

지식탐색이 혁신에 미치는 영향*

허문구

경북대학교 경영학부 교수
(moongoo@knu.ac.kr)

본 연구는 우리나라의 지식기반 산업에 속하는 기업을 대상으로 지식탐색(knowledge search)이 혁신에 미치는 영향을 탐구하였다. 혁신 과정에서 기업의 내 외부 지식원천에 대한 탐색 활동이 혁신성과에 미치는 영향을 검증하였으며, 나아가서는 외부탐색과 혁신성과의 관계에서 흡수능력의 조절효과를 분석하였다. 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 내부탐색의 정도는 기업의 혁신성과에 긍정적 영향을 미친다. 둘째, 외부탐색의 경우, 일정한 수준까지는 외부탐색의 정도가 증가할수록 혁신성과가 높아지지만, 외부탐색 범위의 지나친 확대는 오히려 혁신에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 외부탐색과 혁신은 역 U자 형의 곡선관계를 가진다. 셋째, 외부탐색과 혁신성과의 관계에 기업의 흡수능력이 정(+)의 조절효과를 보였다. 즉 흡수능력이 높을수록, 외부탐색이 혁신성과에 미치는 영향은 커지는 것으로 나타났다. 이를 통해서, 외부탐색의 효과를 제고하기 위해서는 흡수능력의 뒷받침이 필요하다는 점을 확인할 수 있다. 본 연구의 주요 공헌과 의의를 요약하면, 첫째, 기존 연구와는 달리, 외부탐색과 내부탐색을 동시에 고려하였으며, 이를 통해 혁신 과정에서 두 탐색활동이 상호보완성을 가진다는 점을 알 수 있었으며, 둘째, 외부탐색에 대한 최근의 관심에도 불구하고 내부탐색은 여전히 중요한 혁신의 원천이 되며, 외부탐색의 경우 탐색비용을 고려하여, 적절한 탐색 수준의 정도를 결정하는 것이 중요하다는 점, 셋째, 혁신의 성공을 위해서는 특정 지식원천에 대한 과도한 의존보다는 다양한 지식원천에 대한 탐색을 통해, 기업의 지식기반을 확대하고 지식의 다양성을 증대하는 것이 중요하다는 점 등을 제시할 수 있다.

주제어: 지식탐색, 내부탐색, 외부탐색, 혁신, 흡수능력

1. 연구의 목적

혁신은 기존의 지식 요소들을 새로운 방법으로 결합하거나 새로운 지식을 기존 지식과 결합하여 새로운 지식을 창출함으로써 이루어진다. 따라서 지식은 혁신과 매우 밀접한 관련을 가진다(Brokel and Binder, 2007; Collins and Smith, 2006). 기업은 혁신과정에서 기업의 내외부에 걸쳐 지속적으로 혁신 기회와 지식을 탐색하며, 지식탐색(knowledge search)을 통해 획득한 지식을 활용하여 문제를 해결해나간다. 따라서 혁신은 문제해결 과정이며, 문제해결 활동으로서 탐색(Huber,

1991; Nelson and Winter, 1982; Mahdi, 2003)은 혁신에 중요한 영향을 미치게 된다.

이처럼 탐색과 혁신이 가지는 개념적 밀접성과 통찰력 있는 이론적 논의(Nelson and Winter, 1982)에도 불구하고, 두 개념의 관계에 대한 실증 연구는 비교적 최근에 들어서 이루어지기 시작하고 있다. 기존 연구에 의하면, 기업은 현재의 기술적 영역 내에서 지식을 탐색하려는 경향을 가진다(Helfat, 1994; Levinthal and March, 1993). 그러나 다양한 기술적 영역에 걸쳐 탐색활동을 전개할수록, 그리고 탐색과정에서 대학, 고객, 공급자 등 다양한 지식원천을 활용할수록, 혁신의 가능성이 높아진다(Katila and Ahuja, 2002; Laursen

and Salter, 2006; Leiponen and Helfat, 2010; Rosenkopf and Nerkar, 2001). 이는 새롭고 유용한 지식을 발견할 기회의 증대(Leiponen and Helfat, 2010), 상호보완적 지식의 획득을 통한 기존 지식기반의 확대(Mol and Birkinshaw, 2009), 획득한 정보나 지식 등을 창의적이고 가치있는 방식으로 재결합함으로써, 새로운 지식을 창출할 가능성의 증대(Hargadon, 2002) 등과 같은 여러 측면에서 설명이 가능하다.

그러나 기존 연구는 다음과 같은 한계를 가지고 있다. 첫째, 기업의 탐색활동과 그 특성에 대한 고려가 충분하지 못하다. 예를 들면 Katila and Ahuja(2002)는 기업내부의 탐색활동만을 대상으로 하는 반면, Laursen and Salter(2006)는 개방형 혁신(open innovation)의 관점에서 외부 탐색에 초점을 두었다. 둘째, 탐색과 혁신의 관계를 다룬 기존의 연구들(예를 들면, Fabrizio, 2009; Fleming, 2001; Katila and Ahuja, 2002; Rosenkopf and Nerkar, 2001 등)은 대부분 특허인용 자료(patent citation data)를 활용하여 기업의 지식탐색 활동을 분석하고 있다. 특허자료는 여러 장점을 가지고 있지만(Corredoira and Rosenkopf, 2010), 기업의 내부탐색 활동이나, 혁신으로 인한 성과를 충분히 반영하지 못하며, 혁신과정에서 기업의 지식탐색 활동이 조직 내외부의 다양한 기관을 대상으로 어떻게 이루어지는가에 대한 충분한 정보를 제시하지 못한다는 한계도 동시에 가지고 있다.

이러한 기존 연구의 한계에 대한 인식을 바탕으로, 본 연구는 혁신과정에서 조직의 내부와 외부에 걸친 지식탐색 활동이 기업의 혁신성과에 미치는 영향을 규명하고자 한다. 본 연구에서는 기업의 지식탐색을 탐색활동의 소재에 따라, 내부탐색

(internal search)과 외부탐색(external search)으로 나누고, 각각 혁신과정에서 활용하는 탐색경로(또는 지식원천)의 수에 의해 탐색을 개념화한다. 본 연구는 혁신과정에서의 탐색에 초점을 두므로, 본문에서의 탐색은 혁신탐색(innovation search)(Katila, 2002; Zhang and Li, 2010)으로 이해할 수 있으며, 결국 탐색의 대상이 지식이나 아이디어라는 점에서 지식탐색(knowledge search)(Hansen et al., 2005; Shenkar and Li, 1999)이라고 할 수 있다. 혁신은 기술혁신(technological innovation)을 의미하며, 그 중에서도 제품혁신(product innovation)에 초점을 둔다.

II. 이론적 배경과 가설

2.1 지식탐색의 개념화

조직에서 탐색(search)은 불확실한 상황에서 문제를 해결하고자 하는 조직학습 과정이다(Huber, 1991). 조직은 경영혁신, 조직구조, 최적의 생산방법, 혁신의 효과적 실행방안 등과 같은 여러가지 분야에 걸쳐 다양한 탐색활동을 수행한다(Bruderer and Singh, 1996; Hansen et al., 2005; von Hippel and Tyre, 1995; Mol and Birkinshaw, 2009). 본 연구에서는 선행연구에 근거하여, 지식탐색을 혁신과정에서 혁신에 필요한 정보, 지식, 아이디어의 습득과, 이를 활용한 지식의 재결합 및 새로운 지식의 창출 등과 관련된 문제해결 활동으로 정의한다.

문제해결 활동으로서 혁신탐색(innovation search)에 있어서, 기업은 새로운 제품을 개발하기 위하여

여러 개별적 지식의 결합을 통하여 새로운 지식을 창출하고(Collins and Smith, 2006), 문제를 해결한다. 이러한 탐색을 통하여 기업은 현재의 기술을 개선하거나(Nelson and Winter, 1982), 새로운 기술을 학습하고 개발하며, 환경변화에 적응한다(Schoonhoven, Eisenhardt, and Lyman, 1990).

그렇다면, 기업의 탐색활동은 어떻게 구분할 수 있을까? 조직학습 연구자들은 문제에 대한 해결책의 탐색에 있어서 기업은 활용(exploitation)과 탐험(exploration)의 단일 차원으로 이루어진 탐색 공간(search space) 어딘가에 자신을 위치시킨다고 본다(March, 1991). 이러한 관점에서 상당 수의 연구들이 탐색을 국지적 탐색(local search)과 탐험적 탐색(distant search)으로 구분하였다. 국지적 탐색은 조직이 기존 지식을 활용하여 해결책을 탐색하는 활동을 말하며(Helfat, 1994; Martin and Mitchell, 1998), 반면, 탐험적 탐색은 현재의 조직루틴과 지식기반으로부터 벗어나서 문제를 해결하려는 활동을 가리킨다(Miner et al., 2001). 이의 연장선상에서, Rosenkopf and Nerkar(2001)는 탐색을 조직경계 내외부와 기술적 유사성의 정도에 따라서 국지적 탐색에서 급진적 탐색(radical search)에 이르기까지, 네 가지 유형으로 세분화하여 탐색이 기술진화에 미치는 영향을 규명하였다. 기업의 탐색활동에 대한 이같은 전통적인 구분은 탐색이 기존 지식기반에서 얼마나 벗어난 영역에서 이루어지는가 하는데 따른 것이다. 혁신과의 관계 규명을 위해 기업의 탐색활동을 보다 체계적으로 구분하고자 하는 시도는 Katila and Ahuja (2002)에 의해 이루어졌다. 그들은 기업이 얼마나 깊이 기존 지식을 활용(재사용)하는가 하는 정도를 의미하는 탐색깊이와 얼마나 넓게 새로운 지식을

탐색하는가 하는 것을 뜻하는 탐색영역의 두 차원으로 탐색활동을 구분하였다. 한편, Greve(2003)는 탐색을 낮은 성과에 기인하는 문제해결적 탐색(problemistic search)과 잉여자원이 초래하는 유희탐색(slack search)로 구분하여 혁신에 미치는 영향을 탐구하였다.

본 연구에서는 기업의 연구개발 부문이 주로 기술혁신(특히, 제품혁신)에 대한 탐색을 수행한다는 점에서, 탐색의 주체를 연구개발 부문으로 설정한다. 이는 Rosenkopf and Nerkar(2001)가 탐색의 유형을 구분할 때에도 동일하게 전제한 것으로 대부분의 기업 현실을 반영한 것이다. 기업은 혁신, 곧 신제품개발을 위해 어떻게 탐색활동을 하는가? 본 연구는 기업의 탐색활동을 탐색 대상의 소재에 따라 구분하고자 한다. 탐색의 소재는 탐색이 조직의 경계 내부를 대상으로 하는가, 경계 외부로 대상으로 하는가에 따른 것으로, 내부탐색(internal search)과 외부탐색(external search)으로 구분한다. 기업은 내부지식을 활용하여 신제품을 개발하는 등의 혁신활동을 수행할 수도 있으며, 또는 다른 기업이나 기업 외부에 존재하는 지식을 활용함으로써 혁신을 이룰 수도 있다. 한편, 기업의 탐색활동은 탐색의 특성에 따라 탐색의 범위와 깊이로 나눌 수 있다. 탐색범위(search scope)는 기업이 혁신활동에서 활용하는 서로 다른 탐색경로(search channel)의 수를 의미하며, 탐색깊이(search depth)는 지식원천 또는 탐색경로를 얼마나 깊이 활용하는가 하는 것을 의미한다. 본 연구에서는 탐색범위에 의해 탐색활동을 분석한다. 종합하면, 본 연구에서는 기업이 조직 내외부의 다양한 지식원천들을 얼마나 폭넓게 활용하는가에 의해 탐색활동을 파악하고자 한다.

2.2 연구의 접근방법

혁신의 원천은 조직 내부-예를 들면, 연구개발 부문과 마케팅, 구매, 개발, 생산/운영, 본사/스텝 등-뿐만 아니라, 조직 외부-공급자, 경쟁자, 고객, 여타 기업, 대학, 연구소, 컨설팅기관, 학회나 박람회 등등-에 이르기까지 매우 다양하다. 특히, 개방형 혁신(open innovation)이 의미하는 것처럼, 점점 혁신의 원천이 조직 외부의 다양한 기관이나 행위자를 아우르고 있다. 이런 관점에서 판단할 때, 탐색과 혁신의 관계를 다룬 기존 연구의 가장 큰 한계는 기업이 혁신과정에서 활용하는 조직 내 외부의 다양한 지식원천(Dalziel, 2007; von Hippel, 1988)에 대하여 기업이 어떤 지식원천을 얼마나 활용하는가에 대한 구체적인 분석이나 논의를 제대로 하지 못한다는 것이다. 더 나아가 조직 내 외부의 지식원천(탐색경로)이 혁신에 어떻게 차별적 영향을 미치는가에 대해서도 연구모형에 충분히 반영하지 못하고 있다. 이는 대부분의 실증연구(예를 들면, Fleming, 2001; Rosenkopf and Nerkar, 2001; Sorenson et al., 2006)가 특허자료(patent data)에 대한 분석에 기반하고 있기 때문이다. 특허자료는 기술적 문제와 이에 대한 해결책을 포함하므로, 기업의 문제해결 과정에 대한 연대기적 자료를 제공해주며, 또한 지식의 흐름을 효과적으로 포착할 수 있는 장점이 있다(Singh, 2005).

그러나 특허는 혁신탐색 및 혁신에 대한 지표로서 위에서 논의한 장점과 함께, 다음과 같은 한계도 동시에 가진다. 첫째, 특허는 기업의 전유화 전략(appropriability strategy)의 산물이므로(Chesbrough, 2003), 산업이나 기업 특성에 따라 특허출원 성향은 매우 다르다. 따라서 본 연구와 같이 여러 산업을 포함하는 연구에서는 특허자

료가 타당한 탐색 지표가 되기 어렵다. 둘째, 상당수의 특허는 상용화되지 못하며, 많은 혁신이 특허에 의해 부분적으로 보호될 뿐이므로(Klevorick et al., 1995), 특허는 혁신의 결과라기보다는 단지 혁신과정에 대한 제한적인 지표로 보는 것이 더 타당하다. 셋째, 특허 인용은 기업의 탐색활동을 효과적으로 반영한다기보다는 서로 상이한 기업들의 기술프로파일의 유사성을 나타내는 지표로 볼 수 있다(Patel and Pavitt, 1997). 게다가 특허에서 많은 인용자료는 특허 출원자가 아닌 특허 관리 기관에서 추가하는 경우가 있는데, 이 경우 특허자료를 바탕으로 기업의 탐색활동을 분석하는 것은 변수 측정의 타당성에 상당한 문제를 초래할 수 있다. 또한, 특허는 기업이 조직내부 또는 외부의 어떤 기관을 대상으로 얼마나 탐색활동을 하는가에 대해서 구체적인 정보를 제공하지 못한다.

본 연구에서는 연구대상 기업의 특성을 반영하여 특허자료를 활용하지 않고, 기업의 연구개발 부문과 연구개발 책임자에 대한 직접조사에 의해 기업의 탐색활동과 혁신성과를 분석한다. 그 이유는 첫째, 특허자료를 통해 내부탐색 활동을 측정하는 것이 곤란하고, 둘째, 외부탐색의 경우에도 국내 특허의 경우, 타 특허인용 정보를 의무적으로 기록하지 않기 때문에 특허 자료를 통해 기업의 탐색활동을 분석하는 것이 곤란하다. 또한, 본 연구는 여러 산업을 대상으로 하므로, 산업에 따른 특허 출원 성향의 차이가 연구결과에 미치는 영향을 배제할 수 있기 때문이다. 이러한 접근법을 택함으로써, 기업의 내 외부 탐색활동이 구체적으로 어떤 혁신원천을 대상으로 이루어지는지, 내 외부 원천에 대한 탐색활동의 특성이 혁신성과에 어떤 영향을 미치는지에 대한 분석과 논의가 가능하며, 이를 통해 기존 연구가 도출하지 못한 새로운 이론적, 실천적

시사점도 제시할 수 있을 것이다.

2.3 지식탐색이 혁신에 미치는 영향: 가설 도출

오늘날 혁신은 발명가나 기업가의 개인적이고 독립적인 노력에 의해 창출되기 보다는, 아이디어의 개발이나 이의 상용화 과정에서 다양한 행위자들 간의 상호작용을 통해 이루어지고 있다. 즉 혁신은 기업내 다양한 부서나 또는 혁신 시스템 내의 여러 다양한 기관들과의 상호작용에 크게 의존하고 있다 (Chesbrough, 2003; von Hippel, 1988; Mol and Birkinshaw, 2009; Szulanski, 1996). 이에 따라 기업의 혁신은 다양한 주체들과의 정보나 지식의 이전 및 습득과 같은 상호작용을 통해 이루어진다는 관점이 널리 받아들여지고 있다. 이는 기업의 혁신 과정에서 다양한 행위자나 기관을 대상으로 한 새로운 정보나 지식의 탐색활동이 중요한 역할을 한다는 것을 의미한다.

혁신 과정에서 기업의 탐색활동에 대한 기존 논의는 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫 번째는 기업의 합리적 성향을 강조하는 관점으로서, 혁신은 그 성공 여부가 매우 불확실하므로 기업은 혁신활동에 있어서 여러 가지 다양한 접근법을 활용함으로써 혁신 성공의 가능성을 높이려한다는 것이다. 혁신을 위한 지식원천의 탐색에 있어서도 본래적으로 불확실성이 존재하므로, 기업은 여러 지식원천에 대한 탐색을 통해 새로운 아이디어나 기술을 습득하려 한다. 다양한 지식원천과 접할수록, 혁신을 창출할 수 있는 가치있는 지식을 획득할 가능성이 높아지기 때문이다. 반면, 또 다른 관점은 주로 탐색과정에서 기업의 인지적 성향이나 루틴과 같은 요소가 영향을 미친다는 관점이다. 즉, 탐험적 탐색(distant search)을 꺼리는 근시안적 학습 성향

(Levinthal and March, 1993)이나, 인지적 탐색(Gavetti and Levinthal, 2000) 및 지배논리(dominant logic) (Prahalad and Bettis, 1986) 관점을 적용하면, 기업은 익숙한 지식원천 만을 반복적으로 탐구하며, 새로운 지식원천에 대한 탐구를 꺼리는 성향을 가지게 된다. 이는 혁신을 추구하는 과정에서 기업의 탐색활동의 범위와 다양성을 제약하는 요인으로 작용할 수 있다. 그러므로 이러한 관점은 기업이 혁신의 필요성이 크더라도, 탐색 범위를 쉽게 확대하지 않을 수 있다는 점을 지적하는 것이다. 따라서, 환경이나 산업, 규모 등이 유사하더라도 기업에 따라 탐색활동은 다양한 특성을 가지게 된다.

앞서 제시하였듯이, 본 연구에서는 기업의 탐색활동을 혁신 과정에서 조직 내외부에 존재하는 서로 다른 탐색 경로(search channels) 또는 지식원천(knowledge sources)을 얼마나 폭넓게 활용하는가 하는 정도, 즉 탐색의 범위(search scope)에 의해 개념화한다. 그러면 이와 같은 기업의 탐색활동은 혁신에 어떤 영향을 미치는가? 탐색경로의 다양성 정도가 혁신에 미치는 영향은 다음의 세 측면으로 나누어 논의할 수 있다. 첫째, 다양한 지식경로에 대한 탐색의 확대는 새롭고 가치있는 지식을 획득할 가능성을 높이며, 이는 혁신의 창출에 긍정적인 영향을 미치게 된다(Leiponen and Helfat, 2010). 이는 혁신의 기회는 정보의 비대칭성(information asymmetry)으로 인해 존재하며, 다양한 정보 원천에 접근할수록 혁신의 기회를 규명하고 개발하는데 유리한 위치를 갖게 된다는 관점(Venkatraman, 1997)으로도 설명이 가능하다. 둘째, 다양한 경로에 대한 탐색은 보완적 지식의 획득을 통해 기존의 지식기반을 확대하며, 기존 지식기반과 보완적 지식의 결합 기회를 증대함으로

써(Leiponen, 2005). 문제해결의 가능성을 높인다. 진화론적 관점에서 해석한다면 탐색은 지식기반에 새로운 변이(variations)를 추가함으로써 혁신과정에서의 문제해결에 긍정적 영향을 미친다(March, 1991). 셋째, 탐색범위의 확대는 재결합적 탐색(recombinatory search)을 촉진함으로써 혁신에 긍정적인 영향을 미친다(Fleming, 2001; Fleming and Sorenson, 2001). 즉, 혁신은 지식의 재결합을 통해 이루어지므로(Collins and Smith, 2006; Kogut and Zander, 1992; Schumpeter, 1934), 탐색범위의 확대는 새로운 탐색을 촉진하게 되며, 이를 통해 지식결합(knowledge combination)을 통한 혁신의 가능성이 커지게 된다.

이처럼, 기업은 혁신과정에서 조직 내부 또는 외부의 지식원천에 대한 탐색활동을 통해 기존의 지식기반을 확대하거나 기존 지식과의 결합을 통해 새로운 지식을 창출하며, 이는 신제품개발 등의 혁신에 긍정적인 영향을 미치게 된다. 이를 내부탐색과 외부탐색으로 나누어 각각의 탐색이 혁신에 미치는 영향을 제시하고, 이를 바탕으로 가설을 도출할 것이다.

2.3.1 내부탐색과 혁신

개방 혁신의 중요성에 대한 관심과 함께, 외부탐색이 혁신에 미치는 영향에 대한 연구들(예를 들면, Fey and Birkinshaw, 2005; Laursen and Salter, 2006)이 이루어지면서, 조직 외부의 기관이나 지식이 혁신의 원천으로 많은 주목을 받고 있다. 그러나 조직 내부 원천은 여전히 혁신에 가장 중요한 영향을 미치며(Amara and Landry, 2005), 효과적인 내부탐색은 경쟁우위의 원천이 될 수 있다(Katila and Ahuja, 2002). 뿐만 아니라, 기

업이나 경영자는 문제해결을 위한 탐색활동에 있어서, 먼저 내부 원천에 의존하며, 내부원천에 대한 탐색이 소진되었을 때, 기업의 경계 외부로 탐색을 확대하는 경향을 가진다(Hansen and Lovas, 2004; Mol and Birkinshaw, 2009). 또한, 외부탐색에 따르는 불확실성과 시행착오 등의 경험은 기업을 종종 혁신과정에서 내부자원과 역량에 의존토록 하며, 이는 내부탐색을 강화하는 역할을 한다.

지식의 내부원천이나 내부탐색의 중요성에 대해서는 여러 연구들에 의해서도 실증적으로 뒷받침되고 있다. 내부원천은 외부원천과는 달리, 혁신의 참신성(novelty)에 관계없이 혁신에 유의한 영향을 미치며(Amara and Landry, 2005), 경영혁신에 대한 탐색에 있어서도 외부원천보다 내부원천이 혁신에 더 큰 영향을 미쳤으며(Mol and Birkinshaw, 2009), 최고경영팀의 조언탐색 행위(advice-seeking behavior)에 대한 연구에서도 내부 조언의 탐색 정도가 탐험적 혁신에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Alexiev et al., 2010).

이와 같은 내부탐색의 중요성에도 불구하고, 내부탐색 활동은 기업 간에 상당히 다른 특성을 보인다. 사실 내부탐색 경로는 외부탐색 경로에 비해 상대적으로 많지 않고, 접근에 따르는 장벽도 높지 않지만, 기업은 인지적 편견으로 인해 익숙하지 않은 지식원천이나 예전에 큰 가치를 느끼지 못했던 경로에 대해서는 탐색을 꺼리게 된다(Gavetti and Levinthal, 2000). 이는 기업의 탐색활동을 소수의 지식원천만을 대상으로 하는 탐색(narrow search)이나 활용적 탐색(local search)에 머무르게 하는 한 요인이 된다. 이는 앞서 제시한 지배논리(dominant logic) (Prahalad and Bettis, 1986)와 근시안적 학습 관점(Levinthal and March, 1993)에 의해서도 설명 가능하며, 이로 인해 기업 간 내부

탐색 활동에 많은 차이가 나타나게 된다.

기업 내부에서도, 연구개발 부문뿐만 아니라, 마케팅/영업, 제조/생산, 구매/조달, 경영관리, 기술 등 다양한 부문이 혁신의 원천이 된다(Amara and Landry, 2005). 그 이유는 두 가지로 나누어 제시할 수 있다. 첫째, 각 부문은 상이한 업무특성과 인적자본을 보유하고 있으며, 이에 따라 서로 다른 지식기반(knowledge base)을 가지고 있다. 연구개발 부문은 이러한 지식기반에 대한 접근을 통해서 기존 지식기반을 확대하고, 새로운 지식을 획득할 수 있게 된다. 둘째, 조직내 각 부문의 특성이 상이하며, 업무특성에 따라 상호작용하는 외부 기관이나 행위자도 서로 다르므로, 각 부문이 구축하고 활용하고 있는 외부 네트워크도 상당히 다른 속성을 보인다. 조직 내부의 각 부문이 보유한 외부 네트워크는 그 자체가 새로운 지식의 유입 경로가 되기 때문에(Bell and Zaheer, 2007; Inkpen and Tsang, 2005), 내부 지식경로에 대한 탐색을 통해서도 외부의 기관이 보유한 새로운 지식에 접근할 수 있게 된다.

이상에서, 기업은 혁신 과정에서 연구나 개발부서뿐만 아니라, 마케팅, 생산/운영, 구매/조달, 기술, 경영기획 등 조직내 다양한 부문에 대한 탐색 활동을 통해서 가치있는 지식을 획득할 수 있다. 또한, 자체 지식기반의 확대와 함께, 기존 지식과의 결합을 통해 새로운 지식을 창출함으로써 혁신을 촉진하게 된다. 따라서 조직내 다양한 부문을 대상으로한 탐색은 연구개발부문의 지식기반을 넓히고 새로운 지식결합의 가능성을 높여서 혁신에 긍정적인 영향을 미치게 될 것이다.

가설 1: 내부탐색의 정도는 혁신성과와 정의 관계를 가진다.

2.3.2 외부탐색과 혁신

그러면 외부탐색이 혁신에 미치는 영향에 대해 살펴보자. 내부탐색에 비해 외부탐색의 경우에 더 많은 노력이 요구되며, 이 과정에서 더 큰 불확실성을 겪게 된다. 조직은 외부 원천으로부터 지식을 획득하는 방법을 학습하기 위하여 시행착오의 과정을 거친다. 즉 서로 상이한 외부 지식원천의 특성이나 외부 기관의 규범이나 루틴 등을 이해하기 위해서는 상당한 노력과 시간이 요구된다. 또한, 외부지식을 흡수하기 위한 이러한 학습과정은 상당한 불확실성을 수반한다. 왜냐하면 각 외부원천과 관계를 구축하기 전에는 어떤 외부원천이 유용하며, 어떤 외부원천이 가치없는 가를 사전에 알기 어렵기 때문이다.

그럼에도 불구하고, 기업 외부의 다양한 기관은 개별기업에 비해 훨씬 전문적이고 다양한 지식을 가지고 있으며, 기술의 발전과 융합화 등으로 기업의 혁신에서 외부 지식원천의 중요성이 점점 더 커지고 있다(Chesbrough, 2003; Christensen et al., 2005; Hargadon, 2002; Santamaria et al., 2009). 따라서 외부탐색에 따르는 노력과 불확실성에도 불구하고, 외부탐색을 통해서 얻을 수 있는 지식의 양이나 유용성도 비례하여 커진다. 그러므로 앞서 제시한 것처럼, 다양한 외부기관을 대상으로한 탐색은 가치있는 지식의 획득 가능성을 높이며, 기업의 지식기반을 더욱 확대하고, 이를 통해 지식결합을 통한 새로운 지식창출, 즉 신제품 개발과 같은 기술혁신의 가능성을 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

그러나 내부탐색이 혁신에 미치는 영향과는 달리, 외부탐색의 정도는 혁신에 긍정적인 영향만을 미치지 않는 것이다. 외부탐색 범위의 지나친 확대는 혁신성과에 부정적인 영향을 미칠 수 있으며,

이는 탐색비용의 증대, 복잡성 증대와 지식통합 비용 증대, 흡수능력의 한계 및 정보과부하(information overload), 관계 구축 및 유지 비용 등으로 나누어 설명할 수 있다. 첫째, 기업의 탐색활동은 비용을 수반하며(Hansen et al., 2005), 특히 외부 탐색은 내부탐색에 비해 더 많은 비용이 소요된다(Katila, 2002; Zhang and Li, 2010). 이를 감안할 때, 외부탐색은 내부탐색에 비해 탐색해야 하는 지식원천의 수가 훨씬 많고 해당 원천의 특성이 다양할 뿐만 아니라, 지식탐색에 있어서 내부원천에 비해 훨씬 더 많은 불확실성을 내포하고 있기 때문에 탐색범위의 지속적 확대는 탐색비용의 지나친 증가를 초래할 수 있다. 둘째, 탐색영역의 증가는 기업의 기존 지식기반에 통합되어야 할 새로운 지식의 비중 증대를 초래하며, 이는 통합을 위한 기술적, 조직적 문제를 야기한다. 즉 통합되어야 할 지식의 범위가 넓을수록 지식의 통합에 따른 문제는 더욱 복잡해지며(Grant, 1996), 결국 일정 수준 이상에서는 새로운 지식통합의 비용이 새로운 지식의 획득으로 인한 혜택을 넘어서게 되는 것이다(Katila and Ahuja, 2002). 셋째, 외부 탐색의 과도한 확대는 기업이 관리하고 선택해야 할 정보나 지식의 과도한 증대를 초래하여 정보과부하(information overload)를 초래할 수 있다. 이 경우 기업은 흡수능력의 한계로 인해 새로운 지식의 유입에 따르는 혜택을 얻지는 못하는 반면, 지식탐색의 비용 증대만을 초래하게 된다. 즉, 처리해야 할 지식이나 아이디어가 너무 많은 경우, 어떤 아이디어도 중요하게 받아들여지지 않거나 제대로 실행되지 못하게 될 수 있다(Koput, 1997). 또한 여러 외부원천을 통해 얻게 되는 지식은 상당히 이질적 속성을 갖게 되는데, 이는 기업의 정보처리 능력에 부정적 영향을 미쳐 잘못된 결과를 낳을 가

능성이 높아진다(Martin and Mitchell, 1998). 뿐만 아니라, 내부탐색과는 달리 외부탐색의 경우, 다양한 외부 원천으로부터 지식을 획득하기 위해서는 지속적인 관계 구축 노력이 필요하며, 이로 인한 혜택이 제한적인 상황에서는 관계 유지에 따른 비용(Adler and Kwon, 2002)이 더 커질 것이다. 반면, 내부탐색의 경우 동일 조직 내에 있으므로, 상대적으로 접근이 용이하고, 탐색에 따른 불확실성이 크지 않다. 또한, 외부 원천에 비해 지식의 다양성이나 이질성이 크지 않으므로 지식탐색이 의도치 않은 부정적 결과를 초래할 가능성이 크지 않다.

이상에서의 논의를 통하여, 외부탐색 범위의 증가는 내부탐색과는 달리, 어느 수준을 지나면 혁신에 부정적인 영향을 미치게 되며, 이는 곧 외부탐색의 범위와 혁신성과는 역 U자 형의 곡선 관계(curvilinear relationship)임을 의미한다. 이상의 논의에 근거하여, 외부탐색과 혁신성과 간에 다음과 같은 가설을 도출할 수 있다.

가설 2: 외부탐색의 정도는 혁신성과와 역 U자 형의 곡선관계를 가진다.

2.3.3 외부탐색과 흡수능력

기업의 연구개발 활동은 새로운 지식의 창출뿐만 아니라, 환경으로부터 기존 지식을 흡수하고 활용하는 기업의 능력 향상에도 기여한다. 흡수능력(absorptive capacity) (Cohen and Levinthal, 1990) 개념은 외부 지식이 모든 기업에 동일한 가치를 가져다주는 것이 아니며, 그 가치는 기업이 이를 소화하고 흡수할 수 있는 능력에 따라 달라진다는 점을 제시하고 있다. 따라서, 혁신탐색에 있어서 외부의 지식을 흡수하고 활용하는 능력은 기

업의 기존 지식의 보유 정도와 밀접한 관련을 가진다(Fabrizio, 2009). 특히, 외부탐색을 통해 조직이 접하게 되는 지식이나 정보 및 아이디어는 내부탐색에 비해 훨씬 다양하며, 기업이 보유한 기존 지식기반과의 차이도 클 것이다. 외부탐색을 확대할수록, 기업이 접하게 되고, 처리, 분석, 선택해야 할 지식이나 아이디어는 증가한다. 이러한 상황에서 여러 다양한 지식을 흡수하고 처리할 기업의 능력이 부족하다면 새로운 지식의 유입에 따르는 혜택을 누리지는 못하고, 오히려 탐색비용, 지식처리의 복잡성 증대로 인한 혼란 등과 같은 비용 증대만을 초래하게 될 것이다(Koput, 1997). 따라서 외부탐색을 통해서 얻게 되는 새로운 지식이나 아이디어를 활용하여 이를 혁신으로 연결시키기 위해서는, 새로운 지식을 흡수하고 활용할 수 있는 기업의 흡수능력이 중요한 영향을 미칠 것이다. 이에 따라 외부탐색과 혁신의 관계에서 기업의 흡수능력은 정(+)¹⁾의 조절효과를 가질 것이다.¹⁾

가설 3: 기업의 흡수능력이 높을수록, 외부탐색이 혁신성과에 미치는 정(+)¹⁾의 영향은 커질 것이다.

III. 연구방법

3.1 표본과 자료수집

본 연구는 연구개발 활동이 기업 활동에서 중요한

비중을 차지하는 지식기반산업(knowledge-based industry)을 대상으로 하였다. 지식기반산업에 대한 분류는 산업연구원(KIET)의 분류에 기초하였으며, 그 중에서 반도체, 첨단전자부품(디스플레이 등), 통신기기, 메카트로닉스, 소프트웨어 및 정보통신서비스 산업을 대상으로 표본을 추출하였다. 이들 산업을 대상으로 기업의 연구개발 활동이 체계적으로 이루어지는 기업을 추출하기 위하여, 표본기업은 종업원 50인~80인 이상(소프트웨어산업 등 지식서비스 산업은 50인 이상, 지식기반 제조업은 80인 이상)의 기업 중 연구소나 연구개발 부서가 별도로 존재하는 기업을 대상으로 하였다. 그리고 start-up effect를 통제하고, 혁신성과 측정의 타당성을 위하여 창립 이후 5년이 경과하고, 독립적인 연구개발 활동이 이루어지기 시작한지 3년이 경과한 기업만을 대상으로 하였다.

자료수집은 응답의 신뢰성과 타당성을 높이기 확보하기 위하여, 연구자 및 연구자로부터 훈련을 받은 석박사 과정의 연구보조원이 연구개발 부문의 책임자에 대한 직접 방문조사를 통해 자료를 수집하였다. 또한, 탐색활동이 기술혁신에 미치는 시간 격차를 반영하고, 동일 응답자를 대상으로한 설문조사에서 발생할 수 있는 동일방법 편기(common method bias)를 최소화하기 위하여, 본 조사 실행 1년 후 추가조사(follow-up survey)를 통해 혁신성과에 대한 자료를 수집하였다. 응답의 신뢰성이 떨어지거나, 응답이 누락된 항목이 많은 표본을 제외하였으며, 최종적으로 분석에 사용된 표본은 122개 기업이다. 표본의 산업별 분포를 보면, 첨단 전자부품, 반도체, 통신기기, 메카트로닉스

1) 한편, 내부탐색의 경우 외부탐색에 비해 접하는 지식의 이질성이나 다양성이 상대적으로 크지 않고, 동일 조직 소속이므로 협조와 지원이 가능하여 지식통합에 따르는 불확실성이 상대적으로 크지 않을 것이다. 이에 따라 내부탐색의 경우에, 기업의 흡수능력은 상대적으로 중요치 않다고 볼 수 있다.

등 지식기반 제조업은 67개, 소프트웨어, 정보통신 서비스 등 지식기반 서비스업 분야는 55개 기업이 표본에 포함되었다.

3.2 변수의 조작화와 측정

변수의 조작화는 세계경제개발협력기구(OECD)의 Oslo Manual 3판(OECD, 2005)에 기초하며, 측정항목은 Oslo Manual에 근거하여 개발된 유럽연합의 CIS(community innovation survey) 설문지(3판)를 활용하였으며, 본 연구의 목적과 우리나라 실정을 반영하여 일부 문항을 수정하거나 보완하여 사용하였다.

CIS 설문지는 혁신에 대한 수많은 기존 연구를 바탕으로 개발되었으며, 여러 산업분야에 걸쳐 혁신의 상용화에 따른 직접적인 성과를 측정할 수 있는 측정도구를 개발하는 등, 혁신성과 등에 대한 유용한 자료를 제공하는 것으로 인정받고 있다(Frenz and Ietto-Gillies, 2009; Mairesse and Mohnen, 2002; Mol and Birkinshaw, 2009). CIS 설문지는 광범위한 산업, 국가, 기업을 망라하여 예비조사와 각 국에서 이루어지는 많은 조사 및 사후검증을 거쳐 설문항목의 신뢰성, 타당성 및 해석가능성 등이 철저히 검증되었으며, 유럽 각국에서 1990년대 중반 이후로 혁신조사에 널리 활용되고 있다. 우리나라에서도 과학기술정책연구원(STEPI)이 CIS 설문지에 바탕을 두고 설문지를 개발하여 기술혁신 조사를 하고 있다(엄미정 외, 2005).

본 연구는 CIS 설문지를 바탕으로 하되, 본 연구를 위한 별도의 설문지를 개발하여 조사에 사용하였다. 한국형 CIS 설문지를 사용한 과학기술정책연구원의 기술혁신조사 설문지를 직접 사용하지

않는 이유는 다음과 같다. 많은 설문 분량에도 불구하고, 일반 조사기관을 활용하여 우편조사에 의해 설문을 회수하여서 응답자의 신분을 확인하기 힘들다. 이는 '신제품' 등과 같이 기술혁신을 측정하는 변수는 우편조사의 경우 자료의 신뢰성과 타당성에 문제가 야기될 가능성이 크다. 특히, 기업의 전체 혁신성과에 대해 파악하고 있는 사람은 연구소의 책임자나 경영자 등 소수에 불과하다는 점을 감안할 때, 자료의 신뢰성과 타당성에 여러 문제를 야기할 수 있다. 따라서 본 연구는 연구자 및 연구자의 훈련을 받아 기술혁신에 대해 일정한 지식을 갖춘 연구원(대학원 학생)이 직접 표본기업을 방문하여 연구개발 부문의 책임자(연구소장, CTO 등)를 대상으로 인터뷰와 설문응답을 병행하여 자료를 수집하였다.

본 조사에 앞서 5개 기업의 연구개발 책임자에 대한 면담 및 예비 조사(pilot study)를 실시하였다. 이는 첫째, 연구대상 산업의 특징과 혁신을 이해하고, 둘째, 설문문항에 대한 응답자의 이해 여부를 확인하고 측정 기준의 타당성을 제고하기 위한 목적으로 이루어졌다. 이를 통해서 해당 산업의 특성을 반영하고 문항에 대한 응답자의 이해를 높일 수 있도록 설문문항을 수정하였다. 이 과정에서 내부 탐색경로는 6개로 세분화하였으며, 외부 탐색경로는 유사 항목을 통합하여 13 개로 확정하였다. 특히, 예비 조사를 통해 본 연구의 종속변수인 혁신 성과에 대한 측정 지표가 여러 산업분야에 공통적으로 적용할 수 있으며, 기술 및 지식집약적 기업의 혁신활동을 잘 반영할 수 있는 지표임을 확인할 수 있었다.

아래에서 제시한 변수의 측정방법은 기본적으로 OECD의 Oslo manual (3판) 및 CIS 설문지 (3판)에 기초하였으며, 내부탐색 등 일부 문항은 분

류를 세분화하거나, 우리나라 실정을 반영하여 수정하였다.

3.2.1 종속변수: 혁신성과(innovative performance)

기술혁신은 제품혁신으로 파악하였으며, 혁신성과는 매출액에서 신제품이 차지하는 비중으로 측정하였다. 혁신은 상용화되어야 비로소 그 성과가 인정받을 수 있다는 점에서, 상용화를 통한 회사 성과에 기여 여부를 알 수 없는 특허 등에 비해, 매출액에서 차지하는 신제품 비중은 혁신성과를 나타내는 보다 타당한 지표로 받아들여지고 있다(Collins and Smith, 2006; Guan et al., 2009). 본 연구를 위한 예비조사에서도 연구개발 책임자들이 매출액에서 차지하는 신제품이나 새로운 서비스의 비중이 해당 산업에서 기술혁신 성과를 반영하는 타당한 지표임을 제시하였다.

매출액에서 차지하는 비중은 최근 3년간 개발한 제품이 당해 연도 전체 매출액에서 차지하는 비중으로 조작화하였다. 신제품은 시장에 최초인 제품, 해당 회사에 최초인 제품, 기존 제품에 비해 성능이나 기술적 속성에 있어서 상당히 개선된(significantly improved) 제품을 포함한다. 2008년 매출액을 기준으로, 2006년에서 2008년 사이에 개발된 제품이 전체 매출액에서 차지하는 비중에 의해 혁신성과를 측정하였다.

3.2.2 독립변수: 내부탐색과 외부탐색

지식탐색은 내부 및 외부 탐색경로를 대상으로, 기업이 혁신 과정에서 지식/정보나 아이디어 등의 획득을 목적으로 활용한 지식원천의 수에 의해 측정하였다. 내부 탐색은 조직 경계 내부의 원천에

대한 탐색을 말하며, 외부탐색은 조직 외부의 지식 원천에 대한 탐색으로 구분한다. 혁신의 원천에 대한 기존 문헌(von Hippel, 1988; Tidd et al., 2000)과 CIS 설문지 및 기업에 대한 사전조사를 바탕으로 기업에서 활용가능한 탐색경로를 다음과 같이 구분하였다. 특히, CIS 설문지에서는 탐색의 소재를 기업 내부의 경우 하나의 단위로 구분하였으나, '연구개발 부문'의 탐색을 대상으로 하는 본 연구에서는 내부 탐색경로를 조직 내 다양한 부문으로 구분하였다. 내부 탐색경로는 자체 조직(연구개발), 마케팅/영업, 생산/운영, 기술부서(현장), 구매/조달, 본사/경영층 등의 여섯 가지로 구분하였다. 외부 탐색경로는 크게 시장관련 기관, 과학/기술 관련 기관, 정보 원천 등으로 나눌 수 있으며(Sidhu et al., 2007), 시장 관련 기관은 고객, 공급자, 경쟁사, 산업 내 타회사 등으로, 과학/기술 관련 기관은 대학, 공공 연구기관, R&D 전문 기업 등으로, 정보 원천은 학회/세미나, 박람회나 전시회, 인터넷, 출판물 등으로 구분하여, 총 13 가지 경로로 구분하였다.

3.2.3 통제변수

기존 연구에 근거하여, 규모(기업규모 및 연구개발 부문 규모), 연구개발 집중도, 기업연령 및 산업을 통제변수로 활용하였다. 첫째, 규모의 차이에 따른 자원의 보유 수준(Autio, Sapienza, and Almeida, 2000)이나 유연성(Cohen, 1995)이 혁신에 영향을 미칠 수 있으므로, 종업원 수의 자연 로그 값으로 측정된 기업규모와 연구개발 인력의 수로 측정된 연구개발 부문의 규모를 통제변수로 설정하였다. 둘째, 연구개발 투자가 혁신성과에 중요한 영향을 미치므로(Greve, 2003), 매출액에서

연구개발 투자가 차지하는 비중인 연구개발 집중도 (R&D intensity)를 통제변수로 설정하였다. 한편, 연구개발 집중도는 가설 3에서 흡수능력의 조절효과를 검증할 때에는 조절변수로도 활용하였다. 또한, 기업 연수도 혁신 활동에 영향을 미칠 수 있으므로(Gilbert, 2005), 통제변수로 활용하였다. 끝으로, 기술적 기회나 혁신으로 인한 성과의 전유성, 신제품에 대한 고객의 니즈 등은 산업에 따라 달라질 수 있으며, 이는 기업의 혁신 활동에 영향을 미칠 수 있다. 이에 따라 본 연구는 앞서 제시한 것처럼 지식기반산업을 6개의 산업으로 구분하고, 산업 더미변수를 통제변수로 사용하였다.

3.3 표본 기업의 탐색활동 특징: 기술통계

〈표 1〉에 내부탐색 변수와 외부탐색 변수의 기술통계를 요약하였다. 내부탐색은 6개의 경로를 대상으로 평균은 4.16, 중위수와 최빈값은 4이며, 표준편차는 1.54, 범위는 0~6으로 나타났다. 이를 통해 동태적 환경에 놓인 기술집약적 기업에 있어서도 내부탐색 정도에 상당한 차이가 있음을 확인할 수 있다. 외부탐색은 13개의 경로를 대상으로 평균은 7.91, 중위수와 최빈값은 8로 나타났다. 이를 통해 기업들이 외부의 다양한 지식원천을 대상으로 탐색활동을 전개한다는 사실을 확인할 수 있다. 이는 기술변화가 빠른 동태적 환경에서 혁신이 기업 성과에 중요한 영향을 미치는 기술 및 지식집약적 기업의 특징이 반영된 것으로 해석할 수

있다.

한편, 업종의 특성에 따른 탐색활동의 차이를 살펴보기 위하여, 제조업과 서비스업으로 구분하여, 각 지식원천별 및 내부탐색과 외부탐색 정도의 차이를 분석하였다. 분석결과 제조업과 서비스업에 따른 탐색활동에 유의한 차이는 발견되지 않았으며 (내부탐색은 제조업 평균 4.38, 서비스업 평균 3.91, $t=1.66$ ($p=.10$), 외부탐색은 제조업 평균 7.90, 서비스업 평균 7.91, $t=-.01$ ($p=.99$)), 지식원천별로도 대부분 뚜렷한 차이가 발견되지 않았다(내부탐색의 경우 6개 지식원천별로 2개, 외부탐색의 경우 13개 원천 중에서 1개의 원천에서만 업종간 유의한 차이가 나타났다).

IV. 연구결과

〈표 2〉에 연구에 사용된 변수의 평균, 표준편차 및 변수간 상관계수를 제시하였다. 통제변수 중 연구개발 집중도는 혁신성과와 매우 유의한 관계를 보이고 있다. 한편, 연구개발집중도는 기업규모 및 기업연령과는 부(-)의 관계를 나타내고 있다. 규모가 클수록, 설립한지 오래될수록 매출액에서 차지하는 연구개발비 비중이 대체로 낮아진다는 것을 확인해주는 결과이다. 예측할 수 있는 것처럼, 독립변수인 내부탐색과 외부탐색은 비교적 높은 상관관계를 나타내고 있으나, 두 변수를 분석에 함께

〈표 1〉 내부탐색, 외부탐색 변수의 기술통계

변수	총 경로 수	평균	중위수	최빈값	표준편차	최소값	최대값
내부탐색	6	4.16	4	4	1.54	0	6
외부탐색	13	7.91	8	8	3.19	1	13

활용하는데 문제가 될 정도의 높은 상관관계는 아닌 것으로 판단할 수 있다.

가설을 검정하기 위하여 토빗 회귀분석(Tobit regression analysis)을 사용하였다. 본 연구의 종속변수인 혁신성과는 백분률로 0에서 100사이의 값을 가지므로, 0과 100이라는 두 절단값(censored values)을 가진다. 이 경우 일반적인 회귀분석은 독립변수의 계수를 과대 추정하게 되므로, 분석에서 절단값의 존재를 고려하는 토빗 분석(Tobit regression analysis)을 사용하여 가설을 검정하였다(Long, 1997). 토빗 분석은 STATA 11.2를 사용하였다. 한편, 본 연구에서 가설 3은 외부탐색과 혁신성과의 관계에서 흡수능력의 조절 효과를 검정한다. 이 때, 상호작용항을 모형에 포함시키는데 따라 야기될 수 있는 다중공선성(multicollinearity)을 통제하기 위하여, 독립변수와 조절변수의 값을 각각 평균과의 차이로 조정하였으며(mean deviation score approach), 상호작용항도 조정된 변수 값을 사용하였다(Jaccard, Turrisi, and Wan, 1990).

탐색이 혁신에 미치는 영향에 대한 Tobit 분석결과는 <표 3>에 제시하였다. 모형 1은 혁신성과에 대한 통제변수의 영향을 나타내고 있다. 통제변수

중 연구개발 집중도가 혁신성과에 긍정적 영향을 미치는 것으로 확인되었으며, 연구개발 집중도의 영향은 다른 독립변수의 투입에 관계없이 일관되게 나타나고 있다(모형 2 - 모형 8). 모형 2에서 보듯이 내부탐색은 혁신성과에 매우 유의한($p=.000$) 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이에 따라 가설 1은 지지되었다. 외부탐색이 혁신성과 역 U자 형의 곡선관계를 가진다는 가설 2도 지지되었다. 모형 3에서 보듯이, 외부탐색은 혁신성과와 유의한 관계가 있음이 확인되었으며($p=.000$), 외부탐색의 제곱항(squared term)도 혁신성과와 부(-)의 유의한 관계($p=.000$)를 나타내고 있다. 이를 통해서 외부탐색은 혁신성과와 역 U자 형의 곡선관계(curvilinear relationship)를 가진다는 점이 입증되었다. 이 결과는 내부탐색을 투입한 모형 4에서도 여전히 유의한 것으로 나타나서, 외부탐색의 지나친 증대는 오히려 혁신성과에 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 뚜렷이 확인시켜 주고 있다.

흡수능력이 외부탐색과 혁신성과의 관계를 긍정적으로 조절한다는 가설 3도 지지되었다. 모형 5에서 외부탐색과 흡수능력의 상호작용항이 혁신성과에 정(+)의 유의한 영향($p=.031$)을 미친다는 점

<표 2> 변수의 평균, 표준편차, 상관관계

변수	평균	표준편차	혁신성과	연구개발 집중도	기업규모 (로그)	연구소 규모	기업 연령	내부탐색	외부탐색
혁신성과	53.56	30.61							
연구개발집중도	6.38	6.55	0.34***						
기업규모(로그)	5.18	1.22	0.02	-0.20*					
연구소 규모	58.98	111.61	0.11	0.14	0.53***				
기업 연령	12.41	8.14	0.02	-0.22*	0.40***	0.23*			
내부탐색	4.16	1.54	0.41***	0.01	0.10	0.12	0.04		
외부탐색	7.91	3.19	0.40***	0.14	0.11	0.12	0.00	0.42***	

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

〈표 3〉 탐색이 혁신에 미치는 영향 (Tobit 분석)

변수 \ 모형	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
기업규모(로그)	-0.03(3.46)	-0.22(3.10)	-2.16(3.03)	-1.81(2.96)	-3.06(3.21)	-2.68(3.00)	-0.50(3.09)	-2.31(2.94)
연구소 규모	0.01(0.04)	-0.01(0.03)	-0.01(0.03)	-0.02(0.03)	-0.01(0.03)	-0.01(0.03)	-0.01(0.03)	-0.02(0.03)
기업 연령	0.32(0.46)	0.29(0.41)	0.43(0.39)	0.41(0.38)	0.50(0.41)	0.48(0.38)	0.31(0.40)	0.46(0.37)
연구개발 집중도	2.00*** (0.56)	1.95*** (0.51)	1.83*** (0.50)	1.88*** (0.49)	1.89*** (0.54)	1.70*** (0.51)	1.93*** (0.52)	1.76*** (0.50)
산업더미 (더미1~더미5)	포함	포함	포함	포함	포함	포함	포함	포함
내부탐색		9.35*** (1.86)		4.32* (2.15)			9.65*** (1.87)	4.15* (2.12)
외부탐색			18.71*** (3.94)	14.10** (4.44)	4.91*** (1.10)	3.67** (1.08)		3.00** (1.10)
외부탐색(제공항)			-1.01*** (0.26)	-0.76** (0.28)		-0.94*** (0.25)		-0.70* (0.28)
외부탐색*흡수능력					0.55* (0.26)	0.43 [†] (0.24)		0.40 [†] (0.24)
내부탐색*흡수능력							0.43(0.39)	
log likelihood	-467.24	-446.46	-426.20	-424.23	-431.28	-424.68	-445.85	-422.82
χ^2 (pr > χ^2)	24.45**	47.77***	57.99***	61.91***	47.82***	61.02***	48.99***	64.74***
pseudo R ²	0.03	0.05	0.06	0.07	0.05	0.07	0.05	0.07
σ	31.67(2.43)	28.15(2.18)	26.70(2.10)	26.03(2.05)	28.10(2.21)	26.31(2.07)	27.95(2.17)	25.67(2.02)

비표준화된 계수, ()안은 표준오차. [†] p<.1, *p<.05, **p<.01, ***p<.001

을 확인할 수 있다. 참고로 외부탐색과의 결과 비교를 위해 모형 7에서는 내부탐색과 흡수능력의 상호작용 효과를 제시하였다. 모형 7에서 보는 것처럼 내부탐색과 흡수능력의 상호작용항은 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이를 통해서 내부탐색과는 달리, 외부탐색은 기업의 흡수능력이 높을수록 혁신에 더 큰 영향을 미친다는 사실을 확인할 수 있다. 한편, 모형 8은 본 연구에 사용된 모든 변수를 한꺼번에 투입한 결과를 제시하고 있다. 유의수준은 앞서 제시한 모형에 비해 낮아졌지만, 전반적으로 본 연구의 독립변수와 상호작용항이 여전히 혁신성과에 유의한 영향을 미친다는 점을 확인할 수 있다. 가설 1에서 제시한 것처럼, 내부탐색은 혁신성과에 정(+)의 유의한 영향을 미치며($p=.05$), 외부탐색은 혁신성과와 역 U 자 형의 곡선관계가 잘 나타나고 있다(외부탐색의 경우 $p=.007$, 외부탐색 제곱항의 경우 $p=.011$). 끝으로 내부탐색, 외부탐색 및 외부탐색 제곱항을 모두 모형에 투입하였을 때, 외부탐색과 흡수능력의 상호작용항은 10% 수준에서 유의한 결과($p=.092$)가 나타났다. 이상에서, 본 연구의 세 가설은 전반적으로 뚜렷이 지지되었다.

한편, 외부탐색의 경우, 혁신성과와 역 U자 형의 곡선관계 임을 가설 검정을 통해 확인하였으나, 과도한 외부탐색과 혁신성과의 부정적인 관계가 의미를 가질 정도로 유의한가에 대한 추가적인 검토가 필요하다. 또한, 탐색과 혁신성과의 관계가 가지는 견고성(robustness)을 확인하기 위하여, 외부 및 내부의 지식원천을 대상으로 탐색의 단계적인 증가가 혁신에 미치는 영향에 대해서도 보다 구체적으로 살펴 볼 필요가 있다. 이에 따라, 각각 내부탐색과 외부탐색 변수에 대하여 혁신성과가 가장 높게 나타난 변수값(외부탐색은 10, 내부탐색은 6)

을 기준점(benchmark)으로 놓고, 여타 변수값을 차례로 더미 변수화 하였다. 이에 따라, 내부탐색과 외부탐색의 각 더미변수를 사용하여 추가로 토빗 분석을 하였으며, 그 결과는 <표 4>에 제시하였다.

<표 4>의 모형 1에서 보는 것처럼, 내부탐색 범위가 1~4인 경우에 모든 계수가 (-) 부호를 가지며, 유의한 것으로 나타났다. 또한, 계수의 크기는 내부탐색 범위의 증가에 따라 대체로 감소하고 있다. 다만, 내부탐색 범위가 5인 경우에는 유의하지 않았다. 이를 통해 내부탐색의 정도가 높을수록 혁신성과가 높아진다는 연구결과를 구체적으로 확인할 수 있다. 한편, 모형 2는 외부탐색 범위가 10인 경우를 기준점으로 두고, 여타 값을 더미변수화한 것이다. 외부탐색 범위가 1에서 9사이의 경우, 모든 계수가 (-) 부호이며(외부탐색범위가 9인 경우를 제외하고는 모두 통계적으로 유의함), 대체로 계수의 절대값이 감소하고 있음을 확인할 수 있다. 이를 통해서 일정한 수준까지는 외부탐색 범위를 확대할수록, 혁신성과는 지속적으로 증가한다는 사실을 확인할 수 있다. 한편, 기준점인 10을 넘어서는 11에서 13의 경우, 계수 값이 모두 (-)이면서, 그 절대값이 증가하고 있다. 다만, 외부탐색 범위가 11인 경우는 통계적으로 유의하지 않으며, 12인 경우에는 10% 수준에서, 13인 경우에는 1% 수준에서 유의한 결과가 나타났다. 한편, 이러한 결과를 보다 선명하게 확인하기 위하여, 외부탐색 범위의 기준점을 10을 포함한 9~11 사이로 설정하고, 외부탐색 범위를 1~3, 4~6, 7~8, 12~13으로 구분하여 추가적인 분석을 하였으며, 그 결과는 모형 3에 제시하였다. 모형 3에서 모든 계수 값이 음(-)의 유의한 관계가 나타났음을 확인할 수 있다. 따라서, 이 결과는 내부탐색과는 달리 외부탐색은 일정 수준을 넘어서는 경우, 외부탐색과 혁신

의 음(-)의 관계는 유의하다는 사실을 확인시켜 주고 있다. 이상의 추가 분석을 통해서, 앞서 가설에서 제시하고 실증적으로 검증한 탐색과 혁신성과의

관계가 상당히 안정적이고 견고하다는 점을 확인할 수 있다.

〈표 4〉 추가 분석

변수 \ 모형	I	II	III
기업규모(로그)	-0.39(3.06)	-2.76(3.01)	-1.89(2.91)
연구소 규모	-0.00(0.03)	-0.02(0.03)	-0.01(0.03)
기업 연령	0.20(0.40)	0.50(0.37)	0.36(0.37)
연구개발 집중도	1.83*** (0.51)	1.65** (0.50)	1.54** (0.50)
산업더미 (더미1~더미5)	포함	포함	포함
내부탐색 원천 0-1	-37.52** (11.57)		
내부탐색 원천 2	-46.10*** (12.18)		
내부탐색 원천 3	-34.52** (10.50)		
내부탐색 원천 4	-17.05* (8.11)		
내부탐색 원천 5	-1.35(8.45)		
내부탐색 원천 6	기준점		
외부탐색 원천 1-3		-66.30*** (12.40)	-60.91*** (9.50)
외부탐색 원천 4-6		-36.56** (12.51)	-30.54** (9.00)
외부탐색 원천 7		-23.02† (12.45)	} -21.49** (7.25)
외부탐색 원천 8		-31.82* (12.48)	
외부탐색 원천 9		-14.84(13.32)	} 기준점
외부탐색 원천 10		기준점	
외부탐색 원천 11		-1.63(15.31)	} -30.48** (9.22)
외부탐색 원천 12		-23.49† (14.08)	
외부탐색 원천 13		-51.66*** (14.54)	
log likelihood	-443.82	-419.58	-422.67
χ^2 (pr > χ^2)	53.04***	71.22***	65.04***
pseudo R ²	0.06	0.08	0.07
σ	27.51(2.13)	24.68(1.94)	25.48(2.01)

비표준화된 계수, ()안은 표준오차. † p<.1, *p<.05, **p<.01, ***p<.001

V. 결론 및 토의

본 연구는 우리나라의 지식기반 산업에 속하는 기업을 대상으로 지식탐색이 혁신에 미치는 영향을 탐구하였다. 구체적으로 기업의 연구개발 부문을 대상으로 내부탐색과 외부탐색이 혁신성과에 미치는 영향을 검증하였으며, 나아가서는 외부탐색과 혁신성과의 관계에서 흡수능력(absorptive capacity)의 조절효과를 실증적으로 분석하였다. 주요 연구 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 내부탐색의 정도는 기업의 혁신성과에 유의한 영향을 미친다. 둘째, 외부탐색의 경우, 일정한 수준까지는 외부탐색의 정도가 증가할수록 혁신성과가 높아진다. 그러나, 일정한 범위를 넘어서 외부탐색 범위의 지나친 확대는 오히려 혁신에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 외부탐색과 혁신은 역 U자형의 곡선관계를 가진다. 셋째, 외부탐색과 혁신성과의 관계에 기업의 흡수능력이 정(+)의 조절효과를 보였다. 즉 흡수능력이 높을수록, 외부탐색이 혁신성과에 미치는 영향은 커지는 것으로 나타났다. 이를 통해서, 외부탐색의 효과를 제고하기 위해서는 흡수능력의 뒷받침이 필요하다는 점을 확인할 수 있다.

이상의 연구결과를 바탕으로 본 연구의 기여와 의의를 논의하면 다음과 같다. 첫째, 내부탐색은 기업의 혁신성과에 중요한 영향을 미친다. 탐색에 대한 최근의 연구들은 주로 조직의 외부탐색에 초점을 맞추고 있다. 또한 각 국의 혁신 연구에 많이 활용된 CIS(community innovation survey) 설문지의 경우에도, 조직 내부의 원천은 조직 외부의 원천과는 달리 탐색경로를 지식원천(knowledge sources)에 따라 구분하지 않고, 조직 내부를 하

나의 단일 탐색경로로 취급하고 있다. 이에 따라, 기업에 따라 내부탐색 행위가 어떻게 다르며, 이러한 차이가 혁신성과에 어떤 영향을 미치는가에 대한 구체적인 분석은 이루어지지 못하고 있다. 그러나 본 연구에서는 조직 내부의 지식 원천도 부문별로 여섯 가지로 구분하였으며, 기업에 따라 내부탐색 행위에 상당한 차이가 있다는 점을 확인하였다. 또한 동일 기업이라도, 각 부문별로 상이한 업무특성과 인적자본을 보유하고 있으며, 이에 따라 지식기반(knowledge base)에도 상당한 차이가 있다. 본 연구는 이러한 차이가 바로 혁신의 원천으로 작용할 수 있음을 제시하는 결과로 해석할 수 있다.

둘째, 외부탐색은 내부탐색과는 달리, 일정한 수준까지만 혁신에 정(+)의 영향을 미치며, 탐색의 지나친 확대는 오히려 혁신에 부정적인 영향을 미친다는 점이 확인되었다. 이는 탐색에는 비용이 소요되며(Hansen et al., 2005), 특히 외부탐색의 경우에는 내부탐색에 비해 훨씬 많은 비용이 소요된다(Zhang and Li, 2010)는 점을 확인시켜 주는 결과이다. 또한, 지식의 복잡성 증대 및 정보과부하 관점의 타당성과 함께, 사회적 관계의 구축이나 유지에도 상당한 비용이 소요된다는 사회적 자본 관점(Adler and Kwon, 2002)에서도 해석이 가능하다. 셋째, 외부탐색이 개방형 혁신의 핵심적인 요소 중의 하나임을 감안할 때, 위의 결과는 최근에 들어 많은 관심의 대상이 되고 있는 개방형 혁신에도 시사하는 바가 있다. 본 연구결과에 비추어보면, '개방'은 혁신의 성공에 긍정적인 영향을 미치지만, '지나친 개방'은 오히려 혁신에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 점을 염두에 두어야 할 것이다. 이와 함께 지식의 내부 원천도 여전히 중요한 혁신의 원천이라는 점을 간과해서는 안 될 것이다. 넷째, 혁신의 성공을 위해서는 다양한 지식이 필

요하며, 이는 혁신탐색에 있어서 폭넓은 탐색의 중요성을 제시하는 것이다. 내부탐색과 외부탐색이 혁신성과에 미치는 영향을 함께 고려할 때, 결국 기업의 혁신에는 특정 지식원천에 대한 과도한 의존보다는, 다양한 지식경로에 대한 탐색을 통해 지식기반을 확대하는 것이 혁신의 성공 가능성을 높이는 것으로 해석할 수 있다. 결국, 잠재적으로 가치있는 지식은 조직 내 외부의 다양한 원천에 널리 산재해 있으며(Amara and Landry, 2005; Laursen and Salter, 2006), 지식기반의 확대는 지식의 재결합을 촉진함으로써(Fleming, 2001), 결과적으로 혁신에 긍정적 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다.

다섯째, 기존 연구와는 달리, 본 연구는 기업의 내부탐색과 외부탐색을 함께 고려하였다. 이에 따라 앞에서 제시한 것처럼, 탐색이 혁신에 미치는 영향에 대한 보다 일반적인 논의가 가능해지며, 내부탐색과 외부탐색이 혁신에 미치는 영향에 대해서도 동일한 연구 컨텍스트에서 비교가 가능하다는 장점이 있다. 여섯째, 외부탐색과 혁신성과의 관계를 흡수능력이 긍정적으로 조절한다는 본 연구의 결과는 혁신이나 지식탐색에 있어서 기업의 흡수능력이 대단히 중요한 역할을 한다는 점을 다시 한번 확인시켜 주는 결과이다. 결국, 지식의 가치는 지식을 사용하는 주체의 흡수능력에 따라 달라진다는 Cohen and Levinthal(1990)의 논지처럼, 동일한 탐색을 하더라도, 탐색활동을 통해 기업이 얻게 되는 혜택은 기업의 흡수능력에 따라 달라지는 것이다. 끝으로, 연구방법 측면에서 기업의 탐색활동을 기업의 지식탐색 대상이 되는 경로 및 지식원천을 규명하고, 이러한 경로 및 원천을 기업이 혁신과정에서 어떻게 탐색하고 활용하는가를 측정하였다. 이를 통해 기업이 실제로 조직 내 외부의 경

로를 대상으로 어떻게 탐색활동을 전개하는가를 파악할 수 있었다. 또한, 혁신의 경우에도 매출액에서 신제품이 차지하는 비중에 의해 측정함으로써, 실제 상용화된 혁신을 대상으로 하여, 탐색의 영향을 규명하였다는 점에서도 추가적 의의를 찾을 수 있다.

본 연구는 지식탐색이 혁신에 미치는 영향을 통계적으로 검증하였다. 독립변수와 종속변수의 조사시점을 달리 하였음에도 불구하고, 여전히 횡단적 자료에 바탕을 두고 있으므로, 인과관계를 규명하지 못하였다는 한계가 있다. 둘째, 설문조사에 따르는 한계점을 지적할 수 있다. 지식탐색은 과거 3년간의 활동을 대상으로 응답을 받았다. 물론 이는 설문지를 활용한 연구들(Collins and Smith, 2006; Tsai and Ghoshal, 1998)에서 일반적으로 활용하고 있는 방법이며, 본 연구는 추가적으로 연구개발 책임자에 대한 직접 방문조사를 통해 응답의 신뢰성과 타당성을 제고하기 위하여 노력하였다. 그럼에도 불구하고, 과거 3년간의 회고를 바탕으로 한 응답이므로 응답의 타당성에 문제가 제기될 수 있다. 셋째, 탐색과 혁신의 관계에 외부 환경이 영향을 미칠 수 있다. 본 연구는 외부탐색과 혁신의 관계에서 조직 내부변수인 흡수능력의 영향은 고려하였지만, 외부 환경이 미치는 영향은 반영하지 못하였다. 그러나, 외부 환경은 기업의 탐색 활동에도 영향을 미치며, 동시에 탐색과 혁신의 관계에도 영향을 미칠 수 있다. 예를 들면, 기술 변화가 빠른 동태적인 환경과 변화가 크지 않은 안정적인 환경에서, 내부탐색과 외부탐색이 혁신에 미치는 영향은 상당히 달라질 수 있을 것이다.

탐색과 혁신의 관계에 대한 이해를 제고하기 위해서는 다음과 같은 연구가 필요하다고 생각한다. 첫째,

기업의 탐색활동의 다차원성(multi-dimensionality)을 포착할 수 있는 개념화가 필요하다. 물론, 특히 자료를 사용하였다는 측면이 있지만 Katila and Ahuja(2002)는 탐색을 탐색범위와 탐색깊이로 구분하였으며, Rosenkopf and Nerkar(2001)도 탐색을 탐색활동의 소재와 기술적 유사성의 정도에 따라 네 유형으로 구분하여, 혁신에 미치는 영향을 논의하였다. 다양한 탐색경로를 대상으로 한 연구에서도 기업의 탐색활동에 대한 보다 체계적이고 다차원적인 이론화가 필요하며, 이를 통해 탐색과 혁신의 관계에 대한 이해가 진전될 수 있을 것이다. 둘째, 본 연구에서는 혁신의 유형을 구분하지 않았으나, 혁신의 참신성(novelty)에 따라 기업의 탐색활동이 미치는 영향이 다를 수 있다. 지식탐색 활동이 서로 다른 혁신에 어떻게 차별적인 영향을 미치는가를 규명한다면, 지식탐색과 혁신에 대한 보다 깊이있는 이해가 가능해질 것이다. 셋째, 앞서 본 연구의 한계에도 논의하였듯이, 탐색과 혁신의 관계에 외부 환경이 특성이 영향을 미칠 수 있다. 외부 환경의 영향을 구체적으로 고려한 연구가 필요하다고 본다. 넷째, 기업의 탐색 행위에 대한 보다 깊은 이해를 위해서는 탐색활동의 선행요인을 규명하는 실증 연구가 중요한 의미를 가진다고 본다. '기업이 왜 탐색을 하는가?'에 대한 여러 통찰력있는 이론적 논의는 존재하지만(예를 들면 Huber, 1991; Nelson and Winter, 1982 등), 이를 실증적으로 규명하려는 노력은 충분치 못한 것으로 생각된다. 또한 '탐색의 목적에 따라 기업의 탐색행위는 어떻게 달라지는가?' 라는 질문이 의미하는 것처럼, 기업의 탐색활동은 그 목적에 따라서도 상당한 차이가 있을 것이다. 그러므로 기업의 탐색활동에 대한 여러 선행요인을 반영하는 이론의 개발과 이에 대한 검증은 시도하는 연구가 필요하다.

참고문헌

- 엄미정, 최지선, 이정열 (2005), 『2005년도 한국의 기술혁신조사: 제조업부문』, 과학기술정책연구원, 서울.
- Adler, P. S. and S. W. Kwon (2002), "Social capital: Prospects for a new concept," *Academy of Management Review*, 27, 17-40.
- Alexiev, A. S., J. J. P. Jansen, F. A. Van den Bosch, and H. W. Volberda (2010), "Top management team advice seeking and exploratory innovation: The moderating role of TMT heterogeneity," *Journal of Management Studies*, 47(7), 1343-1364.
- Amara, N. and R. Landry (2005), "Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: Evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey," *Technovation*, 25, 245-259.
- Autio, E., Sapienza, H. J., & Almeida, J. (2000), "Effects of age at entry, knowledge intensity and imitability on international growth," *Academy of Management Journal*, 43: 909-924.
- Bell, G. G., & Zaheer, A. (2007), "Geography, networks, and knowledge flow," *Organization Science*, 18(6), 955-972.
- Brökel, T. and M. Binder (2007), "The regional dimension of knowledge transfers-A behavioral approach," *Industry and Innovation*, 14, 151-175.
- Bruderer, E. and J. Singh (1996), "Organizational evolution, learning, and selection: A genetic-algorithm-based model," *Academy of Management Journal*, 39, 1322-1349.
- Chesbrough, H. (2003), *Open innovation*, Harvard

- University Press, Cambridge, MA.
- Christensen, C., F. Jens, H. O. Michael and S. K. Jonas (2005), "The industrial dynamics of open innovation—Evidence from the transformation of consumer electronics," *Research Policy*, 34, 1533-1549.
- Cohen, W. and D. Levinthal (1990), "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation," *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
- Cohen, W. M. (1995), Empirical studies of innovative activity. In P. Stoneham(Ed.), *Handbook of the economics of innovation and technological change*: 186-264. Oxford, England: Blackwell.
- Collins, C. J. and K. G. Smith (2006), "Knowledge exchange and combination: The role of human resource practices in the performance of high-technology firms," *Academy of Management Journal*, 49, 544-560.
- Corredoira, R. A. and L. Rosenkopf (2010), "Should auld acquaintance be forgot? The reverse transfer of knowledge through mobility ties," *Strategic Management Journal*, 31(2), 159-181.
- Dalziel, M. (2007), "Games of innovation: The role of nonprofit organisations," *International Journal of Innovation Management*, 11, 191-214.
- Fabrizio, K. R. (2009), "Absorptive capacity and the search for innovation," *Research Policy*, 38, 255-267.
- Fey, C. and J. Birkinshaw (2005), "External sources of knowledge, governance mode and R&D performance," *Journal of Management*, 31 (4), 597-621.
- Fleming, L. (2001), "Recombinant uncertainty in technological search," *Management Science*, 47, 117-132.
- Fleming, L. and O. Sorenson (2001), "Technology as a complex adaptive system: Evidence from patent data," *Research Policy*, 30, 1019-1039.
- Frenz, M., & Letto-Gillies, G. (2009), "The impact on innovation performance of different sources of knowledge: Evidence from the UK community innovation survey," *Research Policy*, 38(7), 1125-1135.
- Gavetti, G. and D. Levinthal (2000), "Looking forward and looking backward: cognitive and experiential search," *Administrative Science Quarterly*, 45(1), 113-137.
- Gilbert, C. G. (2005), "Unbundling the structure of inertia: Resource vs. routine rigidity," *Academy of Management Journal*, 48(5), 741-763.
- Grant, R. (1996), "Prospering in dynamically-competitive environments: Organizational capability as knowledge integration," *Organization Science*, 7, 375-387.
- Greve, H. R. (2003), "A behavioral theory of R&D expenditures and innovations: evidence from shipbuilding," *Academy of Management Journal*, 46, 685-702.
- Guan, J. C., R. C. M. Yam, E. P. Y. Tang, and A. K. W. Laud (2009), "Innovation strategy and performance during economic transition: Evidences in Beijing, China," *Research Policy*, 38(5), 802-812.
- Hansen, M. T and B. Lovas (2004), "How do multinational companies leverage technological competencies? Moving from single to interdependent explanations," *Strategic Management Journal*, 25, 801-822.

- Hansen, M. T., M. L. Mors and B. Lovas (2005), "Knowledge sharing in organizations: Multiple networks, multiple phases," *Academy of Management Journal*, 48, 776-793.
- Hargadon, A. A. (2002), "Brokering knowledge: Linking learning and innovation," *Research in Organizational Behavior*, 24, 41-85
- Helfat, C. (1994), "Evolutionary trajectories in petroleum firm R&D," *Management Science*, 40, 1720-1747.
- Huber, G. (1991), "Organizational learning: The contributing processes and a review of the literatures," *Organization Science*, 2, 88-115.
- Inkpen, A. C., & Tsang, E. W. K. (2005), "Social capital networks, and knowledge transfer," *Academy of Management Journal*, 30, 146-165.
- Jaccard, J., R. Turrisi, and C. K. Wan (1990), *Interaction effects in multiple regression*, Sage, Newbury Park, CA.
- Katila, R. (2002), "New product search over time: Past ideas in their prime?" *Academy of Management Journal*, 45, 995-1010.
- Katila, R. and G. Ahuja (2002), "Something old, something new: A longitudinal study of search behavior and new product introduction," *Academy of Management Journal*, 45, 1183-1194.
- Klevorick, A. K., R. C. Levin, R. R. Nelson and S. G. Winter (1995), "On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities," *Research Policy*, 24, 185-205.
- Koput, K. W. (1997), "A chaotic model of innovative search: Some answers, many questions," *Organization Science*, 8, 528-542.
- Kogut, B. and U. Zander (1992), "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology," *Organization Science*, 3(3), 383-397.
- Laursen, K. and A. Salter (2006), "Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U. K. manufacturing firms," *Strategic Management Journal*, 27, 131-150.
- Leiponen, A. (2005), "Skills and innovation," *International Journal of Industrial Organization*, 23(5-6), 303-323.
- Leiponen, A. and C. E. Helfat (2010), "Innovation objectives, knowledge sources, and the benefits of breadth," *Strategic Management Journal*, 31(2), 224-236.
- Levinthal, D. A. and J. G. March (1993), "The myopia of learning," *Strategic Management Journal*, 14, 95-112.
- Long, J. S. (1997), *Regression models with categorical and limited dependent variables*, Sage, Thousand Oaks, CA.
- Mahdi, S. (2003), "Search strategy in product innovation process: Theory and evidence from the evolution of agrochemical lead discovery process," *Industrial & Corporate Change*, 12, 235-270.
- Mairesse, J. and P. Mohnen (2002), "Accounting for innovation and measuring innovativeness: An illustrative framework and an application," *American Economic Review*, 92, 226-231.
- March, J. (1991), "Exploration and exploitation in organizational learning," *Organization Science*, 2, 71-87.
- Martin, X. and W. Mitchell (1998), "The influence of local search and performance heuristics in new design introduction in a new pro-

- duct market," *Research Policy*, 26, 753-771.
- Miner, A., P. Bassoff and C. Moorman (2001), "Organizational improvisation and learning: A field study," *Administrative Science Quarterly*, 46, 304-337.
- Mol, M. J. and J. Brikinshaw (2009), "The sources of management innovation: When firms introduce new management practices," *Journal of Business Research*, 62, 1269-1280.
- Nelson, P. R. and S. G. Winter (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Belknap Harvard, Cambridge, MA.
- OECD. (2005), *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data* 3rd ed., Organization for Economic Development and Co-operation, Paris.
- Patel, P. and Pavitt, K. L. R. (1997), "The technological competencies of the world's largest firms: Complex and path dependent, but not much variety," *Research Policy*, 26, 141-156.
- Prahalad, C. K. and R. A. Bettis (1986), "The dominant logic: A new linkage between diversity and performance," *Strategic Management Journal*, 7(6), 485-501.
- Rosenkopf, L. and A. Nerkar (2001), "Beyond local research: Boundary-spanning, exploration, and impact in the optical disk industry," *Strategic Management Journal*, 22, 287-306.
- Santamaria, L., M. J. Nieto, and A. Barge-Gil (2009), "Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low- and medium-technology industries," *Research Policy*, 38(3), 507-517.
- Schoonhoven, C., K. Eisenhardt and K. Lyman (1990), "Speeding products to market: Waiting time to first product introduction in new firms," *Administrative Science Quarterly*, 35, 177-207.
- Schumpeter, J. A. (1934), *The theory of economic development*, Harvard University Press: Cambridge, MA.
- Shenkar, O. and J. Li (1999), "Knowledge search in international cooperative ventures," *Organization Science*, 10(2), 134-143.
- Sidhu, J., H. R. Commandeur and H. W. Volberda (2007), "The multifaceted nature of exploration and exploitation: Value of supply, demand, and spatial search for innovation," *Organization Science*, 18, 19-38.
- Singh, J. (2005), "Collaborative networks as determinants of knowledge diffusion patterns," *Management Science*, 51, 756-770.
- Sorenson, O., J. W. Rivkin, and L. Fleming (2006), "Complexity, networks, and knowledge flow," *Research Policy*, 35(7), 994-1017.
- Szulanski, G. (1996), "Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm," *Strategic Management Journal*, 17, 27-43.
- Tidd, J., J. Bessant and K. L. R. Pavitt (2000), *Managing Innovation: Integrating Technological Market and Organizational Change* 2nd ed., Wiley Chichester.
- Tsai, W., & Ghoshal, S. (1998), "Social capital and value creation: The role of intra-firm networks," *Academy of Management Journal*, 41, 464-476.
- Venkataraman, S. (1997), "The distinctive domain of entrepreneurship research," in Katz, J. and R. Brokhaus (eds.), *Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence, and Growth*, JAI press, San Francisco, CA.

- von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. Oxford University Press, New York.
- von Hippel, E. and M. Tyre (1995), "How learning by doing is done: Problem identification in novel process equipment," *Research Policy*, 24, 1-12.
- Zhang, Y. and H. Li (2010), Innovation search of new ventures in a technology cluster: The role of ties with service intermediaries. *Strategic Management Journal*, 31(1), 88-109.

Knowledge Search and Innovation*

Moon-Goo Huh**

Abstract

This paper investigates the role of search in innovation process. Firm's search behavior is linked to innovative performance, exploring how differences in search activities among firms influence their ability to achieve innovation. We consider firm's search behavior in product development process. A field study of the high technology firms in knowledge-based industries in Korea shows that search strategy plays an important role in developing new products.

In this article, the search is defined as the number of search channels that firms rely upon in their innovative activities. Search is an organizational learning process through which firms attempt to solve problems. The product development process is itself a form of problem-solving activity and related search processes involve investments in building and sustaining relations with both other departments inside the firm and external sources such as users, suppliers, and a wide range of different institutions.

In explaining the impact of search on innovation, the prior work has focused upon either internal search or external search, thus has not considered the role of both external search and internal search in a single study. Drawing on the knowledge-based view of innovation, we develops the hypotheses which examine the relationship between internal and external search and firm innovation, and the moderating role of absorptive capacity in explaining the relation between external search and innovative performance. The specific hypotheses are as follows: First, internal search is positively associated with innovative performance. Second, external search is curvilinearly related (taking an inverted U-shape) to innovative performance. Third, absorptive capacity moderates the relationship between external search and firm innovation, such that external search is more positively associated with firm innovation when absorptive capacity is high.

* This work was supported by the Korea Research Foundation Grant funded by the Korean Government(MOEHRD) (KRF-2008-327-B00209).

** Associate Professor, School of Business, Kyungpook National University

An empirical research is conducted at high technology firms in knowledge-based industries in Korea. Because the dependent variable (innovative performance) is censored, Tobit model is applied to test the hypotheses. We find strong support for the three hypotheses. The results show that internal search is positively related to innovative performance, and external search is curvilinearly (taking an inverted U-shape) related to innovative performance. Furthermore, the positive relationship between external search and innovative performance is stronger when absorptive capacity is high. The results indicate that firms who search widely across internal and external knowledge sources tend to be more innovative. However, in the case of external search, the benefits of search are subject to decreasing returns, indicating that there is a point where additional search activities become unproductive. It means that external search entails cost. This is attributed to search costs which include information overloads, complexity stemming from combining different knowledge, and the efforts to build and sustain the relationship with external institutions. Contrary to internal search, external search is costly. It suggests that external search efforts need to be organized carefully so that search activities are not dissipated across too many search channels.

There can be other factors that may affect the relationship between search behavior and innovation. Firm search behavior is multifaceted and multidimensional construct, so it can be fruitful to conceptualize innovation search along different dimensions. Future research could also explore the antecedents of firm's search strategy to deepen our understanding of new product development process.

Key words: search, internal search, external search, innovation, absorptive capacity