

제 출 문

한국과학기술기획평가원 원장 귀하

본 보고서를 “우리나라 대학의 정부연구개발 투자 특성 분석”의 최종보고서로 제출합니다.

2006. 3.

연구기관명 : 한국과학기술기획평가원

연구책임자 : 정보섭(부연구위원)

연 구 원 : 이정재(연구위원)

연 구 원 : 주혜정(연구원)

요 약 문

I. 제목 : 우리나라 대학의 연구개발 투자 특성 분석

II. 연구개발의 목적 및 필요성

- 연구개발투자의 괄목할 만한 증대와 기초연구의 중요성이 강조됨에 따라, 21세기 지식기반 경제를 이끌 수 있는 고급 핵심인력의 육성과 기초연구의 산실이라 할 수 있는 대학의 경쟁력에 대한 관심이 고조됨
- 우리나라의 대학은 고급 인력이 집중되어 있고 외형적으로 성장을 거듭하여 세계적인 수준에 이르렀으나, 질적인 측면에서는 연구개발 및 산업적인 면에서 여전히 미흡한 상황임
- 이에 따라, 정부는 대학의 경쟁력 강화를 위하여 대학의 특성화 및 구조개혁을 추진하고 있으며, 대학 역시 세계적 대학으로 발돋움하기 위한 자체적 노력을 경주하고 있음
- 따라서 본 연구는 정부연구개발투자를 중심으로 대학의 연구개발 특성을 파악하고 그에 따른 대학별 유형을 파악하고자 함.
- 또한, 국가 연구개발사업에 있어 꾸준히 강조되고 있는 기초연구에 있어서 대학 역할의 재조명을 위해 대학의 기초연구현황 및 대학과 기업간 산학협력 현황을 체계적으로 분석하여 향후 발전 방향을 모색해 보고자 함

III. 연구개발의 내용 및 범위

- 정부연구개발 수행 유형(기술분야별 집중도, 연구개발단계별 유형, 기업참여도에 의한 산학협력유형)에 따라 국내 대학을 분류하고, 미국의 대표적 대학분류체계인 「카네기 대학분류」 사례를 분석

- 대학의 기초과학 및 기초연구 현황을 분석하여 대학의 역할을 조명하고, 그 결과를 바탕으로 기초과학 및 기초연구 진흥을 위한 발전방향을 제시
- 대학수행 연구에 대한 기업의 참여도를 중심으로 국내 대학들의 산학협력 현황을 분석하고, 성공적인 산학협력 사례 관련 자료를 비교

IV. 연구결과 요약

□ 대학별 정부연구개발 수행 유형에 따른 분류

- '04년 국가연구개발사업 조사·분석 자료를 바탕으로 대학을 기술분야별 집중도에 따라 다양한 기술분야에 분포된 대학(종합)과 특정기술분야에 집중된 대학(집중화)로 분류
 - 종합 21개 대학, 집중화 32개 대학
- 연구개발단계별 유형에 따라 기초연구 중심(33개 대학)과 응용·개발연구 중심(50개 대학)으로 분류
- 산학협력별 유형에 따라 산학협력 중심 대학(51개)을 분류

□ 대학의 기초과학 연구현황과 향후 발전방향

- 정부의 기초·원천연구 확대 정책에 따라 이에 대한 투자는 꾸준히 증가되고 있으나 대학수행 연구의 기초비중은 감소함
 - 특히 지방대학의 경우 전체적으로 볼 때, 산학협력이 활발해 지면서 응용·개발연구비중이 증가함
 - 다만 정보·통신 분야와 IT 분야 등 우리나라가 강점을 가진 기술분야에서는 대학의 기초연구비중이 증가하는 모습을 보임
- 정부연구개발투자 중 기초과학 분야에 대한 투자는 증가하고 있으나 타 기술분야에 비교해 볼 때 그 비중이 미미하며 특히 기초과학 분야 연구비 중 대학이 수행하는 비중이 감소하고 있음

- 연구개발사업수준에서 살펴보면 기초과학분야 연구자의 실질적 연구비를 지원하는 사업은 거의 전무한 실정임
- 기초과학진흥을 위한 재원마련 측면에서 정부는 대학이 기초과학을 포함한 기초연구에 매진할 수 있도록 지원하고, 기초연구비 확대에 대한 응용·개발 분야의 상대적인 연구비 감소는 현재 1.7%에 머무르는 기업재원 연구개발비 중 대학수행 연구비를 확대하도록 유도
- 정부의 정책방향을 크게 인력양성과 연구개발 투자 두 분야로 나누어 볼 수 있음
 - 기초과학 분야는 교육과 연구가 동시에 이루어져야 하는 특성이 있으므로 기초과학 연구중심대학과 인력양성 사업을 결합하여 추진하는 것이 바람직하며, 우수 인력들이 안정적으로 연구할 수 있는 기초과학 전담 연구소의 설립추진 및 기초과학 분야의 연구자를 양성하기 위한 전담 프로그램이 마련되어야 함
 - 연구개발투자 측면에서는 현재와 같이 다양한 사업들에 산재되어 있는 방식의 연구비 확대보다는 기초과학 지원을 위한 사업으로 통합 후 지원을 확대하는 것이 바람직하며, R&D 예산이 한정되어 있는 만큼 단기적으로는 우리나라 산업발전에 시급히 요구되는 부분의 집중투자와 중장기적으로는 모든 기초 분야의 균형있는 투자가 이루어져야 함

□ 대학의 산학협력 현황

- 대학과 기업의 공동연구는 매년 증가하는 추세로 대학수행 연구의 기업 참여 비중은 '99년 17.7%에서 '04년 37.3%로 5년간 두 배 이상 증가
- 특히 지방의 경우 대학연구에 대한 기업참여율이 47.0%로 수도권(28.7%)에 비해 산학협력 연구가 활발한 것으로 나타남

- 산학협력 연구를 통하여 대학은 기업의 관심 기술분야, 즉 산업계의 요구가 반영된 연구를 수행하고 있는 것으로 나타남
 - 대학수행 연구 중 기업참여과제는 기계(14.5%), 전기전자(12.2%) 등 기업의 주요 기술분야와 보건의료(10.1%) 등 대학의 주요 기술분야의 비중이 고루 높게 나타나 대학과 기업의 중간정도 성격을 띠고 있음
 - 지역별 전략산업과 비교하여 살펴보아도, 각 지역의 대학수행 연구 중 비중이 높은 주요 기술분야는 해당지역의 전략산업과 관련이 높은 기술로 나타남
- 지방 소재 대학들은 주변의 중소기업들과 산학협력을 통해 산업계에서 요구되는 기술분야의 응용·개발연구로 특화되고 있는 것으로 보이며, 특히 기술개발과 인력양성 부문에서 중요한 역할을 수행하고 있음
 - 지방소재 대학의 응용·개발연구 비중 : '00년 47.8% → '04년 61.8%
 - 지방소재 대학 연구의 기업참여율 : '00년 33.6% → '04년 47.0%
- 지방소재 대학이 지역 전략산업과 관련된 기술분야의 응용·개발연구, 현장애로기술 해소를 위한 연구 등 지역발전을 위한 기술개발 부문과 지역의 특화된 산업에 필요한 전문인력을 배출할 수 있는 인력양성 부문으로 특화되고 있는 만큼 이를 좀 더 적극적으로 지원할 수 있는 정책이 필요
- 또한 이런 지방소재 대학의 산학협력을 위한 연구개발사업의 투자확대를 통하여 대학의 경쟁력을 강화할 수 있을 뿐 아니라, 참여정부의 국정 목표인 지역균형발전 및 지역혁신역량 강화를 동시에 이루는 것도 가능할 것으로 여겨짐

목 차

요 약 문	i
제 1 장 서 론	1
제1절 연구의 필요성	1
제2절 연구의 목표 및 내용	4
1. 연구목표	4
2. 연구내용	4
제3절 연구방법	5
제 2 장 대학별 정부연구개발 수행 유형에 따른 분류	7
제1절 대학별 정부연구개발 수행 유형에 따른 분류의 목적	7
제2절 대학별 정부연구개발 수행 유형에 따른 분류	11
1. 대학별 정부연구개발투자의 기술분야별 집중도	11
2. 대학별 정부연구개발투자의 연구개발단계별 유형	22
3. 대학별 정부연구개발투자의 산학협력별 유형	27
제3절 해외분류사례(Carnegie Classification 중심으로)	33
1. 카네기 대학 분류	33
2. 대학 분류 기준	34
3. 1973년에서 1994년까지 카네기 분류의 변화	39
제 3 장 대학의 기초과학 연구현황과 향후 발전방향	42
제1절 대학의 기초과학 및 기초연구의 중요성	42

제2절 대학의 연구개발 수행 현황	45
1. 대학의 기초과학 및 기초연구 수행 현황	45
2. 정부연구개발투자 중 대학의 기초연구 및 기초과학 연구수행 현황	47
제3절 대학의 기초연구 및 기초과학 진흥을 위한 발전방향	59
제 4 장 대학의 산학협력 현황	69
제1절 산학협력의 필요성	69
제2절 국가연구개발사업에서 대학의 산학협력 현황	71
제3절 주요 산학협력사업 내에서의 대학 현황	88
제4절 국내외의 산학협력 사례	95
1. 국내 사례	95
2. 주요국의 산학협력 사례	101
제5절 정책적 시사점	113
제 5 장 결론	115
참 고 문 헌	119
부록	
'04년 정부연구개발 수행연구비 20억 이상인 대학 리스트	121

표 목 차

<표 2-1> 대학의 전략유형 및 분류기준	7
<표 2-2> 정부연구개발투자가 다양한 기술분야에 분포된 대학(종합)의 그룹별 현황· 12	12
<표 2-3> 정부연구개발투자가 특정 기술분야에 집중화된 대학(집중화)의 그룹별 현황· 13	13
<표 2-4> 1그룹(연구비 100억 이상) 대학의 기술분야별 집중도	14
<표 2-5> 2그룹(연구비 50억 - 100억) 대학의 기술분야별 집중도	15
<표 2-6> 3그룹(연구비 20억원-50억원) 대학의 기술분야별 집중도	16
<표 2-7> 정부연구개발투자가 다양한 기술분야에 분포된 대학(종합) 리스트	17
<표 2-8> 정부연구개발투자가 특정 기술분야에 집중화된 대학(집중화) 리스트	18
<표 2-9> 각 기술분야별 정부연구개발 수행연구비 상위 10개 대학	19
<표 2-10> 연구개발단계별 유형 현황	22
<표 2-11> 기초연구중심 대학 리스트	23
<표 2-12> 응용·개발연구중심 대학 리스트	24
<표 2-13> 지역별 연구개발단계별 대학	26
<표 2-14> 산학협력중심 대학의 그룹별 현황	28
<표 2-15> 1그룹(연구비 100억 이상) 중 산학협력중심대학 리스트	29
<표 2-16> 2그룹(연구비 50억 이상-100억 미만) 중 산학협력중심대학 리스트 ...	30
<표 2-17> 3그룹(연구비 20억 이상-50억 미만) 중 산학협력중심대학 리스트 ..	31
<표 2-18> 지역별 산학협력중심 대학	32
<표 2-19> 카네기 대학분류(2000) 및 분포	37
<표 2-20> 카네기 대학분류(2000) 및 분포	38
<표 2-21> 1973년과 1994년의 카네기 대학분류	40
<표 2-22> 연구중심대학 I, II의 기준 변화: 1973-94	41

<표 3-1> 대학수행 연구의 주요 과학기술표준분류별 기초연구비중	49
<표 3-2> 대학수행 연구의 미래유망신기술(6T)별 기초연구비중	50
<표 3-3> IT 및 정보·통신분야의 기초연구비중과 기업참여율 추이	51
<표 3-4> 지방소재 대학수행연구비	53
<표 3-5> 정부연구개발투자 중 기초과학분야의 연도별 비중	54
<표 3-6> '04년 국가R&D사업 중 기초과학 비중이 50%이상인 사업(생명과학 포함)	55
<표 3-7> '04년 국가R&D사업 중 기초과학 비중이 50%이상인 사업(생명과학 제외)	56
<표 3-8> 대학별 기초과학 분야 수행연구비 Top 10	58
<표 4-1> 대학수행 연구의 연도별 참여기업별 분포	72
<표 4-2> 대학·기업수행 연구의 과학기술표준분류별 비중	74
<표 4-3> 대학수행 연구의 광역별 참여기업별 분포	77
<표 4-4> 대학수행 연구의 지역별 기업참여 비중	78
<표 4-5> 대학수행 연구의 지역별 참여기업별 기초연구비중	80
<표 4-6> 지역별 전략산업과 해당지역 대학연구의 주요 기술분야	81
<표 4-7> 지역별 전략산업과 관련 기술분야의 기업참여율	83
<표 4-8> 수행연구비 100억 이상인 대학 중 기업참여율이 높은 대학	84
<표 4-9> 수행연구비 50억~100억인 대학 중 기업참여율이 높은 대학	85
<표 4-10> 수행연구비 20억~50억인 대학 중 기업참여율이 높은 대학	86
<표 4-11> 기업참여연구비에 의한 대학 순위	87
<표 4-12> 산학협력 사업 현황(2004년)	90
<표 4-13> 산학협력 사업의 과학기술표준분류별 비중	92
<표 4-14> 산학협력 사업의 미래유망신기술(6T)별 비중	93
<표 4-15> 산학협력 사업의 지역별 비중	94
<표 4-16> 최근 5년간 포항공대의 기술이전 실적	99
<표 4-17> 연도별 세부 기술분야별 KTP 지원 현황	104
<표 4-18> 연도별 종료된 파트너십의 등급현황	105

그림목차

<그림 1-1> 연구방법	5
<그림 2-1> 카네기 대학분류(2000) 분포	39
<그림 3-1> 주요국 대학수행 연구개발비의 연도별 기초연구비중 추이	45
<그림 3-2> 주요국 대학수행 연구개발비의 분야별 비중	46
<그림 3-3> 정부연구개발투자의 연구수행주체별 기초연구비중 추이	48
<그림 3-4> 대학수행연구의 광역별 기초연구비중 추이	52
<그림 3-5> 대학의 기초연구 및 기초과학 분야 투자확대를 위한 방안	62
<그림 4-1> 대학수행 연구의 연도별 기업참여 비중	72
<그림 4-2> 대학수행 연구의 기술분야별 그룹화	75
<그림 4-3> 대학수행 연구의 광역별 참여기업별 비중	76
<그림 4-4> 산학협력사업의 연구수행주체별 협력유형별 분포	89
<그림 4-5> 포항공대의 High Tech 기반형 산학협력	100
<그림 4-6> 포항공대 산학협력의 성공요인	100
<그림 4-7> 기업크기별 기술분야별 현황	103
<그림 4-8> KTP에 의한 회사 수익성 증가 이유	105
<그림 4-9> Associates가 프로젝트 후 파트너 회사에 고용되는 비중	106

제 1 장 서론

제 1 절 연구의 필요성

- 연구개발투자의 괄목할만한 증대와 기초연구 및 기초과학의 중요성이 강조됨에 따라 대학의 연구개발 수행 및 그에 따른 경쟁력 강화에 대한 관심도 증가되고 있음
- 대학은 21세기 지식기반 경제를 이끌 수 있는 고급 핵심인력을 육성하고, 미래원천기술 및 기초연구의 산실이라는 점에서 대학의 경쟁력은 국가 경쟁력 강화에 결정적 요소라 할 수 있음
- 우리나라의 경우 전체 박사 연구인력의 72%가 대학에 집중되어 있는 현실을 감안하면 과학기술 연구개발에 있어 그 역할이 대단히 중요
 - 우리나라는 박사 연구인력의 72.1%(‘03년)가 대학에 분포하나, 미국은 49.2%(‘99년)만이 대학에 분포
- 뿐만 아니라 우리나라의 대학은 외형적인 면에서 볼 때 꾸준한 양적 성장을 통해 세계적인 수준에 이르렀으나, 질적인 측면에서 산업계가 요구하는 고급 첨단기술분야의 핵심인력과 현장기술인력을 배출하지 못하고 있는 실정이며, 연구개발 부문에서도 선진국의 대학에 비해 많이 뒤쳐져 있음
 - 영국 The Times 발표 세계 대학순위(‘05) : 서울대(과학분야 45위), KAIST(공학분야, 42위)
 - IMD 대학 경쟁력(‘05) : 52위
- 또한, 대학은 산업계에서 필요로 하는 미래원천기술을 확보하고 원활한 산학연계를 통하여 우리나라 산업발전에 기여해야 하나, 산학

연계 정도가 미흡한 상황이며, 이에 따라 대학의 핵심기술이 산업계로 이전하는데 어려움

- 이에 따라, 정부는 대학의 경쟁력 강화를 위해 대학의 특성화 및 구조개혁을 촉진하고 있으며, 대학 역시 세계적 대학으로 발돋움하기 위한 노력을 경주하고 있음
 - 대학의 구조개혁 촉진을 위한 「대학구조개혁특별법」 제정 추진 (05. 6. 30 교육부 보도자료)
 - “대학특성화지원사업”, “지방대학혁신역량강화프로젝트사업”, “커넥트 코리아(Connect Korea)¹⁾ 등 대학 특성화 및 지자체-기업-대학 협력강화를 위한 다양한 사업을 추진
 - 국립대학 통·폐합 추진 및 국·공·사립대학의 자율적인 구조개혁을 지원
- 상기의 노력들은 대학개혁이라는 사회적 관심뿐 아니라 전반적인 대학역할에 대한 변화를 가져옴. 단, 상기의 노력들이 전체적인 관점보다는 국수적인 관점을 기반으로 추진되었기 때문에 실제 대학 역할 정립에 대한 국가차원의 통일화된 정책방향을 찾아 보기는 어려움
- 향후 보다 효과적이고 효율적인 대학개혁을 지속적으로 유지하기 위해서는 무엇보다도 국가차원의 전체적인 측면에서 우리나라 대학의 현 주소를 정확히 파악하는 것이 우선시 될 것임
- 이런 현황 파악을 토대로 통일되고 일관된, 그리고 장기적인 정책수립이 가능할 것이며, 이는 정부 R&D 정책에서 대학의 역할을 정립하는 부분에서도 같이 적용할 수 있음
- 따라서 본 연구에서는 우리나라 대학의 R&D 현황을 전체적인 관점에서 보다 체계적으로 파악하는 방안으로서, 정부연구개발 투자를

1) “커넥트 코리아” 프로그램은 권역별로 여러 대학의 산학 협력단의 연계시스템을 구축하여 그 협력과 네트워킹으로 산학협력 관련 사업을 보다 효과적으로 추진하기 위한 사업

기준으로 유형별 대학의 분포를 분석하고, 현재 대학의 사회적 이슈로 부각되는 기초과학 연구와 산학협력이라는 관점에서 현황에 대한 상세한 분석을 시도하고자 함

- 대학의 유형별 분석은 기술분야별 집중도, 연구개발단계, 기업참여도에 의한 산학협력 정도를 중심으로 구분하였으며, 이러한 분석은 우리나라 대학의 현황을 전체적인 측면뿐만 아니라 세부대학 수준과 연계된 측면에서 볼 수 있는 기회를 제공할 것이고 향후 대학개혁시 방향을 제시할 수 있는 좋은 토대를 제공할 것임
- 기초과학 및 기초연구에 대한 분석은 정부연구개발사업을 중심으로 대학의 연구수행현황을 분석하고 이를 통해 기초연구에 대한 대학의 역할을 재조명함으로써 향후 발전방향을 제공하고자 함
- 산학협동연구에 대한 분석은 대학수행 연구에 대한 기업참여도와 정부연구개발사업 중 산학협력을 중심으로 하는 사업들에 대한 체계적인 분석을 통해 관련 정부정책 수립시 중요한 현황 정보를 제공하고자 함
- 상기 3가지 주요 분석 결과는 향후 대학 개혁이라는 큰 방향에 부응한 정책제안 및 개선에 유의미한 자료로 활용 될 것으로 기대됨

제 2 절 연구의 목표 및 내용

1. 연구목표

- 본 연구에서는 대학별 국가연구개발사업의 수행 특성을 파악하여 이를 바탕으로 연구개발수행 유형별 분류를 시도하고,
- 대학의 연구개발 투자현황에 대한 체계적인 분석을 통하여 기초과학 및 기초연구 분야에서 대학의 역할을 살펴보고, 향후 기초과학과 기초연구 분야에서의 과학기술 경쟁력 확보를 위한 정부연구개발 투자 및 발전방향을 모색하며,
- 대학의 산학협력 현황에 대한 다양한 분석 및 주요국 사례에 대한 고찰을 통하여 실효성있는 산학연계 추진의 유용한 함의를 도출하는 것을 목적으로 함

2. 연구내용

가. 대학별 정부연구개발 수행 유형에 따른 분류

- '04년 국가연구개발사업에 대한 대학의 연구수행 현황을 중심으로 국내 대학을 기술분야별 집중도, 연구개발단계별 유형, 산학협력별 유형에 따라 분류
- 미국의 대표적 대학분류체계인 「카네기 대학분류」 사례를 분석

나. 대학의 기초과학 및 기초연구 현황과 향후 발전방향

- 기초과학 및 기초연구에 대한 연구개발현황을 주요국과 비교하고, '04년 국가연구개발사업에 대한 대학의 연구수행 현황을 상세히 분석하여 기초과학 및 기초연구에 있어 대학의 역할을 조명

- 대학의 연구수행 현황 분석 결과를 바탕으로 기초과학 및 기초연구 진흥을 위한 발전방향을 제시

다. 국가경쟁력 강화를 위한 산학협력

- '04년 국가연구개발사업에 대한 대학의 연구수행 현황 및 기업의 참여도를 중심으로 국내 대학들의 산학협력 현황 및 대학별 산학협력 정도를 분석
- 국내 및 선진국의 성공적인 산학협력 사례 관련 자료를 비교 분석
- 국내 대학의 산학협력 현황 및 국내외 산학협력 사례를 통해 정책적 시사점을 도출하고 국가경쟁력 강화를 위한 산학협력 발전방향을 제시

제3절 연구방법

- 국가연구개발사업 조사·분석 자료 및 과학기술활동조사 자료를 중심으로 대학의 연구개발 수행과 관련 현황을 상세하게 분석
- 문헌조사 등을 통하여 주요국의 연구개발 현황을 분석하고 이를 우리나라의 대학과 비교 분석
 - OECD의 Main Science and Technology Indicators와 Science and Technology Statistics 자료를 중심으로 국내의 연구개발 현황과 비교분석
- '04년 국가연구개발사업 조사·분석자료를 바탕으로 정부연구개발 수행에 따른 대학의 유형 분류를 시도하고, 카네기 대학 분류에 대한 자료를 통해 분류기준 및 분류 현황 등을 분석
- 산학협력 관련 국내 및 주요국의 다양한 사례에 대한 자료를 수집하고 이를 체계적으로 분석



<그림 1-1> 연구방법

제 2 장 대학별 정부연구개발 수행 유형에 따른 분류

제 1 절 대학별 정부연구개발 수행 유형에 따른 분류의 목적

- 선진국의 유명 대학들과 같이 국내 대학들도 특정 분야의 집중화 및 특성화를 통해 세계적 경쟁력을 확보하기 위한 목적으로 대학의 특성화에 대한 관심이 높아지고 있으며 그에 따른 구조개혁 논의도 활발해 지고 있음
- 관련된 연구로써, 대학의 특성화를 위한 전략적 방법으로 대학의 목적, 학문분야, 지역범위를 기준으로 전략유형을 분류하는 연구가 시도되고 있으며(<표> 2-1 참조), 정책적으로도 대학의 백화점식 경영보다는 특정분야에 특성화된 대학으로의 전환을 유도하고 있음
- 이처럼 대학의 특성화 및 전략유형별 분류에 대한 정책 및 연구가 추진되고 있으나 실제 대학의 연구개발 투자 분석을 통한 대학의 특성에 대한 연구는 전무한 만큼, 본 연구에서는 조사·분석 자료를 통해 정부연구개발투자에 대한 대학별 특성을 분석해 보고자 함
- 본 연구에서 시도한 대학별 분류는 각 대학별 연구개발 수행의 특징에 초점을 맞추고 있으나, 데이터 소스가 정부연구개발사업 조사·분석 데이터에 한정되어 있으므로 국내 대학들의 연구개발 특성을 정확히 반영한다고 보기는 어려움
- 각 대학의 연구개발 특성을 정확히 반영한 대학별 분류를 위해서는 각 대학들의 민간분야 연구개발투자에 대한 자료와 연구성과(SCI 논문수, 논문의 피인용도, 외부지원 연구과제수, 지적재산권 등록현황 등) 등의 정보를 반영하는 것이 필요함

<표 2-1> 대학의 전략유형 및 분류기준

분류기준		정의	비고
목적	연구중심	•지식창출기능에 더 비중을 두는 유형으로 석/박사 과정에 집중 투자	<ul style="list-style-type: none"> 어떤 유형의 대학이든지 연구와 교육은 모두 중요하며, 단지 어디에 더 많은 비중을 두는가의 차이에 따라 연구, 또는 교육중심대학으로 구분 연구중심대학은 비교적 기초연구에 더 많은 비중을 두며, 교육중심대학은 교육을 위한 연구, 상용화 연구에 더 많은 비중
	교육중심	•지식전수기능에 더 비중을 두는 유형으로 학부과정을 우선	
학문분야	광범위	•학문분야가 15개 이상인 종합대학, 또는 인문사회과학 등이 50% 이상인 대학	
	선택과 집중	•학문분야가 15개 미만인 대학, 공학 등의 분야에 집중	
지역범위	전국단위	•졸업생의 취업범위, 대학기여도에 전국에 영향을 미치는 대학	
	지역단위	•졸업생의 취업범위, 대학기여도가 대학소재 지역과 지역산업에 소속되는 경향이 많은 대학	

<자료원> 대학혁신을 위한 제언, CEO Information 제508호(2005)

<국공립대학교 통·폐합 추진 현황>

- 부산대학교와 밀양대학교 : 캠퍼스별 특성화 계획으로 대학의 경쟁력 제고
 - 부산캠퍼스는 대학원 중심의 연구중심대학으로, 기초학문 및 기초과학을 지원하는 대학으로 육성하고, 기존의 농과대학 중심의 밀양대학의 인프라를 최대한 활용하여 나노/바이오 분야를 집중 재배치하여 특성화해 나갈 계획이고, 양산캠퍼스는 의학분야, 간호분야, 실버생명분야 및 지역혁신 산업 분야로 육성
 - 강원대학교와 삼척대학교 : 강원지역 영서 및 영동권의 지역혁신 인재양성 네트워크를 구축하여 지역의 현실에 맞는 인적자원 효율적 양성 추진
 - 춘천은 BT, IT, ET, CT, MT 등의 분야를 특성화, 삼척은 지역산업과 연계하여 방재건설, 관광레저, 디자인, 한방산업으로 삼척캠퍼스를 특성화
 - 전남대학교와 여수대학교 : 캠퍼스별 차별화된 특성화 전략으로 광주캠퍼스는 光산업, IT, 수송기계, BT, A&CT 등 비교우위 분야에 주력하고 여수캠퍼스는 수산해양, 문화관광·물류 분야에 집중하여 지역여건과 산업을 연계한 특성화 추진
 - 산업대학인 충주대와 전문대학인 청주과학대 : 통합을 통하여 충주캠퍼스는 친환경부품·소재, 차세대 IT, 청정기술 환경으로 증평캠퍼스는 간호 보건 분야 특성화 추진
- ※ 작년 11월에 통합 승인된 공주대학교 천안캠퍼스는 천안의 배후 산업단지와 연계하여 디스플레이, 자동차 부품, 반도체 관련 공과대학 배치를 통한 특성화를 추진 중에 있음.

<자료원> 교육부 보도자료(05. 9. 28)

- 그러나, 각 대학별로 정부연구개발투자의 기술분야별 집중도, 연구개발단계별 유형, 산학협력연구 정도를 통해 분류해 봄으로써 각 대학의 간접적인 연구개발 특성을 파악할 수 있다는데 그 의의를 찾을 수 있음
- 미국의 경우 카네기 재단에서 학문분야와 박사·석사·학사 학위 수여자 수 등의 분류기준을 바탕으로 대학의 특성을 반영한 카네기 대학 분류를 수행하고 있음.
 - 이러한 분류 정보는 대학 순위, 기관 자금 지원 결정에 대한 자료, 대형 사업의 수행기관 결정 등 다양한 의사결정 수단으로 이용되고 있음.
- 본 연구에서는 먼저 정부연구개발투자에 따른 대학별 특성 및 분류에 대한 연구결과를 설명하고, 그 다음으로 카네기 대학분류가 어떤 방식으로 이루어지고 있는지 그 현황에 대해서 살펴보고자 함

제 2 절 대학별 정부연구개발 수행 유형에 따른 분류

1. 대학별 정부연구개발투자의 기술분야별 집중도

가. 분류대상 및 기준

- 대상 : 2004년도에 수행한 정부연구개발비 중 과학기술표준분류가 가능한 연구의 수행연구비가 20억 이상인 78개 대학
 - 데이터 소스 : 2004년 국가연구개발사업 조사·분석 결과를 활용
 - 분류기준 :
 - 기술분야는 과학기술표준분류(19개 기술분야)를 따르되 수학, 물리학, 화학, 지구과학은 기초과학으로 한데 묶어 16개 기술분야의 비중을 계상함
 - 대학 수행연구비 규모*에 따라 78개 대상 대학을 3개 그룹으로 나누어 분류
- ※ 대학 수행연구비 규모에 따른 대학 그룹
- <1그룹> 100억원 이상 : 27개 대학
 - <2그룹> 50억원 ~ 100억원 : 23개 대학
 - <3그룹> 20억원 ~ 50억원 : 28개 대학

나. 분류 방법

- 1) 정부연구개발투자가 다양한 기술분야에 분포된 대학(이하 종합대학)
: 각 대학별 기술분야 중 연구 비중이 6.25%* 이상인 기술분야가 6개 이상인 대학
- ※ 16개 기술분야가 균등하게 연구될 경우, 각 분야 당 연구비중은 6.25%임

- 2) 정부연구개발투자가 특정 기술분야에 집중화된 대학(이하 집중화대학) : 주요 3개 기술분야 비중의 합계가 대학 수행연구비 규모별 그룹의 평균 이상인 대학

→ 1), 2) 모두 해당되는 경우 1)로 분류

다. 분류 결과

- 종합대학은 연구비 100억원 이상인 1그룹 27개 대학 중 경북대학교, 부산대학교, 세종대학교 등 11개가 해당되었으며, 연구비 규모가 50억 이상 100억 미만인 2그룹 23개 대학에서는 단국대학교, 부경대학교, 계명대학교 등 6개 학교, 연구비가 20억 이상 50억 미만인 3그룹 28개 대학에서는 안동대학교, 대구대학교, 국민대학교 등 4개 대학이 해당되어 총 78개 대학 중 21개 대학이 정부연구개발투자를 통해 다양한 기술분야의 연구를 수행하고 있음(<표 2-2>, <표 2-4>, <표 2-5>, <표 2-6>, <표 2-7> 참조)

<표 2-2> 정부연구개발투자가 다양한 기술분야에 분포된 대학(종합)의 그룹별 현황

구분	연구비 규모	대학 수	종합	
			대학수	연구비중이 6.25% 이상인 기술분야수
1그룹	100억원 이상	27개	11개	7.1개
2그룹	50억원~100억원	23개	6개	6.2개
3그룹	20억원~50억원	28개	4개	6.3개

- 집중화대학은 연구비 100억원 이상인 1그룹 27개 대학 중 한국정보통신대학교, 카톨릭대학교, 포항공과대학교 등 10개가 해당되었으며, 연구비 규모가 50억 이상 100억 미만인 2그룹 23개 대학에서는 동서

대학교, 한국산업기술대학교, 동신대학교 등 10개 학교, 연구비가 20억 이상 50억 미만인 3그룹 28개 대학에서는 한국정보통신기능대학교, 영동대학교, 목원대학교 등 12개 대학이 해당되어 총 78개 대학 중 32개 대학이 정부연구개발투자를 통해 특정 기술분야에 집중화된 연구를 수행하고 있음(<표 2-3>, <표 2-4>, <표 2-5>, <표 2-6>, <표 2-8> 참조)

<표 2-3> 정부연구개발투자가 특정 기술분야에 집중화된 대학(집중화)의 그룹별 현황

구분	연구비 규모	대학 수	집중화	
			대학수	상위 3개 기술분야의 평균비중
1그룹	100억원 이상	27개	10개	55.6%
2그룹	50억원 ~100억원	23개	10개	66.7%
3그룹	20억원 ~50억원	28개	12개	72.2%

- 연구비가 100억원 이상인 1그룹에서는 종합대학이 11개, 집중화대학이 10개로 나타났으며(<표 2-4> 참조), 50억 이상 100억 미만인 2그룹에서는 종합대학 6개, 집중화대학 10개(<표 2-5> 참조), 20억 이상 50억 미만인 3그룹에서는 종합대학 4개, 집중화대학 12개(<표 2-6> 참조)로 나타남

<표 2-4> 1그룹(연구비 100억 이상) 대학의 기술분야별 집중도

연구수행기관	04년 연구비 (백만원)	상위 3개 기술분야		6.25% 이상인 분야수	분류
		기술분야	상위3개분야 비중(%)		
서울대학교	160,884	생명과학, 보건의료, 기초과학	51.2	4	
한국과학기술원	75,367	재료, 기계, 기초과학	51.4	5	
연세대학교	70,274	보건의료, 기계, 생명과학	61.1	5	집중화
포항공과대학교	68,425	기초과학, 재료, 생명과학	75.4	3	집중화
한양대학교	45,251	전기전자, 보건의료, 재료	43.0	7	종합
경북대학교	32,391	전기전자, 생명과학, 보건의료	43.4	8	종합
고려대학교	32,152	생명과학, 보건의료, 기초과학	53.5	6	종합
성균관대학교	29,292	보건의료, 기계, 재료	42.9	7	종합
전북대학교	28,416	화학공정, 보건의료, 생명과학	41.7	7	종합
전남대학교	24,742	보건의료, 생명과학, 전기전자	53.4	5	
부산대학교	23,947	기계, 재료, 보건의료	34.4	9	종합
경희대학교	20,791	보건의료, 전기전자, 생명과학	55.4	5	
경상대학교	20,255	기계, 생명과학, 농림수산	65.9	6	종합
충북대학교	19,495	생명과학, 농림수산, 정보	56.6	6	집중화
충남대학교	19,390	생명과학, 농림수산, 정보	49.1	5	
광주과학기술원	18,991	기초과학, 생명과학, 환경	51.6	5	
한국정보통신대학교	18,812	정보, 통신	99.9	2	집중화
인하대학교	17,710	기계, 전기전자, 통신	41.0	8	종합
아주대학교	17,547	보건의료, 통신, 생명과학	65.1	5	집중화
강원대학교	14,756	생명과학, 농림수산, 정보	58.4	6	종합
이화여자대학교	14,308	생명과학, 보건의료, 기술정책	64.5	6	종합
울산대학교	13,658	생명과학, 기계, 보건의료	68.8	4	집중화
조선대학교	13,529	기계, 생명과학, 보건의료	67.4	5	집중화
영남대학교	13,124	정보, 생명과학, 기계	59.9	4	집중화
건국대학교	12,688	생명과학, 농림수산, 보건의료	60.1	3	집중화
가톨릭대학교	10,957	보건의료, 생명과학, 원자력	93.7	3	집중화
세종대학교	10,908	생명과학, 통신, 우주항공천문해양	42.5	9	종합

<표 2-5> 2그룹(연구비 50억 - 100억) 대학의 기술분야별 집중도

연구수행기관	04년 연구비 (백만원)	상위 3개 기술분야		6.25% 이상인 분야수	분류
		기술분야	상위3개분야 비중(%)		
중앙대학교	9,981	정보, 생명과학, 보건의료	61.9	4	
부경대학교	9,968	농림수산, 기계, 정보	53.1	6	종합
제주대학교	9,743	농림수산, 우주항공천문해양, 원자력	66.1	5	
창원대학교	8,956	기계, 재료	75.1	2	집중화
원광대학교	8,574	보건의료, 정보, 생명과학	82.0	3	집중화
명지대학교	8,340	생명과학, 환경, 에너지자원	65.0	5	
계명대학교	8,080	통신, 정보, 보건의료	49.8	6	종합
서강대학교	7,359	화학공정, 정보, 기초과학	57.8	5	
동국대학교	7,078	전기전자, 통신, 생명과학	52.6	6	종합
순천대학교	7,032	기계, 농림수산, 기술정책	58.9	5	
한밭대학교	6,883	통신, 화학공정, 기계	64.8	5	
한림대학교	6,617	보건의료, 생명과학, 환경	82.1	5	집중화
동아대학교	6,554	보건의료, 농림수산, 기계	51.4	6	종합
인제대학교	6,428	보건의료, 생명과학, 환경	64.1	5	
한국산업기술대학교	6,324	전기전자, 에너지자원, 기계	86.2	3	집중화
동신대학교	6,057	전기전자, 농림수산, 생명과학	82.8	4	집중화
단국대학교	6,042	전기전자, 건설교통, 생명과학	52.9	7	종합
공주대학교	5,971	기계, 기초과학, 환경	68.3	4	집중화
호서대학교	5,890	정보, 재료, 전기전자	68.1	5	집중화
동서대학교	5,848	정보, 통신, 전기전자	96.5	3	집중화
한국해양대학교	5,500	기술정책, 우주항공천문해양, 전기전자	61.5	6	종합
강릉대학교	5,487	농림수산, 환경, 재료	70.7	4	집중화
금오공과대학교	5,415	통신, 재료, 정보	72.1	5	집중화

<표 2-6> 3그룹(연구비 20억원-50억원) 대학의 기술분야별 집중도

연구수행기관	04년 연구비 (백만원)	상위 3개 기술분야		6.25% 이상인 분야수	분류
		기술분야	상위3개분야 비중(%)		
순천향대학교	4,957	전기전자, 환경, 보건의료	63.7	5	
선문대학교	4,844	재료, 기계, 환경	74.3	5	집중화
서울산업대학교	4,796	에너지자원, 전기전자, 건설교통	76.0	4	집중화
인천대학교	4,269	정보, 환경, 건설교통	59.3	5	
수원대학교	4,143	농림수산, 환경, 건설교통	79.7	4	집중화
숭실대학교	4,004	정보, 통신, 전기전자	75.8	3	집중화
대구대학교	3,926	통신, 농림수산, 정보	63.3	6	종합
목포대학교	3,602	기계, 생명과학, 농림수산	62.7	5	
경기대학교	3,588	건설교통, 환경	87.8	2	집중화
한남대학교	3,495	정보, 보건의료, 기초과학	63.1	5	
국민대학교	3,437	기계, 기초과학, 기술정책	54.7	6	종합
군산대학교	3,314	환경, 정보, 건설교통	76.3	3	집중화
호남대학교	3,298	정보, 기술정책, 전기전자	83.7	4	집중화
서울시립대학교	3,274	환경, 기초과학, 생명과학	69.9	4	
홍익대학교	3,188	전기전자, 정보, 기계	64.0	6	종합
건양대학교	3,168	기술정책, 전기전자, 정보	79.5	3	집중화
한국정보통신기능대학	3,074	정보	100.0	1	집중화
동의대학교	3,007	재료, 기계, 환경	67.7	4	
숙명여자대학교	2,705	보건의료, 생명과학, 재료	69.9	5	
광운대학교	2,613	전기전자, 통신, 환경	65.3	5	
안동대학교	2,571	보건의료, 환경, 기초과학	56.5	7	종합
여수대학교	2,423	농림수산, 건설교통, 기계	67.1	5	
영동대학교	2,416	기술정책, 전기전자	95.6	2	집중화
대구가톨릭대학교	2,412	기계, 농림수산, 보건의료	86.4	4	집중화
경남대학교	2,241	기술정책, 기계, 환경	67.8	5	
목원대학교	2,236	정보, 기초과학, 생명과학	88.9	3	집중화
경원대학교	2,178	재료, 환경, 건설교통	69.8	5	
상주대학교	2,115	기술정책, 환경, 보건의료	62.1	5	

<표 2-7> 정부연구개발투자가 다양한 기술분야에 분포된 대학(종합) 리스트

연구수행기관	04년 연구비 (백만원)	상위 3개 기술분야		6.25% 이상인 분야수	분류
		기술분야	상위3개분야 비중(%)		
한양대학교	45,251	전기전자, 보건의료, 재료	43.0	7	종합
경북대학교	32,391	전기전자, 생명과학, 보건의료	43.4	8	종합
고려대학교	32,152	생명과학, 보건의료, 기초과학	53.5	6	종합
성균관대학교	29,292	보건의료, 기계, 재료	42.9	7	종합
전북대학교	28,416	화학공정, 보건의료, 생명과학	41.7	7	종합
부산대학교	23,947	기계, 재료, 보건의료	34.4	9	종합
경상대학교	20,255	기계, 기계, 생명과학	65.9	6	종합
인하대학교	17,710	기계, 전기전자, 통신	41.0	8	종합
강원대학교	14,756	생명과학, 농림수산, 정보	58.4	6	종합
이화여자대학교	14,308	생명과학, 보건의료, 기술정책	64.5	6	종합
세종대학교	10,908	생명과학, 통신, 우주항공천문해양	42.5	9	종합
부경대학교	9,968	농림수산, 기계, 정보	53.1	6	종합
계명대학교	8,080	통신, 정보, 보건의료	49.8	6	종합
동국대학교	7,078	전기전자, 통신, 생명과학	52.6	6	종합
동아대학교	6,554	보건의료, 농림수산, 기계	51.4	6	종합
단국대학교	6,042	전기전자, 건설교통, 생명과학	52.9	7	종합
한국해양대학교	5,500	기술정책, 전기전자, 기계	61.5	6	종합
대구대학교	3,926	통신, 농림수산, 정보	63.3	6	종합
국민대학교	3,437	기계, 화학, 기술정책	54.7	6	종합
홍익대학교	3,188	전기전자, 정보, 기계	64.0	6	종합
안동대학교	2,571	보건의료, 환경, 생명과학	56.5	7	종합

<표 2-8> 정부연구개발투자가 특정 기술분야에 집중화된 대학(집중화) 리스트

연구수행기관	04년 연구비 (백만원)	상위 3개 기술분야		6.25% 이상인 분야수	분류
		기술분야	상위3개분야 비중(%)		
연세대학교	70,274	보건의료, 기계, 생명과학	61.1	5	집중화
포항공과대학교	68,425	기초과학, 재료, 생명과학	75.4	3	집중화
충북대학교	19,495	생명과학, 농림수산, 정보	56.6	6	집중화
한국정보통신대학교	18,812	정보, 통신	99.9	2	집중화
아주대학교	17,547	보건의료, 통신, 생명과학	65.1	5	집중화
울산대학교	13,658	생명과학, 기계, 보건의료	68.8	4	집중화
조선대학교	13,529	기계, 생명과학, 보건의료	67.4	5	집중화
영남대학교	13,124	정보, 생명과학, 기계	59.9	4	집중화
건국대학교	12,688	생명과학, 농림수산, 보건의료	60.1	3	집중화
가톨릭대학교	10,957	보건의료, 생명과학, 원자력	93.7	3	집중화
창원대학교	8,956	기계, 재료	75.1	2	집중화
원광대학교	8,574	보건의료, 정보, 생명과학	82.0	3	집중화
한림대학교	6,617	보건의료, 생명과학, 환경	82.1	5	집중화
한국산업기술대학교	6,324	전기전자, 에너지자원, 기계	86.2	3	집중화
동신대학교	6,057	전기전자, 농림수산, 생명과학	82.8	4	집중화
공주대학교	5,971	기계, 기초과학, 환경	68.3	4	집중화
호서대학교	5,890	정보, 재료, 전기전자	68.1	5	집중화
동서대학교	5,848	정보, 통신, 전기전자	96.5	3	집중화
강릉대학교	5,487	농림수산, 환경, 재료	70.7	4	집중화
금오공과대학교	5,415	통신, 재료, 정보	72.1	5	집중화
선문대학교	4,844	재료, 기계, 환경	74.3	5	집중화
서울산업대학교	4,796	에너지자원, 전기전자, 건설교통	76.0	4	집중화
수원대학교	4,143	농림수산, 환경, 건설교통	79.7	4	집중화
송실대학교	4,004	정보, 통신, 전기전자	75.8	3	집중화
경기대학교	3,588	건설교통, 환경	87.8	2	집중화
군산대학교	3,314	환경, 정보, 건설교통	76.3	3	집중화
호남대학교	3,298	정보, 기술정책, 전기전자	83.7	4	집중화
건양대학교	3,168	기술정책, 전기전자, 정보	79.5	3	집중화
한국정보통신기능대학	3,074	정보	100.0	1	집중화
영동대학교	2,416	기술정책, 전기전자	95.6	2	집중화
대구가톨릭대학교	2,412	기계, 농림수산, 보건의료	86.4	4	집중화
목원대학교	2,236	정보, 화학, 생명과학	88.9	3	집중화

- 각 기술분야별 정부연구개발 수행연구비가 가장 많은 상위 10개 대학은 <표 2-9>와 같음

<표 2-9> 각 기술분야별 정부연구개발 수행연구비 상위 10개 대학

(단위: 백만원, %)

순위	연구수행기관	기초과학		연구수행기관	생명과학	
		연구비	비중(%)		연구비	비중(%)
1	포항공과대학교	28,202	41.2	서울대학교	33,637	20.9
2	서울대학교	15,170	9.4	포항공과대학교	10,999	16.1
3	한국과학기술원	8,514	11.3	연세대학교	9,103	13.0
4	연세대학교	6,714	9.6	한국과학기술원	7,828	10.4
5	한양대학교	5,148	11.4	고려대학교	7,346	22.8
6	광주과학기술원	4,495	23.7	충북대학교	5,367	27.5
7	고려대학교	4,492	14.0	이화여자대학교	4,758	33.3
8	경북대학교	3,409	10.5	경상대학교	4,580	22.6
9	성균관대학교	2,415	8.2	건국대학교	4,546	35.8
10	부산대학교	1,739	7.3	경북대학교	4,466	13.8
순위	연구수행기관	기계		연구수행기관	재료	
		연구비	비중(%)		연구비	비중(%)
1	연세대학교	13,043	18.6	한국과학기술원	19,099	25.3
2	한국과학기술원	11,105	14.7	포항공과대학교	12,362	18.1
3	서울대학교	8,848	5.5	서울대학교	6,083	3.8
4	경상대학교	5,921	29.2	한양대학교	5,928	13.1
5	창원대학교	5,635	62.9	성균관대학교	3,118	10.6
6	조선대학교	4,225	31.2	부산대학교	2,420	10.1
7	한양대학교	3,981	8.8	선문대학교	2,146	44.3
8	부산대학교	3,613	15.1	연세대학교	2,053	2.9
9	성균관대학교	3,481	11.9	충남대학교	2,003	10.3
10	울산대학교	3,395	24.9	고려대학교	1,349	4.2
순위	연구수행기관	화학공정		연구수행기관	전기전자	
		연구비	비중(%)		연구비	비중(%)
1	서울대학교	6,808	4.2	서울대학교	14,531	9.0
2	전북대학교	5,307	18.7	한양대학교	7,103	15.7
3	한국과학기술원	3,665	4.9	경북대학교	5,608	17.3
4	고려대학교	2,329	7.2	연세대학교	4,854	6.9
5	연세대학교	2,084	3.0	전남대학교	4,248	17.2
6	포항공과대학교	2,046	3.0	경희대학교	3,794	18.2
7	서강대학교	1,927	26.2	동신대학교	3,604	59.5
8	한밭대학교	1,659	24.1	한국산업기술대학교	3,441	54.4
9	인하대학교	1,500	8.5	전북대학교	2,918	10.3
10	한양대학교	1,088	2.4	성균관대학교	2,744	9.4

(단위: 백만원, %)

순위	연구수행기관	정보		연구수행기관	통신	
		연구비	비중(%)		연구비	비중(%)
1	한국정보통신대학교	15,997	85.0	아주대학교	3,705	21.1
2	서울대학교	6,468	4.0	연세대학교	3,210	4.6
3	한국과학기술원	6,293	8.3	서울대학교	2,580	1.6
4	동서대학교	3,523	60.2	한국정보통신대학교	2,439	13.0
5	영남대학교	3,305	25.2	경북대학교	2,406	7.4
6	중앙대학교	3,241	32.5	한밭대학교	2,000	29.1
7	한국정보통신기능대학	3,074	100.0	한국과학기술원	1,900	2.5
8	원광대학교	2,930	34.2	인하대학교	1,753	9.9
9	포항공과대학교	2,824	4.1	계명대학교	1,688	20.9
10	경북대학교	2,807	8.7	세종대학교	1,635	15.0
순위	연구수행기관	농림수산		연구수행기관	보건의료	
		연구비	비중(%)		연구비	비중(%)
1	서울대학교	5,834	3.6	서울대학교	33,569	20.9
2	제주대학교	3,884	39.9	연세대학교	20,761	29.5
3	충남대학교	3,129	16.1	가톨릭대학교	6,685	61.0
4	경북대학교	3,116	9.6	한양대학교	6,446	14.2
5	부경대학교	3,096	31.1	성균관대학교	5,977	20.4
6	전남대학교	2,954	11.9	고려대학교	5,360	16.7
7	충북대학교	2,950	15.1	경희대학교	5,058	24.3
8	경상대학교	2,855	14.1	아주대학교	4,899	27.9
9	강원대학교	2,412	16.3	전남대학교	4,695	19.0
10	경희대학교	2,406	11.6	경북대학교	3,991	12.3
순위	연구수행기관	환경		연구수행기관	에너지자원	
		연구비	비중(%)		연구비	비중(%)
1	서울대학교	7,304	4.5	서울대학교	4,163	2.6
2	한양대학교	3,427	7.6	한양대학교	1,709	3.8
3	연세대학교	2,944	4.2	서울산업대학교	1,550	32.3
4	포항공과대학교	2,386	3.5	한국과학기술원	1,428	1.9
5	광주과학기술원	2,067	10.9	아주대학교	1,179	6.7
6	부산대학교	1,886	7.9	한국산업기술대학교	1,150	18.2
7	군산대학교	1,690	51.0	명지대학교	1,097	13.2
8	성균관대학교	1,392	4.8	강원대학교	1,062	7.2
9	경상대학교	1,341	6.6	연세대학교	1,056	1.5
10	전남대학교	1,273	5.1	서강대학교	1,037	14.1

(단위: 백만원, %)

순위	연구수행기관	원자력		연구수행기관	건설교통	
		연구비	비중(%)		연구비	비중(%)
1	포항공과대학교	2,647	3.9	서울대학교	8,256	5.1
2	서울대학교	2,371	1.5	한국과학기술원	2,661	3.5
3	한양대학교	1,754	3.9	한양대학교	2,575	5.7
4	한국과학기술원	1,746	2.3	경기대학교	2,316	64.5
5	경희대학교	1,335	6.4	고려대학교	1,461	4.5
6	제주대학교	1,004	10.3	인하대학교	1,273	7.2
7	부산대학교	959	4.0	중앙대학교	1,144	11.5
8	가톨릭대학교	853	7.8	단국대학교	1,061	17.6
9	강원대학교	700	4.7	전북대학교	1,020	3.6
10	단국대학교	492	8.1	서울산업대학교	868	18.1
순위	연구수행기관	우주·항공·천문·해양		연구수행기관	기술혁신 과학기술정책	
		연구비	비중(%)		연구비	비중(%)
1	한국과학기술원	4,441	5.9	한국해양대학교	2,430	44.2
2	서울대학교	3,613	2.2	경상대학교	1,735	8.6
3	제주대학교	1,553	15.9	영동대학교	1,670	69.1
4	세종대학교	1,151	10.6	서울대학교	1,649	1.0
5	연세대학교	1,090	1.6	이화여자대학교	1,447	10.1
6	부산대학교	855	3.6	경북대학교	1,335	4.1
7	인하대학교	828	4.7	연세대학교	1,291	1.8
8	부경대학교	810	8.1	순천대학교	1,223	17.4
9	한국해양대학교	727	13.2	건양대학교	1,200	37.9
10	광주과학기술원	692	3.6	호남대학교	1,120	34.0

2. 대학별 정부연구개발투자의 연구개발단계별 유형

가. 분류대상, 기준 및 방법

- 대상 : 2004년도에 수행한 정부연구개발비 중 연구개발단계별 분류가 가능한 연구의 수행연구비가 20억 이상인 83개 대학
- 데이터 소스 : 2004년 국가연구개발사업 조사·분석 결과를 활용
- 분류기준 및 방법:
 - 기초연구 중심 : 기초연구 비중이 대학 전체의 기초연구비중(42.2%)보다 큰 대학
 - 응용·개발연구 중심 : 응용·개발연구 비중이 대학 전체의 응용·개발연구 비중(57.8%)보다 큰 대학

나. 분류 결과

- 기초연구중심 대학은 83개 대학 중 서울대학교, 한국과학기술원, 포항공과대학교 등 33개 대학이 해당되었으며, 이 대학들의 평균 기초연구비중은 51.9%로 나타남(<표 2-10>, <표 2-11> 참조)
- 응용·개발연구중심 대학은 83개 대학 중 연세대학교, 성균관대학교, 전북대학교 등 50개 대학이 해당되었으며, 이 대학들의 평균 응용·개발연구비중은 70.3%로 나타남(<표 2-10>, <표 2-12> 참조)

<표 2-10> 연구개발단계별 유형 현황

구 분	대학 수	비 고
기초연구중심	33개	평균 기초연구비중 51.9%
응용·개발연구중심	50개	평균 응용·개발연구비중 70.3%

<표 2-11> 기초연구중심 대학 리스트

(단위: 백만원, %)

연구수행기관	'04년 연구비	기초연구비	기초연구비중
서울대학교	162,708	72,983	44.9
한국과학기술원	60,686	27,317	45.0
포항공과대학교	66,825	43,456	65.0
한양대학교	45,619	21,536	47.2
고려대학교	33,537	21,149	63.1
경북대학교	30,120	13,508	44.8
전남대학교	21,897	9,367	42.8
부산대학교	24,442	13,367	54.7
충남대학교	19,923	10,809	54.3
이화여자대학교	15,384	10,856	70.6
광주과학기술원	19,330	11,548	59.7
아주대학교	17,795	12,187	68.5
울산대학교	11,973	5,579	46.6
건국대학교	12,374	6,057	48.9
세종대학교	11,688	5,900	50.5
가톨릭대학교	11,170	6,053	54.2
중앙대학교	10,250	4,394	42.9
명지대학교	7,988	3,512	44.0
서강대학교	7,670	4,347	56.7
한림대학교	6,302	3,179	50.4
단국대학교	6,403	2,927	45.7
공주대학교	3,185	1,753	55.0
송실대학교	4,910	3,634	74.0
선문대학교	5,037	2,849	56.6
국민대학교	3,584	2,234	62.3
경기대학교	3,697	2,663	72.0
홍익대학교	3,029	1,735	57.3
서울시립대학교	3,290	2,019	61.4
숙명여자대학교	2,758	1,940	70.3
건양대학교	3,199	1,731	54.1
광운대학교	2,459	1,456	59.2
안동대학교	2,649	1,147	43.3
영동대학교	2,453	1,365	55.6

<표 2-12> 응용·개발연구중심 대학 리스트

(단위: 백만원, %)

연구수행기관	'04년 연구비	응용·개발 연구비	응용·개발 연구비중
연세대학교	70,413	43,223	61.4
성균관대학교	29,774	17,267	58.0
전북대학교	26,347	15,873	60.2
경희대학교	21,120	12,442	58.9
충북대학교	20,799	14,579	70.1
경상대학교	16,949	12,185	71.9
인하대학교	18,063	11,059	61.2
한국정보통신대학교	7,310	7,119	97.4
영남대학교	11,819	8,171	69.1
강원대학교	14,956	9,107	60.9
조선대학교	10,708	8,400	78.4
제주대학교	10,451	8,622	82.5
부경대학교	9,896	7,092	71.7
원광대학교	9,578	6,467	67.5
창원대학교	8,210	6,478	78.9
계명대학교	8,079	6,366	78.8
동국대학교	7,652	4,902	64.1
순천대학교	7,213	5,524	76.6
동아대학교	6,776	4,185	61.8
한밭대학교	7,213	5,784	80.2
한국산업기술대학교	7,060	5,549	78.6
인제대학교	5,758	4,249	73.8
목포대학교	3,572	2,642	74.0
동서대학교	3,692	3,393	91.9
호서대학교	4,103	3,529	86.0
동신대학교	6,097	5,753	94.4
강릉대학교	4,438	3,469	78.2
순천향대학교	5,101	3,659	71.7
대구대학교	5,005	4,038	80.7
한국해양대학교	2,999	2,360	78.7
금오공과대학교	3,437	2,918	84.9
서울산업대학교	5,310	4,832	91.0

(단위: 백만원, %)

연구수행기관	'04년 연구비	응용개발 연구비	응용개발 연구비중
한남대학교	3,773	2,419	64.1
인천대학교	4,285	2,969	69.3
수원대학교	2,583	1,806	69.9
호남대학교	3,317	3,158	95.2
군산대학교	3,149	2,298	73.0
동의대학교	3,215	2,669	83.0
경성대학교	2,750	2,433	88.5
한국정보통신기능대학	3,074	3,074	100.0
대구가톨릭대학교	2,663	2,433	91.4
여수대학교	2,742	2,336	85.2
경남대학교	2,330	2,033	87.3
경원대학교	2,729	2,328	85.3
배재대학교	2,107	1,558	73.9
상주대학교	2,312	1,994	86.2
한국기술교육대학교	2,202	1,923	87.3
대불대학교	2,189	2,173	99.3
진주산업대학교	2,132	1,284	60.2
청주대학교	2,067	2,000	96.8

- 연구개발단계별로 분류된 대학을 지역별로 살펴보면, 수도권은 29개 대학 중 18개 대학이 기초연구중심대학이었으며, 특히 서울의 경우 19개 대학 중 84%에 해당하는 16개 대학이 기초중심의 연구를 하는 것으로 나타남
- 반면, 지방소재 대학은 48개 대학 중 73%인 35개 대학이 응용·개발연구중심대학으로 나타남

<표 2-13> 지역별 연구개발단계별 대학

지역		기초	응용·개발
수도권 (기초 18개, 응용개발 11개)	서울	서울대, 한양대, 고려대, 이화여자대, 건국대, 세종대, 가톨릭대, 중앙대, 서강대, 숭실대, 국민대, 경기대, 홍익대, 서울시립대, 숙명여자대, 광운대 (16개)	연세대, 동국대, 서울산업대 (3개)
	경기	아주대, 명지대 (2개)	성균관대, 경희대, 한국산업기술대, 수원대, 한국정보통신기능대학, 경원대 (6개)
	인천		인하대, 인천대 (2개)
대전 (기초 2개, 응용개발 4개)		한국과학기술원, 충남대 (2개)	한국정보통신대, 한밭대, 한남대, 배재대 (4개)
지방 (기초 13개, 응용개발 35개)	부산	부산대 (1개)	부경대, 동아대, 동서대, 한국해양대, 동의대, 경성대 (6개)
	대구	경북대 (1개)	영남대, 계명대, 대구대, 대구카톨릭대 (4개)
	광주	전남대, 광주과학기술원 (2개)	조선대, 호남대 (2개)
	울산	울산대 (1개)	
	강원	한림대 (1개)	강원대, 강릉대 (2개)
	충북	영동대 (1개)	충북대, 청주대 (2개)
	충남	단국대, 공주대, 선문대, 건양대 (4개)	호서대, 순천향대, 한국기술교육대 (3개)
	전북		전북대, 원광대 (2개)
	전남		순천대, 목포대, 동신대, 군산대, 여수대, 대불대 (6개)
	경북	포항공과대, 안동대 (2개)	금오공과대, 상주대 (2개)
	경남		경상대, 창원대, 인제대, 경남대, 진주산업대 (5개)
	제주		제주대 (1개)

3. 대학별 정부연구개발투자의 산학협력별 유형

가. 분류대상, 기준 및 방법

- 대상 : 2004년도 정부연구개발 수행연구비가 20억 이상인 89개 대학
- 데이터 소스 : 2004년 국가연구개발사업 조사·분석 결과를 활용
- 분류기준 및 방법:

- 대학 수행연구비 규모※에 따라 89개 대상 대학을 3개 그룹으로 나누어 분류

※ 대학 수행연구비 규모에 따른 대학 그룹

- <1그룹> 100억원 이상 : 32개 대학
 - <2그룹> 50억원 - 100억원 : 25개 대학
 - <3그룹> 20억원 - 50억원 : 32개 대학
- 산학협력연구 중심 : 기업의 연구참여율이 각 그룹별 기업참여율 평균보다 큰 대학
 - <1그룹> 100억원 이상 : 기업의 연구참여율 평균 31.8%
 - <2그룹> 50억원 ~ 100억원 : 기업의 연구참여율 평균 54.5%
 - <3그룹> 20억원 ~ 50억원 : 기업의 연구참여율 평균 51.7%

나. 분류결과

- 산학협력중심 대학은 연구비 100억원 이상인 1그룹 32개 대학 중 한국과학기술원, 연세대학교, 경북대학교 등 20개가 해당되었으며, 연구비 규모가 50억 이상 100억 미만인 2그룹 25개 대학에서는 계명대학교, 순천대학교, 한밭대학교 등 14개 학교, 연구비가 20억 이상 50억 미만인 3그룹 32개 대학에서는 전주대학교, 인천대학교, 수원대학교 등 17개 대학이 해당되어 총 89개 대학 중 51개 대학의 정부연구개발투자에 대한 기업참여도가 높은 것으로 나타남(<표 2-14>, <표 2-15>, <표 2-16>, <표 2-17> 참조)

<표 2-14> 산학협력중심 대학의 그룹별 현황

구분	연구비 규모	전체		산학협력 중심	
		대학 수	평균 기업참여율	대학수	평균 기업참여율
1그룹	100억원 이상	32개	31.8%	20개	41.0%
2그룹	50억원~100억원	25개	54.5%	14개	71.8%
3그룹	20억원~50억원	32개	51.7%	17개	78.4%

<표 2-15> 1그룹(연구비 100억 이상) 중 산학협력중심대학 리스트

(단위: 백만원, %)

연구수행기관	04년 총 연구비	산학협력	
		연구비	비중
한국과학기술원	75,731	27,385	36.2
연세대학교	74,254	29,211	39.3
경북대학교	35,481	16,867	47.5
전북대학교	31,264	14,724	47.1
전남대학교	29,710	10,343	34.8
경희대학교	22,603	7,568	33.5
충북대학교	22,583	10,972	48.6
경상대학교	22,176	8,436	38.0
충남대학교	20,671	6,923	33.5
인하대학교	19,507	8,011	41.1
영남대학교	15,770	6,691	42.4
강원대학교	15,599	5,029	32.2
울산대학교	15,446	6,680	43.2
조선대학교	14,582	8,487	58.2
세종대학교	12,032	4,635	38.5
중앙대학교	11,775	4,126	35.0
제주대학교	10,972	5,798	52.8
부경대학교	10,924	4,578	41.9
원광대학교	10,601	5,097	48.1
창원대학교	10,370	6,164	59.4

<표 2-16> 2그룹(연구비 50억 이상-100억 미만) 중 산학협력중심대학 리스트

(단위: 백만원, %)

연구수행기관	04년 총 연구비	산학협력	
		연구비	비중
계명대학교	9,320	6,602	70.8
순천대학교	7,643	4,745	62.1
한밭대학교	7,258	5,495	75.7
한국산업기술대학교	7,220	4,958	68.7
인제대학교	6,900	4,060	58.8
목포대학교	6,702	3,797	56.7
동서대학교	6,646	6,192	93.2
호서대학교	6,584	5,000	75.9
동신대학교	6,180	5,450	88.2
강릉대학교	5,709	4,078	71.4
대구대학교	5,607	3,940	70.3
한국해양대학교	5,573	3,551	63.7
금오공과대학교	5,544	4,291	77.4
선문대학교	5,319	4,037	75.9

<표 2-17> 3그룹(연구비 20억 이상-50억 미만) 중 산학협력중심대학 리스트

(단위: 백만원, %)

연구수행기관	04년 총 연구비	산학협력	
		연구비	비중
전주대학교	4,479	3,551	79.3
인천대학교	4,333	3,147	72.6
수원대학교	4,224	3,354	79.4
호남대학교	3,942	3,485	88.4
경기대학교	3,916	3,122	79.7
동의대학교	3,530	2,122	60.1
경성대학교	3,396	2,211	65.1
경원대학교	2,759	2,149	77.9
영동대학교	2,453	1,800	73.4
상주대학교	2,348	1,809	77.0
한국기술교육대학교	2,291	1,924	84.0
목원대학교	2,262	1,540	68.1
대불대학교	2,189	2,148	98.1
동양대학교	2,160	2,038	94.4
진주산업대학교	2,132	1,406	65.9
청주대학교	2,120	1,938	91.4
한서대학교	2,083	1,956	93.9

- 기업참여도에 의해 산학협력중심으로 분류된 대학을 지역별로 살펴 보면, 수도권은 31개 대학 중 32%인 10개 대학이 산학협력중심대학이었으며, 대전의 경우 7개 중 4개, 지방은 51개 중 73%인 37개 대학이 산학협력중심대학으로 나타남
- 지방소재 대학 중 73%에 해당하는 대학이 산학협력중심 대학으로 나타나는 것은 지방의 경우 국가연구개발사업이 중소기업과 대학을 위주로 이루어지고 있으며, 특히 응용·개발연구를 중심으로 상호간 협력이 활발하게 이루어지고 있기 때문임(본 연구의 제3장 및 제4장 참조)

<표 2-18> 지역별 산학협력중심 대학

지역		산학협력 중심		
		1그룹(100억 이상)	2그룹(50억 - 100억)	3그룹(20억 - 50억)
수도권 (10개/31개, 32%)	서울	연세대, 세종대, 중앙대		경기대
	경기	경희대	한국산업기술대	수원대, 강원대
	인천	인하대		인천대
대전 (4개/7개, 57%)		한국과학기술원, 충남대	한밭대	목원대
지방 (37개/51개, 73%)	부산	부경대	동서대, 한국해양대	동의대, 경성대
	대구	경북대, 영남대	계명대, 대구대	
	광주	전남대, 조선대		호남대
	울산	울산대		
	강원	강원대	강릉대	
	충북	충북대		영동대, 청주대
	충남		호서대, 선문대	한국기술교육대, 한서대
	전북	전북대, 원광대		전주대
	전남		순천대, 목포대, 동신대	대불대
	경북		금오공과대	상주대, 동양대
	경남	경상대, 창원대	인제대	진주산업대
	제주	제주대		

제 3 절 해외 분류사례(Carnegie Classification 중심으로)

1. 카네기 대학 분류

- 1971년 기관의 기능 및 학생, 교수진의 특징에 따라 유사한 대학을 카테고리별로 분류하여 대학의 연구를 지원하기 위해 카네기 재단에서 고안
- 5차례에 걸쳐 수정되었으며, 현재는 2000년도에 개정된 리스트임
- 대학 순위, 기관 자금 지원 결정에 대한 자료, 대형 사업의 수행기관 결정 등 다양한 의사결정 수단으로 이용
- 데이터 소스 : 국립교육통계센터(NCES, National Center for Education Statistics) 통합 고등교육 데이터 시스템(IPEDS, Integrated Postsecondary Education Data System)에서 1997-1998년 시행한 "Completion" survey를 기본으로 함
- 정의
 - 박사학위 : IPEDS의 Completion survey에서 정의된 것과 같이 모든 분야의 박사학위를 포함함
 - 학문분야 : CIP(Classification of Instructional Programs)라 불리는 표준 분류에 따라 학문 분야를 나눔. CIP는 교육프로그램을 3개의 그룹(2-, 4-, 6-번호코드)으로 구성. 석사·박사를 위한 분야를 명확히 구분하기 위한 목적으로, 중간 그룹은 4-번호코드를 이용하며 ('다양한 생물학 분야'와 '다양한 물리학 분야에서 수여되는 학위, 이상 두 가지는 예외), 6-번호코드는 명확한 분야들에 이용, 2-분야코드는 특화된 기관에서 이용됨.

2) 박사학위는 농업경제학, 식품공학, 교육학, 공학, 행정학, 안과학, 방사선학 등 모든 분야에서 교육학 박사(Doctor of Education), 법학 박사(Doctor of Juridical Science), 공중위생학 박사(Doctor of Public Health), 철학박사(Doctor of Philosophy degree) 등의 학위를 포함함

- 기초학문(Liberal arts) 분야 : 영문학, 외국어 및 문학, 생물 및 생명과학, 수학, 철학과 종교, 물리학, 심리학, 사회학 및 역사, 시각 및 무대예술, 민족 문화학, 교양 및 인문학, 다양한 융합학문

2. 대학 분류 기준

- 카테고리의 정의가 상호배타적이지 않으므로, 특정 순서에 의해 구성. 각각의 단계에서 아직 분류되지 않은 대학들만 고려됨. 순서는 다음과 같음
- 1) 학사학위나 그 이상의 학위가 수여되지 않는 대학은 전문대학으로 분류(준학사-미국의 2년제 대학 졸업학생에게 수여되는 학위-수여)
- 2) 단일 분야에 학위가 집중되어 있는 대학은 특수목적대학 중 하나에 포함
- 3) 매년 최소 15개의 분야에서 50명 이상에게 박사학위를 수여하는 대학은 박사/연구중심대학(Extensive)
- 4) 매년 최소 3개 분야에서 10명 이상에게 박사학위를 수여하거나 전체 20명에게 박사학위를 수여하는 대학은 박사/연구중심대학(Intensive)
- 5) 매년 최소 3개 분야에서 40명 이상에게 석사학위를 수여하는 대학은 석사중심대학
- 6) 매년 20명 이상에게 석사학위를 수여하는 대학은 석사중심대학 II
- 7) 전체 학부학생의 10% 미만에게 학사학위를 수여하는 대학은 전문대학(Associate's colleges)
- 8) 전체 학부학생의 10%에서 50%에게 학사학위를 수여하는 대학은 학사/전문대학(Baccalaureate/Associate's Colleges)
- 9) 전체 학부학생의 50%이상에게 학사학위를 수여하며, 학사학위 수여자의 50%이상이 기초학문(Liberal arts)을 전공하는 대학은 학사중심

대학(Liberal arts)

10) 전체 학부학생의 50%이상에게 학사학위를 수여하며, 학사학위 수여자의 50%미만이 교양과목(Liberal arts)을 전공하는 대학은 학사중심대학(General)

○ 2000년 카네기 대학 분류 : 위의 분류기준에 따라 다음과 같이 대학을 분류(<표 2-19>, <표 2-20> 참조)

1) 박사/연구중심대학

- 박사/연구중심대학(extensive) : 다양한 학사 프로그램 제공, 매년 최소 15개 분야에서 50명 이상에게 박사학위 수여
- 박사/연구중심대학(intensive) : 다양한 학사 프로그램 제공, 매년 최소 3개 이상 분야에서 최소 10명 이상에게 박사학위 수여(또는 전 분야에서 최소 20명 이상에게 학위 수여)

2) 석사중심대학

- 석사중심대학 I : 다양한 학사 프로그램 제공, 매년 3개 이상 분야에서 40명 이상에게 석사학위 수여
- 석사중심대학 II : 다양한 학사 프로그램 제공, 매년 20명 이상에게 석사학위 수여

3) 학사중심대학

- 학사중심대학(Liberal arts) : 학사 프로그램이 강조되며, 인문·사회·자연과학 등 모든 분야에서 반이상에게 학사학위 수여
- 학사중심대학(General) : 학사 프로그램이 강조되며, 인문·사회·자연과학 등 모든 분야에서 반이하에게 학사학위 수여

4) 학사/전문대학 : 학위수여의 대부분이 학사학위 이하(준학사)로 졸업생의 최소 10%정도가 학사학위

- 5) 전문대학 : 준학사 프로그램 위주로 졸업생의 10% 미만이 학사학위
- 6) 특수목적대학 : 학사부터 박사까지 학위를 수여하며 대부분의 학위가 단일 분야로 한정
 - 신학대, 의학대학, 보건대학, 공학대학, 경영대학, 음악·미술·디자인대학, 법학대학, 기타 특수목적대학(해사, 육사 등)
- 7) 인디언 대학교

<표 2-19> 카네기 대학분류(2000) 및 분포

분 류	대학 수(개)	비중(%)
전체	3,941	100.0
박사/연구중심대학	261	6.6
박사/연구중심대학 (Extensive)	151	3.8
박사/연구중심대학 (Intensive)	110	2.8
석사중심대학	611	15.5
석사중심대학 I	496	12.6
석사중심대학 II	115	2.9
학사중심대학	606	15.4
학사중심대학 (Liberal Arts)	228	5.8
학사중심대학 (General)	321	8.1
학사/전문대학	57	1.4
전문대학	1,669	42.3
특수목적 대학	766	19.4
신학대학	312	7.9
의학대학	54	1.4
보건대학	97	2.5
공학대학	66	1.7
경영대학	49	1.2
음악·미술·디자인 대학	87	2.2
법학대학	25	0.6
교육대학	6	0.2
기타 특수목적대학(해사, 육사 등)	70	1.8
인디언 대학	28	0.7

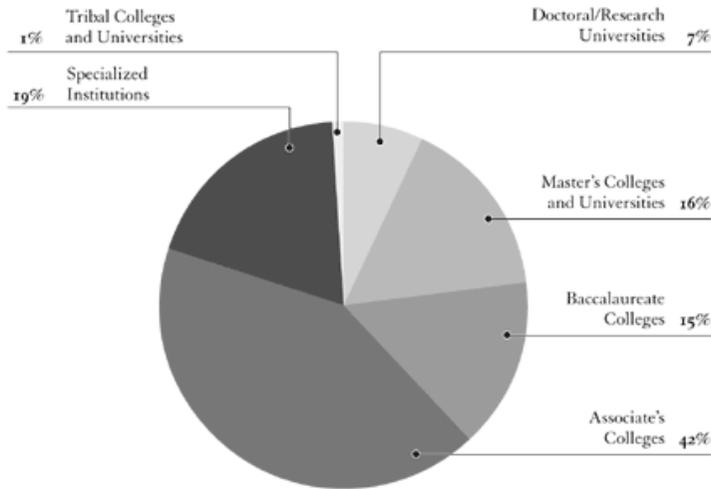
<자료원> The Carnegie Classification of Institutions of Higher Education, The Carnegie Foundation, 2000

<표 2-20> 카네기 대학분류(2000) 및 분포

분 류	대 학 수			비 중		
	국공립	사립 (비영리)	사립 (영리)	국공립	사립 (비영리)	사립 (영리)
전체	1,643	1,681	617	41.7	42.7	15.7
박사중심대학	166	93	2	63.6	35.6	0.8
박사중심대학 (Extensive)	102	49	0	67.5	32.5	0
박사중심대학 (Intensive)	64	44	2	58.2	40.0	1.8
석사중심대학	272	331	8	44.5	54.2	1.3
석사중심대학 I	249	246	1	50.2	49.6	0.2
석사중심대학 II	23	85	7	20.0	73.9	6.1
학사중심대학	91	499	16	15.0	82.3	2.6
학사중심대학 (Liberal Arts)	26	202	0	11.4	88.6	0
학사중심대학 (General)	50	266	5	15.6	82.9	1.6
학사/전문대학	15	31	11	26.3	54.4	19.3
전문대학	1,025	159	485	61.4	9.5	29.1
특수목적 대학	67	593	106	8.7	77.4	13.8
신학대학	0	311	1	0	99.7	0.3
의학대학	30	24	0	55.6	44.4	0
보건대학	2	84	11	2.1	86.6	11.3
공학대학	9	16	41	13.6	24.2	62.1
경영대학	0	34	15	0	69.4	30.6
음악·미술·디자인 대학	5	57	25	5.7	65.5	28.7
법학대학	2	21	2	8.0	84.0	8.0
교육대학	1	5	0	16.7	83.3	0
기타 특수목적대학(해사, 육사 등)	18	41	11	25.7	58.6	15.7
인디언 대학	22	6	0	78.6	21.4	0

<자료원> The Carnegie Classification of Institutions of Higher Education, The Carnegie Foundation, 2000

<그림 2-1> 카네기 대학분류(2000) 분포



<자료원> The Carnegie Classification of Institutions of Higher Education, The Carnegie Foundation, 2000

3. 1973년에서 1994년까지 카네기 분류의 변화

- 1971년 첫 분류시와 비교하여 많은 변화가 있음. 예를 들어 1971년의 박사학위를 수여하는 대학의 분류는 “연구를 상당히 강조하는(Heavy emphasis) 대학”, “박사학위를 적절히 강조하는(Moderate emphasis) 대학”, “박사학위가 제한된 수준(limited emphasis)인 대학” 이었음
- 1972년에는 “연구 및 박사중심 대학” I, II와 박사중심대학 I, II로 변화
- 1973년과 1994년의 카네기 분류는 <표 2-21>을 참조
- 전체적인 분류 구조에는 큰 변화가 없으나 분류기준(특히 연구중심대학)은 변화함(<표 2-22> 참조)
 - 1973, 1976년 기준은 연방연구지원을 받는 상위 50개 대학과 그다음

50개 대학으로 기준에 제한을 두었으며, 박사학위 수여자에 대한 순위개념이 존재하였으나 다음 개정판에서는 제외됨

- 기준의 변화 결과로 1994년에는 연구중심대학 I의 숫자가 처음에 비해 거의 두 배 가까이 증가

<표 2-21> 1973년과 1994년의 카네기 대학분류

1973년	1994년
박사수여대학	박사수여대학
연구중심대학 I	연구중심대학 I
연구중심대학 II	연구중심대학 II
박사수여대학 I	박사중심대학 I
박사수여대학 II	박사중심대학 II
종합(Comprehensive) 대학	석사중심(종합)대학
종합 대학 I	석사중심(종합)대학 I
종합 대학 II	석사중심(종합)대학 II
기초학문(Liberal arts)대학	학사중심대학
기초학문대학 I	학사중심(기초학문)대학 I
기초학문대학 II	학사중심대학 II
2년제 대학	전문대학
특수목적 대학	특수목적 대학
신학대학	신학대학
의학대학	의학대학
보건대학	보건대학
공학대학	공학대학
경영대학	경영대학
음악·미술·디자인 대학	음악·미술·디자인 대학
법학대학	법학대학
교육대학	교육대학
기타 특수목적대학(해사, 육사 등)	기타 특수목적대학(해사, 육사 등)
	인디언 대학

<자료원> The Carnegie Classification of Institutions of Higher Education, The Carnegie Foundation, 2000

<표 2-22> 연구중심대학 I, II의 기준 변화: 1973-94

년도	연구중심대학 I	연구중심대학 II
1973	68-69, 69-70, 70-71년 중 최소 2년 이상 연방정부의 재정지원을 받은 상위 50개 대학 중에서 69-70년에 50명 이상의 박사학위(Ph.D.)를 수여한 대학(의대인 경우 M.D. 포함)	① 3년(연구중심대학 I 과 같음) 중 2년 이상 연방정부의 재정지원을 받은 상위 100개의 대학 중 69-70년에 50명 이상의 박사학위(Ph.D.)를 수여한 대학(의대인 경우 M.D. 포함) ② 60-61년부터 69-70년까지 수여한 박사(Ph.D., M.D.)의 총합이 50위 안에 드는 대학
1976	72-73, 73-74, 74-75년 중 최소 2년 이상 연방정부의 재정지원을 받은 상위 50개 대학 중에서 73-74년에 50명 이상의 박사학위(Ph.D.)를 수여한 대학(의대인 경우 M.D. 포함)	① 3년(연구중심대학 I 과 같음) 중 2년 이상 연방정부의 재정지원을 받은 상위 100개의 대학 중 73-74년에 50명 이상의 박사학위(Ph.D.)를 수여한 대학(의대인 경우 M.D. 포함 하되 25명이 Ph.D.이어야 함) ② 65-66년부터 74-75년까지 수여한 박사의 총합이 60위안에 드는 대학
1987	전 분야의 학사 프로그램을 제공하고 박사학위를 통한 대학원 교육이 수행되며, 연구에 높은 우선순위를 두는 대학. 매년 연방정부로부터 33.5백만불 이상을 지원 받으며 50명 이상의 박사학위를 수여하는 대학	전 분야의 학사 프로그램을 제공하고 박사학위를 통한 대학원 교육이 수행되며, 연구에 높은 우선순위를 두는 대학. 매년 연방정부로부터 12.5~33.5백만불을 지원 받으며 50명 이상의 박사학위를 수여하는 대학
1994	전 분야의 학사 프로그램을 제공하고 박사학위를 통한 대학원 교육이 수행되며, 연구에 높은 우선순위를 두는 대학. 매년 50명 이상의 박사학위를 수여하고, 연방정부에서 40백만불 이상을 지원받는 대학	전 분야의 학사 프로그램을 제공하고 박사학위를 통한 대학원 교육이 수행되며, 연구에 높은 우선순위를 두는 대학. 매년 50명 이상의 박사학위를 수여하고, 연방정부에서 15.5~40백만불을 지원받는 대학

<자료원> The Carnegie Classification of Institutions of Higher Education, The Carnegie Foundation, 2000

제 3 장 대학의 기초과학 연구현황과 향후 발전방향

제 1 절 대학의 기초과학 및 기초연구의 중요성

- 과학기술 및 국가 경쟁력에 있어서 기초연구의 중요성은 이제 더 이상 논란의 여지가 없을 정도로 강조되어 왔으며, 실제 선진국에서는 연구개발투자의 상당 부분을 기초연구에 투자하고 있고, 우리나라 역시 최근 수년간 정책적인 목표('07년까지 25%)를 세우고 꾸준히 기초연구에 대한 투자를 확대하고 있음
- 우리나라는 기초연구에 대해 OECD의 Frascati Manual에 따라 “특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 않고, 자연현상 및 관찰 가능한 사물에 대한 새로운 지식을 획득하기 위하여 최초로 행해지는 이론적 또는 실험적 연구”라고 정의
- 연구개발단계로서의 기초연구와 대비하여 학문분야로서 많이 언급되는 기초과학은 엄밀한 뜻의 자연과학을 응용과학 또는 공학과 대응해서 쓰는 말로 순수과학이라고도 하며, 특히 공학의 기초로서 중요한 위치를 차지하는 자연과학 분야를 가리킬 때 사용
- 기초연구와 기초과학은 분류기준 자체가 틀리기 때문에 비교대상이 아닌 것은 분명하나 정부에서 추구하는 과학기술 체질개선 및 원천기술 확보를 통한 경쟁력 제고 측면에서 기초연구를 생각할 때 기초과학을 따로 떼어놓고 설명할 수 없음
- 현재 전 세계적으로 각광받고 있는 기술로써, 현대인의 생활패턴을 바꾸어 놓았으며, ‘황금알을 낳는 거위’로써 해당기술을 가진 국가 경제에 막대한 기여를 하고 있는 정보·통신기술, 생명공학 기술 등의 근간은 수학, 물리학, 생물학 등 기초과학에서 비롯됨

- 20세기 과학기술의 발전은 미국 과학기술의 발전이라고 할 수 있을 정도로 미국은 거의 모든 분야에서 세계를 선도해 왔으며 그로 인해 초강대국으로 성장하였는데 이러한 미국 과학기술 발전의 원동력은 20세기 초 수학, 물리학 등의 기초과학 연구에 많은 투자를 하여 앞서 나갔기 때문이며 현재도 이 분야에 많은 연구비를 투자하여 첨단 기술을 선도하고 있음
- 미국 경제개발위원회는 근본적인 과학과 공학의 발전이 기초과학으로부터 나오며 현재 미국의 경제적인 번영과 사회발전에 커다란 기여를 했다고 밝힘
- 이러한 기초과학 연구는 다양한 연구수행주체 중 기관의 임무 (mission)를 고려할 때 대학이 중추적 역할을 담당해야 함.
- 기업의 목적은 이익을 창출하는 것이고 따라서 상업화를 전제로 한 개발 분야의 연구, 학문 분야로는 공학 분야에 치우칠 수 밖에 없음. 또한 정부 출연연구소와 국립연구소는 국가의 다양한 전략적 목표와 기관의 고유 임무(mission)에 따라 연구를 수행할 수 밖에 없음
- 대학은 그 목적이 새로운 지식을 추구하고 다양한 학문을 탐구하여 사회에 기여하는 데 있다고 한다면 기업이나 국립연구소보다는 기초 연구 및 기초과학 연구를 수행하는데 있어 훨씬 자유로울 수 있음.
- 미과학기술정책국(OSTP)의 “21세기를 위한 정부/대학간 연구협력”보고서(1999)는 미국이 세계수준의 연구시스템을 유지하고 전세계적 과학기술 리더십을 유지하는데 대학이 핵심적인 역할을 수행하고 있음을 언급하면서 연방정부와 대학의 밀접한 연구협력체제를 강조하고 있음
- 대학의 연구환경은 어느 조직보다 과학자의 독립성과 창조성을 고양 시키는데 적당한 환경을 제공하고 있으며 이러한 환경은 계층제적인 다른 조직에서는 발견하기 어려움. 미국 경제개발위원회(CED)는 미국 기초연구시스템의 성공의 대부분이 개인의 자율성을 추구하는 대학의 연구자 특히 신진 과학자들의 능력에 달려있다고 지적하면서 연구와

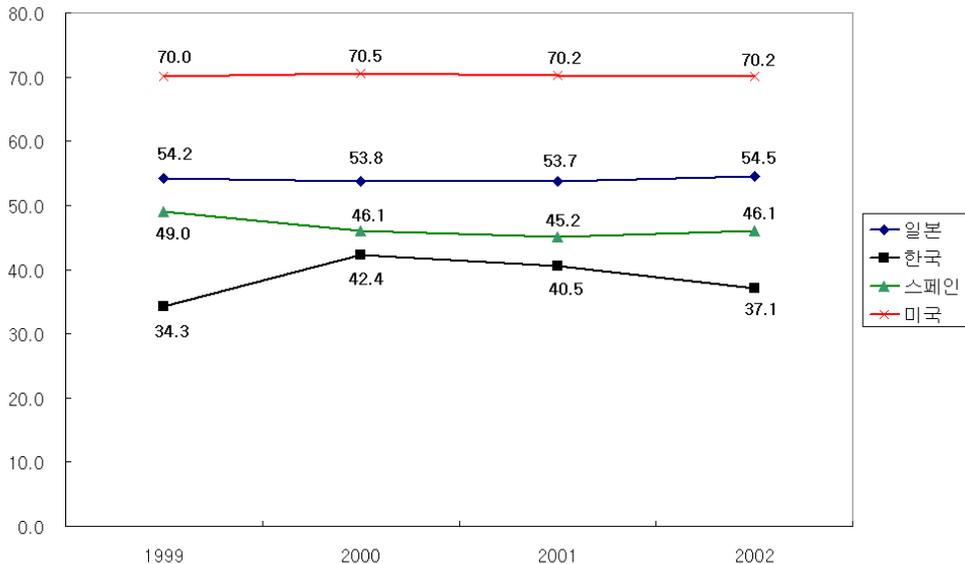
교육기능을 추구하는 대학, 특히 연구중심대학의 역할에 대한 중요성을 강조함(이한진, 2000)

- 다만 대학은 국가의 산업구조나 과학기술 수준을 고려하지 않는 순수 학문 탐구에만 매진할 것이 아니라 오히려 국가의 경제발전 및 과학기술 경쟁력을 고려하여 전략적으로 해당분야의 기초연구를 수행하고 핵심기술개발의 원천이 되는 기초과학 분야를 수행해야 함
- 따라서 모든 연구개발의 기초가 되며 과학기술 및 산업 발전을 위하여 필연적·우선적으로 선행되어야 할 기초과학 분야에 대한 연구는 대학에서 수행되어야 하며, 대부분의 선진국에서 그렇게 시행되고 있음
- 최근 우리나라의 정부연구개발사업의 기초비중은 점진적으로 증가하는 추세인 반면, 대학의 기초연구비중은 감소하는 경향을 보임
- 또한 선진국에 비하여 우리나라 대학의 기초과학에 대한 투자가 상대적으로 적어 국가 전체적으로 볼 때 기초연구 및 기초과학 분야의 연구 강화라는 측면에서 대학의 역할에 대한 재조명이 필요함
- 이 글에서는 대학의 연구개발 현황을 기초연구 및 기초과학을 중심으로 분석하고, 이를 토대로 향후 발전방향에 대해 논의해 보고자 함

제 2 절 대학의 연구개발 수행 현황

1. 대학의 기초과학 및 기초연구 수행 현황

- 민간투자를 포함한 대학수행 연구비의 기초연구비중을 주요국과 비교해 보면 미국은 70% 수준, 일본은 54% 수준, 스페인은 46% 수준의 높은 기초연구비중을 매년 안정적으로 유지하고 있는 반면 우리나라의 경우 '00년 이후 매년 감소하는 모습을 보여 '02년은 37.1%로 나타났으며, <그림 3-1>에는 표시하지 않았지만 '03년의 경우 36.0%로 미국의 절반수준까지 감소함



(주) 일본은 기타로 분류된 부분을 제외하고 얻어진 비중임

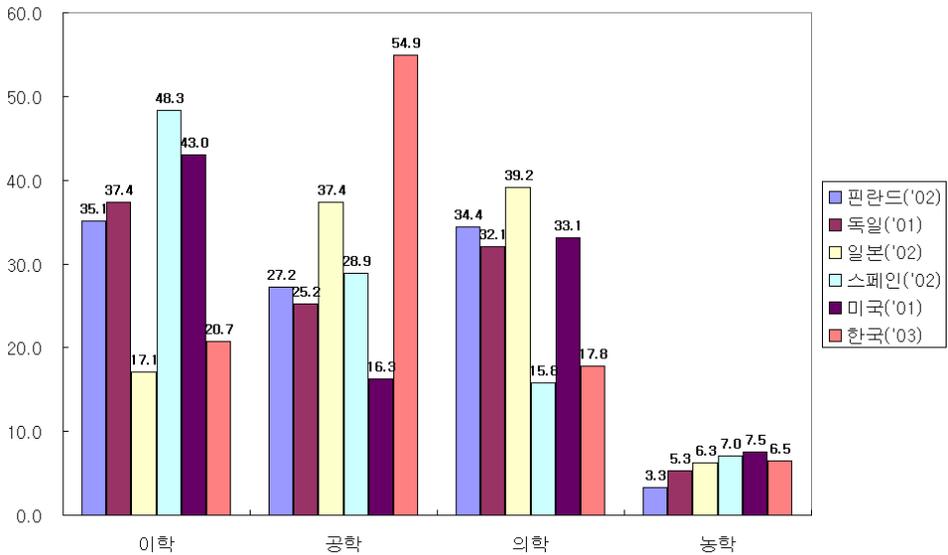
<자료원> OECD, R&D Statistics, 2005

<그림 3-1> 주요국 대학수행 연구개발비의 연도별 기초연구비중 추이

- 순수 학문을 탐구하여 새로운 지식을 창출하고 국가 과학기술의 뼈대

가 되는 연구를 수행하는 것이 대학의 고유 역할이라는 일반적인 관점에서 볼 때, 대학에서의 기초과학분야 연구에 대한 적절한 투자가 되어야 하나, 주요 선진국에 비해 우리나라 대학의 기초과학분야 연구는 상대적으로 열악한 것으로 나타남

- 대학수행 연구개발비 중 기초과학이라고 할 수 있는 이학 분야(Natural Science)의 주요국 비중을 보면 대부분의 국가에서 35% 이상의 높은 비중으로 연구를 수행하고 있으며 공학보다 더 많은 투자를 하고 있음
- 일본의 경우 이학 분야의 비중이 17.4%로 우리나라(20.7%)보다 낮게 나타났지만 의학분야의 투자비중이 39.2%로 높게 나타나는 등 공학분야(54.9%)에 편중된 경향을 보이는 우리나라와는 다른 모습을 보임 (<그림 3-2> 참조)



(주) 이학(Natural Science)에는 수학, 전산과학, 물리학, 화학, 지구과학, 천문기상학, 생물학 등이 포함

<자료원> 한국 : 과학기술부·한국과학기술기획평가원, 과학기술연구개발활동조사보고, 2004
그 외 국가 : OECD, R&D Statistics, 2005

<그림 3-2> 주요국 대학수행 연구개발비의 분야별 비중

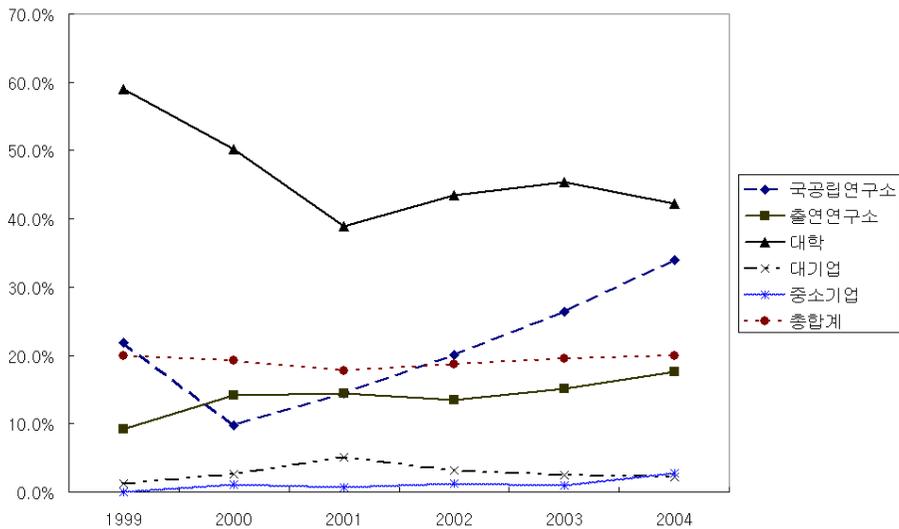
- 이처럼 우리나라 대학의 연구개발은 주요 선진국 대비 응용·개발에 편중되어 있으며, 기초과학분야의 연구 역시 선진국에 비해 미흡한 실정임
- 대학의 기초연구 및 기초과학분야 연구 확대를 위해서는 대학자체의 노력은 물론이거니와 정부가 정책적·전략적으로 대학의 기초과학 연구수행 확대를 유도할 필요가 있음.
- 따라서 다음에서는 정부의 연구개발투자 중 대학 연구개발 현황을 기초연구 및 기초과학을 중심으로 살펴보고자 함

2. 정부연구개발투자 중 대학의 기초연구 및 기초과학 연구수행 현황

가. 대학수행 연구개발비 중 기초연구 현황

- 정부연구개발투자 중 연구수행주체별 사용연구비의 기초연구비중 추이를 살펴보면(<그림 3-3> 참조),
 - 국공립연구소는 '00년(9.7%) 이후 기초연구비중이 급격히 증가하여 '04년 34.0%로 나타났으며, 출연연구소('99년 9.2% → '04년 17.6%) 역시 두 배 가까운 증가를 보임.
 - 이는 국공립 연구기관의 성격상 정부의 기초연구진흥에 대한 정책적 의지가 반영된 결과로 보임
 - 반면, 대학의 경우는 '99년 59.0%에서 꾸준히 감소하여 '04년 42.2%로 5년간 16.8%포인트 감소함
- 정부연구개발투자의 기초연구비가 연평균 15.4% 증가한데 반해, 대학수행 기초연구비는 연평균 6.0% 증가하는데 그침

- 정부연구개발투자의 기초연구비 : '99년 5,370억원 → '04년 1조 1,004억원
- 대학수행 기초연구비 : '99년 3,590억원 → '04년 4,812억원
- 대학수행연구비 중 응용연구 비중은 '99년 14.0%(853억원)에서 '04년 32.1%(3,664억원)로 증가하여 기초연구비중이 감소한 것과 대조를 이룸



<그림 3-3> 정부연구개발투자의 연구수행주체별 기초연구비중 추이

- 정부연구개발투자에서 대학의 기초연구수행을 기술분야와 미래유망신 기술 분야, 지역 등과 관련하여 좀 더 세부적으로 분석해 보면 다음과 같음
- 주요 과학기술표준분류별로 살펴보면(<표 3-1> 참조),
 - 정보, 통신분야의 기초연구비중은 증가추이를 보이지만 이를 제외한 생명과학, 기계, 전기전자, 농림수산, 보건의료 등 대부분의 분야에서 기초연구비중이 감소하고 응용·개발연구비중이 증가함

<표 3-1> 대학수행 연구의 주요 과학기술표준분류별 기초연구비중

(단위: %)

표준분류 \ 연구개발단계	2002년		2003년		2004년	
	기초	응용·개발	기초	응용·개발	기초	응용·개발
생명과학	73.4	26.6	63.5	36.5	65.5	34.5
기계	30.7	69.3	25.3	74.7	12.1	87.9
재료	41.0	59.0	35.5	64.5	41.4	58.6
전기전자	57.1	42.9	52.0	48.0	31.0	69.0
정보	26.4	73.6	38.8	61.2	40.3	59.7
통신	19.2	80.8	42.1	57.9	38.2	61.8
농림수산	32.7	67.3	32.5	67.5	28.2	71.8
보건의료	59.0	41.0	52.5	47.5	39.3	60.7
원자력	72.0	28.0	26.9	73.1	38.4	61.6
우주·항공·천문·해양	50.5	49.5	42.6	57.4	44.2	55.8
기타	23.1	76.9	23.7	76.3	49.9	50.1
합 계	47.1	52.9	47.2	52.8	42.5	57.5

(주) 1. 기타는 수학, 물리학, 화학, 지구과학, 화학공학, 환경, 에너지자원, 건설교통, 기술혁신과학기술정책 등 9개 기술분야의 비중

2. 대학수행연구비 중 과학기술표준분류가 가능하고 연구개발단계 분류가 가능한 과제를 대상으로 함

<자료원> 국가연구개발사업 조사·분석 자료 (2002년-2004년)

○ 미래유망신기술(6T)별 기초연구비중을 연도별로 살펴보면(<표 3-2> 참조),

- IT 분야의 기초연구비중은 '04년 35.5%로 3년간 17.5%포인트 증가하였으나, 이를 제외한 나머지 분야는 감소하거나 비슷한 수준을 유지함

<표 3-2> 대학수행 연구의 미래유망신기술(6T)별 기초연구비중

미래유망 신기술(6T)	기초연구비중(%)			
	2001년	2002년	2003년	2004년
IT	18.0	25.4	39.7	35.5
BT	61.8	63.9	53.5	50.6
NT	73.6	68.2	66.7	53.3
ET	28.3	30.8	33.0	28.3
ST	36.5	34.4	29.2	36.3
CT	38.6	25.8	25.8	4.3
합 계	35.6	46.4	49.2	42.5

<자료원> 국가연구개발사업 조사·분석 자료 (2001년-2004년)

- 대학수행 연구 중 대부분의 분야에서 기초연구비중이 감소하는데 반해 정보·통신 분야와 IT분야는 기초연구비중이 증가하는 것은 IT 관련 원천기술 확보를 위한 대학의 연구가 확대되고 있으며, 기업과의 역할 분담이 이루어지고 있는 것으로 보이며 다음과 같은 사실이 이를 뒷받침해줌.
 - 정부 R&D 투자 전체의 정보·통신 분야와 IT분야의 기초연구비중은 감소하거나 비슷한 수준을 유지하는 반면, 대학수행 연구는 기초연구비중이 증가함. 또한 이 분야 대학수행 연구의 기업참여율은 대체로 증가추세에 있음(<표 3-3> 참조)
 - 즉, IT 분야 전체적으로는 개발위주의 연구가 진행되고 있지만 대학은 기초연구에 역점을 두고 연구를 수행하고 있으며, 산학협력을 활발히 함으로써 기업이 개발중심의 연구를 보완한다고 해석할 수 있음
- 대학수행 연구의 광역별 기초연구비중을 살펴보면(<그림 3-4>, <표 3-4> 참조),
 - 지방소재 대학연구의 기초연구비중이 '00년 52.2%에서 '04년 38.2%로 연평균 3.5%포인트씩 꾸준히 감소하고 있음

- 반면, 지방의 연구비 중 대학사용 연구 비중은 꾸준히 증가하는 추세이며, 지방소재 대학연구비의 기업참여율 추이도 '03년 29.3%로 일시 감소하긴 하였지만 '00년 33.6%에서 '04년 47.0%로 증가하는 모습을 보임
- 이는 지방소재 대학의 연구가 산학협력을 중심으로 한 응용·개발연구로 특화되고 있는 것으로 보임
- '04년 지방소재 대학의 기초연구비중은 수도권소재 대학과 비교하여 7.8%포인트 낮음

<표 3-3> IT 및 정보·통신분야의 기초연구비중과 기업참여율 추이

(단위: %)

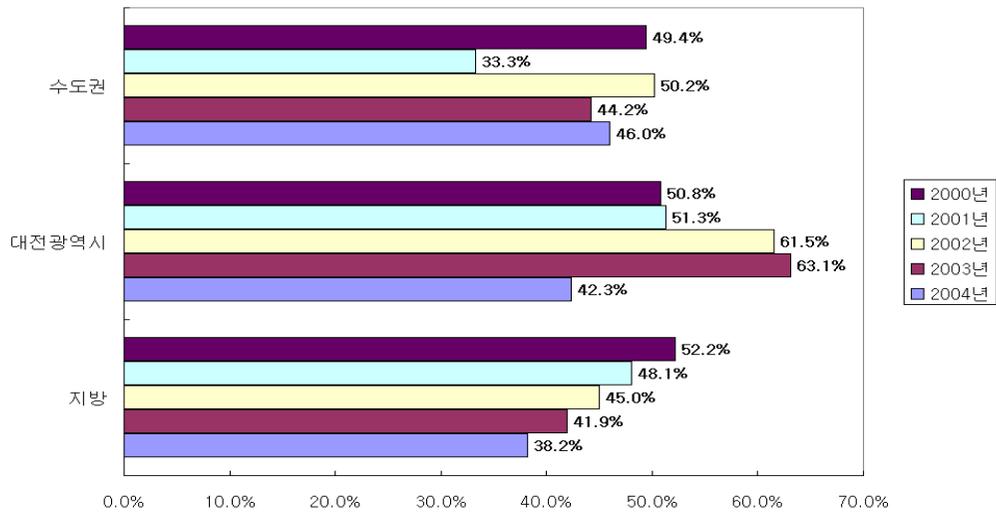
구 분		2001년	2002년	2003년	2004년	
기초 연구 비중	조사·분석 대상 전체	정보기술		10.2	8.7	7.1
		통신기술		10.2	12.2	10.5
		IT 분야	12.8	10.3	9.7	9.6
	대학수행	정보기술		26.4	38.8	40.3
		통신기술		19.2	42.1	38.2
		IT 분야	18.0	25.4	39.7	35.5
기업 참여율	대학수행	정보기술		32.7	28.6	35.6
		통신기술		7.9	58.5	56.0
		IT 분야	13.1	21.4	38.3	44.6

주1) '01년은 조사·분석 자료의 과학기술표준분류가 이루어지지 않았으므로 관련 데이터 없음
 2) '정보기술', '통신기술'은 과학기술표준분류체계의 분류명이며, 'IT분야'는 6T의 분류명임
 <자료원> 국가연구개발사업 조사·분석 자료 (2001년~2004년)

- 기업참여율에서는 지방소재 대학이 수도권(28.7%), 대전(35.9%)에 비해 높은 수치를 보임

□ 정부연구개발 투자 중 대학수행 연구의 기초연구 현황을 정리하면,

- 정부의 기초·원천연구 확대 정책에 따라 이에 대한 투자는 꾸준히 증가되고 있으나 대학수행 연구의 기초비중은 감소함
- 특히 지방대학의 경우 전체적으로 볼 때, 산학협력이 활발해 지면서 응용·개발연구비중이 증가함
- 다만 정보·통신 분야와 IT 분야 등 우리나라가 강점을 가진 기술분야에서는 대학의 기초연구비중이 증가하는 모습을 보임



<자료원> 국가연구개발사업 조사·분석 자료 (2000년-2004년)

<그림 3-4> 대학수행연구의 광역별 기초연구비중 추이

<표 3-4> 지방소재 대학수행연구비

(단위 : 억원)

구 분	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
지방의 연구비(A)	6,029	9,305	10,023	10,888	13,029
지방의 대학연구비(B)	2,182	3,136	3,629	4,485	5,794
(B/A, %)	36.2	33.7	36.2	41.2	44.5
지방대학연구비의 기초연구비중(%)	52.2	48.1	45.0	41.9	38.2
지방대학연구비의 기업참여율(%)	33.6	38.1	36.1	29.3	47.0

<자료원> 국가연구개발사업 조사·분석 자료 (2000년-2004년)

나. 대학수행 연구개발비 중 기초과학 분야 현황

- 정부연구개발투자 중 기초과학³⁾은 '04년 5,807억원이 투자되어 전체의 9.7%를 차지하며, 최근 3년간 연평균 증가율은 28.1%로 나타남
- 대학이 수행한 연구비 중 기초과학이 차지하는 비중은 20.7%이며 최근 3년간 평균 24.9%가 증가하여 대학수행 연구비의 증가율 11.7%보다 높게 나타남
- 그러나 전체 기초과학투자 중 대학이 수행하는 비중은 47.1%로 전년뿐 아니라 '02년 대비해서도 감소함
- 기초과학 범주에서 생명과학을 제외할 경우 '04년 전체 R&D 투자 중 기초과학의 비중은 9.7%에서 3.7%로 감소하며, 대학수행 연구비 중 기초과학의 비중은 20.7%에서 8.0%로 절반 이상 감소

3) 기초과학 관련 현황은 과학기술표준분류상 수학, 물리학, 화학, 지구과학, 생명과학으로 분류된 과제를 대상으로 하였으며, 생명과학은 기초과학인 생물학 외에 생명공학 등이 포함됨

<표 3-5> 정부연구개발투자 중 기초과학분야의 연도별 비중

(단위: 억원, %)

구 분	2002년	2003년	2004년	연평균증가율
정부 R&D 투자(A)	46,984	49,036	59,844	12.9
기초과학(B)	3,540	3,869	5,807	28.1
(B/A,%)	7.5	7.9	9.7	
대학수행연구비(C)	10,609	11,141	13,233	11.7
대학수행 기초과학(D)	1,753	2,253	2,736	24.9
(D/C,%)	16.5	20.2	20.7	
기초과학 중 대학수행비중(D/B,%)	49.5	58.2	47.1	

<자료원> 국가연구개발사업 조사·분석 자료 (2002년-2004년)

- 즉, 최근 전세계적으로 연구개발이 집중되고 있는 BT 분야 투자의 확대와 연구비 집중에 따라 기초과학분야의 비중이 대학의 경우 21%에 근접할 뿐, 실제 생명과학을 제외한 수학, 물리학, 화학, 지구과학 등 5개 분야의 대학 연구수행비중은 10%에도 미치지 못하고 있는 수준임
- 연구개발사업 측면에서 살펴보아도 '04년 국가연구개발사업 조사·분석 대상인 314개 사업 중 기초과학의 비중이 50% 이상인 사업은 19개에 불과했으며, 생명과학 분야를 제외할 경우 9개로 줄어듦(<표 3-6>, <표 3-7> 참조)
 - 또한 이 9개의 사업 중 4개 사업이 '고등과학원'과 '극지연구소' 등 자연과학을 연구하는 기관의 출연금이었으며, 4개 사업은 '극초단파 광양자빔 연구시설 설치사업'과 '방사광가속기 공동이용 연구지원' 등 시설 및 기반구축을 위한 사업임
 - '기상지진기술개발사업'이 자연재해를 저감하기 위한 목적으로 수행되는 사업이며, 연구개발단계상 응용·개발연구의 비중이 70%임을 감안하면 실제로 기초과학 분야 연구자의 실질적인 연구비만을 지원하기

위한 사업은 전무하다고 할 수 있음

- 기초학문을 지원하는 대표적인 사업인 교육인적자원부의 학술연구조성사업-기초학문지원사업의 경우 기초과학분야에 대한 투자는 생명과학을 포함하여도 전체 사업비 1,057억원 중 14.9%인 157억원에 불과함

<표 3-6> '04년 국가R&D사업 중 기초과학 비중이 50%이상인 사업(생명과학 포함)

(단위: 억원, %)

연구사업명	'04년 사업비	기초과학	
		연구비	사업내 비중
개인기초연구지원(선도과학자육성)	41	29	71.1
고가특수연구기기	20	16	80.5
고등과학원	112	94	84.3
극지연구원	94	94	100.0
극초단파광양자빔연구시설설치	35	35	100.0
기상연구소	78	65	83.5
기상지진기술개발	54	54	100.0
나노바이오기술개발	686	428	62.4
농업생명공학기술개발	246	181	73.5
농업생명공학연구원	204	175	86.0
동북아R&D허브기반조성	87	75	86.2
방사광가속기공동이용연구지원	205	205	100.0
생물산업기술실용화센터	140	140	100.0
아태이론물리센터지원(기금)	7	7	100.0
자기공명장치설치	30	30	100.0
진공기술기반구축	20	20	100.0
특수연구소재은행	23	15	66.0
한국생명공학연구원	310	301	97.0
KoreaBio-Hub	30	30	100.0
합 계	2,421	1,995	82.4

<자료원> '04년 국가연구개발사업 조사·분석 자료

<표 3-7> '04년 국가R&D사업 중 기초과학 비중이 50%이상인 사업(생명과학 제외)
(단위: 억원, %)

연구사업명	'04년 사업비	기초과학	
		연구비	사업내 비중
고가특수연구기기	20	12	57.6
고등과학원	112	93	83.6
극지연구원	94	94	100.0
극초단파광양자빔연구시설설치	35	35	100.0
기상연구소	78	65	83.5
기상지진기술개발	54	54	100.0
방사광가속기공동이용연구지원	205	205	100.0
아태이론물리센터지원(기금)	7	7	100.0
진공기술기반구축	20	20	100.0
합 계	625	585	93.6

<자료원> '04년 국가연구개발사업 조사·분석 자료

- 정부연구개발투자에 의한 기초과학분야 수행을 대학별로 살펴보면 <표 3-8>에서 보는 바와 같음
 - 서울대학교는 수학, 생명과학, 지구과학 분야에서 수행연구비가 가장 많았으며, 포항공과대학교는 물리학 분야, 한국과학기술원은 화학 분야의 수행연구비가 가장 많은 것으로 나타남.
 - 그러나 대학내 기초과학이 차지하는 비중을 살펴보면 생명과학을 제외할 경우 서울대학교는 수학 1.6%, 물리학 3.7%, 화학 1.6% 지구과학 2.5% 등에 불과함
 - 기초과학분야 수행연구비 상위 10개 대학 중 대학내 수학, 물리학, 화학, 지구과학의 비중이 각각 두자리 이상인 대학은 물리학분야에서 포항공과대학교, 광주과학기술원, 순천대학교 등 3개 대학과, 화학분

야에서 공주대학교, 국민대학교 등 2개 대학이 있으며, 수학과 지구과학분야는 없음

- 또한 물리학분야의 수행연구비가 높게 나타난 포항공과대학교(35.7%)와 광주과학기술원(22.7%)의 경우 역시 세부적으로 살펴보면 각각 방사광가속기공동이용연구지원과 극초단파광양자빔연구시설설치 운영사업 등 시설 설치 및 운영비로 인해 높게 나타난 것임

- 즉, 기초과학분야 수행연구비 상위 10개 대학 중에는 생명과학을 제외한 수학, 물리학, 화학, 지구과학 등 기초과학분야의 연구로 특화된 대학이 거의 없는 것으로 나타남

□ 정부연구개발투자 중 기초과학 분야 현황을 정리하면, 비록 기초과학에 대한 투자는 증가하고 있으나 타 기술분야에 비교해 볼 때 그 비중이 미미하며 특히 기초과학 분야 연구비 중 대학이 수행하는 비중이 감소하고 있음

○ BT 분야에 대한 관심과 투자확대로 생명과학 분야의 연구비는 매우 높게 나타났으나 이를 제외한 수학, 물리학, 화학, 지구과학 등 4개 분야의 연구비는 생명과학 한 분야의 연구비에도 못 미침

○ 연구개발사업수준에서 살펴보아도 기초과학분야 연구자의 실질적 연구비를 지원하는 사업은 거의 전무한 실정임

<표 3-8> 대학별 기초과학 분야 수행연구비 Top 10

(단위: 억원, %)

순위	연구수행기관	수학		연구수행기관	물리학	
		연구비	대학내 비중		연구비	대학내 비중
1	서울대학교	2,578	1.6	포항공과대학교	24,407	35.7
2	한국과학기술원	1,858	2.5	서울대학교	5,991	3.7
3	포항공과대학교	1,344	2.0	광주과학기술원	4,319	22.7
4	연세대학교	971	1.4	한양대학교	3,746	8.3
5	경북대학교	905	2.8	한국과학기술원	3,359	4.5
6	한양대학교	788	1.7	연세대학교	2,787	4.0
7	이화여자대학교	587	4.1	성균관대학교	1,765	6.0
8	고려대학교	481	1.5	고려대학교	1,580	4.9
9	전남대학교	470	1.9	경북대학교	1,534	4.7
10	부산대학교	449	1.9	순천대학교	900	12.8
순위	연구수행기관	화학		연구수행기관	생명과학	
		연구비	대학내 비중		연구비	대학내 비중
1	한국과학기술원	3,297	4.4	서울대학교	33,637	20.9
2	서울대학교	2,596	1.6	포항공과대학교	10,999	16.1
3	포항공과대학교	2,451	3.6	연세대학교	9,103	13.0
4	연세대학교	2,240	3.2	한국과학기술원	7,828	10.4
5	고려대학교	1,818	5.7	고려대학교	7,346	22.8
6	공주대학교	1,106	18.5	충북대학교	5,367	27.5
7	인하대학교	1,044	5.9	이화여자대학교	4,758	33.3
8	부산대학교	790	3.3	경상대학교	4,580	22.6
9	국민대학교	618	18.0	건국대학교	4,546	35.8
10	아주대학교	603	3.4	경북대학교	4,466	13.8
순위	연구수행기관	지구과학				
		연구비	대학내 비중			
1	서울대학교	4,005	2.5			
2	연세대학교	716	1.0			
3	조선대학교	699	5.2			
4	고려대학교	613	1.9			
5	경북대학교	612	1.9			
6	강원대학교	274	1.9			
7	안동대학교	224	8.7			
8	세종대학교	220	2.0			
9	부경대학교	150	1.5			
10	부산대학교	112	0.5			

<자료원> '04년 국가연구개발사업 조사·분석 자료

제 3 절 대학의 기초연구 및 기초과학 진흥을 위한 발전방향

- 정부연구개발투자 현황에 따르면 대학의 기초연구비중은 꾸준히 감소하고 있으며 지방대학을 중심으로 응용·개발연구의 비중이 증가하고 있음
 - 특히 기초과학분야의 연구 비중이 미미한 실정이며, 수학, 물리학 등 기초과학 분야 전체에서 대학이 차지하는 비중이 감소하고 있음
- 기초연구의 중요성 및 사회기여도에 대해서는 다음과 같은 내용으로 강조되고 있음
 - 기초연구는 연구의 각 단계들과 시장화에 이르기까지 연구개발자에게 교과서나 논문을 통해 얻기 힘든 기본적이고 암묵적인(tacit) 성격을 띤 지식과 skill을 전수하며 또한 각 단계들로부터 피드백을 통한 상호작용을 하고 있음.4)
 - 지식들 간에 상호 연결고리(Chain link)를 지나는 성격 때문에 기초연구기반이 취약한 국가일수록 완전히 새로운 상품을 개발하는데 한계가 있음
 - 기초연구가 튼튼한 선진국과 달리 응용가능한 기술개발에 치중해온 개발도상국일수록 기초연구에 대한 투자를 증가시킬 필요있음
 - 대학 기초연구의 사회 기여5)
 - 대학에서 수행되는 기초연구는 다양한 방식으로 사회 발전에 기여하나 실제로 기여도를 정확히 측정하는 것은 불가능
 - 연구개발이 사회에 미치는 영향은 일반적으로 다음과 같이 정의될 수 있음(Husso et al., 2000)

4) 한국과학재단, 기초과학진흥종합계획을 수립을 위한 기획연구, 2002

5) European Commission, Third European Report on Science and Technology Indicators, 2003

- 새로운 지식 축적으로 인한 과학적 효과
 - 새로운 기술과 상품, 생산과정 등을 통한 기술적 효과
 - 사회적, 문화적, 지역적, 정치적, 조직적, 공공 위생 등 사회 전반에 미치는 영향
 - 경제적 효과
- 과학기술 분야의 연구개발은 다음과 같은 부분을 제공함으로써 사회에 이익을 가져다 줌
- 현상에 대한 특징과 메커니즘에 대한 새로운 지식
 - 기존 이론에 대한 증명 또는 논박을 통해 얻게 되는 새로운 지식
 - 새로운 도구나 방법, 기술 등을 사회에 널리 보급
 - 특별한 전문성을 요구하는 지식기반 직종에 고도로 숙련된 전문가를 제공
 - 정보 및 전문가에 대한 네트워크 구축
 - 정책적 결정을 지원할 수 있는 정보
 - 연구개발의 사회적, 문화적, 생태학적 영향을 평가하기 위한 정보
 - 미래 연구개발 분야의 획기적 발전을 이끌수 있는 지적 재산
 - 특허, 라이선스, 최신 연구결과를 바탕으로 한 벤처회사 등 다양한 부수 효과
- 정부가 연구개발에 지원할 수 있는 예산은 한정되어 있으므로 기초과학연구에 대한 투자를 증대시키기 위해서는 다른 분야의 예산축소를 통한 전체 R&D 포트폴리오를 수정하는 것이 한 대안이 될 수 있음
- 그러나 이 경우 다른 부분의 예산축소가 현실적으로 가능하지 않다면 실천적 대안이 될 수 없음

□ 좀 더 발전적인 대안으로는 기초과학연구 진흥을 위한 예산의 빈자리를 민간투자 분으로 대체하는 방법임

○ 즉, 정부는 대학이 기초과학을 포함한 기초연구에 매진할 수 있도록 지원하고 기초연구비 확대에 의한 응용·개발 분야의 상대적인 연구비 감소는 현재 1.7%에 머무르는 기업재원 연구개발비 중 대학수행연구비를 확대하도록 유도(<그림 3-5> 참조)

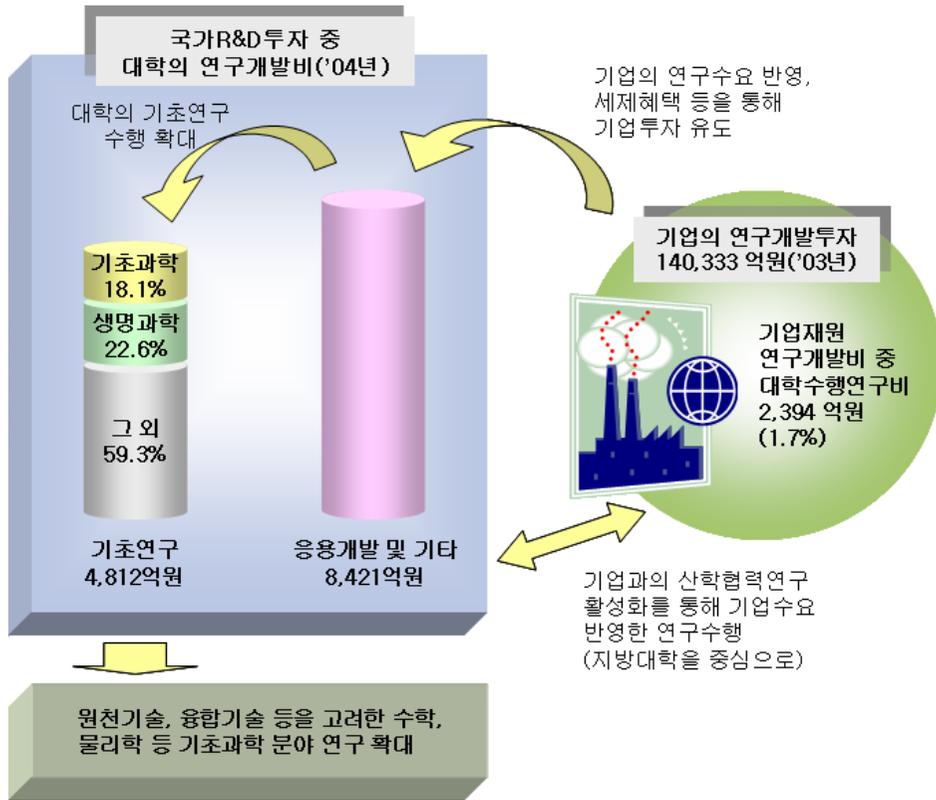
○ 이를 위해서는 대학과 정부가 함께 노력하여 대학의 연구역량 강화하고, 활발한 산학협력 등 기업의 수요를 감안한 연구를 통해 기업이 스스로 찾아오는 대학으로 거듭나야 할 것임

□ 기업이 대학에 투자를 하는 것은 크게 세 가지 측면으로 생각해 볼 수 있음.

○ 첫째는 기업이 연구할 수 없거나, 외부에서 연구하는 것이 직접 연구하는 것보다 더 유리한 상황에서도, 두 번째는 기업이 번 돈을 사회에 환원하는 측면에서 대학의 발전을 위해 기부하거나 연구비를 제공한다는 측면임. 세 번째는 중소기업처럼 기업의 규모가 크지 않고 연구를 할 수 있는 기반이 갖추어지지 못한 경우에 협동연구 또는 위탁연구를 생각할 수 있음

○ 위 세가지 측면을 고려할 때 기업이 대학의 연구개발에 투자하도록 유도하기 위해서는 다음과 같은 방법들이 있을 수 있음

○ 첫째, 대학이 연구역량을 강화하여 기업이 할 수 없는 부분에 대한 연구를 수행하는 것임. 이러한 면에서 최근 교육부에서 추진하고 있는 ‘대학 특성화 지원’ 사업이나 ‘창조형 인재강국 실현을 위한 과학기술인력 육성 전략’에서 밝힌 이공계 대학의 특성화 발전유도 및 대학 연구역량 제고는 매우 바람직하다고 할 수 있음. 특히 기초과학 분야에 대한 연구중심대학을 적극 육성하여 IT 관련 기업들에게 수학과 화학의 핵심원천기술을, BT 분야의 기업들에게 생물학, 화학 분야 등의 원천기술을 제공할 수 있는 역량을 갖춘다면 기업은 대학에 막대한 연구비를 투자할 수 밖에 없는 상황이 될 것임.



<자료원> 국가 R&D 투자 중 대학의 연구개발비 : '04년 국가연구개발사업 조사·분석 자료

<그림 3-5> 대학의 기초연구 및 기초과학 분야 투자확대를 위한 방안

- 둘째, 대학에서 수행하는 연구개발 분야에 대한 데이터베이스를 구축하여 기업들이 필요한 기술분야에 대한 연구가 이루어지는 대학의 정보를 쉽게 얻을 수 있도록 하고, 이 데이터 베이스를 활용하여 전국적인 차원에서 원하는 기업과 대학을 연결시켜주는 서비스도 고려해 볼 수 있음. 물론 이 경우에 엄격한 인증절차를 통하여 중요한 정보가 밖으로 새나가는 일은 없어야 할 것임.
- 기초과학 진흥을 위한 정부의 정책방향은 다음과 같이 크게 인력양성과 연구개발 투자 두 분야로 나누어 살펴볼 수 있음

○ 인력양성 분야

① 기초과학 분야는 교육과 연구가 동시에 이루어져야 하는 특성을 지님

- 기초과학 연구 인력양성에는 다른 분야에 비해 상대적으로 많은 교육이 요구되는데, 이것은 기초과학이 교육 내용을 단순히 응용하는 정도를 넘어서 창의성 발휘를 통해 성과를 얻을 수 있는 정신 문화 활동이고, 따라서 고등학교나 학부 과정에서 기초과학 연구 현장과 연결된 창의성 교육이 완성되기는 거의 불가능하기 때문임
- 또한 기초과학 분야는 연구에 직접 종사하고 있는 사람이 교육을 담당하는 것이 가장 효과적이며, 최소한 기초과학 연구가 이루어지고 있는 곳에서의 교육이어야 그 효과를 기대할 수 있음
- 이러한 관점에서 본다면 기초과학 분야에서는 연구중심대학과 교육중심대학으로의 분리가 적절치 않다고 볼 수 있음. 즉 연구인력의 대학 취업 제한, 그에 따른 취업을 저하, 고급연구인력의 교육중심대학 진출에 따른 연구인력 낭비 등의 문제가 야기 될 수 있다는 것임(김학진, 2000)

② 기초과학 분야가 장기적인 교육을 필요로 하고 그에 따라 정부의 정책에 많은 영향을 받는다는 사실을 주지한다면 위와 같은 사실을 고려한 장기적인 관점에서의 정책을 추진하는 것이 바람직

- 최근 국가과학기술자문회의의 「창조적 인재강국」 실현을 위한 과학기술인력 육성 전략(2005)에서 세계적인 연구중심대학을 육성하겠다는 계획을 밝힘
- 따라서 이 중 일부 대학은 기초과학 중심의 연구중심대학으로 육성하되, 교육부문을 따로 분리하는 것 보다는 기존의 인력양성 사업과 결합하여 연구중심의 교육, 즉 뛰어난 연구자의 창의적 연구를 체험함으로써 창의성을 키울 수 있는 교육이 추진된다면 대학의 기초과학 진흥과 더불어 미래 기초과학을 짊어질 창조적 인력

을 양성할 수 있는 좋은 방법이 될 것임

- 현재 세계적 수준의 기초과학 연구를 목표로 국내 기초과학 연구 분야를 선도하고 있는 고등과학원에 기초과학분야에 한정된 대학원을 설립하고 연구중심 교육에 의한 기초과학 인력양성을 꾀하는 방법을 생각해 볼 수 있으며, 한국과학기술원(KAIST) 내 '기초과학 영재고(가칭)'를 설립하고 KAIST의 교수진으로부터 기초과학에 대한 체계적인 교육에 대해서도 생각해 볼 수 있음

③ 그러나 무엇보다 중요한 것은 기초과학의 우수한 인력들이 안정적으로 연구할 수 있는 곳이 절대적으로 부족하다는 점이고, 이런 점을 고려할 때 기초과학을 전담하여 연구할 수 있는 연구소의 설립 추진이 절대적으로 필요함

- 석유회사인 엑손에서 연구개발을 지휘했던 에드워드 데이비드 전 회장은 “현대의 첨단 과학기술은 기본적으로 수학적 기술” 이라는 말로 수학의 중요성을 강조함.
- 수학은 우리 일상생활에서 필요한 인터넷 통신용 암호화 기술이나, 지문·홍채 등 생체 인식기술, 자기공명영상(MRI) 같은 첨단 의료장비에 담긴 영상처리 기술 등 뿐 아니라 국방과의 관련도 커서 미국국가안전국(NSA)이 수학과관련 전문연구원을 4천명이나 고용하고 있는 등 세계 각국은 자국의 방위를 위해 많은 수학자를 고용하고 있으며(한겨레, 2005), 막스플랑크 수학연구소, 버클리 수학연구소, 클레이 수학연구소가 해당 국가의 과학기술 발전 및 국가경쟁력에 크게 이바지 하고 있는 사실은 시사하는 바가 큼
- 현재 우리나라에는 기초과학과 관련하여 과학기술부 산하에 고등과학원, 기초과학지원 연구원 등이 있으며 기초과학지원연구원 산하에 2005년 국가수리과학연구소가 설립되었음
- 우리나라의 연구개발예산 투자규모나 과학기술경쟁력으로 볼 때 이렇다할 수학연구소, 물리학연구소 하나 없는 상황에서 국가수리과학연구소의 설립은 기초과학의 발전을 위한 한 걸음이라고 할

수 있으나 여전히 기초과학 연구를 위한 연구소가 부족한 만큼 추 후 이러한 기초과학 연구를 위한 전담 연구소의 설립이 계속 이어 져야 할 것으로 보이며, 이것이 기초과학 우수 인력양성을 위한 가장 중요한 키(key)라고 할 수 있음

④ 기초과학 분야의 연구자를 양성하기 위한 전담 프로그램을 마련하 는 것이 시급하며 이런 프로그램을 통한 정부의 장기적 투자를 통 해서만 기초과학 분야의 경쟁력 확보가 가능

- 정부 연구개발 사업에는 교육부의 BK 21사업을 필두로 과학기술 부의 과학기술영재인력양성사업, 산업자원부의 산업기술인력양성 사업, 에너지기술인력양성사업, 정보통신부의 정보통신고급인력양 성 등 다양한 인력양성 사업이 존재

- 그러나 기초과학에 대한 연구비 지원 확대에도 불구하고 아직 기 초과학인력을 위한 전담지원프로그램이 없다는 것은 참으로 아쉬 운 부분이라 할 수 있으며, 앞에서 이미 언급한 것과 같이 기초과 학 분야의 인력양성에는 오랜 시간이 소요되고 학위 취득 후 진로 가 한정되어 있는 만큼, 우수한 인력의 유치를 위해서는 이를 지 원하는 프로그램의 필요성이 절실하다고 할 수 있음

- 이에 대한 대안으로는 BK 21 등의 사업에서 기초과학에 지원되는 부분을 별도의 사업으로 확대 시행하는 방법이 있다. 이는 뒤에서 언급할 기초과학 연구개발투자 전담 프로그램과 함께 통합하여 시 행하는 방법을 고려해 볼 수 있음

○ 연구개발투자

① 기초과학 분야 인적자원 개선이 기초과학 수준의 향상으로 이어지 기 위해서는 대학의 기초과학자들이 연구 활동에 지속적으로 참여 할 수 있는 정책개발이 필요

- 그러나 국가연구개발사업 중 기초과학분야 연구자의 실질적인 연 구를 지원하는 전담 프로그램이 전무한 만큼 다양한 사업들에 분 산되어 있는 기초과학 지원사업을 통합하여 운영할 필요가 있음

- 「기초연구투자 분석결과 및 향후 정책방향」(과학기술부 등, 2005)에 따르면 대학 연구자들의 연구비로 직접 활용되는 '연구지원'사업의 비중이 계속 감소('02년 44.5% → '04년 34.5%)하고 있으며, 이것이 정부의 기초예산 확대에도 불구하고 연구자들이 피부로 느끼지 못하는 가장 큰 이유라고 함
- 그런 면에서 「과학기술부문 기초연구진흥종합계획」(국과위, 2005)에서 순수 연구지원 사업을 확대하고 기초연구활동 직접 지원 비중을 확대하기로 한 것은 바람직하다고 생각됨
- 다만 현재와 같이 다양한 사업들에 산재되어 있는 방식의 연구비 확대보다는 기초과학 지원을 위한 사업으로 통합 후 지원을 확대하는 것이 바람직하다고 여겨지며, 그렇지 않을 경우 연구비 지원이 증액되어도 기초과학의 비중은 다시 줄어들 가능성이 있기 때문임

② 기초과학에 대한 투자는 분명 증가되어야 하지만 R&D 예산은 한정되어 있으므로 모든 세부 분야를 동시에 전폭적으로 지원하는 것은 분명 불가능한 일임. 이러한 현실적 문제를 해결하기 위해서는 현실과의 조화를 고려하면서 효과성을 극대화 할 수 있는 투자 전략이 필요

- 단기적으로는 '선택과 집중'이라는 논리를 토대로 우리나라의 산업 발전에서 시급히 요구되는 부분의 정확한 수요조사와 미래예측을 통하여 선정된 일부 분야에 보다 집중된 투자를 집행하고, 중장기적으로 모든 분야에 균형 있는 투자가 이루어지도록 노력하여야 함

□ 국가과학기술위원회는 2005년 8월 제18회 본회의에서 「과학기술부문 기초연구진흥종합계획」을 심의했으며, 이에 따르면 기초연구 진흥을 위하여 정부투자를 확대하고, 정부의 연구개발예산 중 대학투자비중을 점진적으로 확대하며 직접적인 연구지원을 목적으로 하는 사업은 별도로 관리할 계획

○ 정부의 기초연구 지원시, 융합분야나 신기술 분야뿐 아니라 국가 과학기술의 기초체력 증진과 장기적인 경쟁력 강화를 위하여 수학, 물

리학 등 기초과학 분야에 대한 정책적 고려(Top-down 방식의 기초 과학연구센터 육성 등)도 반영되어야 함

- 기초과학에 대한 국민의 이해도 제고와 더불어 과학영재의 발굴·육성시 이에 대한 관심을 유도하여 현재처럼 대학에서 기초과학 분야가 외면받지 않도록 하는 대책 마련까지 포함되어야 함

<기초연구 진흥을 위한 중점 추진과제>

- 과학기술부문 기초연구진흥종합계획, 국가과학기술위원회

1. 정부 기초연구 지원의 체계화

- 기초연구의 전주기적 지원체계 강화
- 창의 중심의 개인연구 지원확대
- 국가전략목표를 위한 그룹연구 지원
- 잠재적 우수 연구인력의 발굴·지원

2. 대학의 연구경쟁력 강화

- 세계수준의 연구중심대학 육성
- 이공계 대학원생의 안정적인 연구여건 조성

3. 기초연구 활성화를 위한 생산적 연구기반 확충

- 연구시설·장비 확충과 공동 활용 촉진
- 기초연구의 국가간 협력 촉진
- 기초연구 특성에 적합한 평가체계 구축
- 자율과 창의적 연구를 위한 제도개선
- 생산적 기초연구를 위한 정보인프라 구축

4. 사회적 수요에 부응하는 기초연구 활성화

- 기초연구 성과의 활용도 제고
- 대학·산업체·공공연구소간 연계 강화
- 사회적 이슈 대응을 위한 기초연구 지원체계 구축
- 기초과학에 대한 국민 이해도 제고

- 최근의 연구보고서를 보면 지금의 기술추세대로 보았을 때 BT와 NT가 확고한 기술축으로 자리잡는 2010년경에는 IT·BT·NT가 어우러지는 '3T 경제' 시대가 도래할 것이라고 함. 3T 경제를 지탱하는 핵심 기술축은 지능형 컴퓨터, 유전공학, 극소화기술 등 세가지로 볼 수 있음(서중해, 2004).
- 그러나 이러한 기술들의 근본은 바로 기초과학에서 찾을 수 있으며, 기술이 복합화·다양화·융합화 될 수록 기초과학의 중요성은 더 커질 수 밖에 없음
- 2005년 5월에 국과위에서는 향후 2030년까지의 기술을 예측한 '과학 기술예측조사'를 발간하였음. 그러나 우리는 이미 컴퓨터와 인터넷에서 우리의 예측을 뛰어넘는 급속한 발전을 경험한 것처럼 앞으로 기술패러다임이 어떻게 변할지는 아무도 장담할 수 없음
- 분명한 것은 기초체력이 탄탄한 경우 어떤 상황에서도 대처가 가능한 것처럼 기초과학분야에서 높은 수준의 과학경쟁력을 보유한다면 추후 과학기술에서의 어떤 변화에도 대처가 가능할 것임

제 4 장 대학의 산학협력 현황

제 1 절 산학협력의 필요성

- 선진국으로의 진입을 위한 기술혁신역량 및 투자 효율성 제고를 위해 산학협력은 필수적
 - 우리나라는 대기업의 경우 자체의 높은 기술력을 보유하고 있으며, 이를 통해 세계적인 경쟁력을 확보해 나가고 있으나, 기업의 99.8%(2003년 사업체 수 기준)⁶⁾를 차지하는 중소기업의 경우 대부분이 기술력 없이 대기업에 하청 계열화되고 있으며, 값싼 노동력을 앞세운 중국 등의 국가에 추격당하고 있음(국가균형발전위원회, 2004)
 - 또한 수많은 지방대학들이 우후죽순 생겨나면서 학생수 부족과 경쟁력 미비로 인해 어려움을 겪고 있음
 - 이러한 문제의 근본 이유는 대학과 기업간 상호협력에 대한 자발적인 의지가 부족한데다(손병호·이기중, 2005) 이를 뒷받침하는 산학협력 시스템이 상호 필요에 의한 요구보다는 명분에 치우친 수동적 체제였기 때문임(신기동, 2004)
- 산학협력의 문제점을 극복하고 대학과 기업의 새로운 협력체제를 구축해 나가기 위해 정부는 제도적 기반 구축 및 관련 사업 예산 확대
 - 대학에 산학협력 전담기구인 산학협력단 법인을 설치·운영(교육부, 산학협력단 혁신방안, 2005)하는 등 제도적 기반 구축

6) 2003년도 기준으로 중소기업 사업체수는 2,999천개로서 총사업체의 99.8%를 차지하고 있으며, 종사자수는 10,474천명으로 총고용의 87.0%임(2005년도 중소기업에 관한 연차보고서, 중소기업청, 2005)

- 지방대학 및 중소기업의 산학협력 활성화 및 경쟁력 확충을 위하여 산학연 협력체제 활성화지원사업, 지방대학혁신역량강화프로젝트(이상 교육부) 등 신규사업을 시행하고, 산학연공동기술개발사업(중기청), 산업혁신기술개발사업(산자부) 등 기존사업을 확대 지원

- 본 연구에서는 이러한 산학협력 관련 사업들에 대해서 2004년 국가연구개발사업 조사·분석 자료를 중심으로 분석하고 이를 통해 국가 경쟁력 확보를 위한 정책적 시사점을 도출하고자 함

제 2 절 국가연구개발사업에서 대학의 산학협력 현황

□ 대학수행 연구의 기업참여율은 '99년 17.7%에서 매년 꾸준히 증가하여 '04년에는 두 배가 넘는 37.3%로 나타남(<그림 4-1>, <표 4-1> 참조)

○ 특히 대기업/중소기업이 공동으로 참여하는 연구의 비중이 매년 급격히 증가하여 '99년에는 '대기업만 참여'와 비슷한 1.7%에 불과하였으나 '04년에는 13.5%에 이르렀으며, '중소기업만 참여'도 꾸준히 증가하고 있음

○ 반면 '대기업만 참여'는 2.3%로 여전히 매우 낮은 상황

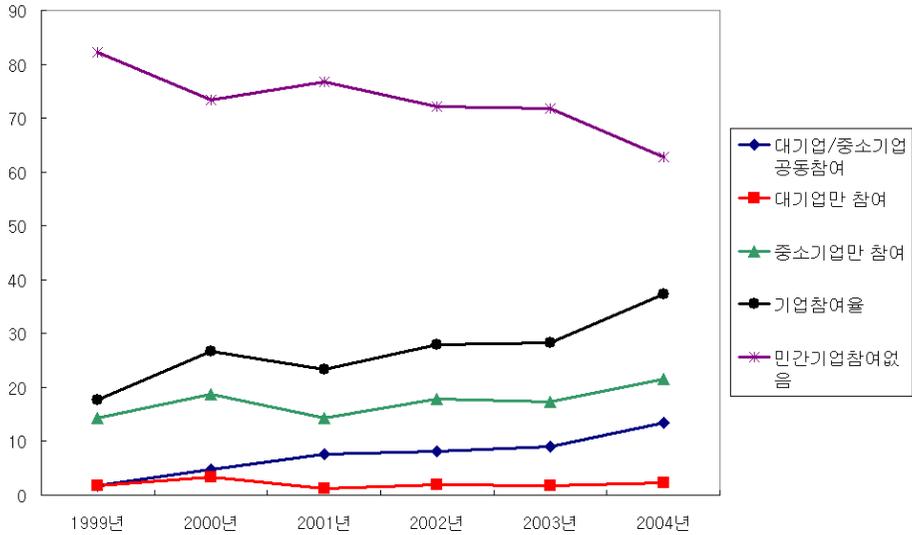
○ 이와 같이 대학의 국가연구개발사업 수행에 대기업 참여가 낮은 반면, 중소기업의 참여가 높은 것은 대기업의 경우 자체적으로 연구할 수 있는 기반과 역량을 갖추고 있지만, 중소기업의 경우 그렇지 못하기 때문인 것으로 여겨짐

○ 그러나 대기업과 중소기업이 공동으로 참여하는 연구의 비중이 매년 급격히 증가하는 것으로 볼 때, 대기업의 산학협력 연구에 대한 의지가 개선될 여지가 충분하며, 비록 대기업만 참여하는 연구는 제자리걸음이지만 바람직한 현상으로 보임

□ 대학수행 연구의 기술별 산학협력 현황

○ 대학수행 연구와 대학수행 연구 중 기업참여과제, 기업수행 연구를 과학기술표준분류별로 살펴보면(<표 4-2> 참조), 대학은 주로 생명과학(14.3%)과 보건의료(13.1%) 분야의 연구비중이 높은 반면 기업은 전기전자(23.9%), 기계(16.6%)의 비중이 높게 나타남

- 대학수행 연구 중 기업참여과제만을 대상으로 한 경우에는 기계(14.5%), 전기전자(12.2%), 보건의료(10.1%)의 비중이 높게 나타나 기술분야별로 볼 때, 대학과 기업수행 연구비의 중간정도 성격을 띠고 있음



<그림 4-1> 대학수행 연구의 연도별 기업참여 비중

<표 4-1> 대학수행 연구의 연도별 참여기업별 분포

(단위 : 억원, %)

년도	기업참여				민간기업 참여없음	합계
	대기업/ 중소기업 공동참여	대기업만 참여	중소기업 만 참여	소계		
1999년	102 (1.7)	104 (1.7)	874 (14.4)	1,080 (17.7)	5,009 (82.3)	6,089 (100)
2000년	331 (4.7)	238 (3.4)	1,323 (18.7)	1,893 (26.7)	5,200 (73.3)	7,092 (100)
2001년	825 (7.6)	140 (1.3)	1,557 (14.4)	2,523 (23.3)	8,303 (76.7)	10,826 (100)
2002년	860 (8.1)	206 (1.9)	1,898 (17.9)	2,964 (27.9)	7,645 (72.1)	10,609 (100)
2003년	1,016 (9.1)	194 (1.7)	1,940 (17.4)	3,149 (28.3)	7,991 (71.7)	11,141 (100)
2004년	1,782 (13.5)	298 (2.3)	2,857 (21.6)	4,937 (37.3)	8,296 (62.7)	13,233 (100)

- 즉, 대부분의 기술분야에서 기업참여과제의 과학기술표준분류별 비중은 대학과 기업수행 연구비의 중간정도 비중을 나타냄. 예를 들어 생명과학 분야의 경우, 대학 14.3%, 대학의 기업참여과제 8.7%, 기업 3.4%; 기계분야의 경우 대학 9.8%, 대학의 기업참여과제 14.5%, 기업 16.6%로 나타남
 - 이는 대학의 기업참여과제가 대학과 기업의 관심이 중복되는 기술 분야이기 때문인 것으로 해석되며, 단 재료와 농림수산 분야는 대학의 기업참여과제에서의 비중이 대학이나 기업에서의 비중보다 높게 나타남
- 이를 지방에 위치한 대학과 중소기업으로 한정하여 다시 살펴보면,
- 지방의 대학은 생명과학(13.4%) 분야 다음으로 기계(11.7%) 분야의 연구비중이 높게 나타나는 등 대체로 대학전체에 비해 기업의 수행 비중과 더 유사한 모습을 보임
 - 이는 지방의 경우 대학과 중소기업의 산학협력연구가 수도권이나 대전에 비해 더 활발히 진행되기 때문에 대학이 기업의 관심 기술 분야로 특화되어 연구되고 있기 때문인 것으로 해석됨
 - 지방의 대학 역시 기업참여과제만을 대상으로 한 경우 대학수행 연구와 중소기업 수행 연구의 중간정도 성격을 띠고 있었음
 - 단, 정보, 통신, 농림수산 분야는 대학의 기업참여과제에서의 비중이 대학이나 기업에서의 비중보다 높게 나타남
- 기술분야별로 대학이 수행하는 과제와 그 중 기업이 참여하는 과제의 특징은 무엇이고 어떤 관계를 가지는지 살펴보기 위하여, 과학기술표준분류별 전체R&D 중 대학수행 연구비가 차지하는 비중과 대학수행 연구비 중 기업이 참여하는 연구비의 비중을 비교한 결과 <그림 4-2>와 같이 3개의 그룹이 형성됨
- ※ 과학기술표준분류상 19개 기술분야 중 지구과학, 원자력, 우주·항공·천문·해양 이상 3개 기술분야는 국공립 출연연(국공립연구소, 출연연구소)의 연구

비중이 전체 연구비의 80% 이상을 차지하여 대학과 기업이 참여하는 과제의 특징을 살펴보려는 본 연구의 취지와 맞지 않아 제외했으며, 기술혁신 과학기술정책 역시 실질적인 과학기술의 범주가 아니므로 제외함

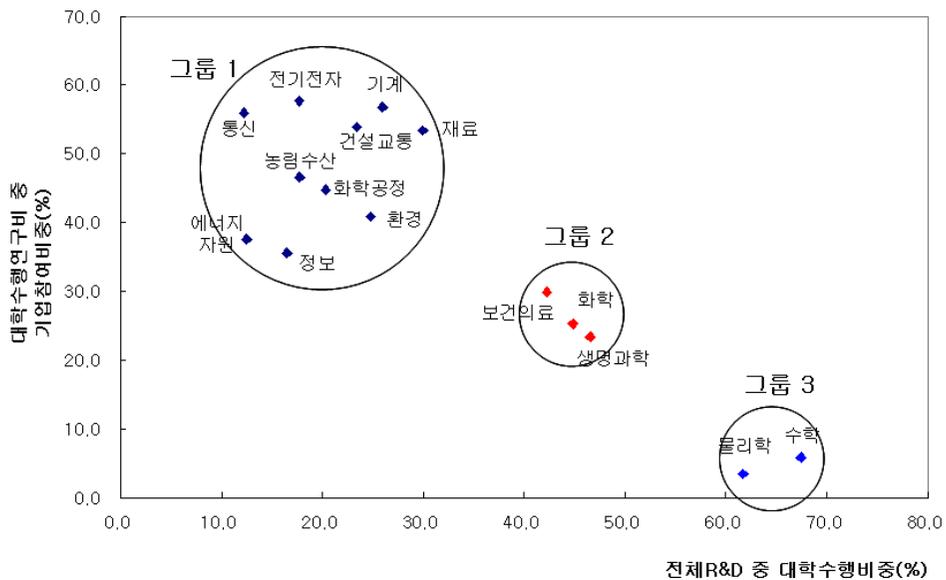
<표 4-2> 대학·기업수행 연구의 과학기술표준분류별 비중

(단위 : %)

표준분류	전 국			지 방		
	대학수행연구		기업수행연구*	대학수행연구		중소기업수행연구
	대학전체	기업참여과제		대학전체	기업참여과제	
수 학	1.3	0.2	-	1.1	0.1	-
물 리 학	5.0	0.4	0.1	6.9	0.8	-
화 학	2.1	1.4	0.1	1.6	1.6	0.1
생명과학	14.3	8.7	3.4	13.4	8.6	2.6
지구과학	0.7	0.2	0.1	0.5	0.0	-
기 계	9.8	14.5	16.6	11.7	16.0	24.1
재 료	6.8	9.4	5.4	6.8	8.2	9.3
화학공정	3.4	3.9	9.1	2.9	3.3	14.1
전기 전자	8.2	12.2	23.9	8.4	13.1	16.4
정 보	9.1	8.4	7.9	8.9	10.2	4.3
통 신	3.5	5.0	6.9	2.6	3.9	2.8
농림 수산	5.8	7.0	0.6	8.8	9.5	1.0
보건 의료	13.1	10.1	6.8	9.5	6.7	7.4
환 경	5.6	5.9	7.2	6.6	5.8	6.2
에너지 자원	2.2	2.1	5.4	1.5	1.5	4.9
원 자 력	1.7	0.8	2.0	1.7	1.2	0.4
건설 교통	3.2	4.5	2.8	1.7	1.7	4.1
우주·항공·천문·해양	1.8	1.1	1.5	1.4	1.1	1.7
기술혁신과학기술정책	2.5	4.2	0.3	4.0	6.8	0.7
합 계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

* 기업수행연구: 대기업과 중소기업의 수행연구에 대한 과학기술표준분류 비중임

- “그룹 1”은 대학이 수행하는 비중은 낮으나 기업의 참여는 높은 기술분야로 기계, 재료, 화학공정, 전기전자, 정보, 통신, 농림수산, 환경, 에너지자원, 건설교통 등 10개 기술분야가 해당되며, 이는 산업이 발달되어 있거나 산업화와 밀접한 관련이 있어 기업의 관심이 높은 기술분야로 대학이 수행하는 비중은 낮지만 기업의 참여가 높은 특징을 나타냄

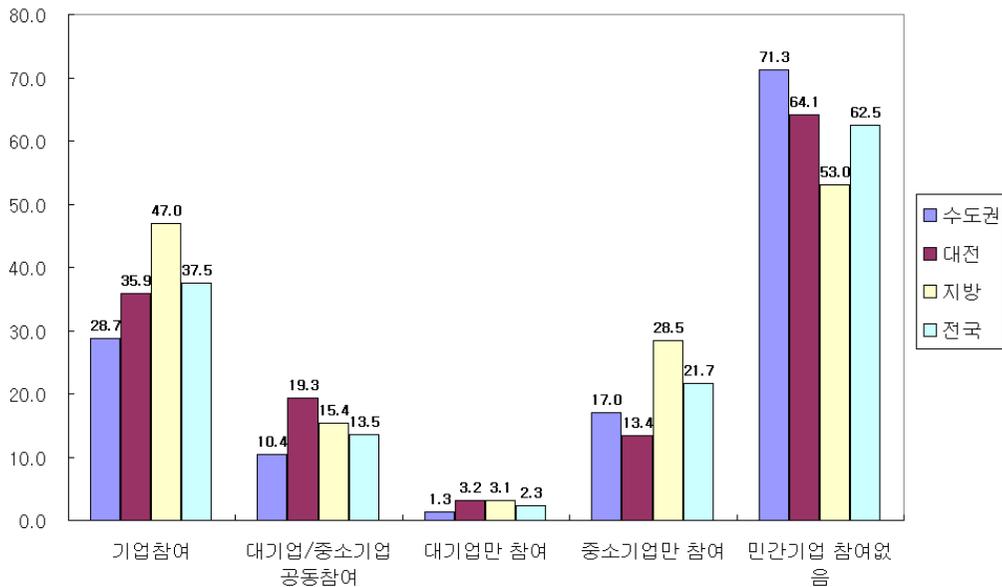


<그림 4-2> 대학수행 연구의 기술분야별 그룹화

- “그룹 2”는 대학이 수행하는 비중과, 기업의 참여가 중간 정도인 기술분야로 화학, 생명과학, 보건의료 등 3개 기술분야가 해당되며, 이는 해당 기술분야가 기초학문의 성격이 강하지만 이의 간접적 응용을 통해 산업화가 가능한 분야이기 때문에 중간 정도의 기업참여를 보이는 것으로 추측됨
- “그룹 3”은 대학이 수행하는 정도는 높으나, 기업의 참여가 낮은 기술분야로 수학, 물리학 등 순수 기초과학 분야가 이에 해당됨

□ 대학수행 연구의 지역별 산학협력현황

- 대학수행 연구를 광역별 참여기업별로 살펴보면(<그림 4-3>, <표 4-3> 참조), 지방소재 대학이 수행하는 연구에 대한 기업참여율이 47.0%로 수도권 28.7%나 대전광역시 35.9%에 비해 높은 수치를 나타냄
- 특히 지방의 경우, 대학의 연구에 중소기업만 참여하는 경우가 28.5%로 대학과 중소기업간 산학협력이 수도권이나 대전에 비해 활발히 이루어지고 있음
- 이는 연구수행주체로서 대학과 중소기업이 높은 비중을 보이는 지방의 특성에 기인한 것으로 해당 지역의 대학들이 주변의 중소기업과 산학협력을 중심으로 발전을 도모한다고 볼 수 있음



<그림 4-3> 대학수행 연구의 광역별 참여기업별 비중

○ 세부 지역별로 대학수행 연구의 기업참여 비중을 살펴보면(<표 4-4> 참조),

- 전라남도가 70.1%로 가장 높게 나타났고 충청남도(54.8%), 대구광역시(52.4%), 전라북도(51.1%), 충청북도(51.1%), 제주도(55.4%) 등도 대학수행 연구의 절반이상에 기업이 참여하고 있는 것으로 나타났으나, 서울특별시는 25.3%로 기업참여 비중이 낮게 나타남

<표 4-3> 대학수행 연구의 광역별 참여기업별 분포

(단위 : 억원, %)

참여기업분류		수도권		대전광역시		지방		합 계	
		금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
기업 참여	대기업/중소기업 공동참여	631	10.4	258	19.3	893	15.4	1,782	13.5
	대기업만 참여	77	1.3	43	3.2	178	3.1	298	2.3
	중소기업만 참여	1,027	17.0	179	13.4	1,651	28.5	2,857	21.7
	소 계	1,735	28.7	481	35.9	2,722	47.0	4,937	37.5
민간기업 참여없음		4,304	71.3	858	64.1	3,072	53.0	8,234	62.5
합 계		6,039	100.0	1,339	100.0	5,794	100.0	13,171	100.0

- 중소기업만 참여한 비중은 전라남도(47.6%)가 가장 높았고 대전 (13.4%)이 가장 낮았음
- 경상북도의 경우 서울을 제외하면 대학수행 연구의 기업참여 비중이 가장 낮게 나타났는데, 이는 경상북도 대학수행 연구비의 80%를 차지하는 포항공과대학교의 기업참여 비중이 23.4%로 낮기 때문임

<표 4-4> 대학수행 연구의 지역별 기업참여 비중

(단위 : 억원, %)

지 역	기업참여		대기업/중소기업 공동참여		대기업만 참여		중소기업만 참여	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
서울특별시	1,191	25.3	462	9.8	67	1.4	662	14.1
부산광역시	343	47.6	78	10.8	11	1.5	254	35.3
대구광역시	399	52.4	161	21.1	2	0.2	237	31.1
인천광역시	128	45.6	70	24.9	4	1.3	55	19.5
광주광역시	270	38.6	73	10.5	24	3.4	173	24.7
대전광역시	481	35.9	258	19.3	43	3.2	179	13.4
울산광역시	74	47.1	31	20.0	2	1.5	40	25.6
경 기 도	415	39.4	98	9.3	7	0.6	310	29.4
강 원 도	161	42.0	30	7.9	9	2.4	122	31.8
충청북도	188	51.5	41	11.3	19	5.1	128	35.1
충청남도	237	54.8	75	17.3	28	6.5	135	31.1
전라북도	277	51.1	129	23.8	21	3.8	127	23.5
전라남도	202	70.1	50	17.4	15	5.2	137	47.6
경상북도	274	31.8	115	13.4	43	5.0	116	13.5
경상남도	232	49.7	85	18.2	5	1.2	142	30.4
제 주 도	65	55.4	24	20.5	-	-	41	34.9
합 계	4,937	37.5	1,782	13.5	298	2.3	2,857	21.7

□ 대학수행 연구의 지역별 참여기업별 기초연구 현황

- 대학수행 연구의 지역별 참여기업별 기초연구비중을 살펴보면(<표 4-5> 참조), 기업이 참여한 과제에 기초비중은 지방 16.0%로 수도권 18.5%보다 낮게 나타났으며, 대학전체의 기초비중과 비교해보면 절반 이하 수준으로 나타남
 - 반면 기업의 참여가 없는 과제는 대학전체보다 수도권의 경우 12%포인트, 지방의 경우 21%포인트 높게 나타남
 - 지방 기업참여 과제 중 제주도, 전라남도의 기초비중은 각각 1.6%, 2.2%로 가장 낮았으며, 충청남도는 22.8%로 대전을 제외하고 가장 높게 나타남
- 대학의 독자적 연구는 기초연구, 기업참여과제는 응용·개발연구 위주로 진행됨을 알 수 있으며, 특히 지방의 경우 사업화가 가능한 실용적 기술 위주로 중소기업과의 개발연구에 대한 협력이 활발히 이루어지고 있는 것으로 분석됨
 - 대학수행연구 중 기업참여과제의 개발연구비중 : 지방 44.9%, 수도권 37.6%, 대전 23.5%
- 기업참여 과제의 기초연구 비중을 참여기업별로 살펴보면 수도권, 대전, 지방 모두 대기업만 참여하는 과제의 기초연구 비중이 중소기업만 참여하거나, 대기업/중소기업 공동참여 과제보다 높게 나타남.
 - 즉 대기업이 기초 성격이 강한 원천기술 연구는 독자적으로 대학과 협력수행하고 있으며, 응용·개발 성격이 강한 연구는 중소기업과 공동으로 대학의 연구에 참여하는 것으로 보여짐

<표 4-5> 대학수행 연구의 지역별 참여기업별 기초연구비중

(단위 : 억원, %)

지역		대학 전체	기업참여				민간기업 참여없음
			소 계	대기업/ 중소기업 공동참여	대기업만 참여	중소기업 만 참여	
수도권	서울특별시	46.7	18.1	17.9	43.2	15.7	57.8
	인천광역시	39.1	13.7	12.0	-	16.8	63.3
	경 기 도	44.9	21.2	14.1	3.4	24.1	60.8
	소 계	46.0	18.5	16.7	37.7	18.2	58.5
대전광역시		42.3	25.2	21.1	33.3	25.1	49.4
지방	부산광역시	36.2	16.6	23.3	-	15.6	54.1
	대구광역시	33.5	18.0	4.6	-	25.0	52.6
	광주광역시	41.6	10.4	2.0	5.3	13.1	57.0
	울산광역시	52.2	20.3	39.0	33.1	5.4	75.7
	강 원 도	36.4	10.0	1.9	3.3	12.3	56.2
	충청북도	30.5	11.3	-	-	16.0	53.6
	충청남도	40.6	22.8	34.3	11.3	17.4	61.7
	전라북도	35.4	4.5	3.6	-	5.4	63.3
	전라남도	14.5	2.2	-	-	2.8	42.5
	경상북도	59.1	11.8	-	35.7	12.0	76.5
	경상남도	27.7	15.3	25.2	-	12.6	37.0
	제 주 도	16.6	1.6	-	-	2.5	36.5
	소 계	38.2	12.7	10.0	14.9	13.8	59.1
합 계		42.4	16.0	13.8	25.7	16.2	57.8

□ 지역별 전략산업과 대학수행 연구의 주요 기술분야

○ 지역별 전략산업과 해당지역 대학수행 연구비의 주요 기술분야를 비교해보면(<표 4-6> 참조),

- 지역별 대학수행 연구비 및 대학수행 연구 중 기업이 참여하는 과제의 주요 기술분야는 해당 지역의 전략산업과 관련이 높은 것으로 나타남

<표 4-6> 지역별 전략산업과 해당지역 대학연구의 주요 기술분야

지역	지역별 전략산업	해당지역 대학수행연구비의 주요 기술분야	
		대학전체	기업참여과제
서울	디지털콘텐츠, 정보통신, 바이오, 금융기업지원	보건의료(21%), 생명과학(18%)	보건의료(20%), 기계(15%)
부산	항만물류, 기계부품, 영상IT, 관광컨벤션	정보(15%), 농림수산(13%)	정보(19%), 농림수산(15%)
대구	섬유, 메카트로닉스 전자정보기기, 생물	생명과학(14%), 정보(13%)	생명과학(16%), 전기전자(16%)
인천	자동차, 기계금속, 물류, 정보통신	전기전자(15%), 기계(14%)	기계(17%), 통신(13%)
광주	자동차부품, 정보가전, 광산업, 디자인문화	생명과학(17%), 전기전자(13%)	전기전자(27%), 기계(20%)
대전	바이오, 정보통신, 첨단부품/소재	정보(21%), 재료(17%)	재료(38%)
울산	자동차, 조선해양, 정밀화학, 환경	생명과학(32%), 기계(25%)	기계(44%)
경기	정보통신, 생명, 문화콘텐츠, 국제물류	보건의료(13%), 생명과학(11%)	환경(15%), 생명과학(14%), 전기전자(14%)
강원	바이오, 의료기기, 신소재/방재, 관광문화	생명과학(22%), 보건의료(18%)	보건의료(19%), 농림수산(15%), 생명과학(15%)
충북	바이오, 반도체, 이동통신, 차세대전지	생명과학(21%), 농림수산(11%), 전기전자(11%)	정보(16%), 생명과학(15%)
충남	농/축산바이오, 자동차부품, 전자정보기기, 첨단문화	전기전자(17%), 정보(12%)	전기전자(24%), 기계(19%), 재료(17%)
전북	자동차기계, 생물, 대체에너지, 문화관광	보건의료(16%), 화학공정(12%)	화학공정(22%), 기계(17%)
전남	신소재조선, 생물, 물류, 문화관광	기계(19%), 농림수산(16%)	전기전자(25%), 기계(21%)
경북	신소재부품, 생물한방, 전자정보기기, 문화관광	물리학(29%), 재료(17%)	재료(32%), 생명과학(12%)
경남	지식기반기계, 로봇, 지능형휴, 바이오	기계(32%), 생명과학(15%)	기계(43%)
제주	생물, 정보, 관광	농림수산(39%), 우주항공천문해양(16%)	농림수산(66%), 우주항공천문해양(17%)

- (주) 1. 지역별 전략산업 : 「제2차 지방과학기술진흥종합계획(2005-2007)」에서 제시
 2. 주요 기술분야는 과학기술표준분류상 비중이 가장 높은 1~3개의 기술로 괄호는 과학기술표준분류상 비중을 나타냄

- 대학수행 연구의 기업참여율과 대학연구비 중 지역별 전략산업 관련 기술분야의 기업참여율을 광역별로 비교해 보면(<표 4-7> 참조), 지방은 관련 기술분야의 기업참여율이 56.6%로 대학수행 연구의 기업참여율 47.0%보다 9.6%포인트 높게 나타나 전략산업과 관련된 기술분야에서 산학협력 연구가 활발히 이루어지고 있음을 알 수 있음
 - 대전 역시 관련 기술분야의 기업참여율이 40.5%로 더 높게 나타남
 - 반면 수도권은 관련 기술분야의 기업참여율(27.2%)이 대학수행 연구 전체의 기업참여율(28.7%)보다 오히려 낮게 나타났음
- 지방 중 광주광역시, 대구광역시, 충청남도, 경상북도 등 7개 지역에서 관련 기술분야의 기업참여율이 더 높게 나타났으며, 강원도 충청북도, 전라북도, 전라남도, 경상남도 이상 5개 지역에서는 대학 수행 전체 연구비의 기업참여율이 더 높게 나타남
 - 수도권은 인천광역시를 제외한 서울특별시, 경기도가 모두 관련 기술분야의 기업참여율이 비교적 저조한 것으로 나타남
- 관련 기술분야의 기업참여율이 저조한 지역을 보면 상대적으로 기업참여가 저조한 기술분야인 생명과학 분야(전략산업 - 바이오 또는 생물)가 포함되어 있음.
 - 생명과학 분야를 제외할 경우 서울특별시와 경기도를 포함한 수도권 역시 대학수행 연구 전체의 기업참여율을 상회한 31.8%로 나타남
 - 그러나 같은 기준을 적용한 지방에 비해 증가폭이 낮으며 생명과학 분야를 제외했음에도 경기도는 관련 기술분야의 기업참여율이 39.6%로 생명과학을 포함한 대학수행 전체 연구의 기업참여율 39.4%보다 단지 0.2%포인트가 높게 나타나는 등 수도권 대학보다는 지방소재 대학의 지역 전략산업 관련 산학협력연구가 더욱 활발한 것으로 나타남
 - 수도권 지역 대학의 기업참여율이 저조한 것은 수도권에 기초연구를 수행하는 대학이 더 많은 것과는 관련이 있음

- 수도권 대학의 기초연구 비중은 46.0%, 지방소재 대학의 기초연구 비중은 38.2%임

<표 4-7> 지역별 전략산업과 관련 기술분야의 기업참여율

(단위 : %)

지역	대학의 기업참여율	지역별 전략산업	관련 기술분야		
			관련 기술분야	기업참여율	
수도권	서울	25.3	디지털컨텐츠, 정보통신, 바이오, 금융기업지원	생명과학, 보건의료, 정보, 통신	23.9
	인천	45.6	자동차, 기계금속, 물류, 정보통신	기계, 건설교통, 정보, 통신	73.6
	경기	39.4	정보통신, 생명, 문화콘텐츠, 국제물류	정보, 통신, 생명과학, 보건의료	33.8
	소계	28.7			27.2
대전	35.9		바이오, 정보통신, 첨단부품/소재	생명과학, 보건의료, 정보, 통신, 재료	40.5
지방	부산	47.6	항만물류, 기계부품, 영상IT, 관광컨벤션	우주항공천문해양, 기계, 정보, 통신	55.7
	대구	52.4	섬유, 메카트로닉스, 전자정보기기, 생물	기계, 전기전자, 정보, 생명과학	64.7
	광주	38.6	자동차부품, 정보가전, 광산업, 디자인문화	기계, 전기전자, 정보	71.2
	울산	47.1	자동차, 조선해양, 정밀화학, 환경	기계, 건설교통, 화학공정, 우주항공천문해양, 환경	81.5
	강원	42.0	바이오, 의료기기, 신소재/방재, 관광문화	생명과학, 보건의료, 재료, 전기전자	41.3
	충북	51.5	바이오, 반도체, 이동통신, 차세대전지	생명과학, 보건의료, 통신, 전기전자, 에너지자원, 재료	46.6
	충남	54.8	농/축산바이오, 자동차부품, 전자정보기기, 첨단문화	농림수산, 생명과학, 전기전자, 기계, 정보	66.7
	전북	51.1	자동차기계, 생물, 대체에너지, 문화관광	기계, 생명과학, 에너지자원	46.6
	전남	70.1	신소재조선, 생물, 물류, 문화관광	재료, 생명과학, 농림수산	65.7
	경북	31.8	신소재부품, 생물한방, 전자정보기기, 문화관광	재료, 보건의료, 전기전자, 정보	48.3
	경남	49.7	지식기반기계, 로봇, 지능형홍, 바이오	기계, 전기전자, 정보, 생명과학, 농림수산	45.2
	제주	55.4	생물, 정보, 관광	보건의료, 정보, 농림수산	78.8
	소계	47.0			56.6
	합계	37.5			40.2

□ 기업참여율로 본 대학현황

- 수행연구비가 100억 이상인 32개 대학 중에서는 창원대학교가 104억 원의 연구비 중 62억원이 기업참여가 이루어져 59.4%로 가장 높았으며, 조선대학교 58.2%, 제주대학교 52.8%, 충북대학교 48.6% 등이 그 뒤를 이음(<표 4-8> 참조)
- 10위권안의 대학 소재 지역을 보면 10개 대학이 모두 지방소재 대학으로, 앞서 본 것과 같이 지방소재 대학에서의 연구에 기업참여가 더 활발히 이루어지고 있음을 뒷받침하고 있음

<표 4-8> 수행연구비 100억 이상인 대학 중 기업참여율이 높은 대학

(단위 : 억원, %)

순위	연구수행기관 (대학)	수행 연구비			지역	주요 기술분야
		총합계	산학협력	기업참여 비중		
1	창원대학교	10,370	6,164	59.4	경남	기계
2	조선대학교	14,582	8,487	58.2	광주	기계, 생명과학
3	제주대학교	10,972	5,798	52.8	제주	농림수산
4	충북대학교	22,583	10,972	48.6	충북	생명과학, 농림수산
5	원광대학교	10,601	5,097	48.1	전북	보건의료, 정보
6	경북대학교	35,481	16,867	47.5	대구	전기전자, 생명과학
7	전북대학교	31,264	14,724	47.1	전북	화학공정, 보건의료
8	울산대학교	15,446	6,680	43.2	울산	생명과학, 기계
9	영남대학교	15,770	6,691	42.4	대구	정보, 생명과학
10	부경대학교	10,924	4,578	41.9	부산	농림수산, 기계

(주) 수행연구비 100억 이상인 32개 대학을 대상으로 함

○ 수행연구비가 50억에서 100억 사이인 25개 대학 중에서는 동서대학교가 93.2%로 기업참여율이 가장 높았고, 동신대학교 88.2%, 금오공과대학교 77.4%), 호서대학교 75.9%, 선문대학교 75.9%), 한밭대학교 75.7% 순임(<표 4-9> 참조)

- 기업참여율 상위 10개 대학 중에서 한국산업기술대학교 1개 대학만이 경기도였으며, 나머지 8개 대학 모두 지방소재 대학임
- 상위 10개 대학의 주요 기술분야를 살펴보면, 5개 대학에서 통신이 주요 연구 분야로 나타났으며, 재료, 정보, 전기전자 분야를 주로 연구하는 대학이 많았음

<표 4-9> 수행연구비 50억~100억인 대학 중 기업참여율이 높은 대학

(단위 : 억원, %)

순위	연구수행기관 (대학)	수행 연구비			지역	주요 기술분야
		총합계	산학협력	기업참여 비중		
1	동서대학교	6,646	6,192	93.2	부산	정보, 통신
2	동신대학교	6,180	5,450	88.2	전남	전기전자
3	금오공과대학교	5,544	4,291	77.4	경북	통신, 재료
4	호서대학교	6,584	5,000	75.9	충남	정보, 재료
5	선문대학교	5,319	4,037	75.9	충남	재료, 기계
6	한밭대학교	7,258	5,495	75.7	대전	통신, 화학공정
7	강릉대학교	5,709	4,078	71.4	강원	농림수산, 환경
8	계명대학교	9,320	6,602	70.8	대구	통신, 정보
9	대구대학교	5,607	3,940	70.3	대구	통신, 농림수산
10	한국산업기술대학교	7,220	4,958	68.7	경기	전기전자, 에너지자원

(주) 수행연구비 50억-100억인 25개 대학을 대상으로 함

○ 수행연구비가 20억에서 50억 사이인 32개 대학 중에서는 대불대학교가 98.1%로 기업참여율이 가장 높았고, 동양대학교 94.4%, 한서대학교 93.9%, 청주대학교 91.4%, 호남대학교 88.4%, 한국기술교육대학교 84.0% 순임(<표 4-10> 참조)

- 기업참여율 상위 10개 대학 중에서 경기대학교(서울), 수원대학교, 경원대학교(이상 경기) 등 3개 대학이 수도권 소재 대학임
- 상위 10개 대학의 주요 기술분야를 살펴보면, 6개 대학에서 환경이 주요 연구 분야로 나타남

<표 4-10> 수행연구비 20억~50억인 대학 중 기업참여율이 높은 대학

(단위 : 억원, %)

순위	연구수행기관 (대학)	수행 연구비			지역	주요 기술분야
		총합계	산학협력	기업참여 비중		
1	대불대학교	2,189	2,148	98.1	전남	기계
2	동양대학교	2,160	2,038	94.4	경북	기술혁신과학기술정책
3	한서대학교	2,083	1,956	93.9	충남	환경
4	청주대학교	2,120	1,938	91.4	충북	통신, 환경
5	호남대학교	3,942	3,485	88.4	광주	정보, 기술혁신과학기술정책
6	한국기술교육대학교	2,291	1,924	84.0	충남	전기전자, 정보
7	경기대학교	3,916	3,122	79.7	서울	건설교통, 환경
8	수원대학교	4,224	3,354	79.4	경기	농림수산, 환경
9	전주대학교	4,479	3,551	79.3	전북	기계, 환경
10	경원대학교	2,759	2,149	77.9	경기	재료, 환경

(주) 수행연구비 20억~50억인 32개 대학을 대상으로 함

- 기업참여 연구비에 의한 대학 순위를 보면(<표 4-11> 참조), 서울대학교가 397억원으로 가장 많았으며 연세대학교 292억원, 한국과학기술원 274억원, 경북대학교 169억원 등의 순임
- 상위 10개 대학을 지역별로 살펴보면, 서울 소재 대학이 3개이며, 경기도 1개 등 수도권소재 4개 대학이 포함됨
- 연세대학교의 기업참여 비중은 39.3%로 대학전체 평균인 37%보다 높은 편이나 그 외 서울소재 대학인 서울대학교, 한양대학교는 각각 22.8%, 27.9%로 20%대의 낮은 수준임
- 기업참여 연구비가 높은 상위 10개 대학 중 충북대학교를 제외한 9개 대학은 수행연구비에 의한 상위 대학 10개7)에 모두 포함됨

<표 4-11> 기업참여연구비에 의한 대학 순위

(단위 : 억원, %)

순위	연구수행기관 (대학)	수행 연구비			지역
		총합계	산학협력	기업참여 비중	
1	서울대학교	174,042	39,688	22.8	서울
2	연세대학교	74,254	29,211	39.3	서울
3	한국과학기술원	75,731	27,385	36.2	대전
4	경북대학교	35,481	16,867	47.5	대구
5	포항공과대학교	68,530	16,011	23.4	경상북도
6	전북대학교	31,264	14,724	47.1	전라북도
7	한양대학교	47,488	13,239	27.9	서울
8	충북대학교	22,583	10,972	48.6	충청북도
9	성균관대학교	34,004	10,712	31.5	경기도
10	전남대학교	29,710	10,343	34.8	광주

7) 수행연구비에 의한 상위대학 10개는 서울대학교, 한국과학기술원, 연세대학교, 포항공과대학교, 한양대학교, 고려대학교, 경북대학교, 성균관대학교, 전북대학교, 전남대학교임

제 3 절 주요 산학협력사업 내에서의 대학 현황

□ 주요 산학협력 연구개발사업 총괄 현황

- '04년도 주요 산학협력 연구개발사업들은 <표 4-12>과 같음
 - 산학협력의 유형은 사업별로 기술개발, 인력양성, 기술이전·기술지도 및 창업보육 등 4가지로 구분함⁸⁾
- 주요 산학협력 연구개발사업에 대한 '04년 투자는 총 1조 2,505억원으로 조사·분석 대상의 20.9%에 해당
 - 이를 부처별로 살펴보면 산업자원부가 6,015억원(48.1%), 교육부 2,082억원(16.6%), 중소기업청 1,864억원(14.9%)으로 3개 부처가 전체의 79.6%를 차지
 - 4개의 유형별로 구분해 보면, 기술개발 7,221억원, 인력양성 2,997억원, 기술이전·기술지도 2,177억원, 창업지원 110억원임

□ 연구수행주체 vs 협력유형 관계

- 기술개발 부문은 중소기업 40.4%, 대학이 31.6%, 대기업 11.2% 등으로 중소기업과 대학의 비중이 크게 나타남
- 인력양성 부문은 대학이 65.1%로 타 연구수행주체 대비 높은 비중을 보임
 - 이는 대학의 기본기능인 인재육성을 충분히 반영하는 결과임
- 기술이전·기술지도 부문은 비영리법인, 협회 등을 포함한 기타가 42.4%, 출연연구소 26.7%, 대학 21.6%를 수행
 - 기술개발과 인력양성 부문과 비교하여 기술이전·기술지도 부문에

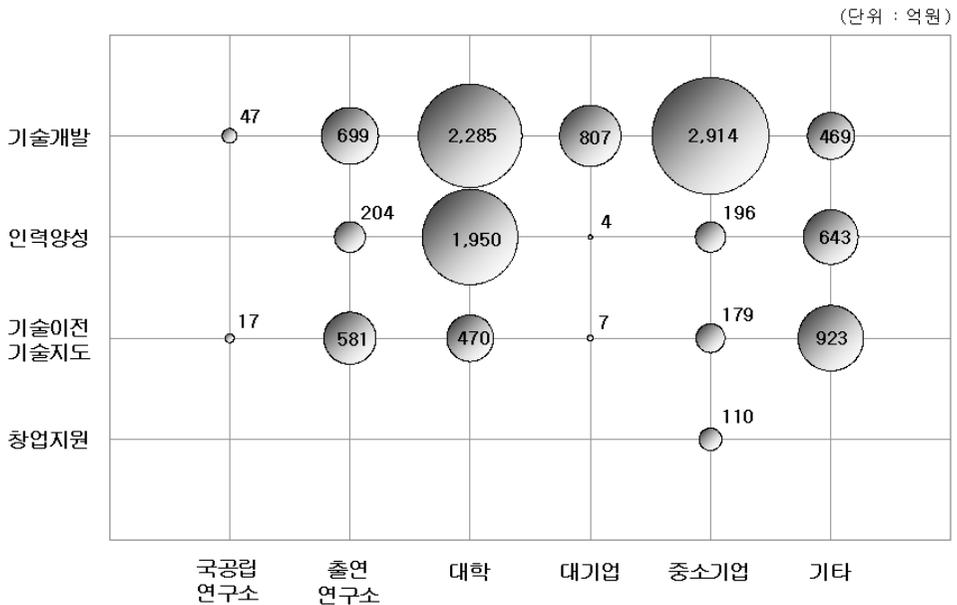
8) 「기업의 산학연 협력 실태 및 과제」(한국산업기술진흥협회, 2004)에서 제시한 유형구분을 이용하였으며, 2004년 조사·분석 대상사업을 토대로 재구성함

서는 대학의 비중이 대체로 작게 나타남

○ 반면, 창업지원 부문은 대학의 참여가 없음

- 신기술 창업보육사업은 전국 주요 대학 및 연구소를 통해 사업화 가능성이 높은 우수한 신기술보유 예비창업자에게 창업에 필요한 자금, 정보, 인력, 시설 및 기술지도 등을 지원하기 위한 사업으로,
- 연구수행주체가 벤처 등의 기업으로 나타나기 때문에 대학의 참여가 없는 것으로 나타나나, 실제 대학은 창업지원을 위한 기술의 원천일 뿐 아니라 실험관련 환경제공 등 연구개발 이외의 측면에서 창업지원을 하고 있음

○ 상기 분석결과 대학은 산학협동 연구개발 사업내에서 인력양성 및 기술개발 부문에서 중요한 역할을 수행하며, 기술이전 및 기술지도 부문에서도 20% 정도의 비중을 보이고 있음



<그림 4-4> 산학협력사업의 연구수행주체별 협력유형별 분포

<표 4-12> 산학협력 사업 현황(2004년)

(단위 : 억원, %)

부처명	연구사업명	기술 개발	인력 양성	기술이전 기술지도	창업 지원	합 계
건교부	건설핵심기술연구개발사업	300	-	-	-	300
과기부	우수연구센터육성	673	-	-	-	673
교육부	대학원연구중심대학육성	-	748	-	-	748
	산학연협력체제활성화지원	-	300	-	-	300
	신진연구자연수	-	130	-	-	130
	우수연구센터육성	50	-	-	-	50
	지방대학혁신역량강화프로젝트	-	854	-	-	854
농림부	농림기술개발	433	-	-	-	433
문광부	게임기술개발사업	6	-	-	-	6
	문화콘텐츠산업기술지원	90	-	-	-	90
산자부	산업기술기반구축	-	-	1,153	-	1,153
	산업기술인력양성	-	580	-	-	580
	산업혁신기술개발(신기술실용화 제외)	2,696	-	-	-	2,696
	산업혁신기술개발-신기술실용화	-	-	143	-	143
	생물산업기술실용화센터	-	-	140	-	140
	신기술창업보육사업	-	-	-	110	110
	신진연구자연수(중소기업인력지원)	-	115	-	-	115
	연구성과지원사업	-	-	63	-	63
	지역기술혁신센터	-	-	218	-	218
	지역혁신인력양성	-	254	-	-	254
	지역협력연구센터육성	285	-	-	-	285
	테크노파크조성	-	-	199	-	199
정통부	BIT융합기술산업화지원기반구축	-	-	60	-	60
	연구성과확산	-	-	141	-	141
중기청	IT중소벤처기업인력지원	-	17	-	-	17
	대학기술이전센터운영	-	-	3	-	3
	산학연공동기술개발	511	-	-	-	511
	중소기업기술혁신개발	1,292	-	-	-	1,292
환경부	중소기업이전기술실용화	-	-	58	-	58
	차세대핵심환경기술개발	884	-	-	-	884
합 계		7,221	2,997	2,177	110	12,505

□ 과학기술표준분류별 대학의 수행현황

- 산학협력사업을 과학기술표준분류별로 살펴보면(<표 4-13> 참조),
 - 기계분야가 16.5%로 가장 높았으며, 전기전자 13.0%, 환경 11.0% 등임
 - 산학협력사업에서 대학은 기계, 전기전자분야의 수행비중이 높았으며, 각 기술분야에서 다른 연구수행주체와 비교해보면, 생명과학, 농림수산, 건설교통 등의 분야에서 연구개발의 절반이상을 수행하고 있음
 - 대학수행 연구를 협력유형별로 보면 생명과학, 농림수산, 환경, 건설교통 부문은 기술개발 중심의 연구가 이루어지고 있으며, 기계, 정보 분야는 인력양성의 비중이 높게 나타남

□ 미래유망신기술(6T)별 대학의 수행현황

- 산학협력사업을 미래유망신기술(6T)별로 살펴보면(<표 4-14> 참조),
 - IT 분야가 39.8%로 가장 높게 나타났고 ET, BT 분야도 각각 25.2%, 21.4%로 높게 나타남
 - 산학협력사업 중 ST는 1.9%로 비중이 매우 낮았으며 NT, CT도 낮게 나타남
 - 산학협력사업에서 대학은 IT, BT의 수행비중이 높았으며, 각 신기술 분야에서 다른 연구수행주체와 비교해보면, BT, ET 등의 분야에서 연구개발의 절반이상을 수행하고 있음
 - 대학수행 연구를 협력유형별로 보면 BT, ET 부문은 기술개발 중심의 연구가 이루어지고 있으며, IT, CT 분야는 인력양성의 비중이 높게 나타남

<표 4-13> 산학협력 사업의 과학기술표준분류별 비중

(단위 : 억원, %)

표준분류	산학협력사업				
	전체	대학			대학외
		소계	기술개발	인력양성	
A.수학	0.3	0.3	0.2	0.1	-
B.물리학	1.3	0.8	0.5	0.3	0.5
C.화학	1.2	0.9	0.5	0.4	0.3
D.생명과학	5.6	3.1	1.8	1.1	2.5
E.지구과학	0.3	0.2	0.2	-	-
F.기계	16.5	6.2	1.5	3.3	10.3
G.재료	4.9	2.0	0.8	0.9	2.9
H.화학공정	7.8	1.2	0.7	0.4	6.6
I.전기 전자	13.0	3.4	1.9	0.9	9.6
J.정보	10.9	5.2	1.1	3.7	5.7
K.통신	6.0	1.5	0.5	1.0	4.5
L.농림 수산	4.7	3.4	2.5	0.8	1.2
M.보건 의료	4.7	2.2	1.2	0.7	2.5
N.환경	11.0	3.5	2.9	0.5	7.5
O.에너지 자원	0.6	0.3	0.2	0.1	0.3
P.원자력	0.1	0.1	0.1	-	-
Q.건설 교통	3.5	1.9	1.5	0.3	1.6
R.우주 항공 천문 해양	1.1	0.5	0.2	0.3	0.6
S.기술혁신 과학 기술정책	6.4	0.9	0.1	0.4	5.5
합 계	100.0	37.7	18.6	15.0	62.3

(주) 산학협력사업에서 과학기술표준분류가 불가능한 과제는 제외했으며, 비중은 산학협력사업 전체에 대한 비중임

<표 4-14> 산학협력 사업의 미래유망신기술(6T)별 비중

(단위 : 억원, %)

6T	산학협력사업				
	전체	대학			대학외
		소계	기술개발	인력양성	
IT(정보기술)	39.8	15.5	6.4	7.4	24.3
BT(생명공학기술)	21.4	11.4	7.3	3.2	10.1
NT(나노기술)	6.6	4.4	2.3	0.6	2.2
ET(환경기술)	25.2	8.1	6.5	1.2	17.2
ST(우주항공기술)	1.9	0.6	0.3	0.3	1.2
CT(문화기술)	5.1	2.6	0.3	2.0	2.4
합 계	100.0	42.6	23.1	14.7	57.4

□ 지역별 대학의 수행현황

○ 산학협력사업을 광역별로 살펴보면(<표 4-15> 참조),

- 수도권 52.0%, 대전, 10.2%, 지방 37.8%임

- 지방 37.8% 중 대학이 차지하는 비중은 20.9%로 매우 높게 나타났으나, 수도권은 52.0% 중 14.3%만이 대학이 수행

- 협력유형별 대학수행 연구는 지방의 경우 인력양성이 11.0%로 절반 이상이었으나, 수도권은 기술개발이 14.3% 중 8.8%를 차지

○ 이를 세부 지역별로 살펴보면,

- 대학은 부산, 대구, 광주, 울산, 강원도, 전라남도, 경상북도, 제주도 등의 지역에서 타 연구수행주체에 비해 높은 비중을 나타내고 있으며

- 이를 협력유형별로 보면 부산, 광주 지역은 인력양성의 비중이 높게 나타났으며, 기술개발은 수도권을 제외한 전 지역에서 절반이하의 비중을 보임

<표 4-15> 산학협력 사업의 지역별 비중

(단위 : 억원, %)

지역		산학협력사업				
		전체	대학			대학외
			소계	기술개발	인력양성	
수도권	서울특별시	29.5	10.8	6.7	2.9	18.7
	인천광역시	4.4	0.7	0.6	0.1	3.6
	경 기 도	18.1	2.8	1.6	0.6	15.3
	소 계	52.0	14.3	8.8	3.6	37.6
대전광역시		10.2	3.6	1.9	1.5	6.6
지방	부산광역시	4.2	2.5	0.9	1.5	1.7
	대구광역시	4.3	3.0	1.1	1.7	1.3
	광주광역시	4.1	2.6	1.0	1.4	1.5
	울산광역시	1.1	0.6	0.2	0.3	0.5
	강 원 도	2.2	1.6	0.8	0.6	0.6
	충청북도	3.0	1.4	0.6	0.7	1.6
	충청남도	4.9	1.9	0.7	0.9	3.0
	전라북도	3.8	1.8	0.6	0.9	1.9
	전라남도	1.7	1.1	0.4	0.5	0.6
	경상북도	3.7	2.0	0.8	1.1	1.8
	경상남도	4.1	1.8	0.9	1.0	2.3
	제 주 도	0.7	0.5	0.1	0.3	0.2
소 계		37.8	20.9	8.1	11.0	17.0
합 계		100.0	38.8	18.8	16.1	61.2

(주) 산학협력사업에서 지역별 분류가 불가능한 과제는 제외

제 4 절 국내외의 산학협력 사례

1. 국내 사례

가. 경북대학교

- 경북대는 만도와 '신산학협력 협약'을 통해 주문형 교육 프로그램인 「만도트랙」 시행 (2004.2.16)
 - 기업과 대학이 함께 산학운영위원회를 구성하고, 공동으로 커리큘럼을 구성하여 실무중심의 5개 과목 교육
 - 학생들은 계절학기 동안 기업에서 합숙하며 현장실습을 받게 되며, 졸업후 전원 취업
 - 기업은 학비 전액과 생활비 등 1인당 연간 1천만원씩 지원
 - 기업은 '기계'와 '전자제어'를 동시에 이해하는 맞춤형 우수 인재 확보 가능
- 경북대학교의 샌드위치 교육과정⁹⁾
 - 샌드위치 교육과정은 학생들로 하여금 재학 중 일정기간 동안 사회나 실습기관에서 살아있는 현장을 직접 체험하는 기회를 가지도록 하는 프로그램임.
 - 사회 적응력을 향상시키고, 졸업 후 자기진로의 분명한 설정에 큰 도움을 주며, 사회나 기업에서 요구하는 전문지식을 미리 습득하여 취업이나 창업에 유리한 기회를 제공함.
 - '04년 3월 현재까지 약 2,500여개 기업 및 기관이 참여하여 약 4,500여명의 학생들이 이수함.
 - 샌드위치 교육과정은 교육기간에 따라 계절제(7주), 학기제(24주), 수시제(4주) 등 3가지 유형으로 구분 실시되고 있으며, 교육 수료후

9) 신기동, 청년층 고용촉진을 위한 산학협력 방안 연구

각각 5학점, 18학점, 3학점이 인정되고 있음. 단, 샌드위치교육과정을 통해 이수한 학점은 총 졸업 이수학점에는 포함되나 교과구분별 최소 이수 학점에는 포함되지 않음.

○ 기대효과

- 학생

- 샌드위치 교육과정에 참여한 학생은 근로기준법에 따라 사원과 동등하게 근무하게 됨.
- 사회와 기업에서 현장체험 경험을 할 수 있고, 실습기관에 따라 월 50~70만원의 교육수당을 받으며, 교육기간동안 학교 및 기관으로부터 정기적이고 체계적인 지도를 받게 됨.
- 교육과정 수료 후 소정의 학점도 취득할 수 있음.

- 기업

- 적은 임금으로 고급인력을 활용할 수 있는 기회를 가질 수 있으며, 신세대의 창의력과 대학이 보유하고 있는 연구력을 활용하여 신기술의 개발 및 R&D 비용을 절감할 수 있음.
- 학생에 대한 자질과 기술습득 능력 및 성장 잠재력 등을 사전에 파악해서 검증된 사원의 채용이 가능해짐.
- 별도의 실무교육에 소요되는 시간과 비용을 절감함.
- 대학과의 파트너십을 통해 전문가의 조언을 받을 수 있고, 대학 실험 기자재를 사용할 수 있음.
- 시간의 제약이 있는 프로젝트 수행 시 학생들을 업무에 투입해 프로젝트를 수행함.

- 대학

- 현장에서 요구되는 적응력 있는 유능한 인력을 배출함.
- 급변하는 21세기의 산업환경에 탄력적으로 대처할 수 있는 유연한 학습체계(Flexible Education System)를 구축함.

- 수요자중심의 교육이념을 구현함으로써 사회와 기업에 도움을 주는 대학으로 성장해 가는 원동력이 생김.

○ 산학협력 성과

- 1998년 동계에 처음으로 실시된 이후 대학의 중요한 커리큘럼으로 자리잡게 되었고 참가기업 및 기관의 지역적 분포가 전국적으로 확대되고 있음.
- 질적 고도화를 지향하고 있으며, 사회의 여러 기관 및 기업들과 파트너십의 관계를 맺고 지속적으로 상호협력하고 있음.
- 다음의 정부지원사업과 연계하여 시행됨.
 - 산업자원부 : 현장실습학점인정사업, 기업의 실습수당 외 실습지원비 지원
 - 노동부 : 청소년직장체험프로그램, 1일 8시간 주당 40시간 이상 4주, 7주, 24주 이상 현장 근무시 학점인정, 노동부에서 월 30만원 지원
 - 중소기업청 : 중소기업체험활동, 경북대학교 테크노파크 사무실 혹은 중소기업청에서 교육비 지원

○ 경북대학교의 성공요인

- 현장실습과의 차별화
 - 현장실습은 문자 그대로 대학에서 배우는 전공분야의 이론을 현장에서의 실습을 통하여 교육을 보다 내실화 하는 데 초점을 맞추고 있음.
 - 반면에, 샌드위치 교육과정은 현장실습의 개념을 포함하면서, 보다 궁극적으로는 학생들로 하여금 전공 이외의 분야에서도 스스로 사회를 느끼고 현실적으로 실습
 - 기관이 요구하는 것이 무엇인지 미리 체득할 수 있는 기회를 가질 수 있음.

- 실습시기가 일정하게 정해져 있는 현장실습과는 달리 샌드위치 교육과정은 학년 구분 없이 1학년을 제외하고는 학생이 원하는 시기에 실습을 나가 최저 3학점에서 36학점까지 다양하게 취득할 수 있음

나. 경일대학교

- 산학일체형 교육모형으로서 “가마밸리 교육프로그램”을 운영
 - 대학은 산업계의 요구과정을 정규 교과목 및 비정규 계절학기 교과목으로 개설 운영·평가
 - 기업 : 방학기간 중 해당 재학생의 실무능력을 평가·취업으로 연계
 - 학생
 - 2학년부터 자기 적성에 맞게 기술분야를 선택하고, 해당 기업체와 매칭(matching)되어 취업준비와 산업체에서 요구하는 교과목에 대한 수업을 이수
 - 매 학기 대학의 관련교과목과 기업체의 실무적응교육에 대한 평가를 동시에 받으며, 4학년이 되면 인턴사원으로 채용
 - 기대효과
 - 청년실업난 해소 및 현장 적합형 IT 인력교육과 취업 연계형 새로운 교육모형개발 가능
 - 학습의욕이 떨어지는 학생들의 학습목적 동기부여 및 이공계 기피 현상과 지방대학 공동화 현상을 극복
 - 산업체는 취업예약제를 통한 검증된 기술인력 확보, 입사 후 교육경비 및 시간절약을 통한 경쟁력 강화, 체계적 고용계획을 통한 사업규모의 정량화 가능, 사업계획에 따른 분야별 기술인력 고용의 정량화 가능, 이직률 절감을 통한 기업내 기술축적 효과

다. 포항공과대학교

- High-Tech 기반형 산학협력

- 개교 초기부터 산학연 협력을 통한 산업계 기여를 학칙으로 정하고, 연구중심대학의 특징점과 High-Tech 기반형 산학연 연계사업 장려
- 대학기술이전센터 운영
 - 인프라를 DB화하여 이를 산업체에 적극 홍보하고, 사이버 테크노마트(CTM) 운영 및 기술이전 DB 관리
 - 기술이전 및 특허심사위원회 등 연구위원회 활성화 및 연구담당과 주임교수간 유기적 네트워크 구성
 - 발명자 보상(대학과 발명자가 각각 50% 보상) 및 특허 경비 지원
 - 기술거래 전문기관과 업무제후를 통해 기술이전, 아웃소싱 등 이전 업무의 효율성 극대화

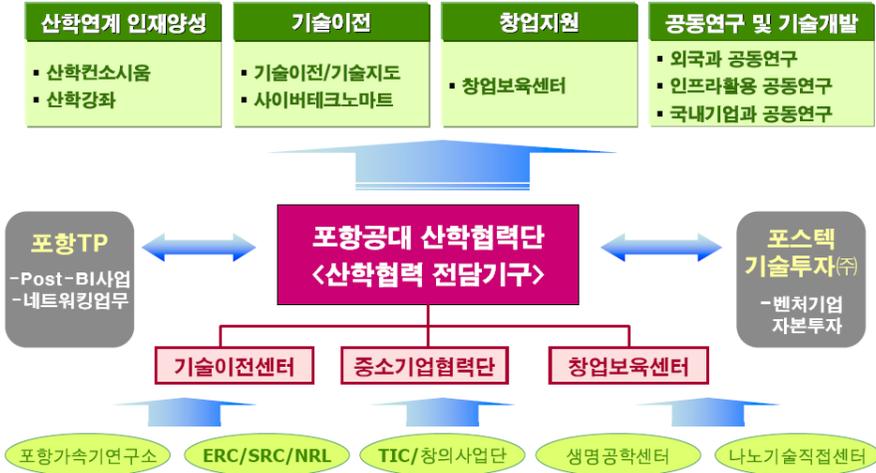
<표 4-16> 최근 5년간 포항공대의 기술이전 실적

구분	1998	1999	2000	2001	2002	합계
기술이전 계약(건)	6	14	9	26	20	75
로열티 수입(억원)	1.8	1.6	1.5	1.8	2.0	8.7

<자료원> 혁신주도형 경제도약을 위한 신산학 협력, 국가균형발전위원회, 2004

- 국내 기업과의 기술이전
 - 학제간 연구를 통해 기술교류의 장을 형성하고 상호이해를 증진
 - 산업체의 중장기 기술에 대한 산학과제를 도출하고 자문하기 위해서 추진
 - 삼성전자(주), LG전자(주), (주)하이닉스 반도체 등과 공동연구과제 수행
 - 이와 관련 중소기업에 대한 연구인력과 이용서비스를 강화함으로써 기업의 기술경쟁력 제고를 위해 중소기업협력단 업무를 통합 지원하는 종합정보시스템을 구축

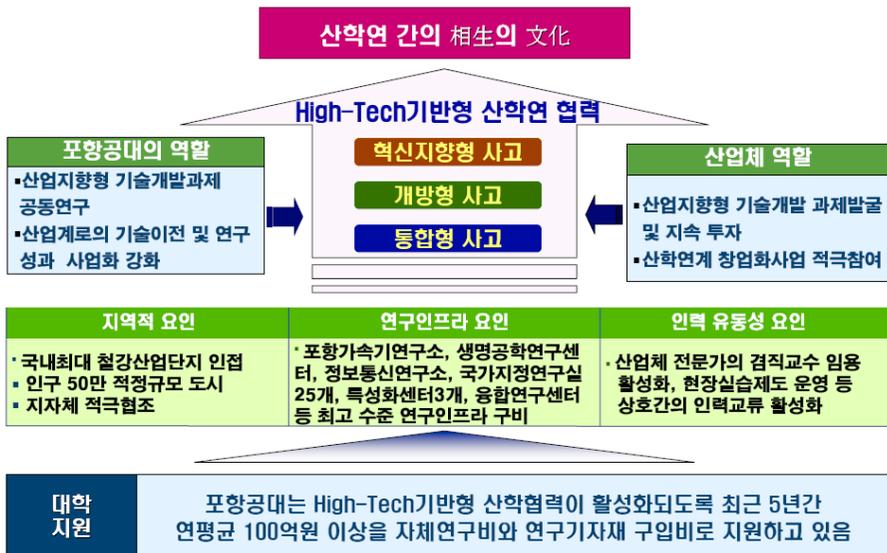
산학협력 추진 체계



<자료원> 대학혁신과 경쟁력, SERI 보고서, 2005

<그림 4-5> 포항공대의 High-Tech 기반형 산학협력

○ 성공요인



<자료원> 대학혁신과 경쟁력, SERI 보고서, 2005

<그림 4-6> 포항공대 산학협력의 성공요인

2. 주요국의 산학협력 사례

가. 영국의 KTP(Knowledge Transfer Partnership) 사례

- 영국내 지식을 기반으로 기업체의 경쟁력과 생산성 향상을 위하여 기술이용 및 전이가 효율적으로 이루어지도록 기업을 돕는 프로그램
 - 각각의 partnership은 일년에서 삼년간 지속되는 프로젝트를 위하여 1명 또는 그 이상의 Associate를 고용하고 이들은 회사의 전략적 발전을 위한 핵심적인 프로젝트를 수행
 - 또한 해당기술의 학계 및 산업계 전문가와 기업의 상위 멤버와 함께 프로젝트를 감독
 - DTI(Department of Trade and Industry)의 13개 정부 기관에서 KTP 프로젝트 추진에 따르는 제반 비용을 지원하고, 기업체 파트너는 프로젝트 비용을 지원
- KTP 참여를 통해 Associate, 대학 및 기업이 얻는 이점
 - KTP는 프로젝트에 참여하는 Associate가 회사의 전략적 발전과 장기 성장을 위한 도전과제의 중심에서 관리할 기회를 제공하며, 뿐만 아니라 탑 클래스의 교육과 회사경영 및 리더십 교육에 대한 기회도 제공하여 경력을 향상시킬 수 있도록 지원
 - Associate의 50% 이상이 프로젝트 수행 중에 더 높은 학위를 취득하기 위해 학교에 등록
 - Associate의 70% 이상이 프로젝트 완료 후 해당 회사에 고용됨
 - KTP를 통해 대학은 다음과 같은 이득을 얻게 됨
 - 기업과 관련된 교육 자료를 얻게 됨
 - 새로운 연구 주제, 대학 및 박사후 과정의 프로젝트를 확보
 - 높은 수준의 연구 논문을 발표
 - RAE(Research Assessment Exercise)¹⁰ 평가와 학부 등급화에 기여

- KTP에 참여하는 기업의 경우는 케이스마다 다양하지만 최근 정보에 따르면 다음과 같음

① 한 개의 KTP 프로젝트에 참여하는 경우

- 매년 22만 파운드 이상의 이익 상승
- 3개의 새로운 일자리 창출
- 직원의 기술력 상승

② KTP를 통해 백만파운드의 정부지원을 받는 경우

- 매년 3.3백만파운드의 이익 상승
- 77개의 새로운 일자리 창출
- 263명의 회사 직원에 대한 교육

○ 현황

- 2004년에 32백만파운드 이상의 자금이 새로운 KTP에 지원되었으며, 참여기업이 53백만파운드 이상을 투입. 이는 2003년에 비해 비교하여 약 16%가 증가

- 1년 동안 425개의 새로운 파트너십에 자금이 지원되어 총 958명의 Associates와 858개의 파트너십이 KTP의 수혜를 받음(전년도 852개 파트너십)

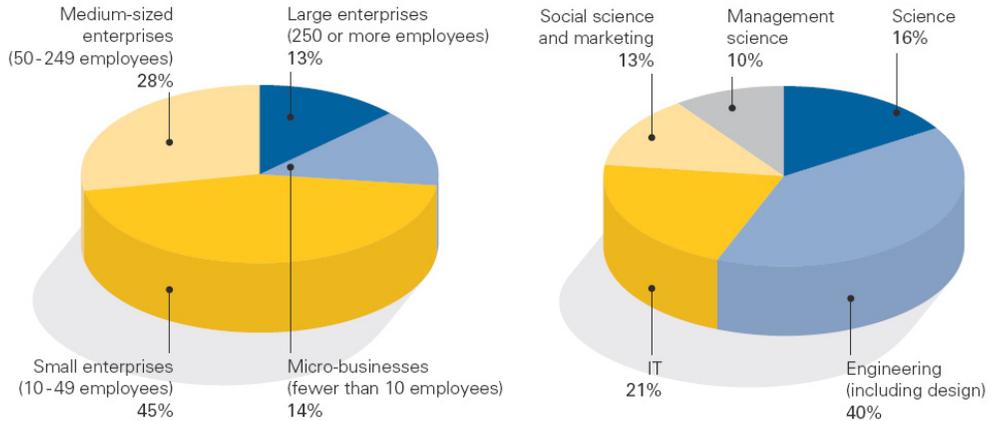
- 2005년 12월 현재 982개 파트너십 운영(www.ktponline.org.uk)

- <그림 4-7>은 858개의 파트너십에 참여하는 회사들의 크기와 주요 기술분야에 따른 현황을 나타냄

- 종업원이 10~49명인 소규모의 기업들이 45%로 가장 높게 나타나며, 중규모 기업(종업원 50~249명) 28%임

10) RAE(Research Assessment Exercise)는 영국 대학의 연구 질을 평가하기 위한 동료 평가 연습(peer review exercise)이며, 영국 대학 자금의 선택적 분배에 대한 정보를 제공함

- 공학분야(디자인 포함)에 40%로 가장 많이 지원되었으며, IT 분야 21%, 과학분야 16% 등임



<자료원> KTP Annual Report 2004/5, KTP, 2005

<그림 4-7> 기업크기별 기술분야별 현황(05년 3월 31일)

○ 결과

- 파트너십 종료 후, 최종 보고서를 제출하면 독립된 두명의 등급위원에 의해 검토 후 성공여부에 따라 1에서 6등급까지 등급을 부여 받게 됨

<표 4-17> 연도별 세부 기술분야별 KTP 지원 현황

Industrial sector	March 2001		March 2002		March 2003		March 2004		March 2005	
	No	(%)								
Aerospace	8	(1)	8	(1)	9	(1)	7	(<1)	5	(<1)
Agriculture, Forestry, Fishery	19	(2)	23	(3)	19	(2)	19	(2)	8	(1)
Bricks, Cement, Glass manufacture	7	(1)	5	(<1)	7	(<1)	6	(<1)	14	(2)
Chemical manufacture	35	(4)	28	(3)	35	(4)	25	(3)	27	(3)
Construction	17	(2)	39	(4)	45	(5)	41	(5)	34	(4)
Education, Administration	-	-	-	-	-	-	-	-	12	(1)
Energy, Water	21	(3)	14	(2)	18	(2)	24	(3)	10	(1)
Finance	-	-	-	-	-	-	-	-	2	(<1)
Food, Drink, Tobacco	45	(6)	61	(7)	59	(7)	65	(8)	36	(4)
Footwear, Textile manufacturing	9	(1)	16	(2)	21	(2)	16	(2)	9	(1)
Furniture, Games, Jewellery	-	-	-	-	-	-	-	-	17	(2)
Instrument, Electrical manufacture	123	(16)	122	(13)	115	(13)	110	(13)	112	(13)
IT, Multimedia	130	(17)	150	(16)	136	(15)	108	(13)	105	(12)
Medical (inc Medical device manufacturing)	-	-	-	-	-	-	-	-	34	(4)
Membership professional organisations	-	-	-	-	-	-	-	-	4	(<1)
Metal goods (inc Vehicle manufacture)	112	(14)	132	(14)	130	(14)	121	(14)	90	(10)
Metal manufacture	45	(6)	37	(4)	23	(3)	16	(2)	46	(5)
Plastics, Paper, Printing industries	52	(7)	63	(7)	55	(6)	48	(6)	37	(4)
Publishing, Media, Sport	-	-	-	-	-	-	-	-	15	(2)
R&D	-	-	-	-	-	-	-	-	21	(2)
Service industry (inc Distribution)	59	(8)	93	(10)	102	(11)	111	(13)	165	(19)
Sustainability	-	-	-	-	-	-	-	-	11	(1)
Transport	-	-	-	-	-	-	-	-	3	(<1)
Wood	-	-	-	-	-	-	-	-	10	(1)
Other	96	(12)	118	(13)	129	(14)	135	(15)	31	(4)
Total	778	(100)	909	(100)	903	(100)	852	(100)	858	(100)

<자료원> KTP Annual Report 2004/5, KTP, 2005

<표 4-18> 연도별 종료된 파트너십의 등급현황

Year	2000/1	2001/2	2002/3	2003/4	2004/5
No of completed Partnerships	281	261	294	390	374*
Graded 1 (High)	8%	7%	8%	7%	4%
2	48%	45%	44%	46%	51%
3	21%	25%	25%	25%	30%
4	11%	9%	8%	12%	9%
5	9%	10%	8%	8%	4%
6 (Low)	3%	4%	7%	2%	2%

*243 graded by March 2005.

<자료원> KTP Annual Report 2004/5, KTP, 2005

- 2004/5 기준 KTP에 의해 기업의 수익성이 증가된 원인은 <그림 4-8>과 같이 판매 증가가 62%로 가장 높았으며, 새로운 시장개척 57%, 운영 향상 55% 등이었음

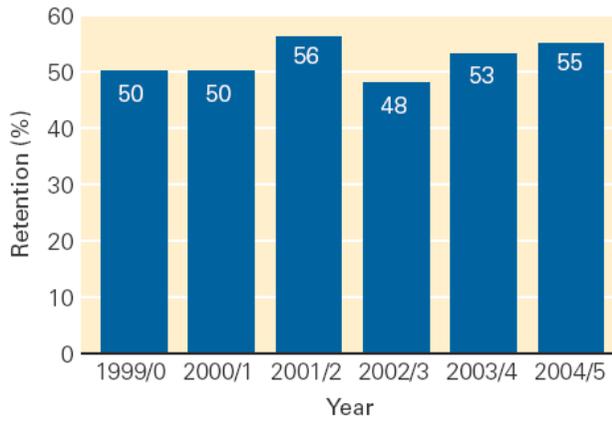


(주) 수익성 증가에 대해 이유는 중복가능

<자료원> KTP Annual Report 2004/5, KTP, 2005

<그림 4-8> KTP에 의한 회사 수익성 증가 이유

- Associates가 프로젝트 수용 후 파터너 회사에 고용되는 비중은 <그림>와 같음



<자료원> KTP Annual Report 2004/5, KTP, 2005

<그림 4-9> Associates가 프로젝트 후 파터너 회사에 고용되는 비중

나. 미국의 캘리포니아 샌디에고 대학 사례¹¹⁾

○ UCSD CONNECT

- 정보통신 및 생명과학 분야의 사업화 및 성장을 지원하여 샌디에고 지역의 공공 이익을 증진시키기 위하여 '85년 미국 캘리포니아 샌디에고 대학(University of California, San Diego: UCSD)에 설립
- 스탠포드대학의 프레드 터만 교수가 주도하여 스탠포드 과학단지들 중심으로 산학협력을 통해 Hewlett-Packard 등 우수기술기업을 창업한 사례를 벤치마킹
- 산학협력 주체간 교류증진, 활용성 높은 연구개발의 촉진, 연구결과의 사업화, 우수기술기업의 성장 등 산학협력을 통한 기술사업화의 일련의 과정을 체계적으로 지원
- 대학, 주정부로부터의 재정지원 없이 멤버십 회비, 교육과정 수강료, 출연금, 기업자문료 등으로 운영(년예산 1.7백만 달러)
- '85년 설립이후 900여개 기업의 사업화를 지원하였으며, 투자유치자금이 11억불(1조3천억원)에 달함
- 샌디에고 지역의 정보통신, 바이오 분야의 클러스터 형성과 발전에 크게 기여

○ 타 산학협력 프로그램과의 차이

- 통상적인 산학협력기관과 달리, UCSD CONNECT는 대학과 기업간 관계형성에 주력하고, 협력이 이루어지면 개입하지 않은 유연한 구조
 - 인큐베이터 창업공간 등을 제공하지 않음
- 일반 산학협력기관이 연구결과의 사업화 분야에 역할을 치중하는 것과 달리, CONNECT는 대학, 기업 등을 포함한 산학협력주체간 교류증진, 사업성 높은 연구개발을 촉진하기위한 다양한 형태의 중개기능

11) 국가균형발전위원회, 대학의 산학협력 지원 프로그램 UCSD CONNECT, 2004

을 담당

○ 주요 프로그램

- 스프링보드 프로그램(Springboard Program), 기술 및 생명공학분야 금융포럼(Technology and Life Science Financial Forum), 우수혁신 신제품상(Most Innovative New Products Award), 글로벌 CONNECT 등 운영

○ 프로그램의 특징

① 산학협력 주체간 교류증진(Stakeholder Awareness)

- 연구자, 기업가, 투자자, 비즈니스서비스(금융·법률·회계 등) 공급자, 공무원 사이의 '대화(dialogue)'를 증진시켜 활용가능한 연구결과 의 생산을 촉진하고, 혁신주체간 파트너십을 증진
- 특히, 대학이 연구개발에 가치중립적이며 개방적인 반면, 기업은 단기성과와 이윤추구, 리스크 저감, 폐쇄적 비즈니스 문화 등 차이에서 오는 한계를 극복하기 위한 상호이해와 협력 유도
- 관련주체간 교류형성에 있어, 상대방에 대해 동등한 자격으로 고압적이지 않고 감정이입 없이 의견을 교환하여 공동이해를 구한다는 점에서 토론(discussion)과 상이한 대화(dialogue)방식을 적용

② 활용성 높은 연구(usable research)의 촉진

- 자문위원회(advisory boards) 운영
 - 금융기관 경영자, 대학 총학장, 대기업 경영자 등으로 구성 운영
 - 대학 연구자들과 기업간 가교역할 수행, 창업기업에 대한 자문, 연구자·기업·벤처캐피털·법률회사 등에 대한 교육
- 교수의 기업 자문역할 수행
 - 교수들이 우수기술기업 자문을 통해 기업들의 당면한 제반 사항의 해소를 돕고, 이를 통해 대학과 기업간 신뢰를 증진
 - 자문교수들간의 네트워크를 통해 신규 연구프로젝트 개발이나 수행

중인 연구에 대한 방향 재설정 지원

※ 90여명의 UCSD교수가 50여개 기업의 자문에 참여

- “연구자와 만남(Meet the Researcher)” 프로그램 운영

- 연구자와 기업 관계자가 2~3일간 심포지움 개최하여, 연구결과를 발표하고, 상호 네트워크 증진방안 등 논의
- 연구자와 기업가가 공동으로 사업성 높은 기술에 대하여 사업가, 투자가, 비즈니스 공급자들에게 발표

※ '92년 미국대학교육협회로부터 혁신기획상(Innovative Programming Award) 수상

- “기업인과 만남(Meet the Entrepreneur)” 프로그램 운영

- 벤처자금 확보과정에서의 어려움 등 기업활동에 대한 다양한 경험을 대학 및 연구자들에게 소개
- 연구자들은 기술 사업화의 복잡성과 애로를 이해하는 계기로 작용

- 샌디에고 대학의 기술이전센터(TLO)와 협력

- 연구결과의 특허출원, 상표등록, 저작권 등을 지원

③ 연구결과(usable research results)의 사업화

- 우수기술 개발에 관한 세미나 개최

- 마케팅, 회계, 지적재산권 보호, 특허, 기술혁신 등에 관한 교과과정, 세미나 개최

- 대학주도의 기술사업화 지원을 위한 “스프링보드(Springboard Program)” 프로그램 운영

- 신기술은 일반적으로 사업화의 불확실성에도 불구하고 초기투자가 필요하나, 관련주체에 대한 교육과 세미나 개최, 프로그램 운영 등을 통해 불확실성의 저감과 투자유치를 촉진
- 우수기술을 가진 유망기업을 선정하여 4~8주간 사업계획(business

plan) 작성 교육을 실시

- CEO, 벤처캐피털, 금융, 법률 등이 참석하는 투자설명회를 개최하여 기술과 투자를 연계시킴으로써 프로그램을 졸업
- 스프링보드 프로그램을 통해 '93년부터 매년 20~30개 기업이 졸업하여(지원자의 25%), 총 200개 기업이 졸업
- 동 프로그램을 통해 '93년 이후 2.8만개 일자리가 신규로 창출되었으며, 조성된 벤처캐피털 자금은 총 5.5억불

④ 우수기술기업의 성장 지원

- 기술금융포럼(Technology Financial Forum) 개최

- 100명 정도의 투자자를 포함하여 400명이상이 포럼에 참석하는 포럼으로 기술우수기업과 바이오기업을 투자자와 연계
- 엄격한 지원대상 선정과정을 통해 투자를 결정하여, 희망기업의 약 15%가 투자자금을 확보

- 우수혁신신제품상(Most Innovative New Products Award) 수상

- 신기술 또는 아이디어를 사업화에 성공한 기업을 대상으로 우수사례를 선정

※ 바이오기술/바이오의약품, 첨단전자, 소프트웨어, 기타분야 등 4개 분야를 대상으로 매년 16개 내외 선정

- 신기술이용 제품을 홍보하고, 선정된 기업은 지역적 명성을 갖게 되어 기업활동에 유리

⑤ Global CONNECT 프로그램으로 확대

- 세계 각국의 기술 및 벤처캐피탈의 네트워크를 구축하여 글로벌 파트너화 함으로써 국제협력을 통한 지역발전 촉진

- 미국, 캐나다, 멕시코, 영국, 독일, 프랑스, 스웨덴, 호주, 뉴질랜드, 대만 등의 지방정부 개발기관, 정부출연연구소, 대학, 민간기업, 벤처캐피탈, 사이언스파크 등을 포함하여 약 31개국 회원이 참여

- 매년 Global CONNECT Meeting 및 Financial Forum 개최
 - 제1차 연차회의는 '03년 12월 미국 샌디에고에서 개최하였으며 13개국에서 참가
 - 제2차 연차회의는 '04년 12월 영국 런던에서 개최예정
- CONNECT 모델의 해외 적용사례
 - ① CONNECT 스코틀랜드
 - '96년 스코틀랜드의 우수기술기업 창업과 성장을 지원할 목적으로 설립
 - 우수기술기업과 연구자 사이의 협력 증진을 위해 교수, 공무원, 투자자, 기업인 등 200여 회원이 참여
 - 스코틀랜드내 13개 대학이 네트워크를 형성하고 있으며, 많은 기업들이 CONNECT 프로젝트에 관여
 - ② CONNECT 스웨덴
 - 스웨덴의 기업과 금융·기술·경영분야와의 연계를 위하여 주요 대학들간의 지역적 네트워크를 형성
 - 스웨덴왕립아카데미가 지역네트워크의 구심역할 수행하여 금융포럼, 바이오포럼 등을 개최
- UCSD CONNECT의 성공요인
 - ① CONNECT 프로그램 설립과 운영을 주도한 리더십
 - 대학-기업 협력(university-industry collaboration)을 통한 지역발전의 중요성을 강조하여 CONNECT 프로그램 설립을 주도한 Richard Atkinson의 리더십
 - ② 지역내 혁신인프라를 고려한 전략수립
 - 샌디에고 지역에서 상대적 우위를 가지고 있는 방위산업, 생명공학분야 기업, 연구소(켈컴 등), 대학 등의 전문인력과 R&D역량, 비즈니스 지원서비스, 투자자들의 네트워크 등을 최대한 활용

- ③ 혁신네트워크내에서 연구개발 관련정보 및 서비스 품질을 잘 유지 관리함으로써 “신뢰(trust)”를 통한 사회적 자본(social capital)을 형성
- CONNECT의 프로그램(스프링보드, 교육 등), 이벤트, 인적네트워크 등이 신뢰를 형성함에 따라, 정보와 교류활동이 CONNECT라는 연계 기관을 통해 이루어지고, 이를 통해 혁신의 시너지를 유발하는 선순환 구조를 형성

제 5 절 정책적 시사점

- 지방소재 대학과 중소기업간 산학협력을 통하여 대학뿐 아니라 지역의 경쟁력도 확보
 - 대학과 기업의 공동연구는 매년 증가하는 추세로 대학수행 연구의 기업 참여 비중은 '99년 17.7%에서 '04년 37.3%로 5년간 두 배 이상 증가
 - 특히 지방의 경우 대학연구에 대한 기업참여율이 47.0%로 수도권(28.7%)에 비해 산학협력 연구가 활발한 것으로 나타남
 - 산학협력 연구를 통하여 대학은 기업의 관심 기술분야, 즉 산업계의 요구가 반영된 연구를 수행하고 있는 것으로 나타남
 - 대학수행 연구 중 기업참여과제는 기계(14.5%), 전기전자(12.2%) 등 기업의 주요 기술분야와 보건의료(10.1%) 등 대학의 주요 기술분야의 비중이 고루 높게 나타나 대학과 기업의 중간정도 성격을 띠고 있음
 - 지역별 전략산업과 비교하여 살펴보아도, 각 지역의 대학수행 연구 중 비중이 높은 주요 기술분야는 해당지역의 전략산업과 관련이 높은 기술로 나타남
 - 지방 소재 대학들은 주변의 중소기업들과 산학협력을 통해 산업계에서 요구되는 기술분야의 응용·개발연구로 특화되고 있는 것으로 보이며, 특히 기술개발과 인력양성 부문에서 중요한 역할을 수행하고 있음
 - 지방소재 대학의 응용·개발연구 비중 : '00년 47.8% → '04년 61.8%
 - 지방소재 대학 연구의 기업참여율 : '00년 33.6% → '04년 47.0%
 - 지방소재 대학이 지역 전략산업과 관련된 기술분야의 응용·개발연구, 현장애로기술 해소를 위한 연구 등 지역발전을 위한 기술개발 부문과 지역의 특화된 산업에 필요한 전문인력을 배출할 수 있는 인력양성 부문으로 특화되고 있는 만큼 이를 좀 더 적극적으로 지원할 수 있는 정책이 필요

- 또한 이런 지방소재 대학의 산학협력을 위한 연구개발사업의 투자확대를 통하여 대학의 경쟁력을 강화할 수 있을 뿐 아니라, 참여정부의 국정 목표인 지역균형발전 및 지역혁신역량 강화를 동시에 이루는 것도 가능할 것으로 여겨짐

제 5 장 결론

- 기초연구와 산학협력은 대학의 발전과 경쟁력 확보 측면 뿐 아니라, 정부의 주요 정책 분야로서 국가연구개발사업 및 예산과 관련하여 꾸준히 강조되고 있는 분야임.
 - 이러한 측면에서 위의 두 기준을 포함하여 정부연구개발수행 특성을 중심으로 대학의 분류를 시도하였으며, 기초연구 및 산학협력 분야에 대한 상세한 현황 분석을 시도하고 이를 통해 발전방향 및 시사점을 도출하고자 하였음

- 우리나라의 대학을 2004년 정부연구개발 수행 특성에 따라 분류한 바에 따르면,
 - 과학기술표준분류가 가능한 연구의 수행연구비가 20억원 이상인 78개 대학에서 정부연구개발투자가 다양한 기술분야에 분포된 대학(종합)은 경북대학교, 단국대학교, 안동대학교 등 21개 대학으로 나타났으며, 특정 기술분야에 집중화된 대학(집중화)은 한국정보통신대학교, 동서대학교, 한국정보통신기능대학교 등 32개 대학이었음
 - 각 기술분야별로 정부연구개발 수행연구비가 가장 많은 대학은 기초과학분야 포항공과대학교, 생명과학분야 서울대학교, 기계분야 연세대학교, 재료분야 한국과학기술원, 정보분야 한국정보통신대학교 등으로 나타났으며 서울대학교는 16개 분야 중 생명과학, 화학공학, 전기전자, 보건의료 등 8개 분야에서 가장 높게 나타남
 - 연구개발단계별 분류가 가능한 연구의 수행연구비가 20억원 이상인 83개 대학에서는 33개 대학이 기초연구중심, 50개 대학이 응용·개발연구중심으로 분류됨
 - 특히, 서울특별시는 19개 대상 대학교 중 16개(84%)가 기초연구중심이었고, 지방은 48개 대학 중 73%인 35개 대학이 응용·개발연구중심으로 분류됨

- 수행연구비가 20억원 이상인 89개 대학을 기업참여도로 분류한 결과, 53개 대학이 산학협력중심으로 분류됨
 - 지역별로는 수도권 31개 대학 중 32%인 10개 대학이 산학협력중심이었으며, 지방은 51개 대학 중 73%에 해당하는 37개 대학이 산학협력중심으로 분류됨

- 대학의 기초연구 및 기초과학 분야에 대한 현황 분석 및 이를 통한 발전방향을 모색해 보면,
 - 정부의 기초·원천연구 확대 정책에 따라 이에 대한 투자는 꾸준히 증가되고 있으나 대학수행 연구의 기초비중은 감소함
 - 특히 지방대학의 경우 전체적으로 볼 때, 산학협력이 활발해 지면서 응용·개발연구비중이 증가함
 - 다만 정보·통신 분야와 IT 분야 등 우리나라가 강점을 가진 기술 분야에서는 대학의 기초연구비중이 증가하는 모습을 보임
 - 정부연구개발투자 중 기초과학 분야에 대한 투자는 증가하고 있으나 타 기술분야에 비교해 볼 때 그 비중이 미미하며 특히 기초과학 분야 연구비 중 대학이 수행하는 비중이 감소하고 있음
 - 연구개발사업수준에서 살펴보면 기초과학분야 연구자의 실질적 연구비를 지원하는 사업은 거의 전무한 실정임
 - 기초과학진흥을 위한 재원마련 측면에서 정부는 대학이 기초과학을 포함한 기초연구에 매진할 수 있도록 지원하고, 기초연구비 확대에 의한 응용·개발 분야의 상대적인 연구비 감소는 현재 1.7%에 머무르는 기업재원 연구개발비 중 대학수행 연구비를 확대하도록 유도할 필요가 있음
 - 기초연구 및 기초과학 진흥을 위한 정부의 정책방향은 크게 인력양성과 연구개발 투자 두 분야로 나누어 볼 수 있음

- 기초과학 분야는 교육과 연구가 동시에 이루어져야 하는 특성이 있으므로 기초과학 연구중심대학과 인력양성 사업을 결합하여 추진하는 것이 바람직하며, 우수 인력들이 안정적으로 연구할 수 있는 기초과학 전담 연구소의 설립추진 및 기초과학 분야의 연구자를 양성하기 위한 전담 프로그램이 마련되어야 함
- 연구개발투자 측면에서는 현재와 같이 다양한 사업들에 산재되어 있는 방식의 연구비 확대보다는 기초과학 지원을 위한 사업으로 통합 후 지원을 확대하는 것이 바람직하며, R&D 예산이 한정되어 있는 만큼 단기적으로는 우리나라 산업발전에 시급히 요구되는 부분의 집중투자와 중장기적으로는 모든 기초 분야의 균형있는 투자가 이루어져야 함

□ 대학의 산학협력과 관련하여 그 현황 및 정책적 시사점을 살펴보면,

- 대학과 기업의 공동연구는 매년 증가하는 추세로 대학수행 연구의 기업 참여 비중은 '99년 17.7%에서 '04년 37.3%로 5년간 두 배 이상 증가
 - 특히 지방의 경우 대학연구에 대한 기업참여율이 47.0%로 수도권(28.7%)에 비해 산학협력 연구가 활발한 것으로 나타남
- 산학협력 연구를 통하여 대학은 기업의 관심 기술분야, 즉 산업계의 요구가 반영된 연구를 수행하고 있는 것으로 나타남
 - 대학수행 연구 중 기업참여과제는 기계(14.5%), 전기전자(12.2%) 등 기업의 주요 기술분야와 보건의료(10.1%) 등 대학의 주요 기술분야의 비중이 고루 높게 나타나 대학과 기업의 중간정도 성격을 띠고 있음
 - 지역별 전략산업과 비교하여 살펴보면, 각 지역의 대학수행 연구 중 비중이 높은 주요 기술분야는 해당지역의 전략산업과 관련이 높은 기술로 나타남

- 지방 소재 대학들은 주변의 중소기업들과 산학협력을 통해 산업계에서 요구되는 기술분야의 응용·개발연구로 특화되고 있는 것으로 보이며, 특히 기술개발과 인력양성 부문에서 중요한 역할을 수행하고 있음
 - 지방소재 대학의 응용·개발연구 비중 : '00년 47.8% → '04년 61.8%
 - 지방소재 대학 연구의 기업참여율 : '00년 33.6% → '04년 47.0%
- 지방소재 대학이 지역 전략산업과 관련된 기술분야의 응용·개발연구, 현장애로기술 해소를 위한 연구 등 지역발전을 위한 기술개발 부문과 지역의 특화된 산업에 필요한 전문인력을 배출할 수 있는 인력양성 부문으로 특화되고 있는 만큼 이를 좀 더 적극적으로 지원할 수 있는 정책이 필요
- 또한 이런 지방소재 대학의 산학협력을 위한 연구개발사업의 투자 확대를 통하여 대학의 경쟁력을 강화할 수 있을 뿐 아니라, 참여정부의 국정 목표인 지역균형발전 및 지역혁신역량 강화를 동시에 이루는 것도 가능할 것으로 여겨짐

참 고 문 헌

- 교육부, 교육부 보도자료(05. 6. 21) “대학 특성화 지원 30개교 42개 사업 선정”, 2005
- 교육부, 교육부 보도자료(05. 6. 30) “대학 특성화를 위한 구조개혁 가속화”, 2005
- 교육부, 교육부 보도자료(05. 9. 28) “대학별 특성화를 위한 구조개혁에 800억원 지원”, 2005
- 과학기술부 · 한국과학기술기획평가원, 과학기술활동조사보고, 2004
- 과학기술부 등, 기초연구투자 분석결과 및 향후 정책방향, 2005
- 국가과학기술위원회, 과학기술부문 기초연구진흥종합계획, 2005
- 국가과학기술자문회의, 「창조적 인재강국」 실현을 위한 과학기술인력 육성 전략, 2005
- 국가균형발전위원회, 대학의 산학협력 지원 프로그램 UCSD CONNECT, 2004
- 국가균형발전위원회, 혁신주도형 경제도약을 위한 신산학협력, 2004
- 김학진, 대학에서 생각하는 기초과학의 정책방향, 과학기술정책지 123 (10-3-73), STEPI, 2000
- 김도태, 21세기 새로운 산학협력 모델에 관한 토론, 제15회 대학교육 정책 포럼, 2004
- 류지성, 대학혁신을 위한 제언, CEO Information 제508호, 2005
- 서중해, 한국의 산업경쟁력 종합연구(II), 2004
- 손병호 · 이기종, 산학 협력의 허와 실 : 현황진단과 정책과제, 한국산업기

- 술재단, 2005
- 신기동, 청년층 고용촉진을 위한 산학협력 방안 연구, 경기개발연구원, 2004
- 이계형, 정부의 산학협력 정책과 과제: 21세기 새로운 산학협력 모델, 제 15회 대학교육 정책포럼, 2004
- 이한진·김정규, 지식기반사회에서의 기초과학 연구, 물리학과 첨단기술 제9권 6호, 2000
- 이혜숙, 국가수학연구소 설립 첫발 과학기술 혁신 큰 도움되길, 한겨레 2월 15일 기사, 2005
- 정진화, 대학교육과 산업현장의 연계분석 및 제도개선 방안, 산업연구원, 2002
- 중소기업청, 2005년도 중소기업에 관한 연차보고서, 2005
- 한국과학재단, 기초과학진흥종합계획수립을 위한 기획연구, 2002
- 한국산업기술진흥협회, 기업의 산학연 협력 실태 및 과제, 2004
- IMD, IMD World Competitiveness Yearbook, 2005
- Knowledge Transfer Partnerships Annual Report 2004/5, DTI, 2005
- Lee S. Shulman, The Carnegie Classification of Institutions of Higher Education, The Carnegie Foundation, 2000
- OECD, R&D Statistics, 2005
- OECD, Main Science and Technology Indicators, 2005
- 미국 국가교육통계센터 홈페이지(nces.ed.gov/ipeds)
- 미국 캘리포니아 샌디에고 대학 Connect 홈페이지(www.connect.org)
- 영국대학기금위원회 홈페이지(www.hefce.ac.uk)
- 카네기재단 홈페이지(www.carnegiefoundation.org)

<부록> '04년 정부연구개발 수행연구비 20억 이상인 대학 리스트

(단위: 백만원, %)

연구수행기관	'04년 총 연구비	기초연구		응용·개발연구		산학협력연구	
		연구비	비중	연구비	비중	연구비	비중
서울대학교	174,042	72,983	44.9	89,725	55.1	39,688	22.8
한국과학기술원	75,731	27,317	45.0	33,369	55.0	27,385	36.2
연세대학교	74,254	27,190	38.6	43,223	61.4	29,211	39.3
포항공과대학교	68,530	43,456	65.0	23,369	35.0	16,011	23.4
한양대학교	47,488	21,536	47.2	24,083	52.8	13,239	27.9
고려대학교	38,923	21,149	63.1	12,388	36.9	4,983	12.8
경북대학교	35,481	13,508	44.8	16,612	55.2	16,867	47.5
성균관대학교	34,004	12,507	42.0	17,267	58.0	10,712	31.5
전북대학교	31,264	10,474	39.8	15,873	60.2	14,724	47.1
전남대학교	29,710	9,367	42.8	12,530	57.2	10,343	34.8
부산대학교	27,361	13,367	54.7	11,075	45.3	8,092	29.6
경희대학교	22,603	8,678	41.1	12,442	58.9	7,568	33.5
충북대학교	22,583	6,220	29.9	14,579	70.1	10,972	48.6
경상대학교	22,176	4,764	28.1	12,185	71.9	8,436	38.0
충남대학교	20,671	10,809	54.3	9,114	45.7	6,923	33.5
이화여자대학교	19,815	10,856	70.6	4,528	29.4	2,692	13.6
인하대학교	19,507	7,004	38.8	11,059	61.2	8,011	41.1
광주과학기술원	19,330	11,548	59.7	7,782	40.3	2,941	15.2
한국정보통신대학교	18,927	191	2.6	7,119	97.4	1,279	6.8
아주대학교	18,173	12,187	68.5	5,608	31.5	5,231	28.8
영남대학교	15,770	3,648	30.9	8,171	69.1	6,691	42.4
강원대학교	15,599	5,849	39.1	9,107	60.9	5,029	32.2
울산대학교	15,446	5,579	46.6	6,394	53.4	6,680	43.2
조선대학교	14,582	2,308	21.6	8,400	78.4	8,487	58.2
건국대학교	13,638	6,057	48.9	6,317	51.1	4,148	30.4
세종대학교	12,032	5,900	50.5	5,788	49.5	4,635	38.5
가톨릭대학교	12,022	6,053	54.2	5,117	45.8	3,302	27.5
중앙대학교	11,775	4,394	42.9	5,856	57.1	4,126	35.0
제주대학교	10,972	1,829	17.5	8,622	82.5	5,798	52.8
부경대학교	10,924	2,804	28.3	7,092	71.7	4,578	41.9
원광대학교	10,601	3,111	32.5	6,467	67.5	5,097	48.1
창원대학교	10,370	1,732	21.1	6,478	78.9	6,164	59.4
명지대학교	9,539	3,512	44.0	4,476	56.0	2,992	31.4

주) 기초연구 및 응용·개발연구 비중은 연구개발단계 중 기타를 제외 후 산정됨

(단위: 백만원, %)

연구수행기관	'04년 총 연구비	기초연구		응용·개발연구		산학협력연구	
		연구비	비중	연구비	비중	연구비	비중
계명대학교	9,320	1,713	21.2	6,366	78.8	6,602	70.8
서강대학교	8,790	4,347	56.7	3,323	43.3	1,308	14.9
동국대학교	8,235	2,750	35.9	4,902	64.1	3,823	46.4
순천대학교	7,643	1,689	23.4	5,524	76.6	4,745	62.1
동아대학교	7,626	2,591	38.2	4,185	61.8	2,819	37.0
한림대학교	7,563	3,179	50.4	3,123	49.6	2,673	35.3
단국대학교	7,290	2,927	45.7	3,476	54.3	2,699	37.0
한밭대학교	7,258	1,429	19.8	5,784	80.2	5,495	75.7
한국산업기술대학교	7,220	1,511	21.4	5,549	78.6	4,958	68.7
인제대학교	6,900	1,509	26.2	4,249	73.8	4,060	58.8
공주대학교	6,864	1,753	55.0	1,432	45.0	3,439	50.1
목포대학교	6,702	930	26.0	2,642	74.0	3,797	56.7
동서대학교	6,646	299	8.1	3,393	91.9	6,192	93.2
호서대학교	6,584	574	14.0	3,529	86.0	5,000	75.9
동신대학교	6,180	344	5.6	5,753	94.4	5,450	88.2
강릉대학교	5,709	969	21.8	3,469	78.2	4,078	71.4
순천향대학교	5,625	1,442	28.3	3,659	71.7	2,640	46.9
대구대학교	5,607	967	19.3	4,038	80.7	3,940	70.3
한국해양대학교	5,573	639	21.3	2,360	78.7	3,551	63.7
승실대학교	5,555	3,634	74.0	1,276	26.0	1,033	18.6
금오공과대학교	5,544	519	15.1	2,918	84.9	4,291	77.4
서울산업대학교	5,439	478	9.0	4,832	91.0	2,832	52.1
선문대학교	5,319	2,849	56.6	2,188	43.4	4,037	75.9
한국외국어대학교	5,029	727	41.5	1,023	58.5	5	0.1
국민대학교	4,777	2,234	62.3	1,350	37.7	228	4.8
전주대학교	4,479	129	15.3	713	84.7	3,551	79.3
한남대학교	4,429	1,354	35.9	2,419	64.1	1,386	31.3
인천대학교	4,333	1,316	30.7	2,969	69.3	3,147	72.6
수원대학교	4,224	777	30.1	1,806	69.9	3,354	79.4
호남대학교	3,942	159	4.8	3,158	95.2	3,485	88.4
경기대학교	3,916	2,663	72.0	1,034	28.0	3,122	79.7
홍익대학교	3,912	1,735	57.3	1,294	42.7	1,067	27.3
군산대학교	3,654	851	27.0	2,298	73.0	1,801	49.3
서울시립대학교	3,545	2,019	61.4	1,271	38.6	690	19.5
동의대학교	3,530	546	17.0	2,669	83.0	2,122	60.1
경성대학교	3,396	317	11.5	2,433	88.5	2,211	65.1

(단위: 백만원, %)

연구수행기관	'04년 총 연구비	기초연구		응용·개발연구		산학협력연구	
		연구비	비중	연구비	비중	연구비	비중
숙명여자대학교	3,377	1,940	70.3	818	29.7	60	1.8
건양대학교	3,237	1,731	54.1	1,468	45.9	1,453	44.9
광운대학교	3,091	1,456	59.2	1,003	40.8	184	6.0
한국정보통신기능대학	3,074		0.0	3,074	100.0	0	0.0
안동대학교	2,972	1,147	43.3	1,502	56.7	952	32.0
대구가톨릭대학교	2,947	230	8.6	2,433	91.4	541	18.4
여수대학교	2,905	406	14.8	2,336	85.2	1,467	50.5
경남대학교	2,851	297	12.7	2,033	87.3	1,398	49.0
경원대학교	2,759	401	14.7	2,328	85.3	2,149	77.9
배재대학교	2,489	549	26.1	1,558	73.9	865	34.8
영동대학교	2,453	1,365	55.6	1,088	44.4	1,800	73.4
상주대학교	2,348	318	13.8	1,994	86.2	1,809	77.0
한신대학교	2,326	55	90.2	6	9.8	0	0.0
한국기술교육대학교	2,291	279	12.7	1,923	87.3	1,924	84.0
목원대학교	2,262	709	66.8	353	33.2	1,540	68.1
대불대학교	2,189	16	0.7	2,173	99.3	2,148	98.1
동양대학교	2,160	81	18.3	361	81.7	2,038	94.4
진주산업대학교	2,132	848	39.8	1,284	60.2	1,406	65.9
청주대학교	2,120	67	3.2	2,000	96.8	1,938	91.4
한서대학교	2,083	1,142	58.3	816	41.7	1,956	93.9

