

한국 기업의 기술지식자산 평가에 대한 실증연구

An Empirical Study of Evaluating the Korean firm's Technological Knowledge Assets

윤창병* 하형철** 박용태***

Abstract

Being the new paradigm of “knowledge based economy”, knowledge asset get to be the key to evaluate the firm's value. For a instance, Scandia firstly informed the intellectual capital report with its own financial statements in 1994. Some financial institutions have emphasized the roles of knowledge assets in the evaluating firm's value, too.

But the concept of knowledge asset is so extensively defined that the result of evaluation is not as much reliable as financial statements. As previous studies examined the firm-specific cases, the sectoral pattern of knowledge asset has been ignored and it cause the difficulty in the empirical study. Moreover, the objectivity of study is ambiguous.

Therefore, we regards knowledge asset as a technological knowledge asset. which is related to R&D(research & development) and technology. Because this definition is more measurable than others and can play a frontier role in evaluating the knowledge asset. We extract the criteria related to the technological knowledge asset through the survey of ‘Scandia’ and other previous studies and add other criteria, which explain

* 서울대학교 산업공학과 박사과정

** 서울대학교 산업공학과 석사과정

*** 서울대학교 산업공학과 조교수

the Korean-specific environments. We gather data from “Technological Innovation”(STEPI, 1997, 1999) and “The bibliography of Korean R&D Institutes”(KITA, 1998) and “the survey of listed company”(Daewoo Securities, 1998, 1999).

As the results of empirical study, the variables which explain the financial value of firms do not reflect the ‘technological knowledge asset’ well. It results from the factors as followings. Firstly, instead of stock price the proxy measurement related to ‘knowledge asset’ is needed. Secondly, the sample is biased to the large scale firms so we’ll collect samples more broadly. Finally, the concept of ‘technological knowledge asset’ is too narrow to explain the value of firm. We expect the result of this empirical study gives contribution to the evaluation of firms’ value more exactly.

I. 서론

지식기반경제의 새로운 패러다임(paradigm) 등장과 함께, 기업가치를 평가하는 기준으로 기업의 ‘자산가치’를 평가하는 데 있어 ‘지식자산’의 중요성이 강조되고 있다. 물론 ‘지식자산’이라는 개념은 갑자기 등장한 개념은 아니다. 기업체의 신입사원 선발에서부터 교육 훈련에 대한 투자, 기업체 내에서의 전자문서교환(EDI) 등을 중심으로 한 그룹웨어(groupware)의 개발 그리고 리엔지니어링(re-engineering), 다운사이징(down-sizing) 등의 다양한 경영혁신기법들도 모두 기업의 ‘지식자산’을 축적하거나 가치를 높이기 위한 수단임에는 틀림없다. 그러나, 최근 이러한 기업활동들을 전체적으로 통합하고 관리하지 않고서는 무한경쟁시대에서 생존할 수 없게 되면서 ‘지식경영’이라는 용어가 등장하게 되었고, 최근 이에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있다. 이와 더불어 ‘마이크로소프트’와 ‘인텔’ 등의 ‘지식자산’을 바탕으로 한 기업들에 대한 시장의 평가가치가 기업이 가진 재무적 자산의 가치를 훨씬 초과하는 수치를 보이면서, 기업의 평가에 있어 ‘지식자산’에 대한 개념을 도입시킴과 동시에 그에 대한 다양한 정의 및 평가기준들이 소개되고 있는 실정이다. 하지만 이러한 접근들은 지식자산의 개념을 너무 광범위하게 정의하기 때문에, 그 가치를 객관적으로 평가하는 데 있어서의 신뢰도가 기존의 재무제표에 미치지 못하는 단점이 있다고 할 수 있다.

이에 대해, 본 연구는 ‘지식자산’의 범위를 ‘기술’과 연관된 항목을 중심으로 하여, ‘기술

지식자산'이라 정의하였다. 이는 측정 가능성의 측면에서 기타 지식자산보다 용이함과 동시에 이를 통해 다른 지식자산들을 측정하기 위한 초석이 될 수 있을 것이다. 또한, 정의된 '기술지식자산'을 중심으로 한국 기업의 가치평가에 대한 실증분석을 실행하였다. 기업에 대한 데이터는 '과학기술정책관리연구소(STEPI)'의 '1998년 기술혁신활동조사표'를 중심으로 수집하였으며, 기업의 가치평가를 위하여 상장기업 분석자료를 바탕으로 1998년 연중 주가와 PER(Price Earning Ratio) 값을 같이 조사하였다. 또한 '한국산업진흥협회'에서 발간한 '97/98한국 기술연구소 총람'에서 추가적으로 데이터를 수집하였다.

II. 본 론

2. 1 기술지식자산의 정의

'지식경영'은 주로 학계와 컨설팅업체를 통하여 연구가 많이 진행되었다. 우선 학계에서는 '지식경영'에서의 지식을 지식의 생성보다는 활용에 더욱 초점을 맞추고 있다. 즉, 지식은 효과적 활동을 위해 개체의 능력을 증대시킬 수 있는 검증된 믿음이라고 정의한 것(Alavi, 1997)이나, 지식은 업무, 기술, 장비, 프로세스 그리고 종업원들의 휴리스틱 등에 체화된 행동을 가능하게 하는 정보(actionable information)의 집합으로 정의하는 것(Demarst, 1997)이 그 대표적인 예라고 할 수 있다. 반면, 컨설팅업체에서는 브랜드의 가치, 고객에 대한 서비스 등과 같은 항목을 중심으로 '지식'을 설명하므로, 학계와 비교할 때 가치창출에 그 초점을 맞추고 있다. 크게 이 두 가지 견해를 조합하여 지식을 정의하면 다음과 같다.

“지식이란 새로운 가치를 창출하기 위해 필요한, 조직과 그 구성원에 체화된 정보의 집합”이다.

기술은 Mansfield(1968)를 비롯한 많은 학자들이 정의를 내려왔으며, 크게 '현재까지 존재하지 않았던 새로운 지식이나 정보'와 '기술적 지식을 생산방식으로 전환하는 것'이라는 두 가지 개념으로 대별될 수 있다. 전자는 Mansfield(1968), Freeman(1977) 및 Hall & Johnson(1970) 등에 의해 주장된 것으로 과업수행, 용역제공 또는 제품생산을 가능케 하는

지식이나 정보를 의미하며, 후자는 Dahlman & Westphal(1981) 등에 의해 주장되어진 개념으로, 기술의 정의를 생산과 해당지역 환경을 중시하는 것이다. 위의 두 가지 개념은 기술적 지식을 생산방법의 변화와 구분하느냐 또는 전환하느냐의 차이가 있는 것으로 기술 혁신 유형의 구분과도 그 연관성을 지니고 있다. 따라서, '기술'과 '지식'의 정의를 통해 '기술지식자산'을 정의하면 다음과 같다.

“기술지식자산이란 현재까지 존재하지 않았던 새로운 정보나 생산방식으로 전환시킬 수 있는 기존의 정보 등과 같이 조직의 새로운 가치를 창출시킬 수 있도록 하는, 조직과 그 구성원에 체화된 정보의 집합이다.”

'기술지식자산'의 정의에서 알 수 있듯이 기술지식자산은 그 소유의 주체가 조직과 그 구성원들이며, '기술지식자산'을 활용한 결과, 새로운 제품이 창출되거나 기존 제품이 개선되거나 아니면 공정의 혁신 등 조직에 새로운 가치를 생성시키는 것이다. 이러한 측면에서, '기술지식자산'은 그 자산을 소유한 기업의 혁신정도와 연관시켜 설명할 수 있으며, 이러한 연구는 이미 프로젝트 수준, 기업수준, 산업수준 그리고 국가수준에서의 연구로 계속 진행되어 왔다. 프로젝트 수준에서는 주로 프로젝트의 성공요인분석, 기술변화를 포착하기 위한 기법 연구 등이 대표적 예이며, 기업측면에서는 혁신을 위한 조직관리, 학습조직에 대한 연구 등이 포함된다. 산업수준에서는 각 산업별 특성을 비교, 분석하거나 기업의 규모-중소기업, 대기업-와 혁신정도의 차이를 규명하였으며, 국가 수준에서는 지식창출을 위한 과학기술정책에 관한 연구와 Freeman을 필두로 NIS(National Innovation System)의 개념을 통해 국가 수준에서의 지식의 창출, 획득, 이용, 확산 등의 내용을 연구하였다.

이러한 수준별로의 개별적인 혁신 연구 성과는 '지식자산'이라는 광범위한 주제를 연구해 나가시 위한 초석이 될 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 '혁신'에 대한 조사항목을 바탕으로 '지식자산'에 대한 가치를 실증 분석하는 것에 그 목적을 두고 있다.

2. 2 데이터의 수집방법

본 연구는 과학기술부의 정책사업의 일환으로 과학기술정책관리연구소(STEPI)가 주관하여 실시한 '1998 기술혁신활동조사표'에서 수집된 데이터를 바탕으로 한 것이다. 본 연구

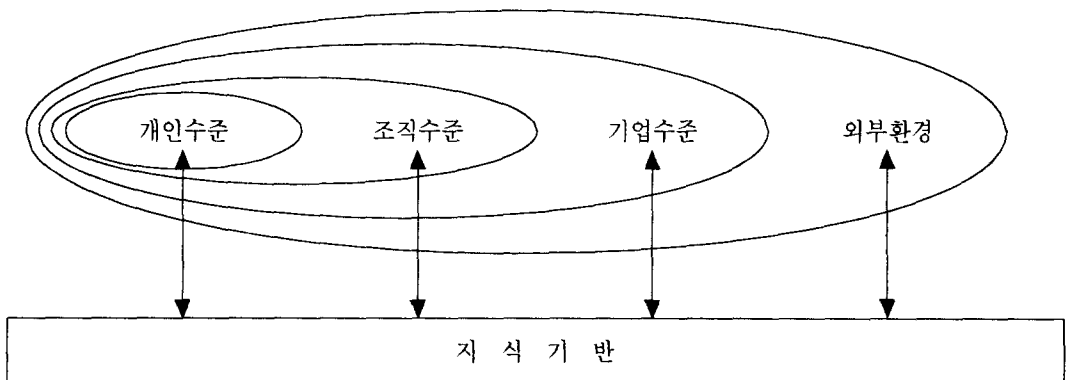
는 앞으로 수행할 연구의 예비연구(pilot study) 성격으로, 위의 조사 데이터 중 매출액을 중심으로 50개의 기업을 추출하였다. STEPI의 기술혁신조사는 OECD에서 제안한 국제 기준인 OSLO 기술서의 개념을 따랐으며, OECD와 EC가 공동으로 수행한 대규모 기술혁신 조사인 CIS-1의 설문지를 원용하여, 우리 나라 기업의 분석에 필요한 일부 항목을 추가하여 설문조사를 실시하였다. OECD는 기술혁신에 대한 고찰시 기술혁신의 과정, 과학기술 기반, 지식 이전시스템, 기업의 기술혁신 역동성 등 네 가지 개념적 틀을 제시하고 있다. 이는 지식의 획득, 창출, 확산 등의 내용을 설명하기에도 비교적 적합한 것이라 생각된다.

이에 부족한 자료는 대우증권에서 발행한 '1998 상장기업 서베이'를 바탕으로 1998년 연 중 주가와 PER 값을 조사하였으며, 연구인력에 대한 정확한 자료수집을 위하여 '한국산업진흥협회'에서 발간한 '97/98한국 기술연구소 총람'에서 추가적으로 데이터를 수집하였다.

2. 3 변수의 정의

지식경영에 대한 연구의 핵심요소는 지식경영 활동들의 단계 구분으로, 이를 통해 각 단계마다 지식경영을 위해 수행해야 하는 작업들을 제시함과 동시에 각 단계에 있어 효과적인 지식경영을 위해 지식경영활동을 지원하거나 기반이 되는 영향요소를 추출할 수 있다.

지식경영활동에 영향을 주는 요소로 광범위하게는 환경적 요인을 지적할 수 있을 것이며, 기업수준에서는 기업문화와 최고경영자의 성향, 조직측면에서는 조직구조와 권력 그리고 개인수준에서의 개별 구성원을 들 수 있다.



(그림 1) 기술지식자산과 수준별 기업시스템

본 예비연구에서는 개별기업의 데이터를 참조로 하였기 때문에 연구 범위 설정에 있어서 지식경영에 영향을 주는 지식자산은 개인수준으로 한정하였다. 개인수준에서 지식경영에 영향을 주는 기술지식자산은 개인의 능력에 따라 다양한 편차를 보일 것이다. 이에 본 연구에서는 각 기업이 보유하고 있는 연구인력의 학력을 중심으로 자료를 수집하였다.

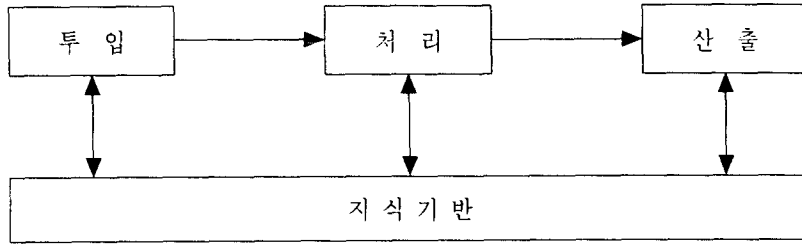
〈표 1〉 개인수준에서의 기술지식자산

수준	변수
개인수준	연구인력 중 박사의 수
	연구인력 중 석사의 수
	연구인력 중 학사의 수

조직수준에서의 기술지식자산은 책임과 권한, 조직의 구성도, 조직의 유형 등의 변수가 있으나, 본 연구에서는 배제하였다. 그 이유는 조직에 관한 데이터가 5점척도로 조사되어 있어, 다른 변수와의 척도 문제를 아직 정의하지 못하였기 때문이다. 이 문제에 관해서는 추후로 연구할 예정이며, 정성적인 자료를 정량화하는 기준을 마련할 계획이다.

기업수준에서의 기술지식자산은 기업문화적 측면을 들 수 있으나, 본 연구에서는 우리나라 산업을 중심으로 수집된 데이터를 바탕으로 하였기 때문에 우선 생략하기로 하였으며, 외부환경수준에서의 기술지식자산은 사회적/국가적 시스템의 측면에서 고려해야 하므로 생략하였다.

다음으로는 지식기술자산과 기업의 성과측면에서 변수를 추출하였다. 지식기술자산은 앞에서도 언급하였듯이, 조직의 새로운 가치를 창출시킬 수 있도록 하는, 조직과 그 구성원에 체화된 정보의 집합을 의미한다. 따라서, 투입-산출모형에 따라 지식기술자산과 기업의 성과모형을 설정하였다.



(그림 2) 기술지식자산과 기업의 성과 모형

투입(input)에 있어서의 기술지식자산의 경우, 앞에서 언급한 개인수준에서의 기술지식 자산인 '연구원의 학력 정도-박사/석사/학사'와 추후에 추가할 예정인 조직과 기업수준의 변수들이 있으며, 처리(processing)의 변수로는 기술지식자산을 지원하는 경영지원시스템을 들 수 있다. 본 연구에서 경영지원시스템을 정의하는 항목으로 기술혁신에 소요된 비용의 항목을 선택하였다. 이는 앞에서 언급하였듯이 혁신의 발생과 전파의 과정이 지식자산의 획득과 이전의 양상과 유사하기 때문이다.

<표 2> 경영지원시스템과 지식기술자산

수준	지식 기술 자산
Processing 경영지원시스템	자체 부담 연구개발비 비중
	설계비용, 시제품개발, 파일럿 플랜트 비용의 비중
	신규생산설비투자 비용의 비중
	외부로부터의 기술획득 비용의 비중
	신제품 마케팅비용의 비중
	신제품/신공정 도입을 위한 교육훈련 비용의 비중

산출의 변수로는 우선 지식기술자산의 결과인 신제품 혁신의 여부, 기존제품 개선의 여부 그리고 공정개선 여부의 세 가지 항목을 지정하였다. 기존의 연구들은 이러한 혁신에 대한 평가를 특허수나 시장점유율을 중심으로 평가하였으나, 본 연구에서는 '1998년 혁신조사표'의 조사항목에 의거하여, 0과 1의 이분화된 변수로 그 값을 취하였다. 이는 기술지식자산을 비롯한 기업의 경영시스템을 단순한 자산의 흐름으로 본 것이 아니라, 기업시스템 전체의 차원에서 평가한 것이라 할 수 있다.

〈표 3〉 혁신여부와 기술지식자산

수 준	기술지식자산
Output 혁신여부	신제품 혁신 여부
	기존제품 개선 여부
	공정혁신 여부

또한, 신제품 혁신이든 공정혁신의 결과 생성된 새로운 기술지식자산을 보호해 줄 수 있는 요소로 특허와 실용실안에 대한 항목을 추가하였다. 특히, 특허와 실용실안 수의 경우 각 혁신의 내용 - 신제품 혁신, 기존제품 혁신, 공정혁신 - 에 따라 각각의 내용을 조사하여 분석하였다.

〈표 4〉 기술지식자산의 보호시스템

수 준	항 목	기술지식자산
기술지식자산보호시스템	신제품 혁신	특허 수
		실용실안 수
	기존제품 혁신	특허 수
		실용실안 수
	공정혁신	특허 수
		실용실안 수
	합 계	특허/실용실안

Ⅲ. 데이터 분석

3. 1 변수들의 측정단위

앞에서 언급된 20가지의 변수들은 각기 다른 측정단위로 측정되어 있다. 따라서, 각 변수를 표준화하기 위하여 표준정규분포라는 가정하에서 z값을 구하였다.

3. 2 요인분석

20개의 많은 변수들을 가지고 회귀분석을 할 경우에 떨어지는 유의수준을 보상하기 위하여, 요인분석(factor analysis)을 실시하였다. 정확한 분석과 요인의 해석을 단순화하기 위하여 '요인회전'을 실행하였으며, 회전의 방법으로는 베리맥스(varimax) 회전을 선택하였다.

요인분석의 결과는 다음 <표 5>와 같다.

<표 5> 요인분석의 결과

	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	요인6	요인7	요인8
요인의 정의	특허 자산	인력 자산	신품실용실안	경영 지원	개선실용실안	공정 혁신	공유 활동	제품 혁신
박사수		*						
석사수		*						
학사수		*						
자체부담연구개발비				*				
설계비용, 시제품개발				*				
신규생산설비투자				*				
외부로부터의 기술획득비용							*	
신제품 마케팅비용							*	
교육훈련비용				*				
신제품 개발								*
기존제품 개선								*
공정개선						*		
신제품 개발 특허의 수	*							
신제품 개발 실용실안 수			*					
기존제품 개선 특허의 수	*							
기존제품 개선 실용실안 수					*			
공정개선 특허의 수	*							
공정개선의 실용실안 수					*			
전체 특허의 수	*							
전체 실용실안의 수			*					
계	4	3	2	4	2	1	2	2

요인분석의 결과, 총 8개의 요인들로 구분하였으며, 추출된 샘플에 대해 각 변수들에 대한 요인점수를 산출하였다.

3. 3 회귀분석

3. 3. 1 주가에 대한 기술지식자산의 영향

요인분석을 통해 추출된 8가지 변수를 독립변수로 설정하고, 각 기업의 1998년 주가의 상한과 하한의 평균값을 종속변수로 설정하였다. 또한 측정치의 일관성을 위하여 z값으로 변환을 시켰다.

분석의 결과는 다음 <표 6>과 같다.

<표 6> 주가에 대한 기술지식자산의 영향

요인	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	요인6	요인7	요인8	상수
계수	-0.0924	0.0746	0.1880	-0.0607	0.1550	-0.0775	0.1240	0.0809	0.0014
sig.	0.613	0.683	0.308	0.739	0.398	0.672	0.499	0.658	0.994

주가에 대한 지식기술자산의 영향력을 평가해 본 결과, 유의한 변수가 검출되지 않았다.

3. 3. 2 PER값에 대한 기술지식자산의 영향

요인분석을 통해 추출된 8가지 변수를 독립변수로 설정하고, 대표적인 기업의 평가자료 중의 하나인 PER값을 종속변수로 설정하였다. PER값은 1998년 한 해 동안의 연중 최고치와 최저치의 평균으로 나타내었으며, 이 값 또한 측정치의 일관성을 위해서 z값으로 변환을 시켰다.

분석의 결과는 다음 <표 7>과 같다.

〈표 7〉 PER값에 대한 기술지식자산의 영향

요인	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	요인6	요인7	요인8	상수
계수	0.0969	-0.0339	-0.0602	-0.0726	0.6280	0.0417	-0.0038	0.2120	0.1040
sig.	0.562	0.839	0.718	0.663	0.001	0.802	0.982	0.210	0.529

PER값에 대한 지식기술자산의 영향력을 평가해 본 결과, 요인5인 기존제품의 개선을 통한 실용실안의 수와 성공적인 제품혁신의 여부가 PER에 유의한 것으로 나타났다.

3. 3. 3 지식자산의 가치에 대한 기술지식자산의 영향

지식자산의 가치를 측정하기 위하여, 각 개별기업별로 주당 주가평균에서 순자산의 가치를 뺀 후, 주식의 수를 곱하는 공식을 유도하였다.

$$\text{지식자산의 가치} = (\text{개별 주식의 주가평균} - \text{순자산가치}) * \text{발행주식수}$$

이렇게 유도한 지식자산의 가치 또한 측정단위의 일관성을 위하여, z값으로 변환하였다. 분석의 결과는 다음 <표 8>과 같다.

〈표 8〉 지식자산의 가치에 대한 기술지식자산의 영향

요인	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	요인6	요인7	요인8	상수
계수	-0.0324	0.4250	0.0632	-0.1930	0.06744	0.1730	-0.0248	0.0834	0.0963
sig.	0.864	0.031	0.739	0.312	0.722	0.364	0.895	0.660	0.607

지식자산 가치에 대한 기술지식자산의 영향을 분석해 본 결과, 요인2인 연구개발 인력만이 유의하게 나타났다.

IV. 결론 및 추후연구과제

본 연구는 '지식자산'의 개념을 측정가능한 '기술지식자산'으로 축소 정의한 후, 기업의 혁신활동 데이터와 연구소 자료를 바탕으로 우리 나라 기업들에 대한 지식자산의 가치를 실증연구한 것이다.

연구의 결과, 8개의 요인으로 설명되는 기술혁신자산은 우리 나라의 경우, 기업의 가치를 잘 반영하지 못하는 것으로 나타났다. 이에 대한 원인은 다음과 같은 몇 가지 사항으로 정리할 수 있다.

첫째, 종속변수인 주가, PER, 지식자산가치가 기업의 지식자산을 잘 반영하고 있지 못하다.

둘째, 협의의 지식자산개념을 도입하였기 때문이다.

셋째, 표본추출(sampling)에서 대기업 위주로 편중되었다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 다음과 같은 추후연구과제를 제시하고자 한다.

첫째, 표본의 선택에 있어, 업종별, 규모별, 연령별 등 다양한 기준을 만족할 수 있도록 선택하여 분석 결과의 신뢰도를 높인다.

둘째, 주가 및 기업의 가치를 반영하는 다른 지표들의 수집과 그에 결정적인 영향을 미치는 요인들을 분석한 다음, 그 요인들과 지식자산과의 상관관계를 분석하여 본다.

셋째, 지식자산의 개념을 정성적인 부분까지 확대하여, 측정할 수 있는 기준들을 제시함과 동시에 정량적인 부분과 접목시켜 가치를 판단한다.

본 연구는 기업의 가치에 대한 기술지식자산의 영향력을 연구하기 위한 예비연구의 형식이므로, 본 예비연구의 결과를 바탕으로 실험의 설계와 변수의 설정에 있어서의 수정이 필요하다고 생각된다. 위와 같은 문제점을 개선하여 분석하였을 경우, 기업의 지식자산의 가치를 정확하게 기업가치에 반영시킬 수 있는 측정단위에 대한 기초연구가 될 것으로 기대되며, 특히 업종별로 차별화된 요소를 설명해 줄 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

— 국내 문헌 —

1. 구로세구니오, “후지쯔의 지식경영”, 21세기 북스, 1998.
2. 김인수, “지식경영과 경쟁력 : 학문적 연계성과 연구방향”, 지식경영학술심포지움, pp.2-24.
3. 노나카 이쿠지로, “노나카의 지식경영”, 21세기 북스, 1998.
4. 대우증권, “상장회사 서베이”, 대우증권, 1999.
5. 박용태, “Activity-Asset Integrated Model for Management of Technology”, SNU Working Paper, 1999
6. 애니 브루킹, “지식자본 :2천년대의 기업과 인간의 핵심자산”, 사람과 책, 1997.
7. 윤문섭, 장진규, “우리 나라 제조업의 기술혁신조사”, 과학기술정책관리연구소, 1997.
8. 최병구, 이희석, “비즈니스 프로세스 기반 지식경영”, 지식경영학술심포지움, pp.262-291.
9. 한국산업기술진흥협회, “97/98 한국연구소 총람”, 한국산업기술진흥협회, 1998.

— 국외 문헌 —

1. Alavi, M. , “KPMG Peat Marwick U.S. : One Giant Brain.”, *Harvard Business School*, pp.75-95, 1997.
2. Ettore Bolisani, Enrico Scarso, “Information technology management : a knowledge-based perspective”, *Technovation* 19, 1999.
3. Inge C. Kerssens-Van Drongelen, et. al, “Describing the issues of knowledge management in R&D : towards a communication and analysis tool”, *R&D Management* 26, 3, 1996.
4. Klaus K. Brochkhoff, et. al, “Business Process Re-engineering : Experiences in R&D”, *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol.9, No.2, 1997.
5. R. Phaal, et. al, “Technology management in manufacturing business : process and practical assessment”, *Technovation* 18, 1998.