



31.03.2008

Teknistaloudellinen tiedekunta

Tuotantotalouden osasto

CS90A0050 Kandidaatintyö ja seminaari

Kevät 2008

Innovaatioprosessien kehittyminen ja avoin innovaatio

Janne Vesterinen 0278349

Mikko Sutela 0278637

TIIVISTELMÄ

Tekijät: Janne Vesterinen, Mikko Sutela

Työn nimi: Innovaatioprosessien kehittyminen ja avoin innovaatio

Title of thesis: The Development of Innovation Processes and Open Innovation

Osasto: Tuotantotalous

Vuosi: 2008

Paikka: Lappeenranta

Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

41 sivua, 29 kuvaa, 3 taulukkoa

Tarkastaja: Kalle Elfvingren

Hakusanat: Innovaatioprosessi, avoin innovaatio

Keywords: Innovation process, open innovation

Kandidaatin työmme tarkoituksena on tutustua innovaatioprosessien eri sukupolviin ja avoimeen innovaatioon. Työn alussa käsittelemme myös eri innovaatioiden luokkia ja hieman yleisesti innovaatioprosessia. Innovaatioprosessien eri sukupolvet voidaan jakaa tutkimuksista riippuen 3-5 ajanjaksoon. Tarkastelemme näiden innovaatioprosessien eri sukupolvien keskeisiä piirteitä ja kehittymistä kohti nykypäivän innovaatioprosesseja. Työn lopussa keskitymme tarkastelemaan verrattain uutta avoimen innovaation käsitettä.

Innovaatioprosessien eri sukupolvet ovat kehittyneet ajan myötä teknologialähtöisistä ja markkinavetoisista yhä monimutkaisemmiksi ja systemaattisemmiksi. Sukupolvista on havaittavissa myös T&K -järjestelmien kehittyminen erillisestä ja hierarkkisesta kohti yhteistyöhaluista ja globaalia järjestelmää. Samalla informaatioteknologian rooli on muuttunut hienostuneemmaksi tiedon prosessoinniksi dokumenttien prosessoinnin sijaan.

Avoimien innovaatioiden voidaan määrittää lyhyesti niin yrityksen sisäisten ja ulkoisten ideoiden kuin sisäisten ja ulkoisten kaupallistamistapojen yhdistämiseksi uusien teknologioiden kehityksen edistämiseksi. Avoimessa innovaatiossa yrityksen rajat eivät ole enää tarkasti määritellyt, vaan ulkopuolista tietoa ja markkinakanavia pyritään hyödyntämään yhteistyön ja verkostoitumisen avulla. Avoimessa innovaatiossa on havaittavissa monia samankaltaisia piirteitä kuin innovaatioprosessin viidennessä sukupolvessa.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	1
2	INNOVAATIOIDEN LUOKITTELU	2
	2.1 Jatkuva innovaatio	5
	2.2 Epäjatkua innovaatio	5
	2.3 Inkrementaalinen	6
	2.4 Semi-radikaali.....	8
	2.5 Radikaalinen	8
	2.6 Läpimurto	9
	2.7 Modulaarinen ja arkkitehtuurinen	10
	2.8 Markkinavetoiset ja teknologiapainotteiset innovaatiot	10
3	INNOVAATIOPROSESSI.....	12
	3.1 Innovaatioprosessin alkupää.....	14
	3.2 Tuotekehitys	17
4	INNOVAATIOPROSESSIEN KEHITTYMINEN.....	19
	4.1 Innovaatiot ennen ensimmäistä sukupolvea	20
	4.2 Ensimmäinen sukupolvi	20
	4.3 Toinen sukupolvi	22
	4.4 Kolmas sukupolvi.....	23
	4.5 Neljäs sukupolvi	25
	4.6 Viides sukupolvi.....	27
5	AVOIN INNOVAATIO	30
	5.1 Määrittely	30
	5.2 Suljetusta innovaatiomallista avoimeen	31
	5.3 Avoimen ja suljetun innovaation vertailu.....	34
	5.4 Implementointi	35
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	38
7	YHTEENVETO	41

LÄHTEET

LYHENTEET

4G	=	Neljäs sukupolvi
5G	=	Viides sukupolvi
CIM	=	Tietokoneavusteinen tuotanto
EDI	=	Organisaatioiden välinen tiedonsiirto
ERP	=	Tuotannonohjausjärjestelmä
LANS	=	Lähiverkot
PDM	=	Tuotetiedon hallinta
RIP	=	Lopetettu
T&K	=	Tutkimus ja kehitys

KUVAT

Kuva 1. Innovaatioiden neljä ryhmää	3
Kuva 2. Innovaatio.....	4
Kuva 3. Jatkuva ja epäjatkuva innovaatio	6
Kuva 4. Inkrementaalinen innovaatio	7
Kuva 5. Innovaatiomatriisi	8
Kuva 6. Radikaalinen innovaatio.....	9
Kuva 7. Läpimurtoinnovaatio	9
Kuva 8. Arkkitehtuurinen innovaatio	10
Kuva 9. Innovaatioprosessi.....	12
Kuva 10. Innovaatioprosessi.....	13
Kuva 11. Innovaatioprosessin alkupää	15
Kuva 12. Tuotekehityksen alkupään malli	16
Kuva 13. Uuden tuotteen kehityksen porttiteoria-malli(Stage-gate)	18
Kuva 14. Tuotekehityksen normatiivinen malli.....	18
Kuva 15. Ensimmäisen sukupolven innovaatioprosessi	21
Kuva 16. Ensimmäisen sukupolven innovaatiot.....	21
Kuva 17. Toisen sukupolven innovaatioprosessi.....	22
Kuva 18. Toisen sukupolven innovaatiot	23
Kuva 19. Kolmannen sukupolven innovaatioprosessin yhdistelmämalli	24
Kuva 20. Kolmannen sukupolven innovaatiot.....	25
Kuva 21. Neljännen sukupolven innovaatioprosessin integroitu malli	27
Kuva 22. Neljännen sukupolven innovaatiot.....	27
Kuva 23. Innovaatioprosessin viidennen sukupolven pääpiirteet.....	28
Kuva 24. Suljetun innovaatioajattelun aikaansaama positiivinen kierre.	31
Kuva 25. Suljettu innovaatiomalli	32
Kuva 26. Suljetun innovaatioajattelun mureneminen.....	33
Kuva 27. Avoin innovaatiomalli	34
Kuva 28. Taloudelliset paineet innovaatiotoiminnassa	36
Kuva 29. Avoimen innovaation liiketoimintamalli	37

1 JOHDANTO

Tämä kandidaatintyö tehdään osana teollisuustalouden kandidaatintyö ja seminaari -kurssia tuotantotalouden osastolle Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa. Työ on kirjallisuuspainotteinen, eikä sillä ole varsinaista empiiristä osaa vaan pyrimme vertailemaan ja analysoimaan eri lähteiden avulla tietoa ja sitä kautta muodostamaan selkeän kokonaisuuden käsiteltävästä asiasta. Työn tavoitteena on tarkastella innovaatioprosessien kehittymistä tähän hetkeen mennessä tutkimalla innovaatioprosessien eri sukupolvien keskeisiä piirteitä. Tavoitteena on myös tutkia tarkemmin verrattain uutta avoimen innovaation käsitettä.

Kandidaatintyön alussa määrittelemme erilaisia innovaatiotyyppisiä ja innovaatioihin liittyviä käsitteitä. Myöhemmin tarkastelemme tarkemmin innovaatioprosessia ja sen kehittymistä tähän hetkeen mennessä vertailemalla innovaatioiden eri sukupolvien sekä innovaatioiden käsityksien muokkautumista. Työn lopussa keskitymme enemmän nykyään yhä yleisempään avoimeen innovaation. Tutkimme mitä eroa on suljetulla ja avoimella innovaatiolla periaatteellisesti ja tarkastelemme myös mitkä syyt ovat aiheuttaneet suljetun innovaatiomallin murenemisen.

Innovaatioprosessien eri sukupolvet voidaan jakaa lähteistä riippuen 3-5 eri ajanjaksoon, joista neljännen sukupolven innovaatiotoiminta on arkipäivää monissa yrityksissä. Viidennen sukupolven ja avoimen innovaation teorioista on kuitenkin tulossa yritysten tuotekehityksessä yhä enemmän käytettyjä toimintamalleja, koska avoimen innovaation periaatteilla ja viidennen sukupolven innovaatioprosessilla voidaan saavuttaa selkeitä etuja innovaatioiden kehittämisessä vanhoihin malleihin verrattuna.

Avoin innovaatio voidaan käsittää suljetun innovaatiomallin vastakohtaksi, jossa innovaatioprosessi oli salassa pidetty toiminto ja yhteistyötä T&K -toiminnassa ei harrastettu. Avoimessa innovaatiossa yrityksen rajat eivät ole enää tarkasti määritellyt vaan ulkopuolista tietoa ja markkinakanavia pyritään hyödyntämään.

2 INNOVAATIOIDEN LUOKITTELU

Aluksi on hyvä erottaa keksintö ja innovaatio toisistaan. Keksintö tarkoittaa tuotteen prototyyppiä tai suunnitelmaa. Keksintö muuttuu vasta sitten innovaatioksi, kun se on käynyt läpi tuotanto- ja markkinointiprosessin ja leviää sitten markkinoille. (Stähle et al. 2004, s. 13)

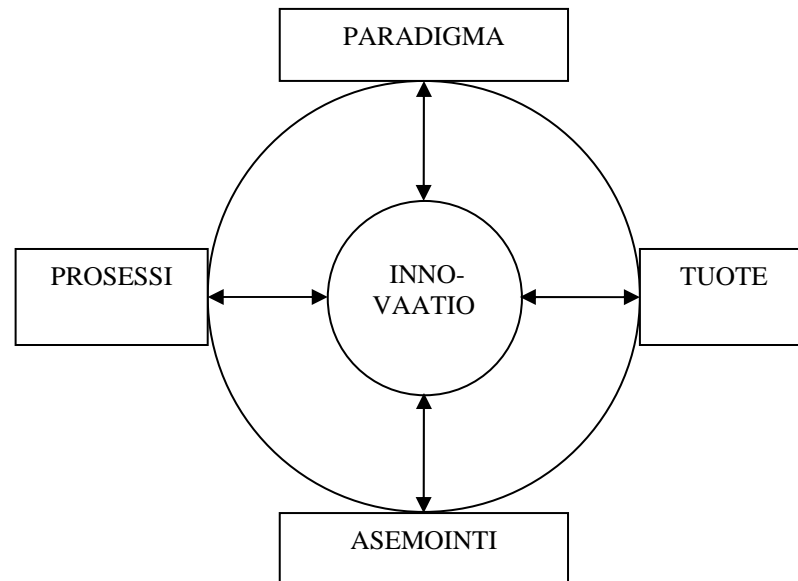
Myös keksityn idean soveltamista toisessa organisaatiossa voidaan pitää innovaationa. Innovaation ei näin ollen tarvitse olla aivan uusi asia. (Stähle et al. 2004, s. 11,13)

Innovaatio = uusi idea + toteutus + arvon luominen (Stähle et al. 2004, s. 11)

Stählen ja Grönroosin (1999) mukaan innovaatio tuottaa arvoa tuotteeseen, palveluun tai muuhun toimintaan (Stähle & Grönroos 1999). Innovaatioon liittyy aina käytännön toimintaa (Stähle et al. 2004, s. 11).

Tilastokeskuksen ”Innovaatiotutkimus 2000” -raportin mukaan innovaatio on yrityksen markkinoille tuoma parannettu tuote. Tuote voi olla joko tavara tai palvelu. Uudet tuotantomenetelmät voivat olla myös innovaatioita. Perustana innovaatioille ovat uusi teknologia, vanhojen tietojen sovellus tai täysin uuden tiedon hyödyntäminen. (Innovaatiotutkimus 2000 -raportti 2003, s. 7)

Joe Tidd kirjassaan ”Managing Innovation” määrittelee innovaatiot neljään eri ryhmään. Ensimmäisenä hän määrittelee tuoteinnovaation, joka tarkoittaa muutoksia tuotteissa tai palveluissa. Esimerkiksi tällaisia ovat auton uudelleenmuotoilu. Toisena ovat prosessi-innovaatiot eli muutokset prosesseissa. Tämä prosessi sisältää valmistusmenetelmien ja jakelumenetelmien parannuksia. Kolmantena Tidd määrittelee asemoinnin eli ”position innovation”, tarkoittaen muutoksia missä tuotteita tai palveluita markkinoidaan. Neljäntenä ovat paradigma-innovaatiot eli muutoksia, jotka muuttavat kuluttajien ajattelutapaa. Nykyään halpalentoyhtiöt ovat arkipäivää sekä vakuutuksia voidaan ottaa internetistä. (Tidd et al. 2005, s. 10-11)

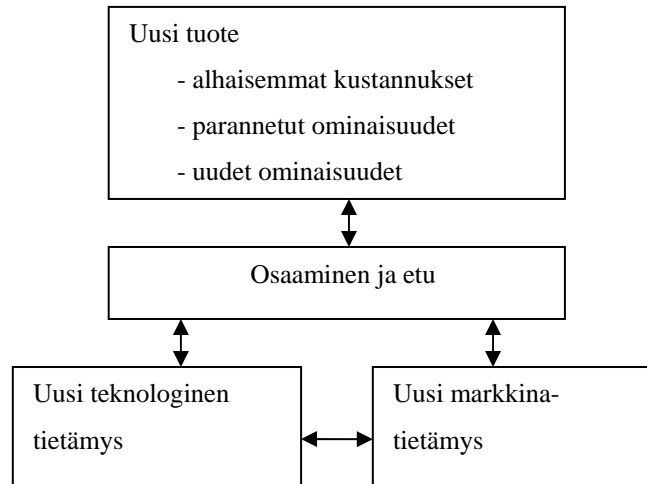


Kuva 1. Innovaatioiden neljä ryhmää. (Tidd et al. 2005, s. 13)

V.K. Narayanan kirjassaan ”Managing Technology and Innovation for Competitive Advantage” määrittelee innovaation kahteen eri osaan eli prosessiin ja tuotantoon. Prosessi voi olla tekninen ratkaisu. Tuotanto tarkoittaa tuotetta tai palvelua. Näin ollen innovaatio saa alkunsa teknologisesta mahdollisuudesta tai asiakastarpeesta, jolloin on tarve kehittää teknologisesti järkevä ratkaisu. (Narayanan 2001, s. 68)

Allan Afuah määrittelee innovaatioksi tuotteen tai palvelun tarjoamista asiakkaille käyttäen uutta tietämystä, joka voi olla teknologia tai markkinapainotteinen. Innovaatioon kuuluu tärkeänä osana kaupallistaminen. Näiden lisäksi on tehty ero teknisten ja hallinnollisten innovaatioiden välillä. Tekniset innovaatiot tarkoittavat parannettuja tuotteita, palveluja, prosesseja tai täysin uusia. Hallinnolliset innovaatiot liittyvät organisaatorakenteeseen ja hallinnollisiin prosesseihin. (Afuah 2003, s. 13-14)

Lisäksi Afuahin mielestä innovaation seurauksena tuotteen hinta alenee, siinä on paremmat ominaisuudet tai tuotteessa on aivan uusia ominaisuuksia. Näiden avulla saadaan osaamista ja etua muihin tuotteisiin verrattuna. Uutta teknologista tai markkinatietämystä voidaan hyödyntää tuotteen suunnittelussa tai mainonnassa. (Afuah 2003, s. 5)



Kuva 2. Innovaatio. (Afuah 2003, s. 5)

Kari ja Tommi Lampikosken mukaan uuden idean käyttöönotto tarkoittaa innovaatiota, joka liittyy tuotekonseptiin, prosessiin tai palveluun. Kaupallistaminen tulee kysymykseen silloin, kun puhutaan liiketoimintaan liittyvästä ideasta. (Lampikoski & Lampikoski 2004, s. 151)

Taulukko 1. Innovaatioiden määrittelyiden vertailua.

Lähde	Innovaatio
Stähle (2004)	Uusi idea + toteutus + arvon luominen
Innovaatiotutkimus 2000. (2003)	Parannettu tuote tai palvelu Uusi tuotantomenetelmä
Tidd (2005)	Tuote - Prosessi - Asemointi - Paradigma
Narayanan (2001)	Prosessi ja tuotanto
Afuah (2003)	Teknologia tai markkinapainotteinen innovaatio ja kaupallistaminen Tekniset ja hallinnolliset innovaatiot
Lampikoski (2004)	Uuden idean käyttöönotto tuotekonseptissa, prosessissa tai palvelussa

Eri lähteiden perusteella voimme todeta, että käsitys innovaatiosta eroaa jokseenkin paljon. Kuitenkin useissa lähteissä mainitaan innovaation liittyvän tuotteeseen, palveluun ja prosessiin. Innovaatio voi olla myös hallinnollinen. Mielestämme selkein innovaation määritelmä on Tiddin neljän eri näkökulman viitekehys. Siinä tulee ilmi, että innovaatio on muutakin kuin parannus tuotteessa tai palvelussa. Näin ollen paikkoja, joissa tuotteita markkinoidaan sekä miten kuluttajien ajattelutapaan vaikutetaan, voivat olla myös innovaatioita.

2.1 Jatkuva innovaatio

Millerin mukaan jatkuva innovaatio eli continuous innovation on inkrementaalista, pienin parannuksin tapahtuvaa kehitystä. Jatkuva innovaatio ei pyri muuttamaan yrityksen nykyisiä strategioita ja käsityksiä. (Miller & Morris 1999, s. 4)

Tietoisuus ydinosaamisesta johtaa pelkästään yrityksiä omien kompetenssien hyödyntämiseen. Tämän vuoksi jatkuvalle innovaatiolle on tyypillistä suppea ajattelutapa ja erikoistuminen, jota kuvaa kuvassa 3 yrityksen sisäänpäin suuntautuneet nuolet. Tämänlainen tapa toimii, kun asiakkaiden tulevaisuudentarpeet tiedetään olemassa olevassa teollisuuden rakenteessa. Pelkästään jatkuva innovaatio ei tuo menestystä. Esimerkiksi yrityksen kasvu usean kymmenen vuoden ajan teknologiakeskeisellä alalla vaatii suuria edistysaskelia. (Miller & Morris 1999, s. 4-5)

Tiina Apilon ”Johda innovaatioita” -kirjan mukaan jatkuva innovaatio jatkaa innovaatioiden ketjussa hyödyntäen aiempaa osaamista. Jatkovaa innovaatiota voidaan kutsua myös evolutiiviseksi. (Apilo et al. 2007, s. 25)

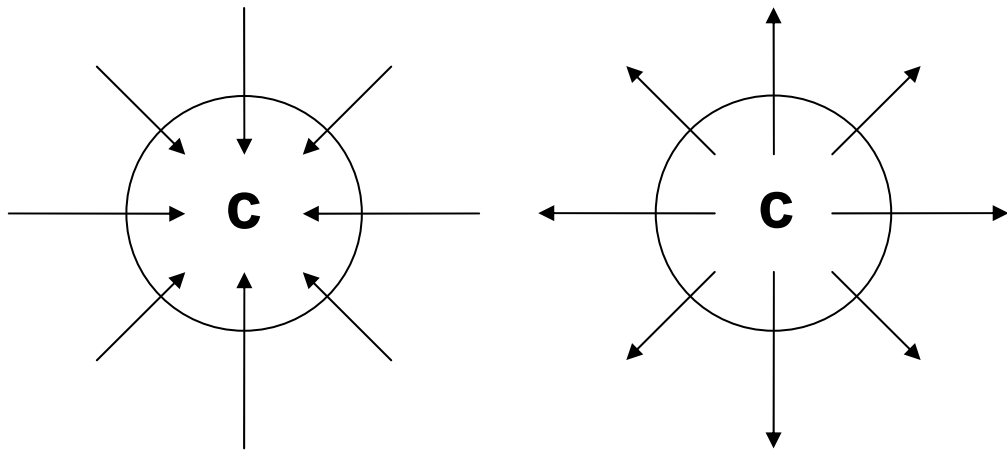
2.2 Epäjatkuva innovaatio

Tyypillistä epäjatkuvalle innovaatiolle on poikkeava ajattelutapa. Kohteena ovat uudet markkinat ja markkinasegmentit, jolloin katsotaan yrityksen rajojen ulkopuolelle. Tätä kuvaa nuolen suunnat ulospäin kuvassa 3, jolloin epäjatkuvaan innovaatioon kuuluvat kaikki mitkä ovat ympyrän ulkopuolella. Uusia tietoja pyritään kehittämään markkinatarpeiden ja teknologisten kyvykkyyksien mukaan. (Miller & Morris 1999, s. 5-6)

Epäjatkuva innovaatio ei muuta pelkästään esimerkiksi itse tuotetta tai palvelua, vaan jakeluketjuja. Eräänä esimerkkinä voidaan pitää maatalouden muuttumista tehomaa-alaan. Tämä ei olisi mahdollista ilman traktoreita, kuorma-autoja, autoteitä ja maailmanmarkkinoita. Toisena esimerkkinä voisi olla siirtyminen kirjoituskoneista tietokoneisiin, mikä ei olisi ollut mahdollista ilman mikroprosessorin keksimistä. Menestyäkseen epäjatkuvan innovaation olisi

tarjottava merkittäviä parannuksia joko tuotteen piirteisiin, hyötyihin ja kustannuksiin. (Miller & Morris 1999, s. 6-8)

Apilon mukaan epäjatkuva innovaatio mennään yrityksen rajojen ulkopuolelle, eikä tällöin tukeuduta aiemmin opittuun tietoon. (Apilo et al. 2007, s. 25)

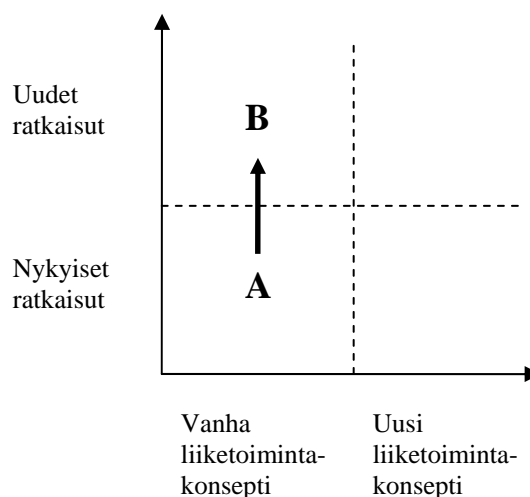


Kuva 3. Jatkuva ja epäjatkuva innovaatio. (Miller & Morris 1999, s. 4,6)

2.3 Inkrementaalinen

Inkrementaalisisessa innovaatioissa hyödynnetään olemassa olevaa tietoa. Tällöin innovaatiot perustuvat nykyisiin liiketoimintakonsepteihin ja prosesseihin. Vaikka inkrementaalit innovaatiot ovat pieniä, asteittaisia parannuksia, niin se ei vähennä riskiä epäonnistua. (Apilo et al. 2007, s. 23) Kuvassa 4 näkyy havainnollistava kuva inkrementaalista innovaatiosta, jolloin pysytään vanhassa liiketoimintakonseptissa ja siirrytään uusien ratkaisujen käyttöön.

Davila kirjassaan ”Making Innovation Work” määrittelee inkrementaalisen innovaation merkitsevän nykyisen kaltaisia teknologioita ja liiketoimintamalleja. Määritelmästä on kuva 5 kappaleessa 2.4. (Davila et al. 2006, s. 39)



Kuva 4. Inkrementaalinen innovaatio. (Apilo & Taskinen 2006, s. 15)

Inkrementaaliset innovaatiot ovat Ståhlen (2004) mukaan pieniä edistysaskelia ja parannuksia olemassa oleviin tuotteisiin, palveluihin, teknologioihin ja toimintatapoihin. (Ståhle et al. 2004, s. 12)

Narayanan mukaan inkrementaalit innovaatiot tarkoittavat pieniä parannuksia ja muutoksia nykyisiin tuotteisiin, organisatorisiin teknologioihin ja käytäntöihin. Näiden toteuttaminen vaatii vain vähän uutta tietämystä, koska inkrementaalit innovaatiot perustuvat nykyisen organisaation taitoihin ja kyvykkyyksiin. (Narayanan 2001, s. 72)

Allan Afuahin ”Innovation Management” -kirjan mukaan kehitys tai parannus komponentti ja arkkitehtuurisella tasolla tarkoittaa inkrementaalista innovaatiota. (Afuah 2003, s. 19)

Kari ja Tommi Lampikosken ”Kehitä ideasi innovaatioksi” -kirjan mukaan inkrementaali innovaatio voi olla myös eräänlaista tuotteen hienosäätöä. Tämä on tuonut esimerkiksi Harley-Davidsonille pitkäaikaisen menestyksen mielekkään moottorin käyntiäänänen ansiosta. Lisäksi on huomioitava, että asteittaiset parannukset eivät välttämättä ole halpoja toteuttaa, vaikka aluksi se siltä kuulostaisikin. Mikäli yritys tukeutuu pelkästään inkrementaalisen innovaation strategiaan, niin joku muu yritys voi vallata markkinat täysin uudella innovaatiolla. (Lampikoski & Lampikoski 2004, s. 156-158)

2.4 Semi-radikaali

Semi-radikaali innovaatio voi tarjota ratkaisevia muutoksia kilpailuympäristöön ja se sisältää huomattavia muutoksia liiketoimintamalliin tai teknologiaan, mutta ei molempiin. Kuitenkin toisen osan, liiketoimintamallin muutos vaikuttaa hieman teknologiaan. Esimerkiksi Dellin uusi liiketoimintakonsepti vaati pieniä muutoksia prosesseihin ja jakeluverkoston johtamiseen. Liiketoimintamallin ja teknologian hallinta on yksi innovaatioiden haasteista monissa yrityksissä. (Davila et al. 2006, s. 47, 50-51)

Uusi Teknologia Lähellä nykyistä	Semi-Radikaali	Radikaali
	Inkrementaalinen	Semi-Radikaali
	Lähellä nykyistä	Uusi

Liiketoimintamalli

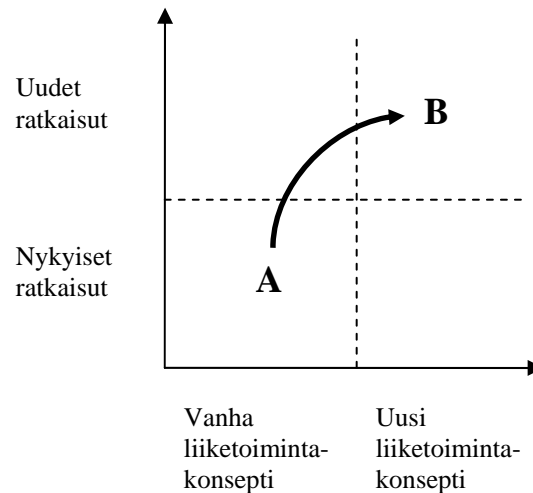
Kuva 5. Innovaatiomatriisi. (Davila et al. 2006, s. 39)

2.5 Radikaalinen

Radikaalit innovaatiot voivat muuttaa markkinarakennetta paljonkin. (Ståhle et al. 2004, s. 12) Nämä innovaatiot ovat vallankumouksellisia, sillä radikaalit innovaatiot vaativat organisaation nykyisten käytäntöjen ja teknologioiden muuttamista. Tämä muutos vaatii huomattavasti uutta organisatorista osaamista.

Radikaali innovaatio määritellään myös siirryttäessä vanhasta liiketoimintakonseptista uuteen liiketoimintakonseptiin sekä nykyisten ratkaisujen korvaamista uusilla. (Apilo & Taskinen 2006, s.15) Radikaalit innovaatiot vaativat yrityksen liiketoimintaprosessien ja -rakenteen muuttamista. Menestyäkseen tämä ei tarvitse kuitenkaan tutkimusta, joka johtaisi radikaaliin

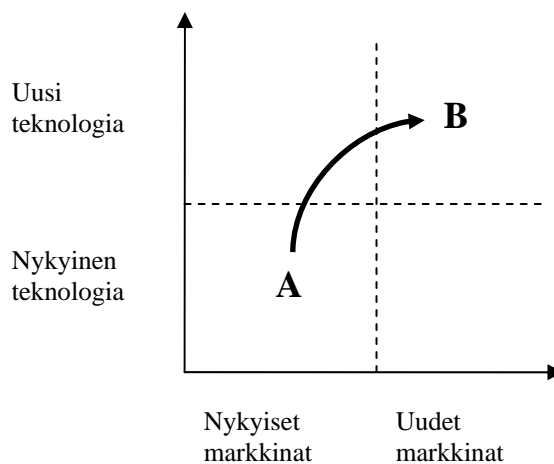
innovaatioon. Riskien ottaminen kuuluu radikaaleihin innovaatioihin sekä täytyy sietää epävarmuutta tai epäonnistumista. Innovaatio voi syntyä perusinnovaatiosta, jota kehitetään asiakkaiden vaatimusten mukaan kehittyen radikaaliksi innovaatioksi. (Apilo et al. 2007, s. 23-24)



Kuva 6. Radikaalinen innovaatio. (Apilo & Taskinen 2006, s. 15)

Radikaalin innovaation käyttäminen edellyttää asiakkaan käyttäytymisen muuttumista. Lampikoski määrittelee tällöin innovaatiota ”radikaalisti muuttuvaksi”, joihin lukeutuu myös läpimurtokeksinnöt. Näin ollen radikaalien innovaatioiden myötä ihmisten mieltymykset muuttuvat. (Lampikoski & Lampikoski 2004, s. 158)

2.6 Läpimurto



Kuva 7. Läpimurtoinnovaatio. (Apilo & Taskinen 2006, s. 15)

Wind & Vijay (1997) määrittelevät läpimurtoinnovaation epäjatkovaksi innovaatioksi. Tällöin tuote on uusi, ainutlaatuinen ja edustaa huipputasoa. Markkinoiden kulutuskäyttäytyminen muuttuu merkitsevästi. (Wind & Vijay 1997)

Läpimurtoinnovaatiot voidaan jakaa kahteen ryhmään Bennerin ja Tushmanin (2003) mukaan. Ensimmäinen ryhmä merkitsee hyötyjä nykyisessä teknologiassa ja toinen ryhmä luopumista nykyisistä markkinasegmenteistä. (Benner & Tushman 2003)

2.7 Modulaarinen ja arkkitehtuurinen

		Arkkitehtuurinen tietämys	
		Parannettu	Lopetettu
Komponentti tietämys	Parannettu	Inkrementaalinen	Arkkitehtuurinen
	Lopetettu	Modulaarinen	Radikaali

Kuva 8. Arkkitehtuurinen innovaatio. (Afuah 2003, s. 19)

Modulaarinen innovaatio muuttaa tuotteen toimintaperiaatetta. Esimerkkinä voisi olla analogisten tv-lähetysten muuttuminen digitaalisiksi. Arkkitehtuurinen innovaatio merkitsee sitä, että tuotteen rakenne muuttuu ja sen vuoksi joudutaan tekemään muutoksia organisaatiossa. (Apilo & Taskinen 2006, s. 17-18)

2.8 Markkinavetoiset ja teknologiapainotteiset innovaatiot

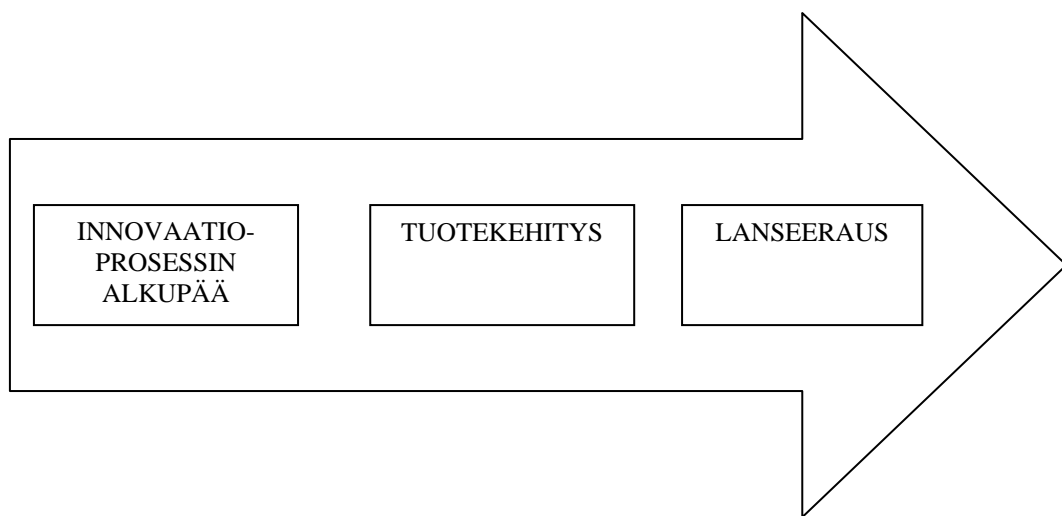
Markkinavetoiset eli “market-pull” -innovaatiot syntyvät asiakkaiden tarpeista. Tyypillisesti useimmissa organisaatioissa tarve uudesta innovaatiosta tulee työntekijöiltä, ulkopuolisilta konsulteilta tai henkilöiltä, jotka toimivat neuvottelijoina vaihtelevissa tehtävissä. Ideat syntyvät

työntekijöiden ja innovatiivisten yritysten välisestä kommunikoinnista. (Narayanan 2001, s. 70-71)

Teknologiapainotteisten eli ”technology-push” -innovaatioiden syntyminen vaatii yrityksen tiedemiesten, insinöörien ja keksijöiden saumatonta yhteistyötä käyttäjien välillä. Näin voidaan luoda uuden teknologian menestyviä sovelluksia. Teknologiapainotteiset innovaatiot syntyvät uusilla ja tulevilla tieteenaloilla, kun taas markkinavetoiset innovaatiot syntyvät useimmiten vanhoilla aloilla. Markkinavetoiset innovaatiot ovat yleisemmin inkrementaalisia, koska tarve paremmista innovaatioista perustuu tunnettuihin teknologioihin. Vastakohtaisesti teknologiapainotteiset innovaatiot ovat läpimurtoinnovaatioita. (Narayanan 2001, s. 72)

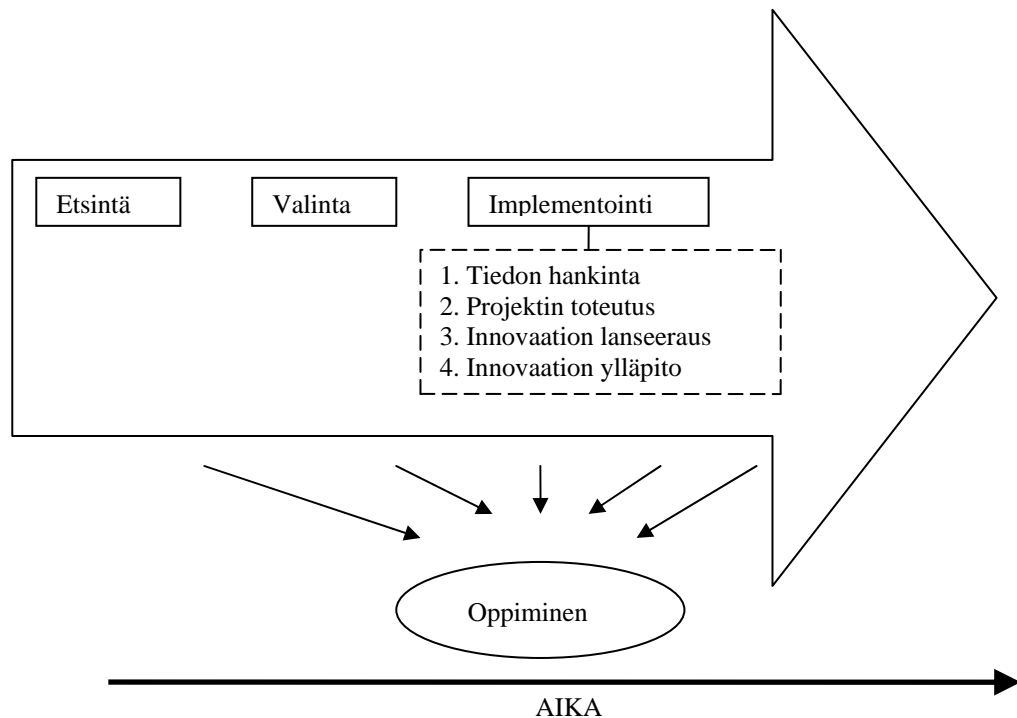
3 INNOVAATIOPROSESSI

Apilon & Taskisen sekä Koen et al. mukaan innovaatioprosessi käsittää laajemman kokonaisuuden kuin pelkän perinteisen tuotekehitys- tai tuoteprosessin. Se ei ole enää yksinomaan yrityksen tuotekehitysosaston asia, vaan siihen liittyy paljon muitakin yrityksen toiminnoista, kuten myynti, markkinointi, jälkimarkkinapalvelut, huolto ja niin edelleen. Koko innovaatioprosessi voidaan jakaa kolmeen eri osaan kuvan 9 mukaisesti (Koen et al. 2001, s. 51) (Apilo & Taskinen 2006, s. 24)



Kuva 9. Innovaatioprosessi. (Koen et al. 2001, s. 51)

Tidd et al. (2005) mukaan innovaatioprosessi voidaan esittää kuvan 10 mukaisesti etenevänä prosessina.



Kuva 10. Innovaatioprosessi. (Tidd et al. 2005, s. 68)

Innovaatioprosessia on kuvattu myös useilla muilla malleilla kuin edellä esitetyissä kuvissa. Mallit ovat kehittyneet yksinkertaisista lineaarisista malleista nykyisin käytössä oleviin interaktiivisempiin ja verkostotyyppisiin malleihin. Aiemmin keskusteltiin myös paljon siitä, kumpi on tärkeämpää innovaation synnylle: tieteen tarjoamat mahdollisuudet vai markkinoiden kysyntä. (Ulrich & Eppinger 2004, s. 13)

Ulrichin ja Eppingerin (2004, s.12) mukaan innovaatioprosessi voidaan pelkistetysti esittää lineaarisesti etenevänä polkuna tai askeleina, jossa edetään perustutkimuksesta ja havaitusta tarpeesta vaiheittain lopulliseen innovaatioon ja tuotteen kaupallistamiseen saakka. Monet tämän polun askeleista ja toiminnoista ovat enemmän henkistä ja organisatorista kuin aineellista. Jotkut organisaatiot määrittelevät ja noudattavat tarkkaa ja yksityiskohtaista tuotekehitysprosessia, mutta toiset organisaatiot eivät välttämättä edes kykene kuvailemaan innovaatioprosessiaan. Yritys tai organisaatio voi jopa käyttää erilaisia innovaatioprosesseja eri kehitysprojekteissa. (Ulrich & Eppinger 2004, s. 12)

Käytännössä innovaatioprosessi ei kuitenkaan etene lineaarisesti, vaan se on vuorovaikutteinen kokonaisuus, jossa korostuvat yhteistyö, verkostoituminen ja kehitystyön päällekkäisyys. Olennaista prosessissa on tiedon ja osaamisen levittäminen, jakaminen ja yhdistäminen.

Innovaatioprosessit poikkeavat eri yrityksissä toisistaan riippuen muun muassa tuotteista, asiakkaista, kulttuurista ja toimintatavoista, innovaatiotoiminnan kypsyydestä sekä yrityksen koosta ja rakenteesta. (Ulrich & Eppinger 2004, s. 13)

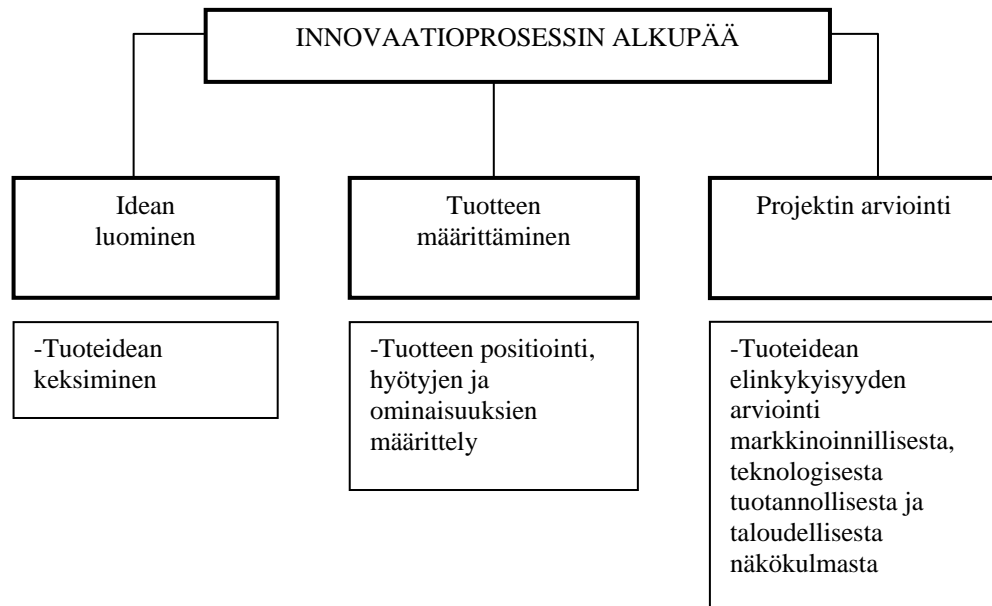
3.1 Innovaatioprosessin alkupää

Innovaatioprosessin alkupää tai sumea alkupää, kuten sitä usein kutsutaan, tarjoaa suuria mahdollisuuksia koko innovaatioprosessin parantamiseen. Smith ja Reinertsen (1998) mainitsevat kolme tekijää, jotka tekevät alkupäästä alueen, jonka kehittämiseen liittyy suuria mahdollisuuksia. Alkupää on yksi kehitysprojektien aikaavievimpiä vaiheita. Sen lyhentämiseksi tehtävät toimenpiteet pyritään toteuttamaan pienilläkin kustannuksilla. Alkupää on lisäksi alue, jonka suhteen yritysten väliset suorituskykyerot ovat suuria. Alkupäälle on myös ollut ominaista paitsi rakenteen puuttuminen, niin myös se, että sen sisältöä ei ole kunnolla määritelty. (Murphy & Kumar 1997, s. 5) (Smith & Reinertsen 1998, s. 50)

Innovaatioprosessin alkupää voidaan määritellä siten, että se käsittää kaikki ne toimet ennen tuotekehitysprosessia tai Stage Gate -mallin mukaista prosessia. (Koen et al. 2001, s. 1) Innovaatioprosessin alkupään määritelmiä on useita ja ne poikkeavat hieman toisistaan. Esimerkiksi Moenart et al. (1995) mukaan sen aikana organisaatio muodostaa tuotekonseptin ja tekee päätöksen investoimisesta kyseiseen ideaan.

Innovaatioprosessin alkupää voidaan katsoa alkaneeksi, kun ideaa pidetään kehityskelpoisena tarkempaa ideointia, tarkastelua ja arviointia varten. Alkupää loppuu, kun yritys päättää investoida ideaan ja sitouttaa merkittävästi resursseja sen kehitystä varten ja projekti perustetaan. (Smith & Reinertsen 1991)

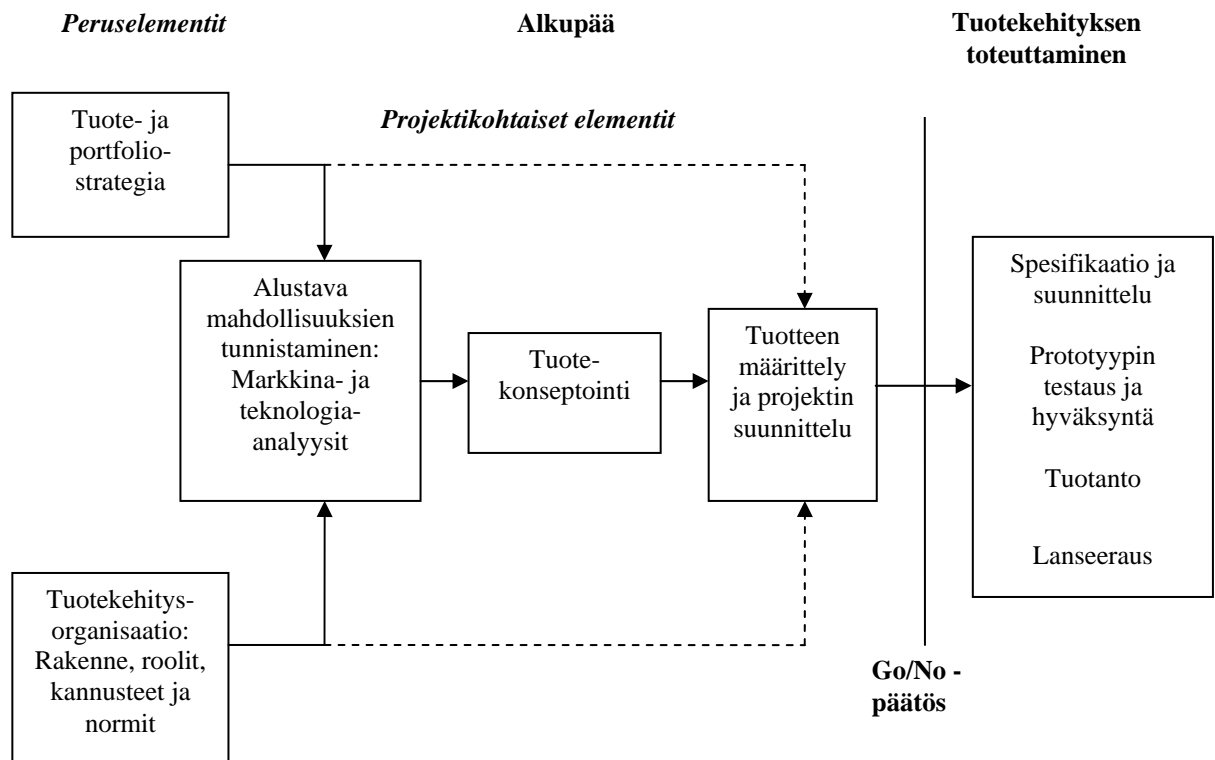
Murphy ja Kumar (1997) määrittävät innovaatioprosessin alkupään Cooperin Stage Gate -mallin perusteella siten, että alkupää koostuu idean muodostamisesta, tuotteen määrittämisestä ja projektin arvioinnista kuvan 11 mukaisesti.



Kuva 11. Innovaatioprosessin alkupää. (Murphy & Kumar 1997, s. 8)

Khurana ja Rosenthal (1997, s. 104) jakavat tuotekehityksen alkupäähän liittyvät menestystekijät kuvan 12 mukaisesti peruselementteihin ja projektikohtaisiin elementteihin. Tällainen erottelu on tärkeää, sillä nämä elementit vaativat erilaisia taitoja ja erilaisia työmääriä. Ilman riittäviä peruselementtejä tuotteen ja projektin menestyminen on epävarmaa. Peruselementit kulkevat tavallaan kaikkien projektien poikki ja muodostavat pohjan projektikohtaisille toiminnoille. Ne edellyttävät tyypillisesti koko yrityksen tukea, ylimmän johdon osallistumista ja poikkifunktionaalisia ponnisteluja. Projektikohtaiset toiminnot sen sijaan kohdistuvat yksittäiseen projektiin. Erityinen projektitiimi suorittaa projektikohtaisia toimintoja, joilla pyritään määrittelemään tuotekonsepti ja tuote sekä laatimaan projektisuunnitelma.

Yksittäisiä alkupään toimintoja käsitellään usein toisistaan riippumattomina, vaikka ne liittyvät loogisesti toisiinsa. Kuvan 12 mallilla korostetaan näiden liittymien merkitystä. Alkupään toimintojen välisten riippuvuuksien hahmottaminen on yhtä tärkeää kuin itse toimintojenkin. (Khurana & Rosenthal 1997, s. 104)



Kuva 12. Tuotekehityksen alkupään malli (Khurana & Rosenthal 1997, s. 105)

Kunnolla suoritetun alkupään suunnittelun tuloksena tehtävillä päätöksillä on usein merkittävä vipuvaikutus. Näiden päätösten taustalla on suuri joukko vaihtoehtoja, joita aiemmat valinnat eivät rajoittaneet. Projektin alussa tehty päätös pätee koko projektiin, eikä vain sen viimeisiin osiin. Keskellä projektia tehdyt päätökset saattavat kumota aiemmin valmiiksi saatuja tehtäviä tai ainakin hidastaa projektia ihmisten joutuessa mukautumaan uusiin tavoitteisiin. Riittävällä alkupään suunnittelulla voidaan siis lyhentää kokonaisläpäisyä, koska siten vähennetään myöhemmin tapahtuvia suunnanmuutoksia ja uudelleensuunnittelua. (Smith & Reinertsen 1991, s. 53)

Cooper (1998, s. 262) sekä Kim ja Wilemon (2002, s. 269) korostavat myös tuotekehittämistä edeltävien toimintojen merkitystä koko projektin sujuvuuden kannalta. Alkupään panostuksella säästytään monilta harmeilta projektin loppupäässä. Useimmissa epäonnistuneissa projekteissa kehittämistä edeltäneet vaiheet on sivuutettu kokonaan tai ne on suoritettu puutteellisesti. Ongelmien ilmetessä vasta tuotteen kehittämisen jälkeen rahoitus yleensä tyrehtyy, mutta projektia ei kuitenkaan keskeytetä ja miestyöpäivien määrä kasvaa projektitiimin yrittäessä korjata tilannetta, useimmiten kuitenkin tuloksetta. (Cooper 1998, s. 262)

Khuranan ja Rosenthalin (1997, s. 103) mukaan innovaatioprosessin sumean alkupään epäonnistumiseen yrityksissä löytyy muutamia yleisiä syitä kuten:

- Uudet tuotteet lopetetaan yhtäkkiä, kun huomataan, että se ei sovi yhteen yrityksen strategian kanssa
- Korkeimman prioriteetin uudet tuoteprojektit kärsivät, koska avainihmisillä on liian vähän aikaa käytettävissä niitä varten
- Uudet tuotteet pidetään salassa tuotekonseptoinnin takia.

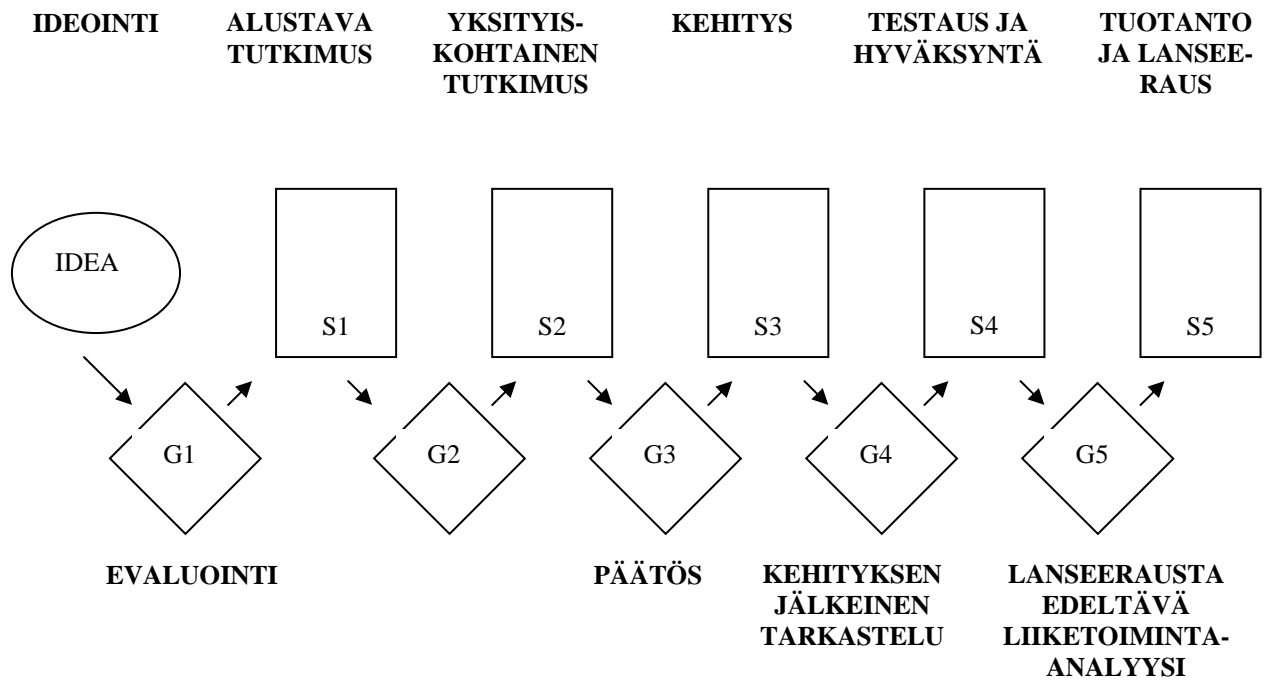
3.2 Tuotekehitys

Tuoteprosessissa kehitetään tuote ja siihen liittyvät palvelut sekä liiketoimintamallit konseptista markkinoille saakka. Tuotteen kehityksestä tehdään yleensä projektimuotoinen. Tuoteprosessin menestystekijöiksi on lukuisissa tutkimuksissa todettu seuraavat tekijät: poikkifunktionaalisten tiimien hyödyntäminen, systemaattinen tuoteprosessimalli, projektin johtaminen, kommunikointi tiimissä, johdon tuki, asiakkaan sitoutuminen ja toimittajien sitoutuminen. (Apilo & Taskinen 2006, s. 54)

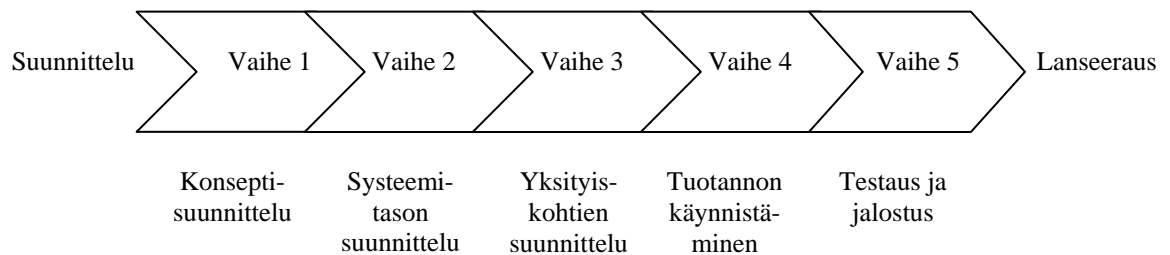
Tuotekehitys jaetaan usein erilaisiin vaiheisiin. Vaiheiden nimikkeet poikkeavat hieman toisistaan eri lähteistä riippuen, mutta ne ovat asiallisesti kuitenkin lähes samoja. Yleisimpiä käytössä olevia malleja ovat muun muassa Ulrichin & Eppingerin vuonna 1995 lanseeraama malli (kuva 14) sekä Robert G. Cooperin vuonna 1990 kehittämä porttiteoria malli (kuva 13). (Apilo & Taskinen 2006, s. 63)

Kuvassa 13 kuvattu Stage-Gate -malli esittää uuden tuotteen tuotekehitysprosessin vaiheittain etenevänä prosessina, jossa jokaisen aktiviteettivaiheen välillä on arvioinnin ja päätöksen sisältävä portti. Jokaista prosessin aktiviteettivaihetta edeltää päätösportti, jossa määritellään ja varmistetaan projektin halutun suuntainen kehitys ja vahvistetaan projektin jatkon oikeutus. (Ikävalko 2004, s. 31)

Tuotekehitykseen liittyvällä konseptoinnilla tai konseptointisuunnittelulla tarkoitetaan tuotesuunnittelun omaista toimintaa, joka tehdään ilman tavoitetta välittömästä tuotannon ohjeistuksesta ja markkinoille tulosta (Keinonen & Jääskö 2004, s. 28)



Kuva 13. Uuden tuotteen kehityksen porttiteoria-malli(Stage-gate). (Cooper 1998, s. 105)



Kuva 14. Tuotekehityksen normatiivinen malli. (Ulrich & Eppinger 1995, s. 15)

4 INNOVAATIPROSESSIEN KEHITTYMINEN

Useat tutkijat ovat kuvanneet innovaatiojohtamisen ja innovaatioprosessien kehittymistä jakamalla ne eri generaatioihin eli sukupolviin erilaisten kriteerien mukaisesti. Esimerkiksi Rousselin mukaan voidaan erottaa kolme eri sukupolvea, joille kaikille löytyy ominaispiirteensä strategiaan, organisaatioon, rahoitukseen ja johtamiseen liittyen. (Park & Seonwoo 2005, s. 2) (Roussel et al. 1991)

Rothwellin luokittelu on tarkempi kuin edellä mainittu malli, sillä se koostuu viidestä sukupolvesta. Tässä luokittelussa on hyvin havaittavissa innovaatioprosessin kehittyminen ajan myötä yhä monimutkaisemmaksi ja systemaattisemmaksi. (Park & Seonwoo 2005, s. 2) (Rothwell 1994b)

Amidon esitti vuonna 1996 myös viidestä sukupolvesta koostuvan mallin, jossa sukupolvet on jaettu kilpailuvalttien perusteella, jotka koostuvat teknologioista, projekteista, yrityksistä, asiakkaista ja tietotaidosta. Tässä mallissa on huomattavissa T&K -järjestelmien kehittyminen erillisestä ja hierarkkisesta kohti yhteistyöhaluista ja globaalia järjestelmää. Amidon myös huomauttaa, että informaatioteknologian rooli on muuttunut hienostuneemmaksi tiedon prosessoinniksi dokumenttien prosessoinnin sijaan. (Amidon 1996) (Park & Seonwoo 2005, s. 2)

Miller ja Morris esittivät vuonna 1999 mallin, joka koostui neljästä sukupolvesta. Malli on hyvin samankaltainen muiden esitettyjen kanssa, mutta erottuu joukosta viimeisimmän sukupolven osalta, jossa painotettiin epäjatkuvan innovaation hallitsemista, huolellista suunnittelua sekä myös strategian merkitystä. (Miller & Morris 1999) (Park & Seonwoo 2005, s. 2)

Park et al. (2005, s. 3) on muodostanut edellä esitettyjen sukupolvien perusteella oman käsityksensä innovaatioprosessien kehittymisestä. Hän on jakanut sen seuraaviin neljään generaatioon T&K -toiminnan ominaispiirteiden perusteella.

1. Tutkijasuuntautunut T&K
2. Johtajasuuntautunut T&K
3. Yrityssuuntautunut T&K
4. Asiakassuuntautunut T&K

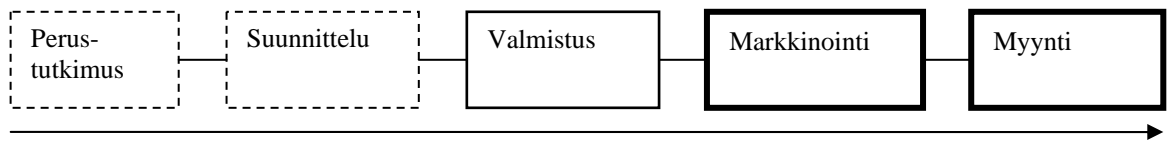
4.1 Innovaatiot ennen ensimmäistä sukupolvea

1800 -luvun lopulla syntyi käsitys patentista. USA ja Ranska julkistivat patenttilakinsa vuosina 1790 ja 1791. Vasta 1800 -luvulla patentti tuotiin julki kaikkiin teollistuviin maihin. Amerikkalaiset yritykset, kuten Du Pont, AT&T, Westinghouse, Eastman Kodak ja Standard Oil alkoivat investoida tutkimukseen ja kehitykseen henkilöstön ja laitteistojen osalta. Iso-Britannia ja Ranska luottivat yksittäisiin henkilöihin ideoiden ja keksintöjen luojina. Ensimmäisen maailmansodan myötä ymmärrettiin kuinka tärkeä turvallisuuden ja vaurauden kannalta nykyaikainen teknologia on. Tämä ei liittynyt ainoastaan aseisiin, vaan myös lentokoneisiin, ilmalaivoihin, viestintälaitteisiin ja sukellusveneisiin. Asenteet muuttuivat tutkimusta ja kehitystä kohtaan, jolloin yhä enemmän teollisuus ja hallitukset alkoivat tukea T&K:ta. Ennen työskenneltiin pienissä eristäytyneissä ryhmissä, mutta nykyään kehitystyötä ohjaavat yhdistyneet ja osittain verkostoituneet ryhmät. Toisen maailmansodan jälkeen Euroopassa ei ollut useaan vuoteen rahaa käytettävissä T&K:een. (von Braun 1997, s. 22-25, 44)

4.2 Ensimmäinen sukupolvi

Vuosien 1950 - 1965 aikana puhuttiin ensimmäisen sukupolven innovaatioprosessista. Rothwellin mukaan teknologiset mahdollisuudet eli puolijohteet, lääkkeet, elektroninen tietojenkäsittely sekä synteettiset ja komposiittimateriaalit tarjosivat uusien elinkeinojen syntymisen. Myös teräs- ja tekstiiliteollisuuden tilaa kohennettiin sekä maataloustuotannon tuottavuuteen ja laatuun panostettiin. Työllistyminen oli nopeaa, joka näkyi kasvavassa vaurastumisessa ja kulutuksen lisääntymisessä. (Rothwell 1994a, s. 7)

Tutkimuksella ja kehityksellä oli suuri painoarvo. Innovaatioprosessi oli suoraviivainen eli tieteellisen oivalluksen perusteella kehitetään teknologiaa, joka lopulta tuodaan markkinoille. Tässä teknologiapainotteisessa innovaatiokäsityksessä oletettiin laajamittakaavaisen tutkimuksen ja kehityksen tuovan enemmän menestyviä tuotteita. Prosessin kululle ja markkina-alueille annettiin vain vähän painoarvoa. (Rothwell 1994a, s. 8)

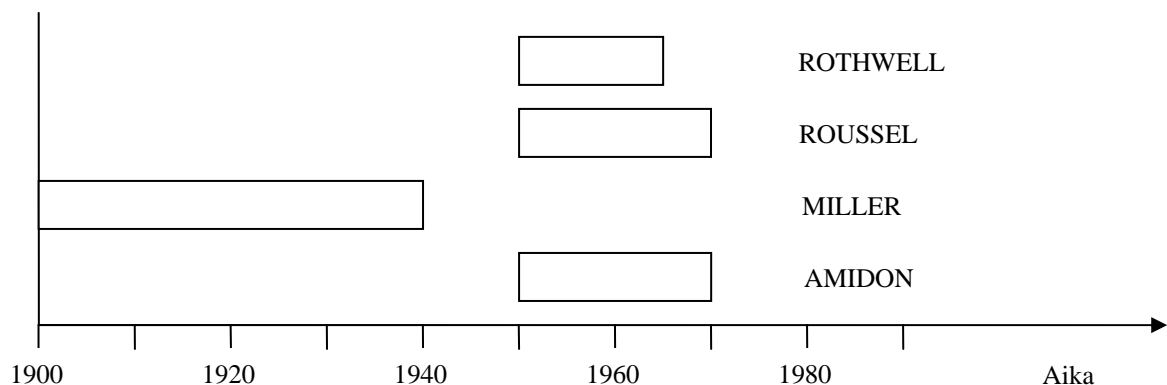


Kuva 15. Ensimmäisen sukupolven innovaatioprosessi. (Rothwell 1994a, s. 9)

Millerin mukaan ensimmäisen sukupolven innovaatiot syntyivät 1900 -luvun alussa ja kestivät aina 1940 -luvulle asti. Tähän aikaan luotiin käsitys tutkimuksesta ja kehityksestä sekä markkinoinnista. Innovaatioprosessien ohjaus ja koordinointi oli heikkoa johtuen erillään toimivista liiketoimintaosastoista. (Miller 2006, s. 9) Painotus oli läpimurtokeksinnöissä ja laboratoriot olivat luonnontieteisiin keskittyneitä osastoja. (Miller & Morris 1999)

Rousselin (1991) mukaan ensimmäisen sukupolven innovaatiot ovat yksi kolmesta eri innovaatioiden sukupolvista. Ensimmäinen sukupolvi sijoittuu 1950 -luvun alusta 1960 -luvulle. Tutkimus ja kehitys oli eristäytynyt muista osastoista ja tutkimuslaboratoriot olivat luonnontieteellispainotteisia. T&K perustui erilliseen teknologiastrategiaan. (Roussel et al. 1991)

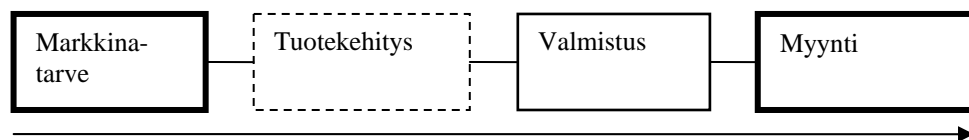
Amidon (1996) määrittelee ensimmäisen sukupolven innovaatioiden ajanjakson samalla tavalla kuin Roussel. Teknologiaa pidettiin etuna, organisaatio oli hierarkkinen ja käytännöllisesti katsoen innovaatiot eivät perustuneet aiempaan tietoon. (Amidon 1996)



Kuva 16. Ensimmäisen sukupolven innovaatiot.

4.3 Toinen sukupolvi

Rothwellin mukaan toisen sukupolven innovaatioprosessi oli vuosien 1965 - 1970 aikana. Yleinen vaurastuminen jatkui tuohon aikaan ja yritykset panostivat kasvuun. Yritykset myös erilaistuivat. Suuret ja tuottavat yritykset alkoivat kilpailla markkinaosuuksista ja tämä näkyi lisääntyneenä huomiona markkinointistrategioihin. Kun huomattiin markkinavetoinen käsitys, niin tämä alkoi ohjata tutkimusta ja kehitystä. Tämän sukupolven innovaatioprosessi oli markkinavetoisempi, kuten kuva 17 osoittaa. Vaarana tämänlaisessa ajattelutavassa on se, että laiminlyödään pitkántähtäimen T&K -ohjelmat ja menetetään kapasiteettia keskittymällä kaikkein erikoisimmille markkinoille. (Rothwell 1994a, s. 8-9) (Keinonen & Jääskö 2004, s. 43)

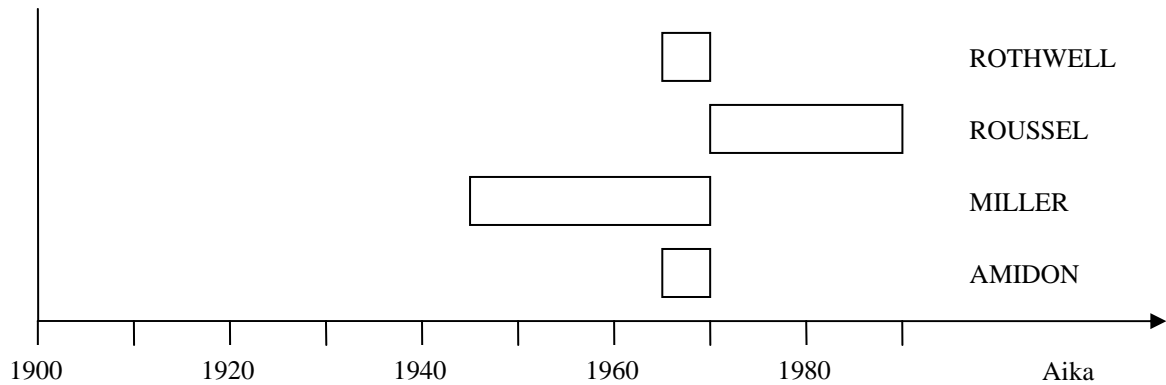


Kuva 17. Toisen sukupolven innovaatioprosessi. (Rothwell 1994a, s. 8)

Rousselin (1991) mukaan toisen sukupolven innovaatiot kehittyivät 1970- ja 1980 -luvuilla. Tällöin oli käytössä osittain strategisia viitekehyksiä ja innovaatioiden kehitys perustui tarpeeseen. T&K -käytäntöjä erilaistettiin. Tapahtui myös kahtiajako keskitetyn ja hajautetun T&K:n välillä. Myös matriisiorganisaatiot ja vertaisarviointi tulivat käyttöön. (Roussel et al. 1991)

Toisen maailmansodan jälkeistä aikaa aina 1970 -luvulle asti voidaan pitää toisen sukupolven innovaatioiden kehittymisen aikana Millerin ja Morrisin mukaan. Heidän mielestä silloin keskityttiin projektien johtamiseen ja huomio markkinatarpeeseen. (Miller & Morris 1999)

Amidonin mielestä 1960 -luvun lopulla projektit olivat voimavara, matriisiorganisaatio tuli käyttöön ja tieto perustui olemassa olevaan tietoon. (Amidon 1996)

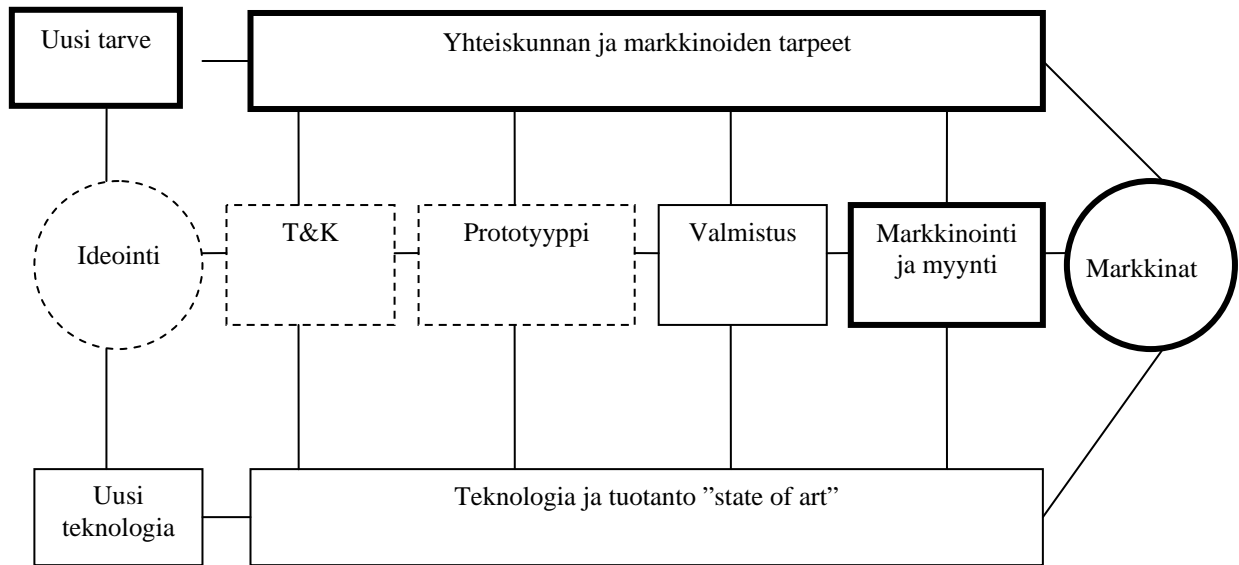


Kuva 18. Toisen sukupolven innovaatiot.

4.4 Kolmas sukupolvi

Rothwellin mukaan kolmannen sukupolven innovaatioprosessi syntyi noin 1970 -luvun alkupuolella ja kesti 1980 -luvun puoliväliin saakka. 1970 -luvun öljykriisi ja talouden ongelmat, kuten inflaatio, tuotannon ylikapasiteetti ja työttömyys pakottivat yrityksiä konsolidoitumaan ja rationalisoimaan toimintaansa. Innovaatioprosesseja alettiin ajatella ennemmin kokonaisuutena ja osana koko yrityksen tehokasta toimintaa, joka jatkui aina 1980 -luvun puoliväliin asti. Samalla resurssien rajat alkoivat ensimmäistä kertaa tulla vastaan, jolloin pelkkä laadun parantaminen ei riittänyt. (Rothwell 1994a, s. 3)

Kolmannen sukupolven innovaatioprosessissa kytkettiin ensimmäisen kerran yhteen teknologian, organisaation ja markkinoiden toiminnat toisiinsa systemaattisesti. Markkinoiden tarpeet ja teknologian suomat mahdollisuudet pyrittiin ottamaan huomioon perusteellisella tutkimustyöllä, uuden tuotteen testaamisella ja vastaanoton varmistamisella, niin että ne todellakin vastasivat markkinoita. Tällainen toiminta vaati yrityksissä suunnitelmallisuutta, organisaatiolta hyviä sisäisiä ja ulkoisia kommunikointitapoja sekä kykyä oppia jokaisesta projektista. Innovaatio miellettiin prosessina, joka linkitti organisaation sisäiset kyvyt ulkoisiin toimijoihin ja markkinoihin. (Rothwell 1994a, s. 3)



Kuva 19. Kolmannen sukupolven innovaatioprosessin yhdistelmämalli. (Rothwell 1994a, s. 4)

Kuvan 19 mukaista mallia pidettiin parhaana käytäntönä ja se olikin käytössä suurimmassa osassa yrityksistä kolmannen sukupolven aikana, aina 1980 -luvun puoliväliin asti. Innovaatioprosessin onnistumisen kannalta tärkeässä osassa olivat yrityksen avainhenkilöt, jotka olivat yrittäjähenkisiä ja omasivat vahvan sitoumuksen innovaatiotoimintaa kohtaan. (Rothwell 1994a, s. 5)

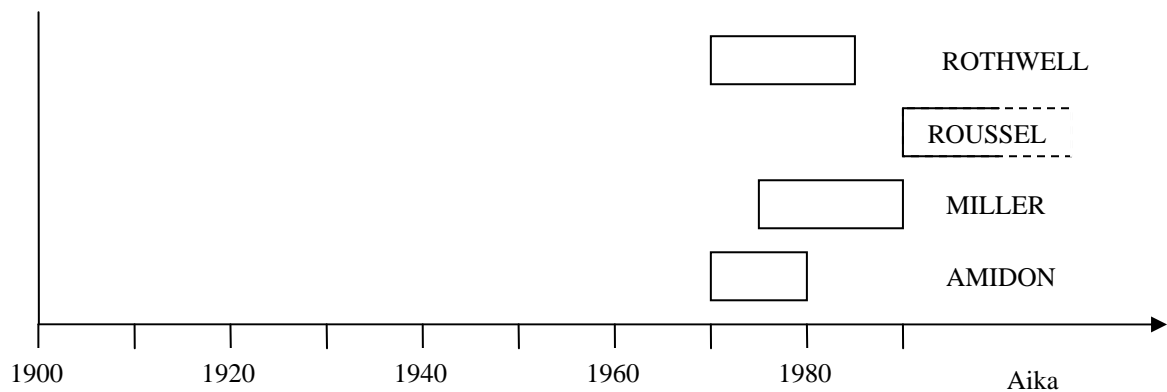
Miller taas on sitä mieltä, että innovaatioprosessin kolmas sukupolvi alkoi noin 1975 ja kesti 1990 -luvun puolelle. Kolmannen sukupolven aikana innovaatiotoimintaan tuli mukaan strategista koordinoitua ja samanaikaisesti omaksuttiin sellaiset käsitteet kuten skenaariosuunnittelu, teknologian elinkaaret ja tuotealustat. Lisäksi 1990 -luvulla otettiin käyttöön liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelu ja liiketoimintamallien innovointi. Kolmas sukupolvi sopi hyvin inkrementaalisiin parannuksiin nykyisillä markkinoilla sekä nykyisillä tuotteilla ja palveluilla, mutta ei kuitenkaan soveltunut hyvin radikaalisen innovaation hallintaan. (Miller 2006, s. 9)

Miller et al. (1999) vanhemman lähteen mukaan painoarvo on strategisessa T&K -suunnittelussa, teknologian ennusteissa eli roadmap -ajattelutavassa sekä portfolio -käsityksen soveltamisessa. (Miller & Morris 1999)

Rousselin innovaatioiden kehittymisen määrittely päättyy hänen mukaan kolmanteen sukupolveen. Hän pitää tärkeänä strategisia viitekehyksiä, kumppanuutta, kustannus-hyöty -

analyysiä, projektin johtamisen taitoja, säännöllistä ja tavoitteellista arviointia. Lisäksi hän mainitsee markkinoinnin sidonnaisuuden ja tärkeiden asioiden tasapainon. (Roussel et al. 1991)

Amidonin (1996) mielestä 1970 -luvulla yritys on voimavara ja organisaatio on jaettu osiin. Tietämys perustuu aineistoon. (Amidon 1996)



Kuva 20. Kolmannen sukupolven innovaatiot.

Keskeisiä aukkoja ja esteitä kolmannen sukupolven innovaatioteoriassa olivat:

- Innovaatiojohtamisen peruseriaatteen
- Innovaatiotoimintaa tukeva olemassa oleva organisatorinen kyvykkyys ja arkkitehtuuri
- Olemassa olevat käytännöt, jotka estivät innovaatioiden syntymisen sisältäen myös markkinoinnin ja T&K -toiminnan (Peltomaa 2007, s. 69)

4.5 Neljäs sukupolvi

Aikaa 1980 -luvun alusta 1990 -luvun alkuun voidaan pitää neljännen sukupolven innovaatioprosessina. Tällöin keskityttiin ydinliiketoimintaan ja ydinteknologioihin. (Peters & Waterman 1982) Myös strategiset liittoumat kasvoivat yritysten välillä. (Contractor & Lorange 1988) (Dogson 1993) (Hagedoorn 1990) Isojen yritysten lisäksi myös pienet yritykset alkoivat verkostoitua. (Docter & Stockman 1987) (Rothwell 1991) Tuotteiden elinkaarien lyhentyessä myös kehityksen nopeus tuli tärkeämpään asemaan. (Dumaine 1989) Japanilaisten yritysten kilpailukyvykkyuden kaksi merkittävintä tekijää olivat integraatio ja samanaikainen kehitystyö. (Rothwell 1994a, s. 12)

Millerin mukaan neljäs sukupolvi alkoi muodostua 1980 -luvun lopulla, koska edellisen sukupolven innovaatioprosessi ei toiminut radikaalien innovaatioiden johtamisessa. Hänen mielestään neljäs sukupolvi muodostui kolmesta tasosta:

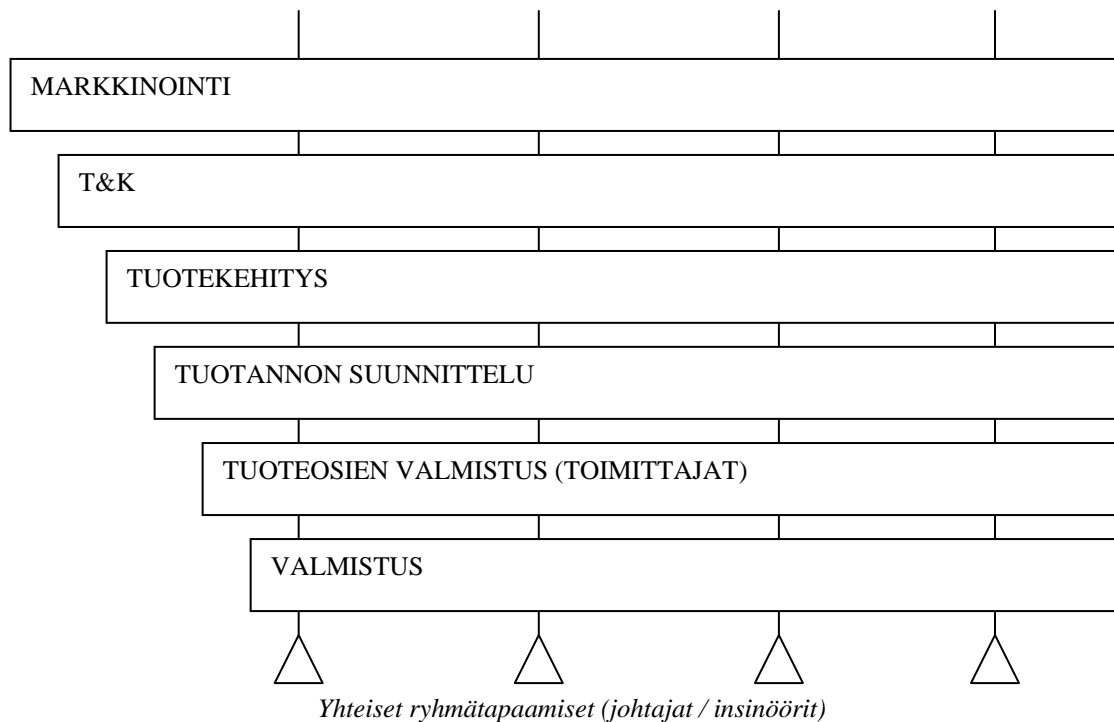
- tuote / prosessisuunnittelu
- liiketoimintamalli ja kumppanuus
- teollisuuden rakenne. (Miller 2006, s. 9)

Innovaatioiden johtamisessa 4G T&K ja 4G markkinointi yhdistettiin ja käytettiin spiraalimallia ohjaamaan radikaaleja innovaatioita. Radikaalin innovaation johtaminen 4G:ssä yhdistää teknologian, kyvykkyyden, markkinat, arvoketjut ja liiketoiminnat. Prosessissa etsitään ongelmat, analysoidaan niitä, luodaan uudet strategiat ja kehitetään ratkaisuja. (Miller 2006, s. 10)

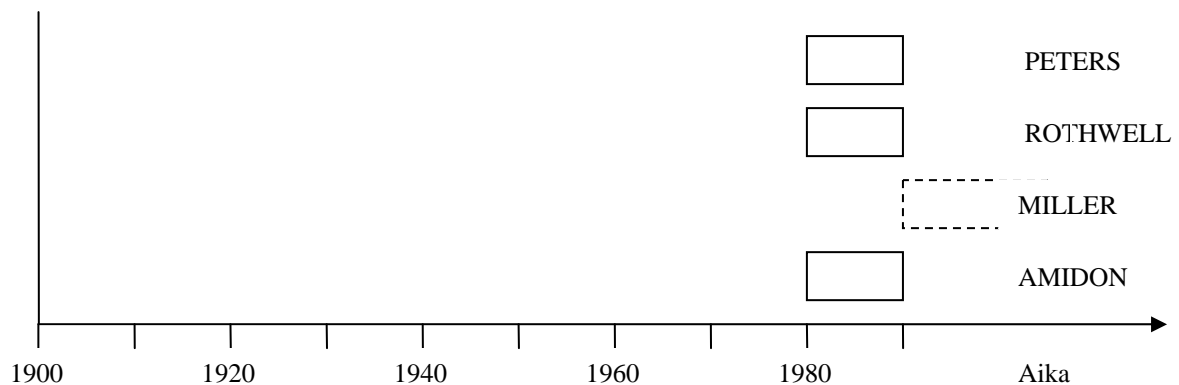
Vanhemman Millerin lähteen mukaan Miller ja Morris määrittelee neljännen sukupolven 1990 -luvun lopulta nykyhetkeen asti. Kuitenkin Miller mielestä painoarvo on kuluttajien tarpeiden ja ydinosaamisen välillä. Arkkitehtuurin ja kyvykkyyksien rakenne sekä ideointi epäjatkuvan innovaation avulla ovat myös neljännen sukupolven innovaatioiden tyypillisiä piirteitä. (Miller & Morris 1999)

Amidonin mukaan neljäs sukupolvi sijoittuu 1980 -luvulle. Asiakas on voimavara, yhteistyökykyinen organisaatio kuuluu neljännen sukupolven piirteisiin sekä tietämys perustuu informaatioon. (Amidon 1996) Myös Rothwellin (1994b) mukaan neljäs sukupolvi sijoittuu 1980 -luvulle.

Kuvassa 21 esitetystä mallista tuodaan esille erityisesti prosessin toimintojen rinnakkainen ja integroitu luonne. Malliin liittyy käytännössä myös yhdistelmämallin esittämä prosessin ulkoinen verkottuminen, joka esiteltiin aiemmin kuvassa 19. (Rothwell 1994a, s. 42)



Kuva 21. Neljännen sukupolven innovaatioprosessin integroitu malli. (Rothwell 1994a, s. 12)



Kuva 22. Neljännen sukupolven innovaatiot.

4.6 Viides sukupolvi

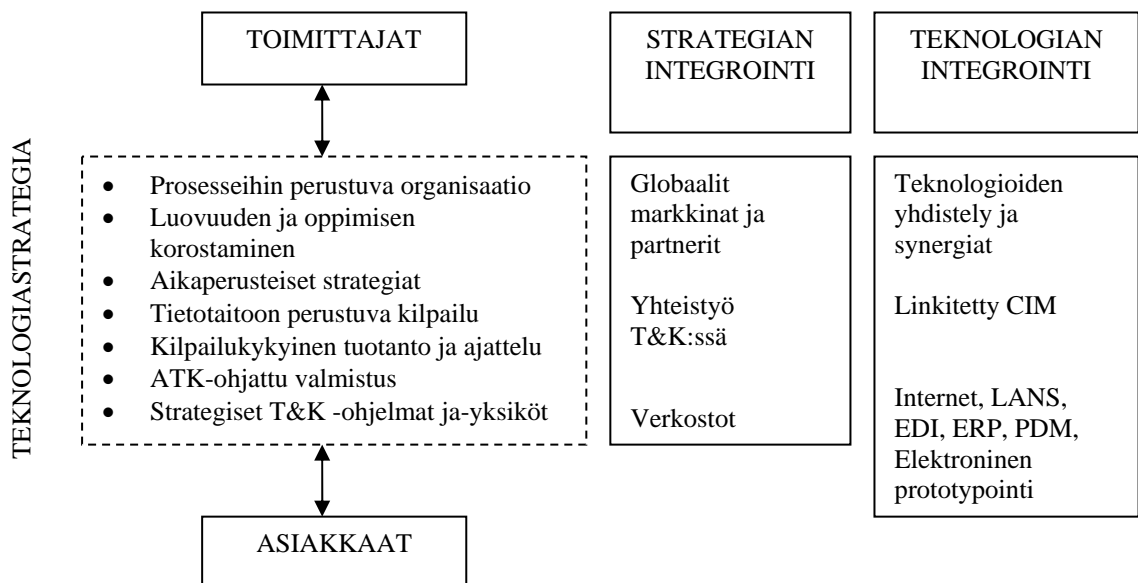
Amidonin 1996 ja Rothwellin 1994 näkemysten mukaan innovaatioprosessin viides sukupolvi syntyi 1990 -luvun vaihteessa. Sen tärkeimpiä piirteitä ovat havainnollistettu kuvassa 23. Kuvan perusteella havaitaan strategisen ja teknologisen integraation lisääntyminen. Strategisella integraatiolla tarkoitetaan tässä yhteydessä yhteistyön ja verkostojen hyödyntämistä T&K -toiminnassa. Teknologinen integraatio ilmenee kahdella eri tavalla: erilaisten teknologioiden yhdistelemisellä ja elektronisten apukeinojen käyttönä innovaatioprosessin tukena. Keskellä

katkoviivalla rajatussa laatikossa on organisaatioon ja strategiaan liittyvät kysymykset. (Dodgson 2002, s. 56)

5G hyödyntää elektronista teknologiaa sisäisten ja ulkoisten yhteyksien luomisessa. Tämä vaatii kuitenkin enemmän yhteistyötä kuin aiemmin. Yhteistyö voi tapahtua esimerkiksi joint venturen tai strategisten allianssien muodossa. Yhteistyö T&K -toiminnassa on 5G:n aikana tullut myös yhä yleisemmäksi. 5G tuo myös esille innovaatiostyökalujen oppimisen mahdollisuuden, joka mahdollistaa monimutkaisempien innovaatioprosessien hallinnan. (Pervaiz 1998, s. 48)

Viidennen sukupolven innovaatioprosessin avaintekijät voidaan Rothwellin mukaan tiivistää seuraavasti:

- integraatiot
- joustavuus
- verkostoituminen
- reaaliaikainen informaation prosessointi (Rothwell 1994a, s. 25)



Kuva 23. Innovaatioprosessin viidennen sukupolven pääpiirteet. (Dodgson 2002, s. 56)

Millerin näkemys poikkeaa ensimmäisen sukupolven innovaatioista ajallisesti selvästi Rothwellin, Rousselin ja Amidonin näkemykseen verrattuna. Rousselin ja Amidonin määritelmät ajanjaksoista ovat samat ja Rothwellin näkemys on lähes sama. Yleisesti ottaen ensimmäisen sukupolven innovaatioprosessia ohjasi teknologia-*lähtöisyys*.

Toisen sukupolven innovaatioprosessien ajanjaksot poikkesivat toisistaan lähteistä riippuen hyvinkin paljon. Rothwell ja Amidon määrittelevät toisen sukupolven noin 1960 -luvun lopulle, kun taas Miller ennen 1970 -lukua ja Roussel 1970 -luvun jälkeen.

Yleisesti ottaen hajontaa kolmannen sukupolven ajanjaksojen määrittämisessä ilmenee, mutta yleisesti voidaan puhua ajanjaksosta 1970 -luvulta 1980- luvun alkupuolelle. Inkrementaalit innovaatiot olivat tälle aikakaudelle tyypillisiä.

Neljännän sukupolven innovaatiot ajoittuvat 1980 -luvulle lukuun ottamatta Millerin näkemystä. Tälle sukupolvelle ominaista olivat radikaalit innovaatiot.

Viidennen sukupolven innovaatioiden voidaan ajatella syntyneen 1990 -luvun vaihteessa. Tämän sukupolven tyypillisiä piirteitä olivat yhteistyöverkostot T&K toiminnassa, teknologian ja strategisen integrointi. Seuraavassa kappaleessa käsittelemme avointa innovaatiota, jossa on samoja piirteitä kuin innovaatioprosessin viidennessä sukupolvessa.

5 AVOIN INNOVAATIO

5.1 Määrittely

Avoimena innovaatio on käsitteenä melko uusi, sillä Henry Chesbrough lanseerasi sen vasta vuonna 2003 kirjassaan ”Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology”. Käsitteen syntymisen jälkeen se on herättänyt laajaa kiinnostusta niin talouselämässä kuin tutkijoidenkin keskuudessa. Vaikka sitä on tutkittu viime vuosina paljon, niin sen määrittely on vieläkin vaikeaa. Käsitteen laajuudesta ja siihen kuuluvista lukuisista osa-alueista johtuen eri tutkijoilla on erilaiset käsityksensä termin laajuudesta ja sisällöstä. (Torkkeli et al. 2007, s. 29)

Avoimena innovaatio -käsitteen isä Henry Chesbrough määrittelee sen paradigmaksi, joka olettaa, että yritykset voivat ja niiden tulisi käyttää ulkoisia sekä sisäisiä ideoita sekä hyödyntää yrityksen ulkopuoliset ja sisäiset markkinakanavat innovaatioiden kehittämisessä. Hänen mielestään avoin innovaatio on koko yrityksen laajuinen, sillä liiketoimintamalli kuuluu yhtenä olennaisena osana määritelmään. (Chesbrough 2003, s. 25)

Avoimen innovaation paradigma voidaan ymmärtää perinteisen ja suljetun innovaatiomallin vastakohdaksi. Avoimet innovaatioprosessit yhdistelevät ulkoisia ja sisäisiä ideoita arkkitehtuureiksi ja systeemeiksi. Liiketoimintamalli käyttää hyväksi sekä sisäisiä että ulkoisia ideoita arvon luomisessa ja samanaikaisesti se määrittää sisäiset mekanismit tämän arvon saamiseksi itselle. Avoin innovaatio olettaa, että sisäisiä ideoita voidaan viedä myös yrityksen ulkopuolisille markkinoille ulkoisten kanavien kautta. (Chesbrough et al. 2006, s. 1)

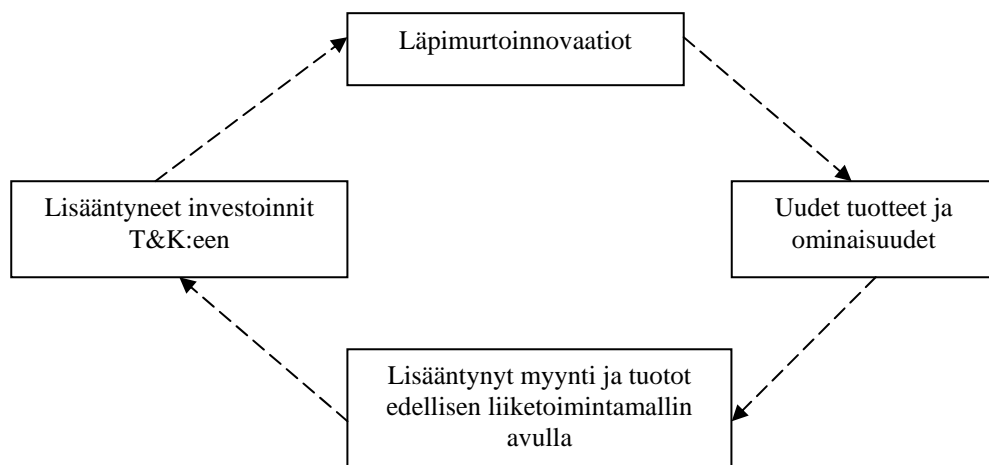
Marko Torkkelin et al. (2007, s. 31) mukaan avoimen innovaation eri määritelmistä voidaan poimia neljä keskeistä elementtiä:

1. Tiedon hankinta yrityksen ulkopuolelta sopimusperusteisesti (julkisen/ilmaisen tiedon lisäksi)
2. uudet liiketoimintamallit
3. aineettoman omaisuuden tehokkaampi hyödyntäminen
4. yhteistyö.

Näiden neljän elementin pohjalta on saatu muodostettua avoimelle innovaatiolle kattava määritelmä:

”Avoin innovaatio on malli erilaisista menettelytavoista, joilla yritys voi hyödyntää ulkopuolista tietoa (tavanomaisen julkisista lähteistä hankitun tiedon lisäksi) ja markkinakanavia omassa liiketoiminnassaan joko omassa innovaatioprosessissa sisäisen T&K-toiminnan ohella tai omien innovaatioiden kaupallistamisessa tavanomaisen liiketoiminnan lisäksi.” (Torkkeli et al. 2007, s. 31)

5.2 Suljetusta innovaatiomallista avoimeen



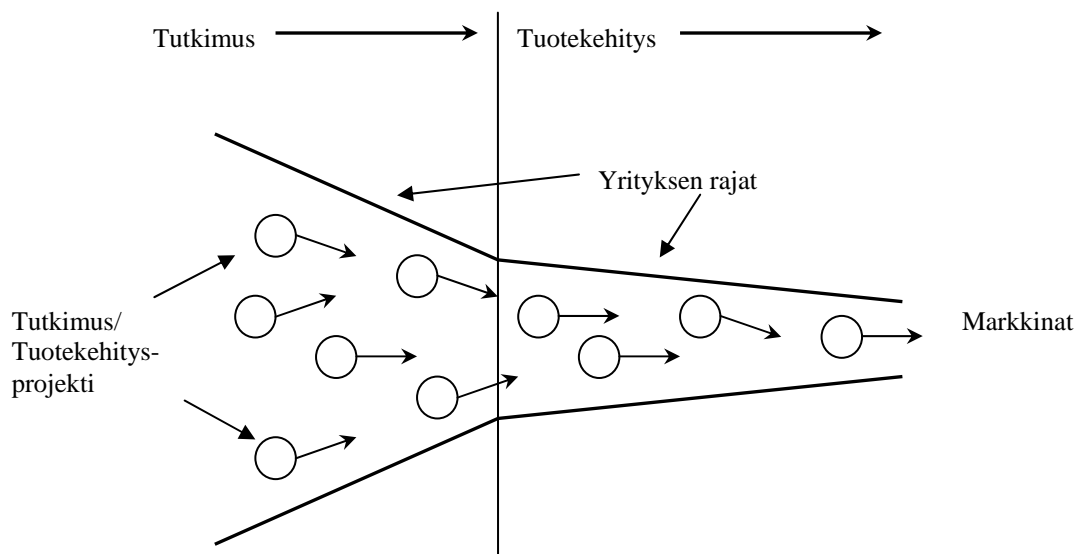
Kuva 24. Suljetun innovaatioajattelun aikaansaama positiivinen kierre. (Chesbrough 2003, s. 21)

Kuvassa 24 on kuvattu suljetun innovaatioajattelun luomaa positiivista kierrettä. Sen mukaan yritykset investoivat ennen avoimen innovaation mukaantuloa sisäiseen T&K:een, mikä johti moniin läpimurtoinnovaatioihin. Tämä mahdollisti yritysten uusien tuotteiden tai ominaisuuksien tuonnin markkinoille, josta seurasi luonnollisesti lisääntyneitä myyntituottoja. Näillä tuotoilla voitiin rahoittaa lisää tutkimusta ja kehitystä, jolloin kierre jatkui. (Chesbrough 2003, s. 21)

Suljetun innovaation paradigmaa käytettiin eniten 1900 -luvulla, jolloin yritysten tuotekehitys oli tarkoin varjeltu ja salainen toiminto, joka tehtiin alusta loppuun yritysten sisällä. Perinteinen malli toimikin silloin riittävän hyvin, mutta tullessa 2000 -luvulle yritykset havaitsivat joustavuuden ja yritysten välisen verkostoitumisen merkityksen T&K -toiminnassa. (Chesbrough 2003, s. 21)

Kuvan 25 perusteella nähdään, että koko innovaatioprosessi ideasta tuotteeksi asti tapahtuu suljetussa mallissa yrityksen sisällä. Ideat eli tuotekehitysprojektit tulevat yritykseen vasemmalta ja kulkevat suljetun tuotekehitysprosessin läpi markkinoille. Suurin osa tuotekehitysprojekteista lopetetaan prosessin aikana kun huomataan, että se ei sovi yritykselle tai siitä ei saada tarpeeksi voittoa.

Suljetun innovaatioajattelun malleja ovat esimerkiksi porttiteoriamalli sekä chain link -malli. Muiden yritysten kehittämiin teknologioihin tai innovaatioihin ei luoteta ja muiden toimijoiden ei haluta hyötyvän omista ideoista, vaikka niitä ei voitaisikaan kaupallistaa omien markkinakanavien kautta. Tällöin hyviä tuotekehitysprojekteja heitetään hukkaan vain sen takia, että ne eivät sovi yrityksen tuotteiksi. Myymällä tai lisensoimalla nämä projektit saadaan jo jäädytetyistä projekteista vielä hyötyjä irti. (Chesbrough 2003, s. 22)

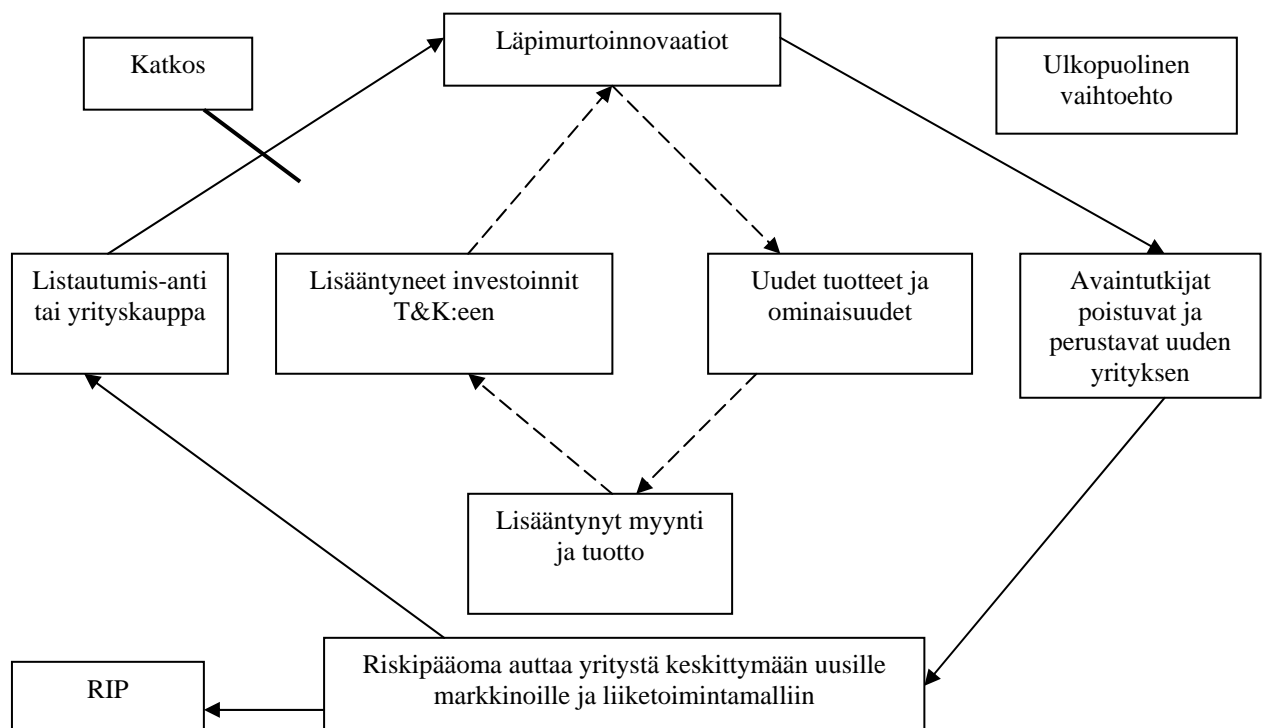


Kuva 25. Suljettu innovaatiomalli. (Chesbrough 2003, s. 22)

Monet tekijät ovat johtaneet suljetun innovaatiomallin murenemiseen. Kuvassa 26 on käsitelty siihen vaikuttavia tekijöitä. Koulutettujen työntekijöiden saatavuus ja liikkuvuus on kasvanut vuosien saatossa, minkä johdosta myös isojen yritysten tutkimuslaboratorioiden ulkopuolella on paljon tietoa. Sen lisäksi tieto virtaa yritysten välillä, kun työpaikkojen vaihtuessa työntekijät vievät mukanaan tietotaitonsa. (Chesbrough 2003, s. 2)

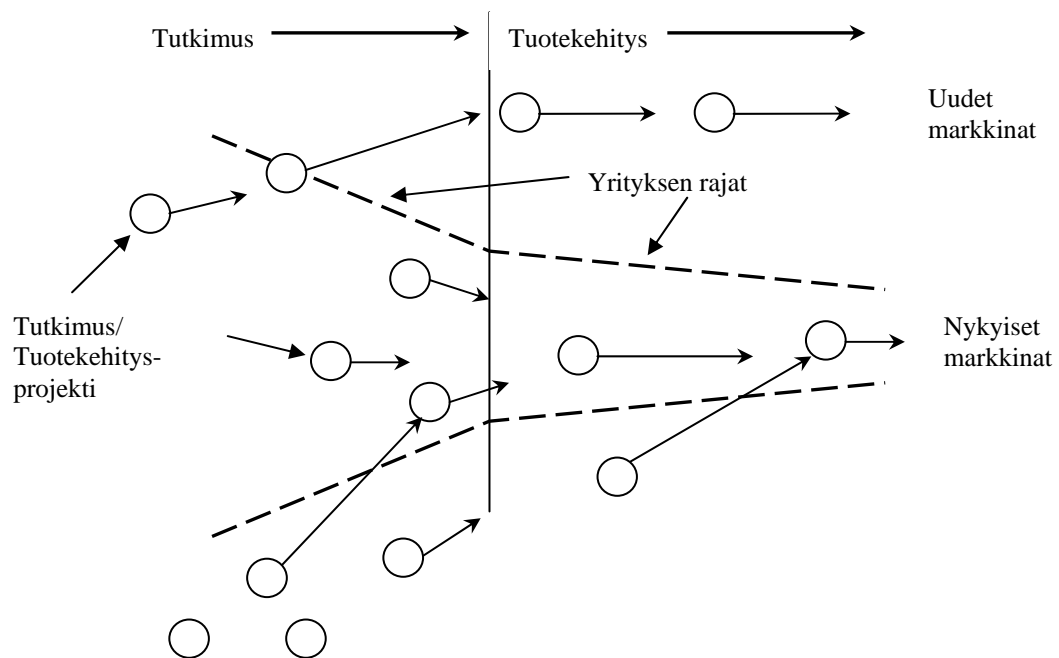
Kuvan 26 mukaan yrityksen osajat huomasivat ulkopuolisen vaihtoehdon olemassaolon, jolloin he saattoivat perustaa yrityksen itse ja alkaa kilpailla keksimällään tuotteella entisen työnantajan kanssa. Usein kuitenkin uusi yritys epäonnistui (RIP), mutta jos se onnistui, niin se saattoi listautua pörssiin tai saada ostotarjouksen hyvään hintaan. Yritys, joka alun perin rahoitti läpimurtoinnovaation, ei saanut enää tuottoa sijoitukselleen. Toinen yritys, joka ei alun perin rahoittanut läpimurtoinnovaatiosta ollenkaan, mutta keräsi kuitenkin tuotot, ei jatkanut investointeja enää tuotteen seuraavaa sukupolvea varten. Myös tämä osaltaan vaikutti suljetun innovaatiomallin murenemisen. (Chesbrough 2003, s. 24)

Riskipääoman saatavuus on myös lisääntynyt viimeaikoina, mikä mahdollistaa hyvien ja lupaavien ideoiden ja teknologioiden jatkokehityksen yrityksen ulkopuolella, esimerkiksi yksityisy yrityksissä. Paitsi ideoiden ja teknologioiden jatkokehitys ulkopuolisesti myös esimerkiksi spin-off tyyppiset ulkoistukset ja lisensointisopimukset ovat kasvussa. Lisäksi muiden toimitusketjun jäsenten, kuten toimittajien, rooli innovaatioprosessissa on muuttunut yhä tärkeämmäksi. Myös nopeasti muuttuva ympäristö, tuotteiden ja teknologioiden elinkaarten lyheneminen ja kilpailun kiristyminen, pakottavat yritykset etsimään uusia innovaatiomalleja toimintansa tehostamiseksi. (Chesbrough 2003, s. 2)



Kuva 26. Suljetun innovaatioajattelun mureneminen. (Chesbrough 2003, s. 28)

Kuvassa 27 esitellyn avoimen innovaation mallin mukaan yritys voi kaupallistaa sisäisen tai ulkoisen, muissa yrityksissä tehdyn, tuotekehityksen aikaansaamia innovaatioita. Yrityksen raja ei ole enää niin selvä kuin suljetussa mallissa, joten nyt voidaan hyödyntää yrityksen ulkopuolelta tulevaa tietoa ja osaamista. Yrityksen tuotteen ei enää välttämättä tarvitse suuntautua nykyisille markkinoille vaan se voi hyvinkin päätyä uusille markkinoille tai toisen yrityksen markkinoille hyödyntämällä ulkopuolisia markkinakanavia. (Chesbrough 2003, s. 24)



Kuva 27. Avoin innovaatiomalli (Chesbrough 2003 s. 25)

5.3 Avoimen ja suljetun innovaation vertailu

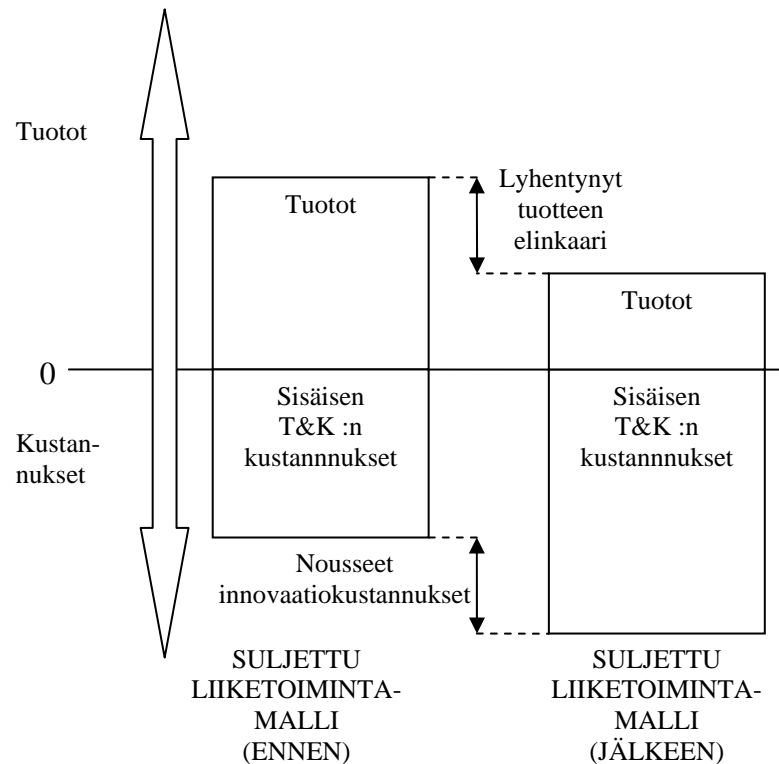
Taulukossa 2 vertaillaan suljetun ja avoimen innovaation periaatteita. Taulukon perusteella voidaan päätellä, että ihmisten ja tiedon liikkuvuus on tärkeää avoimessa innovaatiossa. Oman tiedon jakaminen ja yhteisen tiedon luonti tiettyyn rajaan asti ei enää olekaan huono asia liiketoiminnan kannalta vaan sen avulla voidaan saada aikaan selviä hyötyjä. Kuitenkin sisäinen tutkimus ja tuotekehitys on edelleen tärkeää uusien innovaatioiden synnyttämisessä, mutta ulkopuolinen tieto, ideat ja osapuolet ovat nousemassa sisäisten prosessien rinnalle. (Torkkeli et al. 2007, s. 28)

Taulukko 2. Avoimen ja suljetun innovaation vertailua. (Chesbrough 2003, s. 4)

Suljetun innovaation periaatteita	Avoimen innovaation periaatteita
Kaikki alan osaajat työskentelevät yrityksessämme.	Kaikki alan huiput eivät työskentele yrityksessämme, joten on hyödynnettävä myös yrityksen ulkopuolella olevaa osaamista ja tietotaitoa.
Hyötyäksemme T&K:stä, on keksittävä, kehitettävä ja lanseerattava innovaatiot itse.	Yrityksen ulkopuolinen T&K pystyy luomaan huomattavaa arvoa: sisäistä T&K:tä tarvitaan ottamaan itselle osuus tästä arvosta.
Jos keksimme jotain, saamme sen markkinoille ensimmäisenä.	Meidän ei ole tarvinnut olla tutkimuksen aloittaja hyötyäksemme siitä.
Se yritys, joka on markkinoilla ensimmäisenä, voittaa.	Paremman liiketoimintamallin rakentaminen on tärkeämpää kuin olla ensimmäisenä markkinoilla.
Voitamme kilpailun, jos luomme eniten alan parhaita ideoita.	Voitamme kilpailun, jos luomme parhaan mahdollisen yhdistelmän sisäisten ja ulkoisten ideoiden käytössä.
Meidän tulisi kontrolloida henkistä omaisuuttamme, jotta kilpailijamme eivät hyötyisi ideoistamme.	Meidän pitäisi luoda voittoa sillä, että muut käyttävät meidän henkistä omaisuuttamme ja meidän pitäisi ostaa sitä toisilta yrityksiltä aina, kun se edistää omaa liiketoimintaamme.

5.4 Implementointi

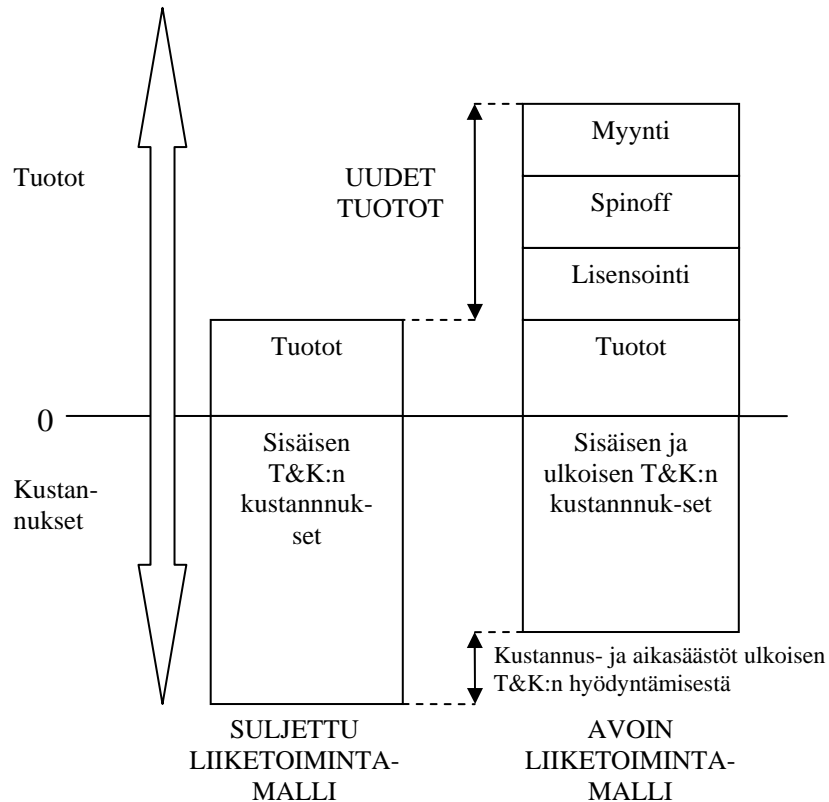
Kuten edellä on todettu, innovaatiotoiminta on tullut avoimemmaksi prosessiksi työntekijöiden yhä kasvavan liikkuvuuden takia. Yritys voi kehittää loistavan idean, mutta ei tuo sitä kuitenkaan markkinoille. Sen sijaan se voi myydä idean toiselle yritykselle, joka kaupallistaa sen. Saadakseen täyden hyödyn tästä avoimemman innovaation suuntauksesta, yritysten tulee tehdä liiketoimintamalleistaan avoimempia etsimällä aktiivisesti ja hyödyntämällä ulkoisia ideoita sekä antaa itselleen tarpeettomien ideoiden ja teknologioiden virrata ulos muiden hyödynnettäväksi. Avoimen innovaation implementoinnissa liiketoimintamalli nousee tärkeään osaan. (Chesbrough 2007, s. 1)



Kuva 28. Taloudelliset paineet innovaatiotoiminnassa. (Chesbrough 2007, s. 4)

Kuvassa 28 on kuvattu tuotteiden lyhentyneistä elinkaarista sekä lisääntyneistä T&K kustannuksista aiheutuneita ongelmia. Kuvan perusteella voidaan nähdä, että T&K kustannukset ovat ylittäneet tuotot, jolloin yritysten on vaikea enää investoida perustellusti T&K toimintaan vähentyneiden tuottojen takia. (Chesbrough 2007, s. 4)

Kattaakseen kasvavat T&K kustannukset sekä lyhentyneistä tuotteiden elinkaarista aiheutuvat kulut, yritysten tulee yrittää tehdä liiketoimintamalleistaan avoimempia. Tämä voi onnistua hyödyntämällä ulkopuolisia ideoita ja teknologioita omassa tuotekehityksessä sekä sallia oman henkisen pääoman ja ideoiden antaminen muille yrityksille kaupallistamista varten. Tätä avoimen innovaation liiketoimintamallia on havainnollistettu kuvassa 29. (Chesbrough 2007, s. 7)



Kuva 29. Avoimen innovaation liiketoimintamalli. (Chesbrough 2007, s. 7)

Avoimen innovaation hyödyntäminen yrityksissä tarkoittaa sitä, että ihmisten täytyy muuttaa yrityksen ja sen ympäristön tarkastelutapaa. Toisten osapuolten mukaantulo uusien tuotteiden ja teknologioiden kehitykseen voi tuottaa suurta lisäarvoa. Yhteistyötä voi tehdä esimerkiksi muiden alan yritysten, toimittajien, yliopistojen ja tietenkin loppukäyttäjien kanssa. Liiketoimintamallilla on loppujen lopuksi ratkaiseva merkitys tässä toimintaympäristössä. Liiketoimintamalli kuvaa kuinka yritys luo arvoa innovaatioista ja mitkä elementit se hankkii sisäisesti mitkä ulkoisesti sekä määrittelee pitkälti sen, miten ja milloin ulkoista tietoa tarvitaan ja käytetään. (Avoim innovaatio 2006 [www-dokumentti])

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Innovaatio tarkoittaa mielestämme enemmän kuin parannusta esimerkiksi tuotteessa, palvelussa tai prosessissa. Innovaatioon liittyy näiden lisäksi arvonluominen ja kaupallistaminen eli innovaatio on koko prosessi idean syntymisestä tuotteen lanseeraamiseen. Idean syntyminen kuuluu innovaatioprosessin alkuun, jota seuraa tuotekehitys. Viimeisenä vaiheena on tuotteen lanseeraus.

Mielestämme innovaatioita voidaan luokitella kolmeen ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuuluisivat jatkuva, epäjatkua ja läpimurtoinnovaatio. Toiseen ryhmään luokittelisimme inkrementaaliset, semi-radikaalit, radikaalit, modulaariset ja arkkitehtuuriset innovaatiot. Kolmanteen kuuluisivat markkinavetoiset ja teknologiapainotteiset innovaatiot.

Ennen ensimmäistä sukupolvea tutkijoilla oli tärkeä rooli ja pyrittiin läpimurtoinnovaatioihin. Ensimmäisen sukupolven innovaatioprosessin aikana teknologia ohjasi innovaatioiden kehittymistä. Projektien ohjaus oli heikonpuoleista, mikä saattoi johtua hierarkkisesta organisaatiosta. Siirtymistä toiselle sukupolvelle edesauttoi markkinoiden tärkeyden tiedostaminen. Näin ollen markkinat ohjasivat tuotekehitystä. Kuitenkin toisen sukupolven toimintatavat eivät toimineet moitteetta, mikä näkyi resurssien riittämättömyydessä, eikä pelkkään laadun parantamiseen tyydytty. Vuorossa oli siirtyminen seuraavaan aikakauteen eli kolmanteen sukupolveen. Tällöin teknologia, markkinat ja organisaatio toimivat tiivisti yhdessä halliten suuret kokonaisuudet. Innovaatioprosessi oli tärkeässä roolissa osana liiketoimintaa. Kolmannen sukupolven innovaatioprosessi sopi inkrementaalisten innovaatioiden kehittämiseen. Tuotteiden elinkaarten lyheneminen, innovaatiojohtamisen puutteellisuus johtivat siirtymiseen jälleen uudelle eli neljännelle sukupolvelle. Silloin verkostoiduttiin, jotta pystyttäisiin valmistamaan radikaaleja innovaatioita tiukentuneen kilpailun vuoksi. Viidennen sukupolven aikana yhteistyö ja verkostoituminen ovat tärkeässä asemassa. T&K:ssä hyödynnettiin verkostoitumista ja käytettiin elektronisia apukeinoja.

Taulukko 3. Innovaatioprosessien pääpiirteet aikakausittain.

Sukupolvi	Aikakausi	Pääpiirteet
Ennen ensimmäistä	1800-1950	Painotus läpimurtoinnovaatioissa, tutkijat tärkeässä osassa
Ensimmäinen	1950-1960	Yksinkertaiset lineaariset mallit, teknologialähtöisyys
Toinen	1960-1970	Markkinasuuntautuneet innovaatiot, markkinavetoisuus
Kolmas	1970-1980	Yhdistelmämalli, inkrementaalit innovaatiot
Neljäs	1980-1990	Rinnakkaismalli, radikaalit innovaatiot, epäjatkuvat innovaatiot
Viides	1990-	Strategiset ja teknologiset integraatiot, joustavuus, verkostoituminen, reaaliaikainen informaation prosessointi eli elektronisen teknologian hyödyntäminen, strategisen suunnittelun merkitys
Avoim innovaatio	2003-	Yhteistyö T&K:ssa, uudet liiketoimintamallit, aineettoman omaisuuden tehokas hyödyntäminen, ulkopuolisen tiedon hyödyntäminen

Viides sukupolvi näkyy hyvin monessa yrityksessä. Tiukentuneen kilpailun vuoksi on keskityttävä ydinosaamiseen. Verkostoitumisella saavutetaan merkittävää hyötyä, koska muilta voi oppia. Yritysten innovaatiotoiminnassa on nykyään vielä jäljellä ominaispiirteitä myös vanhemmista innovaatioprosessin sukupolvista, mutta viidennen sukupolven ominaispiirteet ovat tulossa valtamalliksi useissa yrityksissä.

Avoimen innovaation ja innovaatioprosessin viidennen sukupolven ominaispiirteiden välillä on havaittavissa yhtäläisyyksiä ja sitä voidaan mielestämme pitää yhtenä sen muotona. Erityisesti yhteistyö ja verkostoituminen ovat molemmissa hyvin keskeisessä osassa, mutta myös strategisen suunnittelun merkitys korostuu molemmissa aiempaa enemmän.

Avoimen innovaation paradigma voidaan ymmärtää perinteisen ja suljetun innovaatiomallin vastakohtaksi. Termin sisältö vaihtelee hieman lähteestä ja tutkijoista riippuen, mutta eri määritelmistä nousee esille neljä elementtiä. Näitä ovat tiedon hankinta yrityksen ulkopuolelta sopimusperusteisesti, yhteistyö T&K:ssa, aineettoman omaisuuden tehokas hyödyntäminen ja uudet liiketoimintamallit. Yksi tärkeä piirre on vielä yrityksen strategiaan sopimattomien ideoiden ja teknologioiden jatkokehitys tai lisensointi.

Yritysten täytyy tiedostaa avoimen innovaation kasvava merkitys. Kaikki hyvät ideat eivät tule oman yrityksen sisältä ja kaikkia ideoita ei välttämättä tarvitse kehittää edelleen omassa yrityksessä vaan voidaan hyödyntää ulkopuolisia markkinakanavia yhteistyön avulla. Avoin innovaatio mahdollistaa yritysten kilpailukyvyn säilyttämisen ja nopean sekä joustavan reagoinnin ympäristössä tapahtuviin muutoksiin lyhentyvistä tuotteiden ja teknologioiden

kehitysajoista ja elinkaarista huolimatta. Sen käyttöönotto ei kuitenkaan ole helppoa ja monet yritykset kamppailevatkin sopivan avoimen innovaation mukaisen toimintatavan löytämiseksi.

7 YHTEENVETO

Innovaatioprosessien eri sukupolvet voidaan jakaa tutkimuksista riippuen 3-5 ajanjaksoon. Innovaatiotoiminta voidaan katsoa alkaneeksi kun Ranska ja USA julkaisivat patenttilakinsa 1700-luvun loppupuolella. Ensimmäinen innovaatioprosessin sukupolvi voidaan yleisesti sijoittaa noin 1950-luvulle, jolloin teknologia ohjasi innovaatioiden kehittymistä. Myös seuraavat sukupolvet ovat olleet noin vuosikymmenen mittaisia ja kaikille niille löytyy omat ominaispiirteensä. Viimeinen eli viides sukupolvi alkoi 1990-luvun taitteessa ja siitä löytyy monia samankaltaisia ominaispiirteitä kuin avoimesta innovaatiostakin.

Innovaatioprosessien eri sukupolvet ovat kehittyneet ajan myötä teknologialähtöisistä ja markkinavetoisista yhä monimutkaisemmiksi ja systemaattisemmiksi. Sukupolvista on havaittavissa myös T&K -järjestelmien kehittyminen erillisestä ja hierarkkisesta kohti yhteistyöhaluista ja globaalia järjestelmää. Tämän lisäksi teknologian ja strategian hyödyntäminen ovat tulleet yhä tärkeämmiksi innovaatiotoiminnassa.

Chesbrough määritteli ensimmäisenä, vuonna 2003 Avoimen innovaation paradigmaksi, joka olettaa, että yritykset voivat ja niiden tulisivatkin käyttää ulkoisia sekä sisäisiä ideoita sekä hyödyntää yrityksen ulkopuoliset ja sisäiset markkinakanavat innovaatioiden kehittämisessä. Hänen mielestään avoin innovaatio on koko yrityksen laajuinen, sillä liiketoimintamalli kuuluu yhtenä olennaisena osana määritelmään. Liiketoimintamallin avulla määritellään pitkälti se, miten ja milloin ulkoista tietoa tarvitaan ja käytetään.

Monet tekijät ovat johtaneet suljetun innovaatioprosessin murenemiseen. Työntekijöiden liikkuvuuden lisääntymisen myötä yritysten ulkopuolelle valuu arvokasta tietoa, jota voitaisiin hyödyntää. Nopeasti muuttuva ympäristö, kohonneet innovaatiokustannukset, tuotteiden ja teknologioiden elinkaarten lyheneminen ja kilpailun kiristyminen, pakottavat yritykset avoimen innovaatiomallin mukaiseen toimintaan.

LÄHTEET

Afuah, A. 2003. Innovation Management: Strategies, Implementation and Profits. Oxford University Press, Oxford, UK. 390 s.

Amidon, D. 1996. The challenge of fifth generation R&D. Research Technology Management. Vol 39, nro 2, s. 33-41.

Apilo, T. & Taskinen, T. 2006. Innovaatioiden johtaminen. VTT tiedotteita 2330. 112 s.

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

Avoin innovaatio. 2006. [viitattu 26.3.2008]. Saatavissa: www.openinnovation.fi

Benner, M. and Tushman, M. 2003. Exploitation, Exploration and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited. Academy of Management Review, 28 (2), 238-56.

Chesbrough, H. 2003. Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston: Harvard Business School Press. 227 s.

Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. & West, J. 2006. Open innovation: Researching a New Paradigm. Oxford : Oxford University Press. 373 s.

Chesbrough, H. 2007. Why companies should have open business models. MIT Sloan management review, 48(2), 22.

Contractor, F.J. and Lorange, P. 1988. Cooperative Strategies in International Business. Lexington Books, Lexington, MA. 98 s.

Cooper, R.G. 1998. Product Leadership. Creating and Launching Superior New Products. Perseus Books Group, Cambridge, Massachusetts. 314 s.

Davila, T., Epstein, M. and Shelton, R. 2006. Making Innovation Work. Pearson Education, Inc. Wharton School Publishing. 334 s.

Docter, J. and Stokman, C. 1987. Innovation Strategies of Small Industrial Companies. In Rothwell, R. and Bessant, J. (Eds), Innovation: Adaptation and Growth, Elsevier, Amsterdam.

Dodgson, M. 1993. Technological Collaboration in Industry. Routledge, London.

Dodgson, M. 2002. The Intensification of Innovation. International Journal of Innovation Management Mar2002. Vol 6, nro 1, s. 53.

Dumaine, B. 1989. How Managers Can Succeed through Speed. Fortune 54-59.

Hagedoorn, J. 1990. Organizational Needs of Inter-firm Cooperation and Technology Transfer. Technovation. Vol 10, nro 1, s. 17-30.

Ikävalko, J. 2004. Innovaatiot tuotekehitysprosessissa. Case: Zernike-menetelmän arviointi. Julkaisusarja (25/2004). Lahti, toukokuu 2004. Saatavissa: www.aluonet.com

Innovaatiotutkimus 2000 -raportti. 2003. Helsinki, Tilastokeskus. 72 s.

Keinonen, T. & Jääskö, V. 2004. Tuotekonseptointi. Helsinki, Teknologiateollisuus ry. 204 s.

Kim, J. and Wilemon, D. 2002. Focusing the fuzzy front-end in new product development. R & D Management 32 (4): 269-279 SEP 2002.

Khurana, A. and Rosenthal, S. R. 1997. Integrating the fuzzy-front-end of new product development. Sloan Management Review. Vol 38, nro 2, s. 103-120.

Koen, P. A., Ajamian, G., Burkart, R., Clamen, A., Davidson, J., D.Amoe, R., Elkins, C., Herald, K., Incorvia, M., Johnson, A., Karol, R., Seibert, R., Slavejkov, A. and Wagner, K. 2001. New Concept Development Model: Providing Clarity and a Common Language to the Fuzzy Front End. Research Technology Management Vol 44, nro 2, March-April, s. 46-55.

Lampikoski, K. & Lampikoski, T. 2004. Kehitä ideasi innovaatioksi. Helsinki, WSOY. 371 s.

Miller, W. L. & Morris, L. 1999. Fourth generation R&D: Managing Knowledge, Technology, and Innovation. New York. John Wiley & Sons. 347 s.

Miller, W. L. 2006. Innovation Rules!. Research Technology Management Mar/Apr2006. Vol 49, nro 2, s. 8-14.

Moenart, R., Meyer, A., Souder and Deschoolmeester, D. 1995. R&D/Marketing communication during the fuzzy front-end. IEEE Transactions of engineering management. Vol 42, nro 3.

Murphy, S. A. and Kumar, V. 1997. The front and of new product development: a Canadian survey. R. and D. Management 1997: Jan, Vol 27:1, s. 5-16.

Narayanan, V. K. 2001. Managing Technology and Innovation for Competitive Advantage. Upper Saddle River (NJ). Prentice Hall. 510 s.

Park, Y. & Seonwoo, K. 2005. Linkage between knowledge management and R&D management. Journal of Knowledge Management, Kempston. Vol 9. nro 4, s. 34-44.

Pervaiz, K. A. 1998. Benchmarking innovation best practice. Benchmarking for Quality Management & Technology, Bradford. Vol 5, nro 1, s. 45.

Peltomaa, J. 2007. Diplomityö. Innovaation alkupään johtaminen. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. 167 s.

Peters, T.J. and Waterman, R.W. 1982. In Search of Excellence. Harper and Row, New York, NY.

Rothwell, R. 1991. External Networking and Innovation in Small and Medium-sized Manufacturing Firms in Europe. Technovation. Vol 11, nro 2, s. 93-112.

- Rothwell, R. 1994a. Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review* 1994. Vol 11, nro 1, s.7.
- Rothwell, R. 1994b. Industrial innovation: success, strategy, trends. In Dodgson, M. and Rothwell, R. (Eds). *The Handbook of Industrial Innovation*, Edward Elgar, Aldershot.
- Roussel, P., Saad, K. and Erikson, T. 1991. *Third Generation R&D*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Smith, P. & Reinertsen, D. 1991. *Developing products in half the time*. New York, Van Nostrand Reinhold. 296 s.
- Smith, P. & Reinertsen, D. 1998. *Developing products in half the time. New rules, new tools*. New York, Van Nostrand Reinhold. 298 s.
- Ståhle & Grönroos. 1999. *Innovatiivisten ympäristöjen ja organisaatioiden johtaminen*.
- Ståhle, P., Sotarauta, M. & Pöyhönen, A. 2004. *Innovatiivisten ympäristöjen ja organisaatioiden johtaminen*. Eduskunnan kanslian julkaisu 6/2004.
- Tidd, J., Bessant, J. and Pavitt, K. 2005. *Managing innovation. Integrating technological, market and organizational change*. Third edition, John Wiley & sons, Ltd. 582 s.
- Torkkeli, M., Hilmola, O., Salmi, P., Viskari, S., Käki, H. & Ahonen, M. 2007. *Avoin innovaatio. Liiketoiminnan seitinohuet yhteistyörakenteet*. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Tutkimusraportti 190, 242 s.
- Ulrich, T.K. and Eppinger, S.D. 1995. *Product design and development*. McGraw-Hill, Inc. Singapore. 289 s.
- Ulrich, K. T. and Eppinger, S.D. 2004. *Product design and development*. McGraw-Hill, Inc. 366 s.
- Von Braun, C. F. 1997. *The Innovation War*. Upper Saddle River, NJ. Prentice Hall, cop. 286 s.

Wind, J. and Vijay, M. 1997. Issues and Opportunities in New Product Development. An introduction to the Special Issue. *Journal of Marketing Research*, 34 (February), 1-12.