

4.9.2009



TEKNISTALOUDELLINEN TIEDEKUNTA

TUOTANTOTALOUDEN OSASTO

CS90A0050 Kandidaatintyö ja seminaari

High-tech – pk-yrityksien innovointia tukevat menetelmät

Kandidaatintyö

Jukka Matikainen

Mikko Muhonen

TIIVISTELMÄ

Tekijät: Jukka Matikainen, Mikko Muhonen	
Työn nimi: High-tech – pk-yrityksien innovointia tukevat menetelmät Supporting methods for innovation in high-tech SMEs	
Osasto: Tuotantotalous	
Vuosi: 2009	Paikka: Lappeenranta
Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. 36 sivua, 2 taulukko, 12 kuvaa ja 1 liite Tarkastaja: Tutkijaopettaja Ville Ojanen	
Hakusanat: Innovaatio, johtaminen, prosessi, verkosto, high-tech, pk-yritys	
Keywords: Innovation, management, process, network, high-tech, sme	
<p>Tutkielman tavoitteena oli kartoittaa high-tech – pk-yrityksen innovointia tukevia menetelmiä. Yrityksen kykyyn tuottaa innovaatioita vaikuttaa yrityksen käyttämä prosessi. Johtajuudella ja verkostoitumisella voidaan edesauttaa innovaatioiden lopputulosta. Tutkielma rajattiin koskemaan innovaatioprosessia, johtajuutta ja innovaatioverkostoa. Tutkielmassa käytettiin lähteenä aiheeseen liittyvää kirjallisuutta sekä tutkimuksia.</p> <p>Työn tulokseksi saatiin näkemys innovaatioiden tukemisesta high-tech – pk-yrityksissä ja se näyttäisi käytetyn aineiston valossa painottuvan johtamiseen ja innovaatioverkostojen hyödyntämiseen. Käsiteltyjen tutkimusten ja kirjallisuuden mukaan johtamisen ja innovaatioverkoston hyödyntämisen avulla pystytään tukemaan innovaatioprosessia ja siten saamaan onnistunut lopputulos.</p>	

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	1
2	PIENTEN JA KESKISUURTEN HIGH-TECH – YRITYKSIEN ERITYISPIIRTEET ...	3
3	INNOVAATIOTYYPIT.....	4
4	AVOIN JA SULJETTU INNOVAATIO	6
5	INNOVAATIOPROSESSI.....	8
5.1	<i>Innovaatioprosessin alkupää.....</i>	<i>9</i>
5.2	<i>Tuotekehitysvaihe.....</i>	<i>11</i>
6	INNOVATIIVISUUTEEN VAIKUTTAMINEN.....	15
6.1	<i>Yrityskulttuuri ja arvot</i>	<i>15</i>
6.2	<i>Johtamistyyli.....</i>	<i>17</i>
6.3	<i>Osaamisen kehittäminen.....</i>	<i>18</i>
6.4	<i>Innovaatioiden johtaminen.....</i>	<i>19</i>
7	ORGANISAATIOIDEN VÄLINEN YHTEISTYÖ	22
7.1	<i>Yhteistyömuodot</i>	<i>22</i>
7.2	<i>Innovaatioverkostot.....</i>	<i>24</i>
8	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	26
9	YHTEENVETO	31
	LÄHTEET	33
	LIITE	

1 JOHDANTO

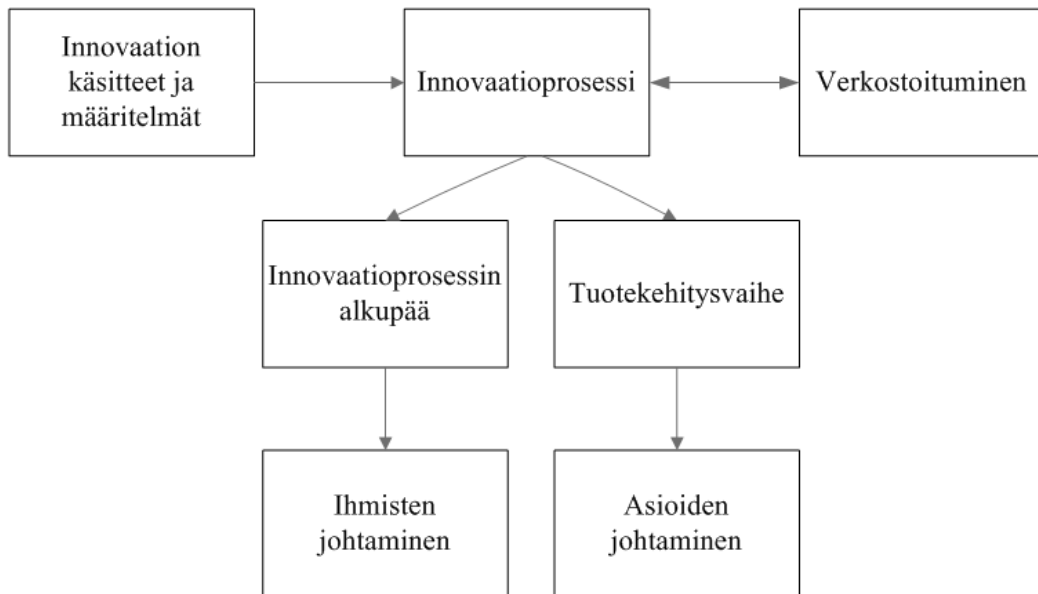
Tämän kandidaatintyön aiheena on kartoittaa pienten ja keskisuurten high-tech – yritysten innovointia tukevia menetelmiä. Tutkielmaa varten on kerätty tietoa aiheesta käsittelevästä kirjallisuudesta ja tutkimuksista, jotka ovat tehty high-tech – pk-yrityksistä. Tutkielmassa käytetyt tutkimukset ja niiden keskeisimmät löydökset ovat esitetty *käytetyt tutkimukset* -liitteessä. Pk-yrityksien innovointikykyä rajoittavat puutteet osaamisesta, rahasta ja tarvikkeista. Etenkin uusinta tai korkeaa teknologiaa hyödyntävien tai tuottavien yritysten tutkimukseen ja tuotekehitykseen vaadittavat resurssit voivat olla suuret. Tutkimuksen viitekehysiksi valittiin innovaatioprosessi, johtaminen ja verkostoituminen. Suomessa useimmat pk-yritykset ovat alle 50 henkilön yrityksiä, jolloin yrityksen kykyihin tuottaa innovaatioita vaikuttavat paljon yrityksen käyttämä innovaatioprosessi, johtajan tai omistajan kyky tukea innovointia ja yhteistyön avulla saadut yritykseen kohdistuvat hyödyt. Kuvaan 1 on koottu tutkimuskysymykset, joihin tutkielmassa vastataan.

Päätutkimuskysymys
Miten tuetaan innovointia high-tech - pk-yrityksessä?
Alatutkimuskysymykset
Onko high-tech - pk-yritykselle olemassa sopivaa innovaatioprosessimallia? Mikä merkitys verkostoitumisella on high-tech - pk-yritykselle? Kuinka johdetaan high-tech - pk-yrityksen innovointia?

Kuva 1. Tutkimuskysymykset

Tutkielman rakenne on esitetty kuvassa 2. Tutkielma alkaa esittelemällä pienten ja keskisuurten high-tech – yritysten erityispiirteet sekä tavallisten pk-yrityksien piirteet. Luvussa selvitetään tutkielmassa käytetyn high-tech - yrityksen määritelmä ja niiden kohtaamat haasteet. Seuraavassa luvussa selvitetään innovaatiotyypit. Neljännessä luvussa selvitetään innovaatioprosessin käsitettä sekä keskeisimpiä toimintoja. Kyseisessä luvussa prosessi jaetaan kahteen osaan kuvan mukaisesti alkuvaiheeseen ja

tuotekehitysvaiheeseen. Tutkielma etenee johtamisosioon, jossa johtaminen on eriytetty ihmisten johtamiseen ja asioiden johtamiseen. Lisäksi luvussa esitetään organisaatiokulttuurin vaikutus innovointiin. Kuudennessa luvussa käydään läpi yritysten yhteistyömuotoja sekä niiden hyviä ja huonoja puolia. Luvun pääpaino on avoimen innovaatiomallin ja verkoston esittämisessä, joissa tapahtuu tiedon ja ideoiden välitystä. Lopussa kootaan saatu tieto teoriasta ja tutkimuksista sekä esitetään yhteenveto tutkielmasta.



Kuva 2. Tutkielman rakenne

2 PIENTEN JA KESKISUURTEN HIGH-TECH – YRITYKSIEN ERITYISPIIRTEET

Tutkielmassa käytetään Laitisen tapaa määrittellä high-tech – yritys. High-tech – yrityksen määritelmä pohjautuu systemaattiseen kehittämiseen sekä tuottamiseen tai uuteen teknologiaan pohjautuvien taitojen käyttämiseen sekä investoi T&K –toimintaan. High-tech – yritykselle on tyypillistä suuret investoinnit tutkimukseen ja tuotekehitykseen, minkä seurauksena yritykselle muodostuu paljon aineetonta varallisuutta. Tällaisilla yrityksillä on suuret riskit, mutta toisaalta suuri kasvupotentiaali. (ks. Silvola 2007, 16)

High-tech – yrityksen myynti voi perustua korkean teknologian tuotteisiin tai palveluihin. Korkean teknologian tuotteet voivat olla materiaaleja, komponentteja, uudenlaisia lopputuotteita tai prosessityökaluja. High-tech – yrityksiä haasteena on saada uusinta tietoa, jota voidaan hyödyntää tuotteen tai palvelun kehityksessä. Näiden yrityksiä tulee vastata heikkoihin signaaleihin nopeasti, jotta pystytään ylläpitämään kilpailuetua. (Betz 2003, 173) Lisäksi korkeaan teknologiaan perustuvia ohjelmia tekevät ohjelmistoyhtiöt kuuluvat high-tech – yrityksiin. Tällaisten yritysten tuotteet voivat olla tarkoitettu suurille markkinoille tai pienille erikoistuneille markkinoille. (ks. Silvola 2007, 16) Tavallisilla pk-yrityksillä Hyvärinen mukaan ei usein ole erillistä tuotekehitysosastoa eikä tuotekehitysprojekteilla erillistä budjettia ja johtoa. Tämän vuoksi innovointi on erottamaton tärkeä osa jokapäiväistä liiketoimintaa. Pk-yritysten kehitysprojektit harvoin tähtäävät uusien innovaatioiden luomiseen vaan pikemminkin parantamaan tuotteita, prosesseja, organisaatiota, johtoa jne. (Hyvärinen 1995, 1)

Tiddin, Bessant ja Pavittin mukaan pienissä alle 500 hengen yrityksissä on seuraavanlaisia ominaispiirteitä verrattuna suuriin yrityksiin: samanlaiset tavoitteet, organisaationaliset vahvuudet, teknologiset heikkoudet ja menestyksekkäämpi toimiminen tietyillä toimialoilla. Yritysten tavoitteet ovat samankaltaisia ja ne tähtäävät kilpailijoita parempaan asiakastarpeiden tyydyttämiseen. Organisaationaliset vahvuudet ovat toimiva ja helppo kommunikointi yrityksen sisällä, päätöksenteon nopeus ja korkea työntekijöiden sitoutumisaste. Pienien yritysten mahdollisuudet hallita monimutkaista teknologiaa, rahoittaa pitkäaikaisia ja korkea riskisiä hankkeita ovat useimmiten huonot. Pienissä yrityksissä tehdyt innovaatiot painottuvat

koneteollisuus- ja ohjelmistotuotantoalalle. Kemikaali- ja elektroniikkateollisuusinnovaatioiden tekeminen on pienille yrityksille paljon haastavampaa. (Tidd, Bessant & Pavitt 2005, 126-127)

3 INNOVAATIOTYYPIT

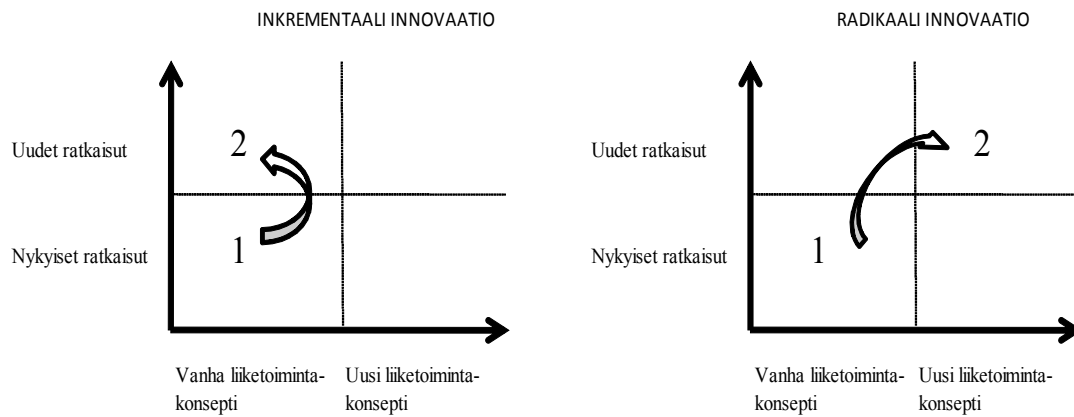
Innovaatioksi voidaan määritellä jokin uusi tai olennaisesti parannettu hyödyke tai palvelu, joka on kaupallistettu. Innovaatio voi olla myös uusi tai olennaisesti parannettu prosessi, jota käytetään kaupallisten hyödykkeiden tai palveluiden tuottamiseen. Termillä uusi tarkoitetaan tässä yhteydessä uutta kyseiselle yritykselle. (Rogers 1998, 8)

Innovaatiot voidaan jakaa neljään eri kategoriaan innovaatiotyypin mukaan (Tidd et al. 2005, 10):

- tuoteinnovaatio
- prosessi-innovaatio
- paikkainnovaatio
- paradigmainnovaatio.

Tuoteinnovaatioissa tuotteet ovat erilaisia verrattuna nykyisiin tuotteisiin, ja niiden innovaatio voi perustua esimerkiksi tuotteen muotoiluun tai teknisiin ominaisuuksiin. *Prosessi-innovaatiot* muuttavat tuotantomenetelmää tai toimitustapaa. Prosessi-innovaatiot voivat olla esimerkiksi tuotantomenetelmämuutoksia, jotka usein tehostavat prosessia ja vähentävät prosessin toimenpiteiden kustannuksia. *Paikkainnovaatio* tarkoittaa tuotteen esittelemistä uudentlaisissa yhteyksissä. Vanhalle tuotteelle on keksitty uusi käyttötarkoitus tai vanha tuote on yhdistetty toiseen tuotteeseen. *Paradigmainnovaatiot* muuttavat nykyistä liiketoiminta-ajattelua ja ne voivat esimerkiksi perustua ansaintalogiikan muuttamiseen. (Tidd et al. 2005, 10-11) Kirjallisuudessa on esitetty lisää innovaatiotyyppejä, mutta Tiddin ym. esittämä luokittelu on selkeä tapa jakaa innovaatioita niiden uutuusasteen ja käyttötarkoituksen mukaan.

Innovaatiotyypit jaetaan seuraavassa vaiheessa uutuusasteen mukaan inkrementaaleihin tai radikaaleihin innovaatioihin. Inkrementaaliset innovaatiot muuttavat nykyisiä tuotteita vähäisesti (kuvassa 3, 1→2), kun taas radikaalit innovaatiot (kuvassa 3, 1→2) muuttavat tapaa jollaisina tuotteet näemme. Inkrementaalinen eli vähäinen innovaatio voi olla esimerkiksi auton uudelleenmuotoilu. Radikaali innovaatio on esimerkiksi autokonseptin uudelleenmuotoilu sähköautoksi, jossa on käytetty ainoastaan uudenlaisia komposiittimateriaaleja. (Tidd et al. 2005, 11-12) Radikaalit innovaatiot voivat myös muuttaa yrityksen suuntaa, jolloin yritys pääsee uusille markkinoille uudella tuotteella. Näin on esimerkiksi käynyt Nokian tapauksessa. (Apilo & Taskinen 2006, 17; Kettunen, Ilomäki & Kalliokoski 2007, 42)



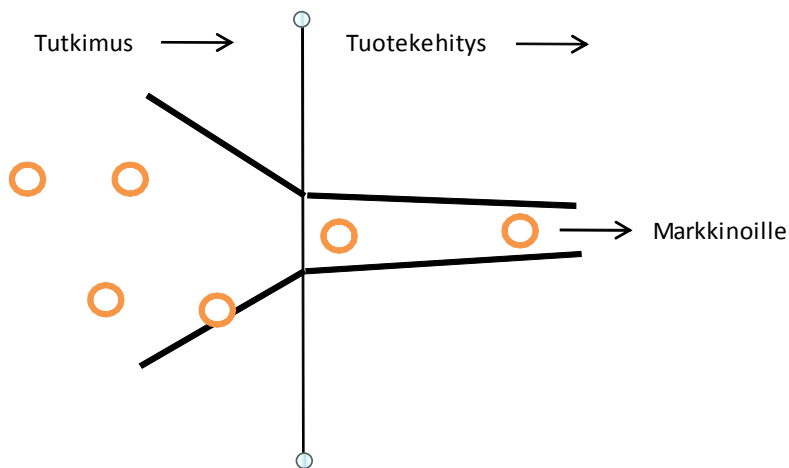
Kuva 3. Inkrementaali ja radikaali innovaatio (Apilo & Taskinen 2006, 17)

4 AVOIN JA SULJETTU INNOVAATIO

Nykyään innovointi on tärkeää jokaiselle yritykselle, mutta innovaatioprosessin johtaminen kovassa kilpailussa voi olla hankalaa. Tähän asiaan on perehtynyt Henry Chesbrough kirjassaan *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology* (2003). Hänen mukaansa avoimet innovaatiot yleistyvät ja suljettujen innovaatioiden osuus pienenee.

Suljetussa innovaatiossa innovaatioprosessin kontrolloiminen pysyy yrityksessä. Yritys tuottaa ja kehittää ideoita sekä saattaa tuotteen tai palvelun markkinoille ja hoitaa kaikki siihen liittyvät toiminnot itse. Kuvassa 10 on esitetty suljetun innovaation ajatusmalli, jossa tummat rajat kuvaavat yrityksen rajoja ja pallot ideoita tai tutkimusprojekteja. (Chesbrough 2003, xx-xxii)

Ideat virtaavat yritykseen, jonka kontrollissa ne jatkavat prosessin läpi, kunnes tuote on valmis markkinoille. Tutkimus ja tuotekehitys ovat kytketty toisiinsa, kuten on esimerkiksi Stage-Gate –mallissa ja tuotekehitystunnelissa. Prosessi on suunniteltu suodattamaan alussa lupaavilta näyttäviä projekteja, jotka osoittautuvat myöhemmin pettymyksiksi. (Chesbrough 2003, xx-xxii)

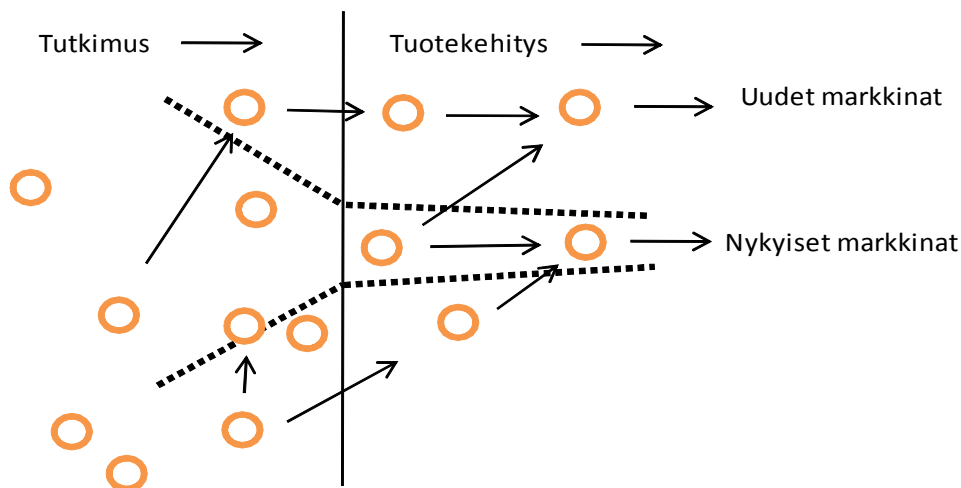


Kuva 10. Suljettu innovaatio (Chesbrough 2003, xxii)

Ihmisten liikkua yrityksistä toisiin he vievät mukanaan tieto-taitoa. Tämä on Chesbroughin mukaan yksi syy suljetun innovaatiomallin vanhentumiseen. Lisäksi tuotteiden ja palveluiden nopea vaihtuminen markkinoilla edistävät avoimen innovaatiomallin käyttöä. Avoimessa innovaatiossa yritysten tulisi hyödyntää ulkoisia ja sisäisiä ideoita sekä sisäisiä ja ulkoisia reittejä markkinoille.

Kuva 11 esittää avointa innovaatiomallia, jossa pallot kuvaavat ideoita tai tutkimusprojekteja ja katkoviiva yrityksen häilyvää liiketoiminnan rajapintaa. (Chesbroughin 2003, xxii-xxiv)

Kuvasta 11 nähdään, että yritys aloittaa itsenäisesti tutkimusprojekteja, mutta ne voivat päätyä yrityksestä toiseen joko tutkimus- tai tuotekehitysvaiheessa. Tutkimusprojektin siirtymisestä esimerkkinä ovat yrityksen omat työntekijät, jotka perustavat uuden yrityksen tutkimuksen pohjalta. Yrityksen ulkopuolella alkunsa saavat ideat voivat siirtyä tietyssä vaiheessa tuotekehitystä yrityksen haltuun. Chesbroughin mukaan avoin malli auttaa tunnistamaan alussa arvottomilta vaikuttavat projektit, jotka lopulta osoittautuvat arvokkaiksi. Joskus nämä projektit osoittautuvat uusilla markkinoilla arvokkaiksi. (Chesbrough 2003, xxiv)



Kuva 11. Avoin innovaatio (Chesbrough 2003, xxv)

Avoimen innovaation toteuttamistapoja on niin monta kuin on yrityksiäkin, koska jokainen yritys etsii itselleen sopivat käytännöt. Verkoston merkitys on korostunut innovaatioprosessin alkupäässä. (Apilo et al. 2007, 47) High-tech – yritykset ovat erityisesti olleet kiinnostuneita testaamaan avointa innovaatiota, koska sen uskotaan mahdollistavan lyhyemmät tuotekehitysajat ja yrityksen ulkopuolella olevan teknologian hyödyntämisen (Kettunen et al. 2007, 128).

5 INNOVAATIOPROSESSI

Innovaatioprosessin tarkoituksena on saada tuote tai palvelu idea-asteelta valmiiksi suoritteeksi, joka tyydyttää markkinoiden tarpeet. Tiddin ym. (2005, 67-68) mukaan innovaatioprosessi koostuu yleensä seuraavista vaiheista:

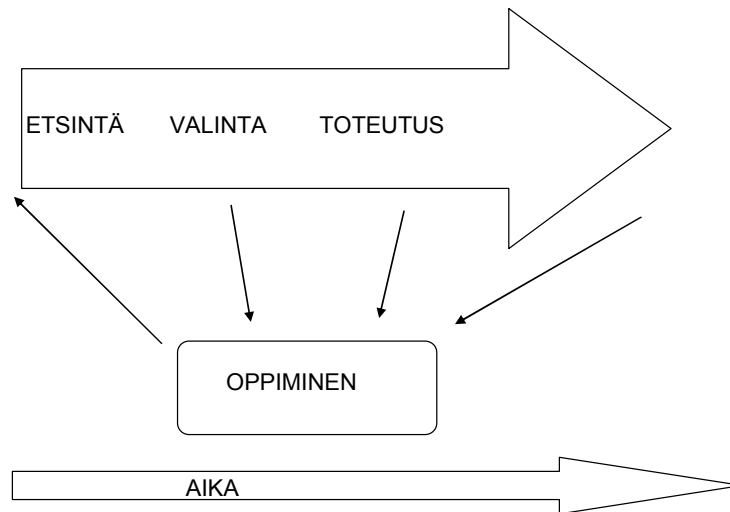
1. Etsiminen
2. Valitseminen
3. Toteutus
4. Oppiminen.

Etsintävaihe tarkoittaa ympäristön tarkkailua relevanttien sisäisten ja ulkoisten heikkojen signaalien havaitsemiseksi. *Valintavaiheessa* päätetään signaalit, joihin vastataan. Tätä valintaa ohjaa yrityksen strategia. Etsintä- ja valintavaihe toimivat prosessin panoksina. *Toteutusvaiheessa* potentiaalisen idean luominen uudeksi tuotteeksi tai palveluksi sekä sen julkaiseminen yrityksen sisällä tai ulkoisille markkinoille vaatii

- tietoresurssien hankkimista, jotta innovaatio voi toteutua
- projektin toteuttamista epävarmoissa olosuhteissa
- innovaation lanseeraamista ja prosessin johtamista adoption alussa markkinoilla
- adoption ylläpitämistä markkinoilla ja käyttämällä pitkällä tähtäimellä uudelleen innovointia tuotteesta tai palvelusta.

(Tidd et al. 2005, 68)

Oppimista tapahtuu koko prosessin ajan, mutta aina yritykset eivät tätä mahdollisuutta käytä tai eivät pysty hyödyntämään. Kerryttämällä tietoa yritykset voivat parantaa prosessin johtamista. Innovaatioprosessi on esitetty kokonaisuudessaan kuvassa 4. (Tidd et al. 2005, 68)



Kuva 4. Yksinkertainen innovaatioprosessi yrityksissä (Tidd et al. 2005, 68)

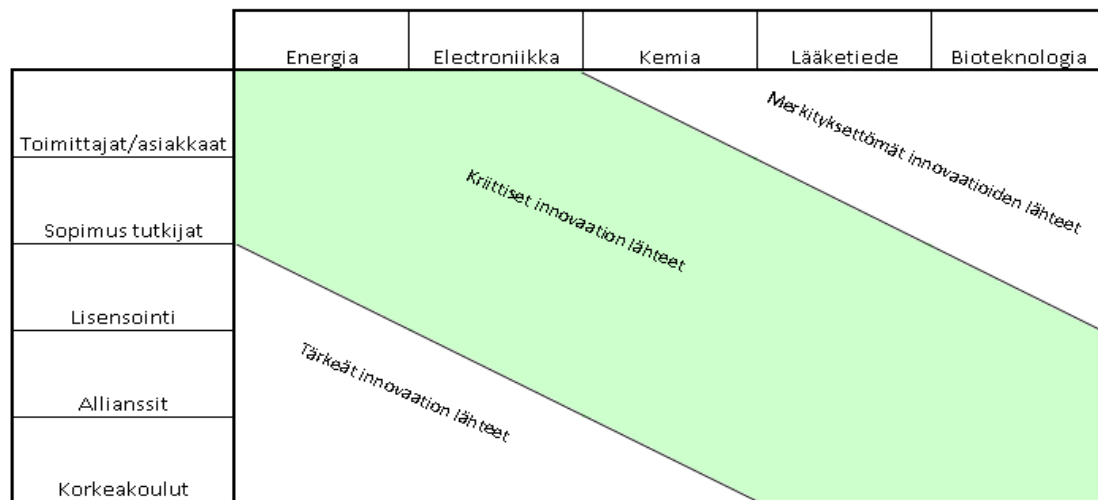
Tarkemmin innovaatioprosessin esittelee Apilo, Taskinen ja Salkari kirjassaan *Johda innovaatiota*. Prosessi alkaa ideoiden etsimisestä ja loppuu innovaation syntyyn. Kaikilla innovaatioilla on tyypillisesti samat vaiheet: prosessin alkupää ja varsinainen toteutusvaihe. (Apilo, Taskinen & Salkari 2007, 131) Seuraavaksi on määriteltä prosessin alkupää eli *fuzzy front-end* ja tuotekehitysvaihe, jossa keskitytään tarkastelemaan fyysistä tuotetta ja sitä täydentäviä palveluita.

5.1 Innovaatioprosessin alkupää

Innovaatioprosessin alkupää on sumea tai kaaosmainen verrattuna prosessin toteutusvaiheeseen (Apilo et al. 2007, 134). Alkupää tuottaa yrityksille suurimmat haasteet, koska yritys luo kuvan tulevaisuuden kehityksestä markkinoilla, teknologiasta ja asiakkaiden tarpeista (Apilo & Taskinen 2006, 43).

Idean syntyyn vaikuttavat heikot signaalit, jotka tulevat yrityksen sisältä, ympäristöstä tai ovat näiden summa (Apilo & Taskinen 2006, 43; Koen et al. 2001, 48). Tutkijoiden mukaan innovaatiot syntyvät erilaisten ja täydentävien tietokulttuurien vuorovaikutuksissa (Kettunen et al. 2007, 117).

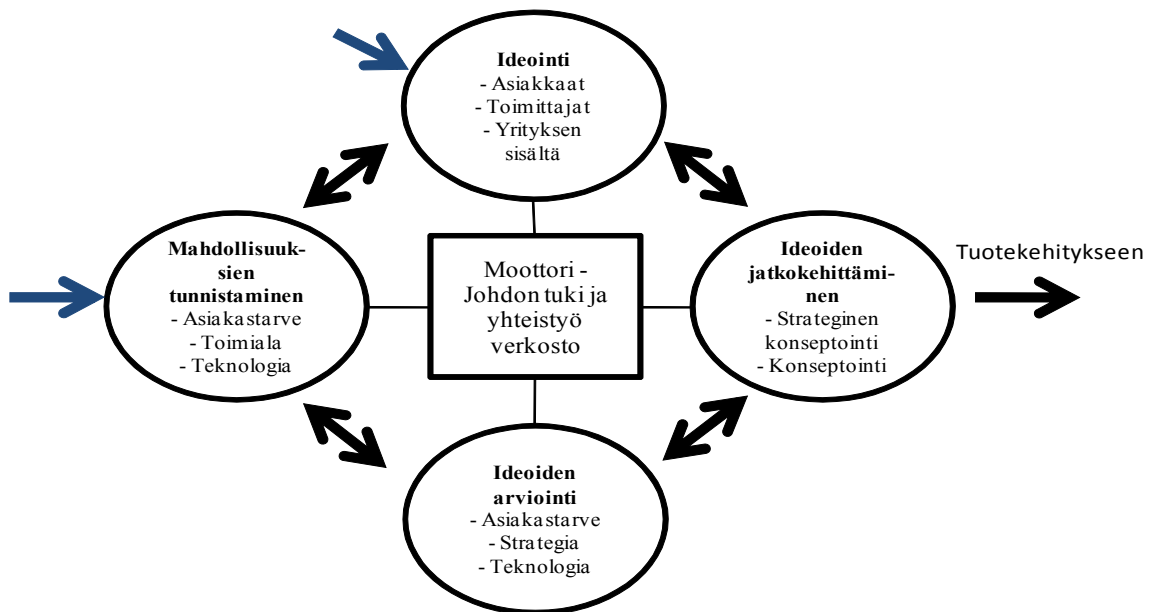
Useammasta tutkimuksesta on käynyt ilmi, että high-tech – pk-yritykset pitävät omaa T&K-osaamista tärkeimpänä (Bommer & Jalajas 2004, 15; Keeble et al. 1999, 327; Mohannak 2007, 246). Kuitenkin asiakkaiden ja toimittajien kanssa tehdään läheistä innovaatioyhteistyötä ja niitä pidetään tärkeinä innovaatioiden lähteenä kilpailijoiden lisäksi. (Bommer & Jalajas 2004, 15; Konstadakapulos 2000, 53-54 ; Mohannak 2007, 247). Tässä asiassa on yrityksen toimialalla merkitystä sekä tuotteen tai palvelun uutuusasteesta, kuten Tidd ym. (2005, 319) esittävät kuvassa 5. Muiden tutkimusten valossa näyttäisi kuitenkin siltä, että esimerkiksi bioteknologia-alan yritykset pitävät yliopistoja tärkeimpinä yhteistyökumppaneina ja innovaatioiden lähteinä, mutta myös asiakkaat ja toimittajat ovat tärkeitä (Mohannak 2007, 242).



Kuva 5. Innovaatioiden lähteet eri toimialoilla (Tidd et al. 2005, 319)

Apilo ym. (2007, 133-134) kirjoittavat innovaatioprosessin alkupäähän kuuluvan tunnettuja toimintoja: mahdollisuuksien tunnistaminen, ideointi, ideoiden kehittäminen ja niiden arviointi. Näiden toimintojen tulee olla jatkuvia. Peter Koen ym. (2001, 50-51) määrittelevät innovaatioprosessin alkupään samaan tapaan kuin Apilo ja hänen kollegansa eli innovaation alkupää on kaikki tapahtumat ennen organisoitua innovaatioprosessia tuotteeksi. Toimintoja prosessin alkupäässä ylläpitävät organisaation kulttuuri ja johtamiskäytäntö, joka toimiessaan voi edesauttaa innovaatioiden kehittymistä. Molemmat mainitut tutkijaryhmät ajattelevat kehitystyön olevan ajallisesti määrittelemätön ja arviot tulevaisuuden tuotoista ainoastaan spekulatiota. (Apilo et al. 2007, 133-134; Koen et al. 2001, 50-51)

Prosessin alkupää on esitetty kuvassa 6, jossa siniset nuolet esittävät heikkojen signaalien tai ideoiden vaikutusvaltaa. Kuvattu prosessi noudattaa Koenin ym. sekä Apilon ym. mainitsemaa jatkuvaa kehitystä, jossa idea saadaan jalostettua konseptiksi eri vaiheiden välillä tapahtuvalla vuorovaikutuksella. Tähän vaikuttavat yrityksen johdon tuki ja mahdollisesti yhteistyö eri tahojen kanssa (Koen et al. 2001, 47).



Kuva 6. Innovaatioprosessin alkupään vaiheet (Muunneltu: Apilo et al. 2007, 133; Koen et al. 2001, 47)

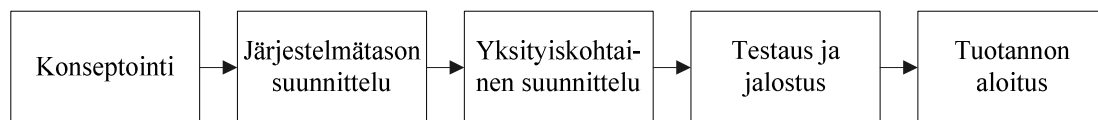
5.2 Tuotekehitysvaihe

Innovaation alkupään jälkeen alkaa kehitysvaihe, jonka pituus riippuu innovaatiotyypistä. Prosessi alkaa konseptoinnista tai sen jatkokehittämisestä päättyen valmistukseen, kun on erityisesti kyse tuotekehityksestä (Apilo et al. 2007, 159; Kettunen et al. 2007, 90).

Tuotekehitysvaihe eroaa paljon innovaatioprosessin alkupäästä. Vaihe sisältää projektisuunnitelman, jossa on selkeät tavoitteet tuotteen lanseerausajasta sekä budjetista. Tuottoarviot alkavat myös tarkentua, kun lanseerausvaihe lähestyy. (Koen et al. 2001, 2) Prosessille on ominaista tulosten dokumentointi ja yhtenäinen toimintatapa, jolloin yhtiön resurssit voidaan kohdentaa tutkimukseen. Näin ollen myös saavutetaan haluttu lopputulos nopeammin, koska työntekijät eivät käytä aikaansa turhaan työhön. (Apilo et al. 2007, 160-161)

Kehitysvaihe koostuu peräkkäisistä vaiheista, jotka muuttavat vaiheisiin asetetut panokset vaiheista saatavaksi tuotokseksi. Kuvassa 7 on esitetty Ulrichin ja Eppingerin tekemä esimerkki tuotekehityksen eri vaiheista. Malli on esitetty kappaletavaraa tuottavalle yritykselle, mutta jokainen organisaatio muodostaa tuotekehitysprosessin omiin tarpeisiinsa.

Tuotekehitysvaihe alkaa *konseptoinnista*, joka tarkoittaa tuotteen funktion, ominaisuuksien ja muodon määrittämistä. Tässä vaiheessa kohdemarkkinoiden tarpeet ovat määritetty, vaihtoehtoiset tuotekonseptit kehitetty ja valittu yksi konsepteista jatkokehitykseen. Seuraavana tulee *järjestelmätason suunnittelu*, jonka tuotoksena on tuotteen geometrinen suunnitelma, toiminnallinen määrittely tuotteen alijärjestelmistä ja alustava prosessikuvaus lopullisesta kokoonpanosta. *Yksityiskohtaisessa suunnittelussa* tuotoksena ovat geometriset piirrokset jokaisesta osasta sekä tarvittavat tiedot tuotannon aloittamisesta. *Testaus- ja jalostusvaiheessa* tuotetaan prototyyppejä, jotka ovat toinen toistaan jalostetumpia versioita. Viimeisenä vaiheena on *tuotannon aloitus*, jossa tuote on lähes valmis. Viimeiset korjaukset ja muutokset jatkuvaan tuotantoon voidaan tehdä vähäisin muunnoksina. (Ulrich & Eppinger 1995, 14-17)



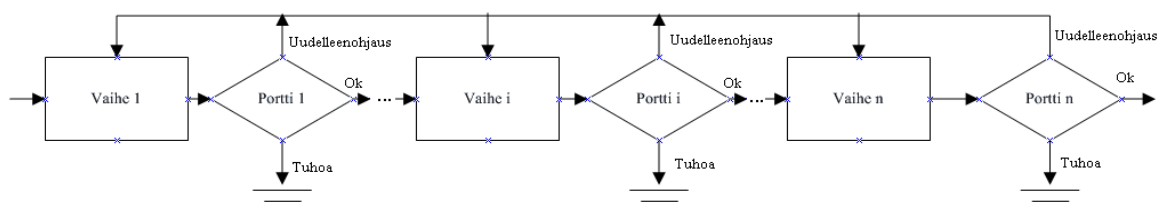
Kuva 7. Tuotekehityksen vaiheet (Ulrich & Eppinger 1995, 15)

Stage-Gate – malli

Robert G. Cooperin luoma Stage-Gate – malli on hyvä esimerkki tuotekehitysvaiheesta, koska se sopii uudelle ja jatkuvalle kehitysprojektille. Malli on esitetty kuvassa 8. Stage-Gate – mallin perusajatuksena on viedä tuotemalli projektiluontoisesti idea-asteelta lanseeraukseen. Malli koostuu yksinkertaisimmillaan työvaiheista (stage), joissa projektiryhmä kerää informaatiota vähentääkseen tuotteen lanseerausvaiheeseen kohdistuvaa riskiä. Projektin vaiheiden edetessä projektien vaatimien resurssien tarve kasvaa, mutta toisaalta epävarmuus vähenee kun lopullisen tuotteen ominaisuudet hahmottuvat. (Cooper 2008, 214,216)

Eri osastojen työntekijät työskentelevät rinnakkain mallin vaiheissa yhteisen päämäärän eteen. Ennen seuraavaa vaihetta projekti etenee porttiin (gate), jossa päätetään tuotteen jatkokehityksestä (kuvassa 8, Ok), lopettamisesta (Tuhoa), keskeyttämisestä tai uudelleenohjauksesta (Uudelleenohjaus). (Cooper 2008, 214,216) *Ok* tarkoittaa, että kaikki on kunnossa ja projekti voi edetä prosessissa. *Tuhoa* tarkoittaa projektin lopettamista, koska se on epäonnistunut. Tämä päätös voi olla hankala toteuttaa, jos se on edennyt pitkälle ja kuluttanut paljon yrityksen resursseja. *Uudelleenohjaus* tarkoittaa suunnitelman tarkistamista, sillä alkuperäiset projektiin kohdistuneet suunnitelmat ovat muuttuneet. Usein projektiryhmä tekee korjatun version, jonka jälkeen projekti tarkastetaan uudelleen. Projekti voidaan myös keskeyttää vaikka kaikki olisi kunnossa. Tällöin projektia lykätään ja se saatetaan ottaa uudelleen kehitykseen myöhemmin. (Kettunen et al. 2007, 93)

Toimintojen sisällä tapahtuu tuotteen muokkausta, joka vie tuotetta eteenpäin. Tämän vuoksi malli ei ole lineaarinen. (Cooper 2008, 214,216) Yrityksille olisi hyödyllistä ottaa malli käyttöön, koska ilman selkeitä vaiheita projektit saattavat kestää kauan ja samalla kuluttavan turhaan yrityksen resursseja (Kettunen et al. 2007, 93). Sovellettaessa mallia yritykseen tulisi vaiheiden ja porttien määrää muokata jokaiselle yritykselle sopivaksi. Tärkeää on, että organisaation jokainen jäsen ymmärtää mallin samalla tavalla. Yhteisymmärrystä voidaan parantaa tekemällä malli koko organisaation voimin. (Apilo et al. 2007, 165)

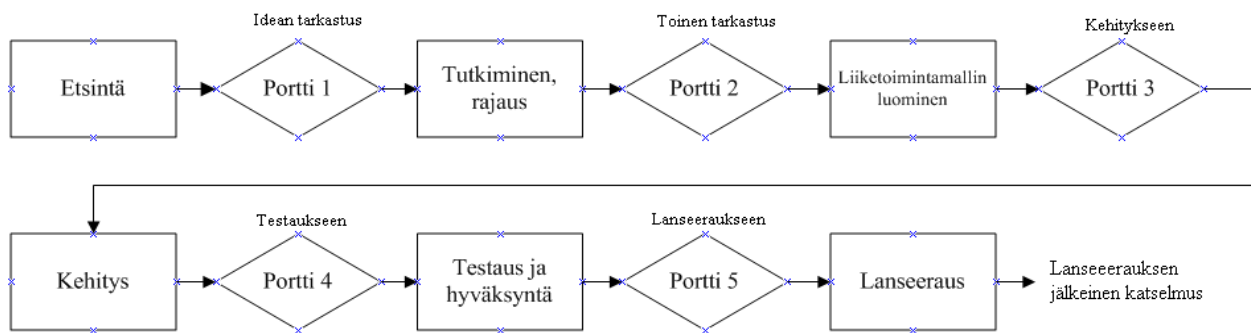


Kuva 8. Stage-Gate – malli (Kettunen et al. 2007, 92)

Alla olevassa kuvassa 9 on esitetty Stage-Gate – mallin uuden tuotteen kehitysprosessi. Prosessissa on kuusi vaihetta ja se on tarkoitettu suuriin tuotekehitysprojekteihin, mutta prosessi on lyhyempi vähemmän riskiä sisältäville projekteille. Prosessi sisältää seuraavat vaiheet (Cooper 1993, 110-117):

1. Etsintä – prosessi alkaa idean kehittämisestä
2. Tutkiminen – määritetään projektin teknologiset ja markkinoiden mahdollisuudet
3. Liiketoimintamallin luonti – vaiheen lopputuloksena on projektin liiketoimintamalli
4. Kehitys – tuotoksena on tuotteen prototyyppi
5. Testaus ja kelpuutus – esimerkiksi tuotteen laatua testataan
6. Lanseeraus – toteutetaan markkina- ja tuotantosuunnitelma.

Lanseerauksen jälkeen projekti lopetetaan ja tuotteesta tulee osa mallistoa. Lanseerauksen jälkeen arvioidaan projektin ja tuotteen suorituskykyä. Mallin portit toimivat kuten aiemmin on todettu eli vaiheiden tuotoksia tarkastellaan uuden tiedon valossa. Porteissa päätetään jatkaako tuote seuraavaan vaiheeseen, tuhotaanko se, ohjataan toiseen vaiheeseen tai keskeytetäänkö projekti.(Cooper 1993, 110-117)



Kuva 9. Esimerkki uuden tuotteen kehitysprosessista (Cooper 2008, s.215)

6 INNOVATIIVISUUTEEN VAIKUTTAMINEN

Tässä luvussa käsitellään organisaation rakennetta, organisaatiokulttuuria, henkilöihin ja johtamiseen liittyviä asioita. Innovatiivisuuteen vaikuttamiseen voidaan jakaa ihmisten johtamiseen ja asioiden johtamiseen. Ihmisten johtaminen vaikuttaa innovaatioprosessin alkupäässä ja asioiden johtaminen vaikuttaa pääosin prosessin loppupäässä. Asioiden johtamisella on vaikutusta myös ihmisten johtamiseen, sillä erilaiset teknologiset välineet ja organisaatorakenteet toimivat inhimillisen toiminnan tukena. (Stähle 2004, 35-36,59). Yrityskulttuuri vaikuttaa läpi prosessin ja se tukee luovaa työtä sekä toimii myös motivoijana.

6.1 Yrityskulttuuri ja arvot

Innovaatioiden keskeinen käynnistäjä on luovuus, mutta se tarvitsee tuekseen myös asiantuntemusta, ohjausta, kanavia innovaatioiden työstämiseen sekä innovaatiota suosivan työilmapiirin. Työilmapiirin tulee sisältää innovaatiokulttuurin arvoja, joita ovat rohkeus ja riskien ottaminen, epäonnistumisen sietäminen ja luovuus. Lisäksi innovointi edellyttää kuuntelun kulttuuria, jossa yksilöt saavat mahdollisuuden vaihtaa näkemyksiä ja inspiroitua erilaisista näkökulmista sekä oppia vuorovaikutussuhteen aikana. (Hannukainen, Slotte, Kilpi & Nikiforow 2006, 129-130)

Vuorovaikutussuhteiden ja sosiaalisten prosessien kautta työntekijät oppivat sallitun tavan käyttäytyä sekä oppivat millaisia asioita organisaatiossa tuetaan. Yleinen ilmapiiri ja suhtautuminen kokeiluihin, riskien ottamiseen ja tiedonjakamiseen ovat ratkaisevia innovointikyvyssä. Lisäksi pitää muistaa, että jaetut arvot, normit, uskomukset ja kokemukset vaikuttavat käyttäytymisen. Hallitsevat kulttuurilliset arvot ja normit heijastuvat organisaation rakenteisiin kuten tavoitteisiin, menettelytapoihin, johtamisprosesseihin sekä – käytäntöihin, mutta yrityskulttuuri muodostuu pitkän ajan kuluessa ihmisten yhteisistä kokemuksista sekä sen jäsenistä. Yrityskulttuuriin voidaan myös vaikuttaa erilaisilla johtamiskäytännöillä sekä ihmisten johtamistyyleillä. (Kettunen et al. 2007, 142-143)

Arvot vaikuttavat organisaatioon sekä sen toimintaan. Tämän vuoksi on haitallista, mikäli yrityksen tärkein arvo on tuloksen tuottaminen. Kukapa haluaisi olla tekemisissä yrityksen kanssa, jonka ainoa päämäärä on oman hyödyn tavoittelu. Sen vuoksi voidaankin ajatella että yrityksen arvot eivät voi olla hyvin kaukana asiakkaan arvoista. (Hannukainen et al. 2006, 219)

Ilmapiirin ja innovointia tukevan kulttuurin lisäksi ihmiset tarvitsevat luovan työn tekemiseen motivaattoreita. Lisäksi motivoituneemmilla työntekijöillä saadaan parannettua edellytyksiä paremmalle suorituskyvylle. Riittävän motivaation synnyttämiseksi tarvitaan kannustimia, vaikka tietotyöntekijöiden tärkein vaikutin motivaatioon onkin työ itsessään. Työn merkitys motivaattorina tulee ottaa huomioon ja antaa työntekijöille mahdollisuus toteuttaa hyviä ideoita organisaatiossa, tai muuten on vaara, että työntekijät vaihtavat työpaikkaa. (Tidd et al. 2005, 470) Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että rahan merkityksen voi jättää huomiotta (Kettunen et al. 2007, 140).

Kulttuuri ja arvot vaikuttavat työntekijöiden käyttäytymiseen. Käyttäytyminen taas vaikuttaa organisaation rakenteeseen, sillä se muodostuu ihmisten uskomuksista ja käyttäytymisestä. Mikäli ihmisten uskomukset ja käyttäytyminen sopivat hyvin yhteen niin innovatiivinen käyttäytyminen vahvistuu. Organisaation rakenteet muokkautuvat ihmisten työskentelyn vaikutuksesta. Mitä vähemmän yrityksen tuottamat palvelut on suunniteltu ennalta, sitä suurempi tarve organisaatiossa on joustavampaan toimintaan. Ennalta suunnittelemattomia palveluita ovat esimerkiksi konsultointi- ja suunnittelupalvelut. Mikäli uskomukset ja käyttäytyminen ovat ristiriitaista, kommunikointi rajoittuu sekä luovuus ja innovointi hidastuvat. (Tidd et al. 2005, 474, 476).

Organisaation rakennetta voidaan muokata hajautetummaksi ja nopeammaksi muodostamalla tiimejä sisäisten rajojen yli. Erilaisista osajista koostuvat tiimit tuovat yhteen erilaista tietämystä esimerkiksi tuotekehitykseen tai prosessien parantamiseen. (Tidd et al. 2005, 497) Hyvin pienissä pk-yrityksissä tiimiorganisaatio on liian iso järjestäytymismuoto, mutta toisaalta niiden toiminta on luonteeltaan tiimimäistä. Innovatiivisen organisaation ominaispiirteitä ovat esimerkiksi (Apilo et al. 2007, 101-102,109-111):

- luovuus – yksilö voi kehittää luovuutta ja organisaatio voi tarjota tähän edellytykset
- yhteiset arvot – yritys arvostaa ja tukee henkilöstöään ja innovatiivisuutta
- verkoston hyödyntäminen – kontaktit muihin organisaatioihin
- prosessit ja järjestelmät – idean kehittämiseen tarvitaan järjestelmiä sekä ihmisiä.

Pienissä pk-yrityksissä eri henkilöt osallistuvat tuotekehitykseen ja tuovat oman osaamisensa toisten tietoisuuteen. Mitä suuremmaksi organisaatio kasvaa, sitä hankalampaa tiedon jakaminen on. Isommilla organisaatioilla tiimeissä työskentely helpottaa tiedon kulkua organisaatiossa erilaisten osaajien välillä sekä nopeuttaa toimintaa. (Apilo et al. 2007, 101-102,109-111)

6.2 Johtamistyyli

Apilon ym. mukaan eri yrityksille sopii erilainen johtamiskulttuuri. Innovaatioprosessin eri vaiheetkin tarvitsevat erilaista johtamista ja ohjaamista. Luovassa vaiheessa (strategia-, ideointi ja keksintövaihe) tarvitaan vapautta ja jalostusvaiheessa ideasta innovaatioksi tarvitaan kovaa työtä. (Apilo et al. 2007, 99)

Älykkäässä johtamisessa koko johtamisprosessin vaiheet, roolit ja velvollisuudet voidaan selittää kenelle tahansa. Kun kaikki ymmärtävät prosessin, voidaan siirtyä kohti jaettua johtamista. Ihmiset ratkaisevat kohtaamansa ongelmat, jos heille on selvää miksi jotain tehdään. Tärkeää myös on, että kulttuuri on ohjaamassa toimintaa. Näiden lisäksi tarvitaan motivaatiota, hyvää suorituksen johtamista sekä hyvää tiimityöskentelyä. (Sydänmaalakka 2004, 135) Apilo ja hänen kollegatkin (2007, 99) ajattelevat, että innovaatiojohtaminen kuuluu koko yritykselle eikä pelkästään johtajalle.

Jaettu johtaminen todellisuudessa on hankalampi toteuttaa toimivasti ja tätä ajatusta puoltaa projektijohtamistyökaluja ja – tekniikoita käsittelevä tutkimus, jossa tuli esille, että high-tech – pk-yrityksissä yrittäjän on monesti projektin vaikutusvaltaisoin henkilö riippumatta onko projektille määrätty projektipäällikkö vai ei. Lisäksi tutkimuksessa tuotiin esille projektin merkittäviä menestystekijöitä, jotka ovat selkeästi määritetyt tavoitteet sekä ylimmän johdon tuki. (Murphy & Ledwith 2007, 164)

Johtamisessa on tärkeää muistaa, että innovointia sekä luovuutta edistettäessä innovointia edistävät johtamiskäytännöt eivät yksistään ole tarpeeksi vaan lisäksi pitää palkata innovatiivisia ihmisiä. Innovatiiviset työntekijät tarjoavat ”virtaa sekä visioita”. (Kettunen et al. 2007, 143-144) Johtajat pystyvät edistämään innovointia ja luovuutta omalla toiminnallaan sekä viestittämällä sanomaa innovoinnin tärkeydestä. Tämän lisäksi johdon tulee rohkaista ja valtuuttaa työntekijöitä riskien ottoon. (Kettunen et al. 2007, 143-144)

Johtamisen vaikutus sekä innovatiivisen henkilöstön rooli on merkittävä innovatiivisuuteen vaikuttaja. Karamin, Jonesin ja Kakabadsen tekemän tutkimuksen mukaan taitavalla, innovatiivisella ja tehokkaalla työvoimalla, kykenevien työntekijöiden kouluttamisella sekä henkilökunnan sitoutumisella on yhteys suorituskäyttöön. Tämän vuoksi henkilöstöjohtamisen harkinnanvaraisiin käytäntöihin tulee panostaa. (Karami, Jones & Kakabadse 2004, 14)

Yritysten tulisi innovointikyvyn ylläpidon ja sisäisen yrittäjyyden vuoksi investoida harkinnanvaraisiin henkilöstöjohtamiskäytäntöihin. Maininnan arvoisia käytäntöjä ovat työntekijöiden aktiivisuuden ja osallistumisen edistäminen, valtuuttaminen, kannustimien käyttö, investoinnit sosiaaliseen kanssakäymiseen ja orientaatiotoimintaan. Näillä toimin vapaaehtoisuus, auttaminen sekä yhteistyökäyttäytyminen lisääntyvät. Mainitut käytännöt tukevat sosiaalisen pääoman kehittymistä, tiedon luomista ja tiedon vaihtamista. Mainituilla tarkkaan valituilla henkilöstöjohtamiskäytännöillä voidaan edistää organisaation oppimista sekä riskinottoa eli yrittäjämäisyyden ydintä. Aiemmissa henkilöstöjohtamismalleissa ongelmana oli, että työtehtävät, velvollisuudet palkitseminen ja riskinottoa määritettiin etukäteen. Etukäteen määrittäminen on hankalaa ja sen vuoksi aiemmat henkilöstöjohtamiskäytännöt saattoivat olla riittämättömiä tukemaan yrittäjämäistä suorittamista. (Hayton 2003, 388)

6.3 Osaamisen kehittäminen

Oppimisorganisaatiossa oppimisen tulee olla jatkuvaa. Oppimisessa on tärkeää tehdä jatkuvaa tiedon etsimistä ja jakamista. Toisin sanoen kyseessä on jatkuva ja jaettu oppimisprosessi. Tämä edellyttää, että työntekijät ymmärtävät kuinka oppia, sillä se ei ole automaattinen prosessi. Yritykset voivat palauttaa työntekijät oppimiskäyttäytymiseen järjestämällä työhön liittymätöntä harrastustoimintaa kuten kielten oppimista. Tämän lisäksi saadaan motivoituneempia työntekijöitä. (Tidd et al. 2005, 484-485).

Oppiminen on jatkuva prosessi, jossa uutta tietoa suodatetaan aiempien kokemusten läpi. Tämän uuden tiedon käsitteleminen pohtimalla ja arvioimalla vaatii aikaa. Oppimisessa yksilöt keräävät tietoa taidoista, asenteista, kokemuksista ja tapaamisista, jotka muuttavat yksilön käyttäytymistä. (Sydänmaalakka 2002, 16) Tämä taas vaikuttaa edelleen organisaation rakenteeseen.

Organisaatioissa käytetään paljon aikaa tiedon etsimiseen ja käsittelemiseen. Tietojohtaminen on keino tehdä toiminnoista tehokkaampia, ja tieto tulisi tehdä näkyväksi sekä tuoda kaikille saatavaksi. Tietojohtaminen on prosessi, jossa luodaan, kerätään, varastoidaan, jaetaan ja käytetään tietoa. (Sydänmaalakka 2002, 133-134)

Oppimista tapahtuu yksilötason lisäksi myös organisaatiotasolla. Organisaatiotason oppiminen on kyky uusiutua ja muuttaa toimintoja. Käytännössä uusiutuminen tarkoittaa, että organisaatio etsii jatkuvasti uusia kyvykkyyksiä, jotka ovat lähellä organisaation ydinosaa. (Sydänmaalakka 2002, 8, 33) Organisaation oppimista tukeva tärkein prosessi on suorituskyvyn johtaminen. Suorituskyvyn johtaminen tarkoittaa, että jokainen organisaation jäsen tietää tehtävänsä, henkilökohtaiset tavoitteensa ja vaadittavat kyvyt. Tämän lisäksi tulee varmistaa, että työntekijät saavat tarpeeksi valmennusta ja palautetta, jotta voivat suoriutua tehtävistään menestyksekkäästi. (Sydänmaalakka 2002, 53) Jatkuva oppiminen on Jantusen tutkimuksen valossa tärkeää, sillä tiedonkäsittelykyvyille ja innovaatio-suorituskyvyille löydettiin riippuvuussuhde. Tutkimuksessa todetaan, että tiedon käyttökyky heijastuu innovaatio-suorituskykyyn. (Jantunen 2005, 345-346)

6.4 Innovaatioiden johtaminen

Innovaatioiden johtaminen on olennaisesti ihmisten johtamista, mutta erilaiset teknologiset välineet ja organisaatorakenteet toimivat inhimillisen toiminnan tukena. Niiden rooli innovaatioiden mahdollistajana on tärkeä, mutta ei niin merkittävä kuin sosiaalisen toiminnan organisointi. (Stähle 2004, 35-36,59) Mikäli innovaatioiden johtaminen nähdään asioiden johtamisena, se tapahtuu tuotekehitysvaiheessa. (Apilo & Taskinen 2006, 19) Innovaatioiden johtaminen voidaan nähdä myös prosessijohtamisena eli ideoiden kasvatusprosessina ideasta käytännön elämään. Keksintö on ensiaskel pitkässä innovaatioprosessissa, jossa idea saadaan muokattua tehokkaaksi sekä levitettyä laajalle alueelle. (Tidd et al. 2005, 65)

Innovaatioiden johtaminen voi auttaa määrittämään tavoitteita ja löytämään uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Innovaatioiden johtamisessa on kyse kyvystä nähdä tulevaisuuteen nykyisiä liiketoimia pidemmälle. Operatiivinen johto voi olla liian kiireinen näkemään liiketoiminnan ongelmia ja korjaamaan niitä. Vaikka johdolla olisikin aikaa miettiä ongelmia, on

helpompi jämähtää nykyiseen tilanteeseen ja hylätä uudet ajatukset. Innovaatiojohtaminen tarjoaa malleja ja keinoja välttämään tällaiset ongelmat. Innovaatioiden johtaminen kaiken kaikkiaan ulottuu hyvin laajalle alueelle ideointivaiheesta markkinointiin ja asiajohtaminen painottuu ideavaiheen jälkeisissä vaiheissa. Hyvän innovaatioiden johtamisen tulee tarjota näkemystä kuinka johtaa T&K -toimintaa sekä liiketoiminnan kehitystä yhteisten tavoitteiden mukaisesti. (Kettunen et al. 2007, 40, 42-43)

Yrityksessä olevat resurssit kuten työntekijät ja tietopääoma tulee pystyä hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti. Tietopääoma sisältää vaikeasti havaittavaa pääomaa kuten suhteita, yhteyksiä ja linkkejä. Tietopääoma on myös dynaaminen käsite, sillä kyse on uuden tiedon ja innovaatioiden kehittymisestä. Tätä ei tapahdu, ellei tieto ole jatkuvasti liikkeessä. Jatkuva liike edellyttää tiedon virtaamista, ja mitä enemmän tieto virtaa, sitä enemmän yrityksellä on uudistumispotentiaalia. Osaaminen, vaikutussuhteet ja tiedon virtaaminen muodostavatkin organisaation systeemisen perustan. (Stähle & Grönroos 1999, 74-75)

Innovaatioiden johtaminen on pitkälti yksilöiden, organisaatioiden ja innovaatioympäristöjen kohtalonyhteyksien tunnistamista sekä niiden väliseen dynamiikkaan vaikuttamista. Mitä paremmin tietointensiivinen organisaatio kykenee lisäämään tehokkaita mekaanisia organisoitumismuotoja, sitä enemmän se kykenee lisäämään tuottavuuttaan skaalausetujen ja automatisoinnin kautta. Samoin mitä joustavammaksi yritys kykenee organisoimaan henkilöstönsä, sitä tehokkaammin se kykenee ylläpitämään kehitystään ja toimimaan etenkin sellaisessa liiketoiminnassa, jossa vaaditaan jatkuvaa tuotteiden räätälöintiä. (Stähle 2004, 131)

Innovoinnin onnistuminen on sidoksissa yrityksen käytäntöihin, joilla yritys valitsee ja johtaa projekteja. Innovoinnin onnistuminen riippuu myös kuinka yritys yhdistää prosessissa eri toimintoja. Yhdistettyjen toimintojen kehittämisellä on vaikutus innovoinnin johtamisen onnistumiseen. Tämä kasvattaa kilpailukykyä, joka voi ilmetä kykynä tuoda markkinoille uusia tuotteita muita nopeammin. Toimintojen yhdistäminen ja kokonaisuuden kehittäminen on innovoinnissa onnistumisen perusta, sillä ainoastaan yksittäisten toimintojen kehittäminen ei riitä. Prosessi voidaan nähdä yhtä heikkona, kuin on sen heikoin lenkki. (Tidd et al. 2005, 87) Toimintojen yhdistäminen nähtiin tärkeänä myös Kiinassa tehdyssä pk-yrityksiä käsittelevässä tutkimuksessa, jossa tuotekehityksen johtamisen, suunnittelun, markkinoinnin, teknologian ja kaupallistamisen välinen toimiva yhteys nähtiin tärkeänä. Toimintojen yhdistämistä tarvitaan entistä enemmän, sillä globaalitalous aiheuttaa tuotteiden elinkaaren lyhentymistä. Toimintojen

yhdistämisellä huomattiin olevan selvä vaikutus tuotekehityksen nopeuteen ja onnistumiseen. (Mu, Peng & Tan 2007, 138)

Liiketoimintamallitekniikoilla voidaan tukea innovaatioiden kehitysprosessia. Innovaatioiden kehitysprosessi voidaan kuvailla joukkona päätöksiä suunnittelun ja toteuttamisen aikana. Erilaiset vaihtoehdot tulee selvittää sekä määrittää niiden tekniset ja organisatoriset ongelmat. Erilaiset vaihtoehdot arvioidaan ja laitetaan paremmuusjärjestykseen perustuen erilaisiin kriteereihin kuten esimerkiksi toteutettavuuteen, hintaan ja aikaan. (Scozzi & Garavelli 2005, 122)

Italiassa tehdyssä tutkimuksessa haastateltiin 19:ää eri toimialoilla toimivaa pk-yritystä. Tutkimuksessa selvitettiin muun muassa eniten käytettyjä liiketoimintamallin tukemistekniikoita. Tietovirtakaavioiden käyttäminen oli yleisin käytetty tekniikka ja sitä ilmoitti käyttävän 5 yritystä. Simulaatiotekniikan käyttö oli vähäistä ja sitä käytti vain yksi yritys. Tutkimuksen keskeisin tulos oli, että ainoastaan metodit ja mallit eivät yksistään varmista menestystä innovaatiokehitysprosessissa, vaan ne tukevat luomisstrategioita, päättelyä, näkemystä ja viestintää. Mallien käyttö on erityisen tärkeää pk-yrityksissä suunnitteluvaiheessa johtuen vähäisistä resursseista. (Scozzi & Garavelli 2005, 132-134) Uuden tuotteen kehittämisessä tärkeimpinä vaiheina tuotteen onnistumiselle pidettiin markkinatutkimusta, tuotekehitystä, kaupallistamista ja alustavaa markkina-analyysiä. (Huang, Soutar & Brown 2002, 37-38)

7 ORGANISAATIOIDEN VÄLINEN YHTEISTYÖ

Pk-yritykset kärsivät puutteellisista resursseista, minkä vuoksi kaikkia kehittämismahdollisuuksia ei voida hyödyntää. Ratkaisuna tähän voi olla verkostoyhteistyö, jonka avulla saadaan kehittämisresursseja uusien markkinoiden, asiakkaiden ja tuotteiden saavuttamiseksi. (Forström, Kautonen & Toivonen 1997, 1) Luvussa paneudutaan verkoston tuomiin mahdollisuuksiin sekä käydään läpi mitä muita yhteistyömuotoja on olemassa.

7.1 Yhteistyömuodot

Organisaatioiden välinen yhteistyö on monipuolista. Yksi syy yhteistyöhön on yritysten keskittyminen ydinosamiensa ja siihen liittymättömien toimintojen ulkoistaminen. Tiddin ym. (2005, 285) mukaan muita yhteistyön motiiveja voivat olla halu

- vähentää teknologian kehityksen tai markkinoille tulon kustannuksia
- vähentää markkinoille tulon tai kehittämisen riskiä
- vähentää uuden tuotteen kehitykseen kuluvaa aikaa
- edistää jaettua oppimista.

Organisaatioiden väliset yhteistyömuodot on esitetty taulukossa 1, johon on listattu hyödyt ja haitat eri muodoista. Yleensä *alihankkijasuhteen* takana ovat asiakasyrityksen suuremmat muuttuvat ja yleiskustannukset. Sitouttamalla toinen organisaatio yrityksen toimintaan voidaan kustannuksia vähentää jakamalla tietoa organisaatioiden välillä. (Tidd et al. 2005, 293) Yritys voi pyrkiä ohjaamaan toimittajan valmistusprosessia saadakseen juuri haluamansa suoritteet. Tässä tapauksessa yritys vie omaa asiantuntemustaan toiseen yritykseen. Myös asiakas voidaan sitouttaa yrityksen toimintaan ja se on helpompaa mitä tunnetumpi yritys on. (Kettunen et al. 2007, 124-125)

Lisensointi mahdollistaa toisen yrityksen tietopääoman hyödyntämisen. Tavallisesti käytöstä maksetaan osuus myynnistä tai tietty maksu. Tyypillisesti teknologialisenssi rajoitetaan tietyille markkinoille ja tiettyyn käyttöön. Lisenssin hankkimisesta saatava hyöty suhteessa sisäiseen

tuotekehittämiseen ovat pienemmät kehityskustannukset, teknologia- ja markkinariskit sekä nopeampi tuotekehitys, joka edesauttaa nopeaa markkinoille pääsyä. Lisenssin huonona puolena ovat mahdollisesti rajoittavat sopimukset ja se, että yritys ei pääse vaikuttamaan hintaan, valmistuksen volyyymiin ja laatuun. (Tidd et al. 2005, 297)

Tutkimusyhteistyö tai -konsortio on organisaatioiden välistä yhteistyötä jossakin määritetyssä projektissa. Tutkimuskonsortioon pääsy vaatii esimerkiksi riskien, kustannusten ja tiedon jakamista. Yhteistyötä tekevät organisaatiot voivat keskittää tutkimusta ja perustaa yhteiset tutkimustilat tai uuden yhteisyrityksen. Toisaalta organisaatiot voivat tehdä tutkimusta omissa organisaatioissaan. Tällä tavalla yrityksillä on mahdollisuus saada ulkopuolista osaamista ja yhteisrahoitusta, mutta haittana ovat mahdolliset tietovuodot. Tutkimuskonsortio on lähempänä perustutkimusta kuin soveltavaa tiedettä (Tidd et al. 2005, 299, 303). Kaikki organisaatiot eivät hyödy perusliiketoiminnassa pitkäjänteisestä perustutkimuksesta, mutta esimerkiksi bioteknologia-alan yrityksille yhteistyö yliopistojen kanssa on lähes välttämätöntä (Mohannak 2007, 242).

Strategisessa allianssissa kaksi tai useammat yritykset sopivat yhteisvoimin kehitettävästä uudesta teknologiasta tai tuotteesta, joilla on markkina-arvoa. Tyypillisesti nämä yritykset eivät muodosta uutta yritystä vaan niiden yhteistyö kestää sovitun projektin ajan. *Yhteisyritys* on yrityksiä tai organisaatioiden yhdessä perustama uusi yritys, jossa päätäntävalta perustuu tyypillisesti omistettavien osakkeiden lukumäärään tai sopimukseen. (Tidd et al. 2005, 303)

Taulukko 1. Yhteistyömuodot (Tidd et al. 2005, 292)

Yhteistyömuoto	Yhteistyön tyypillinen kesto	Hyödyt	Haitat
Alihankkija-/toimittajasuhde	Lyhyt	Kustannuksien ja riskin väheneminen. Lyhennetty läpimenoaika	Etsinnän kustannukset, tuotteen suorituskyky ja laatu
Lisensiointi	Kiinteä	Teknologian hankinta	Sopimuksen kustannus ja johdannaiset
Tutkimuskonsortia	Keskipitkä	Asiantuntemus, standardit ja osuuden rahoitus	Tietovuodot
Strateginen allianssi	Joustava	Matala sitoutuminen ja markkinoille pääsy	Potentiaalinen valtaus ja tietovuodot
Yhteisyritys	Pitkä	Täydentävä tieto-taito ja omistautunut johto	Strategian eroaminen ja kulttuurilliset erot

7.2 Innovaatioverkostot

Yritykset voivat verkostoitua toimittajien, asiakkaiden, toisten organisaatioiden ja yksilöiden kanssa. Verkossa olevien yksilöiden ja organisaatioiden välillä tapahtuu vuorovaikutusta eli tiedon ja asiantuntemuksen välittämistä sekä tavallisen liiketoiminnan harjoittamista. Myös liiketoiminnan pitkäaikaisen harjoittamisen pohjalta on syntynyt verkostoja. Nämä verkostot voivat olla alueellisia (esim. klusterit) tai globaaleja. (Tidd et al. 2005, 307-308, 313) Kuitenkin klusterin muodostavat yritykset tekevät yhteistyötä klusteriin kuulumattomien organisaatioiden kanssa (Mohannak 2007).

Verkostoitumisesta on hyötyä etenkin, kun teknologian hankinnassa on riskejä. (Tidd et al. 2005, 313) Kettunen ym. näkevät verkostoitumisen olevan erityisen hyödyllinen sen osapuolille, kun molempien organisaatioiden käyttämät teknologiat ovat erilaisia, ja ne sijaitsevat maantieteellisesti erilaisessa ympäristössä. Tällöin yritykset voivat saada toisiltaan yksilöllisempää uutta tietoa kuin ne saisivat läheisemmässä teknologisessa ja maantieteellisessä ympäristössä sijaitsevilta yrityksiltä. (Kettunen et al. 2007, 125) Tätä väitettä tukee Cambridgen alueella tehty tutkimus, jossa high-tech – pk-yritykset kyselyn mukaan pyrkivät saamaan verkoston avulla viimeisintä teknologista tietoa. Samassa tutkimuksessa mainitaan teknologiaperusteisten yritysten tekevän enemmän tutkimusyhteistyötä kansallisten ja kansainvälisten yritysten kuin pelkästään paikallisten. (Keeble, Lawson, Moore & Wilkinson 1999, 327-328) Lisäksi Australiassa tehdyn tutkimuksen mukaan alueen high-tech – pk-yritykset ovat laaja-alaisesti yhteistyössä erilaisten organisaatioiden kanssa (Mohannak 2007, 245).

Jukka Ojasalon tekemän empiirisen tutkimuksen mukaan high-tech – pk-yrityksen rooli verkostossa riippuu usein yrityksen ja yrittäjän motiiveista. Kahdesta tutkitusta yrityksestä toisella oli päämääränä saada innovaatioista taloudellista hyötyä ja verkostoitumalla saada yrityksen sisältä löytymättömiä resursseja. Toinen yritys oli verkostoitunut henkilökohtaisten suhteiden kautta ja omistajan motivaationa toimi elämäntapayrittäjäys ja tekemisen halu. Ojasalon mukaan tämän yrityksen verkostossa kehittämien tuotteiden kaupallisella menestymisellä ei ollut vaikutusta, kuinka kauan verkosto jatkaa toimintaa. Verkostossa tapahtuva vuorovaikutus oli jatkuvaa ja luonteeltaan harrastuksenomaista. (Ojasalo 2008, 60-63)

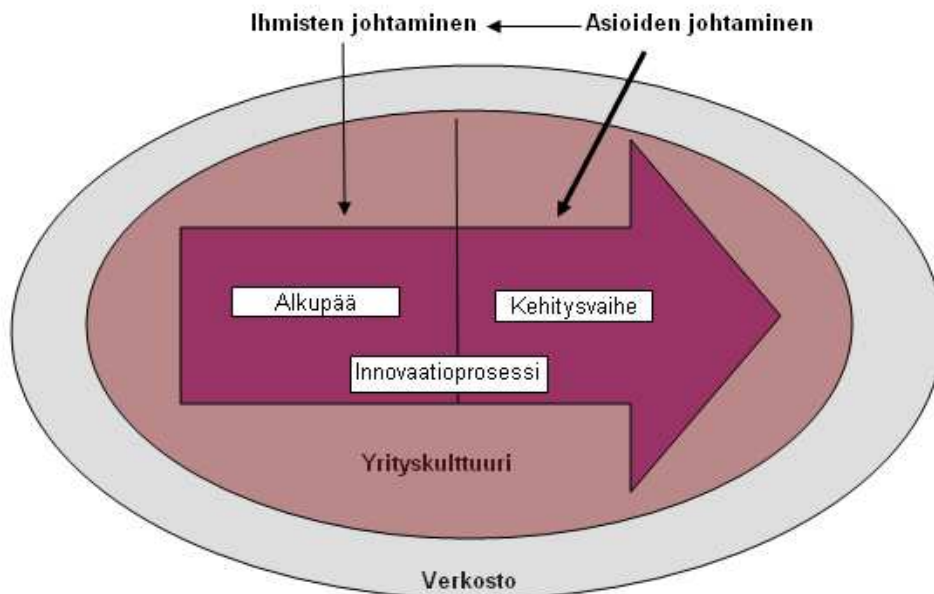
Toimiva verkosto vaatii molemminpuolista luottamusta, oikean tahtotilan, tarvittavan osaamisen sekä oikeat yhteistyökumppanit. Lisäksi riittävä ja sovittu viestittäminen edesauttavat yhteistyötä.

Verkosto tarvitsee johtajan, joka vie kehitysprojektia eteenpäin. Haasteena verkostossa on oppia luottamaan kumppaneiden osaamiseen ja sopia hallinnasta. Staattinen tila voi osoittautua haasteeksi, koska silloin ideoiden syntyminen voi kärsiä. Etenkin pidemmällä aikavälillä toimiva verkosto voi osoittautua tällaiseksi. (Apilo et al. 2007, 49-50; Ojasalo 2008, 70)

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkielman tarkoituksena oli kartoittaa high-tech – pk-yritysten innovaatiotoiminnan johtamista. Tutkielmassa keskityttiin kartoittamaan kuinka innovointia voidaan tukea innovaatioprosessilla, johtamisella ja verkostoitumisella. Tutkielmassa käytettiin lähteinä aihetta käsittelevää kirjallisuutta ja tutkimuksia. Kirjallisuus käsittelee innovaatioita monipuolisesti, mutta erityisesti pienten ja keskisuurien yritysten näkökulmasta aiheesta on vähemmän tietoa. Pk-yrityksistä on tehty monia tutkimuksia etenkin yhteistyömuodoista ja oppimisesta. Erityisesti high-tech – pk-yrityksiä käsitteleviä tutkimuksia on vähemmän. Tämä voi johtua high-tech – määritelmästä, joka ei ole yksiselitteinen.


Innovaatioiden tukeminen high-tech – pk-yrityksissä näyttäisi käytetyn aineiston valossa painottuvan johtamiseen ja innovaatioverkostojen hyödyntämiseen. Käsiteltyjen tutkimusten ja kirjallisuuden mukaan johtamisen ja innovaatioverkoston hyödyntämisen avulla pystytään tukemaan innovaatioprosessia ja siten saamaan onnistunut lopputulos. Aineiston pohjalta innovaatioprosessiin liittyvää verkostoa ja johtamista sekä niiden suhdetta on esitetty kuvassa 12.



Kuva 12. Innovaatioprosessin suhde verkostoon ja johtamiseen

Taulukossa 2 esitetään tutkielman keskeisimmät johtopäätökset tiivistettynä. Johtopäätöksiin vaikuttavat high-tech – pk-yrityksen erityispiirteet. Taulukko on jaettu innovaatioprosessin alkupäähän ja tuotekehitysvaiheeseen ja niitä käsitellään prosessin, johtamisen ja verkostoitumisen näkökulmasta. Lisäksi taulukossa on esitetty näkökulmiin liittyvät koko innovaatioprosessin kestävä yhteiset piirteet. Innovaatioprosessia, johtamista ja verkostoa käsitellään jokaista tarkemmin.

Taulukko 2. Keskeisimmät johtopäätökset

High-tech - pk-yrityksen erityispiirteet		
Panostaa paljon T&K -toimintaan Tietointensiivinen Kehittää ja tuottaa uutta teknologiaa		
		
	Innovaatioprosessi	
	Alkupää	Tuotekehitysvaihe
Innovaatioprosessi	Tuotekehitysmalli suunniteltava yritykseen, esimerkiksi Stage-Gate -malli.	
	Läheiset suhteet asiakkaisiin ja toimittajiin ideoiden kehittämiseksi.	Tuotekehitysvaiheeseen tulee sitouttaa koko organisaatio, mahdollisesti asiakkaat sekä toimijat tai muut läheiset yhteistyökumppanit.
Johtaminen	Tietoa tulee jakaa työntekijöille ja heillä tulee olla mahdollisuus tehdä itsenäisiä päätöksiä. Johdon tulee luoda yrittäjämäistä ilmapiiriä sekä luoda erilaisia kannustimia työntekijöille.	
	Johtajan tulee antaa työntekijöille riittävästi vapautta toteuttaa ja testata ideoita.	Johtajalla tulee olla näkemys nykyistä liiketoimintaa pidemmälle, jotta innovaatiota voidaan kehittää oikeaan suuntaan. Tähän perustuu asioiden johtaminen.
Verkostoituminen	Laaja-alaiseen verkostoon kuuluu eri toimialoilla olevia organisaatioita, joilta saadaan uutta tietoa, ideoita ja resursseja. Ydinverkoston tulee toimia aktiivisesti, jotta siinä olevat yritykset pääsevät osallistumaan verkoston ulkopuolella tapahtuviin tuotekehityshankkeisiin.	
	Yrityksen läheiset suhteet eri organisaatioihin edesauttavat innovointia.	Tuotekehitys verkostossa vaatii idean omistavalta yritykseltä johtavaa otetta.

Innovaatioprosessi

Innovaatioprosessin kehitysvaiheesta löydettiin niukalti tietoa tutkimuksista, jotka olisivat keskittyneet high-tech – pk-yrityksiin. Vähäisen tiedon määrän vuoksi ei voida yleisesti sanoa millaisia innovaatioprosesseja high-tech – pk-yritykset käyttävät. Ongelmiksi muodostuivat, että projektit vaativat kehityshankkeeseen erilaisen lähestymistavan riippuen innovaatiotyypistä ja uutuusasteesta. Tarvittaisiin tutkimusta, jossa käytäisiin läpi pk-yrityksien innovaatioprosesseja teknologiapainotteisilta aloilta.

Taulukoon on koottu tärkeimmät asiat, jotka high-tech - pk-yrityksen tulisi ottaa huomioon innovaatioprosessia suunniteltaessa. Erityispiirteinä mainitaan suuret investoinnit T&K - toimintaan, jonka vuoksi yritykseen tulisi suunnitella tuotekehitysmalli. Tämä malli tulisi tehdä koko organisaation voimin. Organisoitu ja vaiheistettu malli edistäisi projektien valmistumista ilman, että projekteihin kuluisi turhia resursseja. Mallin rakenne ja vaiheiden sekä porttien määrä riippuisi innovaatiotyypistä ja -uutuusasteesta. Valmista mallia on haasteellista määrittää ilman tietoa yrityksen koosta ja muista sen käyttämistä resursseista.

Innovaatioprosessin alkupäässä vaikuttaa paljon ideointi. Tästä syystä on kehitettävä omaa osaamista, mutta myös oltava läheisesti yhteydessä asiakkaisiin ja toimittajiin. Yritysrajapinnassa työskentelevien henkilöiden tulisi jakaa markkinoilta saatua tietoa yrityksen henkilökunnalle. Alkupäässä vaikuttaa suuresti myös johtaminen sekä innovaatioverkosto. Tuotekehitysvaiheeseen tulisi sitouttaa koko organisaatio, mutta riippuen myös toteutettavasta tavasta asiakkaat ja toimittajat. Jälleen johtamisella ja verkostolla on merkitystä tuotekehitysvaiheessa.

Johtaminen

Johtamisen vaikutus sekä innovatiivisen henkilöstön rooli on merkittävä innovatiivisuuden edistäjä. Pk-yrityksissä johtajien tulee jalkauttaa riskinottokykyä työntekijätasolle ja antaa innovaatioprosessin alkupäässä enemmän vapautta. Sopiva vapauden aste on kuitenkin hankala määrittää ja se riippuu kovasti henkilöistä sekä toimialasta. Tutkimusaineiston mukaan omistaja tai yrittäjä on tuotekehityshankkeiden vaikutusvaltaisin henkilö, vaikka projektilla olisi nimetty projektipäällikkö. Hajautetusta vastuusta ja suuresta vapausasteesta huolimatta projekteilla tulee olla selkeät tavoitteet ja johdon tuki.

Johtamistyylin, kulttuuriin ja arvojen vaikutuksia innovatiivisissa pk-yrityksissä on tutkittu kirjallisuudessa suhteellisen laajasti, mutta pk-yrityksien joukkoa rajattaessa vain high-tech – pk-yrityksiin relevantin aineiston määrä pienenee dramaattisesti. Kirjallisuuden käsittelemät johtamistyyli, riskin jalkauttaminen sekä työntekijöiden vapauden lisääminen vaativat lisätutkimusta, jotta voidaan todeta niiden toimiminen käytännössä.

Tutkimusaineiston valossa innovaatioprosessissa yrittäjän tulee omalla esimerkillä luoda yrittäjämäistä ilmapiiriä sekä edistää suotuista innovointia edistävää toimintaa. Ilmapiriin lisäksi työntekijät tarvitsevat motivaattoreiksi mielekkään työn lisäksi kannustimia. Kannustintapoja mietittäessä rahallisia kannustimia ei voida jättää huomiotta.

Pk-yrityksen valtteina ovat nopea toimiminen ja tiedon nopea jakaminen organisaatiossa. Organisaatioissa johtamisen tulee tukea toimintaa, jossa tietoa tuodaan toisten organisaation jäsenten tietoisuuteen. Organisaation kasvaessa tiedon jakaminen hankaloituu ja sen vuoksi organisaatio rakennetta tulee muuttaa yhtenäisemmäksi. Yhtiön eri toimintojen yhdistäminen sekä kokonaisuuden kehittäminen kasvattaa kilpailukykyä kuten esimerkiksi kykyä tuoda tuotteita nopeasti markkinoille.

Innovaatioverkosto

Kirjallisuudessa esitetty verkoston teoria ja tehdyt tutkimukset high-tech – pk-yrityksiin eivät poikenneet toisistaan. Tutkimukset painottuivat verkostossa toimivien organisaatioiden välisten suhteiden ja verkostoon kuuluvien jäsenien sekä innovaatioiden lähteiden selvittämiseen. Kirjallisuudesta käy ilmi yritysten voivan verkostoitua haluamiensa kumppaneiden kanssa ja yritysten tulisi muodostaa verkostoja. Tutkimukset korostivat high-tech – yritysten verkostoituvan enemmässä määrin kansallisesti ja kansainvälisesti. Verkostoitumalla pk-yritys saa tietoa ja osaamista, jotka siltä puuttuu. Myös laajalla kumppanuusverkostolla ja yhdistymällä erilaisten organisaatioiden kanssa on mahdollista saada yksilöllisempää uutta tietoa. Tämän vuoksi yritysten tulisi pitää verkosto mahdollisimman laaja-alaisena ja pitää siinä asiakkaita sekä eri toimialojen organisaatioita. Näin yrityksillä olisi mahdollisuus tuoda markkinoille innovatiivisia tuotteita.

Verkosto tarjoaa erilaisten organisaatioiden ja yksilöiden välistä vuorovaikusta ja sitä voidaan pitää erityisen hyödyllisenä teknologisessa ympäristössä toimiville yrityksille. Vaikka verkostossa ei tapahdu kehitysyhteistyötä, ei se tarkoita verkoston olevan täysin hyödytön. Verkoston ydinjoukon muodostavien yritysten tulee olla aktiivisia, koska nämä sosiaaliset kontaktit luovat pohjan uusille ideoille. Sosiaalisten kontaktien avulla yrityksellä on mahdollisuus päästä osalliseksi muiden yritysten aloittamiin kehitysprojekteihin.

Idean tai konseptin alkuperäisen omistajan tulisi päättää miten tuotekehitysprojekti verkostossa jaetaan ja kuka toimii projektin johtajana. Tuotekehitysvaihe tarvitsee projektiosaamista, joka korostuu silloin, kun projektiin osallistuu useita yrityksiä. Tuotekehitysprojekti voi olla erityisen onnistunut, jos siihen osallistuvat yritykset pystyvät tuomaan omaa erityisosaamistaan projektiin. Projektia johtavan yrityksen tulee valita projektiin organisaatioita, joilta tarvittavaa erityisosaamista eri vaiheissa tarvitaan.

9 YHTEENVETO

Tutkielman tarkoituksena oli kartoittaa pienten ja keskisuurten high-tech – yritysten innovointia tukevia menetelmiä. Tutkielman viitekehysiksi valittiin innovaatioprosessi, johtaminen ja verkosto. Yrityksen kykyyn tuottaa innovaatioita vaikuttaa yrityksen käyttämä prosessi. Johtajuudella ja verkostoitumisella voidaan edesauttaa innovaatioiden lopputulosta. Tutkielmassa käytettiin lähteinä aiheeseen liittyvää kirjallisuutta ja tutkimuksia.

Innovaatioprosessi nähdään yleisesti jakaantuvan kahteen vaiheeseen, jotka ovat alkupää ja kehitysvaihe. Alkupää on kaikki toiminnot ennen varsinaista kehitysvaihetta, jossa konseptista muokataan valmis suorite tiettyjen vaiheiden mukaisesti. Tutkielmassa esitettiin Stage-Gate – malli. Tutkielmaan ei löydetty tutkimuksia, joissa olisi tutkittu high-tech – pk-yrityksien käyttämiä innovaatioprosessimalleja. Tutkielmasta kävi kuitenkin ilmi, että vaiheistettu tuotekehitysvaihe auttaa projektin etenemistä aikataulun mukaisesti. Näin ollen projektin kuluttamat resurssit pysyvät yrityksen hallinnassa. Vaiheistettu prosessi saattaa muodostua ongelmaksi, jos tavallinen liiketoiminta vie pienen yrityksen aikaa liikaa.

Johtamisosiossa käsitellään yrityksen innovatiivisuuteen vaikuttamista. Innovatiivisuuteen voidaan vaikuttaa ihmisten johtamisen kautta sekä asioiden johtamisella. Ihmisten johtamisessa vaikuttavat johtamistyyli ja – kulttuuri. Soveltuvat johtamiskäytännöt tulee valita johdettavan yrityksen mukaan, kuten myös innovaatioprosessin eri vaiheissakin tulee johtaa eri tavalla. Innovaatioprosessin alkupäässä tulee työntekijöille antaa sopivasti vapautta, jotta luovuus organisaatiossa säilyy. Luovuus yhdistettynä asiantuntemukseen, ohjaukseen ja innovaatiota suosivaan ilmapiiriin käynnistävät innovoinnin yrityksessä. Innovaatioprosessin alkupää painottuu vahvasti ihmisten johtamiseen ja se on pitkälti ihmisten ohjaamista oikeanlaiseen innovointia edistävään toimintaan. Lisäksi johtajan näyttämä esimerkki on tärkeää oikeanlaisen ilmapiiriin luomisessa.

Innovaatioprosessin loppupäässä asioiden johtamisen merkitys kasvaa. Asioiden johtamisella voidaan edistää organisaatiossa tapahtuvaa tiedonkulkua organisaation eri toimintojen välillä. Lisäksi organisaatiota voidaan muokata toimimaan nopeammin sekä jakamaan tietoa organisaation eri yksiköiden välillä muodostamalla tiimejä. Organisaatiosta tulisi pyrkiä muokkaamaan

toiminnoiltaan yhtenäisemmäksi, jotta innovaatioprosessin läpimenoaika pienenee. Tämän seurauksena yritykselle muodostuu kilpailuetua esimerkiksi nopeammasta markkinoille pääsemisestä.

Avoimen innovaation mukaisesti yritykset voivat ja niiden tulisi verkostoitua. Lisäksi verkoston jäsenten tulisi olla laajalti eri toimialoilta ja sijaita maantieteellisesti eri alueilla. Näin yrityksellä olisi mahdollisuus saada yksilöllisempää uutta tietoa, jota high-tech – yritykset tarvitsevat pystyäkseen pitämään kilpailuetua. Lisäksi yritys voi saada verkostosta resursseja, joita siltä itseltään puuttuu. Tutkimuksien mukaan high-tech – pk-yritykset verkostoituvat kansallisesti ja kansainvälisesti sekä ne muodostivat laajan verkoston eri toimialojen edustajien kanssa. Tutkielmassa nähtiin verkoston edistävän innovointia ja jopa olevan tärkeä high-tech – pk-yrityksille, koska innovaatioiden tärkeimmiksi lähteiksi mainittiin tutkimuksien mukaan asiakkaat ja toimijat heti oman henkilöstön jälkeen.

LÄHTEET

Apilo, T. & Taskinen, T. 2006. Innovaatioiden johtaminen [Management of innovations]. Espoo. VTT Tiedotteita . Research Notes 2330. 112 s. + liitt. 10 s.

Apilo, T., Taskinen, T. & Salkari, I. 2007. Johda innovaatioita.. Talentum Media Oy. 260 s.

Betz, F. 2003. Managing technological innovation. Competitive advantage from change. John Wiley & Sons, Inc. 491 s.

Bommer, M. & Jalajas, D. S. 2004. Innovation Sources of Large and Small Technology-Based Firms. IEEE Transactions on Engineering Management 51, no. 1 (February 1): 13-18.
<http://www.proquest.com/> (accessed April 13, 2009).

Chesbrough, H. 2003. Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business School Publishing Corporation. 227 s.

Cooper, R.G. 1993. Winning at new products. Accelerating the process from idea to launch. 2nd edition. Addison-Wesley publishing company. 358 s.

Cooper, Robert G. 2008. Perspective: The Stage-Gate®, Idea-to-Launch Process, Update, What's New, and NexGen Systems. Journal of Product Innovation Management 25, no. 3: 213-232. Product Development & Management Association. McMaster University in Hamilton, Ontario, Canada. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5885.2008.00296.x>

Hannukainen, T., Slotte, S., Kilpi, E., Nikiforow, R. 2006. Johtamisen kuntokoulu. Talentum Media Oy. 352 s.

Hayton, J. C. 2003. Strategic human capital management in SMEs: An empirical study of entrepreneurial performance. *Human Resource Management* 42, no. 4 (January 1): 375-391. <http://www.proquest.com/> (accessed April 13, 2009).

Huang, X., Soutar, G. N. & Brown, A. 2002. New product development processes in small and medium-sized enterprises: Some Australian evidence. *Journal of Small Business Management*, 40(1), 27-42. Retrieved April 15, 2009, from ABI/INFORM Global database. (Document ID: 105724114).

Hyvärinen, L. 1995. Essays on innovativeness and its evaluation in small and medium-sized enterprises. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu. Tieteellisiä julkaisuja 49.

Karami, A., Jones, B. M. & Kakabadse, N. 2008. Does strategic human resource management matter in high-tech sector? Some learning points for SME managers. *Corporate Governance* 8, no. 1 (January 1): 7-17. <http://www.proquest.com/> (accessed April 13, 2009).

Keeble, D., Lawson, C., Moore B. & Wilkinson, F. 1999. Collective learning processes, networking and 'institutional thickness' in the Cambridge region. *Regional Studies* 33, no. 4 (June 1): 319-332. <http://www.proquest.com/> (accessed April 1, 2009).

Kettunen, J., Ilomäki, S-K. & Kalliokoski, P. 2007. Making Sense of Innovation Management.. The Federation of Finnish Technology Industries. Tammer-Paino Oy, Tampere. 229 s.

Koen, P., Ajamian, G., Burkart, R., Clamen, A. et al. 2001. Providing clarity and a common language to the "fuzzy front end". *Research Technology Management* 44, no. 2 (March 1): 46-55. <http://www.proquest.com/> (accessed February 6, 2009).

Konstadakopoulos, D. 2000. Learning behavior and co-operation of small high technology firms in the ASEAN region. *ASEAN Economic Bulletin* 17, no. 1 (April 1): 48-59. <http://www.proquest.com/> (accessed April 13, 2009).

- Mohannak, K. 2007. Innovation networks and capability building in the Australian high-technology SMEs. *European Journal of Innovation Management* 10, no. 2 (April 1): 236-251. <http://www.proquest.com/> (accessed April 13, 2009).
- Mu, J., Peng, G. & Tan, Y. 2007. New product development in Chinese SMEs : Key success factors from a managerial perspective. *International Journal of Emerging Markets*, 2(2), 123-143. Retrieved April 15, 2009, from ABI/INFORM Global database. (Document ID: 1247991901).
- Murphy, A. & Ledwith, A. 2007. Project management tools and techniques in high-technology SMEs. *Management Research News* 30, no. 2 (February 1): 153-166. <http://www.proquest.com/> (accessed April 13, 2009).
- Ojasalo, J. 2008. Management of innovation networks: a case study of different approaches. *European Journal of Innovation Management* 11, no. 1 (January 1): 51-86. <http://www.proquest.com/> (accessed April 1, 2009).
- Rogers, M. 1998. The Definition and Measurement of Innovation*. Melbourne Institute Working Paper No. 10/98. 27 s. [verkkojulkaisu], Saatavissa: <<http://www.melbourneinstitute.com/wp/wp1998n10.pdf>> [viitattu 26.4.2009]
- Scozzi, B., Garavelli, C. & Crowston, K. 2005. Methods for modeling and supporting innovation processes in SMEs. *European Journal of Innovation Management*, 8(1), 120-137. Retrieved April 15, 2009, from ABI/INFORM Global database. (Document ID: 808807681).
- Silvola, H. 2007. Management accounting and control systems used by R&D intensive firms in different organizational life-cycle stages. *Acta universitatis ouluensis. G Oeconomica* 26. 37 s. [verkkojulkaisu], Saatavissa: <<http://herkules oulu.fi/isbn9789514283765/>> [viitattu 15.4.2009]
- Stähle, P. & Grönroos, M. 1999. Knowledge Management – tietopääoma yrityksen kilpailutekijänä. WSOY, Porvoo. 218 s.

Ståhle, P., Sotarauta, P., & Pöyhönen, A. 6/2004. Innovatiivisen ympäristöjen ja organisaatioiden johtaminen. Tulevaisuusvaliokunta. Teknologian arviointeja 19. Eduskunnan kanslian julkaisu. 154 s.

Sydänmaalakka, P. 2002. An Intelligent Organization. Sparks Computer Solutions, Oxford. 234 s.

Sydänmaalakka, P. 2004. Älykäs johtajuus, Karisto Oy, Hämeenlinna. 256 s.

Tidd, J., Besant, J. & Pavitt, K. 2005. Managing innovation: integrating technological, market and organizational change. John Wiley & Sons, Ltd. 582 s.

Liite: Käytetyt tutkimukset

Tutkimuksen nimi	Management of Innovation networks: a case study of different approaches	Learning Behaviour and Co-operation of Small High-Technology Firms in the ASEAN Region	Innovation networks and capability in the Australian high-technology SMEs	Innovation Sources of Large and Small Technology-Based Firms	Collective learning processes, networking and "institutional thickness" in the Cambridge region	Knowledge processing capabilities and innovative performance: an empirical study	Does strategic human resource management matter in high-tech sector? Some learning points for SME managers	Strategic human capital management in SMEs: an empirical study of entrepreneurial performance	
Tekijä	Jukka Ojasalo	Dimitrios Konstadakapoulos	Kavous Mohannak	Michael Bommer ja David S. Jalajas	David Keeble, Clive Lawson, Barry Moore ja Frank Wilkinson	Ari Jantunen	Azhdar Karami, Brian M. Jones and Nada Kakabadse	James C. Hayton	
Vuosi	2008	2000	2007	2004	1999/2005	2008	2008	2003	
Mitä yritysää on tutkittu?	High-tech pk-yritykset, 2 case yritystä	High-tech yritykset Singaporella ja Jhorissa, puolet alle 100 henkilön ja muutama yli 250 henkilön yrityksiä. Puolet koostui elektroniikka- ja telekommunikaatioalan yrityksistä	ICT- ja bioalan high-tech yritykset	Teknologia perusteiset pienet ja suuret yritykset Pohjois-Amerikassa. Tuote- ja prosessi-innovaatioita.	PK-yrityksiä Cambridgen alueella	217 suomalaista yritystä seitsemällä eri teollisuuden alalla	Elektronikka-alan pk-yrityksiä Englannissa, 132 kpl, kyselylomake	PK-yrityksiä, joissa 100-500 henkeä.	
Tutkimustyyppi	Empiirinen tutkimus	Kvantitatiivinen analyysi(henk.koht.haastattelu)	Sekotus kvalitatiivista ja kvantitatiivista	Kvantitatiivinen kyselytutkimus	Kvantitatiivinen	Empiirinen tutkimus	Regression arvioon mukaan tiedon käyttökykyt heikensivät yrityksen innovaatioosuutukseen, kun taas tuotekehityksen intensiteetti ei saavuttanut tilastollisesti merkittävää tasoa.	HR-osaston oleminen strategian luomisessa parantaa yrityksen suorituskykyä. Takavalla, innovatiivisella, tehokkaalla työvoimalla, kokeneiden työntekijöiden koulutus sekä henkilökunnan sitoutumisella on yhteys suoriutukseen.	Tutkimus osoittaa, että investointi työntekijöiden osaillutumisohjelmiin sekä kampanioiden luominen ylimääräisen roolin ottamistyöntekijöiden edistettäessä innovoinnin tukemista ja yrittäjämisyttä.
Keskeisimmät löydökset	Verkoston antamat painonn: (Tuotto) Painottuu innovaation kaupalliseen menestykseen. Realistisesti toteutettavat tuoteprojektit. (Itsenäisesti toteuttaminen) Suurimmat motivaattorit ovat elämäntapa yrittäjyys, yrittäjyys ja itsensä toteuttaminen. Kaupallinen potentiaali on jäädydyntymättä.	Koimasosa haastatelluista kertoi yhteistyö toimittajien ja urakoitsijoiden kanssa avustaneen uuden tuotteen tai palvelun kehittämisessä.	Bioala: yhteistyötä yliopistojen ja asiakkaiden kanssa, joiden jälkeen tuli toimijat ja ulkomaiset kumppanit. Toimijoiden ja asiakkaiden yhteistyö on pähkäilemistä, joten ne sisältävät pidemmälle aikavälille asetettuja tavoitteita. Toimijat ja asiakkaat sijaitsivat globaalisti.	PK-yritykset T&K-henkilöt pitivät asiakkaita ja työkaluvarereita tärkeimpinä innovaatioilähtöinä. Seuravina tuli järjestyksessä kilpailijat, sisäinen T&K sekä markkinointi.	Lihestytköön kaikki yritykset mainitsi, että tärkein innovaation lähde oli yrityksen sisällä. Teknologia perusteiset yritykset kertoivat tekemänsä tutkimusyhteistyötä muiden yritysten kanssa paikallisesti ja globaalisti. High-tech yritykset haluavat verkoston avulla päästä käsiksi viimeisimpään teknologiseen tietoon.				
	Verkoston antamat painonn: (Tuotto) Painottuu innovaation kaupalliseen menestykseen. Realistisesti toteutettavat tuoteprojektit. (Itsenäisesti toteuttaminen) Suurimmat motivaattorit ovat elämäntapa yrittäjyys, yrittäjyys ja itsensä toteuttaminen. Kaupallinen potentiaali on jäädydyntymättä.	Vaikka suurin osa asiakkaista sijaitsi ulkomailla, nähtiin yrityksen ja asiakkaan vuorovaikutus toimittajien ja urakoitsijain tärkeimpänä. Asiakkaiden tieto ja asiantuntemus oli suurimmalla osalla haastatelluista merkittävä tekijä uuden tuotteen tai palvelun kehittämisessä (uusia tai paranneltuja tuotteita).	ICT-ala: Asiakkaat ja toimijat nähtiin tärkeinä yhteistyökumppaneina, kun oli kyse innovoinnissa. Yrityksen oma T&K toiminta nähtiin kuitenkin elintärkeänä. Paikallista yliopistosta tulee koulutustunnetta väkää töihin, mutta yhteistyötä ei nähty tärkeänä. Muiden yritysten kanssa vaihdetut ideat ja kokemukset olivat vähäisiä.		Kollektiivista yhteyttä paransi päämasjoittajien mukaantulo			Yritysten tulisi innovointikyvyyn ylläpidon ja riskipolitiikan sijaan investoida harkinnan varaisiin HRM-työvälineisiin, kuten työntekijöiden osallistumista, valtuuttamista, kannustamista, investointeja sosiaaliseen kanssakäymiseen ja orientaatioitoimintaan. Näillä toimii vapaaehtoisuus paranevat, auttamisen, yhteistyökäyttäytyminen, joka tukee sosiaalisen pääoman kehittymistä, tiedon luomista ja tiedon vaihtamista. Näillä toimin edistetään organisaation oppimista ja riskinottoa ei yrittäjämisytyyden ydintä.	
	Verkoston perimmäinen tarkoitus: (Verkosto lopputuote) Verkosto on olemassa vain liiketoimintaa varten. Yritys käyttää verkostoa vain saadakseen resurssia innovaatioprosessiin, joita ei ole yrityksessä. (Verkosto lopputuote) Verkosto on olemassa kaveruuden pohjalta ja yhteisiin ammattilaisiin haluihin kehittää tuotteita. Kaupallinen epäonnistuminen ei lopeta verkostoa. Toiminta voi vaihtua harrastukseksi.	63 % kertoi vaihtavansa usein ideoita ja keskustelevan ongelmista asiakkaiden kanssa, 33 % ajoittain.	ICT-yritykset nojautuvat pääasiassa omaan T&K-osaamiseen innovaation tukemiseen. Seuravina tulivat asiakkaat ja toimijat.					Yrittäjämisen suorituskykyyn ydin koostuu luovuudesta, innovoinnista ja riskinottoa. Perinteisessä HRM-mallissa on määritetty työ ja siihen tehtävät ja velvollisuudet sekä niihin liittyvä vastuu ja velvoitteet. Työntekijän taitoja voi olla vaikea määrittää etukäteen ja sen vuoksi aiemmat harkinnat voivat olla riittämättömiä tukemaan yrittäjämisyttä suoritusta.	
	Verkostotuenen yrityksen luonne: (Perinteinen) Sijainti ja aika rajoittavat innovaatioprosessia. (Virtuaalinen) Myös sijainti ja aika vaikuttavat innovaatioprosessiin. Antaa laajan vapauden yksilöllisille organisoitua työtä. Vaatii softistikokemusta projektijohtamisen työkaluja ja saattaa vaikuttaa henkilökohtaisien kontaktien puutteeseen.	Paikalliset yritykset ovat sidoskissa keskenään epävirallisesti: spatiaalinen läheisyys, tapaamisesta/seminaarit tai muiden sosiaalisten tilaisuuksien välityksellä.	ICT-ala nojautui enemmän omaan osaamisensa ja bioteknologia-ala hakeutui verkoston piiriin						
	Suunnittelu, kontrollointi ja luottamus: (suunnittelu ja kontrollointi tärkeimmät) Kirjoitetut sopimukset, jotka määrittelevät toimijoiden roolit, vastuut, aikataulut ja päätös kriteerit tuotekehitysohjelmassa. Luottamus tärkein) Toiminta perustuu luottamukseen mutta kontrollointia vaaditaan jonkun verran. Verkosto ei vakuuta asiakasta ilman jonkin laista kirjallista sopimusta.	Alueellisten klusterien yritykset tekevät yhteistyötä, mutta myös kilpailevat etenkin, kun on kyse innovoinnista.							
	Hierarkia, vaikutusvalta ja yhteistyö: Hierarkiat näyttävät estävän pääsyn ulkopuolisiin resurssihin ja hidastavan kehitysprosessia. Kuitenkin yritykset haluavat jonkun johtavan ja tekevän päätöksiä verkostossa.	Tutkimuksesta kävi ilmi, että alueella on korkea vuorovaikutus ja läheinen yhteistyö sidosryhmien kesken, mikä perustuu spatiaaliseen läheisyyteen ja luottamukseen.							
		Resurssit, jotka edesauttoivat oppimista olivat paikallisen henkilöstön osaaminen, teknologia ja ideat sekä luovuus. Yliopiston merkitys katsottiin vähäisemmäksi.							