritgerðar

Í þessari ritgerð er gerð tillaga um fyrirkomulag rannsóknar á innleiðingu spjaldtölvunotkunar í skólum með kennsluaðferðinni 1:1. Markmiðið er að leggja fram fræðilegan grunn að slíkri rannsókn.

Í **öðrum kafla** er farið yfir fræðilegt sjónarhorn og skoðaðar skýrslur og rannsóknir sem fjalla um tölvunotkun, kosti hennar og galla. Þar er fjallað um hve víðfeðm tölvunotkun er orðin og að hún snerti nánast allar hliðar í lífi fólks.

Þar er farið yfir sjónarhorn nemenda, kennara og menntastofnana til spjaldtölvunotkunar. Einnig er farið yfir skýrslu OECD um tölvunotkun og upplýsinga- og samskiptatækni og skoðað hve miklum tíma nemendur verja í tölvum án þess að hafa öðlast þá tæknifærni sem ætlast er til. Gerð er grein fyrir muninum á spjaldtölvum og öðrum tölvum. Skoðað er hvaða ávinningur er af spjaldtölvum og einnig hvaða hættur netnotkun getur haft í för með sér. Skólaþróun er skoðuð og hvernig hún er lifandi fyrirbæri sem þarf stöðugt að vera í þróun og endurskoðun ásamt námsmati. Sjónarhorn nemenda gagnvart spjaldtölvum er skoðað ásamt sjónarhorni kennara og skóla. Þá er skoðað hvernig spjaldtölvur nýtast börnum með sérþarfir og helstu atriði um nýtingu búnaðarins í grunnskólum, framhaldskólum og háskólum. Farið er yfir kennslufræðilíkanið TPACK, sem er stundum notað við innleiðingu á tækni, kosti þess og gagnrýni á það.

Í **kafla þrjú** er tillaga að meginlegri rannsókn þar sem athugað verður hvort mælanlegur munur er á skólum sem hafa innleitt spjaldtölvur og þeim sem hafa ekki gert það. Lagt er til að borin verði saman útkoma á samræmdum könnunarprófum heils árgangs nemenda í grunnskólum Kópavogsbæjar, fyrst þegar þau eru í 7. bekk og svo aftur hjá sama árgangi þegar þau eru komin í 10. bekk. Farið er yfir meginlega aðferðafræði, þátttakendur, mæliaðferðir og framkvæmd rannsóknarinnar.

Í **kafla fjögur** er farið yfir hvað rannsókn af þessu tagi er líkleg til að leiða í ljós og hvernig best væri að setja niðurstöður fram. Einnig er rætt um það hvernig túlka megi niðurstöður sem fengnar eru með þessum hætti og takmarkanir sem þær eru háðar.

Ritgerðinni lýkur svo með nokkrum **lokaorðum** og **heimildaskrá** en **töflur** eru í viðauka aftan við heimildir.

2. Yfirlit rannsókna og skýrslna um samskipta og upplýsingatækni og 1:1 kennsluaðferðina

Í þessum kafla verður rýnt í það hvað fræðin, rannsóknir og skýrslur segja um upplýsinga- og samskiptatækni í skólum. Skoðaðir verða kostir og gallar UST með tilliti til nemenda, kennara og skóla. Einnig verður rýnt í rannsóknir á kennsluáðferðinni 1:1.

2.1 Nemendur, kennarar og skólar

Fyrir um þrjátíu árum fór umræðan um notkun tölva og upplýsingatækni að ryðja sér til rúms. Á þessum þrjátíu árum hefur mikið vatn runnið til sjávar og örar breytingar átt sér stað í tölvunotkun og tölvutækni. Um 1980 fór einkatölvun að verða algeng á heimilum og á vinnustöðum, samfélagið var að tölvuvæðast. Samfara þessu fóru margir að benda á það að skólar yrðu einnig að tæknivæðast til að halda í við þessa þróun og bregðast við kröfum samfélagsins. Í grein Heinderyckx (2014, bls. 1004) tekur hann svo til orða að markaðssetning UST sé slík að við séum orðin þess fullviss að ekkert annað komi til greina í samfélaginu og að tæknin muni leiða af sér byltingarkenndar framfarir og velferð ásamt góðu lífi. Upplýsinga- og samskiptatæknin muni leysa öll vandamál sem mannkynið stendur frammi fyrir. Tæknin lýtur þó markaðslögmálum sem taka ekki tillit til hinna óæskilegu afleiðinga sem af henni gætu hlotist. Samfélagið hefur mótað sér þá stefnu að verða hátækniþjóðfélag á upplýsinga- og tækniöld og því verður að undirbúa nemendur til að geta verið virkir þátttakendur í því (Hrefna Arnardóttir, 2007). Upplýsinga- og samskiptatæknin hefur því haslað sér völl inni á flestum heimilum, skólum og vinnustöðum og flestir hafa nú orðið aðgang að tölvu. Margar nýjungar hafa litið dagsins ljós eins og fartölvur, snjallsímar, spjaldtölvur, farsímar, tölvuleikir, skjávarpar, stafrænar myndavélar og langdræg þráðlaus net og enn sér ekki fyrir endann á þessari öru þróun.

Samkvæmt Aðalnámskrá grunnskóla (Mennta- og menningarmálaráðuneytið 2013, bls. 19) er læsi undirstaða alls náms. Í því felst að nemendur eru virkir þátttakendur í að vinna með umhverfi sitt í víðum skilningi og túlka eigin merkingu og bregðast við á persónulegan og skapandi hátt. Lykilhæfni í læsi byggir á nokkrum atriðum sem fléttast saman í miðlun þeirra og notkun. Þau eru að nemandi geti tjáð hugsanir sínar, tilfinningar og skoðanir bæði munnlega og skriflega. Að nemandi geti tekið þátt í samræðum og notað til þess blæbrigðaríkt mál. Að hann geti útskýrt og rökstutt mál sitt á skýran hátt í ræðu og riti (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2011, bls. 35–36). Lögð er rík áhersla á að þróa læsi í víðum skilningi. Ein megin áherslan á læsi er að þróa upplýsinga-, miðla-, og menningarlæsi ásamt því að stuðla að almenntri og góðri tæknifærni og tæknilæsi. Þetta fléttast saman við megintilgang UST sem felst í því að öðlast getuna til að afla, greina og leggja gagnrýnið mat á þær upplýsingar sem þörf er á hverju sinni. Með því eykur nemandinn þekkingu sína og færni í að umskrifa, skapa og miðla þekkingu á fjölbreyttan hátt. Hann öðlast færni á ólíka miðla, tæknifærni og tæknilæsi (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013, bls. 224–225). Samkvæmt aðalnámskrá, sem íslensk stjórnvöld gefa út, er vísað til þess að tölvur og stafræn tækni eru að taka við af bókum og skriffærum og þar með að breyta umhverfi læsis. Stafræn samskiptatækni er orðin ómissandi þáttur í daglegu lífi fólks jafnt heima sem á vinnustað (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2013, bls. 19). Í riti um læsi skrifar Stefán Jökulsson (2012, bls. 21) um að samfara tölvuvæðingunni verði til samskiptahygga sem breyti þar með formerkjum læsis sem nú snúist um myndlæsi, upplýsingalæsi, miðlalæsi, tölvulæsi, fréttalæsi, auglýsingalæsi eða stafrænt læsi. Stefán Jökulsson (2012, bls. 21) bendir á að færnina, sem tölvuvæðingin kallar á, mætti kalla táknavísi eða víðlæsi eða einfaldlega samskiptafærni því að samskipti eru rauði þráðurinn í þeirri fjölbreyttu merkingarsköpun sem á sér stað.

Samkvæmt eigindlegri rannsókn þeirra Flewitt, Masser og Kucirkova (2014, bls. 293) á 16 leikskólabörnum og 30 grunnskólabörnum í sérdeild, samtals 46 börnum. Ekki er tekið fram hve mörg börn voru í sérdeildinni alls. Flewitt og félagar (2014, bls. 293) vilja meina á grunni þessarar rannsóknar að læsi sé farið að byggjast á daglegri notkun stafrænna tækja og ekki síst vegna þess að síðasta áratug hafa tækin orðið meðfærilegri, fleiri hafa efni á þeim og þau henta börnum vel vegna notkunarmöguleika þeirra. Jafnframt hefur orðið vakning á því hvaða ávinning upplýsingatækni í menntun getur haft og mörg

lönd hafa þróað aðferðir í upplýsingatæknimenntun og fjárfest mikið á því sviði. Upplýsinga- og samskiptatækni er ekki bara talin vera hagkvæm leið til að bæta skilvirkni í námi og kennslu heldur er hún einnig talin vera leið til að komst nær nemendum. Í skýrslu GSMA-stofnunarinnar, Mobile Education Landscape Report, sem kalla mætti *landslag snjalltækjatekninnar* í menntun og notkun hennar í menntaumhverfinu, en þar er fjallað um þróun hennar og vöxt á vaxandi alþjóðamarkaði (GSMA, 2011, bls. 1). Upplýsinga- og samskiptatækni nær yfir breitt svið og eru lönd komin mislangt í því að innleiða hana í menntun (GSMA, 2011, bls. 10). Samkvæmt skýrslu Chaudron (2015, bls. 7), sem skoðaði rannsóknir á stafrænni tækni hjá börnum á aldrinum 0–8 ára, segja helstu niðurstöður að börn alist upp á stafrænum heimilum. Þau eru daglega í snertingu við mismunandi stafræn tæki en þrátt fyrir að umhverfi þeirra bjóði upp á margskonar tæki þá leiðir það ekki sjálfkrafa til mikillar notkunar. Stafræn tækni er mikilvæg en hún er ekki ráðandi hluti af lífi barna, jafnvel þó að börnunum finnist gaman að spila leiki og horfa á myndbönd þá njóta þau þess jafnframt að leika sér á annan hátt með hefðbundin leikföng, jafnt úti sem inni. Stafræn tækjanotkun virðist bætast við aðra iðju þeirra (Chaudron 2015, bls. 7). Flest börn eru fljót að tileinka sér tæknina og þá færni sem hún krefst og jafnvel eru sum þeirra tengd netinu, fá börn eru einungis að skoða og mörg þeirra nota tæknina á skapandi hátt. Hins vegar lenda þau líka í aðstæðum sem þau ráða ekki við, þau geta ekki stjórnað og þurfa aðstoð að takast á við. Geta þeirra er takmörkuð vegna þess hve stutt þau eru komin í vitsmunaproska. Færni í ritun og lestri hefur mikil áhrif á gæði stafrænna samskipta sem þau hafa á stafrænan hátt. Börn eru að mestu ómeðvituð um það hvað netið er, hvernig það virkar og hvaða hættur eða ávinning þau geta haft af því, skilningur þeirra nær ekki yfir virkni þess né hvernig á að umgangast það. Börn læra það sem fyrir þeim er haft af foreldrum, systkinum, jafnöldrum og eldri börnum en þrátt fyrir það virðast foreldrar ekki gera sér grein fyrir því að börnin spegla hegðun þeirra í tækjanotkun (Chaudron 2015, bls. 7–8). Samkvæmt Chaudron (2015, bls. 8) sækja börn mikið í spjaldtölvur vegna þess að þær eru meðfærilegar, með rétta stærð af skjá og auðveldar í notkun og með snertiskjá.

Í mörgum löndum hefur verið farin sú leið að nota spjaldtölvur í skólum og halda Clarke, Svanaes og Zimmermann (2013, bls. 6) því fram að þetta sé ekki lengur spurning um hvort heldur hvenær spjaldtölvur verða notaðar sem almennt samþykkt kennslutæki. Árið 2012 var hrundið af stað þróunarverkefni

í Norðlingaskóla í samstarfi við skóla- og frístundasvið Reykjavíkur, Menntavísindasvið HÍ og fyrirtækið Epli.is. Verkefninu var ætlað að meta hvaða áhrif notkun spjaldtölva hefði í námi og kennslu í níunda og tíunda bekk í grunnskóla og á skólaþróun í Norðlingaskóla. Helstu niðurstöður rannsóknarinnar, sem var með blandaða aðferðafræði, eða meginlega og eigindlega, voru að nemendur notuðu tölvurnar jafnt heima sem í skólanum og öðrum íverustöðum en það skapaði forsendur fyrir námsvirkni utan formlegs námsumhverfis. Innleiðing spjaldtölvanna lagði grunn að auknu aðgengi að námsefni og námstólum. Einnig jukust samskipti og samstarf á milli nemenda og kennara, ásamt því að fjölbreytni varð meiri í úrvinnslu á verkefnum. Rannsóknin gaf til kynna aukið sjálfstæði nemenda ásamt ánægju, áhuga, virkni, einstaklingsmiðaðra námi og betri nýtingu á bekkjartímum. Kennurum fannst innleiðing spjaldtölva ýta undir faglega þróun og ánægju sína (Sólveig Jakobsdóttir, Skúlína H. Kjartansdóttir, Helga Ó. S. Þórormsdóttir og Ragnheiður L. Pálsdóttir, 2012, bls. 3). Á heimsvísu var 8542 milljörðum króna (miðað við gengi krónu í ársbyrjun 2016) varið í upplýsinga- og samskiptatengt nám árið 2010 og var það 2,5 prósent aukning frá árinu 2009. Menntakerfið ver meira fé í tækni í prósentum talið en aðrar starfsgreinar. Munurinn á menntakerfinu og öðrum starfsgreinum er sá að menntakerfið notar 5,5 prósent af sínu fjármagni í tækni en aðrar greinar 4,2 prósent (GSMA, 2011, bls. 10).

Í skýrslu um yfirlit 1200 rannsókna á netnotkun barna í Evrópu kemur fram að 6 prósent rannsóknanna beindust að börnum yngri en fimm ára en 70 prósent að börnum á aldrinum 15–17 ára. Þegar rannsóknarefni eru dregin saman eftir því hvað helst er rannsakað standa fimm efni upp úr: aðgangur og öryggi, afþreying, áhætta og skaði, tækifæri og ávinningur, foreldrar og örugg miðlun (Kjartan Ólafsson, Livingstone og Haddon, 2013, bls. 14, 20–21). Fram kom í yfirliti þeirra (bls. 25 og 32) að ofuráhersla er á internetið og ekki horft til farsímanotkunar, of lítið er vitað um athafnir barna á netinu og hvaða áhrif það hefur á þau neikvæð eða jákvæð. Ekki er vitað hvaða hættur ber að varast og hvernig börnin bregðast við hættum né hvaða hópur er viðkvæmastur. Það virðist vanta að skilgreina hlutverk foreldra og kennara þegar kemur að því að kenna öryggi um miðlun á netinu og hvernig það virkar best. Samkvæmt rannsóknum er helsti notkunarstaður netsins heima hjá börnunum (Kjartan Ólafsson o.fl., 2013, bls. 24). Í skýrslu um netnotkun barna innan 25 landa í Evrópu kemur fram að 32 prósent foreldra hafi áhyggjur af því að ókunnugt

fólk hafi samband við barnið eða það sjái óviðeigandi efni (Livingstone, Ólafsson, O'Neill og Donoso, 2012, bls. 1). Í skýrslunni kemur fram að 43 prósent barna á aldrinum 9–16 ára eru með aðgangstakmarkanir á allar persónuupplýsingar sínar á samfélagsmiðlum, 28 prósent takmarka aðgang að hluta upplýsinganna en 26 prósent hafa þær opnar öllum. Þau börn sem takmarka ekki aðgang að upplýsingum eru líklegri til að gefa upp símanúmerið sitt eða heimilisfang á opnum vettvangi. Börn eru líklegri til að hafa persónulegar upplýsingar opnar og aðgengilegar ef þau kunna ekki á friðhelgisstillingar sem loka fyrir að aðrir sjái þær. Meiri líkur eru á því að strákar hafi opinn aðgang að persónuupplýsingum en stelpur (Livingstone, o.fl., 2012, bls. 1).

Samkvæmt því sem hér að framan stendur virðast markaðsöfl og stjórnvöld hvetja til notkunar tölvubúnaðar og netsamskipta. Í *Aðalnámskrá* stendur að megin áherslan sé á það að þróa upplýsinga- og samskiptahæfni ásamt því að stuðla að almennri og góðri tæknifærni. Megintilgangur UST er á færni til að geta aflað, greint, umskrið, skapað og miðlað þekkingu sinni á fjölbreyttan hátt (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2011, bls. 224–225). Samfélagið gerir kröfu um tiltekin tæki og tól sem æskilegt er að nota og notendur eiga margir hverjir fartölvu, spjaldtölvu og snjallsíma. Tækin þurfa að geta verið sítengd þráðlausu neti svo eigandinn geti átt í samskiptum við aðra hvar og hvenær sem er. Börnin eru ekki endilega í vernduðu umhverfi og geta skoðað efni sem er óviðeigandi. Einnig gætu þau birt of mikið af persónulegum upplýsingum á opinberum vettvangi. Því er samt sem áður haldið fram að þetta sé ekki lengur spurning um hvort heldur hvenær spjaldtölvur verði almennt viðurkennt kennslutæki. Tæknin teygir sig inn á öll svið í lífi fólks og krafan um tækni er hávær. Miklum fjármunum er eytt í tæknibúnað og á það jafnt við um einstaklinga eða stofnanir. Í fyrrnefndu yfirlit 1200 rannsókna kemur þó fram að áhrifin sem netnotkun hefur á nám barna sé ekki það sem rannsakað er. Er ekki ástæða til að rannsaka námsvettvanginn, það er að segja hvar og hvernig námið fer fram, og hvaða árangri námið skili, þar sem lágmarks skólaskylda er 10 ár? Hver er ávinningurinn af tæknivæðingunni? Eru nemendur betri á einhvern hátt þegar kemur að UST færni? Í næsta kafla er farið yfir skýrslu OECD og það ósamræmi sem virðist vera á milli þess að nota tæknina og því að búa yfir stafrænni færni og tæknilæsi.

2.2 Skýrsla OECD – upplýsinga og tæknimennt

Í þessum kafla verður farið yfir helstu atriði sem varða upplýsinga- og tæknimennt úr upplýsinga- og samskiptatækniskýrslu OECD, *Students, Computers and Learning: Making the Connection* (2015).

Í skýrslunni kemur fram að greining á stafrænni færni, sem nemendur eiga að hafa öðlast, og námsumhverfinu, sem ætlað er að þróa, sýni að veruleikinn innan skóla er ekki sá sem búist var við og einnig að færni sem nemendur eiga að hafa náð í tækninni samkvæmt námskrá er ekki til staðar (bls. 5). Sé annað ekki gert en að bæta 21. aldar tækni við kennsluhætti 20. aldarinnar verður niðurstaðan sú að skilvirkni kennslunnar minnkar. Tækni getur gert góða kennslu betri en tækni getur ekki komið í staðinn fyrir lélega kennslu. Til þess að gera hlutina rétt og komast af í veröld morgundagsins verði kennarar að hafa aðgang að námsumhverfi sem styður 21. aldar kennslufræði (bls. 6). Í stafrænu umhverfi er þess krafist að nemandi hafi undirstöðufærni í upplýsinga- og samskiptatækni sem hægt er að kenna og ætti að kenna (bls. 17). Árið 2012 voru 4,1 nemandi að meðaltali um hverja tölvu í íslenskum skólum og 4,7 nemendur að meðaltali í OECD-ríkjunum. Hlutfallslega var notkun tölvu 82 prósent í skólum á Íslandi en að meðaltali 72 prósent í OECD-ríkjunum. Hlutfall nemenda sem fóru að minnsta kosti einu sinni í viku á netið til að afla gagna fyrir heimanám var 29 prósent á Íslandi en 42 prósent í OECD-ríkjunum (bls. 22). Netumferð, mæld í gagnamagni, þrefaldaðist frá árinu 2008 til ársins 2011. Ný tækni hefur ekki einungis umbylt faglega geiranum heldur einnig einkalífi fólks, hvernig við lesum, félagslífi og leik. Í þessari umbyltingu er unga fólkið í fararbroddi (bls. 34). Að meðaltali eru nemendur tvo tíma eða meira á netinu á dag og helsta virknin er að skoða efni sér til skemmtunar en 88 prósent nemenda gerir það að lágmarki einu sinni í viku sem er 6 prósent aukning frá árinu 2009. Nemendur, sem verja meira en sex klukkustundum á dag á netinu fyrir utan skóla, eru í meiri hættu að upplifa sig einmana í skólanum og þeir mæta of seint eða sleppa dögum í skólanum (bls. 34). Af þessu má sjá að nemendur verja tölvuvert miklum tíma á netinu og samskiptamiðlum. Samt sem áður virðast þeir ekki hafa öðlast þá tæknifærni sem skólayfirvöld ætlast til af þeim. Frá aldamótum hefur tölvu- og

tæknivæðingunni fleygt fram og upplýsinga- og samskiptatækni hefur gjörbylt nánast öllum þáttum í lífi okkar og starfi. Þeir einstaklingar sem ná ekki að rata um flókið stafrænt landslag nútímans verða ekki færir um að taka virkan þátt í efnahags-, félags- og menningarlífinu í kringum sig (OECD, 2015, bls. 5). Af þessu má álykta sem svo að tæknin skili nemendum ekki endilega þeim árangri sem ætlast er til. Því er hætt við að stafræna umhverfinu sé ábótavant og stafrænu færninni sömuleiðis. Það stingur í stúf að einungis 29 prósent nemenda fari a.m.k. einu sinni í viku á netið til að afla gagna vegna heimanáms en 88 prósent eru samt sem áður á netinu tvo klukkutíma á dag að minnsta kosti einu sinni í viku við að skoða efni sér til skemmtunar. Hugsanlega má einnig tengja þetta við meðfærileika tækjanna. Þau eru minni og hægt er að vera á netinu hvar og hvenær sem er. Í næsta kafla verður gerð grein fyrir hvað aðgreinir spjaldtölvur frá þeim tækjabúnaði sem fyrir er í skólum.

Einkenni spjaldtölva og óheft aðgengi

Það sem aðgreinir spjaldtölvur frá þeim tækjabúnaði, sem fyrir er í skólum, er fyrst og fremst að í spjaldtölvum er hægt að læra hvenær sem er og hvar sem er vegna þess að þær eru litlar og meðfærilegar og hægt að flytja þær með sér með einföldum hætti. Um leið búa þær yfir fullum aðgangi að fjarskiptum, upplýsingum og samskiptum netsins. Það þýðir að nemandinn getur stundað heimanám og verkefnavinnu hvar sem honum hentar en er ekki bundinn við einn tiltekinn stað eða stund (Clark og Svanaes, 2014, bls. 3). Með því að hafa spjaldtölvur skapast óheftari aðgangur að tækninni það ætti að geta orðið til þess að námið verður persónulegra og gæti stutt sérstaklega við þá sem eiga við námserfiðleika af einhverju tagi að etja. Spjaldtölvur gefa líka möguleikann á því að nemandinn geti byggt upp tengsl milli annarra og daglegs lífs og brúað bilið á milli þess að læra formlega og óformlega þvert á þær takmarkanir eða hindranir sem gætu verið í umhverfi hans (Clark og Svanaes, 2014, bls. 3).

Flewit, o.fl. (2014, bls. 2) segja að læsi sé farið að einkennast af daglegri notkun stafrænna tækja sem yfir síðasta áratug hafa orðið meðfærilegri, fleiri hafa efni á þeim og notkunarmöguleikar þeirra henta börnum vel (bls. 2). Spjaldtölvur eru framleiddar af fleiri framleiðendum í dag þær eru ódýrari og meðfærilegri lítil hágæðatæki sem auðvelt er að taka með sér hvort sem er í skólann eða heim (Clark og Svanaes 2014, bls. 6). Spjaldtölvur eru tengdar þráðlausu neti sem gerir nemandanum kleift að vera sítengdur upplýsingum,

samskiptasíðum og fræðilegu námsefni hvers konar. Þessi sítenging getur aukið afköst þeirra í náminu en á sama tíma verða nemendur að skilja það hvernig höfundarréttur virkar og hvað ritstuldur er og þeir sýni ábyrgð og öryggi á því sem þeir eru að gera á netinu. Nemendur þurfa að læra að vanda skrif sín og málfar og hvernig þeir koma fram við aðra og fara á viðeigandi heimasíður (Department of Education and Early Childhood Development, 2010, bls. 8). Hlutverk skóla er mikilvægt þegar kemur að því að undirbúa nemendur fyrir það að nota netið í samskiptum og námi, jafnvel þó að skólinn stjórni því á hvaða síður þau komist eins og til dæmis samfélagsmiðla. Það er mikilvægt að kennarar kenni ábyrga og örugga hegðun á netinu og á þetta að vera hluti af allri kennslu þar sem netið er hagnýtt (Department of Education and Early Childhood Development, 2010, bls. 9). Höfundur ályktar af þessu að bæði kennarar og skólustofnanir þurfi að hafa ákveðna og skýra stefnu í því hvernig best er að kenna börnum og unglingum að umgangast netið og öllu sem því fylgir með öryggi og virðingu fyrir sjálfum sér og öðrum. Höfundur ályktar einnig að netöryggi sé mikilvægt til að vernda eigin persónu og persónulegar upplýsingar á opinberum vettvangi, sérstaklega þar sem börn eiga í hlut vegna þess að þau eru ekki alltaf dómbær á aðstæður eða eigin gjörðir á netinu. Þau þurfa að læra að velja sér viðeigandi stað innan netsins og að stuðla að því að vernda einkalíf annarra með því að leiða hugann að því hverju er verið að deila, upplýsingum um aðra eða myndum af þeim. Nemendur þurfa að vera duglegir að láta forráðamann eða kennara vita ef það er eitthvað sem þeim finnst ekki vera við hæfi inni á þeim samskiptamiðlum sem þeir nota. Þessi atriði hjálpa til við að stuðla að öryggi og ábyrgð nemenda á notkun netsins, hvort sem þeir eru heima eða í skólanum. Því að rétt eins og í hinum raunverulega heimi er veruleiki og veröld netsins ekki alfarið hættulaus. Skólar þurfa að stuðla að jákvæðum aðferðum til að hjálpa nemendum að lágmarka áhættu (Department of Education and Early Childhood Development, 2010, bls. 9). Tæknin gefur nemandanum færi á að vera hvar sem er og hvenær sem er á netinu en það segir kennaranum og ekki síst skólustofnuninni að vera á varðbergi gagnvart hættum á netinu. Skólinn þarf að vanda til verka þegar ákvörðun er tekin um hvaða síður og vefþjónustur eru aðgengilegar á skólanetinu.

2.3 Skólaþróun – upplýsinga- og tæknimennt

Samkvæmt Aðalnámskrá 2011 (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, bls. 63) er krafan sú að skólastarf sé í sífelldri þróun. Ný þekking í uppeldis- og menntunarfræðum kallar á endurskoðun á námssviðum og námsgreinum. Þjóðfélagsaðstæður breytast og tækninýjungar krefjast þess að þróun eigi sér stað. Yfirvöld menntamála, sveitarstjórnir, sérfræðiþjónusta, skólastjórnendur og kennarar bera sameiginlega ábyrgð á skólaþróun. Skólastarf þarf að vera í stöðugri endurskoðun og starf skóla þarf að einkennast af umbótaviðleitni í hvívetna. Skólaþróun þarf að vera skipuleg, stöðug og markviss og til umbóta í skólum. Öll skólaþróun á að hafa hag nemenda að leiðarljósi.

Helstu svið þróunar í upplýsinga- og samskiptatækni eru kennaramenntun, tæknileg aðstoð, þróun á kennsluefni, námskrá og kennsluáðferðum (GSMA, 2011, bls. 10). Meginmarkmið upplýsinga- og tæknimenntunar er að efla tæknilæsi, upplýsingalæsi og menningarlæsi og þar er tekið fram að í sífbreytilegum heimi tækni, upplýsinga og samskipta verði upplýsingalæsi, flokkunar færni, vinna úr upplýsingum og miðla þeim sífellt mikilvægara. Góð undirstaða í upplýsinga- og miðlatækni hjálpar nemendum að öðlast almenna og góða tæknifærni. Nemendur hafa þá getuna til að nýta ýmis tæki og úrvinnsluleiðir, ásamt því að hafa hæfni til að afla og flokka upplýsingar á gagnrýninn hátt. Nemendur þurfa að vera virkir þjóðfélagsþegnar, jafnt í nærsamfélagi sínu sem og þjóðfélaginu, jafnvel alþjóðasamfélagi þar sem samskipti, samvinna og alþjóðatengsl gegna mikilvægu hlutverki (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013, bls. 225). Í upplýsinga- og tæknimennt er unnið með námsgreinina á þverfaglegum grunni. Verkefnavinna miðar að því að samþættast við sem flestar námsgreinar og sem flest námsviðmið. Áherslan liggur í því að kynna nemendum tækni og aðferðir við öflun, úrvinnslu, sköpun og miðlun upplýsinga (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013, bls. 228). Skólaþróun er óhjákvæmileg. Hún á sér stað og er ætlað að eiga sér stað samkvæmt aðalnámskrá og kröfur samfélagsins, þar á meðal kröfuna um að nemendur verði virkir á upplýsinga- og samskiptatengdum miðlum, geti lesið, greint, túlkað, umritað og gagnrýnt það sem þeir sjá og heyra og lesa, ásamt því að geta umritað og komið frá sér efni í ólíku tjáningarformi. Eru skólar á réttri leið samkvæmt þessum kröfum? Endurspeglar breytingin við innleiðingu spjaldtölva þær kröfur sem námskráin og samfélagið setja fram um hæfni í UST? Er upplýsinga- og samskiptatækni sett ofarlega á forgangslistann þegar

kemur að því að úthluta kennslustundum? Er tækjabúnaður viðunandi? Eru kennarar almennt í stakk búnir til að taka þessa kennslu að sér í mismundi fögum? Og er þetta samtengt öllum fögum eins og aðalnámskrá ætlast til? Hér verður nú skoðuð rannsókn Sólveigar Jakobsdóttur, Torfa Hjartarsonar og Bergþóru Þórhallsdóttur (2014) en þar voru skoðuð gögn úr annarri rannsókn sem Reykjavíkurborg lét gera árið 2005 í skólum borgarinnar. Þar kom í ljós að tölvunotkun í almennum kennslustundum var fátíð. Um 90 prósent nemenda notuðu ekki tölvur í tímum og áhuginn virtist dvína með hækkandi aldri. Í sömu rannsókn sögðust 68 prósent kennara nær aldrei láta nemendur vinna heimverkefni sem krefðist þess að nota tölvu. Kennarar voru órugggir og þeim fannst sig vanta nægjanlega þjálfun. Einnig kom fram að oftast var tölvubúnaður notaður til stuðnings frekar en til útvíkkunar á efni og umbreytingu í námi og kennslu. Í kennslustundum létu einungis þriðjungur kennara nemendur leita að heimildum á netinu tvisvar til þrisvar í mánuði og um 67 prósent kennara létu nemendur ekki leita að heimildum nema einu sinni í mánuði eða sjaldnar og 25 prósent sögðust aldrei láta nemendur leita að heimildum á netinu (Sólveig Jakobsdóttir, Torfi Hjartarson og Bergþóra Þórhallsdóttir, 2014, bls. 284 og 298). Samkvæmt framansögðu voru nemendur alls ekki búnir undir þá tækniveröld sem bíður þeirra. Þeir fá ekki þá kennslu sem þeir eiga að fá og þess vegna tileinka þeir sér ekki þá færni og hæfni sem aðalnámskrá tilgreinir undir tækni- og miðlamennt. Er þá hægt að ætlast til að þeir geti með góðu móti metið, túlkað og greint upplýsingar með gagnrýnum augum ef þá skortir bakgrunnsþekkingu? Þó að tölvur séu komnar inn í skólastarf virðast þær lítið hafa breytt kennsluháttum þótt þær bjóði upp á miðlun og gagnvirkni (Sólveig Jakobsdóttir, Torfi Hjartarson og Bergþóra Þórhallsdóttir, 2014, bls. 284 og 298). Miklar vonir voru bundnar við notkun upplýsingatækni og opnari kennsluhætti innan skólanna en það hefur ekki ræst nema að mjög takmörkuðu leyti. Í evrópskum rannsóknum á greiningu á upplýsingatækni í kennslu og skólastarfi hefur verið notast við ACM-ramma (access, competence, motivation) þar sem skoðað er aðgengi að tölvum, mat þátttakenda á hæfni sinni til að nota upplýsingatækni í kennslu og áhuga nemenda (Sólveig Jakobsdóttir, Torfi Hjartarson og Bergþóra Þórhallsdóttir, 2014, bls. 280 og 287). Tölvunotkunarramma (e. computer practice framework) eftir Twining hefur þótt gagnlegur til að skerpa sýn rannsakenda á eðli og tilgang tölvunotkunar í skólum. Samkvæmt rammanum er skoðað hve mikil notkunin er og tilgangur notkunar er flokkaður í þrennt eftir því hvort verið er

að læra á tæknina sjálfa eða hvort tölvur eru notaðar sem verkfæri til náms eða til annarra hluta. Líkanið skiptist svo aftur í þrennt þar sem tölvur eru notaðar sem námstæki. Notkunin skiptist þá í tölvur til stuðnings (e. support), tölvur til útvíkkunar (e. extension) í námi og kennslu og tölvur til umbreytingar (e. transformative) á kennsluháttum. Þennan ramma nota Sólveig Jakobsdóttir o.fl. (2014, bls. 288) til að greina upplýsinga- og samskiptatækni í rannsókn sinni sem byggir á gögnum úr spurningakönnunum meðal nemenda og kennara ásamt vettvangsathugunum. Vettvangsathuganir voru gerðar í 20 skólum og tekin viðtöl við starfsfólk í 14 skólum. Hér verður farið yfir helstu niðurstöður rannsóknarinnar. Þegar kennslustundir voru greindar eftir tölvunotkunarrammanum kom í ljós að yfirleitt var um takmarkaða notkun að ræða og þegar tölvan var notuð sem námstæki var hún yfirleitt eingöngu til stuðnings fremur en til útvíkkunar eða umbreytingar í námi eða skólastarfi (bls.301). Nemendur voru áhugasamir þegar kom að tímum í upplýsinga- og tæknimennt, þar sem aðgangur að tölvum var, en í öðrum tímum var ekki mikil nýting á tölvunum þótt þær hafi verið til staðar. Samkvæmt nemendakönnun lýstu 68 prósent sig sammála því að þau væru klár eða mjög klár í ýmiss konar tölvunotkun, 20 prósent voru hvorki sammála né ósammála, 6 prósent voru frekar ósammála og 3 prósent mjög ósammála. Rannsóknin leiddi greinilega í ljós að tölvubúnaður var takmarkaður í flestum skólum, að minnsta kosti aðgangur að nýlegum búnaði (bls. 304). Kennslu í upplýsingatækni er ábótavant samkvæmt rannsókninni. Tölvunotkun og stafræn færni byggist varla upp nema að hluta til innan veggja skólanna og varla mikið í almennu námi samkvæmt þessu. Aðgangur að tölvubúnaði virðist ekki aukast þrátt fyrir auknar kröfur um að kennd sé upplýsingatækni og tæknifærni.

Þegar skoðað var álit kennara komu í ljós að þau atriði, sem þeim fundust mikilvægust varðandi upplýsinga- og tæknimennt. Mikilvægast þótti að auka aðgengi að tölvum fyrir sig og nemendur sína. Um 15 prósent merktu við markvissari stefnumótun eða betur úfærðar námskrár. Kennarar virðast samkvæmt þessu ekki setja skýrari stefnumið eða markvissari stefnumótun á oddinn heldur telja að það sé betra að hafa aðgengi að búnaði og efni ásamt aukinni samvinnu, stuðningi og leiðsögn. Það kom fram hjá kennurum að tölvunotkun myndi auka fjölbreytni og mæta mismunandi þörfum nemenda. Til að mæta þessu væri hentugt að taka kennsluaðferðina 1:1 inn því hún stuðlar að fjölbreytni og sveigjanleika í kennsluháttum og framkvæmd verkefna. Hins vegar kom einnig fram að skortur á fjármagni gerði það að

verkum að minna svigrúm var til að nýta upplýsingatæknina í skólastarfinu. Þegar skoðuð voru svör stjórnenda kom í ljós að þeim var tíðrætt um úreltan tölvubúnað og ástandið hafi farið versnandi undanfarin ár. Það stangast örlítið á við skýrslu sveitarfélaganna, sem vitnað er í hér að framan, en þar er talað um að töluverð endurnýjun hafi verið í tölvubúnaði síðustu ár (Sólveig Jakobsdóttir o.fl., 2014, bls. 304). Þegar haldið er áfram að skoða svör stjórnenda tala þeir um að ekkert af búnaði sé endurnýjað og einnig er kennslumagnið skorið niður í upplýsinga- og samskiptatækni og aðeins einn árgangur í einum skólanna fékk kennslu í UST. Samt sem áður er það krafa frá stjórnsýslunni að kenna upplýsinga- og samskiptatækni en hún virðist ekki vera í skólanámskrá nema að litlu leyti. Engin sérstök stefna er innan skólanna, kennarar taka ekki nógu mikið tillit til aðalnámskrár, þó að skylt sé að haga kennslunni innan þess ramma sem hún setur. Samt sem áður telja stjórnendur að kennarar komist ekki hjá því að nýta sér tæknina. Stjórnendur töluðu einnig um að kennarar væru óöruggir með sig í tæknimálum og þeir þyrftu á endurmenntun að halda (bls. 306). Svör stjórnenda og lykilstarfsmanna benda til þess að notkun upplýsinga- og samskiptatækni eigi undir högg að sækja í skólastarfi sem og kennslu, aðallega vegna þess að fjárveitingar hafa verið skertar og samdráttur verið í rekstri. Niðurstöður um tölvubúnað benda til þess að mikið skorti á gott aðgengi að búnaði og snjalltöflur eru sárasjaldgæfar. Þrátt fyrir að tölvubúnaður hafi verið víða í skólum (78 prósent) var aðgengi nemenda ekki mikið (bls. 308). Tölvunotkun nemenda er mikil heima fyrir en virðist hins vegar vera lítil í almennu skólastarfi. Þó svo að upplýsingatæknin sé fastur liður í námi og kennslu samkvæmt nemendum og kennurum er notkunin lítil í almennu skólastarfi og heimildavinna virðist vera fátíð (bls. 309). Þegar Sólveig Jakobsdóttir o.fl. (2014, bls. 310) bera saman sína rannsókn og tvær aðrar kemur í ljós að tölvunotkun virðist ekki hafa aukist til muna og jafnvel staðið í stað (bls. 310). Stefna stjórnvalda birtist í ýmsum plöggum og má þar nefna námskrá, löggjöf, fjárhagslegt svigrúm, kennaramenntun, námsefnisgerð og þjónustu við skóla. Sveitarfélögin standa misjafnlega að tölvumálum, tækjakaupum og faglegum stuðningi. Þau hafa hvert sínar áherslur í þeim málum. Niðurstöður benda til þess að setja þurfi skýr markmið, móta verkefni og þróa leiðsögn og námsmat í breiðu samstarfi á löngum tíma (bls. 311-312).

Þegar hugað er að markmiðum, mótun verkefna og þróun á leiðsögn á breiðum grunni innan skólastofnunar kemur upp hugtakið lærdómssamfélag.

Lærdómssamfélag hefur verið mikið í umræðu um skólaþróun á síðustu árum. Hugtakið vísar til þess hvernig er hægt að styrkja skólastarfið með stöðugum umbótum. Í þessu samhengi læra nemendur hver af öðrum og með öðrum til að ná betri árangri miðað við þær áherslur á hverjum tíma (Anna Kristín Sigurðardóttir, 2013, bls. 35). Lærdómssamfélag er hugtak sem vísar til þess að hópur deilir sameiginlegum áhuga, sýn, stuðningi og samvinnu sín á milli. Það leitar leiða til að greina starfshætti, bæta þá og innleiða nýja sem markmið til að stuðla að betri námsárangri. Í lærdómssamfélagi ríkir menning hvatningar og endurmenntunar og jafnt starfsmenn og nemendur eflast við það (Anna Kristín Sigurðardóttir, 2013, bls. 37). Lærdómsmenning er sú menning sem skapast innan skóla þegar starfsfólk byggir þekkingargrunn sinn á ígrundun og mótun sameignlegrar stefnu og sýnar þannig að allir stefni í sömu átt. Þessi grunnur er mikilvægur til að viðhalda stöðugri þróun skólastarfs (Guðmundur Heiðar Frímannsson, Rósa Eggertsdóttir og Rúnar Sigþórsson, 2013, bls. 25). Í hverri rannsókninni á fætur annarri skora sömu lönd hæst þegar horft er til námsframvindu. Það sem skilur á milli er það að innan skólanna sem skora hátt er skilningur á því hve mikilvægir kennarar eru og stöðug hvatning til þeirra um endurmenntun. Þeir fá vissan tíma vikulega til þess að hafa samstarf og skipulag um útfærslu aðalnámskrár og ákveða hvað skuli kennt. Í þessu sambandi er umhugsunarvert að samkvæmt rannsóknum eru íslenskir kennarar með minni þátttöku í starfsþróunarverkefnum en í öðrum löndum og uppfylla ekki skylduákvæði um starfsþróun (Guðmundur Heiðar Frímannsson, Rósa Eggertsdóttir og Rúnar Sigþórsson, 2013, bls. 25–26). Þegar teknar eru ákvarðanir sem eiga að stuðla að umbótum í skólastarfi vaknar spurningin um væntanlegan árangur. Hvert skal stefna? Hvert er markmiðið með umbótunum? Í öflugum lærdómssamfélagi er hringrás hvatningar, tækifæra og ígrundunar um eigið starf og annarra sem leiðir til umbóta, jafnt í starfi kennara sem og námi nemenda. Lærdómssamfélagið styrkir allan hópinn og bætir árangur alls skólans (Anna Kristín Sigurðardóttir, 2013, bls. 39–40). Skólastjórnendur hafa mikilvægu hlutverki að gegna þar sem það er þeirra að beina kastljósinu ávallt að grundvallarþættinum en það er nám nemenda. Bein tengsl eru á milli stuðnings og kennslufræðilegrar forystu sem birtist í þróun og bættum kennsluháttum og þar með bætum árangri nemenda (Anna Kristín Sigurðardóttir, 2013, bls. 41). Þegar innleiðing spjaldtölva er ákveðin vaknar spurningar um hvaða umbótum á að ná fram? Starfsþróun kennara er óaðskiljanlegur hluti af þeirri heildarþróun sem á að ná fram í skólum. Það þarf

að styrkja faglegt starf og innviði skólans sem stofnunar ef breytingar eiga að ná fram að ganga (Börkur Hansen, Jón Baldvin Hannesson, Ólafur H. Jóhannesson, Rósa Eggertsdóttir og West, 1999, bls. 22). Til að fylgjast með þróun og breytingum innan skólastofnunar er nauðsynlegt að geta skráð þær breytingar sem verða. Safna þarf gögnum á skipulegan og raunhæfan hátt sem hægt er að greina og túlka á kerfisbundinn hátt. Mikilvægt er fyrir skólastofnun að allir vinni saman að áætlanagerð með skýr markmið því rannsóknir hafa leitt í ljós að það gefur góða raun. Í framhaldi verður svo að vinna markvisst eftir þeirri áætlanagerð sem gerð var því annars verða engin raunveruleg áhrif af áætluninni sem sett var (Börkur Hansen, o.fl. 1999, bls. 23–24).

Samkvæmt þessu er skólaþróun óhjákvæmileg. Yfirvöld menntamála, stjórnendur og kennarar ásamt sérfræðingum bera sameiginlega ábyrgð á henni. Skólaþróun þarf að vera endurskoðanleg, mælanleg og byggjast á viðleitni til úrbóta. Sú þróun sem á sér stað í upplýsinga- og samskiptatækni gerist ekki með innleiðingu spjaldtölva eingöngu, heldur byggist hún á því að kennaramenntunin miðli viðeigandi þekkingu á því sviði og að námsefni, kennsluáferðir og námskrá, ásamt tæknilegri aðstoð sé samvinnuð og gangi þvert á námsgreinar í námsviðmiðum. Krafa þjóðfélagsins er sú að nemandinn geti með góðum hætti verið virkur þjóðfélagsþegn sem geti greint, lesið, túlkað og umritað efni með gagnrýnum augum og tjáð það á ólíku formi. Nemendur og kennarar eru hins vegar öruggir í þeirri tæknilegu veröld sem þeir eiga að geta fótað sig í. Kennsluhættir hafa lítið breyst þrátt fyrir tækninýjungar og aðgengi að tölvum virðist einnig vera takmarkað. Sveitarfélögin standa misvel að tækjakaupum og sitt sýnist hverjum hvernig forgangsraðið er þar. Jafnvel þó að ákveðið sé að innleiða spjaldtölvur virðist ekki alltaf vera ljóst að hvaða markmiði er stefnt og vinnubrögð virðast vera ómarkviss. Grundvallaratriði er að geta mælt þær breytingar sem verða í kjölfarið.

2.4 Námsmat

Mat er sá þáttur sem er órjúfanlegur við allt nám barna og unglinga. Námsmat örvar nemendur til frekari dáða og að ná tilsettum markmiðum. Námsmat gefur kennurum og starfsfólki upplýsingar um það hvar er hægt að gera betur og stuðla að frekari framförum í námi. Megintilgangur námsmats er að gefa leiðbeinandi upplýsingar um námið og hvernig nemandi geti náð markmiðum þess. Með námsmatinu er fylgst með því hvar nemendur standa gangvart

almennum hæfniviðmiðum aðalnámskrár og geta kennarar hvatt þá áfram og metið hvaða aðstoð þeir þurfa. Námsmat gefur kennurum og starfsfólki mynd af því hvar hægt er að gera betur og stuðla að frekari framförum í námi (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013, bls. 27). Með námsmati getur nemandinn ásamt kennara fylgst með því hvar hann stendur og hvað mætti betur fara, það gefur nemandanum ákveðið öryggi og heldur honum á réttri leið í námi hans. Orðið námsmat er hægt að horfa á sem yfirhugtak sem felur í sér margvíslegar aðferðir, megindlegar og eigindlegar til að safna upplýsingum um námsárangur nemenda (Rúnar Sigþórsson, 2008, bls. 75). Leiðsagnamat er mat til leiðsagnar á meðan námi stendur en lokamat þegar námi er lokið. Samræmd próf eru lokamat á viðmiðum námsmats í hóp og þjóna þeim tilgangi að raða nemendum eftir frammistöðu miðað við skilgreindan samanburðarhóp, til dæmis árgang (Rúnar Sigþórsson, 2008, bls. 78 og 80). Þegar tölvutækni er innleidd í skólastarf með 1:1 kennsluáðferðinni væri æskilegt að geta metið áhrif innleiðingar í mismunandi námsgreinum. Clarke og Svanaes (2014, bls. 5) halda því fram að framlag spjaldtölvunnar til ávinnings í námi sé ekki þekkt vegna þess að enn vanti ítarlegar rannsóknir til að styðja við og hanna leiðbeiningar fyrir námskrá og kennslufræði og geta þar með metið áhrif af notkun spjaldtölvunnar.

Margar af þeim rannsóknum á UST, sem gerðar hafa verið, notast við eigindlega aðferð sem miða að því að fanga upplifun þátttakenda á kostunum sem tæknin býður upp á. Það þýðir hins vegar ekki að þær rannsóknir gefi öflugar vísbendingar um jákvæð eða neikvæð áhrif á nám nemenda. Það virðist vera lítið samkomulag um það hvernig best sé að mæla áhrif 1:1 aðferðarinnar með spjaldtölvum á nám nemenda (Clarke og Svanaes, 2014, bls. 3). Að þessu samandregnu má segja að námsmat þurfi að fylgja þeirri tækni sem notuð er hverju sinni í verkefnavinnu og því hver hæfnin og færnin á að vera að tilteknu námi loknu. Það að skrifa á blað eða lesa í bók gefur aðra möguleika en það að vera með spjaldtölvu og vinna verkefni á hana. Með spjaldtölvunni opnast leiðir sem nemandinn hefði annars ekki aðgang að, eins forritum sem gætu hjálpað til við alls konar merkingarsköpun í verkefnavinnu. Því þarf að hugsa um námsmat með öðrum hætti og hvernig tækið og möguleikar þess eru metnir með tilliti til verkefnavinnu og hvernig sú verkefnavinna er metin í framhaldi af því. Ólík sjónarhorn eru á kosti og galla spjaldtölvunotkunar og ólík viðhorf. Nemendur hafa ólíka sýn eftir skólastigum og kennarar og menntastofnanir sjá

þetta með ólíkum augum. Það er allt frá því hvernig kennsluaðferðir eigi að nota, mat á þeim og til þess hvað þetta megi kosta fyrir skólastofnanir.

2.5 Ólík sjónarhorn nemenda, kennara, stjórnenda og skóla á spjaldtölvunotkun

Í þessum kafla verður farið yfir ólík sjónarhorn sem fram koma í skýrslum og rannsóknum og snúa að nemendum, kennurum og stjórnendum og upplifun þeirra af því að nota spjaldtölvur. Fjallað er um viðhorf í grunnskólum og framhaldsskólum og hvernig tæknin nýtist börnum með sérþarfir. Þá verða skoðaðar skýrslur og rannsóknir um kennsluaðferðina 1:1. Einnig verður farið yfir sjónarhorn skóla og hvernig tölvumál snúa að þeim.

Sjónarhorn nemenda á spjaldtölvur á mismundi skólastigum og í sérkennslu.

Rannsóknir benda á að möguleikar barna eru misjafnir við að tileinka sér nýja tækni í náminu og byggist það á tvenns konar ástæðum. Önnur er sú að skólar nýta ekki tæknina eins og skyldi sem myndar stafræna gjá hjá nemendum sem hafa jafnvel ekki aðgang að tækninni heima fyrir. Á meðan hafa sumir nemendur bæði tæknina í skólanum og heima og geta þar með þróað með sér töluverða stafræna færni (Flewit, o.fl., 2014, bls. 3). Vísindamenn hafa bent á að persónulegt eignarhald á spjaldtölvu sé mikilvægt til að nýta til fulls þá möguleika sem tölvun hefur upp á að bjóða. Það hefur sýnt sig að langmikilvægasti þátturinn í árangursríkri notkun spjaldtölva er þegar hver og einn nemandi fær eina tölvu til umráða í skóla jafnt sem heima. Þessi þáttur var talinn mikilvægur til að stuðla að meira sjálfstæði og sjálfstrausti nemenda á eigin getu og að auka ábyrgð þeirra á eigin námi (Clarke og Svanaes 2014, bls. 6). Samkvæmt rannsókn Sólveigar Jakobsdóttur og fleiri (2012, bls. 24) notuðu nemendur tölvuna heima til að stunda nám sitt, klára verkefni eða hafa samskipti við vini eða ættingja. Þeim fannst þægilegt að geta notað tölvuna á mismunandi stöðum.

Í rannsókn Flewit, o.fl. (2014, bls. 9 og 11) kom fram að 13 ára gömlum nemendum fannst gaman að geta farið aftur á bak og áfram í verkefnum sínum án þess að gera mistök og það jók hjá þeim traust við vinnuna og verkefnið. Einnig fannst þeim notkunarmöguleikar spjaldtölvunnar vera skemmtilegir

vegna þess hve fljótt þeir fengu niðurstöður af því sem þeir voru að gera. Flewit, o.fl. (2014, bls. 13) taka fram að eitt af lykilatriðunum sem virðist stuðla að áhugahvöt nemenda við notkun tækisins er að þau geta unnið sjálfstætt í verkefnum. Kennarar tóku eftir því að þeir nemendur sem unnu saman voru þolinmóðir, þeir skiptust á og tóku þátt í gleði hvers annars þegar vel gekk og gátu kennarar byggt á þessum anda samvinnuverkefni sem bekkurinn sýndi svo sem ein heild (bls. 13). Hægt er að nota spjaldtölvur við skapandi og sjálfstæða vinnu því margar stillingar og aðgangur að fjölmiðlum og netmiðlum gefa möguleikann á fjölbreyttum tjáskiptamöguleikum með myndum og táknum í stað þess að nota orð. Þetta opnar leiðir fyrir nemendur sem tjá sig lítið og fyrir nemendur sem eiga í erfiðleikum með hreyfingar að vinna sjálfstætt.

Í háskólum voru nemendur ánægðir með að hafa allt sem þeir töldu sig þurfa í forritum og búnaði í einu tæki sem auðveldaði þeim að skipuleggja nám sitt, þeir voru líka ánægðir með að hafa aðgang að námsefni, glósu forritum og ekki síst að geta haft samskipti á meðan þeir væru á ferðinni sem gerði það að verkum að þeir voru sitengdir (Clark og Svanaes, 2014, bls. 8–9).

Spjaldtölvur hafa orðið mjög vinsælar á meðal sérkennara. Ávinningur af því að nota þær nær yfir allt litróf fatlana, allt frá því að vera að kenna barni með sjónskerðingu að lesa og skrifa til þess að kenna barni með einhverfu félagslega færni (Clarke og Svanaes, 2014, bls. 9). Helsti kosturinn við að nota spjaldtölvurnar við lestur hjá nemendum sem áttu við lestrarerfiðleika að etja var að þeir gátu fengið stuðning frá tölvunni miðað við sína getu og skilning. Nemendum, sem áttu í erfiðleikum með skrift, bauðst stuðningur frá tölvunni með hljóddæmi og hreyfimyndum orð fyrir orð miðað við einstaklingsbundna færni og skilning hvers og eins. Einnig var fjöldi smáforrita í boði í lestrarkennslu fyrir nemendur sem voru með námsörðugleika. Með spjaldtölvunum var hægt að bjóða ólíkar leiðir í meðferð texta sem jók áhuga þeirra á frekari lestri (Clarke og Svanaes, 2014, bls. 9). Með spjaldtölvunotkun er stutt við sjálfstætt og einstaklingsmiðað nám nemenda og þeir gátu átt í samskiptum á áhrifaríkan hátt innan bekkjar og í minni hópum (Clarke og Svanaes, 2014, bls. 3 og 14).

Þegar skoðuð er notkun spjaldtölva í grunnskóla kemur í ljós að hún hefur stuðlað að meiri samskiptum augliti til auglitis í vinnu nemenda og þannig aukið samskiptin þeirra á milli því að skjárinn á tölvunni er hentugur að stærð. Gagnvirk endurgjöf ýtti undir sjálfstætt og einstaklingsmiðað nám. Frelsi til að

hafa spjaldtölvuna með sér gaf þeim möguleika á að nálgast upplýsingar og hafa samskipti á ferðinni (Clarke og Svanaes, 2014, bls. 7). Það að geta haft spjaldtölvunar með sér skapaði sveigjanlegt námsumhverfi hvar og hvenær sem er. Þegar skoðuð er virkni og þátttaka hjá háskólanemum kom í ljós að hún jókst og var það talið vegna þess að spjaldtölvurnar þurftu lítinn tíma í undirbúning áður en þær voru notaðar í kennslustund og gafst þá meiri tími í nám og kennslu í tímanum. Kennarar nefndu að þeim fannst upplýsingalæsi nemenda hafa batnað, það reyndist auðveldara að hafa einstaklingsmiðað nám og það var meira notað af uppfærðum upplýsingum og efni. Það þurfti að takast á við truflanir sem voru í formi þess að nemendur voru að spjalla við vini sína eða spila tölvuleiki í kennslustund. Kennarar tóku einnig fram að bæði þeir og nemendur hefðu þurft meiri tíma og þjálfun við að kynna sér tækin og notkun þeirra og þörf var fyrir meira af viðeigandi forritum (Clarke og Svanaes, 2014, bls. 5). Þegar þetta er skoðað er hægt að álykta sem svo að til að spjaldtölvun nýtist sem best í námi og vinnu nemenda þarf hver og einn að hafa sína tölvu með kennsluaðferðin 1:1. Með því virðist skapast betri nýting á tölvunni og þeim möguleikum sem hún hefur upp á að bjóða. Nemendur verða sjálfstæðari í vinnubrögðum, námsumhverfi er sveigjanlegra, það skapast meiri samvinna og þeir vinna meira augliti til auglits. Kennarar taka fram að einstaklingsmiðað nám eykst en jafnframt hefði þurft meiri tíma í undirbúning og fræðslu á spjaldtölvunni ásamt því að fá meiri þekkingu og fræðslu á þeim forritum sem hægt væri að nota í kennslu. Í næsta kafla verða skoðaðar rannsóknir sem snúa að kennsluaðferðinni 1:1.

Rannsóknir á 1:1 kennsluaðferðinni

Í rannsóknarskýrslu Burden, Hopkins, Male, Martin, og Trala, (2012, bls. 50) koma fram niðurstöður frá átta skólum í Skotlandi í rannsókn á því hvaða áhrif spjaldtölvur hefðu á nám nemenda. Í sjö skólum af átta var innleiðing á spjaldtölvum með aðferðinni 1:1. Niðurstöður segja að notkun tækninnar breyttist mikið eftir innleiðingu með 1:1 aðferðinni. Áður en innleiðing hófst voru einungis 10 prósent nemenda sem notuðu tæknina í kennslustundum. Eftir að nemendur fengu tækin jókst notkunin í kennslustundum upp í 80 prósent og vilja rannsakendur meina að þessi aukning sé vegna þess að nú voru nemendur með tækin hjá sér og í skólastofunni og gátu notað þau þegar þeim hentaði. Þegar skoðuð var dagleg notkun á spjaldtölvum inn í kennslustund kom í ljós

að notkun nemenda á þeim tvöfaldaðist eftir innleiðingu 1:1 aðferðarinnar (Burden, o.fl., 2012, bls. 51). Viðhorf nemenda til þess að læra með aðstoð spjaldtölva þar sem möguleikinn mjög sammála eða sammála var valinn er þessi: 99,6 prósent nemenda merkti við möguleikann „það er skemmtilegra að læra með spjaldtölvu“, 96 prósent sögðust hafa meiri áhuga á að læra þegar þeir gátu notað spjaldtölvuna, 94 prósent nemenda merkti við að það myndi auka skilning þeirra á erfiðum viðfangsefnum, 94 prósent nemenda sögðust frekar vilja vinna með spjaldtölvu en borðtölvu eða fartölvu, 92 prósent nemenda sagðist læra meira þegar þeir notuðu spjaldtölvu, 89 prósent nemenda sögðust vinna meira með öðrum þegar þau væru með spjaldtölvur og 87 prósent sögðust haga sér betur í kennslustundum þegar þau væru með tölvurnar (Burden, o.fl., 2012, bls. 52).

Í skýrslu Thompson (2014, bls. 13) er gerð grein fyrir áhrifum sem 1:1 aðferðin hafði á kennslu og nám í skólum á Englandi. Úrtakið var 16 skólar en aðeins átta voru rannsaðir þar sem ekki allir skiluðu viðeigandi gögnum. Einn þeirra heitir Longfield Academy og er framhaldsskóli með 1060 nemendur. Hann hefur verið með aðferðina 1:1 síðan í september 2011. Komið hafði fram í athugunum skólans að innleiðing spjaldtölva með 1:1 hafði veruleg jákvæð áhrif á nám og kennslu. Í framhaldi vildu stjórnendur skoða hvort 1:1 hefði bein áhrif á námsárangur. Þeir ákváðu að nota stöðluð próf í ensku og stærðfræði sem lögð voru fyrir í vissum árgöngum. Þeir beittu samburðarrannsókn og var skólinn borinn saman við aðra skóla sem ekki voru með aðferðina 1:1. Þeir könnuðu hvort spjaldtölvur hefðu áhrif á einkunnir í stærðfræði og ensku. Mæling var gerð þrisvar sinnum, í september, nóvember og maí. Einkunnir nemenda, sem höfðu spjaldtölvur, voru hærri en hjá þeim sem voru ekki með spjaldtölvur. Skólinn tekur fram að ekki sé hægt að segja með fullri vissu að þessi árangur sé alfarið spjaldtölvunum að þakka en þetta gefur vissar vísbendingar um það þó svo að aðrir þættir gætu vissulega haft áhrif, eins og gæði kennslu, hvað nemandinn leggur sig fram og fjölskyldubakgrunnur (Thomson, 2014, bls. 14–16).

Í niðurstöðum hjá Longfield Academy-skólanum segir að vísbendingar séu einnig um það að aðferðin 1:1 hafi ekki áhrif á það að draga úr lærdómi eða frammistöðu nemenda (Thomson, 2014, bls. 16). Annar skóli, sem heitir Mounth Bay Academy og er með 900 nemendur, hefur notað 1:1 aðferðina frá því árið 2011. Niðurstöður í Mounth Bay Academy voru byggðar á gögnum sem voru einkunnir nemenda árið áður en aðferðin 1:1 var innleidd. Skólinn

var búinn að setja sér þau markmið að framfarir nemenda yrðu að vera 0,6 á ári. Ekki kemur fram á hvaða skala þessi mælieining er og er því erfitt að draga ályktanir út frá því. Hins vegar segir skýrslan að einkunnir hefðu farið upp um 0,71 á því ári sem kennsluáðferðinni 1:1 var beitt. Niðurstöður sýndu betri árangur þegar kom að lesefni eins og ensku og sögu og einnig í stærðfræði þar sem rafbækur hefðu verið notaðar. Hins vegar sýndu þær ekki góðan árangur þegar kom að því að skilja hugtök, t.d. í vísindum og landafræði, og virðist sem svo að spjaldtölvunni hafi staðið í vegi fyrir námi þar. Ályktanir, sem dregnar voru af þessu, voru þær að hugsanlega þurfa kennarar að útbúa kennsluáðferðir sem byggjast á því að nota tæknina svo nemendur haldi sig við efnið og læri það sem þeir eigi að vera að læra. (bls. 16). Að lokum er það þriðji skólinn úr þessari sömu skýrslu. Hann heitir Writhlington og er skóli með 1650 nemendur. Hann hefur notað áðferðina 1:1 síðan árið 2010. Bornir voru saman hópar innan skólans þar sem hluti af nemendum var búinn að vera með spjaldtölvur allan rannsóknartímann en hinn hópurinn var hálfan rannsóknartímann með tölvur. Munurinn var sá að í sjö ára hópnum með spjaldtölvur náðu 20 prósent viðmiðinu sem sett var í ensku. Í hópi átta ára nemenda sem hafði tölvunar hálfan rannsóknartímann náðu sjö prósent hópsins þeim viðmiðum sem sett voru í ensku. Í öðrum sjö ára hóp með spjaldtölvur náðu 33 prósent viðmiði í stærðfræði en í öðrum átta ára hóp, sem var ekki með spjaldtölvur nema hálfan rannsóknartímann, náðu 23 prósent fyrirfram settum viðmiðum (bls. 20). Það kom skýrt fram í viðhorfskönnun að nemendum fannst spjaldtölvunar vera hentugt kennslutæki í samanburði við netbækur sem þeir höfðu haft áður. Þeim fannst tölvunar hjálpa þeim við að læra, efla samvinnu og þróa með þeim sköpunargáfu (bls. 22). Skólarnir sýndu allir framfarir eftir innleiðingu spjaldtölva, þó með ólíkum hætti. Það er athyglisvert að nemendur á yngri stigi stóðu sig ekki sem skyldi og virtist spjaldtölvunotkunin standa í vegi fyrir námi þeirra í landafræði og vísindum. Má þar eflaust huga að aldri nemenda og þroska sem gætu verið áhrifavaldar þar ásamt því hvernig kennslunni er háttað. Einnig má benda á það að mælingar skólanna voru ekki með sama hætti og var bæði rannsóknartíminn mislangur og mælitækin misjöfn á milli þeirra. Samhljómur var þó í því að nemendum fannst hentugt að vinna á spjaldtölvunar og að það eflði þá á mismundi sviðum persónulega, eins og við nám, samvinnu og sköpunargáfu. Einnig má benda á að námsárangur varð ekki betri í öllum fögum heldur varð hann til að mynda lakari í vísindum og landafræði sem væri rannsóknarefni út af fyrir sig. Af

hverju verður meiri námsárangur í einu fagi frekar en öðru eftir innleiðingu? Og ef námsárangur verður lakari væri þá ráð að taka tölvurnar út aftur? Eða vantar aðrar kennsluaðferðir með tölvunum í þeim fögum? Vantar kennarana stuðning, fræðslu og þekkingu á spjaldtölvunum til að breyta kennsluaðferðum sínum og aðlaga þær þvert á námsgreinar? Í næsta kafla verða sjónarhorn kennara skoðuð og hvaða viðhorf koma fram hjá þeim.

Sjónarhorn kennara á spjaldtölvur

Clarke og Svanaes, (2014, bls. 11) vilja meina að hlutverk kennara sé að breytast eftir að spjaldtölvur komu inn í kennslu frá því að vera bein kennsla með yfirfærslu milli kennara til nemenda í það að kennarinn er nú í auknum mæli að styðja nemendur í því að öðlast sjálfstæð vinnubrögð og gagnrýna hugsun í rannsóknavinnu sinni sem er talin vera ein lykilhæfni nemenda á 21. öldinni. Þegar skoðaðar eru hugmyndir frumkvöðulsins John Dewey (2000) á leitarnámi í skólastarfi er vel hægt að sjá samhljóminn við hugmyndir hans fyrir meira en öld síðan því hann vildi byggja á einstaklingsmiðuðu námi, sveigjanleika og gagnrýnni hugsun frekar en beinni kennslu. Dewey (2000) vildi sjá nemendur í fararbroddi við að uppgötva og leysa verkefni upp á eigin spýtur með þeirri þekkingu sem þeir hefðu fyrir (bls. 324). Hann vildi að nemendur ynnu sem mest sameignlega að lausn verkefna en undir leiðsögn kennara sem leiðbeinanda og verkstjóra þar sem hlutverk hans væri meira að draga fram þá hugsun hjá nemendum sem til þurfti í að leiða hann að lausn verkefnisins (bls. 15–16). Dewey byggir á því að nemendur hafi áhuga, virka reynslu og rannsaki og kanni í samfelldum vinnubrögðum sem útvíkki þroska þeirra (bls. 17). Er það ekki einmitt megin hugmyndin með UST að hún útvíkki nám þannig að nemendur vinni sem mest sjálfstætt og kennarinn sé meira til leiðsagnar? Fyrir meira en 100 árum prédikaði Dewey að skólinn yrði að laga sig að breyttum aðstæðum því það yrði að taka mark á þeim breytingum sem verða í samfélaginu og grundvallaratriðið að hans mati var að skólinn ætti að vera spegilmynd af samfélaginu. Enn fremur segir hann að iðnvæðing, þéttbýlismyndun, vísindi og tækni hafi valdið svo hraðri, víðtækri og algjörrri byltingu að skólarnir geti hreinlega ekki leitt hana hjá sér (bls. 21).

Höfundur veltir því fyrir sér hvort samfélag nútímans gæti hugsanlega verið í svipuðum aðstæðum og Dewey lýsir hér að framan. Eru skólar ekki að

bregðast kröfum samfélagsins um UST? Kom þessi hraða tækniþróun hugsanlega aftan að skólasamfélaginu?

Clarke og Svanaes (2014, bls. 11) telja að kennarar séu að fara frá beinni kennslu og yfir í það að vera sía fyrir leitarvél þar sem þeir leiðbeina nemendum í tölvukerfum í átt að áreiðanlegum heimildum fremur en að færa þeim efnið beint. Kennarar kvarta yfir því að hafa lágt sjálfstraust í að nota stafrænu tæknina í skólastofunni. Á meðan heldur tæknin áfram í örri þróun þar sem virkni og víðtæk notkun tækja með snertiskjái er komin til að vera. Tækin eru sett inn í námið án þess að hafa ákveðin markmið eða stefnu og frekar eins og um sé að ræða tilviljanakenndar geðþóttaákvörðanir þeirra sem stjórna (Flewit, o.fl., 2014, bls. 2 og 4). Það stingur í stúf að enn er ríkjandi áhersla á skriflega getu, jafnvel í kennslustofum þar sem ný tækni er notuð og virðist tilhneigingin vera sú að halda í gamlar kennsluaðferðir í staðinn fyrir að gera sér grein fyrir þeim möguleikum sem ný tækni hefur upp á að bjóða til að umbreyta námi og kennsluaðferðum. Ástæða þess er að hluta til skortur á námskrármarkmiði og leiðbeiningum ásamt stuðningi frá skólanum og upplýsinga og tækniþjálfun fyrir kennara. Kennarar og sérfræðingar þurfa tíma til að byggja upp þekkingu sína, traust og sérþekkingu á nýrri tækni til þess að geta byrjað á því að breyta kennsluaðferðum sem stuðla að auknum gæðum í námi (Flewit, o.fl., 2014, bls. 4). Mikilvægasti hlekkurinn í námi, þar sem áhersla er á upplýsinga- og samskiptatækni, er kennarinn. Ef kennarinn hefur ekki tileinkað sér þá þekkingu, sem þarf til að nýta UST í kennslu, fellur sú kennsla um sjálfa sig (Meyvant Þórólfsson, Macdonald og Eggert Lárusson (2009, bls. 87–88). Til þess að upplýsinga- og samskiptatækni yrði þáttur í kennslunni, nægði ekki að hafa hefðbundin símenntunarnámskeið heldur þyrfti að sjá til þess að hafa góðan stuðning innan skólans og svigrúm fyrir innra skipulag og aðgang að búnaði (Meyvant Þórólfsson, Macdonald og Eggert Lárusson (2009, bls. 87–88). Í skýrslu Sólveigar Jakobsdóttur og fleiri (2012, bls. 18) um áhrif spjaldtölvunotkunar í Norðlingaskóla kom fram að kennarar nýttu spjaldtölvurnar mikið við kennslu bæði til að undirbúa kennsluna og við kennsluna sjálfa og til samvinnu við aðra kennara. Spjaldtölvurnar voru nýttar í mörgum fögum innan skólans og má þar nefna efnafræði, eðlisfræði, líffræði, landafræði, jarðfræði, heimspeki og rökfræði. Þrír af hverjum fimm kennurum voru sammála um það að þegar spjaldtölvurnar voru í notkun minnkaði hávaðinn í nemendum. Samkvæmt Flewit, o.fl., (2014, bls. 14) notuðu kennarar mikið af frítíma sínum til að nálgast viðeigandi snjallforrit sem

hentaði kennslunni og mikil tími fór í að skipuleggja verkefni í tengslum við snjallforritið. Einnig kom fram að kennurum fannst það eyðileggja eðlilegt rennsli í verkefnum þegar tæknin fór að hökta. Kennarar tóku fram að nemendur áttu erfitt með tímastjórn og gleymdu sér í spjaldtölvunum, voru ekki að fylgjast með eða ekki að vinna þau verkefni sem þeir áttu að vera að vinna. Við upphaf spjaldtölvuinnleiðingar voru nemendur óruggir og sumir vildu halda í að vinna verkefni á blöð (Sólveig Jakobsdóttir og fleiri 2012, bls. 27–28). Í yfirliti Clarke og Svanaes (2014, bls. 9) um rannsóknir á spjaldtölvum í skólum kom fram að kennarar spyrja sig að því hvernig eigi að koma í veg fyrir einelti á netinu eða að nemendur horfi á óviðeigandi efni og að þeir verði annars hugar í kennslustund og skemmi tækin. Kennarar lögðu þó áherslu á að allir þessir þættir séu ekki endilega nýir af nálinni heldur væru þeir gerðir með nýjum hætti og það væri með tækninni. Þeir sögðu að samfara þessu þá hefðu bæst við nýjar kröfur í starfi þeirra og það hefði einnig bæst við hvaða þekkingu þeir ættu að hafa (Clarke og Svanaes, 2014, bls. 10–11).

Í rannsókn Flewit o.fl., (2014, bls. 5) kom það fram að kennarar höfðu áhyggjur af því að börnin yrðu háð tölvunum, þau væru meira inni og sitjandi og minna úti að leika sér, ásamt því að vera meira í tölvuleikjum. Samkvæmt sömu rannsókn töldu kennarar það meira vandamál en ekki að hafa tölvurnar, ásamt því að hafa áhyggjur af tæknilegum vandamálum, skorti á trausti á eigin getu og skorti á tæknilegri aðstoð inn í skólastofunni (Flewit, o.fl., 2014, bls. 7). Þrátt fyrir þetta var samhljómur á milli þátttakenda um að til þess að undirbúa nemendur fyrir þátttöku í stafrænum veruleika, hvort sem það er heima eða í skólanum yrðu þau að kunna þessa upplýsinga- og samskiptatækni og tileinka sér þessa færni á tölvur. Kennarar verða að vera undirbúnir að takast á við þá hröðu þróun sem á sér stað ásamt því að geta haft hefðbundið nám samfara nýrri tækni til að styrkja kennsluna. (Flewit, o.fl., 2014, bls. 7–8). Að þessu sögðu má glögglega sjá hvernig kennarar sveiflast á milli þess að vera afturhaldssinnar eða framfarasinnar samkvæmt Heinderyckx (2014, bls. 1004–1005) þar sem framfarasinnar telja að allt gott komi með tækninni og að nám og kennsla hljóti að batna á meðan afturhaldssinnar haldi því öfuga fram og að lítið eða ekkert gott komi með tækninni. Í skýrslu Sólveigar Jakobsdóttur o.fl. (2012, bls. 28) kom fram að kennarar töldu verkefnavinnu með spjaldtölvur auka frumkvæði og sjálfstæði nemenda. Nemendur væru duglegri að bjarga sér sjálfir og þjálfuðust í leit að upplýsingum. Einnig hefðu kennarar tekið eftir því meiri skilvirkni og hröðun námsferla, sem byggði á þeirri stanslausu endurgjöf

sem notkun spjaldtölva bauð upp á. Spjaldtölvurnar gerðu samvinnu á milli nemenda auðveldari og færni þeirra í upplýsinga- og samskiptatækni batnaði. Í rannsókn Flewit, o.fl. (2014, bls. 15) segir svo að til þess að nám og kennsla með spjaldtölvum verði markviss þurfi skýr námsmarkmið ásamt aðstoð og stuðning frá sérfræðingi tölvumála. Í rannsókn Yurdakul, Odabasi, Kilicer, Coklar, Birinci og Kurt (2011, bls. 964) kemur fram að helstu hindranirnar við að innleiða notkun á tækni í kennslu eru skortur á þekkingu kennara, færni og hæfileikar sem tengjast því að nota tæknina. Flewit, o.fl. (2014, bls. 15) taka fram að notkun spjaldtölva á að vera innbyggð í allt nám nemandans og ef svo er ekki þá gæti farið svo að tækið verði ekki notað í meira en það að skila verkefnum sem hafa verið gerð með viðbættri margmiðlun. Sama rannsókn tekur fram að fyrri reynsla og þekking kennara á tölvunotkun speglast á það hvernig þeir styðja nemendur sína í stafrænu læsi og mótar óhjákvæmilega hvernig þeir og nemendur nota tækin í hverri kennslustund (Flewit, o.fl., 2014, bls. 15). Hins vegar virtust tækin virkja bæði nemendur og starfsfólk til þess að eiga ánægjulega og sveigjanlega námshætti. Kennarar voru ekki vissir hvort nemendur væru að ná þeim námsmarkmiðum/hæfniviðmiðum sem ætlast væri til. Þegar nemendur voru eftirlitslausir með tölvurnar pössuðu þeir tækin ekki nógu vel og notuðu of marga fingur í einu á skjánum sem varð til þess að snjallforritið virkaði ekki sem skyldi eða þeir töpuðu verkefni en það olli gremju hjá þeim (Flewit, o.fl., 2014, bls. 14 og 16). Þegar sjónarhorn kennara er tekið saman kemur margt fram. Það helsta er að hlutverk þeirra virðist vera að breytast í þá áttina vera meira leiðbeinandi við nemendur og vísa þeim í átt að sjálfstæðum vinubrögðum í stað þess að mata þá á efni. Kennarar virðast ekki hafa þekkingu eða sjálfstraust til að takast á við nýja tækni. Þeim finnst vanta stuðning frá stjórnendum og tækifæri til að læra á ný tæki og aðlagast þeim. Þegar kom að sjónarhorni þeirra gagnvart nemendum var þeim umhugað um það hvernig ætti að stöðva einelti og óæskileg áhrif af netinu eins og til dæmis efni sem ekki væri æskilegt fyrir nemendur. Þrátt fyrir þetta voru kennarar ánægðir með það að nemendur urðu sjálfstæðari í vinnubrögðum, samvinna varð meiri sem og skilvirkni í verkefnum varð meiri. Einnig fannst kennurum það vera skylda þeirra að undirbúa nemendur fyrir þann stafræna veruleika sem flestir búa við í dag og þeim fannst spjaldtölvurnar stuðla að ánægjulegum og sveigjanlegum kennslustundum. Í næsta kafla verður farið yfir sjónarhorn menntastofnanna og hvernig þær sjá tölvunotkun og tækjakost.

Sjónarhorn skóla á spjaldtölvur

Menntastofnanir hafa það hlutverk að undirbúa og mennta nemendur á þann hátt að þeir geti beitt gagnrýnni hugsun á rafræna miðla og netið (OECD, 2015, bls. 5). Skýr kennslufræði með stuðningi og þátttöku stjórnenda, kennara og foreldra er nauðsynleg undirstaða árangursríkrar innleiðingar spjaldtölva (Clarke, Svanaes og Zimmermann, 2013, bls. 9). Flewit o.fl. (2014, bls. 2) benda á að erfitt virðist vera að samþætta stafræna tækni og læsi vegna þess að skipulagning þeirra og framkvæmd verður að fylgja aðalnámskrá og benda á að læsi byggist enn á því að nota bækur við námið en ekki tölvur og að skortur sé á tíma til að kanna stafræna möguleika tækisins sem og á leiðsögn um það hvernig nýja tæknin getur ýtt undir læsi. Á meðan sumir taka nýrri tækni fagnandi eru aðrir sem mótmæla kröftuglega og halda því fram að þessi tækni eigi ekki heima í menntun ungra barna því að þau hafi ekki þroska til að vera með tækin og gætu lent í því að upplifa óviðeigandi efni (Flewit, o.fl., 2014, bls. 2). Það er mikilvægt að fylgjast með notkun tölvanna í skólanum og hvaða áhrif tækin hafa (Clarke, Svanes og Zimmermann, 2013, bls. 6).

Þegar skoðaður er meðalaldur tölvubúnaðar í íslenskum skólum og hvort hann uppfyllir kröfur nútímans eða hvort búnaðurinn er orðinn gamall og jafnvel úreltur kemur í ljós að vorið 2013 var meðalaldur nýrri helmings tölvubúnaðar eitt til tvö ár í 43% skóla og er það talsverð endurnýjun á síðustu árum. Í þriðjungi skóla er meðalaldur nýrri helmings tölva þrjú til fjögur ár. Þegar eldri helmingur tölvubúnaðar skoðaður er kemur fram að í 46 prósentum skóla er hann fimm til sex ára en tæplega þriðjungi skóla er hann sjö til átta ára. Skólar með tölvubúnað sem var níu ára eða eldri voru 12 prósent. Á heildina litið var meðalaldur á eldri helmingi tölvubúnaðar að meðaltali sex til sjö ár (Valgerður Freyja Ágústsdóttir, 2013, bls. 7). Í sömu skýrslu voru skólar beðnir um að raða atriðum upp eftir forgangslista þar sem atriði númer eitt væri efst á listanum og svo koll af kalli. Skólar sem voru með það efst á forgangslista að fjölga spjaldtölvum fyrir nemendur, voru 26. Hjá 21 skóla var engin áætlun um forgangslista í tölvumálum. Næst efst á blaði var að fjölga spjaldtölvum fyrir kennara. Það skiptir máli við hagnýtingu upplýsingatækni að hugsa ekki eingöngu um hvernig umgjörðin er heldur verður inntakið að virka. Kennarar þurfa leiðsögn og þekkingu til að nýta upplýsingatæknina (Valgerður Freyja Ágústsdóttir, 2013, bls.7 og 9). Í skýrslu sveitarfélaganna var kannað hvort skólar hefðu áætlun um stuðning við kennara þegar kemur að tæknimálum og voru sex möguleikar í boði við að svara þeirri spurningu en

þeir eru: engin sérstök áætlun á vegum skólans, jafningjaleiðsögn, námskeið á vegum skólans/sveitarfélags, námskeið sem kennarar sækja á eigin forsendum, leiðsögn sérfræðings á vettvangi og að lokum var síðasti möguleikinn „annað“. Í 63 skólum var stuðningur í formi jafningjaleiðsagnar, í 48 skólum sóttu kennarar námskeið á eigin forsendum, 35 skólar voru með námskeið á eigin vegum, í 31 skóla var engin sérstök áætlun um stuðning og leiðsögn kennara og í 22 skólum var sérfræðingur á staðnum sem gat stutt og leiðbeint kennurum (bls. 9–10). Þegar þessi kafli er dreginn saman má sjá að stuðningur og þátttaka allra í skólasamfélaginu hvort sem það eru nemendur, kennarar, stjórnendur eða foreldrar/aðstandendur eru lykilatriði þegar innleiða á spjaldtölvur með 1:1 kennsluaðferðinni ásamt skýrum náms og matsþáttum. Grunnurinn að þróun, framförum og endurmenntun er innan stofnunarinnar og það er á ábyrgð stjórnenda að taka ákvarðanir um það hvort og af hverju ætti að innleiða spjaldtölvur. Menntastofnun hefur vissar skyldur sem hún þarf að framfylgja samkvæmt aðalnámskrá. Þegar ákvörðun er tekin um að innleiða spjaldtölvur er mikilvægt að skólar geri sér grein fyrir því af hverju þeir ætla að gera það og hvaða breytingar eru líklegar til að verða bæði á kennsluháttum og kennslufræðum. Í næsta kafli verður fjallað um TPACK líkanið og hvernig það nýtist við innleiðingarferli þegar ný tækni er tekin í notkun.

2.6 Innleiðing spjaldtölva - TPACK

Þegar innleiða á spjaldtölvur með 1:1 aðferð er mikilvægt að hugsa um nám, námskrá og kennslufræði á nýjan hátt. Til þess að geta nýtt möguleikana 1:1 aðferðarinnar til fulls þarf að endurskoða námskrá og kennsluaðferðir í ljósi þess sem vitað er um áhrifin sem tæknin getur haft á nám og þekkingarmyndun. Kennsluaðferðin 1:1 snýst ekki um að læra um tækni, hún snýst um að hafa námskrá sem uppfyllir hina óhjákvæmilegu og sífellt háværi kröfu um hnattvæðingu og samtengdan heim sem er kominn til að vera og ekki er hægt að sporna við (Department of education and early childhood development, 2010, bls. 2–3).

Einfalt líkan, sem nefnt er TPACK, hefur þrjá þætti sem eru gagnvirkir og eru eftirfarandi: *Námskrá*, hvað þarf að læra? *Kennslufræði*, hvað er öflugt nám og hvernig er það eflt? *Mat*, hvernig vitum við að það hefur verið lært? Þessir þættir sýna hvernig gott er að hugsa um kennsluna og námið og tengja það við námskrá og mat. Þessi tenging er mikilvæg þegar hugsað er til þess hvaða

möguleika aðferðin 1:1 hefur inni í kennslustund (Department of Education and Early Childhood Development, 2010, bls. 3). Til þess að innleiðing spjaldtölva verði árangursrík eða önnur tölvutækni, sem skólar hafa ákveðið að taka í notkun, hefur reynst gagnlegt að nota TPACK líkanið (e. Technological Pedagogical Content Knowledge) tækni-, efni- og kennslufræðileg þekking. (Ingibjörg S. Helgadóttir, bls. 15). TPACK líkanið er oftast kynnt og framsett með þremur hringjum sem skarast hver við annan þar sem hver og einn hluti stendur fyrir ákveðna þekkingu kennarans (Graham, 2011, bls. 1954).

TPACK hefur verið notað þar sem innleiða á 1:1 aðferðina til að innleiðingin beri tilætlaðan árangur í kennslu. Það er nauðsynlegt fyrir kennara að endurhugsa kennslufræðina og fagþekkingu sína og gera sér grein fyrir að þessir þættir og samspil þeirra skapi þá þekkingarmyndun sem þarf þegar tæknin er annars vegar í kennslu. (Ingibjörg S. Helgadóttir, bls. 15). Líkanið TPACK samanstendur af sjö þáttum og eru þeir eftirfarandi:

- 1) TK- (e. technological knowledge): Þekking sem vísar til þess að kunna skil á mismundi tækni allt frá lítilli tækni sem væri blað og blýantur til stafrænnar tækni eins og netsins, stafrænna myndbanda, gagnvirkra snjalltaflna og hæfni.
- 2) CK- (e. content knowledge): Þekking sem vísar til þess að þekkja efnið og hvernig eðli þekkingar er misjafnt eftir efni.
- 3) PK- (e. pedagogical knowledge): Þekking sem vísar til þess hvaða kennsluáðferðir eru notaðar ásamt þekkingu á kennsluumhverfi, bekkjarstjórnun, námsmat, kennsluáætlunum og nám nemenda.
- 4) PCK- (e. pedagogical content knowledge): Þekking sem vísar til uppeldiskenninga og uppeldisaðferða og hvernig þær nýtast í kennslu. Uppeldisfræði og kenningar geta verið misjafnar á milli sviða. Uppeldis- og kennsluáðferðir hafa sameiginlegt markmið sem er að þróa betri kennsluhætti á viðkomandi sviði eftir því sem við á.
- 5) TPK- (e. technological pedagogical knowledge): Þekking sem vísar til þess að hafa tæknilega kennslufræðilega kunnáttu. Þar er átt við að kennari hafi þekkingu á því hvernig hægt er að nota mismundi tækni við mismunandi kennslu. Einnig þarf kennari að hafa þekkingu á því að tæknin geti breytt því hvernig kennslan fer fram.
- 6) TCK- (e. technological content knowledge): Þekking sem vísar til þeirrar tækni sem notuð er. Það er þekking á því hvernig hægt er að nota tæknina við mismunandi verkefni með mismunandi útfærslum og útkomum. Það vísar til þess hvaða þekkingu kennari þarf að hafa til að

nýta sér tæknina í kennslu og hvernig er hægt að breyta kennsluháttum og því hvernig nemendur læra og skilja efnið.

- 7) TPACK- (þ.e. allt heitið): Þekking sem vísar til þess að kennslu- aðferðir og tækniþekking er samofin og kennarar þurfa að vita af þeirri samtvinningu sem er á milli CK, PK og TK.

Kennarar þurfa að hafa þekkingu og getu til að kenna efni sem er viðeigandi miðað við kennsluáðferðir og tækni. TPACK er rammi um það hvaða þekkingu kennarar þurfa að hafa til að samþætta tækni í kennslu og hvernig þeir geta þróað þessa þekkingu. Með líkaninu er hægt að þjálfá kennara og viðhalda faglegri þróun (Schmidt, Baran og Thompson, 2009, bls. 125). Ekki virðast allir vera á sama máli þegar kemur að því að nota TPACK á vettvangi þegar innleiða á tækni. Gagnrýni hefur komið á líkanið fyrir það að vera of flókið og ekki með skýrar útskýringar á hverjum þætti fyrir sig eða hvað hann stendur fyrir. Í næsta kafla verður farið yfir þá gagnrýni og skoðað hverju þetta sætir.

Gagnrýni á TPACK

Kenningar, sem settar eru fram í vísindaheiminum, þurfa að vera skýrar og heilar í afmörkun sinni til að standast þær kröfur sem öflugt vísindasamfélag fer fram á (Graham, 2011, bls. 1953).

Rannsóknir eru ekki samhljóma um ágæti TPACK-líkansins. Í rannsókn Grahams (2011, bls. 1955) kemur fram að mikla vinnu þurfi til að kenningar þróist og séu byggðar á fræðilegum skýrleika. Samkvæmt Graham (2011, bls. 1955) er fyrsta gagnrýnin á TPACK sú að það er ekki byggt á hugmyndafræði sem hefur fræðilegan skýrleika. Önnur gagnrýni er sú að finna þurfi jafnvægi á milli þátta líkansins og sú þriðja er að þróa nákvæmar skilgreiningar fyrir hvern og einn þátt í líkansins. Vísindamenn á þessu sviði hafa notað skýringu Shulman á þekkingu á efni uppeldisfræðinnar (e. pedagogical content knowledge) sem aðferð við það en hafa lítið gert til að skýra hugtakið. Áratug síðar eru vísindamenn enn að kvarta yfir loðnum skilgreiningum sem leiða til þess að erfitt er að skilja hvað PCK þýðir í raun. Erfitt hefur reynt að koma með fullnægjandi skilgreiningar á flóknum hugtökum svo að hver og einn þáttur líkansins gæti útskýrt sig sjálfur (Graham 2011, bls. 1955). Graham (2011, bls. 1955) heldur áfram og tekur fram að hið fyrsta sem þarf að gera þegar líkan af fræðilegu verki er búið til er að skilgreina þær breytur sem passa inn í líkanið samkvæmt skilgreiningunni. Við fyrstu sýn virðist TPACK hafa rammað það

inn því líkanið skilgreinir sjö mismunandi þætti (Graham 2011, bls. 1955). Margir vísindamenn sem hafa reynt að mæla út frá því hvernig TPACK er byggt upp hafa lent í erfiðleikum vegna þess að líkanið gerir ekki skýran greinarmun á milli þátta þess. Þegar ekki er gerð grein fyrir skýrum afmörkunum er illa hægt að gera greinarmun á þáttum innan líkansins sérstaklega milli þeirra þátta sem tengjast innan þess. Vísindamenn eiga að geta greint á milli PCK frá TPACK og TCK frá TPK og svo framvegis (Archambault og Barnett 2010, bls. 1659). Í rannsókn Archambault og Barnett (2010, bls. 1659), þar sem reynt var að þróa og sannprófa mælitæki til að mæla alla þætti TPACK, tókst einungis að skilgreina einn þátt sem var tæknileg þekking (e. knowledge of technology). Í framhaldi af því ályktuðu Archambault og Barnett (2010, bls. 1659) að þó að TPACK líkanið sé hjálplegt þegar kemur að sjónarmiðum skipulags bendi rannsóknin til þess að það eigi við vandræði að etja þegar kemur að því að aðskilja hvern þátt líkansins. Í framhaldi af því kviknar spurningin um það hvort þessir þættir séu til staðar í framkvæmd. Rannsókn Archambault og Barnett (2010, bls. 1661) fjallar um áreiðanleika TPACK-líkansins og taka þeir svo til orða að líkanið geti verið virkt í fræðumhverfinu en veiti ef til vill takmarkaðan ávinning fyrir stjórnendur, kennara og síðast en ekki síst nemendur. Þættirnir í líkani TPACK aðgreindust ekki tölfræðilega séð sem leiðir til þess að gildi líkansins minnkar. Þetta er veikleiki í núverandi gerð þess en virk líkön eiga að vera þannig uppbyggð að þau geti haft og hafi hæfni til að útskýra og spá fyrir um viðfang sitt. Einnig benda Archambault og Barnett (2010, bls. 1661) á það að vísindamenn þurfi að finna mælitæki sem sé áreiðanlegt og réttmætt og sem hægt sé að yfirfæra á milli aðstæðna. Það þarf að vera byggt á vísindalegum aðferðum sem geta mælt TPACK eða tæknikennslu og fagþekkingu í framkvæmd. Þetta leiðir vísindamenn til þess að ígrunda hvaða tegund af líkani geti betur lýst nákvæmlega efnisinnihaldi, uppeldisfræði og tæknilegri þekkingu, sem kennarar eiga að búa yfir, og hvernig það líkan gæti verið upplýsandi fyrir skólustofnanir og kennara um þá kennsluhætti og efni sem hægt væri að nota á 21. öldinni þegar innleiða á tæknina (Archambault og Barnett, 2010, bls. 1661). Það þarf mikla fræðilega vinnu við kenningar til að geta þróað skýrleika í byggingu þeirra og eru rannsakendur enn að reyna að útskýra og skilja TPACK-líkanið (Graham, 2010, bls. 1955). Þó líkanið sé auðvelt að skilja á yfirborðinu liggja djúpt undir þessu einfalda líkani illa skilgreindir og of víðtækir þættir. Á meðan það er fullkomlega skiljanlegt að við almenna notkun líkansins sé hægt að beita því í

mismunandi aðstæðum vantar að það sé skilgreint sérstaklega hvar eigi að nota það og hvar ekki. Því vantar útskýringar á því hvernig líkanið getur breytt efni og kennslu með því að vera notað. Einnig tekur líkanið ekki tillit til þess sem stendur fyrir utan efni, kennslu og tækni eins og til dæmis grundvallarafstöðu kennara um gildi þeirra í námi og kennslu sem einnig er mikilvægt að taka tillit til. Einföldun á viðhorfum almennt gæti leitt til þess að röng, einföld og barnaleg skilgreining verði á eðli þess hvernig nám, kennsla og tækni tengjast saman (Graham, 2010, bls. 1955). Skilgreining á þættinum tækniþekking er dæmi um núverandi skort á skýrleika á þætti innan TPACK-líkansins því ekki er tekið fram hvaða tæknilegu þekkingu er verið að meina og getur þetta því alveg eins átt við um gamla tækni eins og blýant og krítartöflu og því þyrftu allar kennsluaðstæður að byggja á TPACK-líkaninu því í öllum aðstæðunum eru einhverskonar tæki og tól notuð (Graham, 2010, bls. 1956). Þegar líkön vantar skýrleika í skilgreiningar hafa vísindamenn reynt að skilgreina það sem vantar, eins og Angeli og Valandies (2009, bls. 158) gerðu með því að setja hugtakið upplýsinga- og samskiptatækni inn í TPACK-líkanið þar sem þeir skilgreina hugtakið sem þekking á því hvernig unnið er á tölvur með margvíslegum forritum og öðrum verkfærum sem hægt er að nota í þeim ásamt því að geta leyst úr vandamálum sem koma upp við vinnsluna. Vegna veikleika í nákvæmum þáttum í TPACK er bygging líkansins með takmarkaða getu til að spá fyrir um niðurstöður þegar rannsakendur reyna að rýna í og rannsaka líkanið. TPACK líkanið er ekki heilstæð mynd því það gerir ekki grein fyrir stefnu eða sambandi á milli þátta og það getur ekki gefið heilstæða mynd eða getur bent á vandmál til að leysa né setur fram tilgátur til að prófa á sviði tæknimenntunar. Thomson og Mishra (2007) breyttu nafninu í TPACK til að einfalda framburð þess og vildu meina að auðveldara væri að skilja líkanið eftir það. Að tækni, kennslufræði og efnisinnihald væru samtengdir þættir og ættu ekki að vera einangraðir hver frá öðrum, heldur mynda eina heild eða „heildarpakka“ eða „te-pakka“ til að aðstoða kennara við að nýta tæknina í kennslu. Einnig tóku Thomson og Mishra (2007) það fram að fyrri aðferðir hefðu lagt áherslu á það að kennarinn myndi læra allt um tæknina. Hins vegar kom það í ljós að þrátt fyrir að kennarar séu búnir að læra að nota tæknina þá myndu þeir ekki endilega færa þá þekkingu inn í fagkennslu hjá sér. Það kom hinsvegar í ljós að þekking á tækni merki ekki endilega það sama og að geta notað hana á árangursríkan hátt í kennslu. Skilvirk notkun á tækni, sem hefur verið lærd, felur í sér getuna til að taka upplýstar ákvarðanir um það hvernig á

að nýta sér þá möguleika sem tæknin hefur upp á bjóða inn í kennslustund (Thomson og Mishra, 2007, bls. 38). Þrátt fyrir að TPACK sé ekki jafn skýrt og vísindamenn vilja og þeir kvarti undan því að það vanti skilgreiningar á þeim þáttum sem líkanið samanstendur af þá gerir þetta líkan samt sem áður kennurum auðveldara fyrir að ígrunda starf sitt, þekkingu og kennsluaðferðir með tilliti til þeirrar tækni sem þeir ætla að innleiða eða nota við kennsluna. Hvað er það sem þarf að breyta, bæta, læra eða þróa áfram svo að viðkomandi kennari geti samþætt kennsluna og tæknina sem á að nota? Hvað í þekkingunni getur hann nýtt og hverju þarf hann að bæta við? Og hvernig bætir hann því við? Að ígrunda hluti sem viðkoma þessu ferli auðveldar kennaranum að kortleggja það sem þarf varðandi kennsluna og hvernig hann nýtir tæknina inn í þeirri faggrein sem hann kennir.

3. Tillaga að megindegri rannsókn

Rannsóknir eru undirstaða vísinda og forsendur fyrir frekari framförum. Þær eru formlegt og kerfisbundið ferli sem er ætlað að safna þekkingu og bæta við fræðagrunninn. Það felur í sér söfnun rannsóknargagna, greiningu þeirra og túlkun (Sigríður Halldórsdóttir, 2013, bls. 17). Með megindegum rannsóknum fæst yfirlit yfir raunveruleikann og alls konar samanburður sem er ekki hægt að skoða með eigindlegum aðferðum. Megindegar aðferðir byggjast á því að vilja alhæfa frá úrtaki yfir á þýði til að fá heildaryfirlit yfir þann hóp sem verið er að skoða og að setja fram lýsandi niðurstöður um úrtakið. Þær felast einnig í því að nota tölfræði til að draga ályktanir um tengsl milli breyta og að finna orsakasamband og einnig til að geta kannað forspá í langtímarannsóknum.

Fyrsta skrefið í megindegri rannsókn er að kynna sér fræðin og þann grunn sem til er um efnið. Þetta er sá fræðilegi bakgrunnur sem rannsóknin er byggð á og notaður er til að útskýra efnið og skilgreina. Tilgangurinn er að mynda umgjörð um fyrri rannsóknir svo að lesendur geti skilið hvernig það tengist öðrum rannsóknum (Creswell, 2003, bls. 73). Rannsóknarefni stjórna því hvort megindeg, eigindleg eða blönduð rannsóknaraðferð er notuð og er það rannsóknarspurningin eða vandamálið sem stjórnar þeirri nálgun. Í megindegum aðferðum er vandamálinu best lýst með því að skilja hvaða þættir eða breytur hafa áhrif á niðurstöðu (Creswell, 2003, bls. 74–75). Tilgangurinn með fræðilegu yfirliti er sá að skoða hvað aðrar rannsóknir segja um vandamálið og hvaða niðurstöður er þar að finna til að gera greinarmun á fyrri niðurstöðum og fyrirhugaðri rannsókn. Þetta er að halda áfram að rannsaka visst efni en með nýju sjónarhorni sem ekki hefur verið gert áður. Rannsakendur vilja ekki framkvæma rannsókn, sem er nákvæmlega eins og einhver annar hefur gert, því það bætir engu við fræðasviðið. Nýjar rannsóknir þurfa að auka við þá þekkingu sem fyrir er til á rannsóknarefninu (Creswell, 2003, bls. 81). Þegar fræðilegi grunnurinn var skoðaður kom í ljós að ekki fundust rannsóknir á því atriði sem hér um ræðir því var mikilvægt að gera tillögu að rannsókn eins og þeirri sem hér er gert grein fyrir. Höfundur fann

mjög takmarkað magn rannsókna sem höfðu rannsakað það hvort frammistaða nemenda myndi aukast eða að nemendur myndu bæta sig á einhvern hátt námslega séð ef þeir notuðu spjaldtölvur við nám og verkefnavinnu sína.

Eins og fram hefur komið er tilgangur þessarar rannsóknar að skoða hvort spjaldtölvur bæti frammistöðu nemenda. Rannsóknarspurning þessa verkefnis er sú hvort spjaldtölvur hafi áhrif á frammistöðu í íslensku og stærðfræði miðað við kennsluaðferðina 1:1.

3.1 Aðferð

Rannsóknarsnið

Hér er gerð tillaga að lýsandi rannsókn (e. non-experimental) með samanburði (e. descriptive comparative design) fyrir og eftir spjaldtölvur. Tvenns konar samanburður/ rannsóknarsnið:

A – þversnið (e. cross sectional) með samanburði.

B – ferilrannsóknarsnið (e. cohort study design) með samanburði.

Þetta er lýsandi rannsóknarsnið þar sem leitast verður við að lýsa ákveðnum fyrirbærum og samböndum án þess að grípa inn í. Með þversniðsnálgun er ákveðinn hópur sem hefur sameiginleg einkenni skoðaður og honum fylgt eftir með ferilsniði. Þegar lýsandi rannsóknarsnið er notað er ekki hægt að segja til um orsakasamband nema ef tímaröð sýnir það ótvírætt. Lýsandi rannsóknir gefa mikilvægar upplýsingar um ástand tiltekins atburðar eða ástands í raunverlegum aðstæðum. Eftirfylgdarrannsóknir (e. follow-up) eru þær rannsóknir sem fylgja eftir mælingum á sama úrtaki og áður hefur tekið þátt. Þessi eftirfylgd er oftast í nokkra mánuði eða örfá ár. Þegar unnið er úr gögnum sem búið er að mæla áður er rannsóknin sögð afturskyggn (e. retrospective) en framskyggn þegar mælt er í rannsókninni sjálfri (Ragnheiður Harpa Arnardóttir, 2013, bls. 386–387). Vitað er að Kópavogsbær er að innleiða spjaldtölvur í alla grunnskóla bæjarins því væri hentugt að nota Kópavogsbæ og alla grunnskólana þar og bera saman við aðra skóla á landinu sem ekki hafa innleitt spjaldtölvur. Til að mæla mismunandi hluti við innleiðingu og eftir innleiðingu er hægt að nota viðhorfskönnun í formi skólapúls sem er spurningalisti þar sem

hlutir eins og notkun, ánægja, virkni, samvinna nemenda, sjálfstæð vinnubrögð, áhyggjur, færni og fleira væri hægt að mæla með auðveldum hætti innan skólanna. Það gæfi ágætis hugmyndir um það hvernig innleiðingin væri að ganga og hvernig nemendur eru að upplifa og nota tækin og tæknina. Dæmi um spurningar í skólapúls eru í kaflanum niðurstöður.

Val á úrtaki

Það eru aðallega fjögur atriði sem hafa áhrif á hve góð úrtök eru og það er úrtaksaðferð, stærð þeirra og dreifing í þýði og hve nákvæmur listi er yfir alla í þýði. Þessir þættir hafa áhrif á tilviljunarkennda úrtaksvillu. Því stærra sem úrtakið er og minni dreifing í þýði, því minni verður úrtaksvillan og meiri líkur eru á að úrtakið spegli þýðið betur (Þórólfur Þórlindsson og Þorlákur Karlsson, 2013, bls. 114). Í fyrstu þarf að ákveða hverjir taka þátt í rannsókninni og til þess að það sé hægt þarf að staðsetja á hvaða stigi skal rannsaka. Með því er átt við að í sumum rannsóknum er gögnum safnað á mörgum stigum, eins og til dæmis frá einstaklingum og skólum, en í öðrum er gögnum safnað á einu stigi, til dæmis eingöngu frá skólastjórum. Þessi ákvörðun byggist á því hvernig rannsóknartilgátan hljóðar sem verið er að leita svara við. Samkvæmt rannsóknartilgátu þessa verkefnis er leitast eftir að skoða ákveðinn hóp sem uppfyllir viss skilyrði. Þessi hópur flokkast undir þýðisúrtak þar sem allir í hóp hafa sömu einkenni. Sem dæmi um það má nefna að allir kennarar væru þýði af kennurum. Þýði geta verið bæði stór og smá (Creswell, 2014, bls. 159–160). Flestar rannsóknir byggja á athugunum á úrtaki úr þýði þar sem dregin eru út ákveðin fjöldi einstaklinga. Þessi hópur á svo að endurspegla þýðið. Vel valið úrtak er vandað og þá er hægt að draga af því betri ályktanir um þýðið. Í þessari tillögu að rannsókn verður allt þýðið rannsakað en það eru allir grunnskólar landsins og nemendur sem þreyta samræmd könnunarpróf. Þýði er heildarmengi og því ekki dregið úr því úrtak (Þórólfur Þórlindsson og Þorlákur Karlsson, 2013, bls. 113).

Tilskilin leyfi

Afla þarf mismunandi gerða af leyfum áður en rannsóknin er framkvæmd. Í þessari tillögu að rannsókn er notast við gögn frá stjórnvöldum sem þegar hafa verið dulkóðuð svo að ekki er hægt að rekja niðurstöður til einstakra nemenda.

Væru gögnin hins vegar ekki nú þegar dulkóðuð gæti þurft leyfi og verður stiklað á stóru um það frá hverjum gæti þurft leyfi varðandi viðlíka rannsókn. Það gætu verið leyfi frá stofnunum, svo sem skólunum, Persónuvernd, foreldrum eða forráðamönnum, ef þátttakendur eru undir sjálfræðisaldri, og þátttakendum sjálfum (Creswell, 2014, bls. 165). Þetta krefst þess að senda bréf til þeirra sem málið varðar. Einnig þarf að senda bréf til þátttakenda og fá upplýst samþykki þeirra (Creswell, 2014, bls. 165). Í þessari tillögu að rannsókn er notast við gögn, sem þegar eru til og gögn sem síðar verður safnað af stjórnvöldum og þau yrðu notuð sem gagnagrunnur fyrir þessa rannsókn.

Mælitæki

Aðgerðabundin skilgreining þarf að vera á hverri breytu sem rannsökuð er. Þetta er gert til að geta mælt og skilgreint hverja breytu nákvæmlega og á áreiðanlegan hátt (Creswell, 2014, bls. 169). Mælitækið í þessari rannsókn, sem hér er gerð tillaga að, yrðu samræmd könnunarpróf í íslensku og stærðfræði í 7. bekk og 10. bekk. Prófin eru lögð fyrir samkvæmt lögum um grunnskóla nr. 91/2008 og stendur mennta- og menningarmálaráðuneytið fyrir samræmdu námsmati í grunnskólum. Námsgagnastofnun (nú Menntamálastofnun) hefur umsjón með gerð og framkvæmd prófanna (lög um grunnskóla nr. 91/2008). Með samræmdum könnunarprófum er átt við að metið er í námsgreinum sem meta sömu kunnáttu og færni með sama hætti og við sambærilegar aðstæður. Tilgangur samræmdra könnunarprófa er að athuga hvort námsmarkmiðum aðalnámskrár í tiltekinni námsgrein eða námsþætti hafi verið náð. Matinu er líka gert að vera leiðbeinandi um áherslur í kennslu fyrir einstaka nemendur. Samræmd könnunarpróf veita skólasamfélaginu í heild upplýsingar, það er foreldrum, nemendum, kennurum, skólastjórnendum og mennta- og menningarmálaráðuneytinu. Skólar geta borið sig saman við aðra skóla og þannig séð stöðuna ásamt því að bera sig saman við sjálfan sig (reglugerð um fyrirkomulag og framkvæmd samræmdra könnunarprófa í 7. og 10. bekk grunnskóla nr. 435/1999). Um 93 prósent nemenda myndu að öllu jöfnu þreyta prófið miðað við gögn sem fyrir liggja í skýrslu Sigurgríms Skúlasonar og Finnþoga Gunnarssonar frá árinu 2007 (bls. 7–8) Hlutfallið er nokkuð stöðugt milli ára. Reiknað er með að um þrjú prósent fái undanþágu og að um fjögur prósent verði fjarverandi vegna veikinda. Frammistaða nemenda er flokkuð niður eftir skilgreindum hópum, kjördæmum, stærð skóla og kyni. Niðurstöður úr prófinu eru sendar skólum ásamt helstu niðurstöðum á landsmeðaltölum, kjördæmameðaltölum og dreifingu einkunna. Við samræmd

könnunarpróf eru notaðar þrens konar einkunnir til birtinga niðurstaðna. Það er heildareinkunn fyrir hvort próf fyrir sig stærðfræði og íslensku. Samkvæmt reglugerð fá skólar og nemendur sendar samræmdar einkunnir á kvarðanum 1 til 10. Einnig eru sendar raðeinkunnir sem endurspeгла stöðu nemandans í árgangi. Að síðustu eru það normaldreifðar einkunnir sem notaðar eru til að fjalla um meðaltöl eftir kjördæmum, stærð skóla, einstökum skólum og kyni (Sigurgrímur Skúlason og Finnbogi Gunnarsson, 2007, bls. 6). Til að gera einkunnir sambærilegar á milli ára og greina eru þær færðar á normaldreifðan kvarða og þessar normaldreifðu einkunnir eru notaðar í almennri umræðu um meðalframmistöðu landshluta og skóla. Reiknuð er samræmd grunnskóla-einkunn sem er kvarði á bilinu 0–60, $M=30,0$ og $SF=10,0$. Þannig er hægt að skoða muninn á milli skóla og að setja upp normaldreifða einkunn á milli kynja eða einstakra skóla (Sigurgrímur Skúlason og Finnbogi Gunnarsson, 2007, bls. 16–18). Próffræðilegir eiginleikar samræmda könnunarprófa. Tilgangur þessa prófs er að gefa einkunn sem lýsir raunverulegri þekkingu nemandans. Áreiðanleikastuðullinn segir til um það en æskilegt er að hann sé um og yfir 0,8 á prófum sem þessum (Sigurgrímur Skúlason og Finnbogi Gunnarsson, 2007, bls. 23). Prófin í heild voru með áreiðanleika sem er 0,8 eða yfir en námsþættirnir mældust með minni áreiðanleika sem verður til þess að ályktanir um námsárangur verða því ekki jafn áreiðanlegir (Sigurgrímur Skúlason og Finnbogi Gunnarsson, 2007, bls. 25). Spurningakönnun verður einnig lögð fyrir. Skólapúlsinn er vefkerfi sem miðar að því að veita skólastjórnendum aðgang að nýjum upplýsingum mánaðalega. Þetta eru þættir sem tengjast virkni og líðan nemenda í skólanum og um skóla og bekkjaranda. Skólapúlsinn hefur 21 þátt sem metinn er með spurningalista á netinu fyrir 6.–10. bekk. Það tekur um 20 mínútur að svara listanum. Niðurstöður eru bornar saman við niðurstöður fyrri mælinga í skólanum og við landsmeðaltal. Þetta gefur vísbendingar um þróun mála í skólanum. Markmið skólapúlsins er að útvega skólastjórnendum og skólaskrifstofum áreiðanleg, langtímamiðuð, sam-
burðarhæf og aðgengileg gögn um mikilvægi þætti í skólastarfinu. (Samband íslenskra sveitarfélaga, e.d.). Spurningalistinn, sem lagður yrði fyrir í þessari tillögu að rannsókn, yrði á Likert-kvarða sem er nokkurra þrepa kvarði (oft 5 eða 7 þrep) með miðju. Dæmi um svarmöguleika væri: Alveg sammála, mjög sammála, hlutlaus, mjög ósammála, alveg ósammála. Fimm þrepa kvarðinn er algengur í notkun og gerir samanburð auðveldari á lýsandi gildum svo sem meðalgildi og staðalfrávik. Með þessum kvarða er fyrst og fremst verið að finna hvort munur finnist á mikilvægi þeirra atriða sem spurt er um (Þorlákur Karlsson, 2003, bls. 342–343). Hér verður einnig beitt sex þrepa aðferð þar

sem ekkert svar er alveg hlutlaust en helmingarnir eru samhverfir. Dæmi um svarmöguleika í sex þrepa kvarða væri: Alveg sammála, mjög sammála, frekar sammála, frekar ósammála, mjög ósammála, alveg ósammála.

Réttmæti

Prófið þarf að vera réttmætt og mæla það sem það á að mæla. Íslenskuprófið á að mæla færni í íslensku og stærðfræðiprófið á að mæla færni í stærðfræði. Tengdir þættir verða að hafa fylgni og þættir sem eru með ólíka færni að hafa veikari tengsl. Því er krafan sú að ekki sé sterk fylgni milli íslenskuprófsins og stærðfræðiprófsins en fylgnin er 0,62 og er hún sterkari en æskilegt er. Það er eðlilegt að einhver fylgni sé til staðar því að hæflekinn til náms er undir- liggjandi í öllum prófum. Hugsanleg ástæða svo sterkar fylgni gæti verið sú að í stærðfræðiprófinu séu mörg dæmi sem eru byggð á lesskilningi (Sigur- grímur Skúlason og Finnbogi Gunnarsson, 2007, bls. 23–24).

Framkvæmd

Rannsóknin yrði framkvæmd þegar samræmd könnunarpróf hafa verið lögð fyrir árið 2016. Með því er hægt að gera afturskyggna athugun á prófum sem gerð voru árið 2014 áður en spjaldtölvur voru teknar í notkun í Kópavogi og bera það saman við prófin sem tekin eru ári eftir að spjaldtölvurnar eru inn- leiddar en það er framskyggn mæling. Gert er ráð fyrir að nemendur með spjaldtölvur væru þá búnir að hafa tölvurnar í einn vetur í námi sínu með kennsluaðferðinni 1:1 áður en seinni mælingin færi fram. Prófin yrðu lögð fyrir samkvæmt lögum um grunnskóla nr. 91/2008 og reglugerð um fyrirkomulag og framkvæmd samræmdra könnunarprófa í 7. og 10. bekk grunnskóla nr. 435/1999. Þegar gögnum hefur verið safnað eru þau greind með viðeigandi hætti. Prófin fara fram í öllum skólum landsins á sama tíma. Skólapúlsinn væri lagður fyrir í þeim skólum sem hafa innleitt spjaldtölvur.

Tölfræðileg úrvinnsla

Lýsandi tölfræði (e. descriptive statistics) yrði notuð til að lýsa niðurstöðum og t-próf óháðara úrtaka (e. 2 independent sample t-test) og t-próf háðra úrtaka (e. 2 dependent sample t-test). Með t-prófi óháðra úrtaka mældur munur á milli ólíkra hópa, það er á milli skólanna, og skoðað með tilliti til meðaltals þýðis.

Með t-prófi háðra úrtaka væri verið að mæla mun á milli sömu hópa. Nota á t-próf háðra úrtaka þegar unnið er með tvo hópa sem eru tengdir á einhvern hátt en það gera þeir hópar þegar fyrri mæling er gerð í nemendum í tilteknum 7. bekk og seinni mæling á sömu nemendum þegar þeir eru komnir í 10. bekk og skoðað í framhaldi hvort þar sé munur og hvort sá munur sé að víkja meira eða minna frá meðaltali (Amalía Björnsdóttir, 2003, bls. 126). Með því er hægt að finna út hvað er dæmigert fyrir gögnin og hvort gögnin víki frá því meðaltali sem vitað er. Þá er hægt að nota myndræna uppsetningu á dreifingu gagnanna með því að nota stöplarit. Meðaltal, miðgildi og tíðasta gildi sem eru algengustu mælingarnar í miðsækni. Allar þessar mælingar gefa tölu sem er dæmigerð fyrir gagnasafnið. Hins vegar geta meðaltöl verið viðkvæm fyrir einförum, það er að segja ef einn skóli sker sig mikið úr hefur það áhrif á meðaltalið og áhrifin verða meiri eftir því sem úrtakið er minna. Ef gögnin sýna einfara, sem hefur mikil áhrif á meðaltalið, getur verið betra að nota miðgildi en það er sú tala sem er í miðju gagnasafninu ef tölunum hefur verið raðað frá þeirri lægstu til þeirrar hæstu. Miðgildið er harðgert og er ekki jafn viðkvæmt fyrir einförum og meðaltalið er. Tíðasta gildið er það sem kemur oftast fyrir í gagnasafninu. Það hefur þó þann ókost að fleiri en eitt gildi geta komið upp sem tíðasta gildi (Amalía Björnsdóttir, 2003, bls. 117–118). Tölfræðileg úrvinnsla spurningakönnuninnar væri sett í form stöplarita þar sem svaramöguleikar sýna hlutfall svara í prósentutölu.

Siðfræðileg umfjöllunarefni

Markmið allra rannsókna, sem snúa að menntun, er að auka þekkingu og skilning á öllum þáttum hennar frá eins mörgum sjónarhornum og hægt er með margvíslegum aðferðum. Rannsakendur verða að bera virðingu fyrir menneskjunni, þekkingu, lýðræðislegum gildum, gæðum menntarannsókna og akademísku frelsi. Siðfræðin leitast við að móta meginreglur um siðferðilega hegðun. Áhersla er á getuna til að framkvæma félagslegar rannsóknir og vernda þátttakendur á sama tíma. Eins tekur hún til heilinda rannsóknarinnar. Þannig eru ákvarðanir teknar á gildum sem eru siðferðileg frekar en á því hvað hentar best. Þetta er mikilvægt atriði fyrir rannsakendur því að þeir hafa ekki grundvallarrétt til að stunda vinnu sína. Þess vegna eru siðferðilegar ákvarðanir ekki skilgreindar í skilmálum við þær rannsóknir eða verkefni sem þeir vinna. Þeir eiga að hugsa um það hvað er rétt að gera ekki bara í þágu þess sem er styrktaraðili rannsóknarinnar, heldur líka þeirra sem vinna við hana og þátttakendur í henni. Einnig er mikilvægt að vísindamenn geri sér grein fyrir

hlutverki rannsókna og eigin hlutverki í samfélaginu (May, 2011, bls. 61). Höfundur finnst vert að taka fram miðað við efni þessarar ritgerðar sem fjallar um UST að nýir miðlar hafa skapað ný siðferðileg málefni sem tengjast félagslegum rannsóknum. Sem dæmi þá gæti það verið freistandi að nota hópa sem eru inn á mismunandi vefsíðum sem hugsanlega þátttakendur í rannsókni og skoða þeirra viðhorf. Hvort sem rafræn samskipti eru opinber eða einkamál þá skapar þetta umræðu sem þarf að taka (Bryman, 2008, bls. 129). Samskipti, sem fram fara á spjallþráðum og öðrum samskiptasíðum, ætti einungis að nota til rannsókna ef upplýsingar eru aðgengilegar og opinberar öllum og aðgangur ekki háður notkun lykilorðs. Efnið má ekki vera viðkvæmt í eðli sínu og engin yfirlýst stefna sem banni notkun efnisins (Bryman, 2008, bls. 130). Fjórar höfuðreglur siðfræðinnar eru hafðar til hliðsjónar þegar kemur að rannsóknum. Það eru sjálfræðisreglan, skaðleysireglan, velgjörðareglan og réttlætisreglan. Ávallt ber að hafa í huga að frjálst, upplýst og óþvingað samþykki þarf frá þátttakanda sem honum hefur verið kynnt og hann skilur og hefur skrifað undir. Veita þarf næganlegar upplýsingar svo að þátttakendur geti tekið upplýsta ákvörðun (Sigurður Kristinsson, 2013, bls. 73). Skaðleysisreglan kveður á um að rannsakandinn gangi úr skugga um það að þátttakendur taki enga ónauðsynlega áhættu en ef einhver áhætta er óhjákvæmileg, þá sé ávinningurinn nægilega mikill til að réttlæta hana (Sigurður Kristinsson, 2013, bls. 73). Velgjörðareglan kveður á um að rannsakendur láti gott af sér leiða. Því þarf rannsakandinn að velja leiðir sem minnstu raska og fórna. Mannkynið hefur stórfelldan hag af því að rannsóknir eigi sér stað og þær þjóna göfugu og réttmætu hlutverki. Samkvæmt reglunni er það skylda allra rannsakenda að rannsaka einungis það sem líklegt er að sé til hagsbóta fyrir mannkynið. Réttlætisreglan kveður á um að mikilvægt er að gæta sanngirni í dreifingu gæða og byrða og allir fái það sem þeir eigi skilið (Sigurður Kristinsson, 2013, bls.74).

Áreiðanleiki og réttmæti

Réttmæti og áreiðanleiki mælitækja er mikilvægt því ef þau mæla ekki það sem þau eiga að mæla eru niðurstöður marklausar. Dæmi um þetta er gamalt, teygð málband og spurningalisti sem hefur verið prófaður á gömlu fólki en á að nota í könnun á unglíngum. Varnir gegn þessu er að nota einungis mælitæki sem hafa verið prófuð og reyndust réttmæt og áreiðanleg og að stilla mælitækin eftir viðurkenndum stöðlum. Hlutdrægni er viðhorf þess sem sér um mælingar eða íhlutun og hefur áhrif á útkomu hennar. Þetta gæti komið fram sem

hvatning til þeirra sem hann veit að voru í þjálfunarhópnum. Varnir gegn þessu er blindun við gagnasöfnun og eða íhlutun. Sömuleiðis ætti að reikna út hvað þarf stórt úrtak og vanda til valviðmiða, útilokunarviðmiða og slembiskipta í hópa (Ragnheiður Harpa Arnardóttir, 2013, bls. 379).

Réttmæti og áreiðanleiki mælinga og mælitækja. Réttmæti vísar til þessa að mælitæki sé að mæla það sem það á að vera að mæla en ekki eitthvað annað. Áreiðanleikinn vísar til þess hvort stöðugleiki útkomunnar frá einni mælingu til annarrar sé til staðar (Sigríður Halldórsdóttir og Sigurlína Davíðsdóttir, 2013, bls. 212). Áreiðanleiki í megindegum rannsóknum byggja á innri áreiðanleika (e. internal consistency) með því er meint að þegar mæld er ein hugsmíð tvisvar sinnum er mikilvægt að mælingum beri saman til að áreiðanleiki geti talist vera á þeim. Þetta er gert með því að endurtaka prófin (e. test-retest) og er þá sama prófið eða mælingin notuð eftir tiltölulega stuttan tíma. Áreiðanleikastuðull er fundinn með því að athuga fylgni á milli fyrri og seinni fyriragnar en þessi mæling er fyrst og fremst viðkvæm fyrir áhrifum tíma en þá er átt við að tilviljunarkenndum breytingum á aðstæðum eins og fyrirögn og ástand próftaka (Sigríður Halldórsdóttir og Sigurlína Davíðsdóttir, 2013, bls. 212). Innra rannsóknarréttmæti (e. internal validity) vísar til þess hvort mælingin á fylgibreytunni væri undir áhrifum af frumbreytunni. Ef að einhver vafi leikur á því er innra réttmæti líka vafasamt. Sem dæmi er varhugavert að leggja fyrir próf í ískulda það gæti haft áhrif á niðurstöðuna (Sigríður Halldórsdóttir og Sigurlína Davíðsdóttir, 2013, bls. 214). Ytra rannsóknarréttmæti (e. external validity) er alhæfingargildi niðurstaðna hve mikið er hægt að alhæfa um annað fólk, aðra hópa eða aðrar aðstæður en þær sem prófið er tekið við (Sigríður Halldórsdóttir og Sigurlína Davíðsdóttir, 2013, bls. 215). Við rannsókn þarf að velja fyrir sér hver tilgangur hennar er? Eru fræðileg rök því fylgjandi að gera þurfi rannsóknina? Í tilviki þeirrar rannsóknar sem gerð er tillaga að hér eru fræðileg rök þau að höfundur fann mjög takmarkað magn af megindegum rannsóknum þar sem frammistaða nemenda var mæld með prófum fyrir og eftir innleiðingu á spjaldtölvum með kennsluáðferðinni 1:1. Því telur höfundur það vera líklegt að rannsóknin muni auka við þekkingu og skilning á þessu tiltekna sviði. Rannsóknin gæti leitt til hagnýtrar þekkingar og þátttakendur gætu haft ávinning af henni jafnt sem samfélagslegur ávinningur gæti skapast. Rannsóknin felur ekki í sér ónauðsynlega áhættu af nokkru tagi fyrir þátttakendur hvorki líkamlega, sálrænt eða þannig að upplýsingarnar gætu skaðað þá. Engin áhætta er fyrir samfélagið eða hópa innan þess.

4. Niðurstöður og umræður

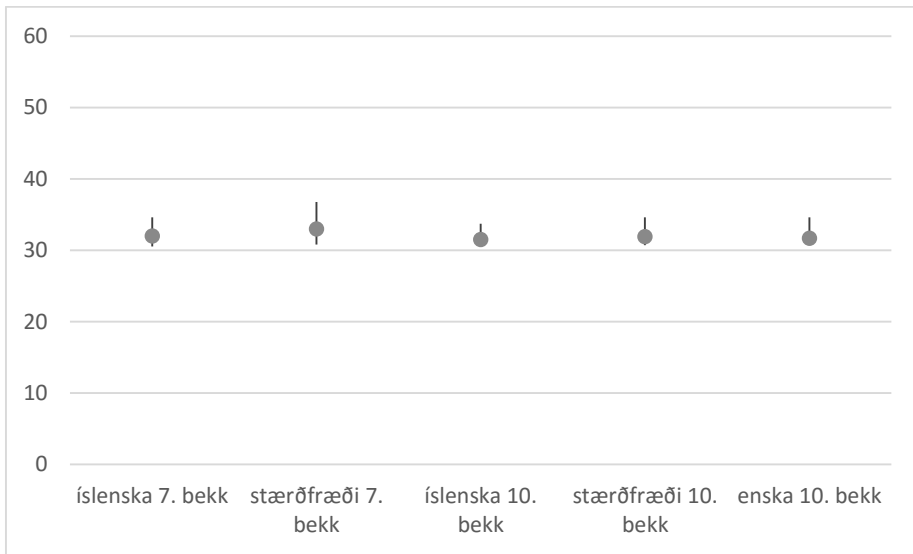
Í þessum kafla verður farið yfir hvernig hægt væri að túlka þær niðurstöður sem fengjust með þeirri rannsóknaraðferð sem hér var nefnd í kaflanum á undan.

Í skýrslu Burden o.fl. (2012, bls. 50), þar sem innleiðing spjaldtölva með kennsluaðferðinni 1:1 var gerð, breytist notkun tækninnar mikið. Hlutfall nemenda, sem notuðu tölvur, var einungis um 10 prósent áður en innleiðing var gerð en fór í 80 prósent eftir innleiðingu. Mikilvægt er að geta mælt hvernig notkunin er og aðrar mælingar til að sjá hver munurinn er fyrir og eftir innleiðingu spjaldtölva.

Ef niðurstöður samræmdra könnunarprófa sýna mun á milli skóla sem hafa ekki innleitt spjaldtölvur með kennsluaðferðinni 1:1 og skólanna í Kópavogi, sem hafa innleitt spjaldtölvur, er hugsanlega hægt að álykta sem svo að spjaldtölvurnar hafi áhrif eins og sýndi sig í rannsókn Thomson (2014, bls. 13) en þar voru stöðluð próf í ensku og stærðfræði lögð fyrir í vissum árgöngum. Thomson (2014) notaði samburðarrannsókn og bar skólann sinn saman við aðra skóla sem voru ekki með aðferðina 1:1. Þeir spurðu sig að því hvort spjaldtölvur hefðu áhrif á einkunnir í stærðfræði og ensku. Mæling var gerð þrisvar sinnum, í september, nóvember og maí. Einkunnir þeirra nemenda sem höfðu spjaldtölvur voru hærri en hjá þeim sem voru ekki með spjaldtölvur. Skólinn tekur fram að ekki er hægt að segja með fullri vissu að þessi árangur sé alfarið spjaldtölvunum að þakka en þetta gefur vissar vísbendingar um það þó svo að aðrir þættir gætu vissulega haft áhrif eins og gæði kennslu, hvað nemandinn leggur sig fram og fjölskyldubakgrunnur (Thomson, 2014, bls. 14–16).

Í þessari tillögu að rannsókn yrðu niðurstöður túlkaðar með tölulegum upplýsingum úr samræmdu prófunum og meðaltöl á milli skóla, sem væru með og án spjaldtölva, borin saman og athugað hvort skóli með spjaldtölvur víki meira frá meðaltalinu en aðrir skólar. Einnig yrði skoðað meðaltal árgangs yfir

tíma með 95% öryggismörk og athugað hvort hópurinn víki meira frá meðaltalinu eftir að hann fær spjaldtölvur eða ekki.

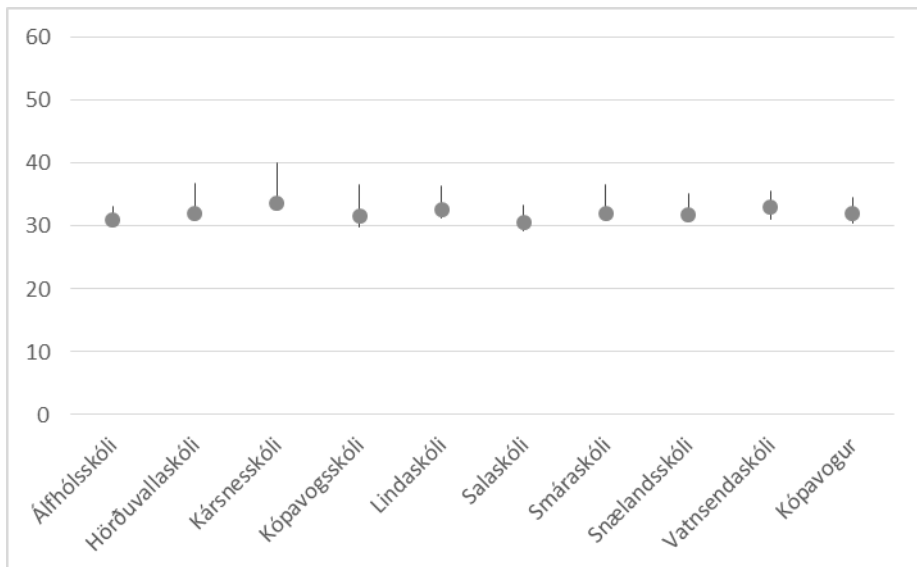


Mynd 1. Neðri öryggismörk, væntanlegt meðaltal, efri öryggismörk, (95%) fyrir 2010–2014 í Kópavogi

Mynd eitt sýnir á hvað bili má vænta þess að normaldreifðar heildareinkunnir verði í Kópavogi miðað við reynslu þessa fimm ára tímabils. Verði meðaltöl innan þessara vikmarka er hægt að líta svo á að það sýni sambærilegan námsárangur og áður. Verði meðaltöl annað hvort hærri eða lægri er hægt að álykta sem svo að námsárangur hafi breyst. Það má líta svo á að meðaltalið fyrir alla skóla í Kópavogi þessi fimm ár sé það meðaltal sem búast má við þegar samræmd próf verða lögð fyrir haustið 2016. Vikmörkin (95%) eru það öryggisbil sem mætti túlka sem það bil sem þýddi óbreyttan námsárangur miðað við fyrri ár. Því má álykta að ef normaldreifð heildareinkunn fyrir Kópavog er lægri eða hærri en það mætti tala um raunverulega breytingu á námi. Sjá dæmi um uppsetningu hér. Öryggisbil væntigildis meðaltals í Kópavogi á samræmdum prófum 2016 miðað við 5% líkur á höfnunarmistökum.

Tafla 1. Meðaltöl og öryggismörk (95%) á samræmdum prófum í Kópavogi 2010 til 2014

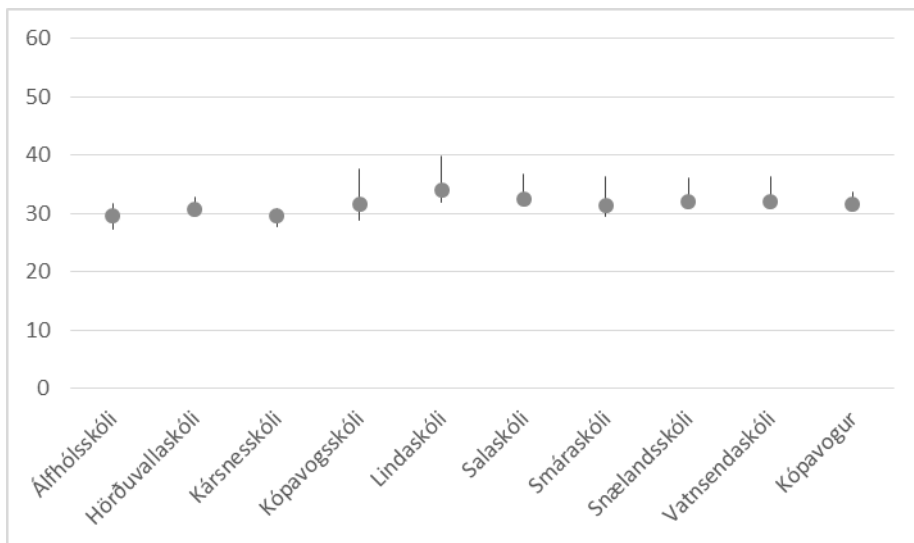
	Neðri mörk	Vænt meðaltal	Efri öryggismörk
íslenska 7. bekk	31	32	35
stærðfræði 7. bekk	31	33	37
íslenska 10. bekk	31	32	34
stærðfræði 10. bekk	31	32	35
enska 10. bekk	31	32	35



Mynd 2. Normaldreifðar heildareinkunnir á samræmdu prófi í íslensku í 7. bekk 2010–2014 í Kópavogi. Meðaltal og 95% öryggismörk

Mynd tvö sýnir normaldreifða heildareinkunn í íslensku í 7. bekk fyrir einstaka skóla og fyrir alla skólana samanlagt árin 2010 til 2014. Punktarnir sýna meðaltöl á skalanum 0–60 og línurnar út frá þeim sýna 95% öryggisbil. Það teldist raunveruleg breyting á námsárangri í íslensku í 7. bekk ef einkunn væri lægri eða hærrí en öryggismörkin. Fram kemur að átta skólar eru yfir landsmeðaltali og neðri öryggismörkin eru ofar en landsmeðaltalið (30) en einn skóli víkur ekki tölfræðilega frá því ($t(4) = 1,36$; $p > 0,05$). Það kemur fram að

skólarnir í heild í Kópavogi eru yfir landsmeðaltal á þessu árabili. Því mætti vænta þess að skólarnir í bænum verði áfram innan öryggismarka nema innleiðing spjaldtölva hafi þar áhrif og niðurstöður samræmdra prófa 2016 verði annað hvort lægri eða hærra en þau öryggisbil sem eru í myndritinu. Ef breyting verður og normaldreifðar einkunnir lenda fyrir utan öryggisbil má álykta sem svo að innleiðing spjaldtölva hefði þar einhver áhrif. Það myndi kalla á frekari útlistun rannsókna til að reyna að finna út hvort frammistaða nemenda sé að aukast eða minnka vegna spjaldtölva.



Mynd 3. Normaldreifðar heildareinkunnir á samræmdu prófi í íslensku í 10. bekk 2010 – 2014 í Kópavogi. Meðaltal og 95% öryggismörk

Mynd þrjú sýnir normaldreifða heildareinkunn í íslensku í 10. bekk. Kópavogur er yfir landsmeðaltali í íslensku á árabilinu 2010 til 2014. Punktarnir sýna meðaltöl á skalanum 0–60 og línurnar út frá þeim sýna 95% öryggisbil. Allir skólarnir eru með normaldreifða heildareinkunn yfir landsmeðaltali nema einn. Fimm þeirra teljast ekki víkja tölfræðilega marktækt frá meðaltali en fjórir gera það. Hægt væri að líta á þessar meðaleinkunnir og öryggismörk sem spágildi fyrir námsárangur í þessum skólum þegar samræmd próf verða lögð fyrir 2016 ef einkunn lendir fyrir utan öryggismörk og er annað hvort hærra eða lægri væri hægt að tala um raunverulega breytingu á frammistöðu nemenda.

Það mætti draga þær ályktanir í framhaldi að spjaldtölvur hefðu hugsanlega áhrif á frammistöðu nemenda, þó ekki væri hægt að alhæfa um það. Þetta gæfi hins vegar vísbendingar um að rannsaka þurfi betur hvort og þá hvernig áhrif innleiðing spjaldtölva með kennsluaðferðinni 1:1 hefði á nám nemenda. Einangra þyrfti breytur betur til að geta dregið sterkari ályktanir af niðurstöðum sem gefur tilefni til frekari rannsókna í framtíðinni.

Samdar hafa verið spurningar á grunni þeirrar fræðilegu greinagerðar sem sett hefur verið fram í ritgerðinni. Einn spurningalisti er fyrir nemendur og annar fyrir kennara. Með þessum spurningum er hægt að skoða hluti eins og notkun, færni, hæfni, viðhorf, samvinnu, sjálfstæð vinnubrögð og fleira sem hentugt væri að skoða með tilliti til spjaldtölvunotkunar. Sjá dæmi hér.

Skólapúlsinn nemendakönnun

Spurningar sem snúa að spjaldtölvunotkun

1.1. Ert þú stúlka / drengur?

1.2. Hve mikil er notkun þín á spjaldtölvum í kennslustundum?

- Mjög mikil
- Frekar mikil
- Hvorki mikil né lítil
- Frekar lítil
- Mjög lítil

1.3. Ég er mjög fær í upplýsinga- og samskiptatækni.

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

1.4. Ég er mjög klár að nota tölvur.

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

1.5. Mér gengur vel að vinna verkefni með spjaldtölvu.

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

1.6. Spjaldtölva hentar mér illa í náminu.

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

1.7. Hvernig líkar þér að nota spjaldtölvu í náminu?

- Mjög vel
- Vel
- Hvorki vel né illa
- Illa
- Mjög illa

1.8. Ég læri að nota upplýsinga- og samskiptatækni í náminu.

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammál
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

1.9. Að nota upplýsinga- og samskiptatækni í náminu hjálpar mér við verkefnavinnu

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

2.0. Stærð spjaldtölvunnar hentar mér vel

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

2.1 Notkun spjaldtölvunnar hefur haft jákvæð áhrif á nám mitt

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

Kennarakönnun, spurningar.

1.1. Kyn þitt

Kona Karl

1.2. Aldur þinn

- undir 26
- 26–35
- 36–45
- 46–55
- 56–65
- yfir 65

1.3. Ég hef næga þekkingu á tækni til að nota hana við kennslu hjá mér

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

1.4. Ég hef góða þekkingu á mismunandi kennsluaðferðum

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

1.5. Ég hef góða þekkingu á kennsluefninu

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

1.6. Spjaldtölvur henta vel við kennslu mína

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

1.7. Ég tel mig færa/n í upplýsinga- og samskiptatækni

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

1.8. Hve mikið notar þú upplýsinga- og samskiptatækni í kennslu?

- Mjög mikið
- Frekar mikið
- Hvorki mikið né lítið
- Frekar lítið
- Mjög lítið

1.9. Hefur spjaldtölvunotkun haft jákvæð áhrif á kennslu þína?

- Mjög mikið
- Frekar mikið
- Hvorki mikið né lítið
- Frekar lítið
- Mjög lítið

2.0. Ég nota spjaldtölvur mest til stuðnings í kennslu

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

2.1. Heldur þú að nemendur læri betur með spjaldtölvum en öðrum kennsluaðferðum?

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

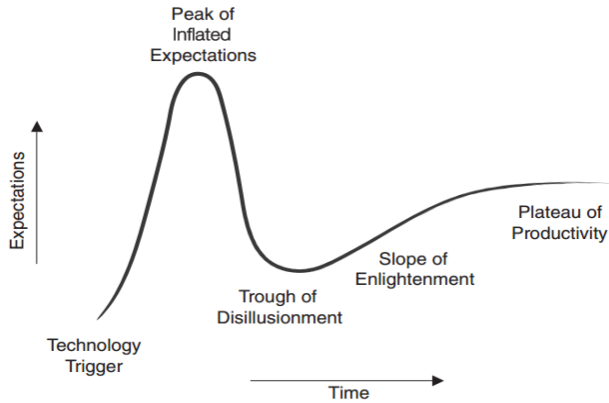
2.2. Ég nota spjaldtölvur til að breyta kennsluaðferðum mínum.

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

2.3. Ég tel spjaldtölvur vera óhentugar í kennslu minni.

- Alveg sammála
- Mjög sammála
- Frekar sammála
- Frekar ósammála
- Mjög ósammála
- Alveg ósammála

Fræðilegar takmarkanir (e. limitations) rannsóknarinnar eru þær að ekki er hægt að segja til um orsakasamband sem minnkar alhæfingargildi hennar. Það er vegna þess að ekki er valið tilviljunarkennt í hópana sem bornir eru saman. Þess vegna er hugsanlega verið að mæla mun sem stafar af einhverju öðru en íhlutuninni (Sigríður Halldórsdóttir, 2013, bls. 28) sem í þessu tilviki er spjaldtölvuvæðingin. Önnur takmörk á þeirri rannsókn, sem hér er gerð tillaga að, eru þau að margar breytur geta haft áhrif á frammistöðu nemenda í samræmdum prófum sem rannsakandi hefur ekki stjórn á. Tími inngrips er stuttur en geta nemanda, fjölskylduaðstæður og aðbúnaður í skóla og skóla-umhverfi getur verið breytilegt. Einnig geta breytur eins og kennsluáðferðir, hvatning og námsgeta nemenda haft áhrif á frammistöðu. Hins vegar væri hægt að fá vísbendingar út frá gögnunum sem gæfu ákveðna mynd og væri þá hægt að skoða það nánar. Breyta spjaldtölvu einhverju á einu ári? Höfundur fannst það athyglisvert að þegar innleiðing spjaldtölva hefur átt sér stað eins og fram hefur komið í Kópavogi og í Norðlingaskóla var ekki tekin sú ákvörðun að mæla frammistöðu í námi á einn eða annan hátt. Í framhaldi spyr höfundur hvort rannsakendur séu að verða of seinir að bregðast við? Er hugsanlegt að nýtt efni komi fram fljótlega sem mætti rannsaka varðandi UST? Núna er rétti tíminn til að rannsaka innleiðingu nýrrar tækni og rannsakendur þurfa að bregðast hratt við því tæknin er við það að verða sjálfsögð og hún úreldist fljótt en nýtt kemur í staðinn eins og Heinderyckx (2014, bls. 1006) bendir á í grein sinni. Hann talar um að vandinn sé hin óvæntu áhrif af tækninni sem enginn gerði ráð fyrir eða vissi hver væru. Það virtist enginn búast við þessum óvæntu áhrifum sem ekki er alveg hægt að festa hendur á. Heinderyckx setur upp hrifningarferil um væntingar á öld sítingingar sem sjá má mynd af hér fyrir neðan. Á þessari mynd má sjá hvernig væntingarnar rjúka upp og allt gott hljóti að koma í kjölfar þeirra og þeirri tækni sem um ræðir hins vegar þá hrapa þær niður mjög fljótlega í ferlinu og vonbrigðaskeið tekur við en að lokum kemst svo jafnvægi á ferlið og hvernig tæknin er notuð.



Mynd 4. Væntingalíkan Heinderyckx

Höfundur tekur undir með Heinderyckx (2014, bls. 1007) þar sem hann bendir á að rannsóknir eigi að vera í miðjunni þar sem straumar og stefnur á tímum sítengingar mætast. Þær eigi að gefa yfirsýn, heildarmynd, mæta væntingum með gagnrýnum hætti, þjóna almenningi og leggja til pólitískar samræðu og ákvörðunartöku í framhaldi af því. Rannsóknir eigi að opna umræðu og leggja fram staðreyndir þar sem notuð er traust aðferðafræði sem rannsakar veruleikann eins og hann er. Er það raunin með rannsóknir á innleiðingu spjaldtölva með kennsluáferðinni 1:1? Svo virðist ekki vera þar sem nánast alveg vantar að rannsaka hvort og þá hvaða áhrif þetta hefur á námsárangur. Þurfa skóla-yfirvöld ekki að vita hvaða áhrif innleiðing spjaldtölva hefur á námsárangur? Er líklegt að námsárangur, eins og hann er mældur í samræmdum prófum, aukist? Þar sem vísindin eru að verki og flestar rannsóknir eru gerðar virðast þær snúa mikið til að hlutum þar sem einhver hættu stöðjar hugsanlega að viðfangsefninu eins og Heinderyckx (2014, bls. 1008) bendir á að áhrif sjónvarps og áhrif netsins og þær hættu sem að börnum stöðjar í því samhengi hefur mikið verið rannsakað. Heinderyckx (2014, bls. 1010) bendir einnig á að rannsóknir þurfi að bregðast við viðfangsefnum jafn hratt og þau berast því að annars verður það óljóst hvort þær geti haldið í við þá hröðu þróun sem á sér stað í upplýsinga- og samskiptatækni. Á blaðsíðu 23 spyr höfundur sig að því hvaða umbótum eigi að ná fram með innleiðingu spjaldtölva. Þurfa skólar ekki að setja sér skýr markmið og eins og Heinderyckx (2014) bendir á og hafa rannsóknir í fararbroddi við innleiðingu til að vita hvers er að vænta og hvernig

er best að gera hlutina með hag nemenda að leiðarljósi? Í grein DuFour (2004, bls. 1) kemur fram að fagleg námssamfélög hafa marg oft farið sama hringinn aftur og aftur í viðleitni til umbóta. Umbæturnar sem á að reyna að ná fram, ruglast á leiðinni en samt sem áður er haldið áfram þar til vandamálin kæfa þær og umbótaaðgerðin er tekin af dagskrá og hætt við að framkvæma hana. Samt sem áður er reynt að finna henni annan farveg og enn á ný er hafin leið í átt að umbótum en hugsanlega með öðrum formerkjum. DuFour (2004, bls. 1) telur þetta afleit vinnubrögð og segir að fagleg námssamfélög verði að stíga upp úr gömlu hjólförunum þar sem ekki lengur er einblínt á það að menntun sé að *kenna* nemendum og í þann farveg að tryggja það að nemendur *læri* það sem þeim er kennt. Til að ná þeim árangri að geta vitað hvað nemendur eru búnir að læra þurfa námssamfélög að skoða árangur sinn út frá grundvelli mælinga sem sýna þeim niðurstöður þar að lútandi. Til að geta mælt árangur þarf að skoða þrjár mikilvægar spurningar að mati DuFour (2004, bls. 1). Hvað viljum við að hver og einn nemandi læri? Hvernig vitum við hvenær nemandi hefur lært það? Og að lokum hvernig verður brugðist við ef nemandi lendir í erfiðleikum með að læra það? Í framhaldi skoðar námssamfélagið árangur sinn út frá niðurstöðunum og vinnur saman í því að bæta námsárangur nemenda sinna og verður það hluti af venjulegu faglegu starfi allra starfsmanna innan skólans (DuFour, 2004, bls. 5). Hvert og eitt teymi af kennurum tekur þátt í umbótaferlinu með því að greina hvar nemendur standa og í framhaldi koma þeir svo með markmið til að bæta árangur og fylgjast með umbótum með reglubundnum mælingum á framförum. Mikilvægustu skrefin í átt að umbótum í skólastarfi verða þegar starfsfólk viðurkennir og horfist í augu við þau gögn sem sýna þeim árangur nemenda í námi og vinna svo saman að því að bæta þann árangur í stað þess að koma með afsakanir af hverju þessi tiltekni árangur stafi (DuFour, 2004, bls. 6). Samkvæmt rannsóknum og skýrslum, sem hér hafa komið fram, eru mörg atriði sem koma við sögu þegar innleiða á spjaldtölvur. Fram hefur komið í fræðilega hlutanum að bæði kostir og gallar fylgja innleiðingu á spjaldtölvum. Helstu kostir, sem nefndir hafa verið, eru að nemendur verða sjálfstæðari við vinnu sína, námsumhverfi verður óformlegt, hvar og hvenær sem er, það er meiri virkni, aukin ánægja og meiri fjölbreytni í úrvinnslu verkefna (Sólveig Jakobsdóttir o.fl. 2012, bls. 14) en hvað segir það um námsárangur? Að svo stöddu ekkert. Á öld sítengingar eiga nemendur að vera færir í UST sem inniheldur myndlæsi, upplýsingalæsi, miðlalæsi, tölvulæsi, fréttalæsi og auglýsingalæsi, svo að fátt eitt sé nefnt. Því öll þessi

miðlun er rauði þráðurinn í því að stuðla að fjölbreyttri merkingarsköpun (Stefán Jökulsson, 2012, bls. 21) en sú sköpun verður ekki nema með tilstilli kennarans. Þegar öllu er á botninn hvolft er mikilvægasti hlekkurinn í námi, þar sem UST er notað, kennarinn því að ef hann hefur ekki tileinkað sér þá þekkingu sem þarf til að nýta UST við kennslu fellur kennsluaðferðin um sjálfa sig. Mikilvægt er að kennarinn fái stuðning innan skólans og svigrúm fyrir undirbúning, innra skipulag sem og að aðgangur að búnaði sé til staðar það eru forsendur þess að hægt sé að hafa UST inn í námsgreinum og þvert á þær (Meyvant Þórisson, o.fl. 2012, bls. 87–88).

Höfundur telur mikilvægt að mæla árangur UST með kennsluaðferðinni 1:1 þvert á námsgreinar til þess að sjá hvort verið sé að kenna og ekki síst nota UST í námi því það er markmið samkvæmt aðalnámskrá. Einnig spyr höfundur sig að því á blaðsíðu 31 hvers vegna meiri árangur næst í einu fagi en öðru? Gæti það hugsast að kennarar nýti ekki tæknina eins og á að gera þvert á námsgreinar? Höfundur telur mikilvægt að rannsaka innleiðingu spjaldtölva með kennsluaðferðinni 1:1 þar sem sérstaklega væri rýnt í námsárangur og hæfni og færni í upplýsinga- og samskiptatækni og telur höfundur að fyrr verði ekki vitað hvað og þá hvernig áhrifin eru á frammistöðu nemenda, hvort sem árangur verður lakari eða betri eftir innleiðingu. Mikilvægt er að rannsaka innleiðingarferlið með frammistöðu nemenda í huga eins og DuFour (2004) bendir á hér að ofan og höfundur tekur undir. Til að halda stöðugri og ekki síst faglegrri þróun innan þeirra skóla sem ákveða að fara þessa leið í umbótum að innleiða spjaldtölvur er mikilvægt að geta metið námsárangur því þetta er flókið ferli sem kemur inn á tækni, kennslu, efni og ekki síst námskrá.

Lokaorð

Stafræn samskiptatækni er orðin ómissandi þáttur í daglegu lífi fólks jafnt heima sem á vinnustað. Samfara tölvuvæðingunni hefur orðið til samskiptahyggja sem breytir formerkjum læsis sem nú snýst um myndlæsi, upplýsingalæsi, miðlalæsi, tölvulæsi, fréttalæsi, auglýsingalæsi eða stafrænt læsi. Sú færni sem tölvuvæðingin kallar á er samskiptafærni því að samskipti eru rauði þráðurinn í þeirri fjölbreyttu merkingarsköpun sem á sér stað. Samkvæmt því sem hér að framan stendur virðist krafan koma frá markaðsöflum og frá stjórnvöldum þar sem megináherslan er að þróa upplýsinga- og samskiptahæfni ásamt því að stuðla að almennri og góðri tæknifærni. Megintilgangur UST byggist á þeirri færni að geta aflað, greint, umskrifað, skapað og miðlað þekkingu sinni á fjölbreyttan hátt. Samkvæmt rannsóknum, sem hér hafa verið skoðaðar, er ekki verið að rannsaka áhrifin sem spjaldtölvur hafa á frammistöðu í námi. Höfundur telur að markvissari rannsóknir þurfi til að meta frammistöðu nemanda þar sem kennsluaðferðin 1:1 með spjaldtölvum er notuð. Það er ærin ástæða til að rannsaka frammistöðu í námi þar sem innleiddar hafa verið spjaldtölvur með kennsluaðferðinni 1:1. Því með megindegum aðferðum er hægt að sjá hvort námsárangur verði minni eða meiri og þá hvaða áhrif umbæturnar eru að hafa eftir innleiðingu. Skyldunám á Íslandi eru tíu ár og það hlítur að vera krafa að geta fylgst með þeim umbótum sem innleiddar eru í skólum með mælanlegum hætti því þetta á að snúast um það fyrst og fremst hvort nemendur hafi hag af þessum breytingum og geti bætt námsárangur sinn. Til að skólaþróun geti talist markviss og stefnan sé skýr um það að hverju er stefnt þurfa yfirvöld menntamála, stjórnendur, kennarar ásamt sérfræðingum að bera sameiginlega ábyrgð á henni. Skólaþróun þarf að vera endurskoðanleg, mælanleg og byggð á viðleitni til úrbóta. Þróunin sem á sér stað í upplýsinga- og samskiptatækni, verður ekki með innleiðingu spjaldtölva

eingöngu, heldur byggist hún á því að kennaramenntunin miðli viðeigandi þekkingu á því sviði og að námsefni, kennsluaðferðir og námskrá ásamt tæknilegri aðstoð sé samtvinnað og gangi þvert á námsgreinar í námsviðmiðum. Krafa þjóðfélagsins er sú að nemandinn geti með góðum hætti verið virkur þjóðfélagsþegn sem geti greint, lesið, túlkað og umritað efni með gagnrýnum augum og tjáð það á ólíku formi. Margt gott fylgir því að hafa spjaldtölvur, eins og fram hefur komið, og má þar nefna meiri samvinna nemenda, jákvæðni, óformlegt nám, fjölbreytt verkefni og meiri skilvirkni. Neikvæðu hlutirnir voru helst að kennarar kvörtuðu um ónægan tíma í undirbúning, að nemendur væru að gera annað, vanþekking á tækjum og ónóg þekking á kennsluforritum. Hins vegar er það svo að betur má ef duga skal og þurfa stjórnvöld og skólastofnanir að setja skýra stefnu þegar kemur að kennslu UST og innleiðingu á spjaldtölvum. Það þarf að rannsaka þetta ferli og afrakstur þess með fleiri meginlegum rannsóknum til þess að sjá hvort frammistaða nemenda batnar eða ekki. Því að þegar skólaþróun er annars vegar þarf ávallt að hafa hag nemenda að leiðarljósi.

Heimildir

- Amalía Björnsdóttir. (2003). Útskýringar á helstu tölfræðihugtökum. Í Sigríður Halldórsdóttir og Kristján Kristjánsson (ritstjórar), *Handbók í aðferðarfræði og rannsóknum í heilbrigðisvísindum* (bls. 115–129). Akureyri: Háskólinn á Akureyri.
- Angeli, C. og Valanides. N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT–TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computer and Education*, 52, 154–168.
- Anna Kristín Sigurðardóttir. (2013). Skóli sem lærdómssamfélag. Í Rúnar Sigþórsson, Rósa Eggertsdóttir og Guðmundur Heiðar Frímansson (ritstjórar), *Fagmennska í skólastarfi* (bls. 35–54). Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Archambault, L. M., og Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework computer. *Computer and education*, 55, 1656–1662.
- Bryman, A. (2008). *Social research methods*. (3. útgáfa). Oxford; New York: Oxford University Press.
- Burden, K., Hopkins, P., Male T., Martin, S. og Trala, C. (2012). iPad Scotland Evaluation. Hull: Faculty of education, The University of Hull.
- Börkur Hansen, Jón Baldvin Hannesson, Ólafur H. Jóhannsson, Rósa Eggertsdóttir og Mel West. (1999). *Aukin gæði náms. Skólaþróun í þágu nemenda*. Reykjavík: Rannsóknarstofnun Kennaraháskóla Íslands.
- Capacent. (2014). Skýrsla starfshóps um upplýsingatækni í skólastarfi – tillögur til úrbóta. Sótt af menntamalaraduneyti.is/media/frettir2015/Skyrsla-starfshops-um-upplysingataekni-i-skolastarfi.pdf

- Chaudron, S. (2015). *Young Children (0–8) and Digital Technology*. A qualitative exploratory study across seven countries. Luxembourg: Publications office of the European Union.
- Clark, B., Svanaes, S. og Zimmermann, S. (2013). One-to-one tablets in secondary schools: An evaluation study Tablets for Schools, Sótt af: albion.co.uk/brochure/FKY-Tablets-for-Schools-Stage-2-Report-July-2013-FINAL.pdf
- Clark, B., og Svanaes, S. (2014). Tablets for school: an updated literature review on the use of tablets in education. Family kids and youth. Sótt af: e-learningfoundation.com/Websites/elearningfoundation/images/PDF Documents/T4S-Use-of-Tablets-in-Education.pdf
- Creswell, J. W. (2003). *Reserch Design. Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Thousand Oaks: SAGE.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4. útgáfa). Boston: Pearson.
- Dahlstrom, E. og Bichsel, J. (2014). ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology, Research report. Louisville, CO: ECAR. Sótt af: net.educause.edu/ir/library/pdf/ss14/ERS1406.pdf.
- Department of Education and Early Childhood Development. (2010). In your hands, iPads for learning: getting started, classrooms ideas for learning with the iPad. Sótt af: aiz.vic.edu.au/Embed/Media/00000031/EDUTRACK-n378980-v1-iPad-for-Learning-Classroom-ideas-FINAL-low-res-2.pdf.
- Dewey, J. (2000). *Hugsun og menntun*. Íslensk þýðing Gunnar Ragnarsson. Reykjavík: Rannsóknarstofnun Kennaraháskóla Íslands.
- DuFour, R. (2004). What is a professional learning community? Sótt af: franklinschools.org/cms/lib2/IN01001624/Centricity/Domain/101/DuFour%20Article%20on%20PLC.pdf
- European Schoolnet. (e.d.) 1:1 pedagogy for schools website. (Í samstarfi við tölvufyrirtækið Acer.) Sótt af 1to1.eun.org.

- Flewitt, R., Messer, D. og Kucirkova, N. (2014). New direction for early literacy in a digital age: The iPad. *Journal of early childhood literacy*, 15 (3), 289–310.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computer & Education*, 57, 1953-1960.
- GSMA foundation. (2012) Mobile education landscape report. Sótt af: gsma.com/connectedliving/wp-content/uploads/2012/03/landscape110811interactive.pdf.
- Guðmundur Heiðar Frímansson, Rósa Eggertsdóttir og Rúnar Sigþórsson. (2013). Miðlarar menntunar, siðferðilegir vegvísar og fyrirmyndir. Í Rúnar Sigþórsson, Rósa Eggertsdóttir og Guðmundur Heiðar Frímansson (ritstjórar), *Fagmennska í skólastarfi* (bls. 19–34). Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Heinderyckx, F. (2014). Reclaiming the high ground in the age of onlinement. *Journal of communication*, 64, 999–1014.
- Hrefna Arnardóttir. (2007). Verkfæri, miðill, samskiptatól eða kennari: Hugmyndir um notkun tölvunnar í skólastarfi síðustu 30 ár. Netla – Vef tímarit um uppeldi og menntun. Sótt af: netla.hi.is/greinar/2007/019/index.htm
- Ingibjörg S. Helgadóttir. (2011). Upplýsingatækni og miðlun í kennslu – notkun og viðhorf dönskukennara í framhaldsskóla. *Málfríður* 27 (1).
- Innanríkisráðuneyti. (2013). Vöxtur í krafti netsins. Sótt af innanrikisraduneyti.is/media/frettir-2013/Voxtur-i-krafti-netsins.pdf.
- Innanríkisráðuneyti. (e.d.) UT vefurinn. Vefur um upplýsingatækni. Sótt af: ut.is/fraedsla/hugtok.
- Kjartan Ólafsson, Livingstone, S. og Haddon L. (2013). Children's use of Online Technologies in Europe. A review of European evidence base. LSE, London: EU Kids Online.
- Kópavogsbær. (2015). Spjaldtölvur afhentar í Kópavog. Frétt um afhendingu spjaldtölva. Sótt af vef Kópavogsbæjar, kopavogur.is/stjornsyslan/frettir-og-utgefid-efni/frettir/nr/4367.

Livingstone, S., Kjartan Ólafsson, O'Neill, B. og Donoso, V. (2012) Towards a better internet for children findings and recommendations from EU. Sótt af: <http://eprints.lse.ac.uk/44213>

Lög um grunnskóla nr. 91/2008.

Macdonald, A., Torfi Hjartarson og Þuríður Jóhannsdóttir. (2005). Upplýsinga- og samskiptatækni í starfi grunnskóla: Af sjónarhóli skólastjórna og tölvuumsjónarmanna. Í Allyson Macdonald, Torfi Hjartarson og Þuríður Jóhannsdóttir (ritstj.), Samantekt og umræða (bls. 75–91). Reykjavík: Rannsóknarstofnun Kennaraháskóla Íslands. Sótt af <http://mennta.hi.is/vefir/namust/namust18grunnskolar.pdf>.

Macdonald, A. og Þuríður Jóhannsdóttir. (2003). Handbók fjarkennara. Sótt af: verslo.is/home/webct/handbok_fjark/172.htm.

May, T. (2011). *Social research issues methods and process*. (4. Útgáfa). Maidenhead Berkshire: Open university press.

Mennta og menningarmálaráðuneyti. (2013). *Aðalnámskrá grunnskóla: Almennur hluti 2011 – Greinasafn 2012*. Reykjavík: Höfundur.

Meyvant Þórólfsson, Macdonald, A. og Eggert Lárusson. (2009). Náttúrufræðinám með stuðningi upplýsinga- og samskiptatækni. *Tímarit um menntarannsóknir*, 6, 85–106.

OECD. (2015), *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. PISA, OECD Publishing; Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en>.

Ómar Örn Magnússon. (e.d.). *Spjaldtölvur í skólastarfi*. Sótt af: reykjavik.is/sites/default/files/yomis_skjol/skjol_utgefid_efni/Spjaldtoelvir__sk_lastarfi_0.pdf

Ragnheiður Harpa Arnardóttir. (2013). Megindlegar rannsóknir: Gerð rannsóknaráætlunar og yfirlit yfir helstu rannsóknarsnið. Í Sigríður Halldórsdóttir (ritstjóri), *Handbók í aðferðafræði* (bls. 377–392). Akureyri: Háskólinn á Akureyri.

Reglugerð um fyrirkomulag og framkvæmd samræmdra könnunarprófa í 4.- 7.- og 10. bekk grunnskóla nr. 435/1999.

Ríkisendurskoðun. (e.d.) Orðasafn. Á vef Ríkisendurskoðunar: rikisendurskodun.is/ordasafn.

Rúnar Sigþórsson. (2008). Mat í þágu náms eða nám í þágu mats. Samræmd próf, kennsluhugmyndir kennara, kennsla og nám í náttúrfræði og íslensku í fjórum grunnskólum. Kennaraháskóli Íslands: Reykjavík.

Samband íslenskra sveitarfélaga. (e.d.) Skólapúlsinn. Sótt af: samband.is/verkefnin/skolamal/grunnskoli/matstaeki-fyrir-grunnskola/skolapulsinn/.

Schmiedt, D. A., Baran, E. og Thompson, A. D. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of research on technology in education*, 42(2), 123–149.

Sigríður Halldórsdóttir og Sigurlína Davísdóttir. (2013). Réttmæti og áreiðanleiki í megindlegum og eigindlegum rannsóknum. Í Sigríður Halldórsdóttir (ritstjóri), *Handbók í aðferðafræði* (bls. 211-227). Akureyri: Háskólinn á Akureyri.

Sigríður Halldórsdóttir. (2013). Inngangur að aðferðafræði. Í Sigríður Halldórsdóttir (ritstjóri), *Handbók í aðferðafræði* (bls. 17-30). Akureyri: Háskólinn á Akureyri.

Sigurður Kristinsson. (2013). Siðfræði rannsókna og siðanefndir. Í Sigríður Halldórsdóttir (ritstjóri), *Handbók í aðferðafræði* (bls. 71-88). Akureyri: Háskólinn á Akureyri.

Sigurgrímur Skúlason og Finnbogi Gunnarsson. (2007). Skýrsla um samræmd próf í 4. bekk árið 2006. Námsgagnastofnun: Reykjavík.

Sólveig Jakobsdóttir. (2005). *Netnotkun íslenskra barna og unglinga*. (Vísindaleg/tæknileg lokaskýrsla). Reykjavík: Kennaraháskóli Íslands. Sótt af netnot.is/nidurstodur/lokasktaekni.rtf.

- Sólveig Jakobsdóttir, Skúlína H. Kjartansdóttir, Helga Ó. S. Þórormsdóttir og Ragnheiður L. Pálsdóttir. (2012). *Spjaldtölvur í Norðlingaskóla – þróunarverkefni 2012–2013 Áfangaskýrsla*. Reykjavík: Rannsóknarstofa í upplýsingatækni og miðlun. Sótt af skrif.hi.is/rannum/rannsoknir/utgafa-avegum-rannum/.
- Sólveig Jakobsdóttir, Torfi Hjartarson og Bergþóra Þórhallsdóttir. (2014). Upplýsingatækni í skólalærni. Í Gerður G. Óskarsdóttir (ritstjóri): *Starfshættir í grunnskólum við upphaf 21. aldar*. Háskólaútgáfan: Reykjavík.
- Stefán Jökulsson. (2012). *Læsi*. Ritroð um grunnþætti menntunar. Reykjavík: Mennta- og menningarmálaráðuneytið og námsgagnastofnun.
- Thompson, A. D., og Mishra, P. (2007). Breaking news: TPACK becomes TPACK! *Journal of computing in teacher education*, 24, 2.
- Thomson, V. (2014). School research into impact to 1:1 access. A study funded by the e-learning foundation. Sótt af e-learningfoundation.com/Websites/elearningfoundation/images/PDF%20Documents/Evidence/ELF_report_on_the_impact_of_1to1_access_-Nov_13.pdf.
- Valgerður Freyja Ágústdóttir. (2013). *Upplýsingatækni í grunnskólum*. Samband íslenskra sveitarfélaga: Í samstarfi við samtök áhugafólks um skólalærni. Samband íslenskra sveitarfélaga: Höfundur. Sótt af http://www.samband.is/media/skolamal/UT-i-grunnskolum_skyrsla_280813.pdf.
- Yurdakul, I. K., Odabasi, H. F., Kilicer, K., Coklar, A. N., Birinci, G. og Kurt, A. A. (2011). The development, validity and reliability of TPACK – deep: A technological pedagogical content knowledge scale. *Computer and education*, 58, 964–977.
- Þorlákur Karlsson. (2003). Spurningakannanir: uppbygging orðalag og hættur. Í Sigríður Halldórsdóttir og Kristján Kristjánsson (ritstjórar), *Handbók í aðferðarfræði og rannsóknum í heilbrigðisvísindum* (bls. 331-355). Akureyri: Háskólinn á Akureyri.

Þórólfur Þórlindsson og Þorlákur Karlsson. (2013). Úrtök og úrtaksaðferðir. Í Sigríður Halldórsdóttir (ritstjóri), *Handbók í aðferðafræði* (bls. 113-128). Akureyri: Háskólinn á Akureyri.

Þuríður Jóhannsdóttir og Kristín Guðmundsdóttir (2004). Væntingar og veruleiki. Notkun upplýsinga- og samskiptatækni í námi og kennslu í nokkrum grunnskólum á Íslandi haustið 2003. *Netla Vef tímarit um upplýsingafræði og menntun*. Sótt af netla.hi.is/greinar/2004/012/index.htm

Viðauki

Tafla 2. Marktektarpróf

	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>Staðalfrávik</i>	<i>t-próf eins úrtaks</i>	<i>p gildi</i>	<i>Neðri vikmörk (reiknuð)</i>	<i>Efri vikmörk (reiknuð)</i>	<i>Túlkun (sjá texta undir töflu)</i>	<i>Marktækt tölfraðilega</i>	<i>Skarast vikmörk við prófgildi?</i>
Álfhólsskóli	5	31,1	0,90	t(4) = 2,63	0,058	31,0	33,2	1)	nei	nei
Hörðuvallaskóli	5	32,0	2,18	t(4) = 2,07	0,11	31,3	36,7	2)	nei	nei
Kársnesskóli	5	33,7	2,08	t(4) = 3,97	0,017	32,6	40,0	3)	já	nei
Kópavogsskóli	5	31,6	2,66	t(4) = 1,36	0,245	29,9	36,5		nei	já
Lindaskóli	5	32,5	1,13	t(4) = 5,04	0,007	31,4	36,5		já	nei
Salaskóli	5	30,7	1,68	t(4) = 5,04	0,429	29,2	33,4		nei	já
Smáraskóli	5	31,9	2,28	t(4) = 1,90	0,13	31,1	36,7		nei	nei
Snælandsskóli	5	31,8	1,34	t(4) = 3,00	0,04	31,7	35,3		já	nei
Vatnsendaskóli	5	33,0	0,94	t(4) = 7,21	0,002	31,2	35,6		já	nei
Kópavogur	45	32,0	1,85	t(44)=7,39	0	30,6	34,6	4)	já	nei

- 1) Álfhólsskóli vîkur ekki tölfraðilega marktækt frá landsmeðaltalinu 2010–2014.
- 2) Hörðuvallaskóli vîkur ekki tölfraðilega marktækt frá landsmeðaltalinu 2010– 2014.
- 3) Kársnesskóli vîkur marktækt frá meðaltali.
- 4) Kópavogur er tölfraðilega marktækt hærrí en landsmeðaltalið árin 2010–2014.

Tafla 3. Meðaltöl skóla í íslensku í 7. bekk árin 2010–2014.

	2010		2011		2012		2013		2014		Öll árin	
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>M</i>
Álfhólsskóli	90	31,9	73	30,6	65	32,1	68	30,7	70	30,0	366	31,1
Hörðuvallaskóli	43	33,8	29	29,2	47	34,5	55	31,9	56	30,7	230	32,0
Kársnesskóli	50	33,4	33	34,6	40	35,1	64	30,2	46	35,2	233	33,7
Kópavogsskóli	35	32,4	32	33,0	33	31,4	30	34,1	27	27,2	157	31,6
Lindaskóli	54	32,8	53	34,0	60	30,9	45	32,2	48	32,8	260	32,5
Salaskóli	37	31,2	58	27,7	43	31,9	54	31,3	37	31,2	229	30,7
Smáraskóli	37	31,3	29	30,8	51	29,5	34	32,6	28	35,5	179	31,9
Snælandsskóli	51	33,8	52	30,3	28	30,9	40	32,1	43	31,9	214	31,8
Vatnsendaskóli	32	34,5	39	33,3	46	32,8	40	32,2	34	32,3	191	33,0

Tafla 4. Meðaltöl skóla í íslensku í 10. bekk árin 2010–2014.

	2010		2011		2012		2013		2014		Öll árin	
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>M</i>
Álfhólsskóli	75	29,8	87	27,0	83	31,2	82	31,4	80	29,2	407	29,7
Hörðuvallaskóli	14	32,8	26	32,2	28	29,7	39	30,4	34	28,4	141	30,7
Kársnesskóli	53	29,5	57	27,6	51	31,0	48	29,9	40	30,2	249	29,6
Kópavogsskóli	20	27,2	24	33,2	35	31,5	34	36,6	37	29,5	150	31,6
Lindaskóli	50	31,5	74	35,6	73	33,6	54	34,1	63	34,9	314	33,9
Salaskóli	29	32,1	33	30,6	30	33,7	36	34,3	52	31,2	180	32,4
Smáraskóli	56	33,1	39	32,0	42	27,4	41	30,2	29	34,4	207	31,4
Snælandsskóli	34	32,1	47	32,1	42	30,2	48	34,5	53	31,7	224	32,1
Vatnsendaskóli	33	31,0	23	31,8	34	30,2	34	34,4	45	33,2	169	32,1