

정보의 영향을 고려한 기술사업화전략 연구 (정보비대칭성과 정보의 전주기적 특성을 중심으로)

장종문* · 이준우** · 한 혁***

I. 서론

1. 연구의 필요성

1990년대 이후 정보통신수단의 발전과 함께 정보의 경제적 가치를 고찰하는 연구들이 지속적으로 발전되어 왔다. 실제로 정보재로 표현되는 재화의 특수성에 관한 연구들이 있어왔고, 특히 정보의 비배제성(non-exclusiveness)과 비경합성(non-rivalry)에 기초한 공공재적인 특징에 기초한 시장연구들이 지속적으로 발전되고 있다.

정보와 관련한 이러한 흐름과는 무관하게 기술사업화전략에서 정보의 역할은 현재까지 중요한 개념으로 취급되지 못하고 있는 듯하다. 실제로 정보가 기술사업화 프로세스의 어떤 단계에서 어떻게 작용하고 있는지, 그 영향은 어떠한지에 대한 구체적인 논의가 충분치 않았던 것이 사실이다.

실제로 최근 폐쇄형 기술혁신에서 개방형 기술혁신(Open Innovation)으로의 패러다임의 전환과 함께 일반적인 기술사업화 전략도 새로운 환경요인을 반영하여 발전할 것으로 예상되는데 특히 상기 개방형환경에서 정보의 파급력은 더욱 중요하게 취급될 여지가 있다.

본고에서는 기술사업화전략을 중심으로 정보가 개방형 기술혁신 환경 하에서 어떠한 의미를 갖는지와, 이러한 정보가 기술사업화 주기의 어떠한 단계에서 어떻게 영향을 미치는 지에 관한 문제를 다룬다. 구체적으로 제기된 문제를 바탕으로 현실에서 적용되고 있는 기술사업화전략을 비판적으로 고찰하고 새로운 시사점을 찾는 것에 본고의 의의가 있다.

II. 개방형 기술혁신(Open Innovation)과 정보

1. 개방형 기술혁신(Open Innovation)

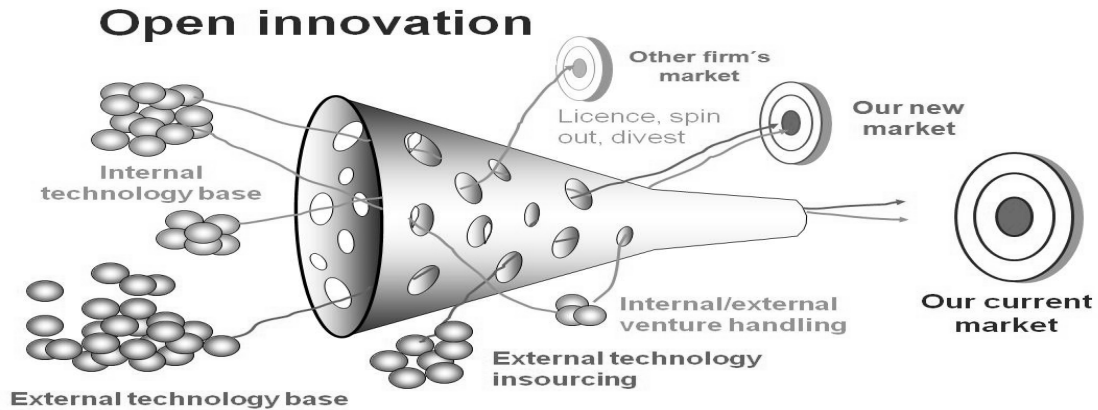
혁신이라는 용어는 슈페터(J.A.Shumpeter)가 1939년 그의 저서 “경기순환론(Business Cycles: a Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process)”에서 처음 소개한 용어로서, “기술의 발전을 넘어 새로운 시장의 개척, 상품 공급방식의 변경 등 경제에 충격을 주어 변동을 야기하고 그에 따라 동태적인 이윤을 발생시키는 모든 계기”를 의미한다.

슈페터이후 혁신에 관한 담론은 경제, 경영분야에서 크게 발전되었으나 대체적으로 조직내부의 혁신을 가정한 개념으로 이해되어 왔다고 할 수 있다. 실제로 전통적인 접근방식에서는 특정 기업이나 조직의 기술은 해당기술을 보유한 내부조직의 고유한 핵심자산이었고, 폐쇄적으로 지켜내야 할 대상으로 취급되었다. 하지만 2000년대 들어 Henry Chesbrough의 저서 “Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology”(2003)에서 개방형혁신의 개념이 처음 소개되면서 전통적인 접근방식은 큰 도전을 받게 되었고, 개방형 기술혁신의 관한 논의도 지금까지 지속적으로 확산되고 있는 상황이다.

* 장종문, 한국과학기술정보연구원(KISTI), 연구원, 02-3299-6069, pindick@kisti.re.kr

** 이준우, 한국과학기술정보연구원(KISTI), 책임연구원, 02-3299-6022, jwlee@kisti.re.kr

*** 한혁, 한국과학기술정보연구원(KISTI), 선임연구원, 02-3299-6285, hyhahn@kisti.re.kr



(그림 1) 개방형 혁신의 기술흐름

출처: Chesbrough(2003)

구체적으로 개방형 혁신(open innovation)의 개념을 살펴보면, 기업이 연구, 개발, 사업화에 이르는 일련의 혁신 과정을 개방하여 외부 자원을 활용함으로써 혁신의 비용을 줄이고 성공 가능성을 제고하며 부가가치 창출을 극대화하는 R&D의 혁신 방법론 중의 하나라고 정의할 수 있다. 특히 Chesbrough(2006)의 개방형 혁신론에 따르면, 개방형 혁신은 기업들이 내부 아이디어뿐만 아니라 외부 아이디어도 활용할 수 있고, 또 활용해야 하며, 자사의 기술을 상업화하여 시장에 진출할 때 내부뿐 아니라 외부 경로도 사용할 수 있고 또 사용해야 함을 내포한다.

다시 말해, 개방형 혁신은 단지 기술이전에 관한 새로운 접근뿐만이 아니라 기업생태계 측면에서 새로운 패러다임의 변화측면에서 이해하는 것이 바람직하다고 할 수 있다. 특히 자원의 활용에 있어 내·외부를 단절하는 사고를 극복할 것을 요구하며, 내·외부를 종합적으로 고려하는 관점의 필요성을 시사한다.

2. 개방형 기술혁신(Open Innovation)에서의 정보의 역할

1) 개방형 혁신과 정보수요증가

일반적으로 개방형 혁신모델에서 기술사업화의 리스크는 감소될 수 있지만 개방형기술혁신모델이 항상 긍정적인 성과를 보장하는 것은 아니다. 특히 정보의 중요성과 관련하여, 개방형 혁신모델에서는 각 단계별로 정보의 필요성은 더욱 증대되는 모델이라고 할 수 있다. 구체적으로 사업화 기획 초기단계에서는 기술선택을 위한 시장과 기술에 관한 정보의 중요성이 의사결정을 위한 양질의 정보수요를 증가시키고, 기술선정 이후 단계 역시 외부 기술보유자에 관한 정보와 기술평가에 관한 정보력의 차이가 사업화 역량을 결정짓는 핵심요인이라고 할 수 있다. 다시 말해 개방형 혁신모델을 지향할수록 내부 R&D역량 보다는 관련 정보취급능력의 중요성이 상대적으로 부각된다. 다만 대부분의 기업은 사업아이템을 자체적으로 기획, 발굴할 수 있는 능력과 방대한 시장, 기술에 관한 양질의 정보를 획득하는데 어려움을 겪을 가능성이 높은 편이다. 물론 대기업역시 모든 영역에서의 전문성을 보유하고 있지는 못한 실정이다.

2) 개방형 혁신환경 하에서의 정보비대칭문제

정보의 비대칭성이라는 개념은, 미국의 이론 경제학자 조지 애컬로프(G. Akerlof)가 1970년에 발표한 논문 "The Market for Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism" 에서 중고차 시장사례를 제시하며 처음으로 등장한 개념이다. 구체적으로 정보비대칭(asymmetric information)이란 시장에서의 각 거래 주체가 보유한 정보에 차이가 있을 때, 그 불균등한 정보 구조를 가르키는 개념으로 이러한 정보비대칭 구조 하에서는 역선택(adverse selection) 혹은 도덕적 해이(moral hazard)문제가 발생할 가능성이 높아진다고 할 수 있다. 애컬로프의 레몬시장¹⁾에 대한 분석을 기술 시장에 적용하면 다음과 같다.

우선 기술시장에는 고급기술과 저급기술만 존재한다고 가정한다. 또한 구조적으로 기술판매자는 자신이 팔고자 하는 기술의 품질 혹은 가치를 알고 있고, 구매자는 알지 못한다는 것을 가정한다. 이러한 가정을 기초로 시장의 수요자와 공급자의 의사를 고려하여 시장을 설계할 수 있는데, 본고에서는 기술구매자들의 경우 저급기술을 구매하기 위해 1,200\$, 고급기술을 구매하기 위해 2,400\$를 지불할 의사가 있고, 기술판매자의 경우 1,000\$에 저급기술을 판매할 의사가 있고, 2,000\$에 고급기술을 판매할 의사가 있는 것으로 가정하기로 한다. 상기 조건에서 기술구매자가 거래대상이 되는 기술의 퀄리티를 완전하게 알 수 있다고 할 때 교환(거래)의 이득은 다음과 같다.

$$*저급기술 거래: 1,200-1,000=200\$$$

$$*고급기술 거래: 2,400-2,000=400\$$$

다시 말해 기술구매자는 저급기술을 거래했을 때 200\$, 고급기술을 거래했을 때 400\$의 이득을 얻을 수 있으므로 시장에 저급기술이든 고급기술이든 거래의 유인이 있다고 할 수 있다.

그렇다면 이제 정보의 비대칭이 존재하는 상황을 가정해서 살펴보자. 만약 기술구매자가 기술의 퀄리티를 알 수 없는 상황이라면 해당상황은 전술한 정보의 비대칭이 존재하는 상황이라고 할 수 있다. 이해의 편의상 기술구매자는 대상기술의 퀄리티를 알수 없지만 q비율로 고급기술이 시장에 있다는 것을 인식하고 있다는 가정을 해 볼 수 있다. 여기서 q는 $0 \leq q \leq 1$ 사이에 값을 가진다. 상기 상황에서 기술구매자는 1,000\$에 살 수 있는 저급기술을 2,000\$에 구매하는 위험을 가지게 되는데 이를 기초로 구매자가 제시할 수 있는 최대가격의 방정식은 아래와 같이 나타난다.

$$*구매자가 제시할 수 있는 최대가격: E[V] = 2400q + 1200(1 - q)$$

즉, 시장 내의 모든 기술이 고급기술이라고 여길 때($q=1$) 구매자는 2,400\$²⁾를 제시하고, 모든 기술이 저급기술이라고 여길 때($q=0$)는 1,200\$³⁾를 제시할 것이다. 결과적으로 시장의 변화는 q비율의 변화에 따른 기대가격에 의존하게 된다. 좀 더 구체적으로 기술하면, 만약 $E[V] > 2,000\$$ 일 경우, 모든 판매자가 시장에 남아 협상할 유인을 갖게 되고, 반대로 $E[V] < 2,000\$$ 일 경우, 고급기술 보유자는 원하는 가격을 받지 못하므로 시장을 떠나고 시장에는 저급기술을 보유한 판매자만 남게 되는 현상이 나타나게 될 것이다. 또한 전술한 기본 방정식을 풀어 q의 값을 도출 할 수도 있는데 이를 아래 부등식으로 표현할 수 있다.

$$2400q + 1200(1 - q) < 2000 \text{ 일 때는 } q < \frac{2}{3}$$

$$q < \frac{2}{3} \text{ 일 때, 저급기술만 남게 됨.}$$

1) 낮은 품질의 자동차를 상징, 서양에서는 강력한 대체재인 오렌지의 존재로 레몬의 수요가 제한적임

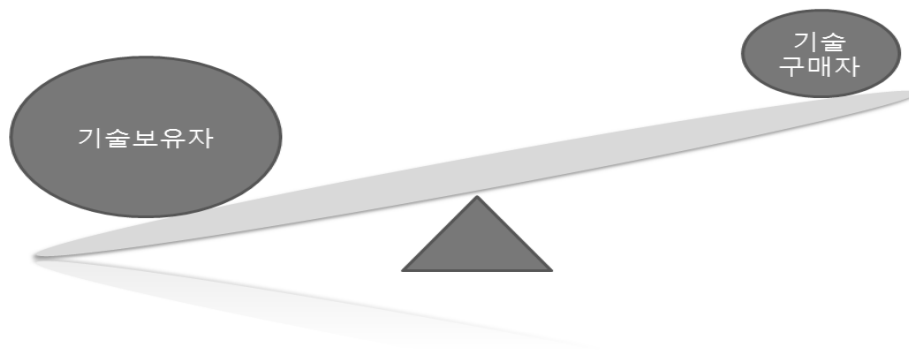
2) $2,400 * 1 + 1,200(1-1) = 2,400$

3) $2,400 * 0 + 1,200(1-0) = 1,200$

결론적으로 합리적인 구매자들은 시장에 저급기술만 거래될 것으로 예상하고 시장에서 1,200\$이상은 지불하려 하지 않게 되고, 결국 저급기술만 거래되는 시장실패의 문제에 직면하게 된다.(crowding out effect)

(1) 기술시장에서의 정보의 비대칭성

상기 사례는 기술시장이 정보비대칭일 때 나타나는 시장실패의 과정을 산술적으로 보여준다. 특히 개방형 혁신모델은 활성화된 기술시장을 가정하는데 실제 기술시장에서 기술보유자와 기술구매자의 정보구조는 대칭적이지 않을 가능성이 높다. (Nancy T.Gallini, 1990)



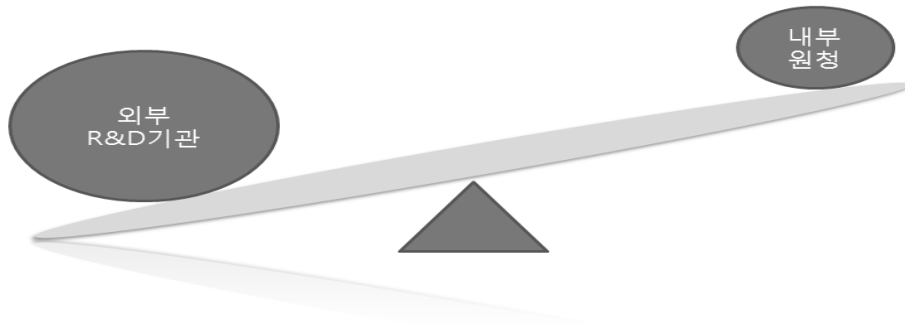
*원의 크기는 정보의 크기

(그림 2) 기술시장에서의 정보의 비대칭성

이러한 정보의 비대칭성이 나타나는 원인으로 기술보유자의 동기와 기술구매자의 불완전정보를 생각해볼 수 있는데, 실제로 기술보유자는 거래성사전까지 자신의 기술의 가치를 과장하려는 동기를 갖게 되나 기술구매자는 거래성사전까지 불완전하고 제한된 정보만을 갖게 되므로 구매하려는 기술에 대한 상업적 가치를 평가하는데 어려움을 겪게 된다. 이러한 정보의 비대칭성은 기술시장의 투명성을 해치고, 기술거래의 불확실성을 증대시켜 기술시장을 활성화하는데 장애요인으로 작용한다. 이러한 종류의 정보비대칭에서 기인하는 시장실패문제를 문헌에서는 역선택(Adverse selection)의 문제라 표현한다.

(2) 외부 R&D기관과 내부 원청기업의 정보비대칭

사실 정보의 비대칭성 문제는 비단 기술거래의 문제뿐만 아니라 개방형 혁신 모델의 또 다른 사업형태인 R&D를 외부기관에 위탁한 상황에서도 발생할 가능성이 있다. 이러한 상황에서 특정 기술의 연구를 위탁받은 외부 R&D기관은 해당기술에 있어 전문가 그룹이라 할 수 있고, 이를 위탁한 원청기업은 상대적으로 해당기술에 대한 정보와 지식이 부족하므로 외부 R&D기관의 연구 활동의 과정을 관리하고, 성과를 평가하기 어렵고, 외부 R&D기관은 일단 계약이 성립하고 나면 위탁받은 연구의 성과를 최대화하기 위한 최선의 노력을 다하지 않을 가능성이 있다. (그림 3)은 이러한 상황에서의 정보의 비대칭성을 잘 보여준다.



*원의 크기는 정보의 크기

(그림 3) 외부기관으로의 R&D 위탁에서의 정보의 비대칭성

특히 연구 성과가 불확실한 기초기술이나 고난이도 기술의 경우 계약서상에서 성과를 담보하여 명시하지 않는 경우가 많고, 이러한 경우 외부 R&D기관은 최선의 노력을 다할 유인이 크지 않다고 할 수 있다. 문헌(Agency Theory)에서는 상기문제와 같이 거래일방의 행동이 관찰되지 않을 때 생기는 정보비대칭 문제를 ‘도덕적 해이(Moral hazard)’라 칭한다.

III. 기술사업화 주기와 정보

1. 기술사업화 주기에 관한 논의

기술사업화 주기에 관한 논의를 살펴보면, 지금까지 여러 연구자와 실무그룹에서 다양한 이론을 제안하고 사용해 왔는데, 대부분 기술사업화가 여러 단계(stage 또는 phase)로 이루어진다는 것에 공통적 인식을 공유하고 있다고 할 수 있다. 대표적으로 국제경영개발원(IMD)의 교수인 줄리(Jolly, V.K)가 제시한 ‘5단계(subprocess) 4전이(bridge)이론’이 존재하는데 해당이론에서는 이러한 단계별 기술사업화과정을 잘 설명하고 있고, 실제 다수의 연구에서 인용 또는 논의되고 있다. (그림 4)는 줄리의 기술사업화 이론을 간략한 그림으로 나타낸 것이다.



주: R=연구, D=개발, E=엔지니어링, MF=제조, MA=마케팅

출처: Jolly(1997,pp.4,15)를 토대로 재구성

(그림 4) 줄리의 기술사업화 이론

일반적으로 (그림 4)에서 표현한 줄리의 이론에 따르면, 기술사업화는 기술의 가치를 증대시키는 일련의 단계 활동을 수행하는 것을 의미하고, 특히 세부 단계 사이를 연결(bridging)하는 전이 과정의 역할이 중요함을 시사하고 있는데 이러한 전이의 과정은 암묵적으로 정보의 활용을 가정하고 있다. 이를 테면 각각의 전이 과정은 투자자등 이해관계자들을 설득하는 하는 것을 전제하는데 이러한 설득작업을 위해서는 각 단계별 양질의 정보가 필요하다고 할 수 있다.

2. 기술사업화 단계별 필요정보

전술한 논의를 발전시켜 기술사업화과정에서의 정보의 역할을 중심으로 논의를 발전시키면 정보는 기술사업화단계에서 전주기적으로 영향을 미친다는 명제를 도출 할 수 있다. (그림 5)는 구체적으로 줄리의 이론을 기반으로 기술사업화 각 단계별로 어떠한 정보가 필요한지를 보여준다. 다만 줄리의 기술사업화과정은 처음 착상에서 제품출시이후의 촉진과 지속과정을 포함하지만 (그림 5)는 편의상 제품의 시장출시의 과정까지만 보여준다.



출처: 줄리의 이론을 기초로 재구성

(그림 5) 기술사업화 프로세스와 단계별 필요정보

(그림 5)에서처럼 기술사업화는 착상, 보육, 시연의 과정속에서 시장정보, 특허정보, 제품화기술정보 등 다양한 정보를 필요로 한다. 하지만 현실적으로 개별기업이 이러한 정보수요를 자체적으로 해결하는 것이 효율적이지 않을 수도 있다.

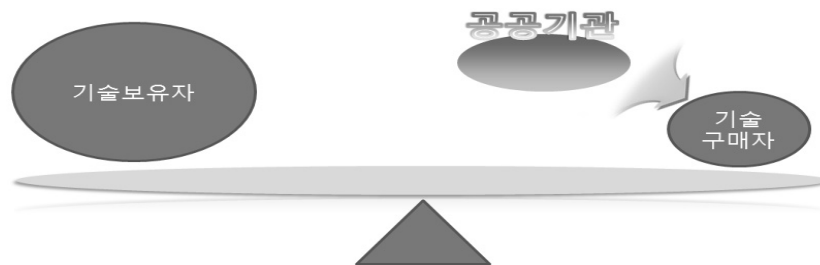
이러한 맥락에서 공공정책차원에서 정보의 개방화는 기술사업화의 성공률을 높인다는 측면에서 긍정적인 반면, 현재의 기술사업화 정부과제는 대부분 R&D기획단계와 사업화단계에 집중되어 있고 정보지원 서비스의 개념이 미약한 실정이다.

IV. 결론

1. 개방형 기술혁신을 반영한 기술사업화전략

II장에서 논의한 바와 같이 개방형 기술혁신에서 기술사업화는 활발한 기술거래시장을 가정하므로 기업내부의 R&D역량만으로 사업성과가 결정되지 않는다. 그러나 기술시장은 구조적으로 정보의 비대칭현상이 빈번하게 관찰되는 시장이라 할 수 있다.

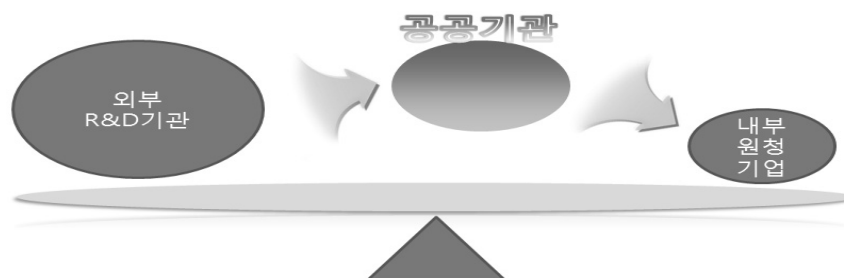
일반적으로 정보비대칭 문제 하에서는 시장기능이 제대로 작동하지 못하므로, 다양한 솔루션 중에 적절한 공공의 개입도 이론적으로 정당화될 수 있다. 동일한 맥락에서 II장에서 언급한 두 가지 상황, 즉 기술거래상황과 외부기관에 R&D를 위탁하는 상황에서 정보비대칭문제완화를 위한 공공의 개입도 논리적인 정당성을 가질 수 있다. 다만 여기서 거론되는 공공의 개입은 일반적인 정책적 규제를 의미하는 것이 아니다. 오히려 공공기관의 정보지원등의 서비스개념에 가깝다고 할 수 있다.



*원의 크기는 정보의 크기

(그림 6) 상황1-기술거래시장에서 정보지원 서비스

(그림 6)의 기술거래상황에서 공공기관의 정보지원서비스는 기본적으로 기술구매자에게 기술 분석정보, 시장 분석정보, 기술탐색 및 매칭서비스 등이 있을 수 있는데 이는 기술시장의 정보비대칭 문제를 완화 시킬 수 있으나, 민간 컨설팅업체의 서비스도 가능한 만큼 공공의 영역에만 해당되는 사항은 아니라고 할 수 있다.



*원의 크기는 정보의 크기

(그림 7) 상황2-R&D의 외부기관 위탁 상황에서 정보지원서비스

반면 <그림10>의 상황은 정보중계, 평가기관의 필요성을 강조하는 그림으로 객관성과 공공성을 띤 신뢰 있는 기관이 외부 R&D기관의 R&D사업을 관리하고, 정보를 제공받고 그 정보를 평가하

여 내부원청기업에 공급하는 것으로 정보 비대칭문제를 완화할 수 있음을 보여주는 그림이라고 할 수 있다. 특히 R&D사업의 관리, 평가 문제에 있어서 가장 중요한 것은 공정성이므로 상기 영역은 이윤과 무관한 공공의 영역에서 다루어지는 것이 민간에서 다루어지는 것보다 더욱 효율적이라고 할 수 있다.

결론적으로 공공기관의 정보지원서비스는 개별기업지원 측면뿐 아니라 시장기능의 회복을 통한 전체 시장의 확대를 위해서도 논리적 당위성을 지닌다고 할 수 있다.

2. 정보의 전주기적 특성과 기술사업화전략

전술한바와 같이 기술사업화프로세스에서 정보는 전주기적으로 작용하고, 특히 줄리의 이론에서 강조한 각 단계의 전이(Bridge)과정에서 정보의 가치는 더욱 증대될 수 있지만 현실적으로 국내 복수의 공공기관에서 시행하는 기술사업화과제는 각 개별기관의 특성을 반영하여 초기 R&D기획 단계와 마지막 사업화 단계에 집중되는 경향이 관찰된다. 결론적으로 기술사업화프로세스를 설계할 때 정보의 역할이 좀 더 강조될 필요가 있고, 기술사업화과제에서 국내외 방대한 정보를 보유하고 있는 정보서비스지원기관의 기여가 확대될 필요가 있다고 할 수 있다.

참고문헌

- 박종복 (2008), 『기술사업화 이론과 기술경영 적용방안; 줄리(Jolly)의 이론을 중심으로』, 산업연구원(KIET), pp.27-29.
- 이경휘 (2005), 『가상기업개념을 활용한 기술사업화에 관한 연구』, 과학기술정책 연구원(STEPI), pp.38-39.
- 전효리·정성영 (2010) 『융합기술 R&D를 위한 개방형 혁신시스템 도입방향』, 한국 전자통신연구원(ETRI), pp.25-28.
- 손수정·이윤준·정승일·임채운(2009) 『기술사업화 촉진을 위한 기술시장 메커니즘 활성화 방안』, 과학기술정책연구원 (STEPI), pp.54-61.
- Carl Shapiro, Hal R. Varian. 1999. “*Information Rules*”, Harvard Business School Press, pp.33-55.
- G. Akerlof. 1970. “The Market for Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism”, *The Quarterly Journal of Economics*, pp.490-492.
- Henry Chesbrough. 2003. “*Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*”, Harvard Business School Press, p.31.
- J.A.Shumpeter. 1939. “Business Cycles: a Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process”, pp.80-85.
- Nancy T.Gallini. 1990. “Technology transfer under asymmetric information” , *RAND Journal of Economics*, p.147.
- Eshien CHONG. 2008. “Théorie des Organisations et des Marchés: Asymétrie d’information & la Théorie des Incitations” *Université Paris 11*, pp.8-10.