

지식재산연구 제출 원고

기술혁신을 위한 특허 및 논문지 식 흐름의 역할

1. 이름: 한유진 (교신저자)

2. 이름: 박현우

저자 소개

1. 한유진: 한국과학기술원 산업경영학과를 졸업하고, 서울대학교 경영 석사와 기술경영 박사를 취득하였다. 한국과학기술기획평가원을 거쳐 현재 한국 지식재산연구원에서 국가 수준의 특허정책과 기업 수준의 특허전략 분야에서 연구 활동을 하고 있다.

2. 박현우: 홍익대학교 대학원에서 경영학 박사학위를 취득하고, 산업기술정보원 부연구위원, San Francisco 주립대 객원연구원을 거쳐 현재 한국과학기술정보연구원의 정보분석센터 책임연구원으로 재직중이다. 「기술 라이선싱」, 「기술가치평가 개론」, 「기술마케팅」 등 저서 약 10편, 「미래 유망기술 사업화아이템 선정연구」, 「기술시장 정보분석 체계화 연구」 등 연구보고서 약 20편, “기술가치 결정요인의 특성과 영향요인 분석” 등 논문 약 40편이 있다. 연구분야는 계량정보분석, 기술혁신경영, 기술가치평가 등이다.

기술혁신을 위한 특허 및 논문 지식 흐름의 역할

Roles of Patent and Paper Knowledge Flows for Technological Innovation

초록

Knowledge flows between economic and sociological actors have been regarded as one of the key factors to induce technological innovation. However, because the studies linking knowledge flows and technological innovation have been sporadic in such fields as Business Administration, Economics and Sociology, researchers have suffered difficulties in choosing a research area. Therefore, in this research, based on two criteria –the knowledge type and unit of analysis –, we categorize the previous literature dealing with knowledge flows and technological innovation and draw some areas for future research. The knowledge type is categorized into two – scientific and technological knowledge –, and the unit of analysis is divided into four – organizational, corporate, industrial and national levels. Firstly, as for the categorization by the knowledge type, it was proposed that the relationship between scientific/technological knowledge flows and technological innovation should be explored by using patents and papers. Secondly, according to the division by the unit of analysis, at an organizational level, the necessity for empirical studies was emphasized and at a corporate level, future studies following the open innovation trend were recommended. In addition, at industrial and national levels, it was pointed out that the relationship between knowledge flows and technological innovation would be needed.

1. 서론

지식은 기본적으로 창출되는 경제·사회 주체 내에서 뿐만 아니라 다른 주체로 파급(spillover) 되는데, 이러한 특성으로 인해 각 주체들은 직접적으로 관련된 지식을

가지지 않아도 외부로부터 필요한 지식을 조달할 수 있다. 그리고 파급 과정에서 발생하는 주체간의 상호작용(interactions)은 이미 만들어진 지식의 활용을 촉진하고 새로운 지식을 만드는 근간이 되므로 주체간 지식의 흐름이 활발할수록 기술혁신이 더 잘 일어나게 된다(Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Edquist, 1997). 따라서 현재까지 경영학, 경제학, 사회학 분야의 많은 연구자들이 지식흐름과 기술혁신과의 관계에 대한 개념적, 이론적, 실증적 연구 결과를 제시해 왔다. 그러나 현재 이러한 연구들이 각각의 분야에서 모두 산발적으로 존재하고 있어, 지식흐름과 기술혁신의 관계에 대해서 전체적으로 조명할 수 있는 틀이 없었다. 따라서 본 연구에서는 지식흐름과 기술혁신의 관계에 관한 기존 연구들을 분석의 수준과 지식의 특성이라는 두 가지 기준으로 분류하고, 향후 연구 과제를 도출하는 것을 목적으로 한다.

이를 위해 먼저 연구에 포함될 지식흐름에 대한 범위를 명확히 할 필요가 있다. 많은 경우, 지식흐름(knowledge flow), 지식파급(knowledge spillover), 지식확산(knowledge diffusion)이라는 용어가 혼용 되어서 쓰이고 있기는 하지만, 엄격히 말하면 구별이 존재한다. 먼저, 지식흐름은 한 구성원이나 조직에서 다른 구성원이나 조직으로 단순히 지식이 이동하는 현상을 말하며, 지식이전(knowledge transfer)과 비슷한 의미로 쓰일 수도 있다(Rogers, 1982). 반면 지식파급(knowledge spillover)은 조직 내에서 지식창출에 투자된 비용을 상쇄하고 남는 지식이 다른 객체로 흘러 들어가는 현상을 말한다(Branstetter, 2006). 마지막으로 지식확산(knowledge diffusion)은 다른 곳으로 흘러 들어간 지식이 새로운 곳의 구성원들의 가치체계에 공유되어 이를 활용하게 하는 전 과정을 말한다(Jensen & Scheraga, 1998).

그러나, 실제로 많은 연구자들이 이를 혼동해서 쓰고 있으므로, 지식흐름과 기술혁신과의 관계를 알아보는 데 있어서 특별한 경계를 두지 않고, 지식흐름, 지식파급, 지식확산을 모두 포괄하여 지식 흐름이라는 개념으로 쓰기로 한다.

2. 기존 연구

2.1 지식의 유형별

지식을 나타내는 지표에도 여러 가지가 있지만, 본 논문에서는 기업의 연구개발 활동에 직접적인 영향을 미치는 과학과 기술 지식의 흐름에 초점을 맞추기로 한다. 이 가운데 기술혁신에 직접적으로 관련된 것은 과학적 지식(scientific knowledge)과 기술적 지식(technological knowledge)이라고 볼 수 있으며, 각각은 과학논문(scientific article)과 특허(patents)로 표현된다. 물론 모든 과학적 지식이 논문으로, 기술적 지식이 특허로 표현되는 것은 아니다. 그러나, 과학은 기본적으로 "공개성"(openness)을 전제로 하고, 연구자들로 하여금 자신이 속한커뮤니티에서 인정을 받도록 하기 위해 논문이라는 매개체를 사용하고 있으므로 논문은 과학을 잘 반영한다고 볼 수 있다. 또한 공공성을 전제로 하기 때문에 대학 커뮤니티에 의해 주로 과학적 발견이 이루어진다. 반면, 기술은 본질적으로 "비밀성"(secrecy)을 전제로 제품을 만드는 데 이용되기 때문에 이를 추적하는 것이 어렵다. 그러나, 산업기술이 계속 비밀로 남게 되면 국가 수준에서 발명과 혁신이 저해되므로 많은 국가들은 특허 시스템을 도입하고 있고 있으며, 따라서 특허는 기술을 잘 나타내는 매개체라고

할 수 있다. 그리고, 기본적으로 사유성을 전제로 하기 때문에 기업에 의해 주로 기술의 개발이 이루어진다.

2.1.1 과학지식의 흐름과 기술혁신

과학은 기본적으로 넓은 범위의 응용에 대한 잠재성에 기초해 기초적인 문제를 풀려고 시도한다(Henderson et al., 1998; Mowery and Ziedonis, 2002). 또한 최초로 발견한 사람이 모든 것을 차지한다는 생각 때문에 "탐구"의 과정을 중요하게 생각한다(Merton, 1957; Dasgupta and David, 1994).

과학에서는 지식을 사유적인 이익으로 쌓아두기보다는 "공개성"에 대한 원칙으로 발견자들이 다른 사람들에게 전파할 것을 요구한다. 따라서 과학은 문제해결 과정에 대한 영향력에 관계 없이, 발견에 수반되는 지식을 확산시킴으로써 가치를 인정받는다. 이를 위해 과학자들은 오래전부터 자신의 연구결과를 논문화하여 공개하는 제도를 정착시킴으로써 과학적 지식의 확산과정을 본질적으로 바꾸어 놓았다.

첫째, 연구자들은 자신의 암묵적 지식을 형식화(codify)하며, 사회 네트워크를 통해 확산과정을 자유롭게 함으로써 정보의 흐름을 촉진시킨다. 이러한 제도가 없었더라면, 연구자와 연구자 사이의 지식흐름은 직접적인 상호작용을 통해서만 가능하였을 것이다(Rogers, 1995). 이러한 형식화에서 과학의 기관적 특징이 중요한 역할을 한다. 과학의 커뮤니티는 복잡한 정보를 형식화하기 위한 독특한 언어나 문법을 공유하며, 암묵적으로 공유하는 지식기반을 갖기 때문이다. 저널뿐만 아니라, 과학 커뮤니티는 컨퍼런스, 학회, 학과 등을 만들어 조직 내 커뮤니케이션을 활성화한다. 이 관계는 연구자들의 일상적인 활동을 형성하는 통로를 형성하므로 연구자들 사이의 상호작용 패턴에 영향을 주며, 때로는 지리적인 공간을 연결하는 네트워크를 형성하기도 한다. 결과적으로 지식을 자유롭게 이동하게 함으로써 독자와 발명자들에게 그 위에 잠재적으로 덧붙일 더 넓은 정보를 공개하도록 하고, 커뮤니티로 하여금 기술을 더 빨리 개발할 수 있도록 하는 것이다.

둘째, 논문 공개를 통해 이렇게 확산된 지식은 발명자들이 탐구의 방향을 설정하는데 기존의 지식을 기초로 활용함으로써 기술혁신을 유발한다(Rosenberg, 1990; Grupp, 1996). 기존 지식을 활용하는 방법은 "인용"이라는 제도를 도입해 처음에 발견한 사람의 아이디어를 보호함은 물론 새로운 아이디어가 어떻게 도출되었는지를 알 수 있도록 하였다.

마지막으로 논문 공개는 중복노력을 방지하여 연구개발의 효율성을 향상시킨다(Nelson, 1959; Arrow, 1962; Dasgupta and David, 1994).

이렇게 과학자들 논문의 공개라는 지식의 형식화를 통해 이후 관련된 정보를 알아내는데 들이는 비용을 줄이고, 검색기술에 대한 응용의 여지를 만들면서 기술혁신을 도모하고, 연구개발의 효율성을 향상시킨 것이다.

2.1.2 기술지식의 흐름과 기술혁신

과학과 달리 기술은 시행착오를 거쳐 문제해결을 하며, 보다 직접적인 형태의 산물을 원한다(Nelson, 1982; Fleming and Sorenson, 2004). 그리고, 최종산물인 "

제품"에 이르는 기술은 영업비밀(trade secret)로 남겨지거나 특허로 보호받는다. 특허는 기술혁신을 촉진하기 위해서 발명자에게 독점적인 권리를 주는 것이므로, 기업은 자신의 발명에 대해 전유성을 최대한 보장받고 싶어 한다. 따라서 이러한 전유성이 기술 파급효과의 정도를 결정하게 되는데, 일반적으로 전유성의 정도가 클수록 산업으로의 파급효과가 낮아지고, 전유성의 정도가 낮을수록 산업으로의 파급의 양이 많아진다(Spence, 1984).

특허화 된 지식도 논문의 경우와 마찬가지로 인용에 의해 흐름이 발생하며, 잠재적으로 지식흐름 및 파급에 대한 광범위한 정보를 제공한다. 특히 특허인용은 한 시점에서 지식파급의 양뿐만 아니라 시간에 따라 지식파급의 양이 어떻게 바뀌었는지를 보여준다(Verspagen and De Loo, 1999). 모든 미국특허 출원자는 특허를 출원할 때 이전의 발명(prior art)에 대한 인용을 포함하여야 한다. 이전 발명자에 대한 발명을 명시함으로써, 인용은 특허정보에 의해 보호되는 혁신의 범위를 규정한다. 학술 연구자들이 그들의 아이디어나 결과물을 다른 사람에게 공포하여 그가 속한 커뮤니티 안에서 명성을 얻는 것은 물론 표절을 방지할 수 있듯이, 특허 출원자들도 이전의 발명을 명시하는 것이다.

인용은 지식재산권의 범위를 보여줌으로써 발명자들이 이를 정확하게 사용하도록 하는 법적 효력도 가지고 있다. 인용을 정확히 해야 하는 이유는 크게 두 가지를 들 수 있다. 첫째, 과학 논문에서 친구의 논문을 인용하는 것은 비용이 들지 않지만, 관계없는 특허를 인용하게 되면 관련 있는 발명을 범위에서 제외시키게 되어 결과적으로 권리의 범위를 좁게 만든다(Jaffe et al., 1993). 둘째, 마찬가지로 적당한 인용을 제외하게 되면 특허침해 소송에 말리거나 미국 특허청에 의해 제재조치를 받을 수 있다.

Schmookler(1966)는 처음으로 특허를 이용하여 지식의 흐름을 보였으며, 이후 Scherer(1982)에 의해 이것이 더욱 발전되었다. Jaffe et al.(1993)도 미국에서의 지식파급이 어느 정도까지 지리적으로 지역화(localized) 되어 있는가를 측정하기 위해 특허인용을 사용하였으며, 변리사나 특허 심사관에 의해 추가된 인용은 지식파급과는 관계가 없다는 것을 보였다. 이렇게 선행특허를 인용하는 과정은 이전에 있었던 기술에 대한 정보를 큰 비용 없이 검색함으로써 기술혁신을 촉진시킨다.

2.1.3 과학·기술간 지식흐름과 기술혁신

과거 전통적인 기술혁신이론에서는 과학적 발견이 기술개발을 유발한다고 인식되어 왔다. 또한 대학만이 과학적 발견에 대한 책임을 지고, 기업들은 공개된 과학을 활용하여 기술을 개발한다고 받아들여졌다. 그러나, 최근 대학도 기술을 개발하고, 기업도 과학적 발견에 투자하기 시작하면서, 과학과 기술이 서로 상호작용하며 발전한다고 인식되고 있다. 또한 이 과정에서 발생하는 상호파급 효과가 혁신에 대한 긍정적인 외부효과를 창출한다(Freeman, 1992; Mansfield, 1995).

대학이 기술을 개발하게 되는 이유는 기업으로부터 연구비를 지원받아 기술적 성과물을 내야 하거나 과학적 결과물을 스스로 상업화 시켜 실험실 창업 등을 하기 때문이다. 마찬가지로 기업이 과학적 발견에 투자하는 이유는 "탐구"의 과정에서 기술개발을 위한 새로운 아이디어를 얻을 수 있기 때문이다. 결과적으로, 대학이 기술

을 개발하려는 동기가 유발되고, 기업이 과학에 투자하려는 환경이 조성되면서, 과학과 기술 사이에 흐름이 발생하고 있는 것이다. 과학과 기술 간의 지식흐름을 추적할 수 있는 서지정보는 논문과 특허 명세서이다. 먼저 과학적 발견이 기술적 문제해결 원리에 이용되는 것은 특허 명세서에 과학논문 인용(non-patent references)으로 나타나고 있다.

또한, 기술적 성과가 과학논문에 인용되는 것은 과학논문의 인용부문에 특허인용으로 보여주도록 하고 있다. 그러나, 이는 실제에서는 적용되지 않는 경우가 많다. 첫째, 과학논문 인용의 경우에는 미국 특허명세서에는 많이 나타나고 있지만 우리나라 특허명세서에는 이용 빈도가 높지 않은 것으로 보고되고 있다. 둘째, 과학논문이 특허에 인용되고 있는 것에 비해 특허는 이미 논문화 된 내용이 많아 잘 인용되지 않는다.

따라서 과학과 기술 사이에 발생하는 지식흐름은 대학의 스핀오프 기업, 특허 라이선싱, 기업과의 연구개발 협력 등(Autant-Bernard, 2001; Beise and Stahl, 1999; Di Gregorio and Shane, 2003; Etzkowitz and Leydesdorff, 2000; Feller et al., 2002; Roberts, 1991; Shane, 2002)을 살펴봄으로써 알 수 있다.

2.2 분석 수준별

2.2.1 조직수준

지식흐름은 조직 내에서 기술 및 제품 개발을 할 때 꼭 필요한 메커니즘으로 자리잡아왔다. 신제품 개발 과정에서 조직 구성원들은 서로 가진 지식을 공유하고, 보다 나은 지식을 창출하기 위해 의사소통(communication)을 하게 되고, 이 과정에서 지식흐름이 발생하게 되기 때문이다. 이렇게 조직 내에서 공유된 목표(shared goal)를 가지고 의사소통하며, 이 가운데 지식이 흐르는 하나의 단위를 우리는 "사회 네트워크"(social network)라고 부른다. 그리고, 이 네트워크 안에 지식이 축적되는 방법에 따라 혁신이 이루어진다.

사회 네트워크 이론에서는 사회 시스템과 그 안의 네트워크 형성이 혁신의 잠재성을 높이는 수단이라고 인식한다. 이러한 사회 시스템은 특히 국경을 넘나들기도 하는 급진적인 혁신을 창출하는데 효과적이며(Kaufmann and Todtling, 2001), 다음과 같은 여러 가지 긍정적인 효과를 창출한다. 첫째, 혁신과정에 관계하는 주체의 다양성을 증가시킨다. 둘째, 혁신과정에 참여하는 중복이 없는 지식을 전달한다(Burt, 1992).¹⁾ 셋째, 기존의 지식을 진부화 시키는 새로운 지식이 형성될 때 루틴(routine)에 의한 방해받지 않도록 한다. 따라서 사회 네트워크에서 급진적인 혁신에 대한 잠재성은 경계를 넘는 링크 개수의 함수로 구성된다. 즉, 이질적인 사회 시스템이 서로 더 많이 연결될수록 급진적인 혁신에 대한 가능성이 커진다는 것이다. 그러나, 사회 네트워크는 조직 내에서만 존재하는 것이 아니다. 조직은 새로운 지식 창출을 위해 쓰여질 기존의 지식을 습득하기 위해서 외부의 원천을 많이 활용하기 때문이다. 새로운 기술이 외부에서 들어올 때, 이 기술의 잠재적 이익을 먼저

1) 폐쇄된 사회 네트워크에서는 지식이 중복되기 쉬우며, 급진적인 혁신에 대한 잠재성도 줄어든다 (Nohria and Eccles, 1992).

인지한 개인이 조직 내에서 구성원들에게 기술의 중요성을 설득시키고, 이 기술을 활용할 만한 스킬 및 지식기반 형성을 위해 체계적으로 준비하는 과정을 수반한다. 이러한 과정에서 하나의 조직은 다른 조직과 연결 관계를 맺게 되는 것이다. 이때, 개인은 외부 네트워킹을 통해 새로운 기술에 접근하게 되고, 이 과정에서 개인은 경계 연결 역할(boundary spanning role)을 하게 된다.

이렇게 새로운 기술의 개발과정에서 네트워크와 그 안에서의 지식흐름이 강조되는 이유는 혁신을 바라보는 관점이 "구조론적 접근"(structuralist approach)에서 "과정 중심적 접근"(process-oriented approach)으로 변화하였기 때문이다. 먼저 구조론적 접근에서는 조직의 외부에서 새로운 기술이나 경영관습(management practice)이 "패키지 되어" 고정된 인자로 조직 내부에 공급된다고 보았다. 따라서 이러한 관점에서 혁신의 모델은 "기술 지식의 공급자들이 가장 최근의 모범사례(best practice)를 어떻게 하면 빨리, 효율적으로 공급할 수 있는가(Rogers, 1983)"와 "이를 받아들이는 조직을 어떻게 효율적으로 관리할 수 있는가"를 고민하는 방향으로 구축되어 왔다(Damanpour, 1987). 즉, 네트워크는 정보와 지식이 공급자로부터 사용자에게까지 흐르는 하나의 "구조"로서 다루어져 왔던 것이다.

이후 구조론적 접근은 사회·조직론적 입장인 "과정 중심적 접근"이 등장하면서 비판을 받게 된다(Scarbrough and Corbett, 1992). 모범사례, 즉 모든 맥락(context)에서 받아들여지는 객관화가 가능한 혁신은 혁신이 단순한 경우에만 적용되기 때문이다(Clark, 1987). 따라서 과정 중심적 접근에서는 혁신이 "어떤 것"(thing)으로 존재해 한 곳에서 다른 곳으로 이전되는 것이 아니라, 조직 내 여러 사회적 그룹을 포함하는 복잡하고, 정치적인 디자인 및 의사결정 과정을 포함하는 과정이라고 보고 있다. 이 접근에 따르면 혁신은 오랜 시간에 걸쳐 제도적 맥락(institutional context)에서 다른 사람들과 거래를 하는 과정에서 새로운 아이디어가 개발되고 실행되는 것이라고 정의할 수 있다(Van de Ven, 1986). 이 때 사회적 커뮤니케이션 과정으로서 네트워킹은 커뮤니티에서 지식 공유를 촉진시킬 뿐만 아니라 과정 중심적 접근의 전제가 된다. 이 과정에서 지식은 사회적인 상호 네트워킹 과정을 통해 계속적으로 협상된다. 이때 혁신을 위해필요한 지식과 스킬이 여러 그룹을 묶는 네트워킹을 통해 전달되는데, 여기서 하위과정을 촉진시키기 위해서는 "공통의 지식기반(common stock of knowledge)이 있어야 한다(Kogut and Zander, 1992). 즉 지식의 커뮤니케이션은 구성원들이 의미를 공유할 수 있는 체계를 가지고 있어야 이루어 질 수 있다는 것이다(Trompenaars, 1995). 지식은 이렇게 전달(transfer)되는 것이 아니라 공통의 이해(common understanding)와 공통의 사고의 방식(common frame of reference)에 기반한 네트워킹을 통해 창출·재창출 된다. 즉, 이 관점에서는 지식이 선형적으로 흐르는 것이 아니라 상호 연관을 맺는 과정으로 인식된다.

이와 같은 "구조론적 접근"과 "과정중심적 접근"은 다시 인식모델(cognitive model)과 커뮤니티 모델(community model)이라고 각각 불리기도 한다. 인식모델에서는 "구조론적 접근"에서와 유사하게 지식이 투입의 형태로 존재하며, 네트워크를 통해 흘러 새로운 산출물을 만들어 낸다고 생각한다. 반대로 커뮤니티 모델에서는 "과정 중심적 접근"에서와 유사하게 지식이 사회적 관계와 상호작용을 하는데 녹아 있고, 이를 바탕으로 또 새로운 지식이 형성된다고 이해한다(Nonaka and

Takeuchi, 1995; Blackler, 1995; Weick and Roberts, 1993). 이 과정에서 지식은 단순히 처리되는 것이 아니라 동적이고 상호적인 사회 네트워킹 활동을 통해 재생산·재구성되는 것이다.

그러나, "구조론적 접근"이든 "과정 중심적 접근"이든 지식은 본질적으로 "끈적(sticky)"하여 협상(negotiation)과 의식창출(sense-making)을 통한 활발한 네트워킹 과정을 통해야만 의미가 전달될 수 있다(Weick, 1999). 즉 팀에서는 지식이 한 사람으로부터 다른 사람으로 이동하는 것이 아니라 팀 구성원들 간에 상호작용과 의견 일치를 통해 새로운 지식이 만들어지고 이를 공유하게 된다는 것이다. Von Hippel(1994)은 조직 내에서 지식이 만들어지고 공유되는 과정을 암묵지(tacit knowledge)가 형식지(explicit knowledge)로 변환되는 모델로 설명하였다. Szulanski(1996)도 초기화(initiation), 실행(implementation), 램프업(ramp-up), 통합(integration)의 과정으로 지식 이전 현상을 모형화하였다. Nonaka(1994)는 암묵지와 형식지가 인식론적인 차원(epistemological dimension)을 따라가며 상호작용하는 과정을 "나선"(spiral)으로 보여주었다. 그리고, 사회화(socialization), 외부화(externalization), 조합(combination), 통합(integration)이라는 과정을 통해 개인의 지식이 증폭되고 조직의 지식이 "형성(crystallization)"되는 과정을 존재론적 차원(ontological dimension)을 따라가며 나타내었다.

2.2.2 기업 수준

이렇게 조직 내외부에서 신기술 창출을 위한 지식흐름이 발생하듯이 기업 간에도 지식의 흐름이 발생하며, 이는 기업들의 혁신 활동을 결정한다(Jaffe, 1986; Levin and Reiss, 1988). 초기 연구들은 서로 다른 기업의 인력 간에 비공식적인 접촉이 발생해 정보가 교환되는 현상에 주목하였다(Rogers, 1982; Von Hippel, 1987; Schrader, 1991). 이러한 비공식적인 접촉은 경쟁 기업 간에도 발생하는데(Von Hippel, 1987), 다른 회사에서 일하는 동료가 비공식적으로 만나 서로 기술적인 조언을 해 주는 것이 그 예이다. 때로는 소비자들이 기업에게 필요한 정보를 제공해주면서 발생하는 지식의 흐름이 기술 혁신의 원천이 되기도 한다(Lissoni, 2001). 마지막으로 발명자를 고용하는 것도 기업 간 지식 흐름을 촉진시키는데 중요한 메커니즘이다(Song et al., 2003). 이러한 방법은 하이테크 산업에서 많이 발생하는데, Almeida and Kogut(1998)와 Rosenkopf and Almeida(2003)은 반도체 산업에서 특허를 출원하는 과학자들이 기업 간에 이동함으로써 지식의 인용에 영향을 주며 지역 노동 네트워킹을 형성하는 것을 관찰하였다.²⁾

기업 간의 지식흐름은 때로 국경을 초월한다(Harzing and Noorderhaven, 2006). 세계가 점차 서로 연결되면서, 개발도상국의 기업들도 점차 연구개발에서 글로벌 파트너쉽을 찾게 되고, 과학 및 기술 분야에서 핵심역량을 확대하고 시장점유를 위해 중요한 기술 분야를 개척하기 위해서 협력하기 때문이다. 이러한 다국적기업으로부터 국내기업으로의 지식확산은 개발도상국에서 기술의 진보를 위한 중요한 원천이며, 동종 산업일 경우 그 효과가 더 크다.

2) Owen-Smith and Powell (2004)에 의해 보완되었다.

Spence(1984)는 기업들의 연구개발 파급효과가 많이 발생하는 환경에서는 전유성(appropriability)이 줄어들어 기술혁신에 대한투자를 덜하게 된다고 이론적으로 설명하였다. 하지만, 실증적인 결과는 이론과는 다르게 나타났다. Hagedoorn and Schankenraad(1994)는 기술 파트너십의 형성과 기업 수준에서의 혁신이 긍정적인 관계에 있다고 발표하였다. Shan et al.(1994)과 Walker et al.(1997)도 전략적 제휴 네트워크가 바이오테크 기업들의 특허를 증가시킨다는 증거를 제시하였다. Stuart(2000) 또한 반도체 산업에서 기술에 기반한 제휴가 파트너의 특성에 근거해서 기술혁신의 증가율에 영향을 미친다는 것을 발견하였다. 마지막으로, Ahuja(2000)도 화학 산업에서 전략적 네트워크에서의 위치와 특허 결과를 진단하였고, 네트워크의 연결이 혁신결과에 직접적으로 긍정적인 영향을 미친다는 점을 네트워크 지표를 통해 분석하였다.

2.2.3 산업 수준

다음으로는 산업 수준의 예를 들 수 있다. 우선 Terleckj(1980), Scherer(1982) Griliches(1992), Nadiri(1993) 등이 계량 경제학적 모형으로 산업 수준에서도 지식이 흐르고 파급효과(spillover effect)를 유발한다는 것을 보여주었다. Hu and Tseng(2006)은 화학 산업이 국가혁신체제 내에서 지식흐름을 유발하며 중요한 역할을 하고 있음을 보여주었다. 화학 산업은 반도체, TFT-LCD, 제약 등의 산업에 필수적인 지식을 공급해 줌으로써 전체 경제 시스템에 대해 기술의 원천으로서의 역할 뿐 아니라 매우 넓은 범위에 걸쳐 지식을 확산시키고 있었다. 투입-산출에 기초한 화학 산업과 다른 산업 간의 상호 의존성(inter-industry interdependencies)은 지식의 축적과 확산을 위해 매우 중요한 것으로 나타났다. 후방산업(downstream industry)은 화학물 생산기업에 의해 실시되는 연구개발의 방향성을 결정한다. 반대로 화학 산업에서의 프로세스 혁신은 전방산업(upstream industry)의 연구개발에 대한 인센티브를 제공할 뿐만 아니라 새로운 지식이 후방산업으로 흘러갈 때의 효율성에도 영향을 준다.

산업이 경제적 최종산물(final products)을 기준으로 나눈 것이라면 혁신활동에 관여하는 집합으로 경계를 나누면 섹터(sector)를 고려해 볼 수 있다. 섹터 간에도 지식흐름이 발생하며, 지식파급은 섹터 간에 균형 있는 지식의 흐름을 유발하기도 한다. 이는 섹터 간에 파급 연계뿐만 아니라 기술기회(technological opportunities)가 다르기 때문이다. 먼저 Leoncini et al.(1996)은 사회 네트워크 분석(Social Network Analysis) 방법을 도입해 산업 간에 R&D 활동을 통해 창출된 지식이 어떻게 흘러가는가를 기술적(descriptive)으로 보여주었다. 이후 Leoncini and Montresor(2000), Kim and Park(2004), Chang and Shih(2005) 등도 R&D 활동에 초점을 맞추어 지식 흐름이 어떻게 전개되는지를 보여주었다. 특히 Leoncini et al.(1996), Leoncini and Montresor(2002), Chang and Shih(2004)는 R&D 지출을 R&D에 대한 변수로 사용한 반면, Kim and Park(2004)는 R&D 인력을 변수로 사용하여 산업 간에 R&D 인력 이동으로 지식흐름의 패턴을 보여주었다. 그러나 R&D 활동은 지식활동을 하는 투입(input)의 개념이고, Kim & Park(2004)를 제외하고는 그 흐름을 측정하는데 있어 산업연관표를 이용하여 간접적으로 그 양이 측정되고

있기 때문에 실제 지식의 흐름을 보여주기에는 무리가 따른다.³⁾ 따라서 최근에는 특허를 지식의 지표로 삼아 혁신 주제 간 지식흐름을 보여주려는 노력이 활발히 전개되고 있다(Han and Park, 2006).

2.2.4 국가 수준

마지막으로 국가 수준에서는 Coe and Helpman(1995)의 연구가 그 시초라고 할 수 있다. Coe and Helpman(1995)은 OECD 국가들의 무역 대상국의 수입 비율을 사용하여 외국의 연구개발 스톡을 계산하고, 국내 총요소생산성과 외국의 연구개발 스톡에 강한 상관성이 있음을 보였다. 이후, Engelbrecht(1997), Hanel(2000), Funk(2001) 등이 국가 간에 지식흐름을 외국의 R&D 스톡 비율을 이용해 측정하였다. 마지막으로 Hu and Jaffe(2003)는 특허 인용관계를 이용해서 한국과 타이완의 미국과 일본에 대한 지식흐름을 측정하고 해석하였다. 그러나 조직, 기업, 산업 수준과 비교해 볼 때, 특허 인용관계를 이용한 국가간 분석은 데이터의 양이 방대하여 아직까지 연구가 많지는 않다.

3. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 먼저 지식의 유형에 따라 그 흐름과 기술혁신과의 관계를 살펴보았다. 기술혁신을 촉진하는 지식의 유형은 크게 과학적 지식과 기술적 지식으로 나누어 볼 수 있는데, 이 두 유형의 지식은 과학자·기술자의 직접적인 접촉 이외에 "인용"이라는 관계를 통해 개인과 조직 사이에 흘러감으로써 학문과 기술을 발달시키고 있음을 알 수 있었다. 또한 최근에는 과학적 지식과 기술적 지식 간의 흐름이 새로운 혁신을 유발하는 인자가 되고 있음도 드러났다. 최근 특허와 논문 정보가 웹으로 이용가능해지면서 이를 이용한 분석이 활발히 전개되고 있다. 그러나 특허의 경우에는 대부분 정보의 근접성 때문에 미국 특허를 이용한다든가 자국 특허를 이용하는 경우가 많다. 하지만 최근 세계지식재산권기구(World Intellectual Property Organization)에서는 특허협력협약(PCT: Patent Cooperation Treaty)에 근거해 제출한 특허에 대한 온라인 데이터베이스를 제공하고 있다. 물론 특허협력협약은 발명에 대한 권리를 보장하지 않아 다시 해당국에 30개월 이내에 다시 출원을 하여야 하지만 우선권을 보장받을 수 있는 중요한 수단이므로 각국의 기업들은 이를 적극적으로 활용하고 있다. 따라서 PCT에 따라 등록된 특허들을 조사해 보는 것도 기존에 특허 분석이 가졌던 많은 단점들을 보완하는 방법이 될 것이다. 논문의 경우에는 현재 분야별로 수많은 데이터베이스가 존재하지만 톰슨사에서 제공하는 웹 오브 사이언스(Web of Science)가 가장 많은 논문에 대한 서지 정보를 제공

3) 직접적인 지식흐름을 나타내는 비체화 지식흐름(disembodied knowledge flows)과 간접적인 지식흐름을 나타내는 체화 지식흐름(Griliches, 1992)이 있으며, 비체화 지식흐름은 연구자의 이동, 특허 등으로 측정이 되고, 체화 지식흐름은 R&D와 산업연관표를 활용해 측정된다. 어느 것이 더 중요한가에 대해서는 아직 논쟁이 계속되고 있으나(Scott, 1989; Evangelista, 1999), 일반적으로 비체화 지식흐름이 기술혁신에 더 많은 영향을 미친다고 알려져 있다(Evangelista, 1999).

하고 있다. 영어로 된 논문만이 과대평가 될 수 있다는 단점이 존재하기는 하지만 (Tijssen et al., 2000), 위에도 언급했듯이 논문을 연구자들은 자기가 속한 커뮤니티에서 명성을 얻는 것이 가장 큰 목적이므로 저명한 저널에 자신의 연구 결과물을 게재하려는 동기 부여가 확실하다. 따라서 웹 오브 사이언스의 논문 정보를 이용하여 과학 지식의 흐름과 기술혁신과의 관계를 조명해 볼 수 있을 것이다.

다음으로 분석의 수준을 조직·기업·산업 수준으로 나누어 지식흐름과 기술혁신이 어떤 관계에 있는지를 알아보았다. 첫째, 조직 수준에서는 "사회 네트워크 이론"에 근거하여 조직 내외부에서 발생하는 지식흐름과 기술혁신의 관계를 보여주었다. 하지만, 기존 연구들이 대부분 개념적이거나 이론적인 수준에 머물고 있어 향후 실증적인 분석을 통한 실제와의 연결이 필요하다. 둘째, 기업 수준에서는 기업들 간에 다양한 비공식·공식 경로를 통해 지식이 교환됨으로써 기술혁신을 촉진하고 있음을 보여주었다. 향후 개방형 혁신(open innovation)의 영향으로 기업이 내부의 R&D를 통해 지식을 창출하기보다는 협력·경쟁 기업들과 다양한 형태의 네트워크를 구축할 것으로 보인다(Chesbrough, 2003). 따라서 이때 나타나는 다양한 제휴 및 협력의 유형이 어떻게 기술혁신으로 연결되는지를 고찰하는 것이 필요할 것이다. 셋째, 산업 수준에서 역시 한 산업의 지식창출의 결과물이 그 산업뿐만 아니라 다른 산업으로 흘러 들어가 다른 산업에 지식기반을 제공해 주고 있음을 보여주었다. 산업 수준에서는 Hu and Tseng(2006)의 연구를 제외하고는 산업간 지식흐름의 패턴을 보여주었을 뿐 기술혁신과의 관계를 설명하지는 않았다. 따라서 향후에는 산업간 지식흐름이 기술혁신을 유발하는가에 대한 연구가 필요하다. 마지막으로 국가 수준에서도 지식의 흐름이 발생해 다른 국가로부터 지식이 흘러 들어오면 해당 국가의 총요소생산성이 높아진다고 지식흐름을 통해 개발도상국들이 선진국들을 더 빨리 추격한다는 증거를 제시하였다. 하지만 이 역시 지식흐름이 기술혁신에 미치는 영향을 분석했다고 보기는 어렵다. 따라서 향후에는 국가간 지식흐름의 양이 해당 국가의 전체적인 혁신 역량(capacity)을 강화했는지를 알아보는 연구가 필요할 것이다.

참고 문헌

- Ahuja, G. (2000), "Collaboration networks, structural holes, and innovation: alongitudinal study", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 45, pp. 425-455.
- Almeida, P. and Kogut, B. (1999), "Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks", *Management Science*, Vol. 45, No. 7, pp 905-917.
- Arrow, K. (1962), "Economic welfare and the allocation of resources for invention", in: Nelson, R.R. (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton, NJ: Princeton University Press, pp. 609-625
- Autant-Bernard, C. (2001), "Science and knowledge flows: evidence from the French case", *Research Policy*, Vol. 30, Iss. 7, pp. 1069-1078.
- Beise, M. and Stahl, H., (1999), "Public research and industrial innovations

in Germany", *Research Policy*, Vol, 28, Iss. 4, pp. 397–422.

Blackler, F. (1995), "Knowledge, knowledge work and organizations: an overview and interpretation", *Organization Studies*, Vol. 16, Iss. 6, pp. 1021–1046.

Branstetter, L. (2006), "Is foreign direct investment a channel of knowledge spillovers? Evidence from Japan's FDI in the United States", *Journal of International Economics*, Vol. 68, pp. 325–344.

Burt, R.S. (1992), *Structural Holes: The Social Structure of Competition*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Chang, P.L and Shih, H.Y. (2005), "Comparing patterns of intersectoral innovation diffusion in Taiwan and China: a network analysis", *Technovation*, Vol. 25, Iss. 2, pp.155–169.

Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Cambridge, MA: Harvard Business School Press.

Clark, K.B. (1987), "Managing technology in international competition: the case of product development in response to foreign entry", in: M. Spence and H. Hazard (Eds.), *International Competitiveness*, Cambridge, MA: Ballinger, 9–30.

Coe, D.T. and Helpman, E. (1995), "International R&D spillovers", *European Economic Review*, Vol. 39, pp. 859–887.

Damanpour, F. (1987), "The adoption of technological, administrative and ancillary innovations: impact of organizational factors", *Journal of Management* Vol. 13, pp. 675–688.

Dasgupta, P. and David, P. (1994), "Towards a new economics of science", *Research Policy*, Vol. 23, pp. 487–521.

Di Gregorio, D. and Shane, S. (2003), "Why do some universities generate more start-ups than others?", *Research Policy*, Vol. 32, Iss. 2, pp. 209–227.

Edquist, C. (1997), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter Publishers.

Engelbrecht, H.J. (1997), "International R&D spillovers, human capital and productivity in OECD economies: an empirical investigation", *European Economic Review*, Vol. 41, pp. 1479–1488.

Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000), "The dynamics of innovation: from national systems and "Mode 2" to a triple helix of university–industry–government relations", *Research Policy*, Vol. 29, Iss. 2, pp. 109–123.

Evangelista, R. (1999), *Knowledge and Investment: The Sources of Innovation in Industry*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Feller, I., Ailes, C.P. and Roessner, J.D. (2002), "Impacts of research universities on technological innovation in industry: evidence from engineering research centers", *Research Policy*, Vol. 31, Iss. 3, pp. 457–474.

- Fleming, L. and Sorenson, O. (2004), "Science as a map in technological search", *Strategic Management Journal*, Vol. 25, pp. 909–928.
- Freeman, C. (1992), "Formal scientific and technical institutions in the national systems of innovation", in: B. Lundvall (Ed.), *National Systems of Innovation*. London: Pinter.
- Funk, M. (2001), "Trade and international R&D spillovers among OECD countries", *Southern Economic Journal*, Vol. 67, pp. 725–736.
- Griliches, Z. (1992), "The search for R&D spillovers", *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 94, Suppl., pp. 29–47.
- Grupp, H. (1996), "Spillover effects and the science base of innovations reconsidered: an empirical approach", *Journal of Evolutionary Economics* Vol. 6, pp. 175–197.
- Hagedoorn, J. and Schankensraad, J. (1994), "The effect of strategic technology alliances on company performance", *Strategic Management Journal* Vol. 15, pp. 291–309.
- Han, Y. J. and Park, Y. (2006), "Patent network analysis of inter-industrial knowledge flows: the case of Korea between traditional and emerging industries", *World Patent Information*, Vol. 28, No. 3, pp. 235–247.
- Hanel, P. (2000), "R&D, interindustry and international technology spillovers and the total factor productivity growth of manufacturing industries in Canada, 1974–1989", *Economic System Research*, Vol. 12, pp. 345–361.
- Harzing, A. –W. and Noorderhaven, N. (2006), "Knowledge flows in MNCs: An empirical test and extension of Gupta and Govindarajan's typology of subsidiary roles", *International Business Review*, Vol. 15, No. 3, pp. 195–214
- Henderson, R., Jaffe, A.B. and Trajtenberg, M. (1998), "Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965–1988", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 80, pp. 119–127.
- Hu, A.G.Z. and Jaffe, A.B. (2003), "Patent citations and international knowledge flow: the cases of Korea and Taiwan", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 21, No. 6, pp. 849–880.
- Hu, M. –C. and Tseng, C. –Y. (2006), "Technological interdependence and knowledge diffusion in the building of national innovative capacity: The role of Taiwan's chemical industry", *Technological Forecasting and Social Change*, In press.
- Jaffe, A.B. (1986), "Technological opportunity and spillover of R&D: evidence from firms, patents, profits and market value", *American Economic Review*, Vol. 76, No. 15, pp. 984–1001.
- Jaffe, A., Trajtenberg, M. and Henderson, R. (1993), "Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 108, Iss. 3, pp. 577 –598.
- Jensen, O.W. and Scheraga, C.A. (1998), "Transferring technology: costs

and benefits", *Technology in Society*, Vol. 20, No. 1, pp. 99–112.

Kaufmann, A. and Todtling, F. (2001), "Science–industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary–crossing between systems", *Research Policy*, Vol. 30, Iss. 5, pp. 791–804.

Kim, M. and Park, Y. (2004), "The evolving patterns of inter–industrial knowledge structure: case of Korean manufacturing in the 1980s", *Scientometrics*, Vol. 61, No. 1, pp. 43–54.

Kogut, B. and Zander, U. (1992), "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology", *Organization Science* Vol. 3, Iss. 3, pp. 383–397.

Leoncini, R., Maggioni, M. and Montresor, S. (1996) "Intersectoral innovation flow and national technological systems: network analysis for comparing Italy and Germany", *Research Policy*, Vol. 25, pp. 415–430.

Leoncini, R. and Montresor, S. (2000), "Network analysis of eight technological systems", *International Review of Applied Economics*, Vol. 14, No. 2, pp. 213–234.

Levin, R.C. and Reiss, P.C. (1988), "Cost–reducing and demand–creating R&D with spillovers", *Rand Journal of Economics*, Vol. 19, pp. 538–556.

Lissoni, F. (2001), "Knowledge codification and the geography of innovation: the case of Bresciamechanical cluster", *Research Policy*, Vol. 30, pp. 1479–1500.

Lundvall, B.A. (Ed.) (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter.

Mansfield, E. (1995), "Academic research underlying industrial innovations: sources, characteristics and financing", *Review of Economics and Statistics* Vol. 77, No. 1, pp. 55–65.

Merton, R.K. (1957), "Priorities in scientific discovery: a chapter in the sociology of science", *American Sociological Review* Vol. 22, pp. 635–659.

Mowery, D.C. and Ziedonis, A.A. (2002), "Academic patent quality and quantity before and after the Bayh–Dole act in the United States", *Research Policy*, Vol. 31, pp. 339–418.

Nadiri, I.M. (1993), "Innovations and technological spillovers", *NBER Working Paper* 4423.

Nelson, R.R. (1959), "The simple economics of basic scientific research", *Journal of Political Economy*, Vol. 67, pp. 297–306.

Nelson, R.R. (1982), "The role of knowledge in R&D efficiency", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 97, pp. 453–470.

Nelson, R.R. (Ed.) 1993, *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford: Oxford University Press.

Nohria, N., Eccles, R.G. (1992), *Networks and Organizations*, Boston, MA: Harvard Business School Publishing.

- Nonaka, I. (1994), "A dynamic theory of organizational knowledge creation", *Organization Science*, Vol. 5, Iss. 1, pp. 14–37.
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995), *The Knowledge Creating Company*, New York: Oxford University Press.
- Owen-Smith, J. and Powell, W.W. (2004), "Knowledge networks as channels and conduits: The effects of spillovers in the Boston biotechnology community", *Organization Science*, Vol. 15, pp. 5–21.
- Roberts, E.B. 1991. *Entrepreneurs in High Technology: Lessons from MIT and Beyond*. New York: Oxford University Press.
- Rogers, E.M. (1982), "Information exchange and technological innovation", in: D. Sahal, (Ed.), *The Transfer and Utilization of Technical Knowledge*, Lexington, MA: Lexington Books, pp. 105–123.
- Rogers, E. (1983), *Diffusion of Innovations*, 3rd ed. New York: Free Press.
- Rogers, E. (1995), *Diffusion of Innovations*, 4th ed. New York: Free Press.
- Rosenberg, N. (1990), "Why do firms do basic research (with their own money)?", *Research Policy*, Vol. 19, pp. 165–174.
- Rosenkopf, L. and Almeida, P. (2003), "Overcoming local search through alliances and mobility", *Management Science*, Vol. 49, pp. 751–766.
- Scarbrough, H. and Corbett, J.M. (1992), *Technology and Organization: Power, Meaning and Design*, London: Routledge.
- Scherer, F.M. (1982), "Inter-industry technology flows and productivity measurement", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 64, pp. 627–634.
- Schmookler, J. (1966), *Inventions and Economic Growth*, Cambridge, MA: Harvard Business Press.
- Schrader, S. (1991), "Informal technology transfer between firms: co-operation through information trading", *Research Policy*, Vol. 20, pp. 153–170.
- Scott, M.F. (1989), *A New View of Economic Growth*, Oxford: Oxford University Press.
- Shan, W., Walker, G. and Kogut, B. (1994), "Interfirm cooperation and startup innovation in the biotechnology industry", *Strategic Management Journal*, Vol. 15, pp. 387–394.
- Shane, S. (2002), "Executive forum: university technology transfer to entrepreneurial companies", *Journal of Business Venturing*, Vol. 17, No. 6, pp. 537–552.
- Song, J., Almeida, P. and Wu, G. (2003), "Learning-by-hiring: when is mobility more likely to facilitate interfirm knowledge transfer?", *Management Science*, Vol 49, pp. 351–365.
- Spence, A.M. (1984), "Cost reduction, competition and industry performance", *Econometrica*, Vol. 52, pp. 101–122.
- Stuart, T. (2000), "Interorganizational alliances and the performance of firms:

A study of growth and innovation rates in a high-technology industry", *Strategic Management Journal*, Vol. 21, pp. 791-811.

Szulanski, G. (1996), "Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm", *Strategic Management Journal*, Vol. 17, Winter, pp. 27-43.

Terleckyj, N.W. (1980), "Direct and indirect effects of industries research and development on the productivity growth of industries", in: W. Kendrick and B. Vaccara (Eds.), *New Development in Productivity Measurement*, New York: National Bureau of Economic Research.

Trompenaars, F. (1995), *Riding the Waves of Culture: Understanding Cultural Diversity in Business*, London: Nicholas Brealey.

Tijssen, R.J.W., Buter, R.K. and Van Leeuwen, TH. N. (2000), "Technological relevance of science: An assessment of citation linkages between patents and research papers", *Scientometrics*, Vol. 47, No. 2, pp. 389-412.

Van de Ven, A.H. (1986), "Central problems in the management of innovation", *Management Science*, Vol. 32, pp. 590-607.

Verspagen, B. and De Loo, I. (1999), "Technology spillovers between sectors and over time", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 60, pp. 215-235.

Von Hippel, E. (1987), "Cooperation between rivals: informal know-how trading", *Research Policy*, Vol. 16, pp. 291-302.

Von Hippel, E. (1994), "Sticky information and the locus of problem solving: implications for innovation", *Management Science*, Vol. 40, No. 4, pp. 429-439.

Walker G., Kogut, B. and Shan, W.J. (1997) "Social capital, structural holes, and the formation of an industry network", *Organization Science*, Vol. 8, pp.109-125.

Weick, K., Roberts, K. (1993) "Collective minds in organizations: heedful interrelating on flight decks", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 38, pp. 357-381.

Weick, K. E. (1999) "Sense making as an organizational dimension of global change", in: D.L. Cooperrider and J.E. Dutton (Eds.), *Organizational Dimension of Global Change*, Thousand Oaks: Sage, pp. 39-56.