



Sköpunarsmiðjur í menntun ungra barna: Reynsla og viðhorf starfsfólks skóla, safna og sköpunarsmiðja

Sólveig Jakobsdóttir, Kristín Dýrfjörð, Skúlína H. Kjartansdóttir, Svanborg R. Jónsdóttir og Svava Pétursdóttir

► Abstract ► Um höfundana ► About the authors ► Heimildir

Í þessari grein er fjallað um þekkingu, reynslu og viðhorf til sköpunarsmiðja (e. makerspaces) meðal kennara ungra barna (3–8 ára) í leik- og grunnskólum, fagfólks á söfnum og í sköpunarsmiðjum. Upplýsingum var safnað með rafrænni könnun í tengslum við Evrópuverkefnið MakeEY (e. Makerspaces in the early years: Enhancing digital literacy and creativity)¹ sem er samstarfsverkefni fjölmargra háskóla og stofnana innan Evrópu og utan. Nokkrar íslenskar stofnanir tóku þátt í verkefninu.² Gögnum var safnað meðal áðurnefndra hópa sumarið 2017 (n=254).³ Í ljós kom að minnihluti kennara (17%) en meirihluti safnafólks (72%) hafði áður heyrt um hugtakið. Um 28% safnafólks hafði reynslu af að nota slík rými og 13% höfðu skipulagt sköpunarsmiðjur en sambærilegar tölur hjá kennurum voru eingöngu 15 og 7%. Um helmingur kennara og safnafólks taldi gott aðgengi á sínum vinnustöðum varðandi vélbúnað til að búa til stafrænar afurðir. Álíka algengt var að hentug rými væru til staðar hjá kennurum og rúmur þriðjungur safnafólks sagði gott aðgengi að forritunarbúnaði. Aðgangur að verkfærasettum sem hentuðu í samþættum verkefnum var til staðar hjá mun færri og aðgangur að þrívíddarprenturum eða geislaskerum var fátíður. Áhugi var hjá stórum hluta safnafólks og kennara á þjálfun eða námskeiðum í tengslum við sköpunarsmiðjur og meirihluti svarenda (73% kennara og 60% safnafólks) taldi sköpunarsmiðjur samrýmast vel sýn sinni á nám og kennslu. Sköpunarsmiðjur geta gegnt lykilhlutverki í mótun menntunar á Íslandi í því tæknilega landslagi sem er í stöðugri þróun, þar sem stafrænt læsi, „germenning“ (e. makerculture) og forritunarhæfni leika aðalhlutverk ásamt faglegrri starfsþróun þeirra sem mennta börn og styðja við nám þeirra og þroska. MakeEY verkefnið og fræðilegt framlag þess er mikilvægt innlegg þar sem leitast er við að skoða stöðuna á byrjunarreit.

Efnisorð: Sköpunarsmiðjur, nýsköpunarsmiðjur, ung börn, menntun, stafrænt læsi

Inngangur

Ung börn eru orðin fastagestir í stafrænni veröld (Steingerður Ólafsdóttir, 2017) sem getur haft á þau margvísleg áhrif. Í Evrópu hafa ung börn (0–8 ára) gott aðgengi að stafrænni tækni á heimilum sínum og víðar (Chaudron, 2015) en þó eru takmarkaðar upplýsingar um það stafræna læsi og læsisreynslu sem börn tileinka sér (Marsh, 2016). Þetta er verðugt rannsóknarefni því hæfni á þessu sviði er verðmæt fyrir framtíð barna og nauðsynleg fyrir samfélag sem byggir á nýsköpun og miðar starfsemi sína við tækniþróun og breytta tíma.

¹ Verkefnið hlaut styrk úr European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme, grant agreement No. 734720.

² Háskóli Íslands, Háskólinn á Akureyri, Nýsköpunarmiðstöð Íslands og Innoent.

³ Einnig meðal sams konar hópa í Bretlandi, Þýskalandi, Finnlandi, Noregi, Danmörku, Rúmeníu.

Ung börn nú á tímum (0–8 ára) hafa aðgang að og nota margvíslega tækni (Chaudron, 2015; Steingerður Ólafsdóttir, 2017) og vísbendingar eru um að börn noti orð, myndir og hljóð með margs konar miðlum, bæði hefðbundnum og stafrænum, frá fyrstu mánuðum í lífi sínu. Mörg börn nýta netið til að leika sér, horfa á kvikmyndir, nota sýndarveruleika eða hlusta á tónlist (Chaudron, 2015; Marsh, Plowman, o.fl., 2015). Ung börn hafa samskipti á netinu t.d. við fjölskyldumeðlimi með samskiptaforritum (Marsh, Hannon, Lewis and Ritchie, 2015). Ung börn eru ekki aðeins neytendur, þau lesa, skrifa og skapa efni með ýmsum hætti þó það sé misjafnt eftir fjölskylduáðstæðum (Chaudron, 2015; Marsh, Plowman, o.fl., 2015). Þó þau öðlist leikni með ýmsum hætti heima þá vantar samfellu milli reynslu þeirra þar og í skóla (Palaiologou, 2016).

Einn möguleiki til stafræns náms er notkun sköpunarsmiðja (e. makerspaces) (CoSN, 2016). Sköpunarsmiðju má skilgreina sem ver/rými/stað þar sem fólk getur búið til hluti, baukað við, snikkað, hakkað og almennt leikið sér og verið skapandi með úrval af efnivið, hugbúnaði og verkfærum, svo sem forritanleg leikföng, rafeindabúnað, þrívíddarprentara og geislaskera til að búa til hluti, ásamt alla vega nýjum og endurnýtanlegum efnivið til sköpunar (Marsh o.fl., 2017). Í slíkum rýmum má til dæmis gera hreyfileikföng, rafvefnað (vefnað með rafrænum íhlutum), þjarka, myndir og hluti sem lýsa eða gefa frá sér hljóð. Með slíkum viðfangsefnum geta nemendur öðlast færni í forritun, hönnun, gerð rafrása og í einfaldri framleiðslu. Talið er að sköpunarsmiðjur geti valdeflt ungmenni og aukið atbeina þeirra til breytinga í samfélaginu (Johnson, Adams Becker, Estrada og Freeman, 2015). Þar geta börn þróað með sér hæfni til að hanna og framleiða margvíslegar afurðir með hjálp tækninnar (Schrock, 2014). Þó töluvert hafi verið skrifað um möguleika sköpunarsmiðja í menntun þá hafa erlendar rannsóknir fram að þessu helst beinst að unglingum eða fullorðnum fremur en ungum börnum (Peppler, Halverson og Kafai, 2016). Hér á landi hefur starfsemi sköpunarsmiðja lítið sem ekkert verið rannsökuð. Sköpunarsmiðjur spretta nú upp á söfnum og bókasöfnum, í háskólum, framhaldsskólum, grunnskólum og leikskólum, með mismunandi formerkjum, allt eftir aldri nemenda, þörfum og aðstæðum á hverjum stað. Margar þeirra byggja á samfélagslegum forsendum og laga starf sitt að áhugasviðum nemenda (Koh og Abbas, 2015). Þrátt fyrir áherslur á tækni er helsta markmið sköpunarsmiðja að veita þeim sem þangað sækja rými, tíma og tækifæri til að skapa og þroska sjálfsmynd sína sem skaparar. Í leikskólanum eru vinnubrögð kennd við Reggio Emilia nátengd þessari hugsun þar sem áherslan er á félagslegt nám og að umhverfið sé í raun þriðji kennarinn (Bers, Strawhacker og Vizner, 2018).

Evrópuverkefnið MakeY (e. Makerspaces in the early years: Enhancing digital literacy and creativity) er samstarfsverkefni fjölmargra háskóla og stofnana.⁴ Eitt meginmarkmið þess er að rannsaka hvernig sköpunarsmiðjur geta stuðlað að stafrænu læsi ungra barna (3–8 ára) og þekkingu og færni í nýsköpun. Í þessari grein er fjallað um niðurstöður úr fyrsta hluta verkefnisins sem hefur beinst að þekkingu á sköpunarsmiðjum, reynslu og viðhorfum til þeirra meðal kennara ungra barna (3–8 ára) í leik- og grunnskólum, fagfólks á söfnum og í sköpunarsmiðjum. Gögnum var safnað sumarið 2017. Í greininni verða kynntar niðurstöður úr könnuninni hjá íslensku þátttakendum.

Baksvið

Reglulega koma fram kröfur til skóla um nýja þekkingu og færni til að mæta breytingum sem eru hluti af störfum og þróun samfélagsins, hafa áhrif á eðli vinnu og lýðræðisvæða viðfangsefni sem áður voru aðeins unnin af sérfræðingum (Blikstein, 2013). Áhrifa tölvuvæðingar í þjóðfélaginu gætir ekki einungis á heimilum og á vinnustöðum, heldur einnig í auknum mæli í skólum og öðrum menningarstofnunum. Þessar stofnanir nýta sér nú í auknum mæli möguleika tölvu til stafrænnar framleiðslu (e. digital fabrication) í hefðbundinni menntun (Gerschenfeld, 2012).

Ný tækni sprettur úr eldri farvegi og starfsemi sköpunarsmiðja einkennist af nýjum verkferlum þar sem á sér stað samruni eldri verkþekkingar og nýting stafrænnar tækni. Rætur þeirrar

4 Sjá <https://www.makeyproject.eu>

verkfækkningar hér á landi liggja meðal annars í alþýðufræðslu sem var lögleidd á Íslandi 1907 (Loftur Guttormsson, 2008) og handverkskennslu í barnaskólum sem hófst fyrir aldamótin 1900 (Gísli Þorsteinsson og Brynjar Ólafsson, 2013). Handverkskennsla varð skyldunámsgrein í íslenskum skólum og er enn, þó breyttar alþjóðlegar áherslur á hönnun og tækni hafi komið til í námskrá frá 1999. Íslenskir leikskólar hafa frá upphafi verið undir alþjóðlegum áhrifum með áherslu frá upphafi á handverk, sköpun og leik barna (Valborg Sigurðardóttir, 1998).

Á Íslandi reið upplýsingatæknibylgjan yfir frá um miðjum níunda áratug 20. aldar, með tilkomu tölva og vaxandi netnotkun í skólum um land allt (Sólveig Jakobsdóttir, Torfi Hjartarson og Bergþóra Þórhallsdóttir, 2014). Stefnumótun og nýjar námskrár grunn- og leikskóla ásamt námskrá fyrir grunnskóla í upplýsinga- og tæknimennt (Menntamálaráðuneytið, 1999a, 1999b, 1999c) lagði drög að tölvunotkun, margmiðlun og miðlamennt í skólum, sem staðfest var í endurskoðaðri aðalnámskrá (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2013) og festi upplýsingatækni í sessi á grunnskólastiginu sem verkfæri í skólastarfi til þekkingaröflunar, sköpunar og miðlunar. Menntarannsóknir bentu þó til takmarkaðra áhrifa upplýsingatækni á kennsluhætti og skólastarf framan af og takmarkaðrar tölvuvæðingar (Sólveig Jakobsdóttir o.fl., 2014). Aðgengi nemenda að tölvum og upplýsingatækni í grunnskólum stóð að mestu í stað í kjölfar efnahagshrunsins og tók litlum breytingum fyrr en farið var að innleiða spjaldtölvur í grunnskólum (Skúlína Hlíf Kjartansdóttir og Sólveig Jakobsdóttir, 2016). Ákvæði um tölvur og aðgengi barna að þeim var sett í aðalnámskrá leikskóla árið 1999. Áherslan var á að öll börn ættu að kynnst tölvum og hlutverk leikskólans væri að jafna uppeldisaðstæður barna.

Frá aldamótum má greina ákveðnari kröfur atvinnulífs um að stuðlað verði að aukinni nýsköpun og 21. aldar færni í skólastarfi (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2014). Þetta kemur einnig fram í stefnumótun um nýsköpunarmennt í skólum landsins en stuðningur við þá stefnumótun og nýsköpun hefur verið misjafn hjá ríki og sveitarfélögum (Ásta Sölvadóttir, 2013; Svanborg R. Jónsdóttir, 2007; Svanborg R. Jónsdóttir, Meyvant Þórólfsson, Jóhanna Karlsdóttir og Gunnar E. Finnbogason, 2014). Ein forsenda þess að vinna megi að nýsköpun með stafrænni tækni er aðgengi að tækninni sem margir skólar hafa ekki. Aðrar stofnanir hafa brugðist við þessari áskorun, eins og Nýsköpunarmiðstöð sem hóf stofnun Fab Lab-sköpunarsmiðja árið 2008 og hefur komið að stofnun eða rekstri átta slíkra víða um landið (Nýsköpunarmiðstöð Íslands, 2019). Þær smiðjur hafa í starfsemi sinni lagt áherslu á atvinnutækifæri og menntun (Nýsköpunarmiðstöð Íslands, 2018, 2019). Verkefnastjórar smiðjanna bjóða upp á námskeið fyrir kennara og kynningar fyrir nemendur. Hafa þær að líkindum haft hvetjandi áhrif í þeim bæjarfélögum sem þær eru starfræktar, eflt stafrænt læsi meðal almennings og áhugafólks auk þess að veita stuðning við stafræna framleiðslu.⁵

Resnick og Rosenbaum (2013) benda á að hugmyndir og athafnir „maker“-hreyfingarinnar (e. maker movement) eigi samhljóm við hefðir og hugmyndir úr menntunarfræðum, allt frá framfarastefnu John Dewey til smíðahyggju (e. constructionism) Papert (Papert og Harel, 1991). Þær hugmyndir ganga út á þverfaglegt reynslubundið nám. Áherslur um slíkt nám og samþættingu námsgreina birtist víða í *Aðalnámskrá grunnskóla* (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2013) og upplýsinga- og tæknimennt hefur frá upphafi verið kynnt sem þverfaglegt námssvið. Í *Aðalnámskrá leikskóla* (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2011) er áhersla á samþætt nám og að það fari fram í gegn um leik. Þar er lögð áhersla á mikilvægi þess að efla trú barna á eigin getu sem tengja má sterkt við þessa nýju hreyfingu í menntun.

Sköpunarmenning eða germenning (e. maker culture) leggur áherslu á leitarnám, að finna verkefni sem þarf að leysa auk þess styrks sem liggur í samvinnu og félagslegu námi (Smith og Smith, 2016). Skapandi vinna og nýsköpun eru kjarnastarfsemi í sköpunarsmiðjum. Sköpun á sér ekki stað án einhvers konar nýjunga eða nýsköpunar, eitthvað nýtt eða óvenjulegt er búið til. Sumir fræðimenn gera þó ekki greinarmun á sköpun og nýsköpun (Georgsdóttir, Lubart og Getz, 2003; Weisberg, 2003).

⁵ Sjá nánari upplýsingar um þessar tegundir sköpunarsmiðja á <https://www.fablab.is/um-fablab/>.

Nýsköpunar- og frumkvöðlamente (NFM) er námssvið sem á margt sameiginlegt með germenningu og áherslum sköpunarsmiðja. NFM byggir á kennslufræði sem skilgreind hefur verið sem eflandi kennslufræði (e. emancipatory pedagogy) (Svanborg R. Jónsdóttir, 2012; Svanborg R. Jónsdóttir og Allyson Macdonald, 2013; Svanborg R. Jónsdóttir og Rósa Gunnarsdóttir, 2017). Í eflandi kennslufræði er leitast við að ýta undir og efla frumkvæði og sjálfstæði nemenda og færa valdið frá kennaranum til nemandans. Sú uppeldis- og kennslufræði felur í sér sams konar sköpunarmenningu og „maker“-hugmyndafræðin sem felur nemendum atbeina og vald í eigin námi og að læra með því að finna upp og búa til (Papert og Harel, 1991). Kennarar þurfa að skilja hvað þeir eiga að gera til að takast á við slíkt hlutverk í kennslu og það hlutverk þarf að falla að þeirra eigin starfskenningu og kennsluháttum (Darling-Hammond, 2006).

Koh og Abbas (2015), rannsökuðu hvaða hæfni starfsfólk á bókasöfnum og í safnafræðslu þyrftu til að sinna störfum í námssmiðjum (e. learning labs) og sköpunarsmiðjum. Í ljós kom að lykilhæfni sem starfsmenn þyrftu væri aðlögunarhæfni, samstarfshæfni, geta til að læra, kynna starfsemina og til að þjóna mismunandi fólki. Einnig væri þörf á þekkingu og færni tengdri stjórnun, þróun verkefna, gerð styrkumsókna og fjáröflunar, tæknilæsi og getu til að styðja við nám. Fagfólk þarf ennfremur að skilja hvers vegna tiltekin tækni sé æskileg og hvaða tækni gæti náð fram ákveðnum námsmarkmiðum. Hlutverk safnafólks væri að breytast í átt að því að starfa sem ráðgjafar og menntunaraðilar er stuðluðu að persónumiðudu námi. Seinni hluti rannsóknarinnar sýndi að meginskyldur þær sem tengdust starfi safnafræðara væru stjórnun, kennsla og þróun náms og námstækifæra, notendabjónusta, kynningarstarfsemi og félagsleg samskipti ásamt vali og kaupum á efni og tækni fyrir smiðjurnar (Koh og Abbas, 2016).

Rannsóknir á færni og hæfni kennara sem vilja starfa í sköpunarsmiðjum sýna að til að kennarar verði færir um að kynna hönnunarhugsun og stafræna tækni þurfi hugarfarsbreytingu, færni í hönnun og tækni og nýjar kennsluáðferðir (Hjorth, Smith, Loi, Iversen og Skov, 2016). Tilraunanámskeið fyrir kennara í nýsköpunarsmiðjum í Danmörku leiddi til viðmiðunarramma um menntun kennara nýsköpunarsmiðja sem skilgreinir þá hæfni sem kennarar þurfa til að kenna í nýsköpunarsmiðjum (Hjorth o.fl., 2016). Kennarar þurfa að geta fylgt eftir flóknum hönnunarferlum, öðlast þekkingu á bæði efnum og stafrænni tækni og geta beitt mismunandi kennsluáðferðum sem henta aðstæðum hverju sinni. Hönnunarhugsun og lausnaleit styrkir hæfni kennara til að skipuleggja og leiða nám í sköpunarsmiðjum, vekur áhuga nemenda og hvetur þá til að líta fram hjá fyrirsjáanlegum lausnum og leita þess í stað umbreytandi lausna. Þá er nauðsynlegt að rannsaka hvernig tengja megi nýja nálgun kennara í nýsköpunarsmiðjum við árangur nemenda og eflingu hönnunarlæsis þeirra.

Nýlegar rannsóknir beinast að því að kanna menningu sköpunarsmiðja og kennsluna sem þar fer fram. Spurningar hafa vaknað um hvort kennarar smiðjanna séu nægilega meðvitaðir um að skapa öllum nemendum sem þangað sækja jöfn skilyrði til þátttöku og ávinnings af þeirri menntun sem þar fer fram (Kim, Edouard, Alderfer og Smith, 2018). Leiðtogar í smiðjunum séu að meirihluta karlkyns, sem geti skapað andrúmsloft sem sé ekki fallið til að efla áhuga og styðja við alla nemendur til jafns (Kim o.fl., 2018). Þeir benda á að kennarar þurfi að hafa mismunandi þarfir nemenda og samsetningu nemendahópsins í huga þegar námskrá og viðfangsefni séu valin, til að vinna gegn því að nemendur verði fráhverfir náminu og skapa menningu þar sem allir nemendur skynji að þeir séu velkomnir. Abbas og Koh (2015) hafa kannað starfsvettvang þeirra sem leiðbeina í sköpunarsmiðjum á söfnum og greint áskoranir, markmið og framtíðarhorfur sem starfsfólk stendur frammi fyrir. Helstu áskoranir voru að hafa nógu margt starfsfólk, geta fjármagnað starfsemina, breyta viðhorfi annarra til safna og náms ungmenna, vera fær um að skapa sýn og geta veitt samfellt aðgengi að smiðjunum.

Í þessari rannsókn var leitast við að kanna áhuga, reynslu og þekkingu kennara og fagfólks á söfnum og í sköpunarsmiðjum á Íslandi um nýtingu þeirra með ungum börnum. Ennfremur var leitað svara við því hvernig fagfólk metur þörf fyrir aðstöðu til slíkrar vinnu, áhuga þess á þjálfun og tengsl við starfskenningu.

Rannsóknarspurningar eru eftirfarandi.

- Hver er þekking og reynsla fagfólks sem starfar með ungum börnum af makerspace-rými?
- Hver eru viðhorf fagfólks sem starfar með ungum börnum til makerspace-rýma og hvernig samrýmist nám og vinna barna í slíkum rýmum starfskenningu viðkomandi faghópa?
- Hvernig metur fagfólk aðstöðu og þörf á starfsþróun tengda makerspace-rýmum í námi og kennslu ungra barna?

Aðferð

Um var að ræða lýsandi rannsókn (e. descriptive study) þar sem netkönnun var notuð til að safna gögnum meðal nokkurra hópa fólks. Könnunin var ætluð: (1) kennurum yngri barna í leikskóla og grunnskóla; (2) fagfólki á a) bókasöfnum og b) annars konar söfnum; og (3) fagfólki sköpunarsmiðja.

Til að nálgast þessa hópa var haft samband við lykilfólk og -aðila sem var beðið að dreifa boði um þátttöku í könnuninni á póstlistum og/eða í Facebook-hópum. Haft var samband við kennara og skólastjórnendur í gegnum Félag leikskólakennara, Félag grunnskólakennara og Skólastjórafélag Íslands. Sérfræðingur í íslenska MakeEY-hópnum tók að sér að dreifa könnuninni á Facebook-hóp leikskólakennara. Haft var samband við Félag fagfólks á bókasöfnum, Stéttarfélag bókasafns- og upplýsingafræðinga og Félag íslenskra safna og safnmanna til að dreifa könnuninni meðal fagfólks á söfnum og bókasöfnum. Þá var haft samband við 3f – félag um upplýsingatækni í menntun til að dreifa listanum meðal fagfólks í upplýsingatækni. Þátttakandi í íslenska MakeEY-hópnum sem er starfsmaður Innoent tók að sér að dreifa könnuninni með póstlista skólafólks með tengingu við þá starfsemi og annar þátttakandi í MakeEY-hópnum tók að sér að hafa samband með tölvupósti við sjö lykilstarfsmenn Fab Lab til að koma könnuninni á framfæri við þá.

Í kynningarbréfi sem fylgdi boði um þátttöku í könnuninni var fyrirsögnin:

Könnun um skapandi rými (makerspace) í menntun. Hvað er eiginlega makerspace-rými?! Taktu þátt í að þýða hugtakið á góða íslensku og segja okkur hvort eða hvernig þú nýtir eða hefur áhuga á að nýta slík rými með börnum.

MakeEY-Evrópuverkefnið var kynnt og einstaklingar beðnir um að greina frá reynslu sinni um skapandi rými (s.s. Fab Lab) ef þeir væru kennarar ungra barna (yngri en 8 ára), starfandi á bóka- og menningarsöfnum og/eða í skapandi rýmum (s.s. Fab Lab). Beðið var um svör hvort sem viðkomandi þekkti til makerspace-verkefna eða ekki.

Könnunin var lögð fyrir í byrjun júní 2017 í öllum löndum. Vel gekk að safna gögnum hér á landi ef miðað er við árangur hinna þátttökulandanna. Frá íslenskum þátttakendum bárust 254 svör⁶, ekki liggur þó fyrir hversu margir fengu boðið sent beint eða óbeint en það hefur væntanlega hlaupið á þúsundum. Í könnun voru þátttakendur beðnir um að merkja hvað best lýsti stöðu þeirra og út frá þeim svörum voru þeir flokkaðir í þrjá meginflokka sem fengu aðeins mismunandi útgáfur af könnuninni í framhaldinu. Langstærsti hópurinn (hópur 1) starfaði í leik- eða grunnskóla með börnum undir átta ára (76,4%). Svör við annarri spurningu um starfsheiti sýndu að í þeim hópi voru aðallega kennarar en þar var til dæmis einnig að finna deildarstjóra eða leiðbeinendur. Næst stærsti hópurinn, safnafólkið (hópur 2), starfaði á bókasafni eða skólabókasafni (2a) eða annars konar safni (2b). Minnsti hópurinn (3,5%) var starfsfólk sköpunarsmiðja en þó hópurinn væri fámennur þá fengust samt svör frá fimm af þeim sjö sem fengu boð um þátttöku. Langflestir úr hópi kennara og safnafólks voru konur (86–100%) en allir svarendur sköpunarsmiðja voru karlar.

⁶ 633 svör bárust samtals, þar af 254 frá Íslandi, 164 frá Rúmeníu, 80 frá Bretlandi, 55 frá Danmörku, 26 frá Bandaríkjunum, 9 frá Noregi, 7 frá Þýskalandi, 6 frá Finnlandi.

Tafla 1. Hlutfall þátttakenda eftir hópum, kynjahlutfall og aldursdreifing

Hópur	Starfsvettvangur (n=254)*	Hlutfall (%)	Kynjahlutfall svarenda % kvk.:kk.**	Aldursdreifing***
Hópur 1: Kennarar****	Starfa í leik- eða grunnskóla með börnum undir 8 ára (n=194)	76,4	96:4	26-35:19%, 36-45:27%, 46-55:30%, 56-64:22%, 65+:2%
Hópur 2: Safnafólk	a. Starfa á bókasafni og/ eða skólabókasafni (n=45)	17,7	100:0	26-35:12%, 36-45:24%, 46-55:44%, 56-64:14%, 65+:6%
	b. Starfa á annars konar safni (n=9)	3,5	86:0	26-35:0%, 36-45:29%, 46-55:29%, 56-64:29%, 65+:14%
Hópur 3: Starfsfólk sköpunarsmiðja	Starfa í Fab Lab eða þess háttar rými (makerspace) (n=5)	2,0	0:100	26-35:50%, 36-45:50%

* Einn þátttakandi gaf ekki upp starfsvettvang; ** Svarhlutfall varðandi kyn var 72% hjá hópi 1, 76% hjá hópi 2a, 78% hjá hópi 2b og 40% hjá hópi 3; *** Svarhlutfall sama og varðandi kyn; **** Gera má ráð fyrir að allir eða langflestir í þessum hópi sinni kennslu ungra barna í skólum þó þeir séu ekki allir með starfsheitið kennari.

Í könnun var spurt um starfsheiti en ekki beint um tengingu við skólastig. Miðað við þau svör virtust 88 svarendur (45%) starfa í leikskóla í hópi 1, 44 (23%) í grunnskóla en í 2% tilvika var óljóst um hvaða skólastig væri að ræða meðal þátttakenda í hópi 1. Alls 58 (30%) svöruðu ekki spurningu um starfsheiti og var því ekki hægt að meta á hvaða skólastigi þeir störfuðu.

Fyrstu drög að könnuninni voru samin á ensku í apríl 2017 og endurbætt af þátttakendum í Evrópuverkefninu. Könnunin var þýdd á nokkur tungumál. Tók íslenski hópurinn í verkefninu að sér að þýða könnunina á íslensku. Sjá má ensku útgáfuna í skýrslu Lahmar o.fl. (2017). Hópur 1 fékk eina útgáfu (bls. 40-45) með 25 spurningum, hópar 2a og 2b aðra útgáfu (bls. 46-51) með 25 spurningum og hópur 3 þriðju útgáfuna (bls. 52-55) með 20 spurningum. Spurningar voru svipaðar, ekki síst útgáfur 1 og 2 en mismunur fólst að langmestu leyti í orðalagi þar sem annars vegar var vísað í skóla og skólastarf en hins vegar í sófn eða safnakennslu. Starfsfólk í sköpunarsmiðjum fékk færri spurningar og var þá til dæmis ekki spurt um hvort það vissi hvað makerspace væri eða hvort aðstaða væri fyrir hendi. Í könnuninni var spurt um eftirfarandi atriði varðandi makerspace:

- Þekkingu og skilning á hugtakinu (3 spurningar til hópa 1 og 2, 1 til hóps 3)
- Reynslu af notkun (5 spurningar til hóps 1, 4 til hóps 2, 3 til hóps 3)
- Aðstöðu á vinnustöðum (3 spurningar til hópa 1 og 2). Í tveimur spurningum var spurt um ýmislegt sem einkennir makerspace-rými og/eða atriði sem tengjast notkun þeirra varðandi aðgengi og álit á gagnsemi⁷:
 - Rými þar sem börn geta notað búnað til að búa til hluti, bauka við og vera skapandi
 - Verkfæri og/eða rafeindasett sem gefa færi á verkefnum sem tengja saman raunvísindi, tækni, verkfræði, hönnun og listir og stærðfræði STEM/STEAM⁸

⁷ Í íslensku útgáfunni á könnuninni urðu mistök varðandi orðalag í spurningu til hóps 1 um gagnsemi þannig að ekki er greint frá þeim niðurstöðum í þessari grein.

⁸ STEM og STEAM eru skammstafanir á Science, Technology, Engineering and Mathematics og Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics.

- o Vélbúnaður, s.s. spjaldtölva, borðtölva eða myndavél sem gerir börnum kleift að búa til stafrænar afurðir
- o Búnaður sem gerir börnum kleift að forrita/kóða
- o Þrívíddarprentari og/eða þrívíddarprentunarpenni
- o Leiserskeri⁹

Í þriðju spurningunni í þessum flokki varðandi aðstöðu var hópur 2 spurður hversu auðvelt væri að útvega fjármagn, starfsfólk, heppilegt rými eða búnað með tilliti til ofangreindra atriða en hópur 1 fékk einfaldari spurningu um hvort þátttakendur teldu sig hafa allt sem til þyrfti til að búa til makerspace á sínum vinnustað.

- Þörf/áhuga á starfsþróun vegna náms barna í sköpunarsmiðjum (1 spurning til hópa 1 og 2, 3 spurningar til hóps 3)
- Tengsl við starfskenningu/sýn á nám og kennslu (3 spurningar til allra hópa)
- Bakgrunn svarenda (kyn, aldur, menntun, starfsreynsla) (9 spurningar til hópa 1 og 3, 10 til hóps 2)

Allir hópar fengu einnig opna spurningu í lokin þar sem hægt var að bæta við athugasemdum/ábendingum um makerspace sem gætu hjálpað aðstandendum verkefnisins. Íslenski hópurinn bætti enn fremur við aukaspurningu um viðhorf þátttakenda til þýðinga á hugtakinu makerspace. Þær þýðingar sem settar voru á listann komu að hluta frá Íðorðanefnd sem hafði fengið erindi frá MakEY-hópnum um að þýða hugtakið. Íðorðanefnd lagði til þýðingarnar nýsköpunarsmiðja og gervöllur. Í kjölfarið lagði Salvör Gissurardóttir í MakEY-hópnum til þýðinguna gerver sem náði hljómgrunni hjá Íðorðanefnd (fram yfir hugtakið gervöllur) og ýmsum í MakEY-hópnum. Ákveðið var að hafa þá þýðingu með á listanum ásamt nokkrum þýðingum til viðbótar sem höfðu verið viðráðar eða heyrst notaðar innan eða utan hópsins.

Háskólinn í Sheffield setti könnunina upp í Qualtrics-kerfinu og sendi íslenska hópnum niðurstöðurnar en hafði jafnframt aðgang að gögnum úr öllum könnunum vegna gerðar skýrslu með heildarniðurstöðum (sjá Lahmar o.fl., 2017). Lýsandi tölfræði var gerð í SPSS. Hópar 2a og 2b voru sameinaðir þar sem hópur 2b (safnafólk á annars konar safni) var fámennur og svör hópanna svipuð. Greind voru helstu þemu í svörum við opnum spurningum og talið hversu oft hvert þema birtist hjá hverjum hópi. Svör hóps 1, starfsfólks leik- og grunnskóla voru aðgreind í fyrstu eftir tengingu við skólastig en reyndust mjög áþekkt, bæði varðandi hlutfall svarenda og innihald svo ekki þótti ástæða til að sundurgreina þau í niðurstöðukafla.

Niðurstöður

Makerspace-rými: Þekking, skilningur og reynsla

Mikill munur var á kennurum og safnafólki varðandi vitund svarenda um tilvist makerspace-rýma áður en þeir svöruðu könnuninni. Um 72% safnafólks svaraði því játandi að hafa heyrt áður um fyrirbærið á meðan 17% kennaranna gerði það (svarhlutfall 98-100%).

Þeir sem svöruðu játandi voru spurðir um hvernig þeir skildu hugtakið makerspace. Svör bárust frá 29 manns úr hópi safnafólks (76% þeirra sem svöruðu játandi) og 23 úr hópi kennara (70% þeirra sem svöruðu játandi). Í mörgum svörum var fyrst og fremst áhersla á sköpun en sumir lögðu einnig áherslu á efnivið, tæki og tól. Þá voru allmargir sem lögðu áherslu á hugmyndir, framkvæmd eða ferli og/eða eigin forsendur þátttakenda sem hefðu ekki endilega neitt ákveðið markmið í huga. Sumir lögðu áherslu á aðstoð eða teymisvinnu. Í töflu 2 eru sýnd dæmi um svör frá annars vegar kennurum og hins vegar safnafólki.

⁹ Í könnun var þýðingin leiserskeri notuð fyrir tæki sem á ensku nefnist „laser cutter“ en slíkt tæki hefur einnig verið kallað geislaskeri.

Tafla 2. Dæmi um svör í opnum um spurningum varðandi skilning á hugtakinu makerspace.

Áherslur	Kennarar	Safnafólk
Sköpun	Rými sem býður upp á aðstaður til alls kyns sköpunar. Rými sem er nýtt til að búa til hluti.	Einhvers konar aðstaða til að skapa og búa til hluti. Þar sem börn geta komið og skapað það sem þau vilja.
Efniviður, tæki og tól	Fjölnota rými með áhöldum, efni og tækjum fyrir hvaðeina. Mótun/útfærsla hugmynda úr fjölbreyttum efnivið. Efnisveitur („remida“) og verkfæra til að vinna skapandi verk(efni).	Staður þar sem er hægt að fikta sig áfram með ýmis tæki og forrit. Rými útbúið með „græjum“. Vinnustofa með tækjum og tólum til sköpunar í rafrænu eða efnislegu formi.
Framkvæmd eða ferli (án ákveðins markmiðs)	Rými þar sem börn geta skapað úr alls kyns efniviði. Vinnan sjálf skiptir mestu máli, ekki útkoman. Hugmyndaríkt dundur og bras af öllu tagi.	Rými/svæði þar sem hugmyndaflugið fær að njóta sín, örvar hugann og allan líkamann. Nokkurs konar smíðja þar sem hægt er vinna úr hugmyndum, fá innblástur og aðgang að tólum, tækjum, forritum o.fl. og aðstoð, svona eins og Fab Lab.
Aðstoð, innblástur, samvinna, teymisvinna	Rými til að skapa og fá aðstoð í útfærslu eigin hugmynda. Rými þar sem hægt er að vinna að skapandi vinnu, nýsköpun, vísindum og upplýsingatækni. Margir vinna saman, hlið við hlið eða einstaklingslega.	Við höfum farið þá leið að kalla það tilraunaverkstæði, en rými þar sem gestir geta prófað sig áfram, fikta í tækni og læra nýja hluti. Að styðja við tæknilæsi með því að veita innblástur, leiðsögn og aðstöðu til að virkja eigin forvitni, sköpunargáfu og svo framvegis.

Dæmi var um svar frá kennara við opinni spurningu sem lét sér fátt um finnast um þetta nýja hugtak. Honum fannst verið að setja nýjan merkimiða á starfsemi sem hefði verið í gangi í leikskólum undir öðrum formerkjum.

Safnafólk var spurt hvort það hefði búið eitthvað til sjálft í makerspace og hvort það hefði skipulagt makerspace fyrir börn á bókasafninu/safninu sínu. Svarhlutfall í báðum spurningum var 85%. Um 28% (13 af 46) svöruðu játandi í fyrri spurningunni og 13% (6 af 46) í þeirri síðari. Slík starfsemi hafði ýmist verið skipulögð af starfsfólki eingöngu (3 af 5 sem svöruðu þeirri spurningu) eða með samstarfi starfsfólks og sjálfboðaliða í 2 tilvikum. Kennarar voru spurðir sömu spurninga nema að í fyrri spurningu var aðeins spurt hvort viðkomandi hefði tekið þátt í sköpunarsmíðju. Svarhlutfall var 91%. Eingöngu 15% (26 af 177) höfðu sjálfir tekið þátt í slíkri starfsemi og um 7% (13 af 177) skipulagt makerspace fyrir börn á sínum vinnustað. Í langflestum tilvikum hjá kennurum var þá um að ræða starfsfólk sem sá um þá skipulagningu (10 af 11 af þeim sem svöruðu þeirri spurningu) en í einu tilviki komu sjálfboðaliðar einnig við sögu. Kennarar voru jafnframt spurðir ef þeir hefðu reynslu af slíkri skipulagningu og hvort makerspace væri aðallega í boði á viðkomandi vinnustað sem skyldunámsefni, sem val/eitthvað auka, eða bæði. Af þeim 11 sem svöruðu spurningunni var einn sem gaf til kynna að um væri að ræða skyldunámsefni (9%), sex svöruðu „Sem val/eitthvað auka“ (54%) en fjórir (36%) svöruðu „Bæði“.

Fólk sem starfaði í makerspace-rýmum var spurt hvort það hefði tekið þátt í að skipuleggja makerspace fyrir 8 ára eða yngri. Þrír (af fimm) sögðust hafa gert það í grunn- eða leikskóla, einn á bókasafni eða annars konar safni og tveir í annars konar almenningrými. Fjórir sögðust hafa áhuga á að setja upp makerspace fyrir 8 ára börn eða yngri í framtíðinni.

Pýðingar á hugtakinu makerspace

Þátttakendur gáfu til kynna viðhorf sín til mismunandi pýðinga. Þremur af fimm starfsmönnum sköpunarsmiðja hugnaðist best að nota það hugtak en einn valdi nýsköpunarsmiðja og annar smiðja. Fólki úr hópum 1 og 2 hugnaðist pýðingin sköpunarsmiðja líka einna helst. Voru 41% kennara og 48% safnafólks sem merktu við þá pýðingu á meðan svör dreifðust nokkuð jafnt á aðrar pýðingar (sjá töflu 3). Þó virtist síst áhugi fyrir hugtökunum gerver eða gervöllur.

Tafla 3. Hlutfall (%) svarenda úr hópi 1 og 2 sem merkti við að þeim hugnaðist mismunandi íslenskar pýðingar á hugtakinu makerspace.

Pýðing	Hópur 1 (%)	Hópur 2 (%)
Smiðja	21	19
Sköpunarsmiðja	41	48
Nýsköpunarsmiðja	12	11
Tæknismiðja	12	13
Snjallsmiðja	22	13
Gerver	9	4
Gervöllur	2	2

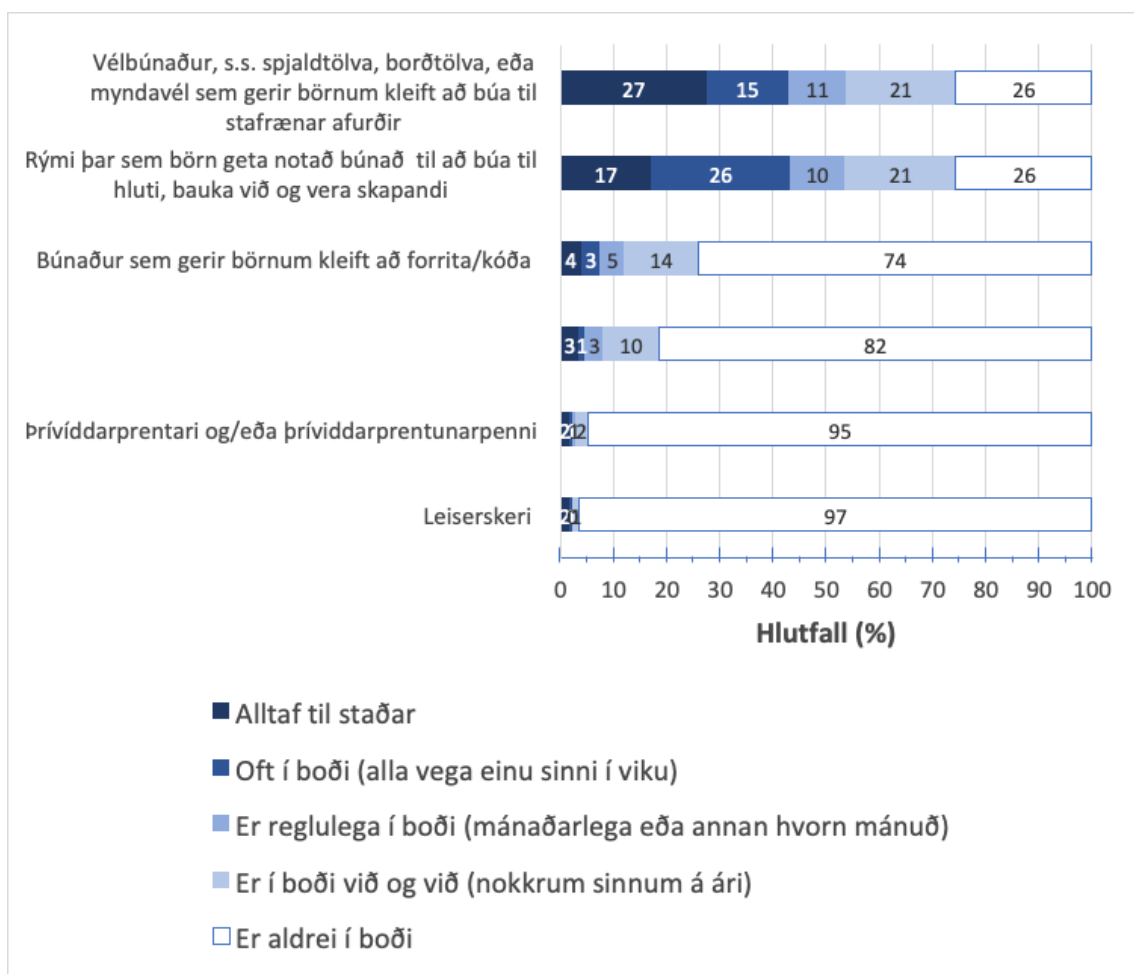
Til viðbótar var þátttakendum í könnun boðið að koma með aðrar hugmyndir um pýðingar á hugtakinu og bárust 30 tillögur um 22 pýðingar.

- 10 tillögur bárust með endingunni -rými: Sköpunarrými (4), snjallrými (3), hönnunarrými, nota-rými, svigrými
- 7 tillögur bárust með endingunni -ver: Sköpunarver, smiðjuver, tækniver (3), verið, verkver
- 3 tillögur bárust með endingunni -stofa: Nústofa, nýsköpunarstofa, vinnustofa
- 3 tillögur bárust með endingunni - smiðja: Hugmynda-sköpunarsmiðja, snilldarsmiðja, listasmiðja
- 7 tillögur bárust með ýmsum öðrum endingum: Tilraunaverkstæði (2), Skapandi safnveita, framleiðsluherbergi, gerið, hakkavélin, völuspá

Eins og sjá má á listanum þá var einna algengast að sköpun eða nýsköpun kæmi við sögu í þessum tillögum. Nokkrir stungu upp á pýðingunni sköpunarrými (4) en einnig bárust tillögur um sköpunarver, nýsköpunarstofu eða hugmynda-sköpunarsmiðju.

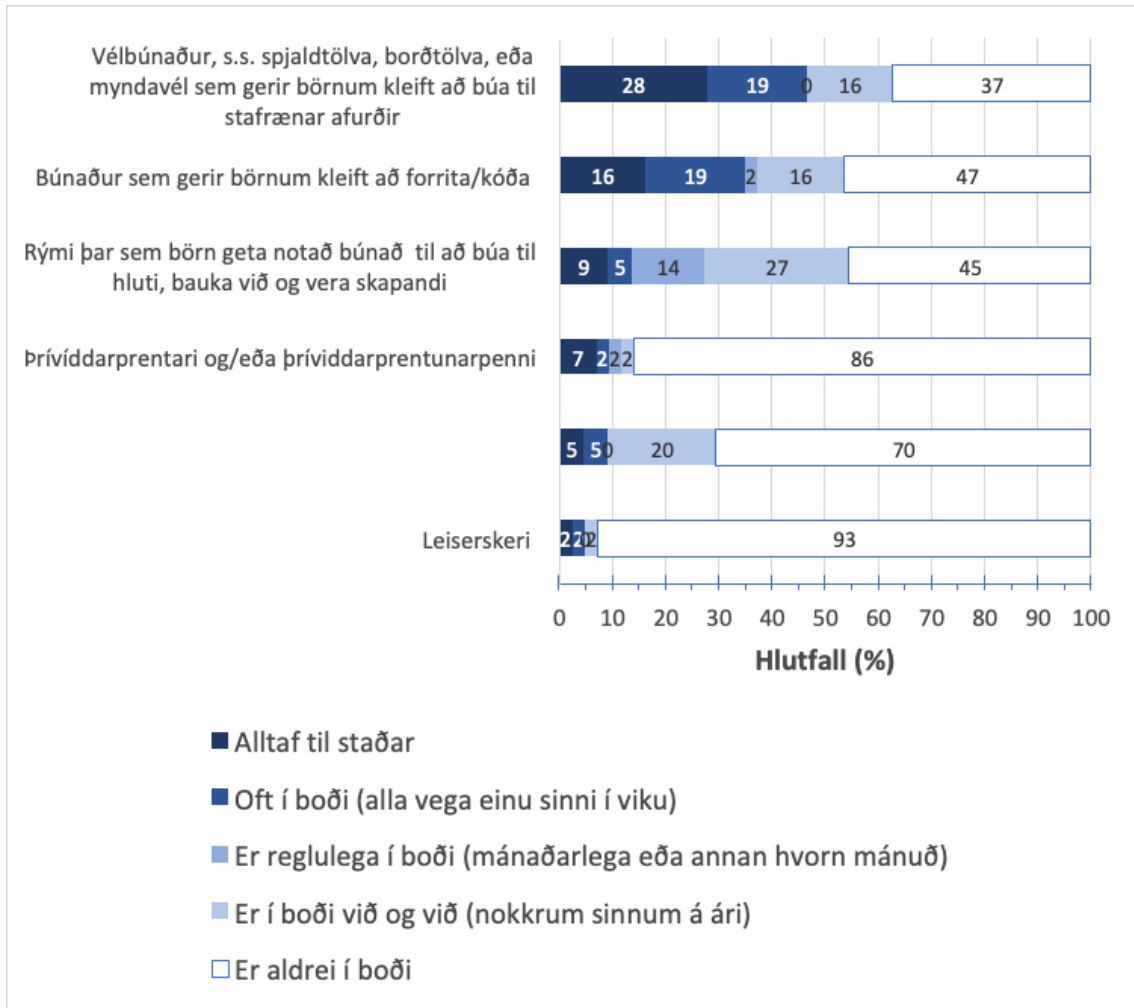
Makerspace-aðstæður á vinnustöðum

Um 90% kennara (hóps 1) svöruðu spurningu um makerspace-aðstæður á þeirra vinnustöðum. Niðurstöður má sjá á mynd 1. Algengast var að vélbúnaður væri til staðar, s.s. spjaldtölva, borðtölva eða myndavél sem gerði börnum kleift að búa til stafrænar afurðir. Um 27% svarenda sagði búnaðinn alltaf vera til staðar og 15% oft á meðan um fjórðungur (26%) sagði að slíkur búnaður væri aldrei til staðar. Þá var einnig algengt að rými væru til staðar þar sem börn gætu notað búnað til að búa til hluti, bauka við og vera skapandi. Um 17% svöruðu að slíkt rými væri alltaf til staðar og 26% oft en um fjórðungur (26%) aldrei. Mun sjaldgæfara var að búnaður væri til staðar sem gerði börnum kleift að forrita eða verkfæri sem gæfu færi á verkefnum þar sem tengd væru saman raunvísindi, tækni, verkfræði, hönnun og listir (STEM/STEAM verkefni). Mikill meirihluti svarenda (82%) sagði að slíkt væri aldrei í boði. Sjaldgæfast var svo að aðgangur væri að þrívíddarprenturum eða leiserskerum eins og sjá má á mynd 2. Nær allir (95-97%) sögðu að það væri aldrei á meðan örfá prósent sögðu slík tæki vera til staðar.



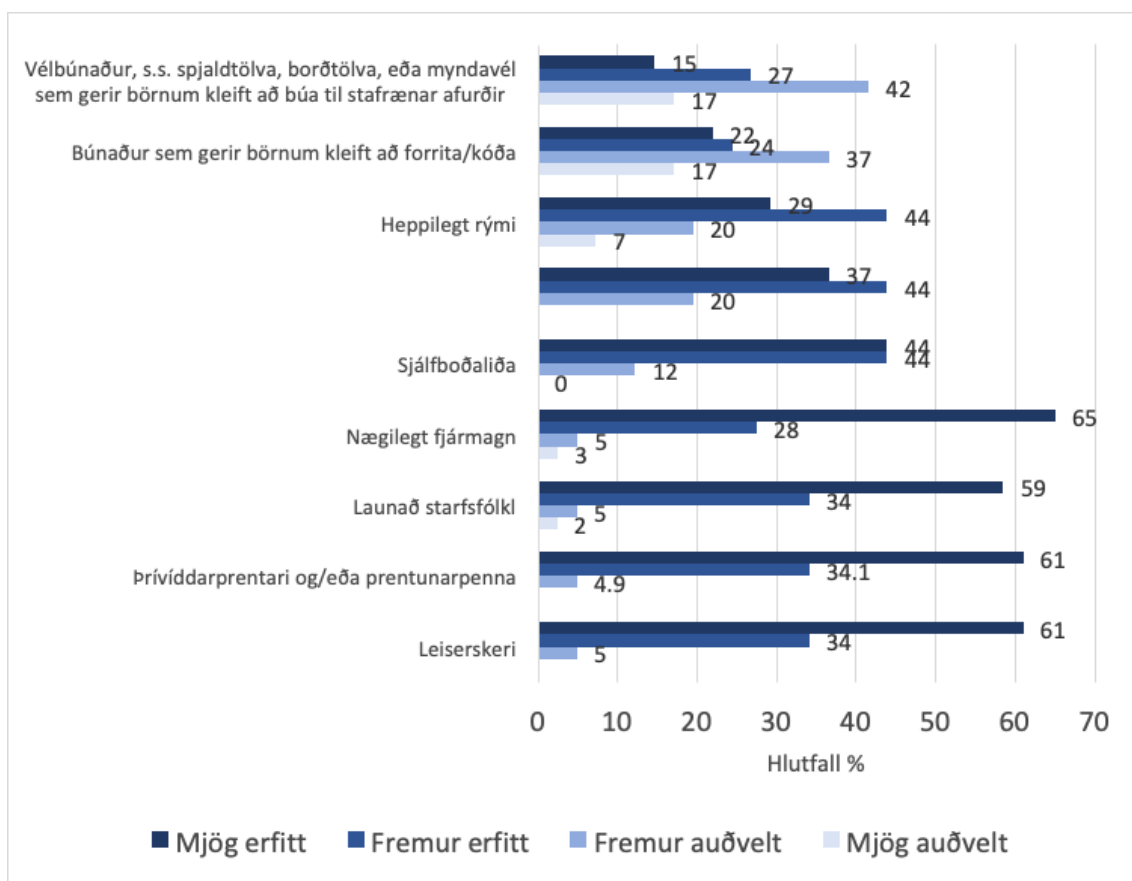
Mynd 1. Svör við spurningu um hvaða atriði sem tengdust makerspace-rýmum væru til staðar á vinnustöðum kennara (% svarenda).

Um 76–81% safnafólks (hóps 2) svöruðu sambærilegri spurningu varðandi aðstæður á sínum vinnustöðum, sjá niðurstöður á mynd 2. Hjá þeim var einnig algengast að vélbúnaður væri til staðar til að búa til stafrænar afurðir. Um 28% svarenda sagði búnaðinn alltaf vera til staðar og 19% oft en rúmur þriðjungur (37%) aldrei. Þá var um helmingur sem sagði að til staðar væri búnaður sem gerði nemendum kleift að forrita. Um 16% sagði að slíkt væri alltaf til staðar og 19% oft en tæpur helmingur (47%) aldrei. Rými til sköpunar voru næst á listanum varðandi algengi. Um 9% sögðu þau alltaf til staðar og 5% oft en 45% aldrei. Mun sjaldgæfara var aðgengi að verkfærum til þverfaglegra verkefna, þrívíddarprenturum og að leiserskerum: Um 70 til 93% sögðu slíkt aldrei til staðar. Hjá smáhluta hópsins var hins vegar aðgengi mjög gott: Um 9% sögðu t.d. að alltaf eða oft væri aðgengi að þrívíddarprenturum; 10% alltaf eða oft aðgengi að verkfærum til þverfaglegra verkefna; og 4% alltaf eða oft aðgengi að leiserskera.



Mynd 2. Svör við spurningu um hvaða atriði sem tengdust makerspace-rýmum væru til staðar á vinnustöðum safnafólks (% svarenda).

Safnafólk var spurt um hversu auðvelt væri að útvega fjármagn, starfsfólk og ýmiss konar búnað ef viðkomandi vildi setja upp makerspace á núverandi vinnustað. Niðurstöður má sjá á mynd 3. Svarhlutfall var 74-76%. Í ljós kom að fólki fannst einna auðveldast að útvega vélbúnað s.s. spjaldtölvur, borðtölvur eða myndavél sem gerði börnum kleift að búa til stafrænar afurðir og búnað sem gerði börnum kleift að forrita/kóða. Yfir helmingur taldi þessi atriði auðveld í framkvæmd. Um 59% töldu það mjög eða fremur auðvelt varðandi fyrri atriðið og um 54% fannst það mjög eða fremur auðvelt varðandi forritunarbúnaðinn. Þá var allstór hópur sem fannst mjög eða fremur auðvelt að útvega heppilegt rými (27%) eða verkfæri og/eða rafeindasett sem gæfi færi á verkefnum sem tengdu saman raunvísindi, tækni, verkfræði, hönnun, listir og stærðfræði (STEM/STEAM) (20%). Erfiðara virtist að fá sjálfboðaliða, nægilegt fjármagn eða launað starfsfólk, eingöngu 7-12% fannst það mjög eða fremur auðvelt. Varðandi þau atriði sást til dæmis að 65% töldu mjög erfitt að fá nægilegt fjármagn, 59% mjög erfitt að fá launað starfsfólk og 44% mjög erfitt að fá sjálfboðaliða. Allra erfiðast virtist fólki finnast að fá þrívíddarprentara eða leiserskera. Engum fannst það mjög auðvelt, 5% fannst það fremur auðvelt en um 61% mjög erfitt.



Mynd 3. Mat hóps 2 á því hversu auðvelt eða erfitt væri að útvega atriði tengd makerspace: (%).

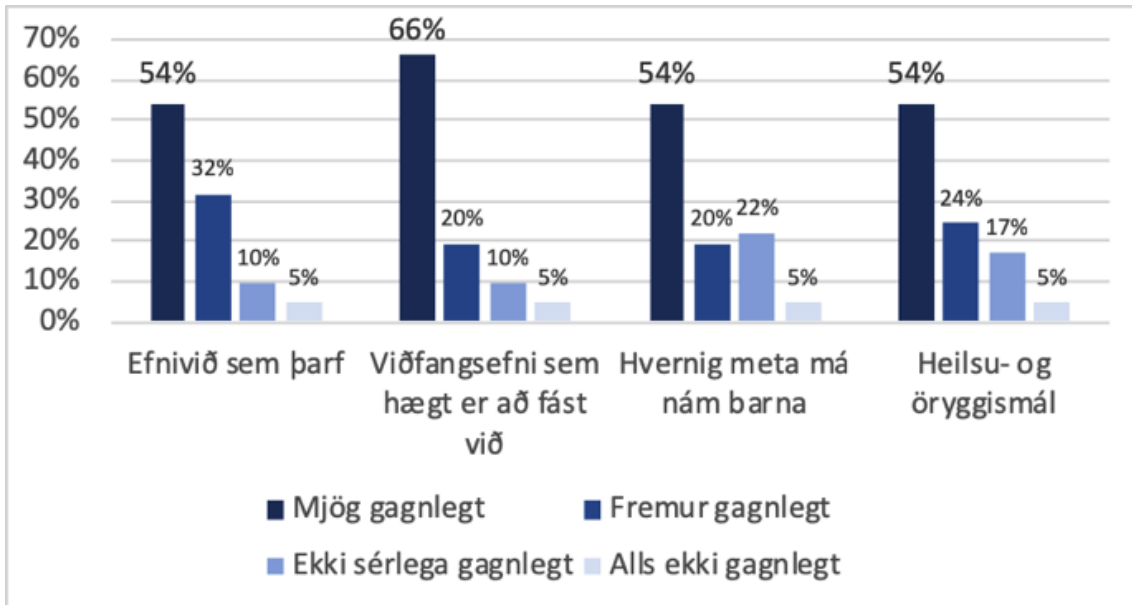
Í opinni spurningu í lok könnunar voru nokkrir úr hópi safnafólks sem sérstaklega tjáðu áhyggjur af fjármögnun, hentugu húsnæði eða öryggismálum þó ýmsir væru jákvæðir fyrir uppbyggingu á aðstæðum fyrir makerspace-starfsemi. Dæmi um slík svör voru:

- Ég hef mikið skoðað makerspaces, fylgist með söfnum í Bandaríkjunum sem eru með slíkt. Ég stefni á að búa til smá makerspace horn hjá mér. Hins vegar er fjármagnið naumt og einungis hugsað fyrir bækur. Þess vegna verður þetta eflaust mjög látlaust í byrjun og fyrst og fremst fönður, kubbar eða slíkt. Eins er ég í vandræðum með að finna pláss á safninu fyrir slíkt horn þar sem safnið var ekki upphaflega hugsað með makerspace í huga.
- Bara það að þetta á ekki heima á skólasöfnum. Laserskurðvél krefst þess t.d. að tengja útblástur úr vélinni út um glugga. Er ekki að sjá það gerast í sumum söfnum þar sem gluggar eru t.d. hátt uppi. Svo er mikill hávaði af laserskurðvélum. Á því ekki heima á skólasöfnum.

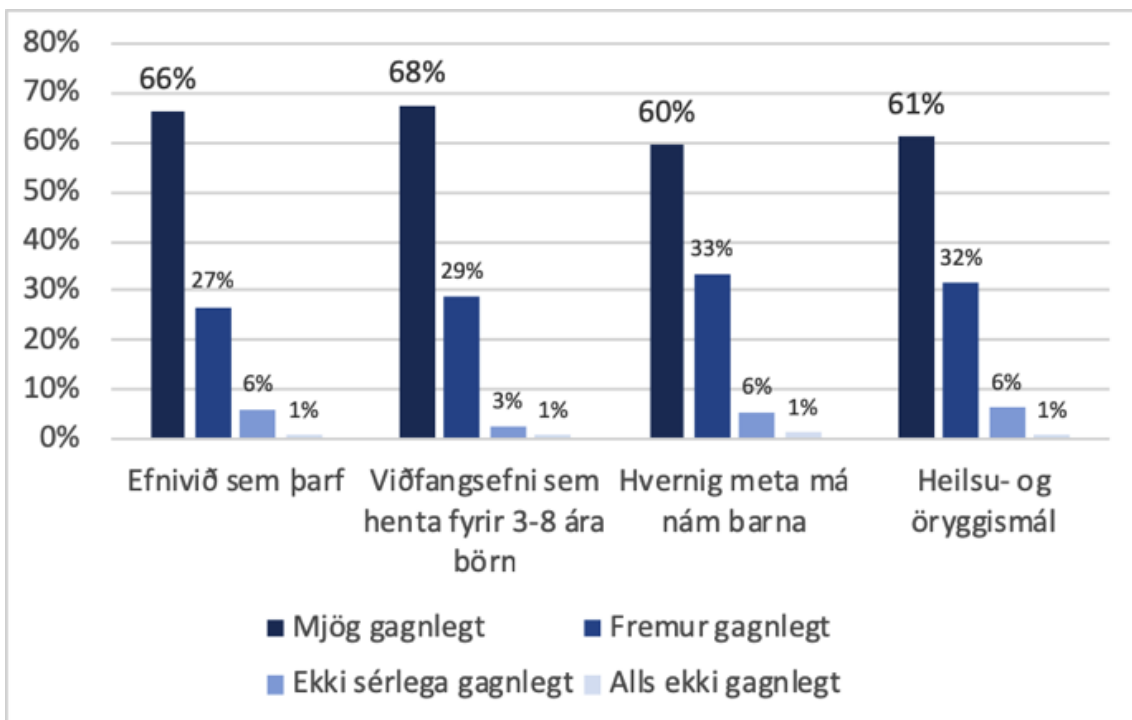
Kennarahópurinn svaraði einfaldari spurningu en hópur 2: Myndir þú hafa allt sem til þarf til að búa til makerspace á þínum vinnustað? (nægilegt fjármagn, stuðning, mannauð, efnivið...) en svarmöguleikarnir voru já, nei eða ekki viss. Svarhlutfall var 68%. Eingöngu 8% svöruðu játandi, 53% neitandi en 39% voru óviss.v

Gagnsemi af þjálfun í tengslum við makerspace

Kennarar og safnafólk var spurt hversu gagnlegt því fyndist að fá þjálfun í tengslum við eftirfarandi í makerspace: Efnivið sem þarf; viðfangsefni sem hægt væri að fást við/hentaði fyrir 3–8 ára börn; hvernig meta mætti nám barna og heilsu- og öryggismál. Svarhlutfall hjá safnafólki var 76% en 72–75% hjá kennurum. Svör má sjá á mynd 4 og 5. Mikill meirihluti beggja hópa taldi gagnsemi af þjálfun í öllum þessum þáttum. Um 93–97% kennara töldu öll atriðin gagnleg en aðeins lægra hlutfall safnafólks (73–85%). Ekki síst var talið mjög gagnlegt að fá þjálfun í viðfangsefnum sem hentaði, 68% kennara taldi það mjög gagnlegt og 66% safnafólks.



Mynd 4. Gagnsemi varðandi þjálfun, álit safnafólks (%).



Mynd 5. Gagnsemi varðandi þjálfun, álit kennara (%).

Starfsfólk í makerspace-rýmum var einnig spurt um gagnsemi þjálfunar en í eftirfarandi atriðum: Hvernig hægt er að nýta makerspace til að styðja nám ungra barna; viðfangsefni sem henta fyrir 3-8 ára börn í makerspace; heilsu- og öryggismál í makerspace fyrir 3-8 ára börn; viðskiptaáætlanir fyrir makerspace ætlað 3-8 ára börnum. Aðeins tveir svöruðu varðandi atriði 1, 3 og 4 og einn varðandi atriði 2. Öll atriðin voru talin mjög eða fremur gagnleg. Fjórir starfsmenn í makerspace-rýmum svöruðu hins vegar spurningu um hvort viðkomandi þyrfti að fá þjálfun/námskeið til að geta sett upp makerspace fyrir 8 ára börn eða yngri. Tveir svöruðu játandi, einn neitandi og einn var óviss.

Í opinni spurningu í lok könnunar kom fram áhersla á mikilvægi þjálfunar og/eða námskeiða. Fimm af fimmtán kennurum nefndu þetta. Þá var einn úr hópi safnafólks sem lagði áherslu á sumarnámskeið fyrir skólakrakka, atvinnulausa og eldri borgara. Annar úr hópi safnafólks taldi að ekki þyrftu allir að vera í öllu og allt hefði sinn stað og stund.

Starfskenning og sýn á menntun

Spurt var um á hvaða hugmyndum og gildum svarendur byggðu starf sitt eða kennslu, til dæmis starfskenningu, sýn á menntun, s.s. barnmiðuðu námi eða virku námi (e. active learning). Einnig var spurt hversu vel starfskenning og sýn á nám og kennslu tengdist þeim aðferðum sem byggt væri á varðandi nám í makerspaces.

Fjöldi svara við fyrri spurningu var 55 frá kennurum (29% svarhlutfall). Svörin voru mjög fjölbreytt en áberandi var að kennarar nefndu oft „learning by doing“, nám í verki eða virkt nám (í 32 svörum, 58%). Dæmi um slík svör voru:

- Ég starfa eftir uppeldis- og skólakenningum John Dewey. Þekking og skilningur skapast þegar börn læra með því að framkvæma í ákveðnu samspili við umhverfið í raunverulegu samhengi. Þetta kallaði Dewey nám í verki – „learning by doing“
- Fyrst og fremst á virku námi, barnmiðuðu námi og ekki síst áhugasviði mínu sem kennari í upplýsingatækni.

Átta nefndu að miða starfið við áhuga nemenda, til dæmis:

- Í leikskólanum leggjum við áherslu á virkni barnsins, að barnið hafi kjark og þor til þess að prófa sjálft. Við komum með kveikjur og börnin finna út úr því hvað þau vilja gera við efnið. Ferlið sem barnið gengur í gegnum er mikilvægara en útkoman.

Sex kennarar nefndu sköpun sérstaklega sem áhrifaþátt, dæmi um slík svör voru:

- Að reyna að vera skapandi kennari sem notar skapandi og fjölbreytta kennsluhætti sem hentar fjölbreyttum nemendahópum. Samvinnunám hef ég líka mikið notað þar sem nemendur kenna hver öðrum og nota sínar sterku hliðar í hópavinnuna.
- Ég er listgreinakennari og byggi kennslu mína á að örva nemendur, vekja forvitni og virkja áhuga til að skapa og tilraunast í víðu samhengi.

Fjórir leikskólakennarar nefndu leikinn sérstaklega, eftirfarandi tilvitnun er einkennandi fyrir svör þeirra:

- Hugmyndir mínar byggja aðallega á reynslu í að vinna með börn í leikskóla. Hengja mætti hinar og þessar kenningar á þær en þetta snýst fyrst og fremst um að læra í gegnum leik og sköpun, að fá að uppgötva og upplifa.

Ýmislegt annað var nefnt, barnmiðuð nám (3), örvun nemenda í sköpun og tilraunum (3), Reggio Emilia (3), eða fjölgreindarkenning Gardners (2). Í nokkrum svörum var læsi nefnt (6) (í víðum skilningi eða byrjendalæsi) og/eða tenging við bókasafn. Þá voru einhverjir sem nefndu t.d. lærdómssamfélagið eða samvinnu. Tengingar voru í sumum svörum við upplýsingatækni, verk- og listgreinar eða náttúru. Dæmi um svör kennaranna var eftirfarandi:

- Að þetta er þekkingarheimur sem samfélagið á sameiginlegan, og það er mín vinna að opna dyrnar inn í þennan heim og bjóða börnunum aðgang að þessari þekkingu.

Tæplega helmingur safnafólksins (44%) svaraði sams konar spurningu. Einna helst var minnst á lestur og/eða sköpun (4 svör af 24). Önnur atriði komu þó einungis fram í einum til tveimur svörum, þar með talin atriðin sem voru mest áberandi hjá kennurunum („active learning“, og „learning by doing“). Önnur atriði voru upplýsingalæsi, upplýsinga- og tæknimennt, sjálfstyrking, tækni og leikur, frumkvöðlamennt, veita aðgengi að myndum og fræðibókum, þjónusta, aðgengi að barnvænu efni, ævilangt nám, raunveruleg viðfangsefni, sjálfstyrking og „hands-on“ reynsla.

Dæmi um tengsl safna við læsi kom til dæmis fram í eftirfarandi svörum:

- Að nemendur hafi áhuga á lestri og geti nýtt sér hann sér til ánægju og gagns (hafi góðan lesskilning). Að nemendur þjálfist í að hugsa á gagnrýninn hátt um upplýsingar, geti metið áreiðanleika þeirra, dregið sama helstu atriði úr þeim og geti komið þeim fram á skapandi hátt með því að nota alls konar miðla. Að nemendur viti að ýmislegt er hægt að gera á söfnum og þau geti nýst bæði fyrir nám og áhugamál.
- Mjög lestrarmiðað, mikið gert til að auka og lífga lestraráhuga. Væri alveg til í að breikka starfssviðið aðeins og nýta skólasafnið og það rými á fjölbreyttari hátt.

Áhersla á safnið sem öðruvísi og lifandi námsstað kom fram í eftirfarandi svörum:

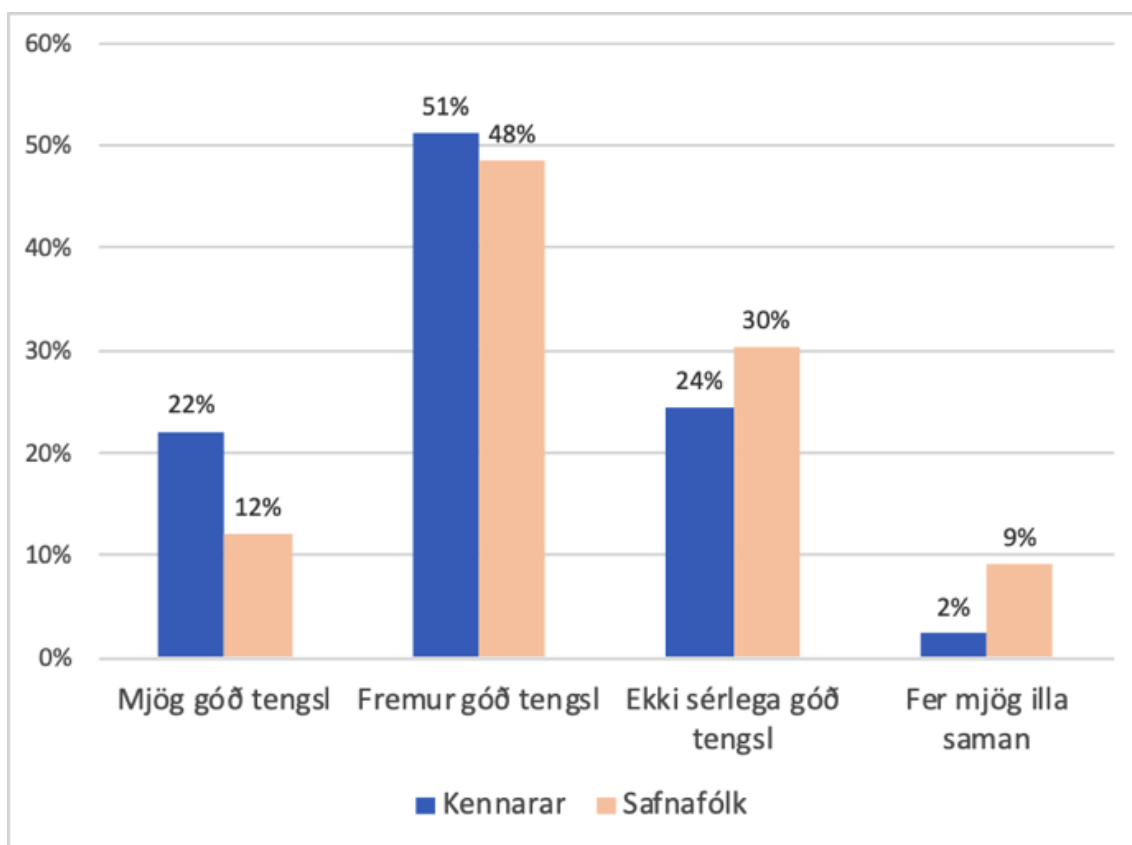
- Learning by doing er leiðarstef í okkar vinnu – þó svo að við endum oft á einhvers konar líflegri mötun.
- Virkja nemendur sem koma á safn til að skoða, upplifa, læra á annan hátt en í formlegu skólakerfi. Reynt er að hafa eins mikið „hands-on“ verkefni og hægt er, annars eru notaðar umræður og opnar spurningar til að fá nemendur til að velta hlutum sem eru á sýningum fyrir sér. „Hands-on“ verkefni tengjast gripum sem fjallað er um á sýningunni.

Í nokkrum svörum kom fram áhugi á að breyta hlutverki viðkomandi safna:

- Mjög lestrarmiðað, mikið gert til að auka og lífga lestraráhuga. Væri alveg til í að breikka starfssviðið aðeins og nýta skólasafnið og það rými á fjölbreyttari hátt
- Við erum frekar hefðbundið bókasafn og erum ekki mikið með skapandi greinar innan safnsins, en við hefðum áhuga á að breyta því í samstarfi við skólann.

Einn svarandi taldi þó makerspace alls ekki eiga heima á bókasöfnum vegna ónæðis.

Síðari spurningin um tengsl starfskenningar eða sýnar við námsaðferðir í makerspace var tvískipt. Fyrst var fólk spurt hversu vel starfskenning þess/sýn á nám og kennslu tengdist þeim aðferðum sem byggt er á varðandi nám í makerspaces. Svarhlutfall var 65% hjá kennurum og 61% hjá safnafólki. Í hópi kennara voru 73% sem töldu að um góð tengsl væri að ræða (22% sem töldu þau mjög góð og 51% fremur góð) á meðan fjórðungur (24%) taldi að ekki væru sérlega góð tengsl og 2% að þetta færi mjög illa saman. Í hópi safnafólks voru 60% sem töldu um góð tengsl að ræða (12% mjög góð og 48% fremur góð) á meðan 30% mátu þau ekki sérlega góð og 9% að þetta færi mjög illa saman, sjá mynd 6.



Mynd 6. Tengsl starfskenningar/sýnar á nám og kennslu við makerspace. Álit kennara og safnafólks.

Í framhaldi voru þátttakendur beðnir um að segja í örfáum orðum hvers vegna þeir væru þessarar skoðunar. Svarhlutfall var 28% hjá kennurum. Yfirgnæfandi meirihluti (87%) þeirra kennara sem svaraði framhaldsspurningunni var jákvæður og sá góð tengsl við sína sýn á nám og kennslu.

Þegar rýnt er í svörin og þær hugmyndir sem liggja að baki sést að hugtakið sköpun var áberandi og að þeir sem eru jákvæðir tengja við hana.

Um helmingur kennaranna upplifði að makerspace tengdist sköpun og félli því vel að þeirra eigin hugmyndafræði eins og sést í eftirfarandi svörum.

- Hef mikla trú á að gefa nemendum frjálssar hendur í sköpun og að hvetja þau til að fylgja sínu áhugasviði. Starf leikskólakennara byggist á að læra með því að gera, því fleiri „gera rými“ og tækifæri því meira nám.
- Mín fög, þ.e. verk- og listnám, grundvallast af tilraunum, sköpun og uppgötvunum, þetta rímar vel við það.
- Því fyrr sem þeim er kennd ýmis sköpun í ýmsum myndum því betur taka þau við og verða fljótari að tileinka sér ýmsa vinnutilhögun og skipulagningu þegar þau eldast.

Úr svörum kennaranna má lesa að makerspace-hugmyndir tengjast þörf fyrir breytt vinnubrögð í skólum þar sem áhersla er á að börn prófi sig áfram og fái að reyna, rannsaka, gera tilraunir og finna upp hluti:

- Reyndsla af skólastarfi og því að vera með börn í skóla segir mér að meiri þörf sé á breyttum vinnubrögðum í ríkum mæli. Skapandi hugsun, gagnrýnin hugsun, að finna sína styrkleika - allt þetta eflist, að mínu áliti, í vinnu sem er byggð upp í þessum anda. Ítröðsla virkar ekki lengur!

Tveir nefndu færni til framtíðar, annar þeirra sagði:

- Ég tel að nemendur þurfi að læra sem mest um tækni og forritun til að vera betur undirbúnir undir þann heim sem bíður okkar í framtíðinni. Með því að bjóða upp á makerspaces tel ég að börnin geti lært með því að gera hlutina, „learning by doing“ þannig verður auðveldara að höfða til áhuga og mismunandi þarfa nemenda.

Í opinni spurningu með hugleiðingum í lok könnunar komu til viðbótar fram jákvæð viðbrögð frá nokkrum sem sögðu:

- Mér finnst þetta frábær hugmynd og væri óskandi að svona skapandi rými væri til staðar í mínum skóla, held að það þurfi ekki alltaf endilega rándýrar græjur eða mikinn pening heldur vilja kennara og stjórnenda til að starta svona rými og nýta í kennslu.
- Ég myndi vilja fá þetta í skólann minn. Þó svo ég hafi aðgang að Fab Lab þá er allt annað að hafa þetta í skólanum. Myndi vilja vera með í tilraunaverkefni.
- Gera leikskólum landsins kleift að gera stórkostlegar listasmiðjur, með mismunandi efnivið til að vinna úr, rannsaka, skapa og þar af leiðandi meiri pening inn í leikskólana svo að þeir geti verið sú gæðastofnun sem þeir eiga að vera.

Á hinn bóginn voru nokkrir varfærari í viðbrögðum og sögðust aldrei hafa heyrt um þetta fyrr, þekktu allt of lítið til makerspace-rýma til þess að geta tjáð sig um málið (2 svör) eða fannst ekki að þetta væri raunhæft þar sem búnað eða pláss vantaði á viðkomandi vinnustöðum (5 svör).

Þá komu fram neikvæð viðbrögð í tveimur svörum og fannst viðkomandi mikilvægara að leggja áherslu á aðra hluti í menntun ungra barna:

- Ung börn eiga fyrst og fremst að hafa tíma og aðstæður til að öðlast fingra- og félagsfærni áður en þau sökkva sér ofan í stafræna veröld.
- Ég þekki þetta ekki en finnst sjálfri meira spennandi að vera nær náttúrunni og þetta getur komið síðar.

Í opinni spurningu í lok könnunar kom svipaður tónn fram frá nokkrum svarendum:

- Ég dreg í efa að þörf sé á rafrænum tækjum fyrir ung börn eins og á leikskóla til þess að vera virk, skapandi og að gera uppgötvanir. Gefa ætti þeim tækifæri til þess að kynnst fjölbreyttum efnivið og möguleikum hans.
- Mér þykja börn yfirleitt verja of miklum tíma í kyrrsetu og oft fyrir framan tölvuskjá. Þetta bitnar á líkamlegu atgervi þeirra og getur haft alvarlegar afleiðingar.
- Ég sé listgreinakennslu almennt eiga a.m.k. jafn mikið erindi í þetta eins og t.d. skólasöfnin. Jafnframt finnst mér mikilvægt að makerspaces séu jafn aðgengileg fyrir nemendur frá 8 ára aldri og upp úr því, það er einmitt eftir þann aldur sem börn fara að hræðast það að vera frumleg og leitandi og fara að herma eftir öðrum frekar en að skapa sitt.

Um 37% safnafólks svaraði framhaldsspurningunni. Það virtist ekki jafn eindregið í afstöðu og kennararnir en þó var rúmur helmingur (11 af 20, 52% þeirra sem svöruðu) sem taldi vera góð tengsl starfskenningar og sýnar við nám í makerspace-rýmum. Í átta svörum var áhersla á að safnið gæti verið skapandi staður. Dæmi um svör voru:

- Ég held að tengja mætti saman slíka sköpun og margt af því sem unnið er hér og inni í bekk. Það yrði samstarfsverkefni við umsjónarkennara.
- Tengist upplýsinga- og tæknimennt og sköpun.
- Ég held að skapandi starf rúmist vel inni á söfnum og geti stuðlað að auknum vinsældum safna sem eftirsóknarverðs staðar til að vera á.
- Makerspace er að læra í gegnum að prófa – eins og við viljum leggja áherslu á.
- Þar sem að mér finnst að skólasafnið eigi að vera menningarmiðstöð og innblástur að sköpun þá passar makerspaces mjög vel við þá sýn.

Dá var einn svarandi úr hópi safnafólks sem sagði í opinni spurningu í lok könnunar:

- Á söfnum og sem víðast í opinberu rými er jákvætt að ætlað sé rými til sköpunar. Fólk vill gjarnan ekki bara nota, neyta og þiggja, heldur einnig gefa, miðla af reynslu sinni og hafa áhrif á framvinduna. Væntanlega er það heilladrýgst fyrir samfélagið að slíkt rými, staðir og stund sé sem víðast. Nýjar hugmyndir kvikna í lifandi samtali sem er fyrsta skrefið, eigi nýir hlutir að líta dagsins ljós.

Rúmur þriðjungur svarenda (35%, 7 svör) taldi á hinn bóginn óraunhæft að tengja makerspace við starfsemi á sínu safni eða ekki eiga við, til dæmis vegna áherslu á lestrarnám.

Dá voru tveir óvissir hvernig þeir ættu að svara og/eða töldu sig ekki vita nægilega mikið um nám í makerspace-rýmum.

Af niðurstöðunum má ráða að hugtakið makerspace er misvel þekkt á meðal kennara og safnafólks, þekking virðist lítil, aðstaða takmörkuð og kallað er eftir menntun og starfsþróun á sviðinu.

Umræða

Eins og Íslendinga er síður var fyrsta verkefni okkar að finna íslenskt orð yfir fyrirbærið makerspace sem væri lýsandi og við gætum sameinast um. Í afstöðu þátttakenda til nokkurra þýðinga kom skýrt í ljós að þýðingin sköpunarsmiðja hafði vinninginn og er það ástæðan fyrir því að það var valið í titli þessarar greinar og umfjöllun í öðrum hlutum en niðurstöðukafla. Í ljós mun koma hvaða hugtök festa sig í sessi með tímanum um fyrirbærið sem á ensku nefnist makerspace. Ekki er óeðlilegt að fleiri en eitt hugtak verði ofan á þar sem rýmin geta verið af ýmsum toga og munu væntanlega þróast mikið hvað varðar tækni og skipulag starfsemi. Í þessari könnun voru kennarar barna yngri en átta ára spurðir og á meðal þeirra var áhersla á sköpun mjög sterk meðal svarenda sem skýrir ef til vill val þeirra á orði, en sköpun er einn af grunnþáttum menntunar í gildandi aðalnámskrám. Hins vegar má velta fyrir sér hvort sambærilegar áherslur hefðu komið fram hjá kennurum eldri barna. Ljóst er að sterk tengsl sköpunarsmiðja eru við nýsköpunarmennt eins og þýðing Ídordanefndar ber með sér en sú nefnd lagði einkum til að nota hugtakið nýsköpunarsmiðja. Nýsköpunarmennt hefur reynst áhrifarík leið til efla hæfni barna og ungs fólks til nýsköpunar og framtaksemi (Sara M. Ólafsdóttir og Svanborg R. Jónsdóttir, 2016; Svanborg R. Jónsdóttir og Allyson Macdonald, 2013; Svanborg R. Jónsdóttir, Page, Gísli Þorsteinsson og Nicolescu, 2008). Á það má benda að rætur sköpunarsmiðja og nýsköpunarmenntunar er ekki ólíkar, báðar eru sprottnar úr jarðvegi þess að gera, hanna og skapa. Eins og fram hefur komið eru sköpunarsmiðjur nýtt fyrirbæri í skólum (Pepler o.fl., 2016) svo ekki kemur á óvart að fáir kennarar höfðu heyrt um þær. Enn færri höfðu reynslu af sköpunarsmiðjum og einungis 7% höfðu skipulagt slíka starfsemi fyrir börn á sínum vinnustað. Aftur á móti er skiljanlegt að fleiri úr hópi safnafólks hefðu reynslu af sköpunarsmiðjum enda hefur töluverð hreyfing átt sér stað í að innleiða þær í bæði skóla- og almenningsbókasöfn víða um heim (Koh og Abbas, 2015).

Viðhorf meirihluta kennara og safnafólks sýna að þeir telja góð tengsl milli starfskenningar sinnar eða sýnar á nám og kennslu við sköpunarsmiðjur í menntun ungra barna. Hugmyndir um sköpunarsmiðjur virtust falla vel að sýn flestra kennaranna á nám og kennslu enda margir sem nefndu „learning by doing“ eða nám í verki sem sitt leiðarljós í starfi. Neikvæðari raddir heyrðust líka sem töldu mikilvægara að leggja áherslu á aðra þætti en sköpunarsmiðjur fyrir ung börn, svo sem læsi, og svo voru þeir sem töldu að börn ættu að vinna með höndum en ekki tækjum, afstaða sem ef til vill má rekja til þess hve fyrirbærið var ókunnugt á þeim tíma sem könnunin var gerð. Neikvæðari afstaða safnafólks tengdist til dæmis áherslum á bækur og að hlúa að lestrarnámi, en einnig mögulegum hávaða sem fylgdi og erfíðleikum í fjármögnun. Fleirum fannst þó áhugavert að þróa starfsemi safna í þessa átt með áherslu á sköpun. Þannig virðist ljóst að allir hópar sjá jákvæða möguleika sköpunarsmiðja þrátt fyrir litla reynslu af þeim. Sumir sjá líka að sköpunarsmiðjur tengist kröfum til framtíðar en einnig starfi sem þegar á sér stað eins og

þverfaglegri skapandi vinnu. Það lofar góðu, en til að sköpunarsmiðjur nái fótfestu þurfa þær að verða samofnar starfinu (Bers o.fl., 2018).

Meirihluti kennara taldi að þeir hefðu ekki allt sem til þyrfti til að búa til sköpunarsmiðju á sínum vinnustað. Þó var fyrir hendi vélbúnaður til að búa til stafrænar afurðir og algengt að rými væru til staðar þar sem börn gætu notað búnað til að búa til hluti, bauka við og vera skapandi. Mun sjaldgæfari var góður aðgangur að verkfærum sem gæfu færi á verkefnum þar sem tengd væru saman raunvísindi, tækni, verkfræði, hönnun og listir. Erfiðast þótti báðum hópum að fá aðgang að dýrari vélbúnaði eins og þrívíddarprenturum og geislaskerum.

Kennarar og safnafólk töldu gagnlegt að fá þjálfun í ýmsu sem tengdist sköpunarsmiðjum, bæði þjálfun í viðfangsefnum sem hentuðu 3–8 ára börnum og varðandi efnivið, heilsu- og öryggismál. Ljóst er að margvíslega hæfni þarf til að skipuleggja starf með ungum börnum (Koh og Abbas, 2015; Hjorth o.fl., 2016). Meirihluti svarenda úr hópi starfsfólks sköpunarsmiðja hafði tekið þátt í að skipuleggja sköpunarsmiðjur fyrir átta ára eða yngri. Starfsfólk sköpunarsmiðja hefur þekkinguna á tækjum og aðferðum sem starfsfólk skólanna segir sig skorta og gæti verið réttu aðilarnir til að veita skólum ráðgjöf og starfsþróun á meðan skólafólkið hefur þekkingu á börnunum, þeirra getu og þörfum. Samvinna þeirra á milli er því æskileg.

Hugsanlega gefur könnunin til kynna mun meiri þekkingu og reynslu en var í raun á þeim tíma sem gögnum var safnað. Reynt var hins vegar að leggja áherslu á þátttöku, hvort sem fólk kannaðist við hugtakið makerspace eða ekki, og greinilega voru mjög margir þátttakendur, ekki síst úr hópi kennara, sem aldrei höfðu heyrt um hugtakið. Við teljum líklegt að miðað við umræðu á samfélagsmiðlum væri þekking kennara á sköpunarsmiðjum meiri ef hóparnir væru spurðir nú í dag. Þetta er þó fyrsta rannsókn hér á landi um stöðu mála nú þegar við erum á byrjunarreit og ef sambærilegar kannanir verða gerðar síðar verður mögulega hægt að skoða þróun í reynslu og afstöðu hópa gagnvart sköpunarsmiðjum. Sköpunarsmiðjur geta gegnt lykilhlutverki í mótun menntunar í því tæknilega landslagi sem er í stöðugri þróun, þar sem stafrænt læsi, sköpunarmenning og forritunarhæfni leika aðalhlutverk (Blikstein, 2013; Marsh o.fl., 2017), ásamt faglegri starfsþróun þeirra sem mennta börn og ungmenni á öllum skólastigum og styðja við nám þeirra.

Þrátt fyrir litla reynslu skólafólks af sköpunarsmiðjum má lesa mikinn áhuga á þeim úr svörum sem bárust. Þau gefa vísbendingar um að skólafólk á Íslandi muni taka sköpunarsmiðjum vel, að þær eigi samhljóm við það starf sem þegar fer fram í skólum og það sem starfsfólk og stefnuskjöl telja eftirsóknarvert fyrir menntun til framtíðar.

Makerspaces in the Early Years: Beliefs, practices, and knowledge of Icelandic school teachers and professional staff in museums, libraries, and makerspaces^{10 11}

In recent years there has been an increased interest and development regarding makerspaces in educational practices with children. Makerspaces enable people to make digital or non-digital things, tinker, hack, be playful and creative and contain a range of resources, for example, art and craft materials, 3D printers, and laser cutters. The aim of the research study reported in this paper is to examine the beliefs and practices of Icelandic early year educators, and professional staff working in libraries, museums, and makerspaces with regard to the value and development of makerspaces for the 3–8 age group. The study is part of the European MakEY project Makerspaces in the Early Years which focuses on how makerspaces can foster the digital, multimodal and design literacy and creativity of young children. Data was

¹⁰ See project web: <https://www.makeyproject.eu>

¹¹ This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under grant agreement No. 734720.

collected via online survey during the summer 2017 in seven participating European countries and the total number of responses were 633 including 254 from Icelandic participants (Lahmar et al., 2017).

The results from the Icelandic part of the study, reported in detail in this paper, show a gap between teachers and museum and/or library staff regarding prior knowledge and experience of makerspaces. A minority of teachers (17%) were familiar with the makerspace concept, compared to the majority of librarians and workers at museums and makerspaces (72%). Approximately 28% of librarians and museum and makerspace staff had earlier experience of using makerspaces and 13% had organised makerspaces before. On the other hand, 15% of the teachers had used makerspaces before and 7% of them had organised makerspace activities. It varied whether participants' workplaces provided different elements associated with makerspaces. About half of teachers, librarians and museum staff considered appropriate hardware enabling the creation of digital artefacts to be provided regularly, frequently or better (monthly to bimonthly, at least once a week or always). Around half of the teachers and a quarter of the museum/library staff thought this was true regarding a space in which children could use tools to make objects, tinker and be creative. About a third of the latter group and 12% of the teachers said this applied to equipment that enabled children to learn coding. Regular access was much less frequent to other elements associated with makerspaces. This included Tools and/or electronic kits to enable making related to STEM/STEAM activities, a 3D printer, and/or 3D printer pens or laser cutters. The vast majority of both groups thought these elements were never available. The majority of museum and library staff believed it would be difficult to obtain the necessary finances, staff or specialized equipment to set up makerspaces in their workplaces. However, the majority of the participants felt it would be useful to receive training in relation to makerspaces, especially in activities that could be undertaken but also in materials needed, health and safety aspects and how to assess children's learning in makerspaces. The majority of participants (73% of the teachers and 60% of the library, museum staff) considered learning in makerspaces very or somewhat closely aligned with their educational philosophy?

Makerspaces can play a key role in developing general education in Iceland in terms of digital literacy utilising new technology in order to establish a maker culture. It is important to develop young students' programming abilities, together with providing in-service teacher training and supporting the professional development of teachers and other professionals who educate young students this context. This would facilitate the establishment of a maker culture at institutions that could support young students' education and maintain their interest. Moreover, the academic work carried out by the MakeEY project is an important step towards examining and establishing the use of makerspaces for educating young learners in formal and non-formal learning spaces.

Key words: MakeEY, makerspaces, early years' education, digital literacy, creativity.

Um höfundana

Sólveig Jakobsdóttir (soljak@hi.is) er dósent við Menntavísindasvið Háskóla Íslands. Hún lauk M.Ed.-prófi 1989 frá University of Minnesota og doktorsprófi frá sama skóla 1996 í kennslufræðum með áherslu á tölvunotkun í menntun. Sólveig hóf störf við Kennaraháskóla Íslands 1997 og hefur stýrt Rannsóknarstofu í upplýsingatækni og miðlun frá stofnun stofunnar 2008. Rannsóknir hennar og kennsla hafa snúið að upplýsingatækni í námi og kennslu og fjar- og netnámi. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4205-0888>.

Kristín Dýrfjörð (dyr@unak.is) er dósent við kennaradeild Háskólans á Akureyri. Kristín starfaði sem leikskólastjóri í um áratug og var virk í félagsstörfum fyrir Félag leikskólakennara. Hún tók þátt í að rita síðustu tvær aðalnámskrár leikskóla. Rannsóknir hennar snúa að lýðræði í starfi leikskóla, skapandi starfi í leikskólum og áhrifum stefnumótunar og hugmyndafræði á leikskólastarf. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1559-713X>

Skúlína Hlíf Kjartansdóttir (shk@hi.is) er aðjunkt við Menntavísindasvið Háskóla Íslands. Hún lauk B.Ed.-prófi í uppeldis- og kennslufræði og diplómanámi í handmenntum frá Kennaraháskóla Íslands, B.A.-prófi í þrívíddarhönnun frá Camberwell College of Arts og meistaraþrófi í myndlist/skúlptúr frá Wimbledon College of Art / Kingston University. Skúlína hefur starfað sem kennari og stjórnandi við grunn- og framhaldsskóla. Hún leggur stund á doktorsnám við HÍ. Helstu viðfangsefni hennar í kennslu og rannsóknum eru uppeldis- og menntunarfræði, list- og hönnunarmenntun, tæknimennt og upplýsingatækni í skólastarfi, fjölhátta læsi, menntastefna og framkvæmd hennar. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6817-5462>

Svanborg R. Jónsdóttir (svanjons@hi.is) er dósent við Menntavísindasvið Háskóla Íslands. Hún lauk B.Ed.-prófi frá Kennaraháskóla Íslands 1978 með íslensku og dönsku sem aðalgreinar. Hún lauk M.A.-prófi í uppeldis- og menntunarfræðum frá Háskóla Íslands 2005 með áherslu á nýsköpunarmennt. Árið 2011 lauk hún doktorsnámi frá Menntavísindasviði Háskóla Íslands og er titill doktorsritgerðar hennar The location of innovation education in Icelandic compulsory schools. Rannsóknir hennar snúast um nýsköpunar- og frumkvöðlamennt, námskrárfræði, skapandi skólastarf, breytingastarf og starfstengda sjálfsrýni í kennaramenntun. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8194-0939>

Svava Pétursdóttir (svavap@hi.is) er lektor við Menntavísindasvið Háskóla Íslands. Hún lauk B.Ed.-prófi frá Kennaraháskóla Íslands 1989 og doktorsnámi frá University of Leeds 2012. Doktorsritgerð hennar bar titilinn Using information and communication technology in lower secondary science teaching in Iceland. Rannsóknir hennar eru á sviði upplýsingatækni í skólastarfi, starfssamfélaga kennara og náttúrufræðimenntunar. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1206-8745>

About the authors

Sólveig Jakobsdóttir (soljak@hi.is) is an associate professor at University of Iceland School of Education. She completed an M.Ed. degree in instructional systems and technology in 1989 from University of Minnesota and a doctoral degree from the same institution in 1996, focusing on school computer use. Sólveig started work at Iceland University of Education in 1997 and has led RANNUM – Centre for Educational Research on ICT and Media from its foundation in 2008. Her research and teaching has been on ICT in education, and online and distance teaching and learning. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4205-0888>.

Kristín Dýrfjörð (dyr@unak.is) is an associate professor at the University of Akureyri, School of Humanities and Social Sciences, Faculty of Education. She has long-term experience as a preschool principal in Reykjavík, has worked for the teachers' union and taken part in the development of the national curriculum at the Ministry of Education, both before and after taking up a position as a scholar in academia. Her research interests are: early childhood studies, democracy, policy studies and the connection between science and creativity in early childhood. ORCID ID: <https://orcid.org/000-0003-1559-713X>

Skúlína Hlíf Kjartansdóttir (shk@hi.is) is an adjunct at the University of Iceland / School of Education. She holds a B.Ed. degree, and a diploma in crafts education from the Iceland University of Education, a B.A. degree in 3D Design from Camberwell College of Art and a master's degree in art / sculpture from Wimbledon College of Art / Kingston University. Skúlína has served as a teacher and manager at primary, lower secondary and upper secondary schools. She is currently studying for a Ph.D. at the University of Iceland. Her teaching and research interests include art & design education, technology education, ICT in education, multimodal literacy, educational policy and practice. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6817-5462>

Svanborg R. Jónsdóttir (svanjons@hi.is) is an associate professor at the School of Education University of Iceland. She completed a B.Ed.-degree at the Iceland University of Education in 1978, an M.A. degree in pedagogy from the University of Iceland and a Ph.D. from the University of Iceland, School of Education in 2011. Her thesis is titled The location of innovation education in Icelandic compulsory schools. Her research fields are innovation- and entrepreneurial education, curriculum development, creativity in education, school change and self-study of teacher education. <http://orcid.org/0000-0002-8194-0939>

Svava Pétursdóttir (svavap@hi.is) is a Lecturer/Assistant Professor in the School of Education, University of Iceland. She completed a B.Ed. degree from the Iceland University of Education in 1989 and a doctorate in education from the University of Leeds in 2012. The title of her thesis is Using information and communication technology in lower secondary science teaching in Iceland. Her research interests are in the field of ICT in education, teachers' professional development and science education. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1206-8745>

Heimildir

- Abbas, J. og Koh, K. (2015). Future of library and museum services supporting teen learning: Perceptions of professionals in learning labs and makerspaces. *The Journal of Research on Libraries and Young Adults*, 6(1). Sótt af <http://www.yalsa.ala.org/jrlya/2015/11/future-of-library-and-museum-services-supporting-teen-learning-perceptions-of-professionals-in-learning-labs-and-makerspaces/>
- Ásta Sölvadóttir. (2013). *Stefna landa sem fremst standa í nýsköpunar- og frumkvöðlamennt: Uppbygging og framkvæmd náms á þessu sviði og ráðleggingar alþjóðastofnana*. Reykjavík: Nýsköpunarmiðstöð Íslands.
- Bers, M. U., Strawhacker, A. og Vizner, M. (2018). The design of early childhood makerspaces to support positive technological development: Two case studies. *Library Hi Tech*, 36(1), 75–96. doi:10.1108/LHT-06-2017-0112
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and 'making' in education: the democratization of education. Í J. Walter-Hermann og C. Büching (ritstjórar), *Of machines, makers and inventors* (bls. 203–222). Bielefeld: Transcript Verlag.
- Chaudron, S. (2015). *Young children (0-8) and digital technology: A qualitative exploratory study across seven countries*. Luxembourg: European Commission Joint Research Centre Institute for the Protection and Security of the Citizen. doi:10.2788/00749
- CoSN. (2016). 2016 Horizon report and digital toolkit. Retrieved from <https://cosn.org/product-detail?p-key=a4408480-d561-4572-ae7d-881c51788358&cat=Horizon%20Reports>
- Darling-Hammond, L. (2006). Constructing 21st-century teacher education. *Journal of Teacher Education*, 57(3), 300–314. doi:10.1177/0022487105285962
- Georgsdóttir, A. S., Lubart, T. og Getz, I. (2003). The role of flexibility in innovation. Í L.V. Shavinina (ritstjóri), *The international handbook on innovation* (bls. 80–190). Amsterdam: Elsevier Science. doi:10.1016/B978-008044198-6/50013-9
- Gerschenfeld, N. (2012). How to make almost anything: The digital fabrication revolution. *Foreign Affairs*, 91(6), 42–57. Sótt af <http://cba.mit.edu/docs/papers/12.09.FA.pdf>

- Gísli Þorsteinsson og Brynjar Ólafsson. (2013). Viðhorf kennara til ákvarðanatöku nemenda í hönnun og smíði. *Netla – Vef tímarit um uppeldi og menntun*. Sótt af <http://netla.hi.is/?p=2062>
- Hjorth, M., Smith, R. C., Loi, D., Iversen, O. S., & Christensen, K. S. (2016). Educating the reflective educator: design processes and digital fabrication for the classroom. Í P. Blikstein, M. Berland, & D.A. Fields (ritstj.), *Fablearn '16 Proceedings of the 6th Annual Conference on Creativity and Fabrication in Education*, (bls. 26–33). Stanford, CA: ACM. doi:10.1145/3003397.3003401
- Hjorth, M., Smith, R. C., Loi, D., Iversen, O. S., & Christensen, K. S. (2016). *Educating the reflective educator: design processes and digital fabrication for the classroom*. Grein með erindi á ráðstefnunni Fablearn '16 Proceedings of the 6th Annual Conference on Creativity and Fabrication in Education, October 14–16, Stanford, CA, USA.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V. og Freeman, A. (2015). *NMC Horizon report: 2015 K-12 edition*. Sótt af <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>
- Kim, Y. E., Edouard, K., Alderfer, K. og Smith, B. K. (2018). *Making culture: A national study of education makerspaces*. Sótt af <http://drexel.edu/~media/Files/excite/Making Culture-Full Report.ashx>
- Koh, K. og Abbas, J. (2015). Competencies for information professionals in learning labs and makerspaces. *Journal of Education for Library and Information Science*, 56(2), 114–129. doi:12783/issn.2328-2967/56/2/3
- Koh, K. og Abbas, J. (2016). Competencies needed to provide teen library services of the future: a survey of professionals in learning labs and makerspaces. *The Journal of Research on Libraries and Young Adults*, 7(2). Sótt af http://www.yalsa.ala.org/jrly/a/wp-content/uploads/2016/06/Koh_Abbas_Competencies-Teen-Library-Services_Final.pdf
- Lahmar, J., Taylor, M., Marsh, J., Jakobsdóttir, S., Velicu, A., Arnseth, H. C., . . . Thorsteinsson, G. (2017). *Makerspaces in the early years: Current perceptions and practices of early years practitioners, library and museum educators and makerspace staff*. Sótt af <http://makeyproject.eu/open-education-resource/>
- Lofur Guttormsson (ritstjóri). (2008). *Almenningsfræðsla á Íslandi 1880-2007*. Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Marsh, J. (2016). The digital literacy skills and competences of children of preschool age. *Media Education*, 7(2), 197–214. doi:10.14605/MED721603
- Marsh, J., Hannon, P., Lewis, M. og Ritchie, L. (2015). Young children's initiation into family literacy practices in the digital age. *Journal of Early Childhood Research*, 15(1), 47–60. doi:10.1177/1476718X15582095
- Marsh, J., Kumpulainen, K., Nisha, B., Velicu, A., Blum-Ross, A., Hyatt, D., . . . Thorsteinsson, G. (2017). *Makerspaces in the early years: A literature review*. University of Sheffield: MakeY Project. Sótt af <http://makeyproject.eu/open-education-resource/>
- Marsh, J., Plowman, L., Yamada-Rice, D., Bishop, J. C., Lahmar, J., Scott, F., . . . Winter, P. (2015). *Exploring play and creativity in pre-schoolers' use of apps: Final project report*. Sótt af <http://www.techandplay.org>
- Menntamálaráðuneytið. (1999a). *Aðalnámskrá grunnskóla*. Almennur hluti. Reykjavík: Höfundur.
- Menntamálaráðuneytið. (1999b). *Aðalnámskrá grunnskóla*. Upplýsinga- og tæknimennt. Reykjavík: Höfundur.
- Menntamálaráðuneytið. (1999c). *Aðalnámskrá leikskóla*. Reykjavík: Höfundur.
- Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2011). *Aðalnámskrá leikskóla*. Reykjavík: Höfundur.
- Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2013). *Aðalnámskrá grunnskóla - almennur hluti 2011 og greinasvið 2013*. Sótt af http://brunnur.stjr.is/mrn/utgafuskra/utgafa.nsf/xsp/.ibmmodes/dominio/OpenAttachment/mrn/utgafuskra/utgafa.nsf/F46CE1C8949D0EF4002578920030508A/Attachment/adalnskr_grsk_alm_2011.pdf
- Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2014). *Hvítbók um umbætur í menntun*. Sótt af <https://www.menntamalaraduneyti.is/menntamal/hvitbok/>
- Nýsköpunarmiðstöð Íslands. (2018). *Ársskýrsla 2017*. Sótt af http://dev.nmi.is/baekur/arsskyrsla_2017/files/assets/common/downloads/publication.pdf
- Nýsköpunarmiðstöð Íslands. (2019). *Fab Lab Ísland*. Sótt af <https://www.fablab.is/>
- Palaiologou, I. (2016). Children under five and digital technologies: Implications for early years pedagogy. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(1), 5–24. doi:10.1080/1350293X.2014.929876
- Papert, S. og Harel, I. (1991). *Situating constructionism*. Sótt af <http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html>

- Peppler, K., Halverson, E. R. og Kafai, Y. B. (ritstjórar). (2016). *Makeology: Makerspaces as learning environments*. New York: Routledge.
- Resnick, M. og Rosenbaum, E. (2013). Designing for tinkering. Í M. Honey og D. E. Kanter (ritstjórar), *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators* (bls. 163–181). New York: Routledge.
- Sara M. Ólafsdóttir og Svanborg R. Jónsdóttir. (2016). Nýsköpunarmennt í leikskólastarfi: Hugmyndir barna um hönnun leikskólalóðar. *Netla – Vef tímarit um uppeldi og menntun*. Sótt af http://netla.hi.is/greinar/2016/alm/01_alm_arsrit_2016.pdf
- Schrock, A. R. (2014). “Education in disguise”: Culture of a hacker and maker space. *InterActions: UCLA Journal of Education and Information Studies*, 10(1), 1–25. Sótt af <https://escholarship.org/uc/item/0js1n1qg>
- Skúlína Hlíf Kjartansdóttir og Sólveig Jakobsdóttir. (2016). Interacting with the world: Learners developing identity and agency through boundary crossing in mobile learning. Í O. Erstad, K. Kumpulainen, Å. Mäkitalo, K. Schröder, P. Pruuilmann-Vengerfeldt og T. Jóhannsdóttir (ritstjórar), *Learning across contexts in the knowledge society* (bls. 203–224). Rotterdam: Sense Publishers.
- Smith, W. og Smith, B. C. (2016). Bringing the maker movement to school. Fourth grade students create projects to illustrate the transfer and transformation of energy. *Science and Children*, 54(1), 30–37. Sótt úr Proquest <https://search.proquest.com/docview/1814305387?accountid=27513>
- Sólveig Jakobsdóttir, Torfi Hjartarson og Bergþóra Þórhallsdóttir. (2014). Upplýsingatækni í skólastarfi. Í Gerður G. Óskarsdóttir (ritstjóri), *Starfshættir í grunnskólum við upphaf 21. aldar* (bls. 277–319). Sótt af <https://hdl.handle.net/20.500.11815/389>
- Steingerður Ólafsdóttir. (2017). Smábörnin með snjalltækin: Aðgangur barnanna og viðhorf foreldra. *Ráðstefnu-rit Netlu – Menntakvika 2017*. Sótt af http://netla.hi.is/serrit/2017/menntakvika_2017/001.pdf
- Svanborg R. Jónsdóttir. (2007). Nýsköpunarmennt í íslenskum grunnskólum. *Uppeldi og menntun*, 16(1), 53–71.
- Svanborg R. Jónsdóttir. (2012). *The location of innovation education in Icelandic compulsory schools* (doktorsritgerð). Sótt af <http://hdl.handle.net/1946/10748>
- Svanborg R. Jónsdóttir og Allyson Macdonald. (2013). Settings and pedagogy in innovation education. Í L. V. Shavinina (ritstjóri), *The Routledge international handbook of innovation education* (bls. 273–287). London: Routledge.
- Svanborg R. Jónsdóttir, Meyvant Þórólfsson, Jóhanna Karlsdóttir og Gunnar E. Finnbogason. (2014). Að uppfæra Ísland: Sýn stjórnenda íslenskra framhaldsskóla á nýsköpunar- og frumkvöðlamennt og framkvæmd námssviðsins í námskráfræðilegu ljósi. *Netla – Vef tímarit um uppeldi og menntun*. Sótt af <http://netla.hi.is/greinar/2014/ryn/011.pdf>
- Svanborg R. Jónsdóttir, Page, T., Gísli Þorsteinsson og Nicolescu, A. (2008). An investigation into the development of innovation education as a new subject in secondary school education. *Cognition, Brain, Behavior. An Interdisciplinary Journal*, 12(4), 453–468.
- Svanborg R. Jónsdóttir og Rósa Gunnarsdóttir. (2017). *The road to independence: Emancipatory pedagogy*. Rotterdam: Sense.
- Valborg Sigurðardóttir. (1998). *Fóstruskóli Íslands, Afmælisrit í tilefni 50 ára afmæli skólans 1996*. Reykjavík: Gott mál.
- Weisberg, R. W. (2003). Case studies of innovation: Ordinary thinking, extraordinary outcomes. Í L. V. Shavinina (ritstjóri), *The international handbook on innovation* (bls. 204–247). Amsterdam: Elsevier Science.



Sólveig Jakobsdóttir, Kristín Dýrfjörð, Skúlína H. Kjartansdóttir, Svanborg R. Jónsdóttir og Svava Pétursdóttir (2019). Sköpunarsmiðjur í menntun ungra barna: Reynsla og viðhorf starfsfólks skóla, safna og sköpunarsmiðja Netla – Vef tímarit um uppeldi og menntun. Menntavísindasvið Háskóla Íslands. Sótt af http://netla.hi.is/serrit/2019/menntun_barna_leik_grunn/09.pdf
DOI: <https://doi.org/10.24270/serritnetla.2019.41>