

국가R&D과제의 사업화 현황분석을 통한 고용창출 증대 방안 연구

신동호* · 김미선** · 이병희*** · 김재수****

I. 서론

현재 전 세계적인 경기침체가 지속되면서 선진국뿐만 아니라 우리나라도 지속 가능한 경제발전 계획에 고심을 하고 있다. 계속되는 경기침체로 인해 새로운 문제점으로 야기되는 것이 높아지는 실업률에 대한 부분이다. 한국은 정부와 출연연구소, 대학과 기업의 R&D에 대한 투자와 기술의 혁신을 통해 선도형(First Mover)의 모습으로 바뀌어가는 중요한 과도기의 상황에 놓여있다.

하지만 2000년대에 들어서면서 세계적인 경기침체로 인해 고학력의 청년실업과 조기실직이 발생되고 있다. 이러한 문제가 지속되면서 실업자의 규모가 80만 명을 넘었다. 이에 따라 실업률은 국가 발전을 저해하는 하나의 요소로 제시되고 있어 일자리 창출이 가장 시급한 국정과제로 부각되며 고용창출증가에 대한 관심이 갈수록 높아지고 있다. 많은 연구자들과 정부에서는 실업률이 높아지는 상황을 타개하기 위해 R&D에 대한 많은 투자를 하고 있다. 특히, 국가R&D를 통해 개발된 기술을 중소기업에 이전하게 되면서 얻을 수 있는 경제효과나 고용창출에 대해 많은 관심을 보이고 있다. 정부의 주요 미션 중 하나로 ‘창의성을 경제의 핵심 가치로 두고 새로운 부가가치·일자리·성장 동력을 만들어내는 경제’라는 미션을 제시하고 있으며 연구직에 종사하는 사람은 2012년 401,724명을 기록하면서 인구 만 명당 64명의 비율을 보이는 등 R&D가 국가의 핵심 역량으로 자리매김하고 있다. 이렇듯 정부는 R&D에 지속적인 투자와 관심을 보이고 있지만, R&D투자대비 사업화 성공률은 평균 43.2%에 머물러 영국(69%), 미국(70%), 일본(54%) 등 주요국에 비해 크게 못 미치고 있다(김태일 2010). 이렇듯 투자대비 성과가 낮은 이유를 찾으려면 여러 가지 방면에서 분석을 해야 할 필요성이 있다.

본 논문에서는 현재 정부에서 제시하고 있는 전략에 대해 각각의 여러 가지 관점 중 정부에서 제공하는 국가R&D정보를 이용하여 국가R&D과제를 통한 사업화에 의해 발생하는 성과 중 고용창출성과에 대해 어떠한 요인들이 고용창출 성과에 영향을 미치는지를 알아보고 이를 바탕으로 일자리 창출을 위한 정책 방향을 제시한다. 1장에는 본 논문의 전반적인 방향을 제시한다. 2장에서는 우리나라의 R&D투자 현황 및 실업률 현황과 관련 연구에 대해 살펴보고, 3장에서는 국가R&D과제 중 사업화의 항목 중 중 고용창출에 영향을 미치는 세 가지 항목들을 제안한다. 4장에서는 제안한 항목들을 기반으로 가설을 제시하여 실제 정량적인 데이터를 통해 분석을 해 본다. 5장에서는 분석한 자료를 바탕으로 고용창출을 제고하는 방안을 제시하여본다. 본 논문에서 도출한 요인들을 가지고 향후 과학기술 일자리 현황에 대한 분석을 기반으로 국가R&D과제뿐만 아니라 전반적인 분야의 고용창출제고를 위한 방안 및 전략을 세워 앞으로의 실업률을 낮출 수 있는 방안을 제시 하는 것이 본 논문의 주요 목적이다.

* 신동호, 과학기술연합대학원대학교 과학기술정책전공 석사과정, 042-869-0612, zikan@kisti.re.kr

** 김미선, 과학기술연합대학원대학교 과학기술정책전공 석사과정, 042-869-1622, omisuns@kisti.re.kr

*** 이병희, 한국과학기술정보연구원 R&D정보융합실 책임연구원, 042-869-1724, bhlee@kisti.re.kr

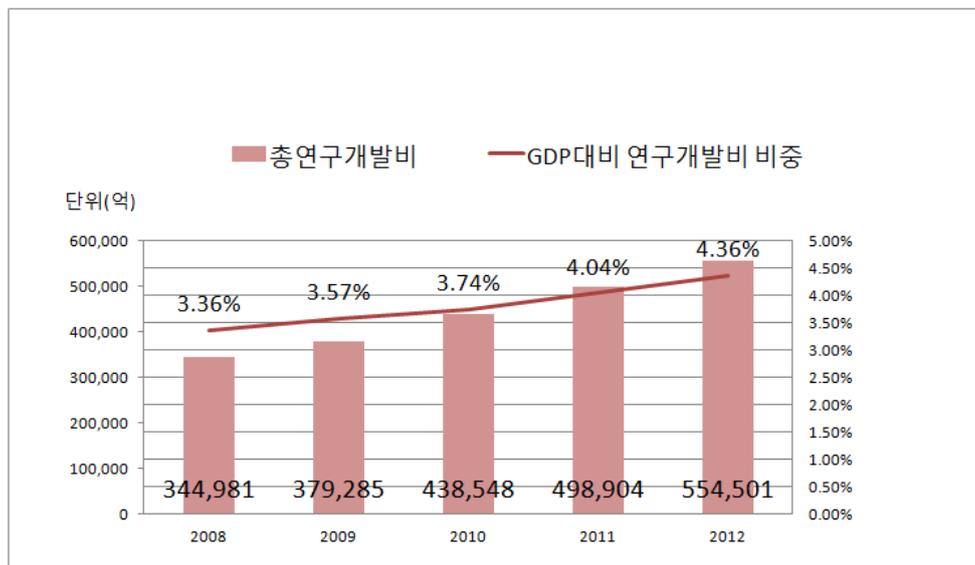
**** 김재수(교신저자), 한국과학기술정보연구원 NTIS센터장, 042-869-1721, jaesoo@kisti.re.kr

※ 이 논문은 한국과학기술정보연구원의 주요사업 “국가R&D 공유·확산”의 지원을 받아 수행된 연구임

II. 현황 및 관련연구

1. 국가R&D투자 및 실업률 현황

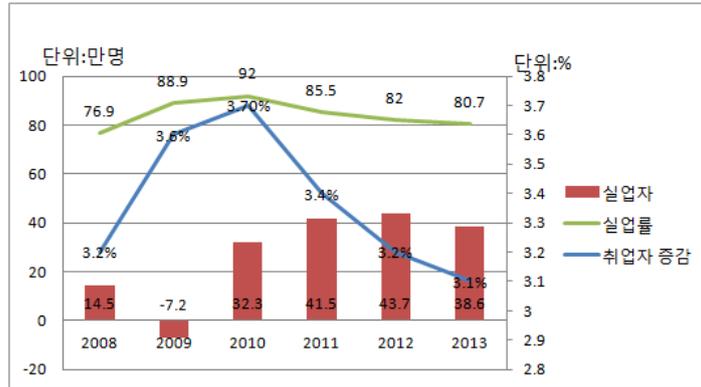
우리나라는 IMF 외환위기 이후 실업률이 증가되며 고용창출에 대한 관심이 커져가고 있으며 특히 IMF 외환위기 이후 일시적인 현상의 실업률 증가가 아닌 지속적인 실업률 증가로 인해 경제에 불확실성이 지속되자 급변하는 환경에 대응하기 위해 R&D를 통한 기술혁신으로 경기침체 문제를 해결하기 위해 기술혁신과 R&D 발전을 통해 실업률을 낮추고 경제성장을 하기위한 방법으로 R&D에 대한 투자를 계속해서 증가시키고 있다. 우리나라의 연구개발투자 주요지표를 보면 2012년에는 총 연구개발비는 554,501억 원으로 GDP대비 4.36%를 차지하고 있다. 이는 GDP대비 총 연구개발 투자비 비중이 전 세계적으로 3위에 해당되는 높은 비중을 가지고 있다. 하지만 경제운영성과와 정부행정효율, 기업경영효율은 각각 27, 25, 25위로 투자 비중에 비해 낮은 성과와 효율을 보이고 있다.



(그림 1) GDP대비 연구개발비 비중 (출처: NTIS 과학기술통계)

R&D의 투자대비 성과에 대한 평가를 하기 위해서는 조직이 가지고 있는 전략과 프로세스, 마케팅이나 의사결정 등 여러 가지의 요인들을 살펴 볼 필요가 있다. 여러 요인들 중 R&D투자 및 신산업육성에 따른 고용 영향평가 등을 통해 고용창출능력이 큰 부문에 정책의 우선순위를 둘 필요가 있다고 주장하고 있다(홍성민, 2010). 또 다른 주장으로는 정부R&D투자는 그 결과물이 실용화되어 일자리를 창출하는 직접적인 효과와 민간 기업부문의R&D투자를 유도하여 일자리를 창출하는 간접적인 효과를 모두 갖기 때문에 향후 우리 경제의 고용 없는 성장의 문제를 해결하기 위한 중요한 방편으로 활용가능하다고 주장하고 있다(김병우외 1인, 2008). 기존 연구에서는 기술에 대한 접근 방법에 따라 R&D관점, 기술경영관점, 기술혁신관점으로 많은 연구가 이루어지고 있었다(장성근외 2인, 2009).

본 논문에서는 국가R&D과제의 사업화를 통해 나온 성과 중 고용창출인원에 대한 성과와 국가R&D과제의 사업화 건수와 항목들을 분석하여 실업률을 낮출 수 있는 전략을 제시하고자 한다.



(그림 2) 연도별 실업률통계 (출처: 통계청 e-나라지표)

2. 관련 연구

1) 기술사업화

기술사업화는 기술의 개발로 인한 여러 가지 형태의 결과물로서 만들어진 무형의 기술 자산은 향후 기술사업화를 통해 여러 가지 성과로 나타날 수 있는 잠재력을 지닌 것이라고 말할 수 있다. 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」 제2조에 따르면 기술 사업화는 ‘기술을 이용하여 제품의 개발·생산 및 판매를 하거나 그 과정의 관련기술을 향상 시키는 것’ 이라고 기술하고 있다. 이러한 사업화의 범위는 상용화, 실용화, 산업화, 기업화 등의 각각의 연구자의 관점과 기술 분야, 또는 특성에 따라 여러 가지 측면에서 분석되어왔다. Jolly의 이론에 따르면 는 기술사업화를 5가지 단계와 4가지 전이로 이루어진다는 이론을 내세우며 신기술에 대한 가치를 5가지 단계의 활동에서 증대시키는 일련의 활동으로 정의하고 있다. 또한, 기술사업화는 아이디어의 획득 과정에서 연개구발, 그리고 기술이나 제품, 서비스를 시장에 판매하는 일련의 활동을 기술사업화라 정의하고 있다. 하지만 다른 연구 에서는 ‘개발된 기술의 이전, 거래, 확산과 적용을 통해 부가가치를 창출하는 제반 활동과 그 과정’ 이라고 정의하고 있어 기술개발 이전의 과정을 포함하지 않고 있는 차이점을 볼 수 있다.

기존의 연구에 따르면 기술사업화는 연구자의 관점이나 적용분야에 따라 광의의 기술사업화와 협의의 기술사업화로 나누어서 각각의 기술사업화의 능력을 나누어 정의하고 있다(이성화, 2012). 본 논문에서는 전반적인 국가R&D의 사업화에 대해 분석하기 때문에 복합적인 기술사업화의 정의가 필요하다.

<표 1> 사업화의 분류

	정의	기술능력의 종류
광의의 기술사업화	아이디어 획득에서 연구개발을 통하여, 기술, 제품, 서비스를 시장에 판매하는 전 과정의 제 활동	기술전략, 기술프로세스, 기술조직, 기술인력, 기술자산, 기술리더쉽
협의의 기술사업화	연구개발 후 기술, 제품, 서비스를 시장에 판매하는 과정의 제 활동	제조능력, 마케팅능력

2) 기술사업화의 유형

기술사업화는 다양하고 포괄적인 개념으로 인해 사업화의 형태와 유형도 여러 가지 관점으로 나누어진다.

첫 번째로 공공의 부문과 민간의 부문의 관점으로 가장 크게 사업화의 성격이 나누어지고, 두 번째로는 기업의 창업과 기술이전, Spin-off, R&D용역으로 나누어 차이가 난다. 세 번째로는 사업의 주체가 어디인가에 따라 다르다. 사업의 주체가 연구원인가, 교수인가 또는 기업인가에 대해서도 다르다고 주장하고 있다(전인오, 2012).

공공기술의 이전 사업화는 정부나 대학에서 주도하여 개발한 기술을 민간부문으로 이전하여 사업화하는 것을 공공기술 이전이라고 한다. 이러한 공공기술의 이전 사업화가 이루어지는 이유는 성과가 즉각적으로 나타나지 않고 많은 비용을 투자해야 하는 원천기술이나 선도 기술, 또는 대형국채기술등이 이에 해당된다.

<표 2> 기술사업화의 유형 (출처: 기술이전사업화백서 2006)

구분 및 사업화유형		내용
공공부문	공공기술 이전 사업화	정부R&D자금의 투입으로 개발된 기술을 민간기업에 이전하여 사업화 하는 것으로 정부R&D사업의 효율성 과 경제적 효과를 높이기 위한 방안
	공공기술 개발자 창업	대학, 공공연구기관이 주관이 되어 개발한 기술을 기술 개발에 참여한 교수, 연구원등으로 하여금 창업 및 사업화 하도록 하는 방법
민간부문	자체기술 사업화	민간기업이 자체개발하였거나 공동으로 개발한 기술을 직접 제품화하여 판매하는 방안
	이전기술 사업화	기술의 판매희망자와 기술의 구매희망자가 연결되어 민간부분에서 해당 기술의 거래가 이루어지고 이를 사업화 하는 방안

본 논문에는 국가R&D과제의 사업화에 초점을 맞추고 있기 때문에 민간부문 보다는 공공부문의 사업화 유형의 요인을 도출하고 공공부문의 유형을 좀더 세분화하여 5가지의 항목을 나누어 요인을 도출해보면 다음과 같다.

<표 3> 공공 기술사업화의 유형

구분 및 사업화유형	세부 내용
기술보유자의 직접사업화	창업
	기존업체 상품화
	기존업체 공정개선
기술이전	창업
	상품화

3) 미래유망신기술(6T) 분류

최근 급격한 과학기술의 변화와 발전으로 한 국가의 개별 과학기술을 통해 그 국가의 산업에 대한 경쟁력의 발전으로 이어지는 결과를 만든다. 이에 따라 한국정부는 국가과학기술위원회를 통해 21세기의 성장 원동력이 될 6가지 미래유망 신기술에 대해 총 35조원을 투자하여 선택과 집중을 통해 경제·사회 변화를 주도하고, 인프라를 구축하여 세계 10위의 과학기술 경쟁력을 확보한다는 목표를 세우고 있다(월간전자공업 2002).

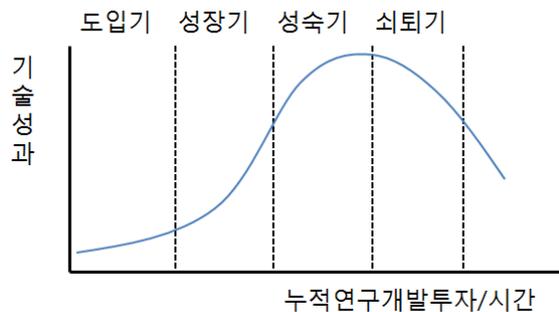
각각의 R&D과제는 이와 같은 기술의 종류에 따라 성과가 달라질 것이라 생각되어 미래유망신기술(6T) 분류를 요인으로 분석해볼 필요가 있다.

<표 4> 미래유망신기술(6T) 분류 및 정의

미래유망신기술 (6T) 분류	정의
IT(정보 기술)	정보를 생성, 도출, 가공, 전송, 저장하는 모든 유통과정에서 필요한 기술
BT(생명공학 기술)	생명현상을 일으키는 생체나 생체유래물질 또는 생물학적 시스템을 이용하여 산업적으로 유용한 제품을 제조하거나 공정을 개선하기 위한 기술
NT(나노 기술)	물질을 원자·분자크기의 수준(10^{-9} m)에서 조작·분석하고 이를 제어할 수 있는 과학과 기술
ST(우주 항공기술)	위성체, 발사체, 항공기 등의 개발과 관련된 복합기술
ET(환경 기술)	환경오염을 저감, 예방, 복원하는 기술로 환경기술, 청정기술, 에너지기술 및 해양환경 기술을 포함
CT(문화 기술)	디지털미디어에 기반한 첨단 문화예술산업을 발전시키기 위한 기술을 총칭하여 주로 기존의 아날로그 콘텐츠를 디지털화 시키는 기술

4) 기술수명주기

기술수명주기는 향후 기술의 가치 변화, 발전 방향, 경쟁구조 등을 파악하여 의사 결정 등에 활용하기 위한 것이다. 기업 간 치열한 시장 경쟁과 기술 개발 경쟁으로 기술의 수명이 단축되면서 연구 개발의 기술적 성과와는 무관하게 사업적 성공 가능성이 낮아지고 있다고 주장한다(이진희외 3인, 2012). 이러한 상황이 계속되면서 기술 개발을 통한 성과를 얻는 기간과 기술의 가치 및 기술이전의 가정 결정이 중요한 요인으로 부각된다. 기술 수명 주기에는 시장에 도입된 기술의 효용이나 성과가 경영 환경 및 경쟁 기술과의 상호작용을 통해 성장하고 성숙기에 접어든 이후 쇠퇴하는 일련의 전주기를 나타낸다. 이에 국가R&D과제에 대한 각각의 기술의 수명주기별 고용창출인원수의 차이를 확인하여 분석해본다.



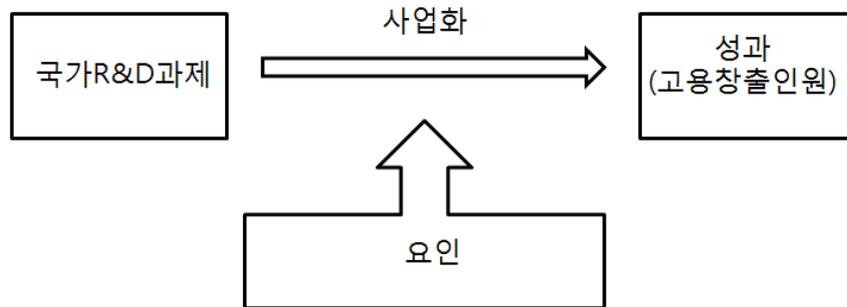
(그림 3) 단계별 기술수명주기 (출처: 이진희외 3인“제품 및 기술 수명 주기 활용 동향”을 토대로 재구성)

III. 연구모형 및 가설 설정

1. 연구모형

본 논문에서는 기술개발 전 단계부터 사업화를 통한 성과를 알아보기 위한 연구이다. 그래서 광의의 기술 사업화의 관점에서 분석 할 필요가 있지만, 제품을 생산하거나 서비스를 제공하는 성과보다는 고용창출에 초

점을 맞추어 분석하기 때문에 기존의 분석과는 조금 다른 관점의 분석이 필요하다. 현재까지 국가R&D과제를 통한 사업화에서 발생된 성과중 하나인 고용창출에 대하여 각각의 항목들을 추출하여 고용창출수에 영향을 분석해 실업률을 낮출 수 있는 방안을 제시하려 한다.



(그림 4) 연구모형

2. 가설설정

본 논문에서는 고용창출에 영향을 미치는 요인들을 사업화형태, 미래유망사업분류(6T), 기술수명주기 로 요인을 도출했고, 이와 같은 요인들 중 실제 어느 부분이 고용창출에 영향을 미치는지 정량적인 데이터를 분석하여 본다. 이와 같은 가설을 설정함으로써 국가R&D과제에 대해 정부 정책분야의 방향을 제안을 하여, 고용창출을 높일 수 있는 분야에 대한 정부의 선택과 집종의 지원이 필요하다고 생각한다.

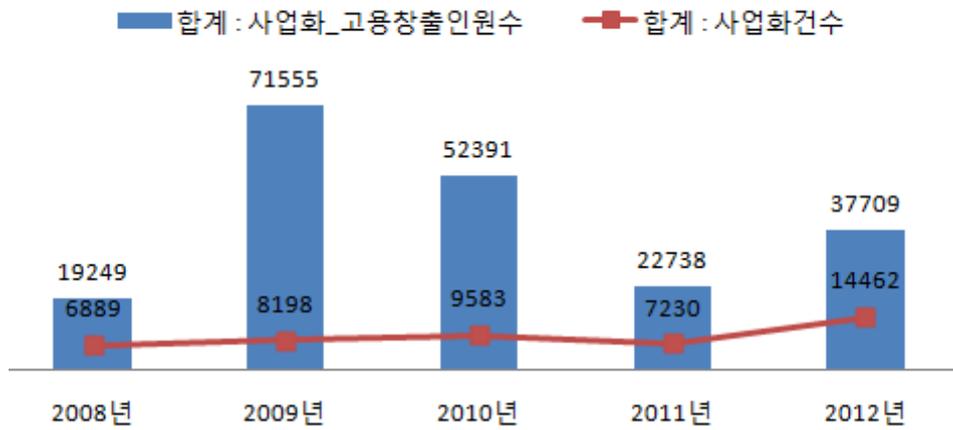
본 논문에서는 다음과 같은 가설을 설정해 보았다.

- H1: 국가R&D과제의 사업화 건수와 고용창출은 정비례의 관계가 있다.
- H2: 국가R&D과제의 사업화의 형태 중 고용창출에 가장 많이 영향을 주는 형태는?
- H3: 국가R&D과제의 미래유망기술(6T) 중 고용창출에 가장 많이 영향을 주는 분야는?
- H4: 국가R&D과제의 기술수명주기 중 고용창출에 가장 많이 영향을 주는 주기는?

IV. 가설 분석

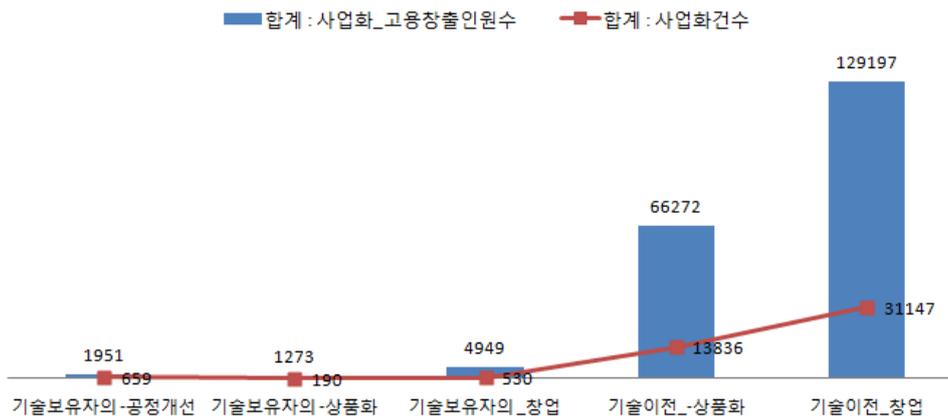
본 연구는 국가R&D과제를 분석하기 위한 연구로써 국가R&D과제 정보를 수집 할 필요가 있다. 위의 가설을 분석하기 위해 먼저, 국가R&D과제에 대한 자료는 국가과학기술지식정보서비스(<http://www.ntis.go.kr>)로부터 국가연구개발사업 조사·분석 데이터를 활용하여 고용창출인원수와 사업화 건수를 분석 값으로 하여 각각의 요인에 맞는 데이터를 수집하였다.

분석 자료는 2008년부터 2012년까지 5년의 데이터를 추출하였다.



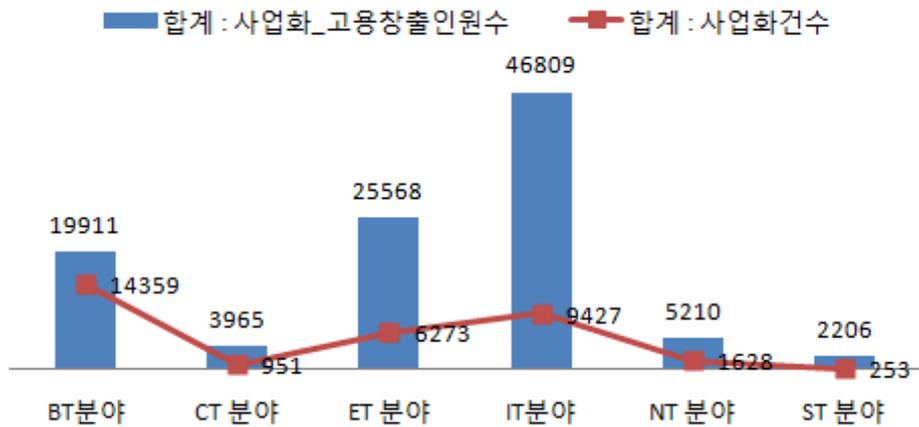
(그림 5) 연도별 추이

2009년 고용창출이 급격하게 증가한 뒤로 계속 하락하는 상황을 보여주고 있다. 이에 비해 사업화건수는 비슷한 추세를 보이면서 사업화 건수와 고용창출인원수 간의 관계는 높지 않게 나타나고 있다.



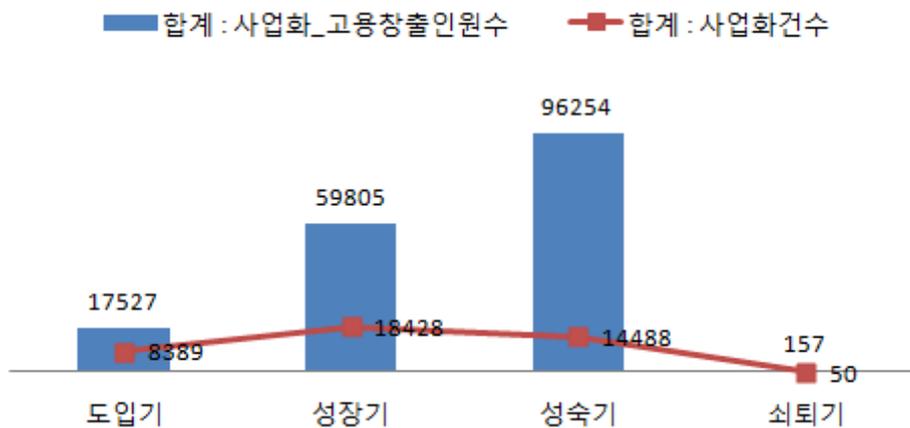
(그림 6) 사업화 형태별 추이

위의 그래프는 각각의 사업화 형태별 고용창출인원수와 사업화건수의 추이를 나타내는 그래프이다. 가장 많은 고용창출과 사업화건수를 나타내고 있는 형태는 기술이전에 의한 창업의 형태이다. 사업화의 건수와 고용창출인원수는 비슷한 그래프를 보여주고 있다.



(그림 7) 미래유망기술(6T)별 추이

미래유망기술(6T)별 추이를 살펴보면 IT분야가 가장 많은 고용창출인원을 보여주고 있다. 하지만 사업화 건수에는 BT분야의 사업화 건수가 가장 많은 것으로 나타났다.



(그림 8) 기술수명주기별 추이

위의 그래프는 기술수명주기별 추이를 보여주고 있다. 고용창출인원은 성숙기의 국가R&D과제에서 가장 많은 고용창출인원수를 보여주고 있다. 하지만 사업화 건수는 성장기의 과제가 가장 많이 나타나고 있다.

V. 결론

본 연구는 국가R&D과제의 사업화를 통한 고용창출에 있어 실제 영향을 미치는 요인들을 도출해보았고, 각각의 요인들에 대한 가설을 설정하여 분석을 해보았다. 본 연구의 가설을 토대로 향후 일자리 창출에 대한 정부의 정책 및 의사결정을 하는 데 시사점을 줄 수 있을 것이다.

본 연구에서 제시한 가설을 통해 얻을 수 있는 시사점은 다음과 같다. 첫째, 연도별 추이를 보면 사업화가 많을수록 고용창출이 많아지는 것은 아니다. 이는 정부의 정책이나 기술의 성격에 따라 달라지는 것으로 보인다. 둘째, 국가R&D과제의 사업화의 형태 중 고용창출에 가장 많이 영향을 주는 형태에는 기술이전을 통한

창업의 형태가 고용창출인원이 가장 많은 형태로 보이며, 사업화 건수 또한 비슷한 모습을 보였다. 이와 같은 그래프가 그려지는 이유는 정부의 고용창출에 대한 지원 정책의 방향이 기술이전을 통한 창업 형태라는 것으로 보여 진다. 이는 창업을 한 기업에 투자를 하여 기업의 성장을 지원하고 기업이 성장을 했을 때 투자금을 회수한 다음 다시 다른 창업기업에 투자를 하는 선순환을 통해 새로운 고용창출 효과를 얻는 것이 다른 형태의 사업화 부분 보다 더 클 것으로 예상하고 있다는 것을 볼 수 있다. 셋째, 미래유망기술(6T) 중 고용창출에 가장 많이 영향을 주는 분야에는 IT분야가 가장 많은 고용창출인원수를 보여주고 있지만, 사업화 건수는 BT분야가 가장 많은 건수를 보이며 처음과는 다른 그래프를 그리고 있다. 이는 최근 정부는 고령화 되는 사회와 세계적인 BT관련 시장의 성장으로 인해 정부에서 BT분야의 R&D투자와 지원이 늘어나면서 이와 같은 결과가 보인 것이라고 생각된다(전자신문, 2012). 하지만, 아직까지는 IT분야의 고용창출이 더욱 큰 것으로 나타나고 있다. 넷째, 기술수명주기별 추이를 봤을 때는 성숙기때 가장 많은 고용창출인원수를 보이지만 사업화 건수는 성장기때 가장 많은 사업화건수를 보인다.

위의 가설을 통해 도출할 수 있는 시사점은 사업화의 건수와 고용창출인원수와는 상관이 없는 것으로 보인다. 고용창출을 높이기 위한 방법으로는 성장기 기술의 IT분야의 과제를 중점적으로 투자를 하여 성숙기 기술의 기술이전을 통해 창업을 유도하는 정책이 가장 많은 고용창출효과를 만들어 낸 다는 결과를 가지고 있다. 하지만 본 연구는 다음과 같은 한계점을 가지고 있다. 첫째, 데이터를 가지고 통계적인 기법을 통한 신뢰성 있는 분석을 하지 못했다. 둘째, 각각의 기술에 대한 성격과 기업에 대한 현황을 고려하지 않았다. 향후 본 연구를 통해 제시했던 가설에 대해 통계적인 분석기법과 다각적인 현황을 고려한 분석을 통해 1인당 GDP 2만 달러 정체와 고용 없는 성장 등 신성장동력 부재에 따른 문제해결을 할 수 있는 정책적인 방향을 제시하여 경제성장에 따른 고용창출효과에 도움이 되고자 한다.

참고문헌

- 하태정 (2013), “정부연구개발투자의 제조업 고용창출효과에 관한 실증분석”, 「기술혁신연구」 21권1호 : 1-26.
- 홍성민 (2010), “기술혁신활동의 고용창출효과 분석 및 과학기술 일자리 확충 방안연구” 「과학기술정책연구원」, 정책연구 2010-20.
- 김병우외 1인(2008), “고용창출을 위한 정부연구개발투자 정책방향” 「과학기술정책연구원」, 정책연구 2008-06.
- 장성근외 2인(2009), “R&D투자, 기술경영능력, 기업성과간의 관계” 「경영학연구」, 제38권, 제1호:105-132
- 이성화 (2010), “R&D투자가 경영성과에 미치는 영향: 기술사업화능력의 매개효과를 중심으로” 「기술혁신연구」, 20권 1호: 264-294.
- 전인오 (2012), “창업보육기업의 기술사업화에 따른 기술역량이 지원과 경영성과단계에 미치는 영향” 「한국콘텐츠학회논문지」, '12 Vol.12 No.9 :325-339.
- 이진희외 3인 (2012), “제품 및 기술 수명 주기 활용 동향” 「정보통신산업진흥원」, 주간기술동향 2012. 6.13 :1-13
- 김태일 (2010), “<특별기고>R&D 성과물이 중소기업 제품 상용화로 이어지려면...” 「해럴드경제, (2010.12.17)」
http://news.heraldcorp.com/view.php?ud=20101217000185&md=20101217093811_BK
- 한국기술거래소 (2006), 기술이전·사업화 백서.

전자신문 (2012), “정부 연구개발 투자, 3년간 IT·BT 분야 확대” 「ZDNetKorea」, (2012.08.12),
http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?article_id=20120812154926

월간전자공업 (2002), “미래유망 신기술 6대 분야 집중분석”
<http://www.keic.org/kmonth/2002-02/special.html#top>

Vijay K. Jolly(1997), “Commercializing New Technologie” Havard Business School Press

D. L. Deeds(2001), “The role of R&D intensity technical development and absorptive capacity in creating entrepreneurial wealth in high technology start-ups” Journal of engineering and technology management, Vol.18, pp.20-47