

---

# 기술기획 과정에 있어 조직학습을 통한 지식창출에 관한 연구: 국가연구개발사업 에너지R&D 과제기획에 대한 실증분석

---

김봉균\*

## <목 차>

- I. 서 론
- II. 이론적 배경
- III. 연구 설계
- IV. 실증 분석 결과
- V. 결 론

**국문초록 :** 기술기획 과정은 특정 절차에 따른 일상적 반복 업무가 아니라 절차로 규정되지 않는 복잡한 연구적 과정이다. 기술기획을 위해 모인 전문가 집단은 시장수요 및 창출에 적합한 새로운 기술과제를 탐색하기 위해 구성된다. 전문가들은 각자가 지니고 있는 지식기반을 바탕으로 미래 기술발전 방향을 연구하는 혁신활동을 진행한다. 본 연구는 이와 같은 기술기획 과정을 조직학습의 관점으로 조명하는 논의를 전개하였다. 이를 위해 탐색적 가설을 도출하고 실증적 검증을 위해 2012년도 국가연구개발사업의 에너지R&D를 하나의 혁신체제의 장소로 삼고, 참여한 경제성 전문가와 기술 전문가 간의 기획프로세스 내 관계에서 혁신이 창출되는 과정을 실증하였다. R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 상호작용과 지식창출간에 있어 변수들 간의 구조적 관계를 동시에 추정 할 수 있는 구조방정식 모형 (Structural Equation Modeling : SEM)을 적용하였다. 연구결과는 혁신 주체 간 상호작용의 수준이 깊어질수록 지식창출이 높아지고 혁신을 촉진하게 됨을 알 수 있다. 이러한 지식창출

---

\* 한국에너지기술평가원 선임연구원 (고려대학교 그린스쿨 박사과정) kibon@ketep.re.kr

은 단순한 만남 등 교류보다 협의수준을 높이고 또한 조직학습 효과를 강화할 때 지식창출에 혁신을 가져왔다. 본 연구는 국가연구개발사업의 과제기획을 수행하는 전문가 그룹 운영에 있어 지식창출 촉진을 위해 전문가를 다양화하고 상호발표회, 현장방문, 교차점검 등 내부적 자원과 외부적 자원의 의사소통 방식을 관리하는 실무적 가이드라인을 제시한다.

주제어 : 국가연구개발사업, 에너지기술, 기술기획, 조직학습, 과제기획, 지식창출, 구조방정식

---

---

# An Study on the Role of Organizational Learning in the Technology Planning: An Empirical Study of Technology Planning on National R&D Program

Bonggyun KIM

---

---

**Abstract** : Korea has started new value creation which is the post catch-up innovation system from the catch-up innovation. Post catch-up innovation system is becoming the main R&D issue for Korea and is needed for the new concept of R&D management and planning frame. This study posed questionnaires : how to promote the knowledge creation in technology planning and what the role of organizational learning in the technology planning is. This paper suggests the relationship of success factors of knowledge creation in technology planning which is organized and operated by experts with different background. Based on the prior research on organizational learning, communications and collaborative interactions, four hypotheses that factors of knowledge creation in technology planning have positive relationship with organizational learning are extracted. This study adopts Structural Equation Modeling(SEM) to analyze the relationship between organizational learning and successful technology planning. The approach based on organizational learning and interaction will be useful for constructing the planning framework in the era of post catch-up innovation. This paper, therefore, suggests the possibility of new theoretical development and new research agenda.

Key Words : NationalR&DProgram, Energy Technology, Technology Planning, Organizational Learning, Project Planning, Structural Equation Modeling

## I. 서론

Lundvall(2007)은 국가혁신체제가 새로운 것의 창출을 촉진 함에 있어 공공정책을 추진하는 정부의 역할이 중요하다고 보았다. 정부는 국가 연구개발 사업을 통해 초기 연구 개발부터 사업화까지의 전주기 진보에 중요한 기능을 수행하여 왔다. 우리나라의 국가연구개발사업 투자규모는 2008년 10조를 넘었고, 2011년에는 14조 8, 902억원으로 국가통합재정의 5.3%에 달하고 있다. 국가연구개발사업의 투자규모가 증가됨에 따라 투자에 따른 성과와 역할에 대한 관심이 높아지고 있다. 국가연구개발사업은 경제의 장기 침체와 예측 불가능한 경제사회 환경에서 새로운 기회를 창출하는 많은 니치(Niche)를 발굴하고 관리하는 시스템혁신을 추진한다. 이러한 국가연구개발사업의 관건은 R&D 투자 분야와 주제를 발굴하는 기술기획이다(임현, 2010). 기술기획은 과제공고 이후 단계인 사업자 선정과 과제관리에 직간접적 영향을 미치면서 결국 과제 성과에 까지 영향을 미친다. 특히 해외 선진 제품을 모방하여 목표를 빠르게 달성하는 과거 Fast follower R&D와는 달리, 탈추격 R&D의 시점에서는 스스로 새로운 개념과 가치를 창출해야 하는 기획의 역할이 더욱 중요해지고 있다. 기존의 기술기획이 선진제품/기술에 대한 속도있는 모방을 위해 정해진 문제를 해결하는 기획이었다면, 탈 추격 시대는 경제적, 사회적 가치가 있는 제품/기술에 대한 이슈에 대해 스스로 문제를 만드는 기획이 요구된다(송위진, 2010).

기술기획 과정은 특정 절차에 따른 일상적 반복업무가 아니라 절차로 규정되지 않는 복잡한 연구과정이다. 기술기획은 다양한 분야의 전문가가 참여하여 수행하게 된다. 기술기획을 위해 모인 전문가 집단은 시장수요에 적합한 새로운 연구과제를 탐색하기 위해 각자가 지니고 있는 지식기반을 바탕으로 미래사회 발전 방향을 연구하는 혁신 활동을 진행한다. 기획 전문가 집단은 지원 대상과제의 공정한 기획을 위해 공동체 연구단위로 기획 작업을 진행한다(김갑수, 2002). 따라서 기획에 참여한 전문가를 하나의 혁신 주체로 보고 그들 간의 상호작용을 연구할 수 있는 기본적 토대가 요구된다. 진화경제학에서는 지식의 창출-확산에 있어 기술학습을 중심으로 다루는데, Dosi(1988)는 기술과 사회 간의 문제해결 활동 자체를 기술학습이라고 보았다. 최근에 기획 현장에 다수가 협력을 통해 지식을 창출하는 이른바 집단의 협력적 지식 창출(Collaborative Knowledge Construction) 과정을 기획과정에 적용하고 있다(김동식&강인구, 2004). 혁신체제 관점에서 이러한 혁신 주체들이 혁신 성과를 도출하는 혁신 능력(Innovating capability)을

확충함에 있어 상호 학습(Interactive learning)의 진전이 제품개발에 영향을 주고 있다는 연구 결과도 보고되고 있다(Saban et. al, 2000; 김지대, 2009; 김형준 2002). 새로운 문제를 탐색하고 정의하는 탈추격 체제의 기술기획 과정을 조직학습(Organizational learning) 관점으로 조망하고 실제 적용 가능성을 확인할 필요가 있다. 본 연구는 기술기획과정과 조직학습을 연계하는 논의를 전개한다.

이러한 관점에서 국가연구개발사업의 과제기획을 실무적으로 운영함에 있어 현장에서 참여한 혁신주체간의 협력적 활동이 어떻게 새로운 지식창출로 연결되는지를 이해하는 것은 매우 중요하다. 지금까지 국가연구개발사업 기획에 대한 연구는 기술로드맵, 기술영향평가, 기술가치평가, 특허분석과 같이 기획고도화 및 계량분석 프레임 등 방법론적 연구를 중심으로 진행되어온 반면, 기획을 혁신체제의 장으로 보고 참여한 혁신주체간의 관계에 대한 연구는 없다. 과제기획 참여 전문가들의 상호작용이 조직학습과 지식창출의 효과에 대한 연구가 필요하다. 이에 대한 탐색적 가설을 검증하기 위해 기획단계에 경제성 분석 전문가 참여를 규정화한 2012년도 국가연구개발사업 중 에너지기술개발사업을 대상으로 기술기획의 과정을 하나의 혁신 체제의 장소로 보고, 참여한 혁신 주체인 경제성 전문가와 기술 전문가 간의 관계에서 혁신이 창출되는 과정을 구조방정식 모형(Structural Equation Modeling: SEM)을 사용하여 분석하였다. 구조방정식 기법을 사용한 것은 변수들 간의 관계를 보여주는 상관분석이나 회귀분석과는 달리 일련의 방정식으로 표현하기 위해 다수변인 상호간의 공분산을 활용한 구조적 관계를 동시 추정할 수 있기 때문이다. 따라서 본 연구의 주요 핵심 주제인 전문가들의 상호작용이 기획과제의 지식창출 과정에 있어 변인 간의 복잡한 구조적 관계를 파악하기 구조방정식 모델을 구성하였다.

본 연구에서는 구체적으로 다음과 같은 세 가지 문제를 제기한다.

첫째, 혁신 전문가들이 하나의 과제 기획 위원회로 구성하여 전문성의 다양화를 가져왔을 때 혁신 활동에 기여하는가

둘째, 혁신환경에서 다양한 전문성을 갖춘 전문가들의 교류활동, 상호협외, 학습과정이 어떻게 혁신창출에 기여하고 과제기획을 완성하는가

셋째, 기획 활동의 혁신환경을 조성하기 위해서는 실무차원의 개선방안은 무엇인가 이다.

## II. 이론적 배경

### 1. 혁신 주체간 상호작용

Van de ven et al.(1993)는 혁신이란 시간의 흐름에 따라 제도적 환경이 변화하는 과정에서 사람들 간의 소통과 네트워크를 통해 새로운 아이디어를 발견하고 실행하는 과정으로 정의했다. 이러한 정의들을 토대로 혁신 주체간의 상호작용이란 혁신주체의 업무 루틴과 주체 간의 상호작용을 통해 혁신 성과를 도출하는 혁신 능력(Innovating capability) 확충 과정이라고 할 수 있다(송위진 2006). 또한, 이는 조직구성원들 간에는 서로 밀접하게 연결되어 있는 정도를 의미하는 일종의 교류관계(Connectedness)라고 할 수 있으며, 결국 서로에게 각각의 서로 다른 정보와 에너지를 가지는 구성원들이 그 정보와 에너지를 서로 조화시켜 조직의 성장과 발전에 기여하는 것으로 볼 수 있다(Jaworski and kohli, 1993). 혁신 성과를 위해서는 혁신주체들이 혁신 활동을 수행하는 방식(Routine), 주체 간에 상호작용 활동이 중요하며, 기술개발 자체보다 기술을 효과적으로 개발하고 사업화하는 조직과 제도의 구조가 구축될 때 효과적인 혁신의 성과가 도출될 수 있다(송위진, 2006). 혁신과정의 주요 특징으로 첫째 새로운 방향성의 탐색, 둘째 아이디어와 전략의 창출, 셋째 발견에 따른 학습, 넷째 다양한 관점에 대한 균형, 다섯째 혁신네트워크 구성이다. 이와 같이 혁신과정에는 혁신활동을 수행하는 혁신주체, 조직 등의 구성이 필수적이다. 이렇게 조직화된 혁신 주체 및 담당자들이 상호 작용을 통하여 새로운 지식과 아이디어를 만들어 내고 실행에 적합한 구체화 작업을 진행한다(Dewar & Dutton, 1986; Van de Ven, 1993).

혁신주체들이 효과적으로 상호작용을 하느냐에 따라 혁신 역량과 지식 창출 정도가 달라진다. 사용자와 공급자간에서는 기술적 기회와 사용자 니즈간의 상호 교류 정보를 통해 대안을 탐색할 때 혁신의 역량은 확충된다(Lundvall, 2007). 또한 기술을 왜, 무엇을, 어떻게, 언제, 누가, 어디에서 수행해야 하는 지에 대해 기술 내적인 부분과 비즈니스적 관점에서의 기술외적인 부분간의 교류를 통해 기술사업화의 지식이 확장될 수 있다(R. Phaal et. al, 2004). 전문가 그룹은 과제기획의 결과물인 기획보고서와 과제별 제안서를 작성하기 위해 특정의 작업일정을 수립하여 기획에 대한 회의를 진행한다. 기획활동을 통해 혁신역량과 지식창출을 촉진하기 위해서는 보고서 등 결과물 작성자체에 회의의 목적을 가지는 것을 지양해야 한다. 기획과정을 통해 보고서가 아니라 전문가 간의

상호작용을 통해 학습효과가 진행될 때 혁신역량과 지식창출을 촉진한다. 구체적으로 본다면 혁신주체간의 의사소통 방식과 유형에 따라 새로운 지식과 아이디어 창출의 정도에 영향을 준다. Katz(1982)는 의사소통의 유형을 조직 내 구성원들의 의사소통과 조직 밖의 전문가들의 의사소통으로 구분하였다.

기술혁신 관점에서 기술개발이 진행되는 팀 내의 지식이 내부적 의사소통에 따른다면, 기술과 관련된 사업성, 경제성 등은 외부적 의사소통에 따른다. 이들 내외 부 조직간의 상호협력은 기술을 관리하는 성공요소로서 기술자와 경제적 분석자간의 상호작용 프레임워크가 중요하고, 특히 협력과정에서 나온 다양한 질문과 이에 대한 답을 하는 과정이 발생하였고 이 반복적인 행동 속에서 기술전략의 요소가 과생된다(Matthews, 1992). 새로운 프로젝트를 기획하고 운영하는 과정에서 이러한 조직 내 구성원간의 의사소통이 무엇보다 중요하다 (박오원, 2012). 또한 조직 내 구성원으로 만 문제를 해결하기 어려울 때는 외부자원, 지식정보를 확보하는 있는 조직 밖과의 의사소통이 필요하게 된다. Ancona& Cardwell(1992)는 경계의 확장(Boundary spanning)개념을 통해 외부와의 의사소통의 확장을 정의하고 외부자원과의 적극적 의사소통을 통해 성과를 높일 수 있다고 주장한다.

## 2. 상호작용과 협의 수준

상호 작용을 통한 효과에 대해서는 다방면의 연구가 있었다(Norman, 1997; Fischer et al. 2002; Kang and Byun, 2001). 기술의 불확실성이 높은 탈추격 R&D 시대에 리스크를 효과적으로 관리하기 위해서는 혁신 주체 간에 공유하고 있는 문제와 대안모색을 상호 협의과정을 통해 탐색해야 한다(Kaplan, Robert S., and Anette Mikes, 2012). 협의란 여러 사람이 모여서 서로 의논하는 것을 말하고, 수준이란 의논하는 깊이를 말한다. 협의의 개념은 거버넌스 내 갈등해결에 있어 협력적 의사결정의 과정으로 정의된다. 협의는 갈등상황에서 상호간 소통의 구조를 양방향 차원으로 전환하여 공통의 기반을 마련하여 갈등 당사자 간의 상호이해와 학습활동을 활성화하는 기능을 가진다 (정규호, 2007). 효과적인 상호작용은 다 학제적인 활동에 따른 토론과 대화 등 정보 교환을 통해 이루어진다. 생산적인 정보통합은 의사소통과 정보공유를 위한 환경을 어떻게 제도화하느냐에 달려있다(김형준 2002). 결국 지식은 주체 간 상호작용을 통해 이전과 공유되고 상호작용은 주체간의 공동작업 즉 협의를 통해 이루어진다. 과제기획에 참여한 전문가 들은 해당 그룹의 역할에만 집중 할 뿐 다른 그룹의 활동에는 무관심한 경우가 많다. 특히 기술 그룹과 경제성분석 그룹은 상호간의 전문성이 확연히 다르기 때문에 한 자리에 모여 회의는 참석하지만 공통

의 주제를 가진 활발한 논의 및 토론은 매우 부족하다. 따라서 본 연구는 협의수준을 혁신 주체간의 상호작용이 이루어지는 과정에서 서로 간의 논의의 깊이로 정하였다.

과제 기획에서 창의력 증대가 매우 중요하다. 연구개발 프로젝트의 과도한 기획 작업이 연구개발 수행자로 하여금 창의성을 억압하는 통제적 수단으로 사용된다면 프로젝트는 실패할 수 있다(Dvir & Lechler, 2004). 즉 R&D 효율성과 성과를 제고하기 위해 기획의 중요성 강조가 연구자에게는 역설적으로 또 다른 비용일 수 있다. 기술기획의 실효성을 높이기 위해서는 참여하는 전문가를 절차적 틀 내에 가두는 것이 아닌 상호 활발한 협의 환경을 조성하여 창의성을 높여야 한다. 실제 기획 회의 등 과정에서 기술전문가는 물론 사용자, 경제성분석 전문가 등 다양한 전문가의 위원회 참여하면서 시장 중심적 기술기획 활동을 촉진한다. 다양한 전문가로 구성된 기획위원회는 구성전문가들의 이해관계가 상이하고, 보유하고 있는 경험 및 지식이 다르기 때문에 R&D 과정에서 문제해결 방법이나 대처 과정에 따른 의견 차가 생기게 된다. 이러한 기획 과정에서의 갈등과 조율의 필요성이 증대된다. 기획을 위해 구성된 전문가 위원회 수준에서 형성되는 개별 주체 간 협의수준이 높아질 때 지식창출에 영향을 미친다. 즉 지식기반이 서로 다른 개별 주체들이 의사소통 및 정보공유를 통해 협의의 수준을 높일 때 지식창출의 정도가 달라질 것이다. 서로 다른 지식기반의 전문가들이 만나서 어떻게 상호작용을 하느냐에 따라 논의되어지는 협의의 수준도 달라진다. 협의의 수준을 높이기 위한 주체 간 상호작용을 촉진하기 위해 서로의 지식기반이 공유될 수 있는 장을 마련하는 것이다. 기획 과정에서의 전문가들 간에 공동의 목표 설정과 함께 적절한 문제 해결 방법을 찾아갈 수 있는 협력적인 수행 방식과 상호작용이 중요하다 (김갑수 2002). 전문가 세미나 발표 및 토론 그리고 개별적 작업한 내용에 대한 상호 검토 등은 서로 다른 지식기반을 공유함을 통해 상호협의를 수준을 높일 수 있다. 따라서 다양화된 기획위원회간의 상호작용이 협의 수준을 높여 조직의 지식 창출에 기여할 것이다.

가설 1. 다양화된 기획위원회간의 상호작용이 협의 수준을 높여 조직의 지식 창출에 기여할 것이다.

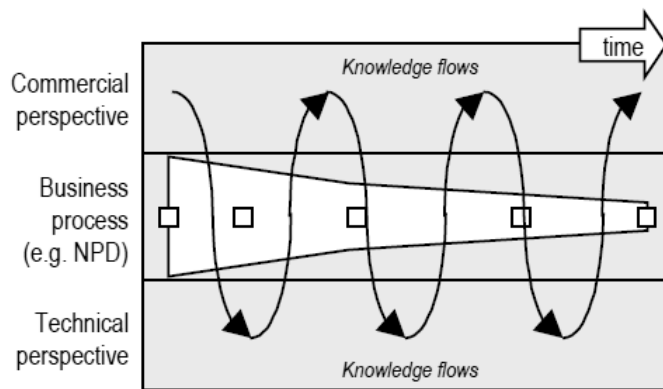
### 3. 상호 작용과 지식 창출

기술혁신의 방향과 속도는 혁신주체가 지니고 있는 지식기반을 토대로 진행된다. 지식기반이 내 외부의 여러 기술과 결합되는 상호작용을 통해 학습이 진행되는데 이러한



혁신주체들의 지식기반은 논문, 매뉴얼처럼 공식적 지식 뿐 만 아니라 주체별로 독특하게 지니고 있는 암묵적 지식으로 구성된다(송위진 1999). Dosi(1988)는 암묵적 지식은 다른 사람 또는 조직으로 쉽게 이전되지 못하고 공동의 작업경험을 통해 사람들끼리 공유될 수 있다고 보았다. 활용적/탐색적 혁신 양쪽 모두에 상호작용과 교류관계(Connectedness)가 중요한 요인이고, 탐색적 혁신을 위해서는 지식 창출이 매우 중요하다. 교류관계(Connectedness)는 비공식적 대화 및 지식공유의 기회를 증진시킨다.(Jaworski and kohli 1993).

개개인들은 지식을 결합시키고 이를 통해 탐색적 혁신 바탕에 있는 새로운 지식을 창조한다. 교류관계(Connectedness)는 구성원의 신뢰(trust)형성시켜 협업을 촉진하고 개인들의 기존 제품, 공정, 시장을 더욱 향상시키는데 있어 깊은 이해를 증진한다(Adler and Kwon, 2002). Phaal et. al. (2004)은 조직차원에서 혁신적인 기술을 관리하는 방안으로 보유 기술역량과 같은 내부적 요인과 기술을 식별, 선발, 수용, 이용하는 외적요인의 상호연계를 제안했다. 이에 따르면, 상업적 관점과 기술적 관점을 가진 각기 다른 이해관계자간 교류를 통해 상용화적 기술(Commercial, Technology)적인 측면을 수용할 때 발생하는 지식의 흐름(Knowledge Flow)은 비즈니스 프로세스를 발전시킨다. 전문성의 다양성이 교류 시에 처음에는 인식의 차이가 크지만 점차 시간이 흐르면서 <그림 1>와 같이 일정방향으로 수렴되는 것을 볼 수 있다.



[자료 : Phaal et. al. (2004)에서 인용]

<그림 1> Knowledge Flow를 반영한 로드맵

서로 다른 성격의 구성원 간의 상호 작용은 개개인들을 새로운 패러다임과 관점에 노출시켜 학습과 혁신을 촉진한다(Van Der et al, 2005). Norman(1998)은 효과적인 상호작용

용이 정보교환의 횟수, 충분한 정보량, 공동과업의 수행 성과제고를 가져온다고 하였다. 즉 기술기획에 있어 전문가 그룹간의 긴밀한 협의와 소통, 교류활동을 통해 협력적 상호 관계를 촉진할 수 있다. Nonaka&Takeuchi(1995)는 구성원들 간의 상호 신뢰성의 확보가 새로운 지식 창출에 있어 중요한 역할을 한다고 보았다. 특히, 지식창출에 있어 지속적인 대화와 반영(Reflection)의 활동을 반복적으로 진행하여 신뢰관계를 높이는 것이 중요하다(김형준 2002). 이를 통해 구축된 상호 신뢰로 인해 정보공유를 위한 지식형성과 지식의 구체화 작업이 진행될 수 있다.

Weigelt, C.(2009)은 전문성이 다양한 팀 내 관계형성의 기간(Relationship length)에 따라서 혁신채용(Innovation adoption)의 정도에 영향을 미친다고 하였다. 그만큼 상호작용은 지식 창출이나 혁신에 상당한 영향을 미친다. 조직 내 구성원의 의사소통 등 상호작용이 새로운 지식을 창출하게 된다. Fischer et. al(2002)은 구성원들이 서로 의견을 교환할 때, 질문을 던지면서 의견의 충돌과 갈등을 통해 하나의 합일점을 만들어 가는 과정을 통해 지식이 창출된다고 보았다. Nonaka&Takeuchi(1995)은 조직이 성공적으로 지식을 창출하는 핵심을 팀과 팀원 그리고 그들 간에 공유된 이해로 보았다. 팀 내의 팀원들이 공유된 이해를 바탕으로 상호간에 교류와 대화가 폭넓어지고 깊어지면서 다양한 시각이 공유되고 이를 통해 새로운 지식이 창출된다고 하였다. 기획을 위해 구성된 전문가 위원회 수준에서 개별 주체간 관계는 지식창출에 중요한 영향을 미친다. 즉 어떠한 지식 기반이 서로 다른 개별주체들이 의사소통 및 정보공유를 진행할 때 지식창출의 정도가 달라진다. 이를 통해 기술 R&D 전문가와 경제성 분석 담당자로 다양화된 기획위원회간의 상호작용이 조직의 지식 창출에 기여할 것이다.

가설 2. 다양화된 기획위원회간의 상호작용이 조직의 지식 창출에 기여할 것이다.

#### 4. 조직 학습의 매개 효과

학습이란 혁신 환경에 참여하고 있는 주체들이 공유하고 있는 문제와 목표를 해결하기 위한 대안을 상호 교류를 통해 탐색해 나가는 과정을 말한다. 이와 관련하여 조직학습은 조직의 내부적 행동방식이 환경변화에 적합토록 탐색하고 이를 습득하는 과정이며 (Starbuck & Hedberg, 2003), 환경변화에 따라 조직의 반응이 달라지고 이를 통해 조직 내 지식이 증가하는 과정이다(Huber, 1991). 기술혁신차원에서 Dosi(1988)는 혁신주체별

로 축적하고 있는 지식기반이 문제해결을 위한 주체간 상호작용을 통해 기술이 개발되는 과정으로 보았다. 송위진(1999)는 학습을 통한 지식기반의 확충을 새로운 지식을 창출하는 학습과 새로운 지식을 창출하도록 관리하는 학습으로 구분하였다. 전략경영분야에서는 새로운 지식창출로서의 학습을 전략학습(Strategic Learning)으로 정의한다(김지대, 2008). 이러한 전략적 학습을 장기적 지속가능한 혁신적 신제품 개발 능력을 가능케 하는 학습 프로세스이다(Thomas et al, 2001; 김지대 2008). 조직이 전략적 학습을 진행할 때 미래에 대응하는 “동태적 능력(Dynamic Capabilities)”이 확보되고 이를 통해 혁신환경을 조성하고 혁신적 제품과 기술을 개발할 수 있다.(King et al. 2002; 김지대, 2008). 연구 과정(Research Process)을 창조적 문제 해결, 스토리텔링을 활성화하는 프로세스, 그리고 전문가, 사용자들 간의 협업(Collaboration)의 과정이며(Payne et al., 2009), 많은 학자들은 학습과정은 이러한 협력적 상호작용을 통해 지식을 창출하는 과정이라고 보고 있다(Fischer et al. 2002; Baker, et al. 1999).

조직학습은 아무것도 없는 공백 상태에서는 발생하지 않는다. 다른 이해와 권력, 그리고 관계간의 갈등을 통해 발생하고(Easterby-Smith, 1997), 자유로운 대화(conversation)와 의견교류(dialogue)를 통해 일하는 과정에서 학습효과가 생긴다(Roberts, 2012). 조직제도 및 문화를 조성하여 구성원 간 협력적 활동을 통해 지식활동과 학습활동이 자발적으로 발생한다(Wenger, 2010). 조직 내 공통의 핵심을 사람들이 특정 관심분야의 정보와 경험을 교류하면서 조직학습을 일으키고 이를 통해 일하는 방식의 개선과 새로운 아이디어를 창출하고 역량을 증진한다. 이를 제도적으로 촉진하기 위해 제안된 것이 지식공동체 활동(Communities of practice)이다(Gongla & Rizzuto, 2001; Palinscar & Herrenkohl, 2002). 조직의 지식공동체 활동은 혁신추체간의 비공식적 자발적, 소규모 연구를 통해 의견교류와 대화를 촉진하는 장을 형성하는데 의미가 있다. 혁신주체간 상호 작용은 조직 학습 효과를 높이고, 이러한 조직학습 효과는 지식창출을 가져오게 되므로 조직학습은 혁신주체간 상호작용과 지식 창출을 매개하는 효과를 가지게 된다. 다 학제적인 팀으로서 기술기획을 위한 조직에서의 학습은 기능적 전문성의 단순한 결합이 아니라 정보 통합의 상호 작용(interface)이다(Sethi, 2000, 김현준 2002). 오히려 혁신 주체 간 상호작용이 조직 학습 효과를 높이지 못한다면 지식 창출로 이어지지 못하고 오히려 역기능이 나타날 수도 있다. 팀에 다학제적인 멤버들의 상호 간섭하는 갈등을 통해 혁신을 저해할 수도 있는데(Ancona, 1992), 구성원간의 일체감이 없는 다학제 멤버는 오히려 혁신을 저해하였다.

기획을 위해 구성된 전문가위원회 내의 개별 주체들 간 관계는 학습효과에 중요한 영

향을 미친다. 서로 다른 지식기반의 개별 주체 수준에서 역할분담, 상호작용 및 협의는 기획을 진행하는 전문가 위원회의 학습효과에 영향을 미친다. 즉 지식기반이 서로 다른 개별주체들의 상호작용 활동을 통해 조직학습의 정도가 달라진다. 학습효과를 높이기 위해 주체 간 상호작용의 유도방식은 서로의 지식기반이 학습될 수 있는 장을 마련하는 것이다. 서로의 사업현장을 직접 방문, 서로의 지식기반을 발표하고 이해시키는 과정을 통해 지식기반이 공유되어 학습효과의 수준을 높일 수 있다. 따라서 다양화된 기획위원회 간의 상호작용이 조직학습을 통해 지식 창출에 기여할 것이고, 또한 다양화된 기획위원회 간의 상호작용에 의해 높아진 협의 수준이 조직학습을 높여 지식 창출에 기여하게 될 것이다.

가설 3. 다양화된 기획위원회간의 상호작용은 조직학습을 높여 조직의 지식 창출에 기여할 것이다.

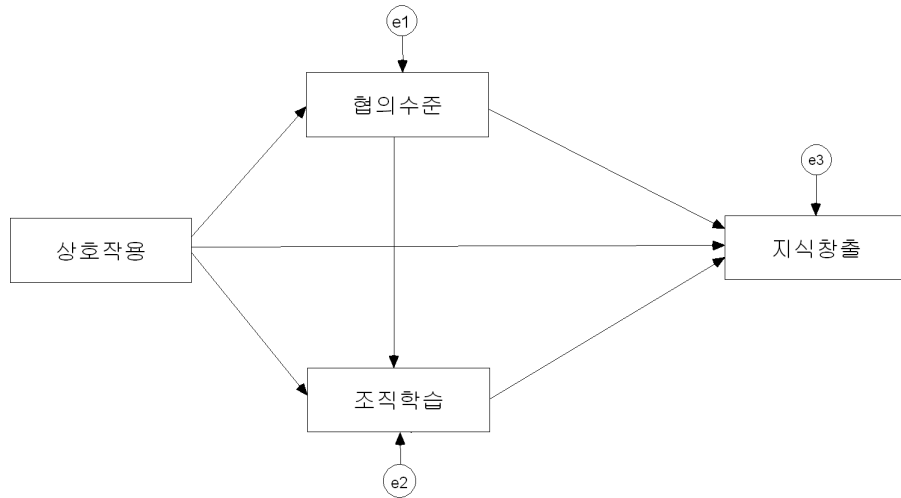
가설 4. 다양화된 기획위원회간의 상호작용에 의해 높아진 협의 수준은 그 과정에서 조직학습을 높여 조직의 지식 창출에 기여할 것이다.

### Ⅲ. 연구 설계

#### 1. 연구 모델

본 연구에서는 과제기획에 참여한 혁신주체들의 수동적이 아닌 적극성을 가지고 긴밀한 R&D 기획협의를 하는 과정을 통해 협의의 수준을 높여 조직학습이 활발하게 이루어지면서 조직내 혁신의 원천인 지식 창출을 가져오는지를 실증적으로 검증하고자 한다. 특히, 본 연구에서는 앞서 설정된 4가지의 가설을 실증적으로 검증하고자 한다.

이를 위해 본 연구에서는 구조방정식 모형이 가지는 장점 중의 하나가 잠재변수를 자동적으로 생성하여 인과 관계를 추정해 준다는 장점이지만 본 연구에서는 직접 측정된 변수인 측정변수들간의 관계를 분석하였다. 연구 모형으로 오차항을 포함하여 <그림 2>와 같이 연구 모형을 설정하였다.



주 : e1, e2, e3는 오차항임

<그림 2> 연구 모형

## 2. 변수의 조작적 정의 및 측정

혁신주체간 상호작용은 혁신주체의 업무 추진과 주체간의 상호작용으로 정의되며, 실제 분석을 위한 조작적 정의로는 R&D 전문가와 경제성분석 전문가로 다양화된 기획위원회 연결(교류관계, Connectedness)이라고 정의한다. 이러한 정의 하에서 본 연구에서는 이번 과제의 경제성분석 과정에서 기술에 대한 이해 및 연구 범위, 기초 파라미터, 분석 결과치 등에 관한 협의(이메일, 직접면담, 전화면담 등 모두 포함)를 위해 경제성분석 전문가와 접촉한 회수와 협의 분야별 협의 건수로 측정하였다.

그리고 협의 분야별 협의 건수는 경제성 분석을 위해 요구되는 중요한 파라미터인 주요 변수 분야로 하되, 분야로는 연구대상의 범위와 내용, 기술 수명 및 제품내구연한, 세계시장규모, 국내시장규모, 해외시장점유율, 국내시장점유율, 연구개발비용, 상용화투자비용 등 8개 영역으로 하였고, 각 분야별 협의 건수는 상호 독립적으로 하여 한 번의 협의에서 세계시장규모와 국내시장점유율을 동시에 협의하였다면 각각 1회 협의한 것으로 하여 측정하였다.

협의수준은 여러 사람이 함께 모여 의견을 모으는 일련의 과정에서 논의의 깊이 정도를 말하며, 본 연구에서는 전문가 간의 협의/조정 수준으로 조작적 정의를 내렸다. 이러한 조작적 정의에서 구체적으로 이번 과제의 경제성분석 과정에서 경제성분석 전문가와

다음의 단계 중에서 최종적으로 어느 단계까지 협의를 하였는지로 가지고 측정하였으며, 각 단계는 이전 단계의 협의도 한 것으로 포함하고 있어서 단계가 높을수록 협의가 많이 이루어진 것으로 측정하였다. 구체적인 전문가 간의 협의/조정 단계는 다음과 같다.

협의 단계	협의 내용
1단계	R&D전문가가 경제성분석 전문가에게 과제기획의 범위 제공
2단계	경제성분석 전문가는 필요 데이터 항목을 R&D전문가에 송부
3단계	R&D전문가는 경제성분석 전문가가 요청한 기초 데이터를 제공
4단계	경제성분석 전문가는 R&D전문가가 제출한 데이터의 신뢰성을 검토하고 데이터 조정 진행
5단계	R&D전문가는 경제성분석 전문가와 데이터에 대한 의견을 조정 (할인율, 기술수명 등)
6단계	경제성 분석 결과를 R&D 전문가에게 제공 후 최종 결과를 산출

조직 학습이란 조직이 환경변화에 적합하도록 탐색하고 이를 습득하는 과정을 말한다. 본 연구에서는 경제성분석에 대한 R&D 전문가의 학습 수준(생성적 학습)으로 조작적 정의를 내렸다. 이러한 정의 하에서 조직 학습은 이번 과제의 경제성분석 과정에서 다음의 학습 단계 중에서 어느 단계의 학습 수준에 있었는지를 측정하여 사용하였다. 여기서도 각 단계는 이전 단계의 학습도 이루어진 것으로 하고 있어서 단계가 높을수록 많은 학습이 이루어진 것으로 보았다. 구체적으로 이루어진 조직 학습 단계는 다음과 같다.

학습 단계	학습 내용
1단계	별도의 학습효과가 없었음
2단계	기획과제의 경제적 가치를 보여줄 수 있는 경제성분석 방법론을 이해가 높아졌음
3단계	경제성분석에 필요한 기초 데이터 항목 및 값 산출, 주요 가정에 대해 이해하게 되었음
4단계	경제성분석 지표의 도출과 의미에 대한 이해와 경제성 제고 방안에 대한 이해가 높아졌음
5단계	기획 과제가 경제성을 확보할 수 있도록 연구범위 및 목표를 조정 보완하였음

지식 창출은 조직 내부의 혁신을 초래하는 지식을 창출하는 것을 말하며, 본 연구에서는 지식 창출의 성과인 기획 과제의 경제성 확보에 기여하는 정도라고 조작적 정의를 하였다. 이러한 조작적 정의 하에서 경제성 분석이 이번 기획 과제를 보다 경제성이 있는 과제로 기획되도록 하는데 어느 정도 기여하였는지를 ①전혀 기여하지 않음, ②거의 기여하지 않음, ③약간 기여함, ④많이 기여함, ⑤매우 많이 기여함 등 리커터 5점 척도를 사용하여 측정하였다.

### 3. 실증 대상 설계

본 연구는 지식경제부 에너지기술개발사업의 중대형 하향식(Top Down) 지원대상과제를 기획하기 위해 2011년 9월부터 2012년 3월까지 진행했던 기획위원회 활동을 대상으로 하였다. 기후변화에 따른 신 에너지 시장과 기반이 되는 신기술은 정부의 역할이 강조되는 대표적인 분야이다. 신 에너지 시장은 기후변화에 연계되어 상대적으로 비싼 에너지비용을 사회화하기 위한 혁신적인 기술진보가 필수적인 요건이 되며, 장기적인 투자가 필요하고 리스크는 높은 (Long term High Risk)특성이 있다, 따라서 기술개발과 실증(Demonstration)의 연계가 필수적이다.

지식경제부의 경제성분석 강화의 규정개정 이후, 기획평가관리 전담기관은 과제기획에 경제성분석 전문가를 기획에 참여토록 하였다. 과제기획위원회는 과제별로 기술전문가 중심으로 3~4명 수준의 팀과 경제성 분석 전문가 1명으로 구성되었다. 과제별 전문가그룹의 팀 리더는 기술기획과 경제성 분석을 연결하는 역할을 수행하기 때문에 설문조사는 과제별 기술전문가 팀의 리더를 대상으로 하였다.

정부 과제기획에 참여한 총 85명의 과제별 전문가 그룹의 팀 리더를 대상으로 2012년 6월 14일부터 7월 15일까지 설문조사를 실시하였고 38%인 33명이 설문에 응답하였다. 본 연구는 응답한 33개 과제를 연구대상으로 설정하였다. 이중에서 효율향상이 10개 과제로 30.3%를 차지하였으며, CCS이 6개 과제로 18.2%를 차지하였고, 자원순환이 6개 과제로 18.2%를 차지하였음. 또한, 원자력이 7개 과제로 21.2%를 차지하였으며, 에너지저장이 4개 과제로 12.1%를 차지하였다.

<표 1> 연구대상자의 과제 유형별 구성

	빈도	구성비
효율향상	10	30.3
CCS	6	18.2
자원순환	6	18.2
원자력	7	21.2
에너지저장	4	12.1
합계	33	100.0

## 4. 분석 방법

본 연구는 조사 대상의 통계학적 특성 분석, 상호작용 및 지식창출 등 실태 분석, 상호작용과 과제의 지식창출간의 관계 분석 등으로 이루어졌다. 구체적인 자료 분석은 다음과 같다.

첫째, 응답 과제의 과제 유형 및 기술 성격과 상호작용 및 지식창출 등 실태 분석을 분석하기 위해 빈도 분석과 기술 통계 분석을 실시하였다.

둘째, 과제 특성별 상호작용 및 지식창출 등의 차이를 분석하기 위하여 일원변량분석(one way ANOVA)을 실시하였다.

셋째, R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 상호작용, 경제성분석에 대한 R&D 전문가의 조직학습, 과제의 지식창출 등이 경제성 분석 전문가와 R&D 전문가간의 R&D 전문가와 경제성분석 전문가 간의 상호작용간의 상관관계 분석하기 위해 Pearson 상관 관계 분석을 실시하였다.

넷째, R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 접촉빈도가 R&D 전문가와 경제성분석 전문가 간의 협의수준과 경제성분석에 대한 R&D 전문가의 조직학습을 매개하여 과제의 지식창출에 미치는 영향을 분석하기 위해 구조방정식 모형(Structural Equation Modeling: SEM) 분석을 실시하였다. 구조 방정식 모형은 AMOS 7.0을 활용하여 통계 처리를 하였고, R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용이 과제의 지식창출간의 구조적 관계를 파악하였다.

## IV. 실증 분석 결과

### 1. 주요 변인간 상관관계 분석

R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용이 지식창출, 조직학습에 미치는 영향을 분석하기 위해 Pearson 상관계수를 <표-2>에서와 같이 산출하였다. 그 결과 R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용은 R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 협의수준과 조직학습과는 통계적으로 유의한 정(+)의 상관관계를 가지고 있으나 지식창출에 대해서는 통계적으로 유의한 상관관계를 가지지 못하였다. 또한 R&D 전문가와 경제성분



석 전문가간의 최종 협의 단계는 경제성분석에 대한 R&D 전문가의 학습 효과와 경제성 확보 기여도와 통계적으로 유의한 정의 상관 관계를 가지고 있으며, 경제성분석에 대한 R&D 전문가의 학습 효과는 경제성 확보 기여도와 통계적으로 유의한 정의 상관관계를 가지고 있다.

따라서 신재생 에너지 기술 기획에서 혁신주체들의 상호작용은 협의수준과 조직학습과는 직접적인 영향을 가지고 있으나 직접적으로 지식창출과는 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

<표 2> 주요 변인간 상관 관계

	상호작용	협의수준	조직학습	지식창출
상호작용	1.000			
협의수준	.445**	1.000		
조직학습	.526**	.652**	1.000	
지식창출	0.224	.641**	.585**	1.000

\* : p<.05, \*\* : p<.01

## 2. 세부 분야별 협의수준의 상관관계 분석

경제성 분석의 세부 분야별로 R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 상호작용이 기술 기획과 관련된 협의수준, 조직학습, 지식창출과의 상관관계를 <표-3>에서와 같이 산출하였다. R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 협의수준은 분석대상, 기술수명, 세계시장, 국내시장, 해외점유율, 국내점유율, 연구개발비, 상용화투자비 등과 통계적으로 유의한 정의 상관관계를 가지고 있다. 경제성분석을 진행하는 과정에서 R&D 전문가의 조직학습은 분석대상, 기술수명, 세계시장, 국내시장, 해외점유율, 국내점유율, 연구개발비, 상용화투자비 등에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 가지고 있음을 알 수 있다. 지식창출은 해외점유율과는 통계적으로 유의한 정의 상관 관계를 보이지 않았지만, 분석대상, 기술수명, 세계시장, 국내시장, 국내점유율, 연구개발비, 상용화투자비 등과 통계적으로 유의한 정의 상관관계를 가지고 있음을 알 수 있다.

따라서 경제성 분석의 세부 분야별 상호작용은 모두 협의수준이나 조직학습 그리고 지식창출과 밀접한 관계를 가지고 있는 것을 알 수 있다.

<표 3> 세부 분야별 상호작용과 변인간의 상관 관계

	협ის수준	조직학습	지식창출
분석대상	.477**	.582**	.417*
기술수명	.540**	.581**	.390*
세계시장	.588**	.580**	.395*
국내시장	.623**	.631**	.513**
해외점유율	.508**	.462**	0.299
국내점유율	.528**	.454**	.357*
연구개발비	.556**	.441*	.385*
상용화투자	.489**	.352*	.383*

\* : p<.05, \*\* : p<.01

### 3. 분야별 차이 검증

혁신주체간의 상호작용과 협의수준, 조직학습, 지식창출 등이 과제 유형별로 어떠한 차이가 있는지를 일원변량 분산(one-way ANOVA)을 <표-4>로 분석하였다.

<표 4> 과제 유형별 주요 변인의 차이 검증 결과

		N	평균	표준편차	F	p
상호작용	효율향상	10	5.900	2.470	2.285	0.049*
	CCS	6	12.167	10.666		
	자원순환	6	3.500	1.225		
	원자력	7	5.143	2.340		
	에너지저장	4	9.000	6.000		
	합계	33	6.818	5.747		
협ის수준	효율향상	10	4.700	1.947	1.848	0.148
	CCS	6	5.167	0.983		
	자원순환	6	3.833	0.983		
	원자력	7	4.429	0.976		
	에너지저장	4	6.000	0.000		
	합계	33	4.727	1.398		
조직학습	효율향상	10	3.100	1.449	1.302	0.293
	CCS	6	3.333	1.633		
	자원순환	6	2.167	1.329		
	원자력	7	3.286	0.951		
	에너지저장	4	4.000	0.816		
	합계	33	3.121	1.341		
지식창출	효율향상	10	3.600	0.843	3.428	0.021*
	CCS	6	3.833	0.753		
	자원순환	6	2.833	0.408		
	원자력	7	3.286	0.488		
	에너지저장	4	4.250	0.500		
	합계	33	3.515	0.755		

\* : P<.05

먼저 혁신주체간 상호작용 정도는 과제 유형별로 통계적으로 유의한 차이가 있었다(F=2.285, p<.05). 효율향상에서는 평균 5.900회, CCS에서는 평균 12.167회, 자원순환에서는 평균 3.500회, 원자력에서는 평균 5.143회, 에너지저장에서는 평균 9.000회 등으로 나타났다. 따라서 혁신주체간 상호작용은 CCS와 에너지 저장에서 가장 많이 이루어졌고, 반면, 자원 순환에서는 혁신 주체간 상호작용이 적었던 것으로 나타나고 있다.

혁신주체간 협의수준은 과제 유형별로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(F=1.848, p>.05). 또한, 조직학습도 과제 유형별로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(F=1.302, p>.05). 다만 평균값으로 보면, 협의수준은 에너지저장과 CCS에서 높았고, 조직학습도 에너지저장과 CCS에서 높은 것으로 나타나고 있다.

그리고 지식창출 정도는 과제 유형별로 통계적으로 유의한 차이가 있었다(F=3.428, p<.05). 효율향상에서는 평균 3.600, CCS에서는 평균 3.833, 자원순환에서는 평균 2.833, 원자력에서는 평균 3.286, 에너지저장에서는 평균 4.250 등으로 나타났다. 따라서 지식창출 정도는 에너지 저장과 CCS에서 가장 많았고, 반면, 자원 순환과 원자력에서 지식창출이 적었던 것으로 나타나고 있다.

#### 4. 경로 분석

혁신주체간의 상호작용과 지식창출 간 구조적 관계를 설정한 구조방정식 모형의 경로 분석에 앞서 본 연구에서 설정한 구조방정식 모형의 적합성을 검정하였다. 구조방정식 모형의 적합도를 판단하기 위해 대표적인 적합도 지수인  $\chi^2$ 값, GFI(goodness of fit index), RMSEA(Goodness root mean square residual)을 <표-5>로 산출하였다.  $\chi^2$ 값은 49.973으로 다소 높았으나 1에 가까울수록 좋은 GFI는 0.840로 비교적 양호하였고, RMSEA(Root Mean Squared Error of Approximation)도 0.175로 0.2 미만으로 나타나 모형의 적합성은 비교적 높았다.

<표 5> 구조방정식 모형의 적합도 지수

적합도 지수	측정치
$\chi^2$ 값	49.973(p=.000)
GFI	0.840
RMSEA	0.175

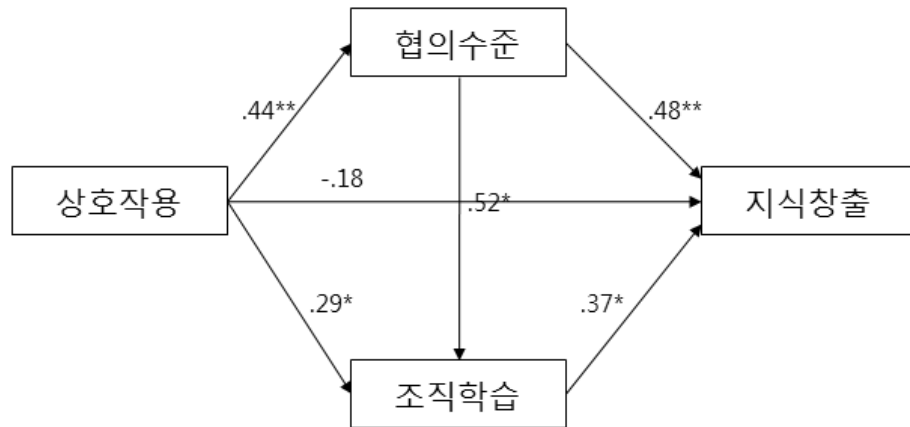
혁신주체간의 상호작용이 조직의 지식창출에 미치는 영향 관계를 규명하기 위해 다양한 변수들간의 인과관계를 나타내는 경로 계수(path coefficient)를 산출하였다. 산출된 경로 계수는 다음의 <표-6>와 같다. 경로 계수들은 사전에 본 연구에서 설정한 구조방정식 모형에서 산출한 비 표준화된 경로 계수와 표준화된 경로 계수를 구분하여 설정하였다. R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용이 과제의 지식창출에 영향을 미치는 경로는 통계적으로 유의하지 않았다(경로계수=-.024, P>.05). 그 외에 모든 경로계수의 유의수준이 통계적 허용치 5% 미만인 것으로 나타나 이들 경로계수는 통계적으로 유의한 것으로 나타나고 있다.

<표 6> 경로계수 추정 결과

	Estimate		S.E.	C.R.	P
	비표준화계수	표준화 계수			
협의를수준←상호작용	0.108	0.444	0.039	2.809	0.005**
조직학습←협의수준	0.499	0.521	0.135	3.71	0.000**
조직학습←상호작용	0.069	0.295	0.033	2.099	0.036*
지식창출←조직학습	0.206	0.366	0.101	2.049	0.041*
지식창출←협의수준	0.261	0.484	0.092	2.849	0.004**
지식창출←상호작용	-0.024	-0.184	0.02	-1.215	0.224

\* : p<.05, \*\* : p<.01

이들 표준화된 경로 계수를 사용하여 도형화하면 <그림-3>과 같다. 먼저 직접 경로인 R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용이 과제의 지식창출에 미치는 영향 경로를 보면, R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용은 과제의 지식창출에 직접적인 영향을 미치지 못하는 것으로 나타나고 있다(경로계수=.37). 반면, R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 협의수준과 경제성분석에 대한 R&D 전문가의 조직학습을 매개변인으로 하여 과제 기획의 경제성 향상에 기여하고 있는 것으로 나타나고 있음을 알 수 있다. R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용은 R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 협의수준에 영향을 미치고(경로계수=.28), 이것은 다시 과제의 지식창출에 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다.(경로계수=.06).



\* : p<.05, \*\* : p<.01  
 [경로계수 값은 표준화계수의 소수점 2자리 반올림]

<그림 3> 경로계수 추정 결과

구조방정식 모형에 대한 추정을 통해 이론적 변인들간의 직접적인 효과와 간접적인 효과를 관찰하기 위해 변인들 간의 효과를 총효과, 직접효과, 간접효과로 구분하여 효과를 산출하였다. 효과를 산출한 결과는 <표-7> 와 같다.

<표 7> 변인들간의 영향 효과

		상호작용	최종협의 단계	조직학습
Total Effects	협의수준	0.444	0.000	0.000
	조직학습	0.526	0.521	0.000
	지식창출	0.224	0.674	0.366
Direct Effects	협의수준	0.444	0.000	0.000
	조직학습	0.295	0.521	0.000
	지식창출	-0.184	0.484	0.366
Indirect Effects	협의수준	0.000	0.000	0.000
	조직학습	0.232	0.000	0.000
	지식창출	0.408	0.191	0.000

주 : 표준화 계수 기준임

R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 협의수준은 R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용에 의해 총 효과는 0.444로서 이는 R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용의 직접 효과에 의해 나타난 것이다.

가설 1은 다양화된 기획위원회간의 상호작용이 협의 수준을 높여 조직의 지식 창출에 기여할 것으로 예상하는데 <그림-3>의 분석결과에서 보는 바와 같이 가설을 지지한다. 상호작용이 협의수준에 영향을 미치는 경로계수의 값은 0.444( $P<0.01$ )이고 협의수준이 지식창출에 영향을 미치는 값은 0.484( $P<0.01$ )로 통계적으로 유의하다.

경제성분석에 대한 R&D 전문가의 조직학습은 R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용으로 부터는 0.526의 영향을 받고, 이중 0.295는 R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 협의수준에 의한 직접영향이고 0.232는 간접영향인 것으로 나타나고 있다. 경제성분석에 대한 R&D 전문가의 조직학습에 의해 지식창출은 총 0.366의 영향을 받는데 모두 직접적인 영향인 것으로 파악된다.

가설 3은 다양화된 기획위원회간의 상호작용은 조직학습을 높여 조직의 지식 창출에 기여할 것으로 예상하는데 <그림-3>의 분석결과에서 보는 바와 같이 가설을 지지한다. 상호작용이 조직학습에 영향을 미치는 경로계수의 값은 0.295( $P<0.05$ )이고 조직학습이 지식창출에 영향을 미치는 값은 0.366( $P<0.05$ )로 통계적으로 유의하다.

R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 협의수준에 의해서는 간접 영향은 없고 직접적으로 0.521의 영향을 받는 것으로 파악된다. 과제의 지식창출은 R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용으로 부터는 0.224의 영향을 받고, 이중 직접적인 영향은 없고, R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 협의수준과 경제성분석에 대한 R&D 전문가의 조직학습을 통한 산업 영향을 받고 있음을 알 수 있다. 또한 R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 협의수준에 의해 0.674의 영향을 받는데 이 중에서 직접적인 영향은 0.484이며, 간접적인 영향은 0.191로 나타나고 있다.

가설 4은 다양화된 기획위원회간의 상호작용에 의해 높아진 협의 수준은 그 과정에서 조직학습을 높여 조직의 지식 창출에 기여할 것으로 예상하는데 <그림-3>의 분석결과에서 보는 바와 같이 가설을 지지한다. 상호작용이 협의수준에 영향을 미치는 경로계수의 값은 0.444( $P<0.01$ )이고 협의수준이 조직학습에 영향을 미치는 경로계수의 값은 0.521( $P<0.05$ )이고 조직학습이 지식창출에 영향을 미치는 값은 0.366( $P<0.05$ )로 통계적으로 유의하다.

R&D 전문가와 경제성분석 전문가의 상호작용이 과제의 지식창출에 직접적인 영향을 미치지 못하는 못하고, 오히려 R&D 전문가와 경제성분석 전문가간의 협의수준과 경제성분석

에 대한 R&D 전문가의 조직학습을 거쳐 간접적인 영향만 있는 것을 알 수 있다.

가설 2은 다양화된 기획위원회간의 상호작용이 협의와 학습없이 직접적으로 지식 창출에 기여할 것으로 예상하는데 <그림-3>의 분석결과에서 보는 바와 같이 기각되었다. 상호작용이 지식창출에 영향을 미치는 경로계수의 값은-0.184( $P>0.05$ )이고 통계적 유의수준이 허용치 미만으로 유의하지 않는다.

이는 기획 과제가 보다 경제성을 확보할 수 있도록 하기 위해서는 R&D 전문가와 경제성 분석 전문가가 많은 접촉을 통해 상호 협의 단계와 R&D 전문가의 학습 효과를 높일도록 함으로써 기획 과제가 보다 경제성을 확보할 수 있음을 시사한다고 볼 수 있다.

#### 4. 정책적 시사점

본 연구의 가설검증을 통해 기획에 참여한 전문가 주체간의 상호작용이 협의수준을 높이거나 조직학습을 높일 때 지식창출에 기여할 수 있다. 전문가 주체의 단순한 상호작용은 지식창출에 기여하지 못함을 알 수 있다. 또한 경로계수분석을 통해 지식창출에 가장 효과적인 기여방식은 상호작용을 통해 협의수준을 높여 지식창출을 유도하는 방식이다. 종래의 과제기획 위원회는 기획보고서를 집필하기 위한 목적으로 기획보고서의 목차의 내용으로 역할을 분담하여 해당되는 부분을 작성하고 위원장 또는 간사가 최종 취합하였다. 이러한 단순한 상호작용은 어떠한 지식창출을 기여하지 못한다는 것을 본 연구는 시사한다. 이에 본 연구는 과제기획 위원회 운영방식에 있어 다섯가지의 실무적 정책 시사점을 도출하였다.

- 1) 전문성의 다양화 : 공학적 지식기반의 전문가와 경제학적 지식기반의 전문가로 전문성을 다양화 할 때 상호학습 및 협의의 수준이 높아짐
- 2) 전문가 별 상호발표회 및 세미나 시행 : 서로 다른 지식기반에 대한 발표회 및 세미나를 통해 전문가들 간의 상호학습의 기회를 높이고 협의수준을 높일 수 있음
- 3) 연구개발 및 사업 현장방문 : 공학적 전문가는 사업현장을, 경제학 전문가는 연구개발현장을 방문하여 학습의 기회를 높일 수 있음

- 4) 상호 교육 진행 : 공학적 전문가는 경제학 전문가에서 기술 성격 및 원리를 교육하고, 경제학 전문가는 공학적 전문가에게 비용과 편익 산출의 모델을 교육하여 학습의 기회를 높일 수 있음
- 5) 기획내용에 대한 교차점검 : 기획보고서 작성에 있어 집필분담 부분에 대해 상호교차에서 점검하고 검토의견서를 작성하고 해당 전문가에서 피드백하여 협의수준을 높임

## V. 결론

본 연구는 새로운 문제를 제기하고 지식창출을 위해서 전문가들 간 상호작용과 학습효과를 극대화할 수 있는 환경이 조성될 필요가 있다는 문제를 제기하였다. 이에 국가연구개발사업 과제기획을 대상으로 상호작용과 조직학습을 통해 지식창출이 가능하다는 가설을 설정하고 이를 검증하였다. 본 연구는 구체화된 연구 변수로서 상호교류와 의견수렴, 학습의 과정으로서 경제성 분석을 점검하고 선행 문헌 연구를 바탕으로 기술자와 경제적 분석자간의 커뮤니케이션 프레임워크로서 모델을 제안하였다. 2012년도 정부 에너지기술개발사업 과제기획에 참여한 전문가그룹 리더를 대상으로 실증분석을 진행하였다.

실증 분석 결과는 다음과 같이 요약 정리된다.

첫째, 혁신주체 간 상호작용은 혁신주체들 간의 협의수준을 심화시키고 있다.

둘째, 상호작용은 직접적으로 지식창출효과는 가지지 못하는 것으로 나타나고 있다.

셋째, 협의수준은 직접적으로 지식창출을 가져올 뿐만 아니라 조직학습을 통해 간접적으로 지식창출에 기여하고 있다.

넷째, 조직학습은 지식창출에 기여하고 있다.

이러한 연구결과는 향후 국내기술개발기획에 상당한 시사점을 주고 있다. 혁신주체 간 상호작용이 빈번해질수록 지식창출이 높아져 결국은 혁신을 촉진하게 됨을 보여주고 있다. 이러한 지식창출은 단순한 상호작용 보다 협의수준을 높이고 또한 조직학습이 높아질 수 있는 상호작용만이 조직의 지식창출과 혁신을 가져온다는 것을 알 수 있다. 따라서 국가연구개발사업 과제기획에 있어 기존 기술 중심의 전문가 위원회의 한계를 극



복하기 위해 전문가 그룹을 다양화 시키고 내부적 자원과 외부적 자원의 의사소통을 극대화해야 한다. 또한 기술기획 진행함에 있어 혁신활동의 촉매적 도구로서의 경제성 분석의 역할이 정립될 때 자원의 낭비를 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 경쟁력 있는 기획이 될 것이다.

본 연구는 에너지 기술 개발 R&D 사업의 기술기획을 대상으로 분석하면서 다음과 같은 한계점을 인식하고 향후 연구의 방향성을 제시한다.

첫째, 프로젝트 기획 시 기술전문가와 경제성 전문가가 단순한 교류 보다 심도 깊은 협의와 학습활동을 통해 기획된 과제가 경제성 있는 성과를 도출했다는 결과적 증거를 실증할 필요가 있다. 따라서 기획된 프로젝트의 경제적 성과물을 토대로 경제적 효과 분석을 진행할 필요가 있다. 본 연구의 후속작업으로 기획 이후 2~3년 이후 연구개발 종료 이후 발생한 다양한 성과물을 분석하여 기획과 성과물의 경제적 효과를 연결코자 한다.

둘째, 피드백시스템 운영과 학습(Learning Flow)의 흐름의 운영에 따른 커뮤니케이션 코스트를 구체화 하지 못하였다. 서로 다른 배경을 가진 전문가들의 커뮤니케이션은 리스크를 관리하고 추후 발생할 수 있는 비용을 줄이는 부분으로 꼭 필요한 부분이나 이 역시도 커뮤니케이션 비용을 발생시킨다. 이는 또한 전문가의 전문영역과 기술특징에 따라서 달라지게 될 것이다. 연구에서 제시된 개념은 아직 추상적인 상태에 머물러 있다. 향후 실증연구를 통하여 정확한 산출과 문턱지점(Threshold Point)을 설정하는 것이 요구된다.

새로운 것을 보는 것만이 중요한 게 아니라 당연하다고 판단되었던 부분을 새로운 눈으로 보는 것이 중요하다. 선진 기술 추격자적인 관점에서의 기술혁신 방법으로 경제성장을 이룬 우리나라는 현재 추격혁신에서 탈추격 혁신으로 나아가야 하는 단계에 있다. 기존에 검증된 것이 아닌 새로운 기술개발을 추진하는 패러다임으로의 전환에는 불확실성이 매우 높다. 시장의 불완전성을 보완하는 역할을 수행하는 정부로서는 이러한 새로운 패러다임의 전개 앞에 따른 기술기획 체계의 구축이 요구될 것이다. 본 연구는 기존에 기술적인 접근으로만 해석되고 계획되었던 기획의 영역이 경제성 분석으로 확장되는 과정에 있어 조직학습의 역할을 재조명 하였다. 본 연구가 탈추격 시대 전문가들이 참여하는 기술기획 활동의 개선에 실질적 기여하기를 기대한다.

# 참고문헌

## (1) 국내문헌

- 김갑수 (2002), 연구기획시스템의 Best Practice 모형에 관한 연구, STEPI 연구보고서
- 김동식, 강인구(2004), “CSCL에서 SN(Social Network)데이터의 제시가 상호작용 과정과 활동성  
과에 미치는 영향”, 『교육공학연구』, 20권 1호
- 김지대(2008). “시장 경계선 재구축, 핵심 역량, 전략적 학습이 가치 혁신 신제품개발에 미치는 영향.”  
『경영학연구』 37권 5호, 1287-1308.
- 김형준(2002). “연구논문: 신제품 개발팀의 특성이 신제품 개발 성과에 미치는 영향-조직학습 이  
론을 중심으로.” 『한국마케팅저널』 4권 3호 : 23-41.
- 권순애(2009). “성과중심 프로그램 기획 및 관리를 위한 조직학습 적용 연구” 『사회과학연구』 25권  
1호 : 145-165.
- 박오원, 김선우(2012). “프로젝트의 신규성 정도가 프로젝트 관리방식과 성과간의 관계에 미치는  
영향.” 『기술혁신학회지』 15권2호 : 421-442.
- 정규호(2007), “환경갈등에 대한 거버넌스적 접근의 함의와 과제”, 한국사회과학연구소, 『동향과  
전망』 71, 114-152
- 송위진 외(2010), “脫추격형 혁신과 통합적 혁신정책”, STEPI 연구보고서
- 송위진(2006), 기술혁신과 과학기술정책, 르네상스
- 송위진(1999), 기술선택의 정치과정과 기술학습, 고려대학교 박사학위 논문
- 임현(2010), “미래예측 프로세스의 고도화 및 기술기획을 위한 지식시스템 구축에 관한 연구”,  
KISTEP 연구보고서

## (2) 국외문헌

- Adler, Paul S., and Seok-Woo Kwon(2002), “Social capital: prospects for a new concept.”  
*Academy of management review*, Vol.27, No.1, pp. 17-40.
- Ancona, Deborah G., and David F. Caldwell (1992). “Bridging the boundary: External activity  
and performance in organizational teams.” *Administrative science quarterly*, Vol.37, pp.  
634-665.
- Baker, M., Hansen, T., Joiner, R., & Traum, D. (1999). The role of grounding in collaborative  
learning tasks. *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*, Chapter  
3. pp. 31-63.
- Dewar, Robert D., and Jane E. Dutton(1986). “The adoption of radical and incremental  
innovations: an empirical analysis.” *Management science*, Vol. 32, No.11 : pp. 1422-1433.

- Dvir, D., & Lechler, T. (2004). Plans are nothing, changing plans is everything: the impact of changes on project success. *Research policy*, Vol. 33, No.1, pp. 1-15.
- Dosi, Giovanni(1988). "Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation." *Journal of economic literature*, Vol. 26, pp. 1120-1171.
- Easterby-Smith, Mark, and Luis Araujo(1999). "Organizational Learning and the Learning Organization: Developments in Theory and Practice", SAGE Publications, London : pp. 1-21.
- Fischer, Frank, et al.(2002) "Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools." *Learning and Instruction*, Vol. 12, No.2 : pp. 213-232.
- Gongla, Patricia, and Christine R. Rizzuto(2001). "Evolving communities of practice: IBM Global Services experience." *IBM systems journal*, Vol. 40, No.4 : pp. 842-862.
- Huber, George P(1991). "Organizational learning: The contributing processes and the literatures." *Organization science*, Vol. 2, No.1 : pp. 88-115.
- Jaworski and Kohli(1993), "Market Orientation: Antecedents and Consequences", *Journal of Marketing*, Vol. 57, No. 3, pp. 53-70
- Kang & Byun (2001), "A Conceptual framework for a web based knowledge construction support system", *Educational Technology*, Vol. 41, No.4, pp. 48-53
- Katz, Ralph(1982). "The effects of group longevity on project communication and performance." *Administrative Science Quarterly*, Vol. 27, No.1 : pp. 81-104.
- Kaplan, Robert S., and Anette Mikes.(2012) "Managing risks: A new framework." *Harvard Business Review*, Vol. 90, No.6 : pp. 48-60.
- King, Andrew A., and Christopher L. Tucci.(2002) "Incumbent entry into new market niches: The role of experience and managerial choice in the creation of dynamic capabilities." *Management Science*, Vol. 48, No.2 : pp. 171-186.
- Lundvall, B. (2007), "National Innovation Systems-Analytical Concept and Development Tool", *Industry and Innovation*, Vol.14, No. 1, pp. 95-119.
- Matthews, W. H. (1992) "Conceptual framework for integrating technology into business strategy". *International Journal of Vehicle Design*, Vol. 13, pp. 524-532.
- Morgan, Robert E., and Pierre Berthon.(2008) "Market Orientation, Generative Learning, Innovation Strategy and Business Performance Inter-Relationships in Bioscience Firms." *Journal of Management Studies*, Vol. 45, No.8 : pp. 1329-1353.
- Norman, K.(1998), "Collaboration interactions in support of learning: models, metaphors and management," *The digital university: Reinventing the academy*. NY: Springer-Verlag, pp. 39-53.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). "The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation". *Oxford University Press*, USA.

- Palincsar, Annemarie Sullivan, and Leslie Rupert Herrenkohl.(2002) “Designing collaborative learning contexts.” *Theory into practice*, Vol. 41, No.1 : pp. 26-32.
- Payne, Philip RO, Peter J. Embi, and Chandan K. Sen.(2009) “Translational informatics: enabling high-throughput research paradigms.” *Physiological genomics*, Vol.39, No.3 : pp. 131-140.
- Phaal, Robert, Clare JP Farrukh, and David R. Probert.(2004) “Technology roadmapping-A planning framework for evolution and revolution.” *Technological forecasting and social change*, Vol. 71, No.1 : pp. 5-26.
- Roberts, Joanne.(2012) “Organizational ignorance: Towards a managerial perspective on the unknown.” *Management Learning*, ISSN 1350-5076
- Saban, K., J. Lanasa, C. Lackman, and G.Peace(2000), “Organizational learning: A critical component to new product development,” *Journal of Product and Brand Management*, Vol.9, No.2, pp.99-117.
- Senge, Peter M.(1998) “Leading organizations”, SAGE Publications
- Sethi, Rajesh.(2000) “New product quality and product development teams.” *The Journal of Marketing*, Vol.64, No.2 : pp. 1-14.
- Starbuck, William H., and Bo LT Hedberg(2001). “How organizations learn from success and failure.” *Handbook of Organizational Learning and Knowledge* : Oxford Univ. Press. pp. 327-350.
- Thomas, James B., Stephanie Watts Sussman, and John C. Henderson.(2001) “Understanding “strategic learning”: Linking organizational learning, knowledge management, and sensemaking.” *Organization Science*, Vol. 12, No.3 : pp. 331-345.
- Van de Ven, A. and Garud, R. (1993), “Innovation and Industry Development: The Case of Cochlear Implants”, *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, Vol. 5, pp. 1-46
- Van Der, Gerben S., and J. Stuart Bunderson.(2005) “Learning and Performance in Multidisciplinary Teams: The Importance of Collective Team Identification.” *Academy of Management Journal*, Vol. 48, No.3 : pp. 532-547.
- Weigelt, Carmen.(2009) “The impact of outsourcing new technologies on integrative capabilities and performance.” *Strategic Management Journal*, Vol. 30, No.6 : pp. 595-616.
- Wenger, Etienne.(2010) “Communities of practice and social learning systems: the career of a concept.” *Social learning systems and communities of practice* : pp. 179-198.

□ 투고일: 2013. 03. 15 / 수정일: 2013. 04. 05 / 게재확정일: 2013. 04. 17