2016

Þjóðarspegillinn

Ráðstefna í félagsvísindum XVII

Fjárhagslegur ávinningur fyrirtækja af nýsköpun

Vera Dögg Antonsdóttir og Rögnvaldur J. Sæmundsson

Viðskiptafræðideild

Ritstjóri: Ingi Rúnar Eðvarðsson

Rannsóknir í félagsvísindum XVII. Erindi flutt á ráðstefnu í október 2016

Reykjavík: Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands

ISBN 978-9935-424-21-1

ISSN 1670-8725

HÁSKÓLI ÍSLANDS

Fjárhagslegur ávinningur fyrirtækja af nýsköpun

Vera Dögg Antonsdóttir
Rögnvaldur J. Sæmundsson

Nýjungar í upplýsingatækni og hnattvæðing hafa skapað nýja möguleika til nýsköpunar í fyrirtækjum. Við það hefur líftími á vöru og þjónustu styst og nýsköpun verður beinlínis nauðsynleg til að tryggja viðgang og samkeppnishæfni fyrirtækja. Í slíku umhverfi er mikilvægt að réttar ákvarðanir séu teknar um fjárfestingar í nýsköpun, en til þess þurfa stjórnendur að skilja eðli slíkra fjárfestinga og geta valið heppilega aðferðafræði til meta ávinning af þeim. Fyrri rannsóknir hafa lagt áherslu á aukinn skilning á nýsköpunarferlinu, sérstaklega hvaða þættir hafa mest áhrif á árangur af rannsóknar- og þróunarstarfi. Markmið þessarar rannsóknar er að kanna hvernig mismunandi aðferðafræði hefur áhrif á mat á fjárhagslegum ávinningi fyrirtækja af nýsköpun. Með raundæmisrannsókn í alþjóðlegu íslensku stórfyrirtæki fékkst einstakt tækifæri til að bera saman mismunandi aðferðir við mat á fjárhagslegum ávinningi nýsköpunarverkefna þar sem hægt var að taka tillit til mismunandi nýnæmis og ólíkra aðferða til að meta hvar fjárfestingarnar falla til í fyrirtækinu. Niðurstöðurnar sýna hversu mikilvægt það er að taka tillit til þess að fjárfesting í nýsköpun á sér ekki bara stað í þróunardeildum fyrirtækja.

Hugtök og fyrri rannsóknir

Hugtakið nýsköpun hefur í gegnum tíðina haft mjög breytilega og víðtæka merkingu. Í sinni almennustu mynd vísar hugtakið til innleiðingar á nýjung, en það getur verið breytilegt í hvaða samhengi innleiðingin á sér stað, og hvaða kröfur eru gerðar um nýnæmi. Í þessari grein er gengið út frá skilgreiningu Schumpeters (1934) sem lagði áherslu á efnahagslegt samhengi nýsköpunar. Af þeim fimm tegundum nýsköpunar sem Schumpeter lagði til, þ.e. ný vara, ný framleiðsluferli, nýir markaðir, nýtt hráefni og nýtt skipulag, þá er hér í greininni mest áhersla lögð á nýja vöru. Ólíkt Schumpeter, en í anda Baumol (1993), er með nýsköpun ekki aðeins átt við umfangsmiklar og róttækar breytingar í efnahagslífinu, heldur einnig minni breytingar. Þannig felur nýsköpun í sér mismunandi nýnæmi, og eftir því sem nýnæmi er meira, er erfiðara að sjá fyrir þær breytingar sem nýsköpunin hefur í för með sér. Að sama skapi er erfiðara að meta ávinning af henni, bæði vegna þess að óvissa er um útkomu og vegna þess að umfangsmiklar breytingar eru kostnaðarsamari og taka lengri tíma en minni breytingar.

Þó vægi nýsköpunar fyrir hagþróun og hagvöxt sé óumdeilanlegt (OECD, 2007) þá er ávinningur fyrirtækja af nýsköpun umdeilanlegur (Rubera og Kirca, 2012). Á meðan margar rannsóknir hafa sýnt fram á jákvæð tengsl milli umfangs nýsköpunar og ýmissa mælikvarða á árangri fyrirtækja, t.d. hagnaðar, markaðshlutdeildar, vaxtar, ávöxtun eiginfjár eða markaðsvirði, þá hafa aðrar rannsóknir ekki getað staðfest þessi tengsl, eða jafnvel fundið neikvæð tengsl. Rubera og Kirca (2012) koma inn á þrjár mögulegar ástæður fyrir þessu ósamræmi. Í fyrsta lagi, þá er flókið samband á milli einstakra árangursmælikvarða í rekstri fyrirtækja og oft erfitt að einangra þátt nýsköpunar frá öðrum áhrifaþáttum. Til dæmis gera þeir ráð fyrir þrenns konar árangursmælikvörðum (markaðstöðu, fjárhagstöðu, verðmæti fyrirtækis), og að nýsköpun hafi bein áhrif á hvern og einn og auk þess óbein áhrif í gegnum tengsl markaðsstöðu, fjárhagsstöðu og

verðmæti fyrirtækis. Í öðru lagi, þá skiptir máli hvernig umfang nýsköpunar er skilgreint og mælt. Ólíklegt að sömu tengsl séu á milli nýsköpunar og árangurs fyrir mælikvarða sem mæla fjármagn sem varið er til rannsókna og þróunar í fyrirtækinu (inntak nýsköpunar), fjölda einkaleyfa, eða fjölda nýrra vara (úttak nýsköpunar). Í þriðja lagi, þá er líklegt að talsverður munur sé á tengslum nýsköpunar og árangurs eftir aðstæðum hverju sinni, t.d. eftir atvinnugreinum, stærð fyrirtækja og nýnæmi nýsköpunar. Á meðan ekki er tekið tillit til þessa mismunar á kerfisbundinn og samræmdan hátt er erfitt að bera saman niðurstöður einstakra rannsókna.

Önnur leið til að meta ávinning af nýsköpun er að meta arðsemi fjárfestinga í einstökum nýsköpunarverkefnum, eða arðsemi fjárfestinga í flokki nýsköpunarverkefna sem tengjast ákveðinni vöru. Fyrri rannsóknir hafa einkum beinst að því hvaða aðferðafræði sé notuð af fyrirtækjum til að velja verkefni (t.d. Remer, Stodyk og Van Driel, 1994) eða heppilegust að nota við val á verkefnum (t.d. Archer og Ghasemzadeh, 1999) og minni áhersla lögð á að bera raunverulega niðurstöðu saman við fyrri spár (Haka, 2007). Í fyrri rannsóknum kemur fram að algengast sé að fyrirtæki notist við fjárhagslega mælikvarða þó svo að fjárhagslegir mælikvarðar geti ekki tekið tillit til allra þátta sem eru mikilvægir við val verkefna. Rannsóknir hafa einnig beinst sérstaklega að vali á rannsóknar og þróunarverkefnum (t.d. Fahrni og Spatig, 1990; Henriksen og Traynor, 1999). Aðferðir og vallíkön hafa orðið flóknari til þess að taka betur tillit til óvissu og áhættu og kvikra eiginleika vandamálsins, en hingað til hafa flóknar aðferðir lítið verið notaðar í atvinnulífinu (Adams, Bessant and Phelps, 2006).

Í grófum dráttum má skipta aðferðum til að meta arðsemi fjárfestingaverkefna í tvennt. Annars vegar eru aðferðir sem meta efnahagslega arðsemi, og hins vegar aðferðir sem meta bókhaldslega arðsemi. Efnahagsleg arðsemi mælir raunverulega ávöxtun verkefnis með því að taka tillit til tímagildis tekna og gjalda á öllum verkefnistímanum. Dæmi um aðferðir sem meta efnahagslega arðsemi eru núvirðisaðferðir (*net present value*). Bókhaldsleg arðsemi mælir ávöxtun verkefnis með því að taka tillit til áfallinna tekna og gjalda í bókhaldi fyrirtækisins, eða áætlanir um tekjur og gjöld, án þess að taka tillit til tímagildis þeirra. Dæmi um aðferðir sem meta bókhaldslega arðsemi er ávöxtun fjárfestingar (*return on investment*) þar sem hagnaður verkefnisins er metinn sem hlutfall af heildargjöldum (Haka, 2007).

Þegar arðsemi nýsköpunarverkefna er metinn er algengt að meta tekjur af nýjum vörum og kostnað við rannsóknir og þróun. Þetta á bæði við um einstök verkefni, þar sem tekjur af nýrri vöru sem hlutfall af kostnaði sem féll til í þróunardeild fyrirtækisins er notað sem mælikvarði á arðsemi, og fyrir öll vöruþróunarverkefni fyrirtækisins þar sem miðað er við tekjur af nýjum vörum (t.d. settar á markað á síðustu þremur árum) sem hlutfall af rannsóknar og þróunarkostnaði eða sem hlutfall af fjölda starfsmanna sem vinna við rannsóknir og þróun (Drake, Sakkab og Jonash, 2006). Kosturinn við slíka mælikvarða er að það er tiltölulega auðvelt að nálgast þau gögn um gjöld og tekjur sem nauðsynleg eru vegna þess að starfsemi þróunardeilda snýst nánast eingöngu um vinnu að nýsköpun. Ókosturinn er hins vegar að ekki er tekið tillit til allra gjalda sem til falla í virðiskeðju nýsköpunar, sem nær frá því að hugmynd verður til að því að afurðir hennar breiðast út innan og utan fyrirtækisins (Hansen og Birkinshaw, 2007). Auk þess er, fyrir einstök verkefni, ekki hægt að taka tillit til þess að tekjur og gjöld sem tengjast nýsköpun breytast gjarnan yfir líftíma hverrar vöru eða þeirrar tækni sem hún byggir á. Í upphafi líftímans má reikna með að áherslan sé fyrst og fremst á vörunýsköpun í viðleitni til að bæta virkni og áreiðanleika vörunar og í lok líftímans fyrst og fremst á ferlanýsköpun til að lækka framleiðslukostnað (Utterback and Abernathy, 1975). Auk þess má búast við að framleiðni rannsókna og þróunar sé mismunandi á líftímanum, sé lítil í upphafi og í lokin og nái hámarki um miðbik hans (Foster, 1986).

Á mynd 1 má sjá umgjörð raunrannsóknar sem byggir á fyrri rannsóknum og notuð var við gagnasöfnun til að ná markmiðum þessarar rannsóknar. Þar er annars vegar gert ráð fyrir samanburði á milli aðferða sem meta efnahagslega og bókhaldslega arðsemi,

og hins vegar samanburði milli þess að taka tillit til gjalda sem falla til í þróunardeild áður en vara fer á markað, falla til í þróunardeild á líftíma vörunnar og falla til í öllum deildum fyrirtækisins á líftíma vörunnar. Í næsta kafla er aðferðum við gagnasöfnun lýst áður en niðurstöður eru kynntar í kaflanum þar á eftir.

		Gjöld sem tekið er tillit til		
		Í þróunardeild áður en vara fer á markað	Í þróunardeild bæði áður og eftir að vara fer á markað	Í öllum deildum bæði áður og eftir að vara fer á markað
Aðferð til að meta arðsemi	Bókhaldsleg			
	Efnahagsleg			

Mynd 1. Umgjörð raunrannsóknar

Aðferð

Gögnum var safnað í einu alþjóðlegu fyrirtæki sem þróar og selur lækningatæki. Fenginn var aðgangur að gagnagrunnum fyrirtækisins, bæði fyrir upplýsingar um einstök nýsköpunarverkefni, og upplýsingar um sölutekjur og framleiðslukostnað. Einnig voru tekin viðtöl við starfsmenn fyrirtækis til að fá skýringar á upplýsingum úr gagnagrunnum og til að aðstoða við að fylla í eyður ef einhverjar voru.

Miðað við markmið rannsóknarinnar hefði verið æskilegt að notast við gögn frá fleiri fyrirtækjum. Hins vegar eru fá fyrirtæki á Íslandi sem hafa undir höndum eins miklar upplýsingar um nýsköpunarverkefni sín og eru tilbúin að veita jafn góðan aðgang að þeim. Það varð því úr að leggja í þessari rannsókn áherslu á ítarlega greiningu í einu fyrirtæki, og þannig skapa grunn að frekari rannsóknum með þátttöku fleiri fyrirtækja.

Ákveðið var að safna upplýsingum um fjórar vörur, en fyrir hverja vöru höfðu verið framkvæmdur fjöldi vöruþróunarverkefna.

Vara 1: Varan var sett á markað árið 2005, byggði á tækni sem fyrirtækið hafði reynslu af og tilheyrði vöruflokki sem var til fyrir. Varan krafðist sérstakrar uppsetingar í framleiðslu en notaði framleiðsluaðstöðu sem þegar var í notkun. Auk þess var talsverð reynsla af að selja vörur í þessum vöruflokki. Á þeim tíma sem var til skoðunar var varan uppfærð í nokkur skipti.

Vara 2: Varan var sett á markað árið 2012 og byggði á sömu tækni og vara 1. Varan var þróuð í kjölfar þess að sala á vöru 1 hafði byrjað að dala og var búist við að hún myndi taka við henni að einhverju leyti. Þrátt fyrir það jókst sala á vöru 1 þegar vara 2 var sett á markað.

Vara 3: Varan var sett á markað árið 2004. Um var að ræða nýjan vöruflokk og nýja tækni, bæði fyrir fyrirtækið og atvinnugreinina. Varan var ein flóknasta vara sem fyrirtækið hafði sett á markað og ólíkt vöru 1 og 2, sem byggist fyrst og fremst á þekkingu innan vélaverkfræði, þá krafðist hönnun og framleiðsla vörunnar þekkingar í véla-, rafmagns- og tölvuverkfræði. Auk þess er varan umtalsvert dýrari og krefst mun meiri þjálfunar hjá notendum en fyrir flestar aðrar vörur fyrirtækisins, þ.m.t. vöru 1 og 2. Eins og fyrir vöru 1 þá var varan uppfærð í nokkur skipti á þeim tíma sem er til skoðunar.

Vara 4: Varan var sett á markað árið 2011. Varan tilheyrir sama vöruflokki og vara 3 en nýtir sér tækni sem er ný fyrir bæði markaðinn og fyrirtækið. Í upphafi var varan og tæknin þróuð af erlendu samstarfsfyrirtæki. Svipað og fyrir vöru 3 er varan mjög flókin og krefst þekkingar á mörgum sviðum við þróun og framleiðslu og umtalsverðrar þjálfunar hjá notendum. Varan nýtir sér sambærilega framleiðslutækni og notuð er fyrir vöru 3 þó að um sérstaka uppsetningu sé að ræða.

Ástæðan fyrir vali á þessum vörum var ósk um að geta tekið tillit til mismunandi aðstæðna í lífsferli vöru og tækni. Vörur 1 og 2 tilheyra sama vöruflokkui og byggja á sömu tækni sem hefur verið til staðar um nokkurt skeið. Á því tímabili sem er til skoðunar eru þær að öllum líkindum um miðbik lífsferils vöruflokksins þar sem framleiðni í nýsköpun er sem mest (Foster, 1986). Vörur 3 og 4 tilheyra einnig sama vöruflokki og byggja á sambærilegri tækni, en á því tímabili sem er til skoðunar eru þær í upphafi lífsferils síns þar sem framleiðni í nýsköpun á það til að vera lítil en vaxandi. Ólíkt því sem við á fyrir vörur 1 og 2, þá er líklegt að vörur 3 og 4 feli í sér róttækar breytingar fyrir fyritækið, markaðinn og atvinnugreinina. Til aðgreiningar eru því vörur 3 og 4 nefndar róttæk nýsköpun, og vörur 1 og 2 stigvaxandi nýsköpun.

Við vöruþróun í fyrirtækinu er stuðst við kerfisbundið ferli með þátttöku starfsmanna úr þróunardeild, framleiðsludeild, markaðsdeild og söludeild. Vöruþróunarverkefni eru skilgreind og unnið samkvæmt fyrirfram skilgreindum þrepum, en eftir hvert þrep er farið yfir stöðu verkefnisins og tekin ákvörðun um hvort halda eigi áfram yfir á næsta þrep, endurtaka fyrri þrep, eða hverfa frá verkefninu (Cooper, 2008). Þegar farið er í gegnum ferlið er upplýsingum jafnóðum safnað í sérstakan verkefnagagnagrunn sem tengdur er við gagnagrunna sem geyma upplýsingar um vinnutíma í hverju verkefni og annan kostnað sem fellur til.

Eftir að búið var að velja þær vörur sem eru til skoðunar var upplýsingum safnað um söluhagnað og kostnað við nýsköpun. Upplýsingar um mánaðarlegt söluverð, fjölda seldra eininga og kostnaðarverð seldra vara (COGS) kom úr OLAP grunni fyrirtækisins og voru tengdar beint við vörurnar. Upplýsingar um kostnað við nýsköpun voru fundnar á eftirfarandi hátt:

1. Í verkefnagrunni fyrirtækisins voru fundin öll nýsköpunarverkefni sem tengdust þeim vörum sem voru til skoðunar. Þessi verkefni náðu bæði til vöruþróunarverkefna sem skiluðu nýjum vörum, úrbótaverkefna sem unnin voru eftir að vara kom á markað, og tækniverkefna sem unnin voru til að undirbúa vöruþróunarverkefni. Með aðstoð verkefnanúmera var kostnaður sem hafði verið færður á einstök verkefni lesinn úr OLAP grunni fyrirtækisins.
2. Þar sem fyrir lá að ekki hafði allur kostnaður verið skráður á verkefni, sérstaklega kostnaður sem féll til innan markaðs- og söludeildar, var upplýsingum safnað með viðtölum við starfsmenn með það að markmiði að meta kostnað sem höfðu fallið til í einstökum verkefnum. Þetta mat er vissulega háð talsverðri óvissu, en oft á tíðum lágu fyrir upplýsingar um kostnað í einu verkefni sem hægt var að nota til að meta sambærilegan kostnað í öðru. Nánari upplýsingar um hvernig þetta mat fór fram er að finna í Vera Dögg Antonsdóttir (2016).

Eftir að gögn um tekjur og gjöld lágu fyrir hvert verkefni var fjárhagslegur ávinningur af nýsköpun metinn með þremur aðferðum fyrir hverja vöru með því að slá saman greiðsluflæði tekna og gjalda fyrir öll verkefnin. Í öllum tilfellum náðu gögn yfir 10 ára tímabil. Fyrsta aðferðin reiknaði bókhaldslega ávöxtun fjárfestingar (*Return on Investment, RoI)* þar sem heildarhagnaður hvers verkefnisins var metinn sem hlutfall af heildargjöldum þess. Önnur aðferðin reiknaði efnahagslega ávöxtun (*Net Present Value, NPV*) með því að núvirða greiðsluflæði tekna og gjalda. Miðað var við 12% ávöxtunarkröfu sem var niðurstaða útreikninga á vigtuðu meðaltali af fjármagnskostnaði fyrirtækisins (*Weighted Average Cost of Capital, WACC*) (Vera Dögg

Antonsdóttir, 2016). Með þessum aðferðum var bæði metin bókhaldsleg og efnahagsleg arðsemi þeirra nýsköpunarverkefna sem tengdust hverri vöru.

Auk þess að meta fjárhagslegan ávinning með tveimur aðferðum var einnig tekið tillit til þriggja aðferða til að meta gjöld í nýsköpunarverkefnunum. Í fyrsta lagi voru einungis reiknuð þau gjöld sem höfðu fallið til í þróunardeild fyrirtækisins fram að því að varan fór á markað. Í öðru lagi voru einungis reiknuð þau gjöld sem höfðu fallið til í þróunardeild fyrirtækisins allan tímann sem var til skoðunar. Í þriðja lagi voru reiknuð öll gjöld sem höfðu fallið til innan þróunardeildar, framleiðsludeildar, markaðsdeildar og söludeildar allan tímann sem var til skoðunar. Með því að bera saman þessar þrjár aðferðir er hægt að greina hversu mikil áhrif það hefur á arðsemi nýsköpunar að einungis taka tillit til kostnaðar sem fellur til í þróunardeild og miða einungis við kostnað sem fellur til fram að því að vara er sett á markað. Vegna trúnaðar eru niðurstöðurnar staðlaðar (*normalized*) og lýsa því aðeins innbyrðis mun á milli mismunandi aðferða til að meta fjárhagslegan ávinning og gjöld í nýsköpunarverkefnum.

Niðurstöður

Niðurstöður útreikninga má sjá í töflu 1.

Tafla 1. Fjárhagslegur ávinningu af nýsköpun metinn með mismunandi aðferðum fyrir fjórar vörur með mismunandi nýnæmi.

	Ávöxtun fjárfestingar (RoI)			
Gjöld	Vara 1	Vara 2	Vara 3	Vara 4
Gjöld í öllum deildum á öllu tímabilinu	10%	13%	2%	-1%
Gjöld í öllum deildum á öllu tímabilinu (grunnlína)	10%	10%	10%	-10%
Gjöld í þróunardeild á öllu tímabilinu	61%	11%	22%	-1%
Gjöld í þróunardeild áður en vara fer á markað	83%	15%	118%	-1%
	Núvirði (NPV)			
Gjöld	Vara 1	Vara 2	Vara 3	Vara 4
Gjöld í öllum deildum á öllu tímabilinu	100	23	2	-63
Gjöld í öllum deildum á öllu tímabilinu (grunnlína)	100	100	100	-100
Gjöld í þróunardeild á öllu tímabilinu	121	100	2.006	-24
Gjöld í þróunardeild áður en vara fer á markað	123	104	4.352	-20

Eins og sjá má í töflu 1 er mismunandi arðsemi af vörum 1-4. Vörur 1 og 2 (stigvaxandi nýsköpun) skila meiri arðsemi en vörur 3 og 4 (róttæk nýsköpun) óháð því hvaða mælikvarðar eru notaðir. Hins vegar er innbyrðis munur á arðsemi vöru 1 og 2, og innbyrðis munur á arðsemi vöru 3 og 4 mismunandi eftir því hvaða aðferð er notuð. Til dæmis þá skilar vara 2 30% meiri arðsemi en vara 1 ef miðað er við ávöxtun fjárfestingar á meðan núvirði vöru 1 er fjórfalt meira en vöru 2. Minni breytileiki er eftir aðferðum fyrir vöru 3 og 4.

Talsverður munur er á arðsemi eftir því hvernig gjöld eru reiknuð. Þessi munur er í grundvallaratriðum sambærilegur fyrir bæði ávöxtun fjárfestingar og núvirði, og ekki er að sjá kerfisbundinn mun milli vöru 1 og 2 (stigvaxandi nýsköpun) annars vegar, og vöru 3 og 4 (róttæk nýsköpun) hins vegar. Mestur er munurinn fyrir vöru 3 (róttæk nýsköpun) og minnstur fyrir vöru 2 (stivaxandi nýsköpun). Ef ávöxtun fjárfestingar fyrir vöru 3 er 10%, þegar gjöld í öllum deildum á öllu tímabilinu eru tekin með í reikninginn, þá er ávöxtunin 22% þegar gjöld frá framleiðsludeild, markaðsdeild og söludeild eru

ekki tekin með, og 118% þegar aðeins er reiknað með gjöldum sem falla til í þróunardeild áður en vara kemur á markað. Það er því tífaldur munur á ávöxtun eftir því hvaða gjöld eru tekin með í reikninginn. Svipað er upp á teningnum þegar núvirði er reiknað, en þá er þessi munur 40 faldur. Ef ávöxtun fjárfestingar fyrir vöru 2 er 10%, þegar gjöld í öllum deildum á öllu tímabilinu eru tekin með í reikninginn, þá er ávöxtunin 11% þegar gjöld frá framleiðsludeild, markaðsdeild og söludeild eru ekki tekin með, og 15% þegar aðeins er reiknað með gjöldum sem falla til í þróunardeild áður en vara kemur á markað. Fyrir vöru 2 er þess vegna mesti munur á ávöxtun aðeins 50%, og mesti munur á núvirði aðeins 5% eftir því hvaða gjöld eru tekin með í reikninginn

Í þremur af fjórum tilfellum hefur það lítil áhrif á ávöxtun og núvirði að fara frá því að reikna með gjöldum í þróunardeild yfir allt tímabilið til þess að reikna aðeins með gjöldum í þróunardeild fram að því að vara er sett á markað. Í einu tilfelli, vöru 3, er munurinn hins vegar umtalsverður, og talsvert meiri heldur en þegar farið er frá því að reikna með öllum gjöldum allt tímabilið til þess að reikna aðeins með gjöldum í þróunardeildinni yfir allt tímabilið.

Umræður og ályktanir

Markmið þessarar rannsóknar var að kanna hvernig mismunandi aðferðafræði hefur áhrif á mat á fjárhagslegum ávinningi fyrirtækja af nýsköpun. Með raundæmisrannsókn í alþjóðlegu íslensku stórfyrirtæki fékkst einstakt tækifæri til að bera saman mismunandi aðferðir við mat á fjárhagslegum ávinningi nýsköpunarverkefna þar sem hægt var að taka tillit til mismunandi nýnæmis og ólíkra aðferða til að meta hvar fjárfestingarnar falla til í fyrirtækinu. Niðurstöðurnar sýna svart á hvítu að það skiptir miklu máli fyrir mat á fjárhagslegum ávinngi af nýsköpun hvaða gjöld eru tekin með í reikninginnn. Sérstaklega er mikilvægt að taka tillit til gjalda sem falla til í öðrum deildum en þróunardeildinni. Minni munur er á því hvort notast er við efnahagslega arðsemi eða bókhaldslega arðsemi.

Við fyrstu sýn virðist ekki skýr munur á niðurstöðum eftir nýnæmi nýsköpunar. Hafa ber þó í huga að nýnæmi í nýsköpun er flókið fyrirbæri sem erfitt var að taka að fullu tillit til þegar vörur voru valdar. Til dæmis var erfitt að aðgreina nýnæmi fyrir fyrirtækið og nýnæmi fyrir atvinnugreinina annars vegar, og nýnæmi fyrir viðskiptavini og nýnæmi þeirrar tækni sem nýsköpunin byggði á. Sem dæmi má nefna að vara 1 hefur minnst nýnæmi af öllum vörunum, hvort heldur sem um er að ræði nýnæmi fyrir fyrirtækið eða atvinnugreinina. Í tilfelli vöru 3 þá er um að ræða talsvert nýnæmi fyrir fyrirtækið, bæði hvað varðar aðferðir við sölu og tækni sem varan byggir á, á meðan sambærileg vara er þegar komin á markað. Vara 2 hefur meira nýnæmi en vara 1 bæði fyrir fyrirtækið og markaðinn, en minna nýnæmi en vara 3. Í tilfelli vöru 4 þá hefur fyrirtækið áður þróað og framleitt vöru af þessu tagi, en tæknin er ný og hefur ekki verið viðurkennd á markaði. Skortur á viðurkenningu á markaði er líkleg skýring á því að ávöxtun og núvirði er neikvætt í öllum tilfellum. Mögulegar ástæður geta verið að eftirspurnin dugi ekki til að mæta þróunarkostnaði, markaðskostnaður við að skapa þessa eftirspurn sé mikill, eða, sem er lang líklegast í þessu tilfelli, að takmarkanir á greiðsluþátttöku sjúkratryggingarfélaga eða hins opinbera, leiði til þess að lengri tíma taki að byggja upp viðunandi arðsemi en er til skoðunar í þessari rannsókn.

Hátt nýnæmi fyrir fyrirtækið í tilfelli vöru 3 er auk þess líklegt til að skýra hversu mikil áhrif mismunandi aðferðir við útreikning á gjöldum hafa á bæði ávöxtun fjárfestingar og núvirði. Hátt nýnæmi leiðir til þess að fjárfesta þarf í þjálfun og einnig er líklegt að upp komi óvænt atriði sökum reynsluleysis. Nýnæmi í söluaðferðum gæti því útskýrt meiri gjöld í sölu- og markaðsdeild og nýnæmi í þeirri tækni sem liggur til grundvallar vörunni gæti útskýrt meiri gjöld í framleiðsludeild og meiri gjöld í þróunardeild eftir að varan hefur verið sett á markað. Að ofansögðu má því leiða líkum

að því að aðferð við útreikning á gjöldum hafi meiri áhrif eftir því sem nýnæmi er meira. Meiri og nákvæmari rannsóknir þarf þó þessu til staðfestingar.

Í þessari rannsókn hefur verið tekið stutt skref í átt að auknum skilning á eðli fjárfestinga í nýsköpun með það fyrir augum að velja heppilega aðferðafræði til að meta ávinning af þeim sem nýtist við ákvarðanatöku. Næstu skref felast í því að skilja enn betur áhrif mismunandi nýnæmi, sérstaklega þegar verið er að velja á milli einstakra fjárfestingakosta. Í því tilfelli er áhugavert að rannsaka hvernig mismunandi aðferðir geta tekið tillit til óvissu.

En þrátt fyrir að skrefið sé stutt, þá senda niðurstöðurnar ótvíræð skilaboð til stjórenda. Ef við áætlanagerð og val á fjárfestingum í nýsköpun sé einungis tekið tillit til gjalda sem falla til í þróunardeild, þá er mjög líklegt að fjárhagslegur ávinningur af þeim sé talsvert ofmetinn óháð því hvort miðað er við efnahagslega eða bókhaldslega arðsemi.

Heimildaskrá

Adams, R., Bessant, J. og Phelps, R. (2006). Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, *8*(1), 21–47

Archer, N. P. og Ghasemzadeh, F. (1999). An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, *17*(4), 207-216.

Baumol, W. J. (1993). *Entrepreneurship, management, and the structure of payoffs*. Cambridge, MA: MIT Press.

Cooper, R. G. (2008). Perspective: The Stage Gate Idea to Launch Process—Update, What's New, and NexGen Systems. *Journal of Product Innovation Management*, *25*(3), 213-232.

Drake, M. P., Sakkab, N., & Jonash, R. (2006). Maximizing return on innovation investment. *Research Technology Management*, 32-41.

Fahrni, I. P. and Spatig, M. (1990). An application-oriented guide to R&D project selection and evaluation methods. *R&D Management.*, *20*(2), 155–171.

Foster, R. (1986). *Innovation: The attacker's advantage*. New York: Summit Books.

Haka, S. F. (2007). A review of the literature on capital budgeting and investment appraisal: Past, present, and future musings. Í C. S. Chapman,A. G. Hopwood,og M. D. Shields,(ritstjórar), *Handbook of Management Accounting Research.* (bls. 697-728). Amsterdam: Elsevier Science.

Hansen, M. T. og Birkinshaw, J. (2007). The innovation Vvalue chain. *Harward Business Review*, 2-11.

Henriksen, A. D. og Traynor, A. J. (1999). A practical R&D project-selection scoring tool. *IEEE Transactions on Engineering Managment*, *46*(2),158-170.

Remer, D. S., Stokdyk, S. B., & Van Driel, M. (1994). Survey of project evaluation techniques currently used in industry. *International Journal Production Economics*, *32*, 103-115.

Rubera, G. og Kirca, A. H. (2012). Firm innovativeness and its performance outcomes: A meta-analytic review and theoretical integration. *Journal of Marketing*, *76*, 130-147.

OECD (2007). *Innovation and growth. Rationale for an innovation strategy*. Sótt af http://www.oecd.org/science/inno/39374789.pdf

Schumpeter, J. A. (1934) *The theory of economic development*. Cambridge,MA: Harvard University Press.

Utterback, J. M., og Abernathy, W. J. (1975). A dynamic model of process and production innovation. *Omega*, *3*(6), 639-656.

Vera Dögg Antonsdóttir (2016) *Return on innovation investment*. Óbirt MS-ritgerð: Háskóli Íslands, deild?.