



# 프라스카티 매뉴얼

연구개발 조사 표준지침



OECD

KISTEP

---

본 출판물의 원본은 아래와 같은 제목으로 OECD가 영어 및 불어로 발간하였습니다.

The Measurement of Scientific and Technological Activities. Frascati Manual 2002 :  
Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development

La mesure des activités scientifiques et technologiques. Manuel de Frascati 2002 :  
Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental

© 2002 OECD

All rights reserved.

© 2014 Korea Institute of S&T Evaluation and Planning for this Korean edition

한국어판의 저작권은 한국과학기술기획평가원에 있습니다.

---

과학기술 활동 측정

연구개발 조사 표준지침  
**프라스카티 매뉴얼**

**2002**

번역의 품질과 원본과의 일치여부는 전적으로 한국어판 저작자의 책임입니다.  
원본과 한국어판의 내용이 상이한 경우 원본의 내용만이 유효한 것으로 간주됩니다.



# 경제협력개발기구

## ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT

경제협력개발기구는 경제, 사회 및 환경에 관한 국제적 도전을 다루기 위해 각국 정부가 함께 일하는 특수한 포럼이다. 또한 기업지배구조, 정보경제, 고령화 등 새로운 발전과 관심사에 대응하고 있는 각국 정부를 최전방에서 돕고 있다. 경제협력개발기구는 이들에게 정책경험을 비교하고, 공통의 문제에 대한 해답을 찾고, 모범 사례를 확인하고, 국내외 정책을 조정할 수 있는 환경을 제공한다.

경제협력개발기구의 회원국은 호주, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 칠레, 체코, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 헝가리, 아이슬란드 아일랜드, 이스라엘, 이탈리아, 일본, 대한민국, 룩셈부르크, 멕시코, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 슬로바키아, 슬로베니아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 터키, 영국, 미국이다. 유럽연합은 경제협력개발기구 임무의 일부를 담당하고 있다.

경제협력개발기구는 출판물을 통해 회원국들이 동의한 관습, 가이드라인, 표준뿐만 아니라 통계수집 결과와 경제, 사회 및 환경 이슈에 관한 연구결과를 널리 전파하고 있다.

# 발간사

연구개발 통계는 국가의 과학기술 정책 의사결정 및 민간의 연구개발 전략 수립을 위한 중요한 기초자료로 활용되고 있으며, 세계 각국은 정확한 연구개발 통계 생산에 많은 관심을 기울이고 있습니다. 이미 OECD는 과학기술지표 작업반(NESTI, National Experts on Science and Technology Indicators) 활동을 통해 국제적으로 비교 가능한 지표 개발과 데이터 수집에 대해 많은 논의를 해왔습니다.

이 책은 2002년 경제협력개발기구(OECD)가 발간한 프라스카티 매뉴얼(Frascati Manual)을 번역한 것입니다. 프라스카티 매뉴얼은 연구개발 조사를 위한 표준지침으로 국제적으로 인정되는 연구개발의 정의와 분류체계 등을 제공하는 지침서로서 연구개발 분야의 바이블이라고 해도 과언이 아닙니다.

1963년 처음 발간이후 다섯 차례의 개정작업을 거쳐 2002년 제6판이 발간되었고 영어, 프랑스어, 폴란드어, 포르투갈어, 터키어, 슬로바키아어, 스페인어, 리투아니아어, 중국어, 알바니아어 등 10개국 언어로 번역되어 전 세계적으로 널리 활용되고 있습니다. 이러한 높은 활용도를 고려하여 저희 한국과학기술기획평가원은 프라스카티 매뉴얼의 한국어판 번역본을 발간하게 되었으며, 이를 통해 본 매뉴얼에 대한 한국 독자들의 접근성이 강화되고 OECD에서의 국가적 위상을 높이게 되었다는 점에서 큰 의미가 있다고 하겠습니다. OECD NESTI의 한국대표단으로서 한국과학기술기획평가원은 발간을 앞두고 있는 프라스카티 매뉴얼 제7판 개정 작업에도 적극 참여하고 있습니다.

프라스카티 매뉴얼에 실린 경험과 지혜가 우리나라의 연구개발 정책 입안자, 연구개발 통계 생산자, 관련 학계·산업계 전문가들에게 널리 활용될 수 있기를 바라며, 아울러 우리나라의 연구개발 조사의 발전과 개선에 기여할 것으로 기대합니다.

한국어판 발간에 지지를 보내주신 OECD DSTI 관계자분들과 이 책의 번역에 도움을 주신 테크노베이션파트너스 오동훈 파트너, 대전대학교 한상연 교수, 한국과학기술기획평가원 김병수, 이현숙, 황광선 부연구위원에게 깊은 감사를 포함합니다.

2014년 10월  
한국과학기술기획평가원  
원장 박영아

## 서 문

1963년 6월 OECD는 연구개발(R&D) 통계 관련 각국 전문가들과 함께 이탈리아 프라스카티의 빌라 팔치오네리(Villa Falcioneri)에서 회의를 개최하였다. 이 회의의 결과물은 이후 프라스카티 매뉴얼(Frascati Manual)로 더욱 잘 알려진 ‘연구개발 조사를 위한 표준지침(Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development)’의 첫 번째 공식 발간물이었다. 이 출판물은 프라스카티 매뉴얼의 제6판이다.

1994년 제5판이 간행된 이후, 지식기반경제의 핵심 요소인 연구개발과 혁신에 점차 많은 관심이 쏟아졌다. 이들 분야를 모니터링 할 수 있는 신뢰성 있고 비교 가능한 통계 및 지표는 매우 중요하다. 따라서 제6판은 특히 서비스 부문 연구개발 통계의 개선과 연구개발 인적자원에 대한 보다 상세한 자료를 위한 다양한 방법론 제안과 지침을 강화하기 위해 시도하고 있다. 세계화(globalisation)가 연구개발 조사에 대한 도전으로 부상함에 따라, 본 매뉴얼은 이 이슈를 다루기 위해 몇몇 분류체계에서의 변화를 제안하고 있다.

프라스카티 매뉴얼에 기초한 조사가 체계적으로 발전한 오늘날의 연구개발 통계는 이제 OECD 회원국가 내에서 통계 체계의 한 부분을 구성한다. 기본적으로 매뉴얼은 기술적인(technical) 문서이지만 국가혁신시스템을 분석함으로써 과학기술이 수행하는 역할을 보다 잘 이해하기 위한 OECD 노력의 근간을 이룬다. 나아가 본 매뉴얼은 국제적으로 인정되는 연구개발의 정의와 그 하부 행위들에 대한 분류체계를 제공함으로써 과학기술정책의 ‘모범사례(best practices)’에 관한 국가 간 토론에 기여한다.

프라스카티 매뉴얼은 OECD 회원국만의 연구개발 조사에 대한 표준이 아니다. 본 매뉴얼은 OECD, UNESCO, 유럽연합 및 다양한 지역단위 기구들이 공동 작업한 산물로 전 세계 연구개발 조사의 표준이 되어왔다.

프라스카티 매뉴얼은 OECD 회원국에서 연구개발 통계 수집을 통해 축적된 경험에 기초하고 있다. 본 매뉴얼은 NESTI(National Experts on Science and Technology Indicators) 작업반에 속한 각국 전문가들의 집단적인 노력의 결과이다. 이 작업반은 OECD 사무국(Secretariat)의 효과적인 지원을 받으며, 고인이 된 Yvan Fabian, Alison Young, John Dryden, Daniel

Malkin, Andrew Wyckoff 등에 의해 주도되었으며, 지난 40년간에 걸쳐 과학기술지표의 개념을 정교화하고 ‘프라스카티 패밀리(Frascati Family)’로 알려진 일련의 매뉴얼들을 개발해 왔다. 이들 매뉴얼에는 과학기술지표로서의 연구개발(프라스카티 매뉴얼), 혁신(오슬로 매뉴얼), 인적자원(캔버라 매뉴얼), 기술무역수지(technological balance of payments)와 특허 등을 다루고 있다.

또한 프라스카티 매뉴얼은 OECD 웹 사이트에 전자문서 형식으로도 서비스되고 있다. 기본 취지는 보다 최신의 자료들을 활용하여 전자문서 버전을 보다 자주 업데이트시키는 것이다. 전자문서 버전은 연구개발 조사 관련 기타 자료들에 의해 보완된다.

매뉴얼 제6판은 NESTI의 멤버로 구성된 전문가팀에 의해 준비되었다. OECD 사무국(특히 Dominique Guellec, Laudeline Auriol, Mosahid Khan, Genevieve Muzart, Sharon Standish)은 전체 과정을 조율하고 일부 원고 작성에 있어 능동적으로 참여하였다. Bill Pattinson(전임 호주 NESTI 대표)은 OECD에 근무하던 중 예비 수정본을 전담하였다. Mikael Akerblom(핀란드 통계국 및 핀란드 NESTI 대표)은 최종단계에서 원고 집필을 위해 1년간 OECD에 근무하면서 NESTI 구성원들로부터의 다양한 논평과 제안들을 취합하였다.

본 개정판은 일본 정부의 OECD에 대한 적극적이고 자발적인 지원에 힘입어 전문가들로부터 중요한 도움을 받으며 신속하게 추진될 수 있었다. 이에 대한 일본의 기여에 대해 감사를 표한다. 본 매뉴얼은 OECD 사무국장(Secretary-General)의 책임 하에 발행된다.

Takayuki Matsuo  
과학기술산업국장  
OECD

Giorgio Sirilli  
NESTI 의장  
제5차 개정 발의

Fred Gault  
현 NESTI 의장

## 목 차

<b>제1장 매뉴얼의 목적과 범위</b> .....	15
1.1. 연구개발 데이터 사용자를 위한 사전 언급 .....	16
1.2. 매뉴얼의 범위와 연구개발 통계의 활용 .....	16
1.3. 프라스카티 매뉴얼과 기타 국제표준 간의 관계 .....	17
1.4. 연구개발 투입 및 산출 .....	19
1.5. 연구개발 및 관련 활동 .....	20
1.5.1. 연구개발 .....	20
1.5.2. 과학기술 활동 .....	20
1.5.3. 연구개발과 기술혁신 .....	21
1.5.4. 소프트웨어, 사회과학 및 서비스 활동에서의 연구개발 식별 .....	22
1.5.5. 연구개발 행정 및 기타 지원활동 .....	22
1.6. 모든 분야의 연구개발을 포괄 .....	22
1.7. 연구개발 투입 측정 .....	23
1.7.1. 연구개발 인력 .....	23
1.7.2. 연구개발 지출 .....	24
1.7.3. 연구개발 시설 .....	25
1.7.4. 국가차원의 연구개발 노력 .....	25
1.8. 연구개발의 세계화 및 연구개발 협력 .....	26
1.9. 연구개발 분류 체계 .....	27
1.9.1. 기관 분류 .....	27
1.9.2. 기능적 분류 .....	28
1.10. 연구개발 조사, 데이터의 신뢰도 및 국제 비교가능성 .....	29
1.11. 정부연구개발예산 .....	30
1.12. 특별 관심 주제 .....	31
1.13. 연구개발 데이터 사용자를 위해 덧붙일 말 .....	31



<b>제2장 기초 정의와 규약</b> .....	33
2.1. 연구개발 .....	34
2.2. 연구개발에서 제외되는 활동 .....	34
2.2.1. 교육 및 훈련 .....	35
2.2.2. 기타 관련 과학기술 활동 .....	35
2.2.3. 기타 산업 활동 .....	37
2.2.4. 행정 및 기타 지원활동 .....	38
2.3. 연구개발의 범위 .....	38
2.3.1. 연구개발을 관련 활동들로부터 구별하는 기준 .....	38
2.3.2. 연구개발과 교육훈련 간 경계에서의 문제 .....	40
2.3.3. 연구개발과 관련 과학기술 활동 간 경계에서의 문제 .....	43
2.3.4. 연구개발과 기타 산업 활동 간 경계에서의 문제 .....	46
2.3.5. 연구개발 행정과 간접 지원활동 간 경계에서의 문제 .....	51
2.4. 소프트웨어 개발, 사회과학과 인문과학, 서비스 활동과, 산업에서의 연구개발 식별 ..	52
2.4.1. 소프트웨어 개발에서의 연구개발 식별 .....	52
2.4.2. 사회과학과 인문과학에서의 연구개발 식별 .....	54
2.4.3. 서비스 활동에서 연구개발을 식별하기 위한 특수 문제 .....	55
<b>제3장 기관 분류</b> .....	59
3.1. 접근법 .....	60
3.2. 보고 단위와 통계 단위 .....	60
3.2.1. 보고 단위 .....	60
3.2.2. 통계 단위 .....	60
3.3. 부문 .....	61
3.3.1. 부문화 이유 .....	61
3.3.2. 부문의 선택 .....	61
3.3.3. 부문 분류의 문제 .....	62
3.4. 기업 부문 .....	64
3.4.1. 범위 .....	64
3.4.2. 주요 하위분류 .....	65
3.4.3. 기타 기관 하위분류 .....	69

3.5. 정부 부문 .....	71
3.5.1. 범위 .....	71
3.5.2. 주요 하위분류 .....	72
3.5.3. 기타 기관 하위분류 .....	73
3.6. 민간 비영리 부문 .....	74
3.6.1. 범위 .....	74
3.6.2. 주요 하위분류 .....	75
3.6.3. 기타 기관 하위분류 .....	76
3.7. 고등교육 부문 .....	78
3.7.1. 범위 .....	78
3.7.2. 주요 하위분류 .....	81
3.7.3. 기타 기관 하위분류 .....	82
3.8. 해외부문 .....	82
3.8.1. 범위 .....	82
3.8.2. 주요 하위분류 .....	83
3.8.3. 기타 기관 하위분류 .....	83
3.8.4. 자금 출처와 사용처의 지역 구분 .....	84
<b>제4장 기능적 분류 .....</b>	<b>85</b>
4.1. 접근법 .....	86
4.2. 연구개발 유형 .....	87
4.2.1. 연구개발 유형에 따른 분류의 사용 .....	87
4.2.2. 분류 목록 .....	87
4.2.3. 연구개발 유형의 식별 기준 .....	89
4.3. 제품 분야 .....	91
4.3.1. 제품 분야에 의한 분류의 사용 .....	91
4.3.2. 분류 목록 .....	93
4.3.3. 분류 기준 .....	93
4.4. 과학기술 분야 .....	96
4.4.1. 과학기술 분야에 따른 분류의 사용 .....	96
4.4.2. 분류 목록 .....	96

4.4.3. 분류를 위한 기준 .....	97
4.5. 경제사회목적 .....	97
4.5.1. 경제사회목적에 따른 분류의 사용 .....	97
4.5.2. 권장되는 최소한의 구분 .....	97
4.5.3. 분류 목록 .....	99
4.5.4. 분류 기준 .....	99
<b>제5장 연구개발 인력의 측정 .....</b>	<b>101</b>
5.1. 서론 .....	102
5.2. 연구개발 인력의 적용범위 및 정의 .....	104
5.2.1. 최초 적용범위 .....	104
5.2.2. 연구개발 인력의 범주 .....	104
5.2.3. 직업별 분류 .....	105
5.2.4. 공식 교육수준별 분류 .....	107
5.2.5. 대학원생의 처리 .....	108
5.3. 측정과 데이터 수집 .....	110
5.3.1. 서론 .....	110
5.3.2. 머릿수 데이터 .....	110
5.3.3. 상근상당인력 데이터 .....	111
5.3.4. 국가 총계와 변수에 관한 권고 .....	114
5.3.5. 직업과 교육수준에 따른 교차분류 데이터 .....	117
5.3.6. 지역별 데이터 .....	118
<b>제6장 연구개발 지출의 측정 .....</b>	<b>119</b>
6.1. 개요 .....	120
6.2. 내부 지출 .....	120
6.2.1. 정의 .....	120
6.2.2. 경상비 .....	121
6.2.3. 자본적 지출 .....	123
6.3. 자원 .....	126
6.3.1. 측정 방법 .....	126

6.3.2. 연구개발 자금 흐름의 확인을 위한 기준 .....	127
6.3.3. 연구개발 자금 흐름의 출처 판단 .....	129
6.4. 외부 지출 .....	131
6.5. 수행자 기준 보고와 자금출처 기준 보고의 차이 조정 .....	132
6.6. 지역 구분 .....	134
6.7. 국가 총계 .....	134
6.7.1. 국내총연구개발지출 .....	134
6.7.2. 국가총연구개발지출 .....	135
<b>제7장 조사 방법론 및 절차 .....</b>	<b>139</b>
7.1. 서론 .....	140
7.2. 연구개발 조사의 범위 .....	140
7.3. 목표 모집단과 조사 응답자의 식별 .....	141
7.3.1. 기업 부문 .....	142
7.3.2. 정부 부문 .....	144
7.3.3. 민간 비영리 부문 .....	145
7.3.4. 고등교육 부문 .....	145
7.3.5. 병원 .....	145
7.4. 응답자와의 작업 .....	146
7.4.1. 협력 장려 .....	146
7.4.2. 조정 기준 .....	148
7.5. 추정 절차 .....	149
7.5.1. 단위/문항 미응답 .....	149
7.5.2. 고등교육 부문에서의 추정 절차 .....	151
7.6. OECD 또는 기타 국제기구에의 보고 .....	151
<b>제8장 경제사회목적에 따른 정부연구개발예산 .....</b>	<b>153</b>
8.1. 서론 .....	154
8.2. 기타 국제표준과의 관계 .....	154
8.3. 정부연구개발예산을 위한 예산 데이터의 출처 .....	155
8.4. 연구개발의 범위 .....	155

8.4.1. 기본 정의 .....	155
8.4.2. 과학기술 분야 .....	156
8.4.3. 연구개발의 식별 .....	156
8.5. 정부의 정의 .....	156
8.6. 정부 예산 및 지출의 범위 .....	157
8.6.1. 내부 및 외부 지출 .....	157
8.6.2. 자금원 기반 및 수행자 기반 보고 .....	157
8.6.3. 예산상의 자금 .....	157
8.6.4. 직접 및 간접 자금 .....	158
8.6.5. 지출의 유형 .....	159
8.6.6. 해외 연구개발에 사용되는 정부연구개발예산 .....	159
8.7. 경제사회목적에 따른 구분 .....	160
8.7.1. 분류 기준 .....	160
8.7.2. 예산 항목의 구분 .....	161
8.7.3. 배분 .....	161
8.7.4. 경제사회목적 .....	162
8.7.5. 분류가 어려운 주요 영역 .....	165
8.8. 정부연구개발예산과 국내총연구개발지출 자료의 주요 차이점 .....	167
8.8.1. 일반적인 차이 .....	167
8.8.2. 정부연구개발예산과 정부조달 국내총연구개발지출 .....	167
8.8.3. 경제사회목적에 따른 정부연구개발예산과 국내총연구개발지출 .....	168

**부속서**

1. 현 매뉴얼의 역사와 기원 .....	169
2. 고등교육 부문 연구개발 데이터의 확보 .....	177
3. UN 국민계정체계에서 연구개발의 처리 .....	190
4. 보건, 정보통신기술, 생명공학기술과 관련된 연구개발 .....	202
5. 지역 연구개발 데이터 산출방법 .....	215
6. 다른 국제기구의 과학기술 지표에 대한 작업 .....	218
7. 기타 과학기술지표 .....	223
8. 연구개발 자원 데이터 최신 추정치 및 예측치 산출에 관한 실무적 방법론 .....	236

9. 연구개발 디플레이터와 통화변환 지수 .....	241
10. 국방 및 항공우주 산업을 참조로 한 대형 연구개발 프로젝트의 분류에 관한 보완 지침 .....	251
11. 연구개발 인력의 직업 분류에 관한 프라스카티 매뉴얼과 ISCO-88의 상관관계 .....	263
<b>약어</b> .....	265
<b>참고문헌</b> .....	267
<b>색인</b> .....	272

**표 목차**

1.1. OECD 방법론 매뉴얼 .....	19
2.1. 과학기술 및 산업활동과 연구개발을 구별하는 보완적인 기준 .....	39
2.2. 연구개발과 국제표준교육분류(ISCED) 6단계의 교육훈련 간 경계 .....	42
2.3. 연구개발과 기타 산업활동 간 경계에 위치한 사례들 .....	47
3.1. 연구개발 통계를 위한 국제표준산업분류(ISIC) .....	66
3.2. 과학기술 분야 .....	77
4.1. 기능적 분류의 활용 .....	86
4.2. 사회과학과 인문과학에 있어 연구의 세 가지 유형 .....	92
5.1. 연구개발 및 간접 지원활동 .....	103
5.2. 공식 교육수준에 따른 연구개발 인력 분류를 위한 ISCED 수준과 프라스카티 매뉴얼 간의 비교표 .....	109
5.3a. 부문 및 직업별 총 국가 연구개발 인력 .....	115
5.3b. 부문 및 교육수준별 총 국가 연구개발 인력 .....	115
5.4. 직업 및 교육수준에 따라 분류된 연구개발 인력 .....	117
6.1. 국내총연구개발지출(GERD) .....	136
6.2. 국가총연구개발지출(GNERD) .....	137
8.1. NABS 1992와 이전 OECD 정부연구개발예산(GBAORD) 목적 간의 대조표 .....	164
8.2. NABS 1992와 Nordforsk 정부연구개발예산(GBAORD) 목적 간의 대조표 .....	165

부속서

1. 국민계정체계와 프라스카티 매뉴얼의 부문 개요 .....	193
2. 국민계정체계의 부문 및 생산자 구분 .....	194
3. 프라스카티 매뉴얼 고등교육 부문에 포함되어 있거나 포함 가능성이 있는 단위에 대한 국민계정체계의 부문 정의 .....	195
4. 가계에 기여하는 NPI의 최종소비지출 및 정부지출에 대한 국민계정체계의 분류 .....	196
5. 총산출 및 총내부연구개발 .....	198
1. 정부연구개발예산에서 보건 관련 연구개발의 구분 .....	204
2. 수행자 보고 기준의 보건관련 연구개발 데이터: 기업부문 .....	205
3. 과학 분야와 경제사회목적별로 보건 관련 연구개발 식별 .....	207
1. 국방 및 우주항공 산업에서 공통적으로 사용하는 용어 .....	254
2. 프라스카티 매뉴얼에 따른 프랑스, 영국, 미국 용어의 현재 분류 .....	255
3. 장갑탱크의 개발 .....	261
1. 연구개발 인력의 직업 분류에 관한 프라스카티 매뉴얼과 ISCO-88의 상관관계 .....	264

그림 목차

3.1. 연구개발 단위의 부문 분류를 위한 의사결정도 .....	63
-------------------------------------	----





## 제1장

### 매뉴얼의 목적과 범위

Aim and Scope of the Manual

### 1.1. 연구개발 데이터 사용자를 위한 사전 언급(A preliminary word to the user of R&D data)

1. 본 매뉴얼은 국가별 연구개발 데이터를 수집, 발간하고 OECD 연구개발 조사에 대응하여 자료를 제출하는 회원국의 전문가들에 의해 작성되었으며, 또 이들을 대상으로 한다. 많은 사례들을 제시하고 있음에도 불구하고 본 매뉴얼은 기술적인 문서(technical document)이며 따라서 주로 참고자료로 사용되는 것을 목적으로 한다.
2. 제1장은 주로 연구개발 데이터의 사용자를 대상으로 하고 있다. 본 장은 이 매뉴얼이 쉽게 사용될 수 있도록 매뉴얼의 범위와 내용에 대한 요약を提供하고 있다. 또한 어떤 유형의 데이터가 수집되는지, 데이터 간 비교가능성의 문제, 그리고 데이터의 해석에 관련된 문제들을 설명한다.

### 1.2. 매뉴얼의 범위와 연구개발 통계의 활용(Coverage of the Manual and the uses of R&D statistics)

3. 본 매뉴얼은 40여 년 전에 최초로 발간되었으며, 연구개발(Research and experimental Development: R&D)에 투입된 인적, 재정적 자원, 즉 연구개발 '투입(input)'으로 불리는 데이터의 측정을 다루고 있다.
4. 그 동안 투입 통계는 중요한 지표임이 입증되었고 다양한 국가별, 국가 간 보고서에 사용되어 왔다(OECD, 1984; OECD, 1986; OECD, 1989a). Science and Technology Policy Review, Outlook 시리즈, 그리고 Science, Technology and Industry Scoreboard(OECD에서 격년으로 발행)는 모두 여러 국가, 부문, 산업, 과학 분야 및 기타 분류체계 범주에 따른 연구개발의 규모와 방향에 대한 유용한 측정치를 제공하고 있다. 경제성장 및 생산성 관련된 부치는 기술변화의 지표로 연구개발 통계에 의존한다. 과학정책뿐만 아니라 산업정책, 심지어는 일반적인 경제사회정책에 관련된 자문가도 이들 통계를 광범위하게 활용하고 있다. 연구개발 통계는 이제 많은 정부사업의 핵심적인 배경요소이며 이 사업들을 평가하기 위한 중요한 도구를 제공한다. 많은 국

가에서 연구개발 통계는 일반적인 경제통계의 한 부분으로 간주된다.

5. 그러나 연구개발 통계는 충분치 않다. 지식기반경제(knowledge-based economy)에서 연구개발 통계는 다른 유형의 자원 및 주어진 연구개발 활동에서 기대되는 성과(outcomes)와 연구개발 데이터를 연계시켜주는 개념적 틀 내에서 분석되어야 한다는 점이 점차 명백해졌다. 예를 들어, 이러한 연계는 혁신과정(1.5.3. 참조)을 통해, 또는 연구개발과 이에 관련된 과학기술 활동만이 아니라 소프트웨어, 훈련, 조직 등까지를 포괄하는 '무형적 투자(intangible investment)'라는 보다 큰 틀 내에서 이루어질 수 있을 것이다. 마찬가지로 연구개발 인력(R&D personnel) 데이터는 과학기술 인력의 훈련과 활용을 위한 모델의 일부로 파악될 필요가 있다. 연구개발 데이터를 부가가치나 투자 데이터 등과 같은 여타 경제적 변수와의 연계 하에 분석하는 것 역시 흥미롭다. 본 매뉴얼은 과학기술 시스템에 대한 하나의 단일 모델에 기초하지는 않았다. 이 매뉴얼의 목적은 다양한 모델에 활용되는 지표를 계산하는 데 사용되는 통계를 생산할 수 있도록 하는 것이다.

6. 본 매뉴얼은 크게 두 부분으로 이루어져 있다. 첫 번째 부분은 서론적인 제1장과 7개의 장으로 구성되어 있다. 이 부분은 기존에 확립된 연구개발 데이터의 수집 및 해석에 관한 제안과 가이드라인을 제시한다. 여기에 명시된 제안들을 모든 회원국들이 받아들일 수는 없지만, 이 지침이 모두가 추구해야 할 표준을 제시한다는 점에서는 합의가 이루어져 있다.

7. 두 번째 부분은 11개의 부속서로 구성되는데, 이 부속서는 연구개발 조사를 위한 추가적인 지침을 제공하거나 이에 연관된 세부 주제들을 다루기 위해 앞에서 개략적으로 설명된 기본 원칙들을 해석하고 더욱 자세히 설명한다. 부속서는 정보를 제공할 목적으로 사용될 수 있으나 반드시 해당 주제에 대한 최신 해석을 담고 있는 것은 아니다.

8. 본 매뉴얼은 인쇄버전 및 인터넷상의 전자파일 버전의 두 형태로 동시에 발간된다. 전자파일 버전은 새로운 자료들이 추가됨에 따라 보다 자주 보완될 예정이다.

### 1.3. 프라스카티 매뉴얼과 기타 국제표준 간의 관계(The relationship between the Frascati Manual and other international standards)

9. 연구개발은 경제를 통해 수행되지만 보다 큰 범주의 과학활동 및 그것이 속하는 경

제활동과 구별되는 몇 가지 특징을 지니고 있다. 애초 OECD는 과학기술 활동의 측정에 관한 일련의 매뉴얼들을 만들고자 하였다. 오랜 기간 동안 프라스카티 매뉴얼만이 그러한 매뉴얼로 존재해왔다. 최근 들어 4개의 다른 매뉴얼들이 추가되었다. 또한 과학기술 및 관련 활동(예를 들어, 교육)에 대한 기타 OECD 방법론적 틀 등이 제시되었다(표 1.1. 참조).

10. OECD는 과학기술에 대한 국제 규범(international norms) 정립을 목표로 삼지 않았다. 따라서 본 매뉴얼은 모든 과학기술 활동에 대한 UNESCO의 제안과 일관성을 가지지만(UNESCO, 1978), 보다 세부적으로 연구개발에 초점을 두고 비OECD 국가들과는 구별되는 유사한 경제 및 과학 시스템을 가지고 있는 OECD 회원국의 요구에 대응하고자 한다.

11. 연구개발을 개념상으로뿐만 아니라 데이터베이스의 관점에서 보다 폭넓은 맥락 속에 위치시켜야 할 필요성 때문에, 프라스카티 매뉴얼에서는 가능한 한 UN의 분류체계들을 사용하였다. 국민계정체계-SNA(UN, 1968), 유럽연합 상임위-CEC(CEC 외, 1994), 국제 표준산업분류-ISIC(UN, 1990), 국제 표준직업분류-ISCO(국제노동기구, 1990) 등이 그 예이다. 나아가 가능한 경우 본 매뉴얼은 OECD 회원국 내 지역기구들의 경험을 많이 활용하고 있다. 특히 유럽연합(EU) 및 북유럽산업기금(Nordic Industrial Fund)의 경험이 많은 도움이 되었다.

12. 이러한 분류 내의 연구개발에 대한 관련 자료들은 상대적으로 최근에야 만들어졌으며 보통 확립된 국제 통계 분석틀로서 프라스카티 매뉴얼에 기초하고 있다.

13. 본 매뉴얼은 이전 판들과 마찬가지로 연구개발 조사를 국민계정체계(System of National Accounts: SNA)의 원칙과 부합하도록 하고자 하였다. 프라스카티 매뉴얼을 통한 데이터와 SNA 유형 데이터를 매개하기 위한 보조 데이터들은 되도록 많이 수집되어야 한다. 이러한 이유로 자금의 원천 및 외부지출을 세부적으로 분류할 것을 권고하는 내용이 상세히 다루어졌다. 또한 연구개발과 관련된 소프트웨어 투자에 관한 데이터 수집을 권고하는 내용이 추가되었다. 부속서 3은 연구개발 조사와 국민계정 간의 관계를 보다 상세히 논의하고 있다.

표 1.1. OECD 방법론 매뉴얼

데이터 유형	제목
<b>A. ‘프라스카티 패밀리’</b>	과학기술 활동의 측정 시리즈
연구개발(R&D)	프라스카티 매뉴얼: 연구개발 조사의 표준방안 제안서
	고등교육 부문 연구개발 통계 및 산출물 측정 ‘프라스카티 매뉴얼 보충판’(OECD, 1989b)
기술무역수지	‘기술무역수지 데이터 측정과 해석 매뉴얼 - 기술무역수지(TBP) 매뉴얼’(OECD, 1990) <sup>1</sup>
혁신	기술혁신 데이터 수집 및 해석에 대한 OECD 권고 지침 - 오슬로 매뉴얼(OECD, 1997a)
특허	‘과학기술지표로서의 특허 이용 - 특허 매뉴얼 1994’ (OECD, OCDE/GD(94)114, 1994b) <sup>1</sup>
과학기술 인력	‘과학기술에 투입된 인적자원의 측정 - 캔버라 매뉴얼’(OECD, 1995)
<b>B. 기타 과학기술 관련 방법론적 틀</b>	
하이테크(high-technology)	‘하이테크 부문/생산 분류 수정안’(OECD, STI 워킹페이퍼1997/2)
문헌분석(bibliometrics)	‘문헌분석 지표와 연구시스템의 분석: 방법론과 사례’, Yoshiko Okubo 저(OECD, STI 워킹페이퍼 1997/1)
세계화	경제적 세계화 지표 매뉴얼(임시 제목, 발간 예정)
<b>C. 기타 관련 OECD 통계 분석 틀</b>	
교육 통계	교육 비교 통계를 위한 OECD 매뉴얼(발간 예정)
교육 분류	교육 프로그램의 분류, OECD 국가의 ISCED-97 적용을 위한 매뉴얼(OECD, 1999)
훈련 통계	보다 나은 훈련통계를 위한 매뉴얼 - 개념적, 방법론적 및 조사 관련 쟁점들(OECD, 1997b)

1. 주로 현존하는 정보의 분류와 해석 문제를 다룸.  
출처: OECD.

#### 1.4. 연구개발 투입 및 산출(R&D input and output)

14. 본 매뉴얼은 연구개발 투입의 측정에 초점을 맞춘다. 연구개발은 연구개발 단위들을 통해 이루어지는 공식적(formal) 연구개발과 기타 단위에서의 비공식적(informal) 또는 간헐적인(occasional) 연구개발을 포괄한다. 그러나 연구개발에 대한 관심은 활동 그 자체보다는 새로운 지식, 혁신, 경제사회적 효과에 기초해 있다. 분명히 연구개발 산출(output) 지표들이 투입 통계를 보완해야 할 필요가 있지만, 불행하게도 이들

을 정의하고 생산하는 일은 훨씬 어렵다.

15. 연구개발 또는 과학기술(S&T) 산출물은 일반적으로 여러 방식으로 측정될 수 있다. 혁신조사(innovation survey)는 혁신활동의 산출물과 연구개발이 중요한 역할을 하는 혁신과정의 효과를 측정하기 위한 하나의 시도이다. OECD는 혁신조사에 대한 매뉴얼을 발간하고 1회 개정한 바 있다(OECD, 1997a).

16. 또 다른 방안은 현존하는 데이터 자료를 이용하는 것이다. 현존하는 자료를 통해 과학기술지표를 도출하는 국제적으로 표준화된 방안을 제안하기 위해서는 상당한 양의 방법론적 작업이 요구된다. 기술무역수지에 관한 매뉴얼 및 특허를 과학기술지표로 활용하는 것에 대한 매뉴얼들이 발간되었다(OECD 1990, 1994b). 또한 문헌분석에 대한 안내서와 무역 자료를 관련 제품 및 산업의 ‘기술집약도(technology intensity)’의 관점에서 분석하는 것에 대한 안내서가 나와 있다(표 1.1 참조). 이들 매뉴얼 및 안내서는 해석의 문제에 보다 집중하고 있다는 점에서 본 매뉴얼과 차이가 있다. 사용되는 데이터들은 과학기술 분석을 위해 수집되는 것이 아니고, 기존에 존재하는 자료원으로부터 추출되어 특정 목적에 따라 재구성된다(보다 상세한 논의는 부속서 7을 참조).

## 1.5. 연구개발 및 관련 활동(R&D and related activities)

### 1.5.1. 연구개발(Research and experimental development, R&D)

17. 본 매뉴얼은 연구개발(기초연구, 응용연구, 실험개발로 구성)의 측정만을 대상으로 한다. 이에 대한 완전한 정의는 제2장에 나와 있다.

18. 연구개발 활동은 과학기술에 기반을 둔 다른 활동들과 연관된다. 이들 다른 활동은 정보의 흐름이나 운영, 제도 및 인력을 통해 연구개발과 매우 밀접하게 연결되어 있는 경우가 많지만, 연구개발을 측정할 때는 제외되어야 한다. 연구개발과 이들 관련 활동은 일련의 과학기술 활동과 과학기술혁신 과정의 두 부분으로 나누어질 수 있다.

### 1.5.2. 과학기술 활동(Scientific and technological activities, STA)

19. UNESCO는 과학기술 활동(STA)에 대한 광의의 개념을 발전시켰으며 이를 ‘국제 과학기술표준통계에 관한 권고’(UNESCO, 1978)에 포함시켰다. 연구개발에 덧붙여, 과학기술 활동은 과학기술 교육 및 훈련(STET: scientific and technological training)

과 과학기술 서비스(STS: scientific and technological services)로 구성된다. 과학기술 서비스는 도서관이나 박물관의 과학기술 활동, 과학기술문헌의 번역 및 편집, 조사 및 전망 추이, 사회경제현상에 대한 데이터 수집, 테스트, 표준화 및 품질관리, 고객컨설팅 및 자문 서비스, 공공기관에 의한 특허 및 상표등록 활동 등이 포함된다.

20. 따라서 (UNESCO 및 OECD에 의해 유사하게 정의된) 연구개발은 과학기술 교육·훈련이나 과학기술 서비스와 구별되어야 한다.

### 1.5.3. 연구개발과 기술혁신(R&D and technological innovation)

21. 기술혁신활동은 기술적으로 새로운 또는 개선된 생산품 및 과정의 실행을 실제로 가져오거나 이를 목적으로 하는 모든 행위를 포괄한다. 이는 새로운 지식에의 투자를 포함한 모든 과학적, 기술적, 조직적, 재정적, 상업적 단계들로 구성된다. 연구개발은 이들 활동 중 단지 하나일 뿐이며 다양한 혁신과정 단계에서 수행될 수 있다. 연구개발은 단지 창조적 아이디어의 독창적인 원천일 뿐 아니라, 실행시점에서 제기되는 문제들을 해결하는 수단이 될 수도 있다.

22. 연구개발 외에도 혁신 활동의 기타 형태들이 혁신과정에서 식별될 수 있다. 오슬로 매뉴얼(OECD, 1997a)에 따르면, 이들 형태는 ‘구체화되지 않은 무형의 기술 및 노하우의 습득, 구체적인 기술의 습득, 장비 설치(tooling up) 및 산업 엔지니어링, 산업 디자인, 기타 자본취득, 새로운 또는 개선된 제품을 위한 제조 창업 및 마케팅’ 등이다.

23. 나아가 정부 연구개발 프로그램에 근거한 혁신의 경우, 중요한 시연(demonstration) 단계를 포함할 수도 있다. ‘시연은 i) 국가정책 수립이나 ii) 혁신 활용의 촉진을 목적으로 현실 환경에서 거의 완벽한 수준으로 작동되는 혁신에 관련된 프로젝트를 뜻한다(Glennan et al, 1978).’ OECD 국제에너지기구(International Energy Agency)에 의해 수집, 출판되는 데이터들은 연구, 개발 및 시연(R, D and D’)으로 구성되어 있다.

24. 연구개발 측정에 있어 오차가 발생하는 가장 큰 원인은 아마도 실험개발과 혁신을 실현시키기 위해 필요한 관련 활동들 간의 명확한 경계를 찾기 어렵다는 점일 것이다. 이러한 측면에서의 오차는 특히 중요하다. 많은 혁신은 높은 비용의 연구개발을 요구할 수 있지만, 생산 준비를 위한 비용이 이보다 더 클 때도 있다. 다음 장의 2.3.4. 및 2.4.1.은 이 문제들을 다루기 위한 지침 및 관례를 논의하고 사례를 제시할 것이다. 여기서는 컴퓨터 소프트웨어 개발과 대규모 사업(특히 국방 관련)와 관련한 경계 설정의

지침을 제공할 것이다. 부속서 10은 연구개발과 생산 전단계 개발 간을 구별하는 예를 통해 대규모 프로젝트를 다루는 데 관련된 보조 지침을 제공한다.

#### 1.5.4. 소프트웨어, 사회과학 및 서비스 활동에서의 연구개발 식별(The identification of R&D in software, social sciences and service activities)

25. 최근 들어, 서비스 활동 내의 연구개발에 대한 보다 나은 정보를 얻고자 하는 욕구가 표출되었다. 본 매뉴얼의 기본 정의는 당초 제조업, 자연과학 및 공학에서의 연구를 위해 개발되었다. 따라서 이들 개념들을 서비스 활동에 적용하기 위해서는 소프트웨어 응용이나 사회과학 내의 연구 등과 관련된 특정 문제들이 발생한다. 제2장의 새로운 절(2.4.)은 이 문제에 대한 논의를 위한 것이다.

#### 1.5.5. 연구개발 행정 및 기타 지원활동(R&D administration and other supporting activities)

26. 위에서 기술된 연구개발 활동을 수행하기 위해서는 자금이 제공되어야 하며 프로젝트와 그 재정이 관리되어야 한다. 과학기술 부처나 연구위원회 등 정책기구의 연구개발비 지원 활동은 연구개발에 속하지 않는다. 연구개발 프로젝트 및 재정을 내부적으로 관리할 경우 개별 과제에 밀접하게 연관되어 있는 연구개발 매니저 등 연구개발을 직접적으로 지원하는 사람들과 단지 간접비(overhead) 형태로만 비용에 포함되어 있으며 간접적 또는 보조적으로 연구를 지원하는 회계책임자와 같은 지원인력들을 서로 구별된다. 급식, 운송 서비스 등에 의한 보조 지원 역시 간접비에 포함된다. 이러한 구별은 제2장, 제5장 및 제6장에서 보다 상세히 논의될 것이다.

#### 1.6. 모든 분야의 연구개발을 포괄(R&D in all fields of science and technology is covered)

27. 본 매뉴얼의 최초의 두 버전은 자연과학 및 공학만을 취급했었다. 사회과학 및 인문학은 1974년에 채택된 제3판에 통합되었다(OECD, 1976). 매뉴얼은 표준화된 실행을 권고하고 있지만, 여러 이유로 인해 사회과학 및 인문학(Social Sciences and Humanities: SSH)에 대해서는 몇몇 차이들이 인정되어야 할 수 밖에 없을 것으로 보



이다. 회원국들의 경험은 상이하다. 일부 국가들은 조사가 모든 부문의 모든 과학 분야를 포괄할 수 있다고 보는 반면, 다른 국가들은 보편적인 절차가 항상 적절치는 않다고 보고 있다.

28. 사회과학과 인문과학 분야의 연구개발 측정에 관련된 특별한 문제점은 본 매뉴얼의 다양한 장에서 제기될 때마다 언급될 것이다.

## 1.7. 연구개발 투입 측정(Measures of R&D inputs)

29. 통계 목적으로 두 가지 투입요소, 즉 연구개발 지출(R&D expenditure)과 연구개발 인력(R&D personnel)이 측정된다. 이들 두 가지 투입요소들은 보통 1년 단위로 측정된다(한 해 동안 얼마나 큰 금액이 사용되었고 얼마나 많은 연인원(person-years)이 활용되었는지 등). 이들 두 지표는 각각 장점과 약점을 가지고 있으며, 결과적으로 연구개발에 투입된 노력을 적절히 대변하기 위해서는 양자 모두가 필요하다.

### 1.7.1. 연구개발 인력(R&D personnel)

30. 과학기술 인력의 활용에 관한 데이터는 연구개발에 투자된 자원을 국제비교하기 위한 구체적인 측정값을 제공한다. 그러나 연구개발 투입은 공공복지에 투입된 한 국가의 인적자원의 한 부분일 뿐이다. 과학기술 인력은 생산, 운영, 품질통제, 경영, 교육 및 여타 기능에의 관여를 통해 산업, 농업 및 의학의 진보에 기여를 한다. 이러한 과학기술 인력(S&T manpower)의 측정 정도를 평가하는 것은 캔버라 매뉴얼(OECD, 1995)의 주제이다. 반면 본 매뉴얼의 초점은 연구개발 자원의 측정 및 분류이다.

31. 연구개발 인력 데이터와 관련하여, 이들 데이터를 상근상당인력(full-time equivalent: FTE) 또는 연구개발 투입 연인원(person-year)으로 환원시키는 문제가 대두된다(제5장 5.3. 참조). 따라서 데이터가 과학기술 인력에 관련된 모든 모델이나 데이터베이스에 사용될 수 있도록 물리적 ‘머릿수(headcount)’ 차원에서도 수집할 것을 권고한다.

32. 국가차원의 연구개발 노력은 노벨상 수상자에서부터 수상자의 비서, 우주실험 설계자로부터 실험용 동물 사육자에까지 이르는 광범위한 인력을 필요로 한다. 이처럼 숙련도와 필요한 교육이 광범위하기 때문에 연구개발 인력을 하위범주로 분류하는 것이 필수적이다.

33. OECD 회원국에서는 연구개발에 종사하는 인력을 분류하기 위한 두 가지 시스템이 사용되고 있다. 제5장 5.2.는 가능한 한 국제표준직업분류-ISCO(ILO, 1990)와 연계된 직업에 의한 분류와 국제표준교육분류-ISCED(UNESCO, 1997)에 근거한 공식 교육 수준에 의한 분류 양자 모두에 대한 정의를 제시하고 있다. 양 분류 모두에 기초한 데이터를 보유하는 것이 바람직하겠지만 대부분의 회원국들은 하나만을 사용하고 있다. 대부분의 OECD 국가에서 직업관련 데이터가 이용될 수 있는 반면 몇몇 국가들은 여전히 일부 또는 전체 분야에 대한 교육수준 관련 데이터만 수집한다는 점에서 국가간 비교가능성에는 심각한 문제점이 존재한다. 보다 효율적인 시스템에서라면 이들 두 분류 사이에 주요한 차이가 없어야 한다는 주장도 가능할 것이다. 예를 들어, 연구원으로 고용되어 있는 모든 이들은 대학 졸업장을 가지고 있을 것이며 연구개발에 종사하고 있는 모든 대학 졸업자들은 연구원으로서 고용될 것이기 때문이다. 하지만 실재는 그렇지 않다. 예를 들어, 상당한 경험을 가지고 있으나 대학수준의 학위는 소지하고 있지 않은 상당수의 경력 연구원들이 존재한다. 반대로 젊은 대학 졸업생의 다수가 연구원이 아니라 높은 수준의 기술자나 연구지원 인력으로 종사하는 경우가 늘어나고 있다.

### 1.7.2. 연구개발 지출(R&D expenditures)

34. 연구개발 지출은 기본적으로 '내부 지출(intramural expenditure)', 즉 특정 통계 단위나 경제부문 내의 연구개발에 투여된 모든 지출을 말한다. 또 다른 척도인 '외부 지출(extramural expenditure)'은 한 통계 단위나 경제부문 외부에서 수행되는 연구개발에의 지출을 포괄한다. 연구개발 목적으로는 경상비 및 자본적 지출이 측정된다. 정부 부문의 경우 지출은 간접지출(indirect expenditure)이 아니라 직접지출(direct expenditure)을 의미한다. 감가상각비는 제외된다. 연구개발 지출의 범위와 내용에 관한 상세한 내용은 본 매뉴얼 제6장 6.2.에서 논의될 것이다.

35. 연구개발은 연구개발 구성단위, 조직 및 부문 간, 특히 정부와 여타 수행자들 간의 상당한 양의 자원 이동을 포함하는 활동이다. 과학정책 자문가와 분석가에게는 누가 연구개발을 재정적으로 지원하는지 그리고 누가 연구개발을 수행하는지에 대한 정보가 중요하다. 제6장은 연구개발 자금의 흐름을 추적하는 방법을 다루고 있다. 이 흐름은 연구개발 수행자의 응답에 기초한 것으로서, 자금출처로부터의 응답에 의한 것이 아니라는 점이 강조되어야 한다(제6장 6.3. 참조). 여기에는 일반 대학자금으로 불리기

도 하는 공공 일반대학진흥금(GUF), 즉 교육 및 연구를 위해 사용될 목적으로 교육 부처에 의해 제공되는 일반 교부금에 의한 대학연구 부분을 다루기 위한 매뉴얼이 제시될 것이다. 이 자금의 흐름은 대학연구 지원금 전체의 절반 이상까지 달할 수 있으며 전체 공공 연구개발지원의 중요한 부분을 차지한다.

36. 연구개발 투입을 화폐단위로 표현하는 것의 주요 단점은 이 값이 국가 간 그리고 시간의 경과에 따른 가격수준의 차이에 의해 영향 받는다는 점이다. 실제로 경상환율(current exchange rates)이 국가 간 연구개발 금액가치의 차이를 항상 반영해주지는 못하며, 높은 인플레이션 시기에는 일반 가격지수들이 연구개발을 수행하는 데 드는 비용의 변화를 정확하게 반영해주지 못한다. 본 매뉴얼은 비록 이들 지수들이 연구개발에 관여된 ‘실제’ 금액보다는 연구개발에 투입된 자원의 기회비용(opportunity cost)을 반영한다는 점을 인정하면서도, 연구개발통계에 구매력지수(purchasing power parity: PPP) 및 비명시적 국내총생산(implicit gross domestic production: GDP) 가격지수를 사용할 것을 권고한다. 특수한 연구개발 디플레이터(deflators) 및 연구개발 환율을 도출하기 위한 방법은 부속서 9에서 논의된다.

### 1.7.3. 연구개발 시설(R&D facilities)

37. 연구개발에 사용될 수 있는 시설에 대한 지표는 고안 가능하지만 실제로 수집된 적은 거의 없으며 본 매뉴얼에서도 논의되지 않는다. 표준 장비, 도서관 시설, 실험실 면적, 구독 저널 수, 표준화된 컴퓨터 시간 등이 측정 가능한 값이 될 수 있을 것이다.

### 1.7.4. 국가차원의 연구개발 노력(National R&D efforts)

38. 연구개발 활동은 경제활동을 통해 일어나지만, 종종 과학정책 목적을 위한 하나의 총체, 즉 ‘국가차원의 연구개발 노력’으로 인식된다. 따라서 본 매뉴얼의 목적 중 하나는 광범위한 영역의 연구수행자들로부터 수집할 수 있으면서 국가 전체 차원에서도 유의미한 연구개발 투입 데이터를 얻기 위한 세부조건들을 정립하는 것이다. 국제비교를 위해 사용되는 주요한 비용총합(expenditure aggregate)은 연구개발에 대한 국내총연구개발지출(Gross Domestic Expenditure on R&D: GERD)이다. 국내총연구개발지출은 주어진 해에 국가 영토 내에서 수행된 연구개발에 대한 모든 지출을 포괄한다. 따라서 이 값은 외국부문이 투자한 국내에서 수행된 연구개발은 포함하지만 국외로

지출된 연구개발 자금(특히 국제기구로의 지출)은 제외한다. 이에 상응하는 연구개발 인력 척도는 독자적인 명칭을 갖지 않는다. 이 수치는 주어진 한 해 동안 국가 영토 내에서 연구개발 전체 인력(상근상당인력(FTE) 기준)를 가리킨다. 때때로 국제비교는 연구원(또는 대학졸업생)들로 제한하는데, 이는 이들이 연구개발 시스템의 진정한 핵심으로 간주되기 때문이다.

## 1.8. 연구개발의 세계화 및 연구개발 협력(Globalisation of R&D and R&D co-operation)

39. 다양한 연구에 따르면 연구개발 활동은 점차 범세계적인 활동이 되고 있으며 연구개발이 개별 연구원, 연구팀 및 연구 단위 간의 협력에 의해 수행되는 비중이 증가하고 있다. 다국적기업(multinational enterprise)의 역할이 점차 중요해지고 있으며, 또한 대학 및 여타 연구단위와 기업 간의 연구개발 협력 역시 유럽연합이나 유럽핵연구기구(European Organization for Nuclear Research: CERN) 등과 같은 조직을 통해 공식적으로 또는 다자간, 양국 간 협약을 통해 비공식적으로 중요한 역할을 수행하고 있다. 이 추세에 대해 보다 많은 정보를 획득해야 할 필요가 분명히 존재한다.

40. 프라스카티 매뉴얼 본 판은 연구개발 재원과 국외의 연구단위와 거래하는 외부 연구개발(extramural R&D)을 보다 세분화할 것을 제안함으로써 세계화 문제를 고려하고 있다. 기술의 세계화를 반영하는 지표의 필요성에 대한 보다 상세한 정보는 세계화 측정과 관련된 상이한 여러 측면들을 근본적으로 검토하는 데서 찾을 수 있다(Manual of Economic Globalisation Indicators, 발간예정). 다국적기업그룹의 연구개발 활동이 대개 그룹 수준이나 그룹 하부단위 수준에서 조직, 관리되고 재정적 지원이 이루어지기 때문에, 서로 다른 국가에 산재해 있는 그룹 단위 내에서 수행되는 연구개발을 식별하고 이들 단위들 간의 연구개발 흐름에 대한 정보를 얻는 것은 비록 불가능하지는 않다고 하더라도 때때로 매우 어렵다.

41. 연구개발 협력은 전통적으로 연구개발 조사에 의해 포괄되지 않는 영역이다. 연구개발 협력에 대한 보다 많은 정보는 정책결정자들에게 매우 가치 있을 것이다. 그러나 회원국 내에 충분한 경험이 없기 때문에 현재 버전의 매뉴얼에서 연구개발 협력에 관련된 데이터 수집을 위한 권고안을 포함시킬 수는 없었다. 상이한 종류의 기구들 간의 연구개발 흐름에 대한 관련 정보들은 일부 존재한다. 혁신조사의 경험은 다른 지리학적 지역 내의 상이한 유형의 연구개발 단위조직들에게 협력에 대한 간단한 질문을 하

는 것이 가능함을 보여주었다. 이 점은 연구개발 조사에서도 시도될 수 있을 것이며, 향후 명시적인 권고안의 제시를 가능케 할 수 있을 것이다.

## 1.9. 연구개발 분류 체계(Classification systems for R&D)

42. 연구개발 활동과 그 역할을 이해하기 위해서는 연구개발을 수행하고 자금을 지원하는 조직의 관점(기관 분류) 및 연구개발 프로그램 자체의 성격(기능적 분류)에 의해 분석되어야 한다.

43. 국가차원의 연구개발 조사에서는 조사과정을 수월하게하기 위해 기본적인 기관 분류를 사용하고, 통계에 의해 제시된 상황을 전체적으로 파악하기 위해 이들을 기능적 분류에 따라 조합하는 것이 일반적이다.

### 1.9.1. 기관 분류(Institutional classifications)

44. 기관 분류에서는 연구개발을 수행하거나 자금을 지원하는 기관의 전형적인 특성에 주목한다. 모든 단위조직들은 그 주요(경제적) 행위에 따라 분류된다. 이 접근법에서는 통계 단위의 모든 연구개발 자원들이 하나의 범주 또는 하위범주에 할당된다. 이 방법의 장점은 연구개발 데이터가 정규 경제통계의 경우와 마찬가지로 일반적으로 동일한 틀 내에서 수집된다는 점이다. 이러한 특성은 조사가 단순하게 이루어질 수 있게 하고 연구개발과 여타 경제 데이터 간의 비교를 용이하게 한다. 주요한 단점은 이 방법이 그 ‘공식’ 활동과 직접적으로 연관되지 않는 경우, 해당 단위의 연구개발 활동을 정확히 기술하지 않는다는 점이다.

45. 본 매뉴얼의 제3장은 기관 분류에 관해 다루고 있다. 정규 경제통계 및 사회통계와의 비교가능성을 최대한으로 보장하기 위해, 이 분류들은 가능한 한 기존의 UN 분류에 기초해 있다. 국가 연구개발 활동의 주요 기관 분류는 기업(business enterprise), 정부(government), 민간 비영리기관(private non-profit: PNP), 고등교육(higher education), 해외(abroad) 등 5개 부문(sector)이다. 4개 국내 부문 중 3개(기업, 민간 비영리기관, 고등교육)에 대해서는 하위분류(sub-classification)가 제시되며, 또한 국가 간 차이를 반영하기 위해서는 별도의 기관 분류가 사용될 수도 있다.

### 1.9.2. 기능적 분류(Functional distribution)

46. 제4장에서 논의될 기능적 접근법에서는 연구개발 자체의 특성에 초점이 놓여진다. 여기서는 각 연구단위에 의해 수행되는 연구개발 활동의 속성이 분석되며, 활동들은 연구개발 유형, 생산부문, 목적, 과학 분야 등에 따른 분포에 의해 다양한 방식으로 나누어진다. 따라서 기능적 접근은 보다 상세하고 기관 유형에 따른 국가 간 차이에 영향을 덜 미치기 때문에 이론적으로는 기관 분류에서 나오는 결과보다 국제비교에 더 용이하다. 하지만 이 접근법은 간혹 현실에서 적용되기 어렵다. 이는 특히 연구개발 유형(기초연구, 응용연구, 실험개발)에 따른 분석에서 두드러진다. 연구개발 유형은 한편으로는 의심할 여지없이 과학정책의 관심대상이지만, 다른 한편으로 과학기술 시스템의 작동방식에 대한 과도하게 단순화된 모델에 기초해 있다. 이 분류에는 또한 응답자의 주관적 판단이 중요한 요소로 개입되어 있다. 이 문제는 제4장 4.2.3.에서 논의될 것이다.

47. 민간과 군의 연구개발(military and civil R&D)의 구별은 국가차원의 연구개발 노력을 세분화하는 데 있어 중요한 기능적 분류로 간주된다. 대부분의 OECD 국가에서 국방 연구개발(defence R&D)은 상대적으로 부차적인 역할을 한다. 그러나 큰 규모의 연구개발을 수행하는 몇몇 국가에서는 국방 연구개발(defence R&D)이 총 정부연구개발의 절반에 근접하거나 초과하고 있다. 그 결과 국방 연구개발이 포함되는지의 여부에 따라 국제비교는 상이하게 나타난다. 국방 연구개발 수요는 변화하는 정치상황에 따라 요동을 친다. 따라서 그 장기적 추세는 민간 연구개발의 경우와는 상이하다. 이는 국가차원의 연구개발 노력에 관한 전체 그림에서 이 두 범주의 연구개발 지출을 구분하는 것이 항상 필요하다는 것을 의미한다. 국방 연구개발에 대해서는 부속서 10에서 논의될 것이다.

48. 이러한 기능적 분류는 기관 분류에 비해 보다 상세한 반면, 기능 분류는 연구개발 데이터의 잠재적 사용자 중 중요한 일부, 즉 과학 하부분야나 생산부문(홀로그래피나 공작기계를 위한 수치제어)과 같은 매우 구체적인 하위항목에 관심을 가지고 있는 이들에게는 충분히 상세하지 못하다. 이미 지적인 바와 같이, 본 매뉴얼은 본질적으로 국가차원의 연구개발 노력을 측정하고 그 결과를 다양한 방식으로 범주화하기 위해 설계되었다. 구체적인 분야의 특정 항목을 제외하고는 이처럼 상세한 수준의 하위분류를 추진한 국가는 거의 없으며 그와 같은 자세한 분류는 OECD 수준에서는 불가능할 것으로 보인다.

49. 더 나아가 다양한 유형의 연구가 공공자금에 의해 지원될 경우 이들 연구가 다양

한 정책적 함의를 가진다면 개별 정부의 이해관계에 부합하는 분류의 기준(norm)을 수립하기는 매우 힘들다. 전략적 연구(strategic research)는 상당한 주목을 받아온 분야이다. 이 연구는 일반적으로 한 국가가 그 연구기반과 궁극적으로는 경제를 발전시키는 데 있어 우선순위를 부여하는 연구를 의미하는 것이다. 무엇이 전략적이고 무엇이 전략적이지 않은지는 회원국마다 의견이 다르다. 그럼에도 불구하고 일부 국가에서 전략적 연구가 가지는 정책적 중요성의 인식 하에 본 매뉴얼 제4장은 전략적 연구의 의미에 대해 다룰 것이다.

#### 1.10. 연구개발 조사, 데이터의 신뢰도 및 국제 비교가능성(R&D surveys, reliability of data and international comparability)

50. 일부 연구개발 데이터는 문헌자료들로부터 도출될 수 있으나 특수목적의 연구개발 조사를 대체할 수는 없다. 이 매뉴얼의 대부분은 국가 내의 모든 주요 연구개발 수행자들이 조사에 응할 것이라는 전제에 기초해 작성되었다. 그럼에도 불구하고, 응답자나 조사기관 모두에게 추정(estimates)이 필요할 수도 있다. 이 문제는 제7장에서 상세하게 논의된다.

51. 이와 같은 추정이 얼마나 필요하며 또 얼마나 데이터의 신뢰도에 영향을 줄 수 있는지를 일반화하는 것은 국가별로 상황이 다를 수 있기 때문에 어려운 문제이다. 하지만 응답자에 의한 '주관적' 추정은 연구개발을 기초연구, 응용연구, 실험개발로 나누는 데에서 가장 클 것이다. 반면 조사기관이 '경험에 의한(rule of thumb)' 추정을 사용하는 것은 아마도 고등교육 부문의 연구개발에서 가장 클 것으로 보인다. 따라서 이들 데이터는 신중하게 취급되어야 한다. 부속서 2와 1980년 판 매뉴얼의 특별부속서는 이 문제에 대한 상세한 지침을 제공하고 있다(OECD, 1989b).

52. 납득할 수 있을 만큼 정확하고 또 국내 사용자에게 의미 있는 연구개발 데이터를 제공하는 국가 차원의 조사들이 국제적으로 비교가능하지 않을 수도 있다. 이는 개별 국가의 정의나 분류가 국제 기준으로부터 벗어나기 때문일 것이다. 이러한 경우들은 일반적으로 각주에 제시되어 있다. 국가별 상황이 국제 기준에 상응하지 않을 경우 문제는 보다 복잡해진다. 특히 부문(sector) 분석에서 이 점은 두드러지게 나타나는데, 행정적 이유로 인해 여러 나라에서 명백히 유사한 연구기관들이 서로 다른 부문으로 파악될 수 있다. 또한 각국이 이들 국제 기준을 인식하는 정도에 차이가 있을 수 있는

데, 이는 연구유형에 따른 분석과 직업에 따른 연구개발 인력 분석에서 가장 뚜렷하게 나타난다. 이러한 차이들은 정량화시킬 수 없는 것들이다.

### 1.11. 정부연구개발예산(Government Budget Appropriation or Outlays for R&D, GBAORD)

53. 정부연구개발예산(GBAORD) 데이터는 사후적인 연구개발 조사 결과보다 먼저 이용할 수 있고 정책입안자들의 특정 관심 범주에 따라 정형화되어 있다.

54. 이 쟁점은 제8장에서 따로 논의될 것이다. 제2장의 일반적인 정의는 정부연구개발 예산에도 적용되지만, 이어지는 장에서 논의될 수행자 기준 보고(performer-based reporting)를 위해 고안된 세부 내용이 모두 적용되지는 않는다.

55. 이 유형의 분석은 본질적으로 연구개발에 자금을 투자하는 정부의 의도나 목적을 확인하고자 하는 것이다. 연구개발 투자는 투자자(공공 일반대학진흥금(GUF) 포함)에 의해 정의되며 예측치(예산요구안이나 초기 예산책정안)나 확정치(최종 예산 또는 지출안) 모두가 해당될 수 있다. 보통 연구개발 통계는 이를 위해 설계된 특정 조사에 의해 수집되는 반면, 정부 연구개발투자 데이터는 - 분석 상 어느 단계에서든 - 고유한 표준방법과 용어에 기초한 정부예산으로부터 도출되어야 한다. 최근까지 연구개발 조사와 정부연구개발예산 데이터 간의 연관성이 향상되어 왔지만, 분석은 항상 연구개발의 관점에서 볼 때 무엇이 바람직한가와 예산이나 관련 자원으로부터 무엇을 얻을 수 있는가 사이에서 균형을 이루어야 할 것이다.

56. 정부연구개발예산을 경제사회목적(socio-economic objective)에 의해 분류하는 것은 정부가 과학기술정책을 수립하는 데 도움을 준다. 결과적으로 이 범주들은 포괄적이어야 하며, 또한 해당 데이터는 주요한 개별 목적(국방, 산업진흥 등)에 투자되는 자원을 반영할 수 있도록 의도되어 있다. 그럼에도 불구하고, 항목 간의 구분은 결코 완벽하지 않으며 항상 해당 프로그램의 정확한 내용보다는 정책적 의도를 반영한다. 이러한 이유와 데이터가 편집되는 과정에서 발생하는 방법론적 제약들 때문에 정부연구개발예산 데이터의 경우 국제 비교가능성을 엄격하게 적용할 수 있는 수준이 본 매뉴얼에서 논의될 여타 데이터들에 비해 낮을 것으로 보인다.



## 1.12. 특별 관심 주제(Topics of special interest)

57. 때때로 특정 우선순위 분야에 관한 연구개발 데이터 수요가 존재하며, 이것은 표준적인 기관 분류 및 기능 분류에 걸쳐있다. 이 수요를 충족시키기 위한 데이터는 특수한 자료 추출이나 계산을 통해 구축되어야 하는 경우가 많다. 부속서 4와 5는 최근 주목을 받고 있는 우선순위 분야들을 다루고 있다.

58. 보건 연구개발(Health R&D)은 최근 정책적 관심사가 되고 있으며, 다양한 국제연구들이 이루어져 왔다. 보건 연구개발 데이터는 본 메뉴얼에 기술되어 있는 어떤 표준 분류로부터도 직접 도출될 수 없다. 보건 관련 연구개발의 추정치를 기존의 데이터 자료원으로부터 추출할 수 있는 실용적인 방법은 부속서 4에 서술되어 있다. 이 부속서는 데이터 편집과 해석을 위한 안내서로써 국제적 지침을 의미하는 것은 아니다.

59. OECD는 정보경제와 정보사회에 관한 통계 및 지표들을 개발 중에 있다. 부속서 4에서 서술된 바와 같이 사전에 합의된 정보통신기술(ICT) 부문에 속하는 산업 목록을 기초로 일부 선택된 해당 부문 연구개발의 총합을 계산하는 것이 가능하다.

60. 정보기술 이후, 생명공학기술(biotechnology)이 향후 경제발전을 위해 큰 중요성을 가지는 차세대 유망기술이 될 것으로 전망된다. OECD는 생명공학기술에 대한 통계 분석들을 개발하기 위한 작업에 착수하였다. 연구개발 조사 내에서 생명공학기술 관련 문제들에 대한 아이디어나 생명공학기술에 대한 특수 조사의 개념 등이 부속서 4에서 논의된다.

61. 연구개발 활동의 지역적 분포는 유럽연합 내에서 뿐 아니라 여타 OECD 국가들, 특히 연방헌법을 채택하고 있는 국가들에게도 상당한 정책적 관심의 대상이다. 몇몇 변수를 지역에 따라 나누는 방법은 제5장 및 제6장에 제시되어 있으며, 부속서 5는 몇 가지 방법론적 측면을 설명하고 있다.

## 1.13. 연구개발 데이터 사용자를 위해 덧붙일 말(A final word to the user of R&D data)

62. 결론적으로 연구개발 통계 및 연구개발 자금 데이터의 이용과 관련하여 다음과 같은 4가지 일반 쟁점이 있다.

- 이 데이터들은 연구개발 활동 및 기관의 매우 복잡한 유형들에 대해 요약된 정량적

반영일 뿐이다. 따라서 이들 데이터를 ‘깨끗한(neat) 것으로’ 간주하는 것은 위험할 수 있다. 가능한 한 이 데이터들은 관련된 정성적인 정보에 비추어 분석되어야 한다. 특히 국제비교의 경우, 분석대상이 되는 국가의 크기, 열망(aspiration), 경제구조 및 기관 형태(institutional arrangement) 등이 고려되어야 한다.

- 사용자들은 일반적으로 연구개발 데이터를 언급할 때 ‘우리나라의 대학연구 노력은 감소하고 있는가?’ ‘우리 회사는 속해있는 산업의 평균에 비해 기초연구에 더 많은 비중의 연구비를 투자하고 있는가?’ 등과 같은 질문을 머릿속에 둔다. 이러한 질문에 대답하기 위해서는 관련된 기초 데이터를 식별해 내고 이들을 연구개발 지표로 구성할 필요가 있다. 몇몇 기초 데이터들은 어떤 질문에 대답하기에는 충분할 수 있지만 다른 어떤 질문에 대해서는 그렇지 않을 수 있다. 예를 들어, 정부연구개발예산(GBAORD) 데이터는 ‘국방 연구개발이 OECD 지역 내에서 다시금 증가하고 있다는 징표가 있는가?’ 등과 같이 쉽게 정의될 수 있는 추세에 대한 일반 질문에 대답하는 데는 충분히 유용하다. 하지만 이 데이터는 ‘우리나라가 절대적인 금액 면에서 특정 국보다 환경보호를 위해 더 많이 투자하고 있는가 아니면 더 적게 투자하고 있는가?’ 처럼 명확히 정의되지 않는 질문에 대답하기에는 적절치 못하다.
- 국제비교를 위해 이러한 지표를 구성하는 데 있어 특히 유용한 방법 하나는 연구개발 투입요소를 이에 상응하는 경제 통계들과 비교하는 것이다. 예를 들어, 국내총연구개발지출(GERD)을 국내총생산(GDP) 대비 비율로 파악하는 것이다. 이와 같은 광범위한 지표들은 상당히 정확하지만 비교되는 국가 간 경제구조에서 주요한 차이가 있을 경우 편향되게 나타날 수 있다. 한 예로, 대규모 연구개발 집약적 다국적기업의 활동은 특정 국가의 국내총연구개발지출/국내총생산 값에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 연구개발 통계 수집을 위해 사용되는 분류와 기준들은 가능한 한 일반 통계의 분류 및 기준과 조화를 이루어야 하며, 연구개발 통계와 비연구개발 통계를 상세히 비교하는 것이 상당히 어렵기는 하지만 이와 같은 ‘구조적인’ 연구개발 지표를 정립하는 것은 특히 의미가 있다.
- 앞에서 언급한 데이터의 질과 비교가능성의 문제는 역동적인 사회경제적 활동 - 고용이나 국제무역 등 - 에 관한 모든 범위의 데이터에 전형적으로 나타나는 것이다. 그리고 이러한 데이터는 정책결정자나 관리자, 분석가 등에게 매우 중요하다. 본 매뉴얼에서 연구개발 통계 기준의 진화에 깔려 있는 철학은 바로 다양한 접근법을 모색하고 회원국의 실제 경험으로부터 배우면서 이러한 문제들을 인식하고 점차 해결해 나간다는 것이다.

## 제2장

### 기초 정의와 규약

#### Basic Definitions and Conventions

## 2.1. 연구개발(Research and experimental Development: R&D)

63.

연구개발은(인간, 문화 그리고 사회에 대한) 지식의 집적을 향상시키기 위해서 혹은 새로운 응용을 고안하기 위해 이렇게 집적된 지식의 사용을 증가시키려는 목적으로 체계적 토대 위에서 수행하는 창조적 작업을 의미한다.

64. 연구개발이라는 용어는 기초연구(basic research), 응용연구(applied research), 실험개발(experimental development)의 세 가지 활동을 가리킨다. 이들에 대해서는 제4장에서 상세하게 기술될 것이다. **기초연구**는 어떤 특수한 응용이나 사용 계획 없이, 현상들이나 관찰 가능한 사실들의 근본 원리에 대한 새로운 지식을 얻기 위해 행해지는 실험적 또는 이론적 작업이다. **응용연구** 또한 새로운 지식을 얻기 위해 수행되는 독창적인 탐구이다. 하지만 응용연구는 주로 특정 실천 목표나 목적에 맞춰져 있다. **실험개발**은 체계적 작업, 즉 새로운 재료, 상품, 혹은 장치를 만들어 내거나, 새로운 공정, 체계 그리고 서비스를 설정하고 행하는 혹은 이러한 모든 것들을 본질적으로 향상시키는 연구 혹은 실제적 경험으로부터 획득해 존재하는 지식을 이용한 체계적 작업을 말한다. 연구개발은 연구개발 부문에서의 공식적인 연구개발 뿐 아니라 다른 부문에서의 비공식적 혹은 간헐적인(occasional) 연구개발까지도 포괄한다.

## 2.2. 연구개발에서 제외되는 활동(Activities to be excluded from R&D)

65. 조사목적 달성을 위해 연구개발은 과학기술에 기초해서 이루어지는 광범위한 관련 활동들과 구별되어야 한다. 이러한 기타 활동들은 정보의 흐름을 통해서 뿐만 아니라 운영, 조직, 인력 차원에서 연구개발과 매우 긴밀하게 연관되지만 연구개발을 측정할 때에는 가능한 한 배제되어야 한다.

66. 연구개발에서 제외되는 활동은 다음과 같은 4항목으로 나뉘어 논의될 것이다.

- 교육 및 훈련(2.2.1.)
- 기타 관련 과학기술 활동(2.2.2.)
- 기타 산업 활동(2.2.3.)
- 행정 및 기타 지원활동(2.2.4.)

67. 여기서 제시되는 현실적인 정의는 오로지 이들 활동들을 연구개발에서 제외시키기 위함이다.

### 2.2.1. 교육 및 훈련(Education and training)

68. 대학이나 고등 및 중등 이후 교육과정에서 행해지는 자연과학, 공학, 의학, 농학, 사회과학 및 인문과학 분야의 모든 인력 교육과 훈련은 연구개발에서 제외되어야 한다. 그러나 대학 내에서 박사과정 수준의 학생에 의해서 수행되는 연구는 가능한 경우에는 항상 연구개발의 일부로 간주되어야 한다(2.3.2. 참조).

### 2.2.2 기타 관련 과학기술 활동(Other related scientific and technological activities)

69. 다음과 같은 활동들은 전적으로 또는 주로 연구개발 프로젝트 목적으로 수행될 경우를 제외하고는 연구개발에서 제외되어야 한다(그 예로는 2.3.1. 참조).

#### 과학기술 정보 서비스

70. 다음과 같은 전문화된 활동들은 연구개발에서 제외된다. 단, 연구개발 지원을 위하여 독자적이고 근본적으로 위의 활동들이 수행될 때에는 예외이다(예를 들어, 연구개발 결과물에 대한 새로운 보고서 준비와 같은 경우는 연구개발에 포함되어야 한다).

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과학기술 인력</li> <li>- 서지학적 서비스</li> <li>- 특허 서비스</li> <li>- 과학기술정보와 확대 및 자문서비스</li> <li>- 학술회의</li> </ul> | <span style="font-size: 2em;">}</span><br>에 의한 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자료수집</li> <li>- 코딩</li> <li>- 재코딩</li> <li>- 분류</li> <li>- 보급</li> <li>- 번역</li> <li>- 분석</li> <li>- 가치평가</li> </ul> |
|---|--|---|

#### 일반 목적의 자료 수집

71. 일반 목적의 자료 수집은 일반 공공 차원의 이해관계가 있거나 오직 정부만이 자료를 기록할 자원을 가지고 있는 자연적, 생물학적 혹은 사회적 현상들을 기록할 목적으로 일반적으로 정부기관에 의해서 수행된다. 그 예로는 통상적인 지형학 지도 작성, 지질·수질·해양·기상 조사, 천문관측 등이 있다. 전적으로 또는 주로 연구개발 과정의 한 부분으로서 수집된 데이터는 연구개발에 포함된다(예를 들어, 원자로 내의 입자의 경로나 특성에 대한 데이터와 같은 경우). 데이터의 처리나 해석에도 동일한 논리가 적용된다. 특히 사회과학은 인구조사나 표본조사와 같은 형식으로 사회 관련 사실들을 정확하게 기록하는 것에 크게 의존한다. 이런 것들이 과학적 연구를 위해 특별히 수집되고 처리되는 경우, 그 비용은 연구비로 간주되어야 하며 데이터의 구상, 체계화 등을 포괄해야 한다. 하지만 분기별 실업자 표본추출과 같이 여타 목적이나 일반 목적을 위해 수집된 자료는 설사 그 자료가 연구를 위해서 사용된다고 하더라도 연구개발에서 제외되어야 한다. 시장조사 역시 제외된다.

#### 테스트와 표준화

72. 이 활동들은 국가표준의 유지, 이차표준의 보정 및 재료, 부품, 제품, 공정, 토양, 대기 등에 대한 일상적인 테스트와 분석에 관련된다.

#### 타당성 조사연구(Feasibility studies)

73. 실행(implementation) 여부를 결정하기 이전에 부가 정보 제공을 목적으로 기존기술을 사용하여 제안된 공학 프로젝트를 탐구하는 것은 연구개발에 속하지 않는다. 사회과학에서 실현가능성 연구, 즉 타당성 조사는 특정 조건의 사회경제적 특성이나 함의를 연구하는 것을 말한다(예를 들어, 특정 지역에서 석유화학 콤플렉스가 실현 가능한지에 대한 연구). 그러나 연구 프로젝트에 대한 타당성 조사는 연구개발의 한 부분이다.

#### 전문 의료행위

74. 전문 의료행위란 전문화된 의학지식의 일상적인 탐구나 통상적인 적용에 관련된다. 그러나 통상 '전문 의료행위'라고 불리는 활동도 대학병원에서 수행된다면 연구개발에 해당하는 요소를 포함할 수 있다(2.3.2. 참조).

## 특허 및 라이선스 업무

75. 이것은 특허 및 라이선스와 연관된 모든 행정적, 법적인 업무를 포괄한다. 하지만 연구개발 프로젝트와 직접 연관된 특허 업무는 연구개발에 속한다.

## 정책 관련 연구

76. 여기서 ‘정책’은 국가 정책뿐 아니라 지역 및 국지적 수준의 정책, 그리고 경제활동을 추구하는 기업의 정책도 함께 지칭한다. 정책 관련 연구는 정부 부처 및 여타 기관들의 프로그램, 정책 및 운용에 대한 분석과 평가, 외부 현상들의 지속적인 모니터링과 분석을 담당하는 단위의 활동(일례로 방위 및 치안 분석), 그리고 정부 및 부처의 정책이나 운용에 관련된 입법위원회의 업무 등을 포괄한다.

## 일상적인 소프트웨어 개발

77. 일상적인 성격의 소프트웨어 관련 활동들은 연구개발로 간주되지 않는다. 여기에는 활동 개시 이전에 일반 대중에게 공개된, 특정 체계나 특정 프로그램의 개선 활동이 포함된다. 동일한 운영체제 및 컴퓨터 아키텍처(architecture) 상에서 이전 프로젝트를 통해 극복된 기술적 문제 역시 연구개발에서 제외된다. 일상적인 컴퓨터 유지는 연구개발에 포함되지 않는다(소프트웨어 개발과 연구개발 간의 구분에 관한 보다 명확한 논의는 2.4.1. 참조).

## 2.2.3. 기타 산업 활동(Other industrial activities)

78. 이들은 어느 정도 중복되기는 하지만 다음과 같은 두 주제 하에 논의된다.

## 기타 혁신 활동

79. 오슬로 매뉴얼(OECD, 1997a)은 기타 혁신 활동을 재화나 서비스의 창조 또는 개선의 실행과 새롭거나 개선된 공정의 상업적 이용을 위해 필요한 연구개발 이외의 모든 과학, 기술, 상업, 재정적 단계들로 정의하고 있다. 여기에는 (유형 및 무형)기술의 습득, 장비 설치(tooling up)와 산업 엔지니어링, 달리 분류되지 않는 산업 디자인, 기타 자본취득, 생산 착수 그리고 신상품이나 개선된 상품의 마케팅 등이 포함된다.

생산 및 이에 관련된 기술적 활동

80. 여기에는 기업 부문 및 경제 전반 내에서 이루어지는 산업적인 사전제작 (preproduction), 생산, 재화와 서비스의 분배, 그리고 다양한 관련 기술 서비스뿐 아니라 시장조사와 같이 사회과학을 활용한 관련 활동들도 포함된다.

2.2.4. 행정 및 기타 지원활동(Administration and other supporting activities)

81. 이 범주는 두 부분으로 구성된다.

순수한 연구개발 자금조달 활동

82. 정부부처나 연구기관(research agencies), 재단 또는 공익단체들이 연구개발 수행자를 위한 자금을 조달, 운영 및 분배하는 것은 연구개발에 속하지 않는다. 이는 최신 판 ISIC(UN, 1990)에서 제시된 지침과 궤를 같이 한다.

간접 지원활동

83. 간접 지원활동은 그 자체로는 연구개발이 아니지만 연구개발을 위한 지원을 제공하는 활동들을 지칭한다. 관례상 연구개발 인력 데이터는 실제 연구개발 인력을 포함하지만 간접 지원활동들은 배제하는 반면, 이들에 지급되는 급여는 연구개발 수행주체의 지출 중 간접비에 포함된다. 대표적인 예는 운송, 저장, 청소, 유지보수, 경비 활동이다. 중앙 회계 및 인사 부서와 같이 배타적으로 연구개발만을 목적으로 이루어지지 않는 행정 및 사무활동 역시 이 항목에 포함된다.

2.3. 연구개발의 범위(The boundaries of R&D)

2.3.1. 연구개발을 관련 활동들로부터 구별하는 기준(Criteria for distinguishing R&D from related activities)

84. 제반 관련 활동들로부터 연구개발을 구분하는 기초적인 기준은 괄목할 만큼 새로운 요소의 존재여부, 과학적 혹은 기술적 불확실성에 대한 해결책의 존재여부이다. 다시 말해, 관련된 분야에 대해 상식적 수준의 지식이나 기술을 가진 사람들이 문제의 해결책을 쉽게 제시할 수 없는 경우를 말한다. 표 2.1.은 연구개발을 구별하는 보완적인 기준을 명시하고 있다.



표 2.1. 과학기술 및 산업활동과 연구개발을 구별하는 보완적인 기준

A.	프로젝트의 목적은 무엇인가?
B.	프로젝트에서 새롭고 혁신적인 것은 무엇인가? 이전에는 발견되지 않은 현상, 구조 또는 관계를 탐구하고 있는가? 지식 혹은 기술을 새로운 방식으로 응용하고 있는가? 프로젝트가 현상, 관계 또는 여러 조직이 관심을 갖는 조작적 원리에 대한 새로운(확대하거나 심화하는) 이해를 가져올 중요한 기회가 존재하는가? 연구의 결과가 특허를 취득할 수 있을 것으로 예상되는가?
C.	어떤 연구진이 프로젝트에 참여하고 있는가?
D.	어떤 방법이 사용되고 있는가?
E.	프로젝트가 어떤 프로그램의 재정적 지원을 받고 있는가?
F.	프로젝트의 결과물이나 성과가 얼마나 일반적일 수 있는가?
G.	프로젝트가 여타 과학, 기술 또는 산업 활동으로 분류되는 것이 보다 자연스러운가?

출처: OECD.

85. 아래에서 예시되는 것처럼 이러한 기준들의 한 측면은 만약 프로젝트가 특정 이유에 의해서 수행된다면 연구개발이 되지만 다른 이유에 의해서 행해진다면 연구개발에 속하지 않을 수 있다.

- 의학 분야에서 사인 규명을 위한 통상적 부검은 의료행위이지 연구개발이 아니다. 특정 암 치료법의 부수효과를 확증하기 위해 특정 사망사례를 정밀 조사하는 것은 연구개발에 속한다. 이와 유사하게 의사들에 의해서 행해지는 혈액이나 박테리아 검사와 같은 일상적인 테스트는 연구개발이 아니지만 신약 도입과 관련된 혈액 테스트 등과 같은 특수 프로그램은 연구개발에 속한다.
- 기온이나 기압을 매일 기록하는 것은 연구개발이 아니라 일기예보 서비스의 운영이나 일반자료 수집이다. 기온 측정을 위한 새로운 방법을 탐구하는 것은 자료 해석을 위해 새로운 체계나 기법을 공부하고 개발하는 것과 마찬가지로 연구개발이다.
- 기계 산업에서의 연구개발 활동은 종종 설계 및 제도 작업과 매우 밀접히 연관된다. 이 산업부문에 속하는 중소기업들은 통상 특정한 연구개발 부서가 없으며, 대부분 연구개발 문제들은 일반적으로 '설계 및 제도(design and drawing)'라는 이름 하에 취급된다. 만약 파일럿 플랜트(pilot plant)나 시제품(prototype)의 조립과 작동을 위해 계산, 디자인, 작업도면(working drawing) 및 운영지침 등이 이루어진다면 이들 활동은 연구개발에 포함되어야 한다. 이들이 만약 생산표준화의 준비, 실행 그리고 유지를 위해서 수행되거나(예를 들어, 지그(jig)나 공작기계) 또는 생산품의 판매 촉

진을 위한 활동이라면(예를 들어, 물품 견적서, 광고전단, 부품 목록) 이들은 연구개발에서 제외되어야 한다.

### 2.3.2. 연구개발과 교육훈련 간 경계에서의 문제(Problems at the borderline between R&D and education and training)

#### 일반적 접근

86. 고등교육기관에서 대부분의 교원(academic staff)들이 연구와 교육 모두를 수행하고 많은 건물 및 장비들이 두 목적 모두를 위해 사용되기 때문에 연구와 교육은 항상 매우 밀접하게 연결되어 있다.

87. 연구의 결과가 교육에 유입되기도 하고 교육을 통해서 얻어진 정보와 경험이 종종 연구에 투입되기도 하기 때문에 고등교육 교원의 교육훈련 활동이 어디서 끝나고 연구개발은 어디서 시작되는지에 대해 정의를 내리는 것은 어려운 문제이다. 연구에서 독창적인 요소들은 연구개발을 통상적인 교육이나 기타 작업 관련 활동들로부터 구별시켜준다. 교육이나 훈련활동의 부산물인 이러한 과학적 활동들을 연구개발로 간주할 것인지 아닌지를 결정하는 것은 실제 상당한 문제를 야기한다.

88. 다음과 같은 사례들이 존재한다.

- 박사과정 대학원생 및 이들의 활동
- 대학교원(university staff)에 의한 학생 지도
- 전문 의료활동
- 교원(academic staff)의 개별 교육(자기학습)

#### 박사과정 대학원생 및 이들의 활동

89. 일부 OECD 국가들에서 ‘대학원생(postgraduate student)’은 표준적인 분류가 아니다. 이 경우 여기에 속하는 이들의 연구개발 활동은 기타 시간제 교원(part-time teaching staff)의 연구개발에 포함될 수 있다.

90. 그러나 이들 학생들이 독자적인 범주로 파악되는 국가의 경우, 이들의 연구개발과 교육훈련 간 경계를 설정하기는 특히 매우 어렵다. 대학원생들 자신과 지도교수의 활동 모두가 고려되어야 할 필요가 있다.

91. ISCED 6단계 상의 학업을 위한 교육과정의 일부는 예를 들어, 학업체계(study scheme), 수업과정(set course), 필수 실험 등과 같이 고도로 구조화되어 있다. 여기서 교원들은 지식을 전달하고 연구방법을 훈련시킨다. 이 교육과정에 속하는 학생들은 통상 의무적인 코스에 참여하고 관련 주제에 관한 문헌을 연구하며 연구 방법론 등을 배우게 된다. 이러한 활동들은 연구개발의 정의에서 명시된 독창성이라는 기준을 충족시키지 못한다.

92. 또한, ISCED 6단계의 최종 졸업자격을 획득하기 위해 학생들은 연구개발 프로젝트에서 요구하는 독창적인 요소를 포함하는 상대적으로 독립적인 연구를 수행하고 그 결과를 제시함으로써 자신의 능력을 증명해야 한다. 따라서 이 활동들은 연구개발로 간주되어야 하며, 교수의 지도 역시 마찬가지이다. 대학원 교육과정 틀 내에서 수행되는 연구개발과 함께 교수 및 학생 양자가 기타 연구개발 프로젝트에 관여할 수도 있다.

93. 이 단계의 학생들은 종종 그들이 학업을 수행하면서 하급 학생들의 교육이나 기타 활동, 예를 들어, 전문 의료활동 수행을 위해 고용계약 또는 이와 유사한 형태로 기관에 속해 있다. 이러한 경우 대학원생들은 학업을 진행하면서 동시에 연구를 수행할 수 있다.

94. 연구개발과 ISCED 6단계 교육 간의 경계는 표 2.2에 제시되어 있다. 이 표는 위에서 서술한 텍스트와 더불어 관련 ‘노르딕 매뉴얼(Nordic Manual)’인 ‘고등교육 부문에서의 연구개발 통계(R&D Statistics in the Higher Education Sector: Work on Improved Guidelines)’(Nordforsk, 1986)에 근거하여 작성되었다. 이들 개념의 적용에 관련된 보다 실제적인 문제는 제5장에서 다루어질 것이다(5.2.5. 참조).

#### 학생 지도

95. 대학원생들의 업무에서 연구개발 요소를 식별하는 것과 밀접히 연관된 문제 중 하나는 지도교수가 이들 학생과 그들의 연구프로젝트를 지도하는 데 소요되는 시간 중 연구개발에 해당하는 부분을 추출하는 것이다.

96. 지도 활동은 충분한 독창성을 가지며 새로운 지식 산출을 목적으로 하는 특정 연구개발 프로젝트 감독과 운영에 해당할 경우에만 연구개발에 포함되어야 한다. 이 경우 교원(academic staff)의 지도감독과 학생들의 작업 모두가 연구개발에 포함되어야 한다. 지도감독이 단지 연구개발 방법의 교육이나 학위논문 또는 학부생들의 보고서를 읽고 수정하는 것에 해당할 경우에는 연구개발에서 제외되어야 한다.

표 2.2. 연구개발과 국제 표준교육분류(ISCED) 6단계의 교육훈련 간 경계

	6단계 교육 및 훈련	연구개발	기타 활동
교원	1. 6단계 학생의 교육		
	2. 6단계 학생의 연구개발방법론이나 실험실 작업 등에 대한 훈련		
		3. 학생의 6단계 자격 획득을 위해 필요한 연구개발 프로젝트의 지도	
		4. 기타 연구개발 프로젝트의 지도 및 개인 연구개발 프로젝트의 수행	
			5. 6단계 미만 학생의 교육
			6. 기타 활동
대학원생	1. 공식졸업자격취득을 위한 수업 이수		
		2. 공식졸업자격취득을 위해 필요한 독자 연구(연구개발 프로젝트)의 수행 및 저술	
		3. 모든 기타 연구개발 활동	
			4. 6단계 미만 학생의 교육
			5. 기타 활동

출처: OECD.

#### 전문 의료활동

97. 의료활동과 더불어 의과대학생들의 훈련을 중요한 활동으로 삼고 있는 대학병원에서는 교육과 연구개발, 그리고 일상 및 고급 진료행위는 서로 매우 긴밀하게 연결되어 있다. ‘전문 의료활동’은 통상적으로 연구개발에서 제외되어야 하는 활동이다(2.2.2. 참조). 하지만 통상 전문 의료활동이라고 불리는 것에는 연구개발의 요소가 포함되어 있을 수 있는데, 한 예로는 대학병원에서 행해지는 진료행위를 들 수 있다. 대학병원의 의사와 조교들이 수행하는 전체 활동 중에서 전적으로 연구개발에 속하는 부분을 평가하는 것은 어렵다. 그러나 만약 통상적인 의료행위에 소요된 돈과 시간이 연구개발 통계에 포함된다면, 의학 분야의 연구개발 자원을 과대평가하게 될 것이다.

98. 통상 이러한 전문 의료활동은 연구개발로 간주되지 않으며, 구체적인 연구개발 프로젝트와 직접 연결되지 않는 모든 의료활동은 연구개발 통계로부터 제외되어야 한다.

교원(academic staff)의 개별 교육(자기학습)

99. 이 부분은 지속적인 전문 학습('자기학습(own reading)'), 학술회의나 세미나 참석 등과 같은 활동에 소비되는 시간을 포함한다.

100. 관련 활동으로부터 연구개발을 구별할 때 '개인연구'가 연구개발 활동의 한 부분으로 포함되어야 하는지의 문제가 종종 제기된다. 개인연구는 분명히 연구원의 전문성 개발의 한 부분이다. 장기적인 관점에서 볼 때 습득된 지식과 경험은 비록 연구개발의 실제 수행까지는 아니라도 연구개발에 대한 연구원의 사고에 통합되어진다. 실제로 개인연구는 누적적 과정이며, 이 활동을 통해 획득된 정보가 연구활동으로 전환될 경우 개인연구는 연구개발로 측정되어질 것이다.

101. 구체적으로 연구 프로젝트를 위해 수행되는 개인교육만이 연구개발 활동으로 간주되어야 한다.

### 2.3.3. 연구개발과 관련 과학기술 활동 간 경계에서의 문제(Problems at the borderline between R&D and related scientific and technological activities)

일반적 접근

102. 여타 과학 및 기술 활동들로부터 연구개발을 구별하는 것은 동일한 기관에서 이들 중 다수 활동들을 수행하는 경우 어려움에 봉착한다. 실제 조사에서는 경험에 의한 추정(rules of thumb)이 연구개발 해당 부분을 식별하는 것을 용이하게 한다. 두 가지 예를 보자.

- 연구개발을 주요 활동으로 삼는 기관이나 기관의 하위 단위, 그리고 기업들은 흔히 이차적인 비연구개발 활동(예를 들어, 과학기술정보, 테스트, 품질관리, 분석)을 수행한다. 이차적인 활동은 주로 연구개발 목적으로 수행되는 한 연구개발 활동에 포함되어야 한다. 하지만 이차적인 활동이 연구개발 이외의 수요 충족을 위해 고안된 경우에는 연구개발에서 제외되어야 한다.
- 연구개발 관련 과학 활동을 주목적으로 하는 기관들은 흔히 이 활동과의 연계 하에 일부 연구를 수행한다. 이러한 연구는 연구개발 측정 시 포함되어야 한다.

103. 다음은 경험에 의한 추정의 예이다.

- 과학기술정보 서비스 또는 주로 연구소 내부 연구원들을 위해 유지되는 자료실 관련 활동들은 연구개발에 포함되어야 한다. 모든 직원들에게 공개되어 있는 기업 문서실의 활동은 설사 기업 연구 단위와 동일한 조건을 갖는다고 하더라도 연구개발에서 제외되어야 한다. 이와 마찬가지로 대학 중앙도서관 관련 활동은 연구개발에서 제외되어야 한다. 이 기준들은 한 연구기관이나 연구부서의 활동을 전체적으로 제외할 필요가 있을 경우에만 적용된다. 보다 상세한 회계 기준이 사용되는 경우, 연구개발에서 제외된 활동에 해당하는 비용의 일부를 연구개발 간접비(overhead)로 전가시키는 것이 가능할 수도 있다. 일반적으로 과학기술 출판물의 준비는 연구개발에서 배제되는 반면, 연구 성과에 대한 독창적인 보고서의 준비는 연구개발에 포함되어야 한다.
- 공공기관이나 소비자 단체들은 검정과 표준화를 주목적으로 하는 연구소를 운영하는 경우가 많다. 여기에 속한 연구진 역시 완전히 새롭거나 근본적으로 개선된 테스트 방법을 고안하는 데 시간을 투자할 수 있다. 이러한 활동들은 연구개발에 포함되어야 한다.
- 데이터 수집의 일반 목적은 특히 사회과학연구에서 중요하다. 그 이유는 이러한 자료 없이는 사회과학연구의 많은 측면들이 실현가능하지 않기 때문이다. 하지만 이들 자료들이 일차적으로 연구 목적을 위해 수집된 경우를 제외하고는 연구 활동으로 분류되어서는 안 된다. 다른 한편, 대규모 통계기관들은 일부 연구개발(예를 들어, 완전히 새롭거나 근본적으로 수정된 조사 및 통계 체계 개발과 관련된 개념적, 방법론적 작업, 표본추출 방법론에 대한 작업, 소규모 통계추정)을 수행할 수도 있다. 가능한 경우 이들 활동은 항상 연구개발에 포함되어야 한다.

#### 구체적인 사례들

104. 일부 경우에는 연구개발과 관련 과학기술 활동을 구분하기 위한 이론적인 기준을 적용하는 것이 특히 어렵다. 우주탐사, 채광 및 탐사(mining and prospecting) 그리고 사회시스템 개발에는 대규모의 자원이 필요하다. 이에 관한 처리에 있어 미세한 차이가 연구개발 데이터 결과의 국제 비교가능성에 중요한 영향을 미치게 된다. 대규모 프로젝트 역시 이들의 연구개발을 정의하는 데 있어 여러 문제들을 야기한다. 이에 대해서는 2.3.4.에서 논의될 것이다. 아래의 관례들(conventions)은 언급된 네 가지 영역에 적용된다.

- 우주탐사

105. 우주탐사와 관련된 어려움은 상당수의 우주연구 활동들이 일부 측면에서는 이제 일상적으로 간주된다는 점에 있다. 분명히 대부분의 비용은 연구개발이 아닌 재화나 용역의 구매에 소요된다. 그러나 여전히 모든 우주탐사의 목적은 지식의 축적이다. 따라서 우주탐사는 연구개발에 포함되어야 한다. 우주선이나 장비 및 기술의 개발을 포함하는 우주탐사 관련 활동들을 궤도위성의 일상적인 발사나 추적 및 통신거점의 설립 등에 관련된 활동으로부터 구별하는 것이 필요할 수도 있다.

- 채광 및 탐사

106. 채광 및 탐사는 새롭거나 근본적으로 개선된 자원(식량, 에너지 등)에 대한 연구와 부존 자연자원의 탐색 사이의 언어적 혼란, 즉 연구개발과 탐사 및 시굴 사이의 구별을 모호하게 하는 혼란으로 인해 흔히 문제점들을 야기한다. 이론상 정확한 연구개발 데이터의 정립을 위해 다음과 같은 활동들이 식별, 측정 및 합산되어야 한다.

- 새로운 조사 방법 및 기법의 개발
- 지질학적 현상들에 대한 연구 프로젝트에 통합된 한 부분으로 수행되는 조사
- 조사 및 탐사 프로그램의 보조적인 부분으로 수행되는 지리학적인 현상 자체에 대한 연구

107. 현실적으로 106.의 마지막 항목은 많은 문제점을 야기한다. 국가차원의 조사에서 응답자들에게 의미를 가지는 정확한 정의를 제시하는 것은 쉽지 않다. 이러한 이유로 인해 아래에 제시된 활동들만이 연구개발에 포함되어야 한다.

- 데이터 취득이나 수집된 데이터의 가공 및 연구, 그리고 이 데이터의 해석을 위한 새로운 또는 근본적으로 개선된 방법이나 장비의 개발
- 지질학적 현상 자체에 대한 연구개발 프로젝트의 한 구성부분으로 수행되는 탐사(일차적으로 과학적 목적으로 수행되는 데이터 수집, 가공, 해석 포함)

108. 상업 회사가 수행하는 조사 및 탐사 활동은 거의 대부분 연구개발로부터 배제된다. 예를 들어, 매장자원의 가치평가를 위해 시추하는 것은 과학기술 서비스로 간주되어야 한다.

• 사회 시스템 개발

109. 일반적으로, 특히 사회과학 분야에서, 연구 목적은 (중앙, 지역, 지방)정부 차원에서 또는 산업 및 상업기업에서 정책입안자들에 의한 의사결정을 준비하기 위한 것이다. 통상 이러한 연구들은 이미 정립된 방법론을 사용하지만 때로는 기존의 방법론을 수정하거나 새로운 방법론을 개발할 필요가 있다. 이는 상당한 연구를 요구한다. 이론상 이러한 수정이나 개발은 연구개발에 포함되어야 한다. 하지만 주어진 한 연구 내에서 적절한 연구개발의 몫을 평가하는 것은 매우 어렵다는 것을 인식해야만 한다. 실제로는 기술적, 개념적 문제들에도 불구하고 연구에 있어 전체적으로 뚜렷한 독창성을 지닌 활동들을 전적으로 연구로 분류하거나 이들 활동 중 연구의 몫을 평가하여 연구개발로 귀속시키는 시도들이 가능할 수 있다(2.4.2. 참조). 특정 활동이 연구개발로 간주되는지 또는 연구개발에 속하는지를 결정하는 것은 해당 활동을 연구라고 칭하거나 해당 활동으로부터 나온 결과 보고서를 연구라고 명명한다는 사실과는 무관하다. 만약 특정한 활동이 연구개발의 정의 속에 포함된다면 이 활동은 연구개발로 간주되거나 혹은 연구개발에 속한다. 그렇지 않다면 연구개발에서 제외된다.

2.3.4 연구개발과 기타 산업 활동 간 경계에서의 문제(Problems at the borderline between R&D and other industrial activities)

일반적 접근

110. 의심의 여지없이 혁신과정의 한 부분이지만 연구개발을 거의 포함하지 않는 활동들 예를 들어 특허출원 및 라이선싱, 시장조사, 생산 착수(manufacturing start-up), 장비 설치(tooling up) 및 제조공정을 위한 재설계 등을 연구개발에서 제외하는 것은 주의를 요한다. 장비개선이나 공정개발, 설계 및 시제품 제작 등의 일부 활동들은 뚜렷한 연구개발 요소를 포함할 수 있기 때문에 무엇이 연구개발로 정의되어야만 하고, 정의되어서는 안되는지를 정확하게 판별하는 데 어려움이 발생할 수 있다. 특히 우주항공 분야와 같이 국방 및 대규모 민간산업의 경우에 더욱 그러하다. 예를 들어, 식량 및 약품 분야에서처럼 검사나 컨트롤 등과 같은 공공기술 기반 서비스를 관련 연구개발로부터 구별하는 데에서도 유사한 어려움이 발생할 수 있다(표 2.3. 참조).



표 2.3. 연구개발과 기타 산업활동 간 경계에 위치한 사례들

항목	구분	비고
시제품	연구개발에 포함	주목적이 향후 개선을 위한 것일 때만 해당
파일럿 플랜트(pilot plant)	연구개발에 포함	주목적이 연구개발일 경우에만 해당
산업 디자인과 제도	일부	연구개발 과정 중 요구되는 디자인은 포함 제조공정을 위한 디자인은 제외
산업 엔지니어링과 장비설치	일부	신제품과 신공정의 개발과 연관된 '피드백' 연구개발 및 산업 공학 설비개선은 포함. 제조공정은 제외
시험생산	일부	생산이 본격적인 테스트와 향후 설계 및 엔지니어링을 뜻할 경우에는 포함. 모든 관련 기타 활동은 제외
애프터서비스 및 문제해결(trouble shooting)	제외	'피드백' 연구개발은 예외
특허 및 라이선스 업무	제외	특허 및 라이선스에 관련된 모든 행정적, 법적 업무(연구개발 프로젝트와 직접적으로 연결된 특허 업무는 예외)
일상적인 테스트	제외	연구개발진에 의해서 수행될 경우에도 제외
데이터 수집	제외	연구개발을 구성하는 한 부분인 경우는 예외
공공 감시 통제, 표준 시행, 규제	제외	

출처: OECD.

111. 제4장에서 실험개발(experimental development)은 '새로운 재료나 제품 또는 장치의 생산, 새로운 공정, 체계 및 서비스의 설치 또는 기존 생산품이나 설비의 근본적인 개선을 목적으로 하는 연구나 실제 경험을 통해 획득된 지식에 기초하여 이루어지는 체계적인 작업'으로 정의된다. 실험개발과 생산 전단계 개발(pre-production development) 간의 경계를 명확히 구분하는 것은 상당히 어렵다. 사전개발에는 사용자 예시 모델의 생산과 테스트 및 모든 산업 상황에 적용될 수 있는 제작 등이 포함되기 때문이다. 일련의 산업 유형별 협약이나 기준을 정립하는 것이 필요할 수도 있다. 미국과학재단(National Science Foundation: NSF)에 의해 최초로 정립된 기본 규칙들은 까다로운 사례의 경우 판단을 위한 실용적인 기초를 제공한다. 약간 확장해서 이야기한다면 이 항목은 다음과 같이 정리될 수 있다.

‘만약 주목적이 생산품이나 공정의 기술적인 향상에 있다면 이 작업들은 연구개발의 정의 내에 포함된다. 반면 생산물, 공정 혹은 접근방법이 근본적으로 정립되어 있으며 주목적이 시장 개발, 생산 전단계 기획 또는 원활한 생산 및 통제 시스템을 얻기 위한 것이라면 이들 작업은 더 이상 연구개발이 아니다.’

112. 이 구분은 상당히 자세하지만 이를 개별 산업에 적용하는 것은 어려움이 따를 수 있다. 언제 뚜렷한 독창성의 요소들이 나타나는지 또는 언제 제품/공정이 근본적으로 정립되는지를 결정하는 것이 분명치 않을 수 있기 때문이다.

구체적 사례

113. 아래에서는 일부 공통적인 문제들이 기술된다.

- 시제품(prototypes)

114. 시제품은 새로운 생산품의 모든 기술적 특성과 성능을 포함하여 만들어진 독창적인 모델을 뜻한다. 예를 들어, 부식성 액체를 위한 펌프 개발의 경우 다양한 화학물질을 통한 수명 테스트의 빠른 진전을 위해서는 몇 개의 시제품이 필요하다. 만약 시제품 테스트가 성공적이지 못한 경우 그 결과가 펌프의 개선을 위해서 사용될 수 있도록 피드백 과정(feedback loop)이 존재한다.

115. 미국과학재단(NSF)의 기준을 적용하면, 시제품의 설계, 제작 및 테스트는 통상 연구개발에 포함된다. 이것은 단지 하나 또는 여러 개의 시제품이 만들어졌는지 그리고 시제품들이 단계적으로 만들어졌는지 아니면 동시에 만들어졌는지에 상관없이 적용된다. 하지만 시제품에 필수적인 수정이 추가되고 테스트가 만족스럽게 완수되었을 경우에는 연구개발의 종점에 도달한 것이다. 시제품 원본에 대한 성공적인 테스트 후 한시적인 상업적, 군사적 혹은 의학적 요구에 의해 몇 개의 복사본을 제작하는 것은 설령 연구개발 연구진에 의해 수행되더라도 연구개발에 포함되지 않는다.

- 파일럿 플랜트(pilot plants)

116. 파일럿 플랜트의 설립 및 가동은 다음과 같은 분야에서 사용될 경험의 획득과 엔지니어링 및 여타 데이터의 기록을 주목적으로 하는 한 연구개발에 속한다.

- 가설의 평가
- 새로운 생산 방식의 작성
- 새로운 완성품 내역의 정립
- 새로운 공정이 필요로 하는 구체적인 설비와 구조의 설계
- 공정에 대한 운영 교본이나 지침 준비

117. 이러한 실험 단계가 끝나자마자 파일럿 플랜트가 통상적인 상업생산 단위로 전환·가동된다면 이 활동은 여전히 파일럿 플랜트라 지칭된다 하더라도 더 이상 연구개발로 간주될 수 없다. 파일럿 플랜트 운영의 주목적이 비상업적인 한 생산물의 일부 혹은 전체가 판매되는지는 원칙적으로 아무런 차이가 없다. 판매 수입은 연구개발 활동의 비용으로부터 공제되어서는 안 된다.

- 대규모 프로젝트와 고비용 파일럿 플랜트

118. 국방 및 항공우주와 같은 대규모 프로젝트들은 통상 실험에서부터 생산 전단계 개발(pre-production development)에 이르는 다양한 활동을 포괄한다. 이러한 상황에서 재정지원 혹은 연구수행 조직은 때때로 연구개발 지출과 다른 지출을 구별할 수 없다. 연구개발 지출과 비연구개발 지출 사이의 구별은 정부 연구개발 지출의 큰 부분이 방위산업에 소요되는 나라에서 특히 중요하다. 부속서 10은 이 문제에 대한 보충 지침을 제공하고 있다.

119. 새로운 원자력 발전소나 쇄빙선(icebreaker)처럼 값비싼 파일럿 플랜트 혹은 시제품의 속성을 면밀히 살피는 것은 매우 중요하다. 이들은 대부분 거의 전적으로 기존 재료와 기존 기술을 사용해서 제작되며, 종종 연구개발에의 활용과 관련 주요 서비스(발전, 쇄빙) 제공이라는 양 목적 모두를 위해 제작된다. 이러한 파일럿 플랜트나 시제품 제작의 경우 모두가 연구개발에 포함되어서는 안 된다. 단지 이들 제품의 시제품적 특성으로 인해 유발되는 추가비용만이 연구개발에 포함되어야 한다.

- 시험생산

120. 시제품이 성공적으로 시험되고 필요한 수정이 모두 이루어진 후 생산착수(manufacturing start-up) 단계가 시작된다. 이 단계는 전면적 규모의 생산과 관련된다. 즉 이 단계는 생산품이나 공정의 개량 혹은 근로자의 신기술이나 새로운 기계에 대한 재교육 등으로 구성될 수 있다. 그 주목적이 제품의 품질개선보다는 생산공정을 시작하는 데 있기 때문에 생산착수 단계에서 디자인이나 엔지니어링의 진전이 없을

경우, 연구개발로 간주되어서는 안 된다. 대량생산을 위해 가동되는 최초의 시험생산 설비는 설사 모호하게 시제품이라 명명되더라도 연구개발 시제품으로 간주되어서는 안 된다.

121. 한 예로 새로운 제품이 자동용접에 의해서 조립되어야 할 경우 최대 생산속도와 효율성을 달성하기 위해 용접장치 세팅을 최적화하는 과정은 (용접강도 요구조건이 충족되어야 하는 경우에도) 연구개발에 포함되지 않는다.

- 문제 해결(trouble shooting)

122. 문제 해결 활동은 가끔 추가적인 연구개발의 수요를 발생시키기도 하지만, 대부분의 경우 설비나 공정 상 오류 탐지에 관련되고 표준 설비나 공정에 대한 경미한 수정만을 가져온다. 따라서 문제 해결은 연구개발에 포함되어서는 안 된다.

- ‘피드백’ 연구개발

123. 새로운 생산품이나 공정이 생산 단위로 넘어간 후에도 해결되어야 할 일부 문제들은 남아 있고, 이들을 위해 향후의 연구개발을 요하는 몇몇 기술적인 문제들이 존재할 수 있다. 이러한 ‘피드백’ 연구개발은 연구개발에 포함되어야 한다.

- 산업 디자인

124. 한 산업 분야에서 이루어지는 방대한 양의 디자인 작업은 생산 공정과 맞물려 있으며 그 자체로는 연구개발로 분류되지 않는다. 그러나 연구개발로 취급되어야 하는 디자인 작업의 일부 요소들이 존재한다. 여기에는 공정, 기술적 세부사항 및 새로운 제품이나 공정의 고안, 개발 및 제작에 필요한 작동특성의 정의를 목적으로 하는 구상 및 제도(plans and drawings)가 포함된다.

125. 한 예로 기계화, 열처리 혹은 전기도금 요소를 내포하는 엔지니어링 제품이 개발된 경우를 들 수 있다. 이 때 표면의 매끈함, 처리 공정 또는 전기도금에 요구되는 조건 등을 기록한 도면이나 문서는 그 내용들이 도면에 포함되어 있든지, 독립된 설명서로 작성되어 있든지에 상관없이 연구개발로 간주된다.

- 장비 설치(tooling up)와 산업 엔지니어링

126. 대부분 임의의 프로젝트 장비 설치 및 산업 엔지니어링 단계는 생산 과정의 한 부분으로 간주된다.

127. 장비 설치의 세 단계는 다음과 같이 정리될 수 있다.

- 구성요소의 첫 번째 사용(연구개발 노력으로부터 도출된 구성요소들의 사용 포함)
- 대량생산을 위한 설비의 최초 가동
- 대량생산 개시와 연관된 설비의 설치

128. 하지만 장비 설치 과정이 생산기계나 연장의 개발, 생산 및 품질관리 공정의 변화나 새로운 방법과 표준의 개발 등과 같이 추가적인 연구개발 작업을 야기한다면 이러한 활동들은 연구개발로 분류된다.

129. 장비 설치 단계에서 야기된 ‘피드백’ 연구개발은 연구개발로 정의되어야 한다.

- 임상시험(clinical trials)

130. 새로운 약품이나 백신, 치료법은 시장에 도입되기 이전에 그 안전성과 효과를 입증하기 위해 자발적 참여자들을 대상으로 체계적인 테스트를 거쳐야 한다. 이러한 임상시험은 네 개의 표준 단계로 나뉘는데, 이 중 세 단계는 제조 허가 취득 이전에 이루어진다. 관례적으로 국가 간 비교를 위해 임상시험의 1, 2, 3단계는 연구개발로 간주될 수 있다. 승인 및 제조 이후에 약품이나 치료법을 계속 테스트하는 임상시험 4단계는 한 걸음 더 나아간 과학기술적 진보를 가져올 경우에만 연구개발로 취급되어야 한다. 나아가 모든 일부 제조 승인 이전에 행해지는 활동들이 연구개발로 취급되는 것은 아니다. 여기에는 특히 임상시험 3단계가 완결되고 난 이후 상당한 시간적 지연기간 동안 발생하는 활동들이 해당된다. 이는 그 동안 마케팅이나 공정개발 활동이 시작될 수도 있기 때문이다.

### 2.3.5. 연구개발 행정과 간접 지원활동 간 경계에서의 문제(Problems at the borderline between R&D administration and indirect supporting activities)

131. 앞서 기술된 연구개발 활동들은 여타 수많은 활동들의 지원을 받는다. 실제 연구개발 통계에서 연구인력 데이터는 오직 연구개발 자체에 종사하는 인력만을 포함해야 하는 반면, 연구비 데이터는 간접비로 취급되는 간접 지원활동을 포함하는 연구개발의 총비용을 포괄해야 한다(2.2.4. 참조).

132. 자료실이나 컴퓨터 서비스의 제공과 같은 일부 활동들은 배타적으로 연구개발을 목적으로 할 경우에는 연구개발 자체에 속한다. 하지만 중앙 부서에 의해 동시에 연구개발 및 비연구개발 목적으로 제공된다면 간접 지원활동이다(2.3.3. 참조). 운영, 행정

및 사무활동에 대해서도 동일한 논리가 적용된다. 이 활동들이 직접적으로 연구개발 과제에 기여하거나 전적으로 연구개발을 위해 수행된다면 고유 연구개발(R&D proper)의 한 부분이며 연구개발 인력에도 포함된다. 전형적인 예는 프로젝트의 과학기술적 측면들을 계획, 감독하는 R&D 매니저나 프로젝트의 결과물에 대한 중간 및 최종 보고서를 작성하는 인력이다. 물론 특정 연구개발 프로젝트와 연관된 부기업무(bookkeeping)가 직접적인(고유 연구개발) 활동인가 간접적인(부수) 활동인가 하는 것에 대해서는 논란의 여지가 있다. 관례적으로 부기업무는 연구개발과 긴밀한 관계 속에서 수행된다면 간접 지원활동 보다는 고유 연구개발로 간주된다(제5장, 표 5.1. 및 5.1. 참조).

## 2.4. 소프트웨어 개발, 사회과학과 인문과학, 서비스 활동과, 산업에서의 연구개발 식별(Identifying R&D in software development, in the social sciences and humanities and in service activities and industries)

133. 당초 본 매뉴얼은 일차산업 그리고 이차산업의 가시적인 기술혁신을 가져오는 자연과학 및 공학 부문 내에서 제도적으로 구조화된 연구개발 모델에 기반을 두었다. 그 이후 소프트웨어 개발은 높은 연구개발 내용을 가진 주요한 무형 혁신(intangible innovation)으로 간주되어 왔다. 이에 덧붙여 서비스 산업이 전체 기업 부문에서 차지하는 비중이 증가함에 따라 사회과학 및 인문과학으로부터 도출된 관련 활동들이 컴퓨터 기술의 진보와 함께 서비스 활동과 상품에서 무형의 혁신을 가져오는 비중이 증가하고 있다.

134. 전통 분야 및 산업에서 연구개발을 판별하기 위해 개발된 도구들이 이러한 새로운 분야에 항상 쉽게 적용되는 것은 아니다. 본 절은 소프트웨어 개발, 사회과학 및 인문과학과 서비스 활동에서의 연구개발을 식별하는 문제를 다룬다.

### 2.4.1. 소프트웨어 개발에서의 연구개발 식별(Identifying R&D in software development)

135. 소프트웨어 개발 프로젝트는 연구개발로 분류되기 때문에 프로젝트의 완수는 과학적 또는 기술적 진보에 의해 결정되어야 하며 프로젝트의 목적은 과학적, 기술적 불확실성이 체계적으로 해결되어야 한다.

136. 전체 연구개발 프로젝트의 일부분인 소프트웨어는 물론 자체 최종생산품으로서의 소프트웨어에 관한 연구개발은 연구개발로 분류되어야 한다.

137. 소프트웨어 개발의 특성은 해당 연구개발의 구성요소를 판별하는 것을 어렵게 한다. 소프트웨어 개발은 그 자체로 아무런 연구개발 요소를 가지지 않는 많은 프로젝트들의 통합된 한 부분이다. 하지만 이러한 프로젝트들의 구성요소인 소프트웨어 개발은 컴퓨터 소프트웨어 분야 내의 진전을 가져올 경우에는 연구개발로 분류될 수 있다. 여기서 진보는 혁명적인 것이라기보다는 일반적으로 누적적인 것이다. 따라서 기존 프로그램이나 체계에 대한 업그레이드, 추가 혹은 변화는 이들이 지식의 축적을 가져오는 과학적, 기술적 진보를 포함할 경우에는 연구개발로 분류될 수 있다. 그러나 새로운 응용이나 목적을 위해 소프트웨어를 사용하는 것 자체가 진보를 의미하지는 않는다.

138. 소프트웨어 상의 과학적, 기술적 진보는 설사 프로젝트가 완결되지 못했다고 하더라도 성취될 수 있다. 그 이유는 예를 들어, 어떤 특정한 접근법이 성공하지 못할 것이라는 것을 보여줌으로써 실패가 컴퓨터 소프트웨어 기술의 지식을 증진시킬 수 있기 때문이다.

139. 소프트웨어 프로젝트에 의한 다른 분야의 진보가 컴퓨터 소프트웨어의 진보를 의미하는 것은 아니다.

140. 다음과 같은 예들은 소프트웨어에서의 연구개발의 개념을 보여준다. 아래 예들은 연구개발에 포함되어야 한다.

- 이론 컴퓨터 과학 분야 내 새로운 명제나 알고리즘을 산출하는 연구개발
- 운영체제, 프로그래밍 언어, 데이터 운영, 커뮤니케이션 소프트웨어 및 소프트웨어 개발 도구의 수준에서 정보기술의 개발
- 인터넷 기술의 개발
- 소프트웨어의 디자인, 개발, 배치 또는 유지 방법에 대한 연구
- 정보의 획득(capture), 전송, 저장, 추출, 조작 또는 디스플레이를 위한 포괄적 접근법의 진전을 가져오는 소프트웨어 개발
- 소프트웨어 프로그램이나 시스템 개발을 위해 요구되는 기술 지식 격차(technology knowledge gap)를 채우기 위한 실험개발
- 전문화된 특정 연산 분야(이미지 처리, 지리학적 데이터 표현, 형상인식, 인공지능 및 기타 영역) 내의 소프트웨어 도구나 기술의 연구개발

141. 과학적 혹은 기술적 진보나 기술적 불확실성의 해결을 포함하지 않는 통상적 성격의 소프트웨어 관련 활동은 연구개발에 포함되어서는 안 된다. 그 예들은 다음과 같다.

- 이미 알려진 방법들이나 기존 소프트웨어 도구를 이용한 기업용 응용소프트웨어나 정보시스템의 개발
- 기존 시스템에 대한 지원
- 컴퓨터 언어의 전환과 번역
- 응용프로그램에 사용자 기능성(user functionality) 추가
- 시스템의 디버깅(debugging)
- 기존 소프트웨어의 적용
- 사용자 매뉴얼의 준비

142. 시스템 소프트웨어 분야에서 개별 프로젝트들은 연구개발로 간주되지 않지만 대규모 프로젝트를 위한 통합은 연구개발에 포함될 수 있다. 예를 들어, 관련 기술(relational technology)의 도입을 통해 4세대 언어 프로세서 내의 파일 구조와 사용자 인터페이스 등에서 변화가 필요해질 수 있다. 개별 변화들은 그 자체 입장에서 본다면 연구개발로 고려되지 않지만, 전체 수정 프로젝트는 과학적, 기술적 모호성을 해결할 수도 있으며 따라서 연구개발로 분류되어질 수 있다.

#### 2.4.2. 사회과학과 인문과학에서의 연구개발 식별(Identifying R&D in the social sciences and humanities)

143. 본 매뉴얼은 연구개발의 정의에 ‘인간, 문화 및 사회에 대한 지식’이라는 부분을 첨가함으로써 사회과학과 인문과학을 다루고 있다(제2장 2.1. 참조). 사회과학과 인문과학의 경우에도 독창성이나 과학적, 기술적 불확실성의 해결이라는 항목은 연구개발과 일상적인 과학 활동 간의 경계를 정의하는 데 유용한 기준이다. 여기서 요소들은 해당 프로젝트의 개념적, 방법론적 혹은 경험적 부분과 연관될 수 있다. 통상적 성격의 관련 활동은 특정 연구 프로젝트의 통합된 한 부분으로 수행되거나 특정 연구 프로젝트에 기여할 목적으로 수행될 경우에만 연구개발에 포함될 수 있다. 따라서 사회과학자들이 특정 문제를 다루기 위해 이미 확립된 사회과학의 방법론이나 원리, 모델을 적용하는 것과 같은 통상적 성격의 프로젝트는 연구개발로 분류될 수 없다.

144. 예를 들어, 조세구조의 변화가 초래할 경제적 효과에 대한 기존의 경제 데이터를 이용한 논평, 산업인력이나 군대인력, 학생 등을 선별·분류하거나 아이들의 독해력이



나 여타 장애를 테스트하기 위한 응용심리학 내의 표준기법의 사용 등과 같이 통상적 활동의 범주에 속할 수 있는 것들은 일반적으로 연구개발이 아니다.

#### 2.4.3. 서비스 활동에서 연구개발을 식별하기 위한 특수 문제(Special problems for identifying R&D in service activities)

145. 서비스 활동에서 연구개발의 경계를 정의하는 일은 두 가지 주요한 이유로 인해 어렵다. 첫째, 연구개발을 포함하고 있는 프로젝트를 판별하기 어렵다. 둘째, 연구개발과 연구개발이 아닌 기타 혁신 활동들 사이의 명확한 구분도 어렵다.

146. 본 장 첫 번째 절에서 제시된 연구개발의 정의에 따르면 서비스 활동 내의 많은 혁신 프로젝트 중 연구개발에 속하는 것들은 새로운 지식이나 새로운 응용사례를 고안하기 위한 지식 활용을 가져온다.

147. 서비스 활동에 있어서 연구 활동을 식별하는 것은 제조업보다 어렵다. 이는 서비스 영역에서 연구개발이 필요한 만큼 ‘전문화되지’ 않았기 때문이다. 연구개발은 기술 관련 연구개발, 사회과학 및 인문과학에서의 연구개발, 행동 및 조직에 대한 지식과 관련된 연구개발 등 여러 분야를 포괄한다. 마지막으로 제시된 것은 이미 ‘인간, 문화 및 사회에 대한 지식’이라는 기준에 포함되어 있다. 하지만 이 점은 서비스 활동의 경우에 특히 중요하다. 이러한 유형의 연구개발은 주어진 프로젝트에 결합될 수 있기 때문에 연구개발의 다양한 형태들을 명확하게 정의하는 것이 중요하다. 예를 들어, 만약 분석이 기술 관련 연구개발에 한정되어 이루어진다면 연구개발 측면은 간과될 수 있다. 많은 경우 서비스산업에서의 연구개발 결과물들은 소프트웨어로 구현되며, 이들 소프트웨어는 기술적인 관점에서 볼 때 반드시 혁신적이지는 않지만 그 소프트웨어가 수행하는 기능의 관점에서 볼 때에는 혁신적이다(2.4.1. 참조).

148. 또한, 서비스 기업에서 연구개발은 제조회사에서처럼 항상 공식적으로(즉 전담 연구개발 부서의 존재, 기관 인력리스트 상에서 연구원 혹은 연구기술자로 간주 등) 조직화되는 것은 아니다. 서비스 부문에서의 연구개발 개념은 여전히 구체화되지 않았으며 때때로 해당 기업에 의해서 간과되기도 한다. 서비스 부문에서의 연구개발 조사와 관련된 경험이 쌓여감에 따라 연구개발 판단 기준과 서비스 관련 연구개발의 사례들은 보다 개발될 필요가 있다.

서비스 분야에서 연구개발 식별 기준

149. 아래 항목들은 서비스 활동에서 연구개발의 존재 여부를 식별하는 데 도움을 줄 수 있는 기준들이다.

- 공공연구소와의 연관
- 박사급 연구원이나 박사과정 학생들의 참여
- 학술저널에의 출판, 학술회의의 조직 또는 학술적 논평에의 참여
- 시제품이나 파일럿 플랜트의 제작(2.3.4.의 유보조항 하에서)

일부 서비스 활동 내 연구개발 사례의 예

150. 아래에 제시된 연구개발 활동은 서비스 부문 내 연구개발의 예시가 될 수 있다. 여기에는 2.3.1.에서 제시된 바 있는 연구개발을 구별하기 위한 일반 및 보충 기준들 역시 고려되었다.

151. 위에서 특히 2.2., 2.3.3., 2.3.4.에서 정의된 연구개발의 일반적인 경계는 대체로 서비스 활동에도 적용된다. 독창성의 요소는 연구개발과 관련 활동을 구별하기 위한 기초적 기준이다.

은행과 보험에서 연구개발의 사례들

- 재정위험도(financial risk) 분석과 관련된 수학적 연구
- 신용정책을 위한 위험 모델의 개발
- 홈뱅킹을 위한 새로운 소프트웨어의 실험 개발
- 새로운 유형의 계좌 및 은행 서비스 창출을 목적으로 하는 소비자 행위 조사 기법의 개발
- 새로운 위험이나 보험계약에서 고려되어야 할 위험의 새로운 성격을 식별하기 위한 연구
- 비흡연자 대상 보험과 같은 새로운 유형의 보험(건강, 연금 등)에 영향을 끼치는 사회 현상들에 대한 연구
- 전자뱅킹 및 보험, 인터넷 관련 서비스 및 전자상거래(e-commerce) 응용 등에 관련된 연구개발
- 새로운 혹은 근본적으로 개선된 재정 서비스(계좌, 대출, 보험 및 저축증서를 위한 새로운 개념)와 관련된 연구개발

기타 서비스 활동들에서의 연구개발의 사례들

- 소비 및 레저 활동에 대해 사회경제적 변화가 가져오는 효과에 대한 분석
- 소비자의 기대와 선호도 측정을 위한 새로운 방법의 개발
- 새로운 조사 방법 및 도구의 개발
- 추적기록 과정의 개발(logistics)
- 새로운 개념의 여행 및 휴일에 대한 연구
- 시제품과 파일럿 스토어(pilot store)의 개시



## 제3장

### 기관 분류

#### Institutional Classification

### 3.1. 접근법(The approach)

152. 기관을 중심으로 하는 접근법은 연구를 수행하는 기관이나 재정을 지원하는 기관의 특징적 속성들에 초점을 맞춘다. 연구단위의 모든 연구개발 자원은 해당 단위의 주 활동에 따라 하나의 범주 또는 하위범주로 분류된다.

### 3.2. 보고 단위와 통계 단위(The reporting unit and the statistical unit)

#### 3.2.1. 보고 단위(The reporting unit)

153. 권장 데이터 항목들은 보고 단위에 따라 수집된다. 보고 단위는 기관 구조, 데이터 수집에 관련된 법체계, 전통, 국가별 우선순위 및 조사 자원 등에 있어 부문별, 국가별로 상이할 수 있다. 일부 국가는 자료를 연구개발 단위로부터 수집하는 반면, 다른 국가는 보다 집합적인 수준에서 수집하기도 한다. 본 매뉴얼은 보고 단위와 관련해서는 OECD 회원국에게 아무런 권고안을 제시하지 않는다.

#### 3.2.2. 통계 단위(The statistical unit)

154. 통계 단위는 요구되는 통계들이 집계되는 대상이다. 통계 단위는 정보가 획득되고 통계들이 집계되는 관찰 단위(observation unit)이다. 또는 실제 측정될 수 있는 데이터보다 상세하거나 균질적인 자료를 공급할 목적으로 통계학자들이 추정이나 대체(imputation) 혹은 관찰 단위의 분할과 조합을 통해 만들어내는 분석 단위(analytical unit)일 수 있다.

155. 원칙적으로 통계 단위의 각 부문은 모든 나라에서 같아야 한다. 하지만 실제로는 이 목표가 완전히 성취될 수 없다. 첫 번째로 구조 및 명칭이 상이하기(또는 오해를 살 수 있게끔 유사하기) 때문이다. 또 다른 이유로는 보고 단위와의 상호작용을 들 수 있다. 보고 단위가 통계 단위보다 클 경우에는 어떻게 자료들을 적절한 분류 단위에 따라 배분할 것인가 하는 문제가 발생할 수 있다. 다음 절에서는 다양한 단위들에 대한 권고가 제시될 것이다. 필요한 경우, 국제표준분류 정의들이 참조되기도 한다. 하

지만 회원국들이 국제 비교를 위한 통계자료를 제공할 때는 항상 통계 단위가 구체적으로 명시되어야 한다.

### 3.3. 부문(Sectors)

#### 3.3.1. 부문화 이유(Reasons for sectoring)

156. 자료 수집, 연구개발 재원의 기관 흐름 설명, 연구개발 데이터의 분석과 해석 등을 돕기 위해 통계 단위는 가능한 한 경제활동 표준분류에 따라 경제 부문별로 분류되어야만 한다. 부문 분류는 다음과 같은 중요한 여러 가지 실제적인 장점을 갖고 있다.

- 활동들의 다양한 ‘혼합’, 상이한 조직의 회계 시스템, 다른 응답 가능성 등을 고려하여 각 부문에 적합한 조사표와 조사방법을 사용할 수 있다.
- 연구개발비 측정 시, 부문별 접근은 국가 전체 총계를 구성하는 데 있어 가장 신뢰할 만한 수단을 제공한다.
- 부문 분류는 연구개발비 지원 단위와 수행 단위 사이의 자금 흐름을 분석하기 위한 틀을 제공한다.
- 각 부문은 고유한 특성과 고유한 형태의 연구개발을 수행하고 있기 때문에 부문 분류는 연구개발의 수준과 방향 상에서의 차이에 대한 정보를 제공한다.
- 표준분류를 바탕으로 부문들이 정의되는 한, 연구개발은 다른 통계들과 연계될 수 있다. 이는 경제 발전에서 연구개발의 역할 이해와 과학정책 수립에 도움을 줄 수 있다.
- 다양한 부문에 속하는 기구들은 각기 상이한 정부정책에 대해 민감하다.

#### 3.3.2. 부문의 선택(Choice of sectors)

157. 국민계정체계(System of National Accounts: SNA)(UN,1968)는 ‘모든 국가회계시스템 상에서 거래자(transactor)들은 필수적으로 분류되어야 하지만... 체계의 모든 부분들에서 동일한 방식으로 분류될 필요는 없으며 실제로 바람직하지도 않다’고 언급하고 있다. SNA는 비재정법인(non-financial corporations), 재정법인, 일반정부, 가계에 서비스하는 비영리 기관, 그리고 가계(households)로 부문을 구별하고 있다.

158. 아래에 제시될 연구개발 조사를 위한 부문 정의는 대부분 SNA 93(CEG et al.,1994)에 근거해 있으나, 고등교육이 하나의 독립된 부문을 형성하고 관례상 가계가

민간 비영리 부문(private non-profit, PNP)에 통합되어 있다는 점에서 차이가 있다. 여기서는 SNA와 같이 비영리 기관(NPI)은 여러 부문에 분포돼 있다. SNA의 부문 분류와 연구개발 조사를 위해 제안된 부문 분류 간의 관계에 대한 보다 상세한 논의는 부속서 3에 제시되어 있다.

159. 다음과 같은 다섯 부문이 논의된다.

- 기업(3.4.)
- 정부(3.5.)
- 민간 비영리(3.6.)
- 고등교육(3.7.)
- 해외(3.8.)

각 부문은 다시 적절한 하위 부문으로 나누어진다.

### 3.3.3. 부문 분류의 문제(Problems of sectoring)

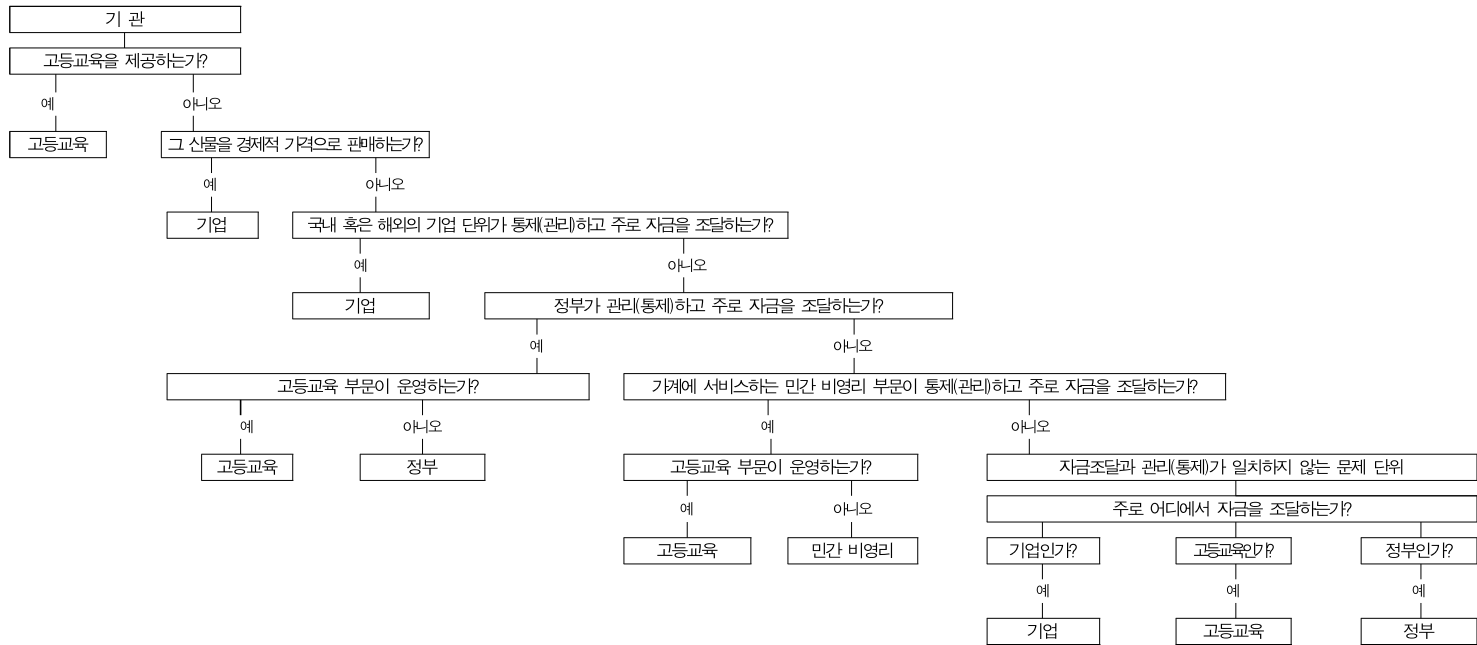
160. 현재 대부분의 기관이 발전시킨 다양한 방법의 부문 분류는 정확할 수만은 없다. 왜냐하면 부분적으로 기초하고 있는 SNA와 마찬가지로, 부문에 대한 정의는 기능, 목적, 경제 행위, 자금원, 법적 지위 등과 같이 경우에 따라 상호 대립되는 기준의 조합에 의해 만들어졌기 때문이다.

161. 따라서 한 기관이 어떤 부문으로 분류되어야 하는지는 항상 명확한 것은 아니며 임의적으로 결정되기도 한다. 한 기관은 두 부문에 걸쳐있을 수 있다. 혹은 개념 구별이 명확한 경우에도, 기존에 확립된 법적, 행정적 관계나 정치적 고려가 이러한 개념 구별의 실제 적용을 방해할 수도 있다.

162. 두 국가가 동일하거나 유사한 기능을 가진 기관을 서로 다른 부문으로 분류한다면 국가 차원의 조사결과를 국제 비교하기는 힘들 것이다. 연구개발 조사가 일차적으로 국가 차원의 목적에 기여하기 위해 수행되기 때문에 이러한 차이는 피할 수 없다. 그러나 국가별 데이터는 국제비교를 위해 재정리될 수 있도록 최대한 상세하게 수집·제출되어야 한다. 바로 이 점이 각 부문에 대해 '기타 기관 하위분류'(other institutional sub-classification)를 포함하는 이유이다. 그림 3.1은 기관 부문에 의해 연구개발 단위를 분류하기 위한 지침으로 의사결정나무(decision tree)를 제시하고 있다.



그림 3.1. 연구개발 단위의 부문 분류를 위한 의사결정도



### 3.4. 기업 부문(Business enterprise sector)

#### 3.4.1. 범위(Coverage)

163. 기업 부문은 다음과 같은 기관을 포함한다.

- 일반 대중에게 경제적으로 유의미한 가격으로 판매하기 위한 재화와 용역 (고등교육은 제외)의 시장생산을 주 활동으로 하고 있는 모든 회사, 조직 및 기관
- 주로 이들 기업에 기여하는(serving) 민간 비영리 기관

164. 이윤배분 여부와는 관계없이, 이 부문의 주를 이루는 것은 **민간기업(private enterprises, 법인 또는 준법인(quasi-corporations))**이다. 이들 민간기업에는 연구개발이 주 활동인 일부 기업들(상업 연구개발 기관 및 연구소)이 포함될 수 있다. 고등교육 서비스를 생산하는 모든 민간 기업은 고등교육 부문에 포함되어야 한다.

165. 이와 더불어 이 부문에는 종종 민간기업이 생산하는 재화와 서비스의 시장생산과 판매에 종사하지만 정책상 그 가격이 총생산비용보다 낮게 설정되기도 하는 **공공기업(public enterprises, 공공법인 및 정부 단위가 소유하는 준법인)**이 포함된다. 시장생산의 요건을 충족시키기 위하여, 요금은 제공되는 재화 및 용역의 가치(질과 양)와 연관되어야 하고 재화나 용역을 구입하려는 결정이 자발적이어야 하며 부과되는 가격이 공급과 수요에 유의한 영향을 줄 수 있어야 한다. 고등교육 서비스를 생산하는 모든 공공기업은 고등교육 부문에 포함되어야 한다.

166. 이 부문에는 고등교육을 제외한 재화와 용역의 시장생산을 담당하는 **비영리 기관(non-profit institutions)**도 포함된다. 여기에는 두 가지 유형이 있다.

167. 첫 번째 유형은 시장생산에 종사하는 비영리 기관으로, 이들의 주 활동은 자신의 비용 전체 또는 대부분을 회수할 목적으로 설정된 가격으로 판매하기 위해 재화와 용역을 생산하는 것이다. 연구기관, 진료소(clinics), 병원(hospitals), 민간 개업의사 (medical practitioners in private), 유료 진료(fee-paying practices) 등은 기부금 또는 자산수입을 가져오는 자체 재산의 형태로 추가적인 재원을 확보할 수 있는데, 이로 인해 평균 가격 이하의 요금을 부과할 수 있다.

168. 두 번째 유형은 기업에 기여하는 비영리 기관이다. 전형적으로 이 기구들은 상공회의소, 농업협회, 제조협회, 무역협회 등과 같은 기업 협회의 활동을 촉진하기 위한 목적으로 설립, 운영된다. 이러한 비영리 기관은 통상 관련 기업에 의해 기부금이나 후원금의 형식으로 자신의 연구개발에 대한 '기관차원(institutional)'의 지원을 받는다. 그러나 동일한 역할을 수행하지만 정부에 의해 통제되거나 정부로부터 대부분의 재정 지원을 받는 비영리 기관들은 정부 부문에 포함되어야 한다. 예를 들어 정부로부터 나오는 정액교부금(block grant)에 의존하여 기구가 존립하고 있다면 정부 부문에 포함되어야 한다.

### 3.4.2. 주요 하위분류(The principal sector sub-classification)

#### 분류 목록

169. 연구개발 통계의 국제 비교를 위해, 기업 부문의 단위는 국제표준산업분류(International Standard Industrial Classification: ISIC 3판, UN, 1990; 소폭 개정 3.1판, 2002)에 따라 다수의 주요 산업 집단과 세부 하위 집단으로 분류된다. 표 3.1은 유럽 분류법 NACE 1판(Eurostat, 1990)과의 비교를 중심으로 하여 국제 비교에 적합하도록 재 정리한 ISIC 3판을 보여주고 있다. ISIC 3판과 상이한 국가산업분류체계를 사용하는 국가는 자신의 자료를 ISIC 3판 분류로 변환시키기 위한 대조표(concordance table)를 사용하여야 한다. 모든 해당 국가들은 대조표를 일관적으로 유지하기 위하여 노력해야 한다.

#### 통계 단위

170. 연구개발은 기업이 수행할 수 있는 활동 중의 하나이다. 기업은 생산모델에 따라 연구개발 활동을 자유롭게 조직할 수 있다. 따라서 핵심 연구개발은 생산시설의 부속 단위나 전체 기업에 기여하는 중심 단위에 의해 수행될 수 있다. 대부분의 경우 ISIC 개정 3판의 78.과 79.에 정의된 법인체(legal entity)가 적절한 단위이다. 일부 경우에는 독자적 법인체가 하나 또는 다수의 관련된 법인체를 위한 연구개발 서비스를 제공하기 위하여 설립되기도 한다. 임시적으로 이루어지는 연구개발(ad hoc R&D)은 보통 산업디자이너나 품질, 생산 부서와 같은 기업의 운영부서 내에서 수행된다.

표 3.1. 연구개발 통계를 위한 국제표준산업분류(ISIC)

	ISIC Rev. 3.1 Division/Group/Class	NACE REV.I.1 Division/Group/Class
<b>농업, 수렵, 임업 및 어업</b>	<b>01, 02, 05</b>	<b>01, 02, 05</b>
<b>광업</b>	<b>10, 11, 12, 13, 14</b>	<b>10, 11, 12, 13, 14</b>
<b>제조업</b>	<b>15-37</b>	<b>15-37</b>
<b>  식료품, 음료 및 담배</b>	<b>15 + 16</b>	<b>15 + 16</b>
식료품 및 음료	15	15
담배	16	16
<b>  섬유제품, 모피 및 가죽</b>	<b>17 + 18 + 19</b>	<b>17 + 18 + 19</b>
섬유제품	17	17
의복 및 모피	18	18
가죽제품 및 신발	19	19
<b>  목재, 종이, 인쇄 및 출판</b>	<b>20 + 21 + 22</b>	<b>20 + 21 + 22</b>
목재 및 코르크(가구 제외)	20	20
종이 및 종이제품	21	21
출판, 인쇄 및 기록매체 복제업	22	22
<b>  코크스 및 석유정제품, 핵연료, 화합물질 및 화학제품, 고무 및 플라스틱</b>	<b>23 + 24 + 25</b>	<b>23 + 24 + 25</b>
코크스, 석유정제 및 핵연료	23	23
코크스 및 핵연료	23(232 제외)	23(23.2 제외)
석유정제품	232	23.2
화합물질 및 화학제품	24	24
화합물질 및 화학제품(의약품 제외)	24(2423 제외)	24(24.4 제외)
의약품	2423	24.4
고무제품 및 플라스틱제품	25	25
<b>비금속 광물제품</b>	<b>26</b>	<b>26</b>
<b>  1차 금속</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
제철 및 제강	271 및 2731	27.1-27.3 + 27.51/52
비철금속	272 및 2732	27.4 + 27.53/54
<b>  금속가공제품, 기계 및 장비, 기기 및 운송</b>	<b>28-35</b>	<b>28-35</b>
금속가공제품(기계 및 장비 제외)	28	28
달리 분류되지 않는 기계 및 설비	29	29
엔진 및 터빈(항공기 및 차량 제외)	2911	29.11
특수 목적용 기계	292	29.3 + 29.4 + 29.5 + 29.6
공작기계	2922	29.4
무기 및 총포탄	2927	29.6

표 3.1. 연구개발 통계를 위한 국제표준산업분류(ISIC) (계속)

	ISIC Rev. 3.1 Division/Group/Class	NACE REV.I.1 Division/Group/Class
사무, 회계 및 계산용 기계	30	30
전기용 기계 장비 및 달리 분류되지 않는 장치	31	31
<i>전동기, 발전기 및 전기 변환장치</i>	<i>311</i>	<i>31.1</i>
<i>전기 공급 및 제어장치(반도체 포함)</i>	<i>312</i>	<i>31.2</i>
<i>절연선 및 케이블(광섬유케이블 포함)</i>	<i>313</i>	<i>31.3</i>
<i>축전지 및 일차전지</i>	<i>314</i>	<i>31.4</i>
<i>전구 및 조명장치</i>	<i>315</i>	<i>31.5</i>
<i>그외 기타 전기 장비</i>	<i>319</i>	<i>31.6</i>
영상, 음향 및 통신장비	32	32
<i>전자관 및 전자부품</i>	<i>321</i>	<i>32.1</i>
<i>영상/음향 송신기 및 유선 통신장비</i>	<i>322</i>	<i>32.2</i>
<i>영상/음향 수신기 및 관련 기기</i>	<i>323</i>	<i>32.3</i>
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	33	33
<i>의료용 기기 및 제어장비</i>	<i>331</i>	<i>33.1</i>
<i>측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제   조업(산업처리공정 제어장비)</i>	<i>3312</i>	<i>33.2</i>
<i>산업처리공정 제어장비</i>	<i>3313</i>	<i>33.3</i>
<i>광학기기 및 사진장비</i>	<i>332</i>	<i>33.4</i>
<i>시계</i>	<i>333</i>	<i>33.5</i>
자동차 및 트레일러	34	34
기타운송장비	35	35
<i>선박 및 보트</i>	<i>351</i>	<i>35.1</i>
<i>철도장비</i>	<i>352</i>	<i>35.2</i>
<i>항공기 및 우주선</i>	<i>353</i>	<i>35.3</i>
<i>그외 기타 운송장비</i>	<i>359</i>	<i>35.4 + 35.5</i>
<b>가구 및 달리 분류되지 않는 기타 제품 제조업</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
가구	361	36.1
달리 분류되지 않는 기타 제품 제조업	369	36.2-36.5
<b>재생용</b>	<b>37</b>	<b>37</b>
<b>전기, 가스 및 수도사업</b>	<b>40, 41</b>	<b>40, 41</b>
<b>건설업</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
<b>서비스 부문</b>	<b>50-99</b>	<b>50-99</b>
도소매 및 자동차 수리	50, 51, 52	50, 51, 52
<i>컴퓨터, 컴퓨터 주변장치 및 소프트웨어 도매</i>	<i>5151</i>	<i>51.84</i>

표 3.1. 연구개발 통계를 위한 국제표준산업분류(ISIC) (계속)

	ISIC Rev. 3.1 Division/Group/Class	NACE REV.I.1 Division/Group/Class
전기부품 및 장비 도매	5152	51.86
호텔 및 레스토랑	55	55
운송, 창고 및 통신	60, 61, 62, 63, 64	60, 61, 62, 63, 64
통신	642	64.2
기타	60-64(642 제외)	60-64(642제외)
금융중개(보험 포함)	65, 66, 67	65, 66, 67
부동산, 임대 및 사업 활동	70, 71, 72, 73, 74	70, 71, 72, 73, 74
사무용 기계 및 장비(컴퓨터 포함)	7123	71.33
컴퓨터 및 관련 활동	72	72
소프트웨어 자문 및 공급	722	72.2
연구개발	73	73
기타 사업 활동	74	74
건축, 엔지니어링 및 기타 기술 활동	742	74.2 + 74.3
커뮤니티, 사회 및 개인 서비스 활동 등	75-99	75-99
<b>총계</b>	<b>01-99</b>	<b>01-99</b>

출처: OECD.

171. 통계 단위의 선택은 필요 자료(data requirements)에 의해 정해진다. 필요 자료와 관련된 사항들은 6장에서 상세하게 서술될 것이다. 그러나 연구개발 자금의 출처와 운용은 필수 항목이다. 이는 일반적으로 실제 작업을 수행하는 좀 더 작은 단위보다는 연구개발의 수행을 통제하는 법인체와 관련이 있다. 실제 작업을 수행하는 작은 단위는 예산을 준비하고 비용을 기록해야만 하지만, 기업의 중앙 관리부서는 비용을 총당하는 자금의 출처를 알고 있기 때문이다. 계약과 조세는 법인체의 주요한 업무이다.

172. 통계 단위로서 기업체(enterprise)는 내부 운영과 관련된 자원 배분을 통제하고 지시하며 연결재무제표 및 연결대차대조표를 관리하는 사업의 조직단위로 정의된다. 이러한 회계자료를 통해 해당 단위에 대한 국가 간 거래나 대외투자포지션(international investment position), 연결재무포지션(consolidated financial position)을 파악하는 것이 가능하다. 따라서 기업 부문에서는 개별 기업체를 보고 단위로 사용하고, 예외는 있으나 통계 단위로도 사용할 것을 권장한다. 기업그룹 내에서는, 필요하다면 추정치를 활용하여, 연구개발을 수행하는 각각의 법인체에 대한 개별 통계보고를 받는 것이 바람직하다.

173. 만약 기업체가 이질적인 경제활동을 수행하고 각기 다른 활동을 위해 상당한 양의 연구개발을 수행한다면, 그리고 관련 정보가 수집될 수 있을 시에는 해당 기업체의 연구개발은 반드시 세분화되어야 한다. 이를 위해 일부 국가는 기업 내부의 경제 단위에 상응하도록 통계 단위를 나누기도 한다. 여타 국가들은 연구개발 활동을 제품 분야의 자료에 맞게 세분화하기도 한다.

#### 분류 기준

174. 주요 활동에 따른 통계 단위의 분류는 '개별 단위의 주요 활동이나 활동범위가 속하는 ISIC의 범주'에 의해서 결정되어야 한다(ISIC 개정 3판, 114.).

175. ISIC에 따르면, 주요 활동은 재화를 생산하거나 서비스를 제공하는 개별 활동의 부가가치의 기여도를 산정함으로써 결정된다. 기업의 부가가치에 가장 큰 기여를 하는 활동이 해당 기업의 분류를 결정한다. 만약 부가가치를 산정할 수 없다면, 주 활동은 개별 활동을 통해 판매한 상품 및 제공한 서비스의 총 산출량, 이들 활동 각각에 할당된 인력 수 등에 기초하여 결정할 수 있다(ISIC 개정 3판, 115.).

176. 연구개발 활동이 연구개발을 전문으로 하는 법인체에서 수행될 경우에는 다음과 같은 분류체계를 따른다.

- 개별 단위는 기업을 위한 연구개발로 분류되어야 한다(ISIC 개정 3판, 73.).

그리고

- 분석과 국제 비교를 위해 부가적인 정보가 수집되어야 하는데, 이는 연구개발 활동으로 혜택을 받는 특정한 산업을 분류에 반영하기 위함이다. 이는 제품 분야의 자료를 요청함으로써 수행될 수 있다. 실제 조사에서는 기여하는 산업을 위한 ISIC 코드를 부여하는 것을 의미한다(제4장에서 상세기술).

### 3.4.3. 기타 기관 하위분류(Other institutional sub-classifications)

#### 기관 유형

177. 국내 뿐 아니라 전 세계적인 차원에서 기업 부문의 진화는 민간기업과 공공기업의 세분화를 필요로 한다.

178. 만약 민간기업이 독립기업체/그룹에 속하는 기업체로 나뉠 수 있고 또 국내그룹/국외그룹으로 구분될 수 있다면, 산업 국제화의 몇몇 추세를 살펴보는 것이 가능하다.

179. 따라서 가능하다면 기관 유형별로 나누어진 다음과 같은 분류를 사용할 것을 권장한다.

- 민간기업:

- ❖ 어떠한 그룹에도 속하지 않는 기업
- ❖ 국내 그룹에 속하는 기업
- ❖ 외국 다국적 그룹에 속하는 기업

- 공공기업:

- ❖ 어떤 그룹에도 속하지 않는 기업
- ❖ 국내 그룹에 속하는 기업

- 기타 연구기관 및 협동조합(co-operative)

180. 공공기업은 관리통제적인 측면에서 민간기업과 구별된다. SNA 93(4.72)은 공공비금융 법인기업(public non-financial corporation)을 규정하는 데 필요한 사항을 다음과 같이 제시하고 있다.

‘이들은 정부 단위의 통제를 받는 국내거주 비금융 법인기업과 준법인기업으로 구성된다. 여기서 정부의 기업에 대한 통제는 필요시 적절한 관리자를 임명함으로써 기업의 전반적 정책을 결정할 수 있는 능력으로 정의된다. 정부는 다음을 통해 기업에 대한 통제를 보장받을 수 있다.

- 의결가능주식(voting shares)을 절반 이상 소유하거나 주주의결권(shareholders' voting power)을 절반 이상 통제
- 정부에게 회사의 정책을 결정하거나 혹은 임원진을 임명할 수 있는 권한을 부여하는 특별 법안이나 법령, 규정

181. 기업그룹의 대주주가 직접적으로 또는 자회사를 통해 간접적으로 50% 이상의 소유권과 의결권을 가진 외국인 거주자(foreign resident)일 경우, 해당 기업그룹은 외국계로 간주되어야 할 것이다. 보다 상세한 논의는 ‘OECD 경제 세계화 지표에 대한 매뉴얼(가제, 발간 예정, Manual of Economic Globalisation Indicators)’을 참고하기 바란다.



### 기관 규모

182. 일반적으로 규모는 기업 부문 내 개별기업의 연구개발 프로그램의 범위와 특성에 영향을 준다. 규모는 고용이나 수입, 또는 기타 재정적 항목들에 기초해서 분류될 수 있다. 고용은 측정 기준에 있어 모호함이 덜하기 때문에 선호된다. 이러한 분류는 제조업 및 서비스업 양자의 통계 단위에 모두 적용되어야 한다.

183. (종업원의 수에 따른) 규모별 분류는 다음과 같다:

- 0
- 1~9
- 10~49
- 50~99
- 100~249
- 250~499
- 500~999
- 1000~4999
- 5000 이상

이 분류는 여러 이유로 인해 채택되어 왔으며, 특히 중소기업 분야 유럽연합 집행위(European Commission for small and medium-sized enterprises)가 채택한 규모 분류 체계를 따르고 있다(하지만 유럽연합 집행위의 분류는 총매출(turnover)이나 대차대조표에 따른 선별기준(threshold) 역시 포함하고 있다). 따라서 일부 규모 범주들을 제외시킬 경우에는 소규모, 중간규모 및 대규모 기업 간의 비교통계 제공을 위해 종업원 수 49인과 249인에서 구분할 것을 권고한다. 경제규모가 큰 경우에는 250인 이상이라는 범주는 너무 광범위하기 때문에 종업원 수 999인에서의 구분 역시 유지되어야 한다. 종업원 수 0명의 범주는 고용주만 속해 있는 기업을 조사대상에 포함시키는 일부 국가에 적합하다.

## 3.5. 정부 부문(Government sector)

### 3.5.1. 범위(Coverage)

184. 정부 부문은 다음과 같이 구성된다.

- 다른 방식으로는 원활하고 경제적으로 공급될 수 없는 고등교육을 제외한 보편적인 서비스를 공동체(community)에 판매가 아닌 형태로 제공하는 모든 부처, 관청 및 기타 단체, 또는 공동체의 상태나 경제·사회정책을 관리하는 기구들(공공기업은 기업 부문에 포함된다)
- 정부에 의해 통제받으며 대부분의 자금을 지원 받지만 고등교육 부문에 의해 관리되지 않는 비영리 기관(NPIs)

185. ‘정부 서비스 생산자(공적으로 통제되는 고등교육기관을 제외한)’에 대한 SNA(UN, 1968; CEC et al. 1994) 정의에 따르면, 정부 부문은 행정, 국방 및 공공질서의 유지, 보건, 교육, 문화, 여가 및 기타 사회서비스, 경제성장과 복지의 진흥, 기술발전 등과 같이 매우 광범위한 활동에 개입하는 중앙정부와 지방정부의 모든 조직, 부처 및 기관을 포함해야 한다. 정부 회계 상의 구분과 관계없이, 입법부, 행정부, 정부기관 및 기타 정부조직은 포함되어야 한다. 정부에 의해 운영되는 사회보장기금 역시 여기에 포함된다. 사회보장기금이 일반예산(ordinary budget)/특별예산(extra-ordinary budget)/추경예산기금(extra-budgetary funds) 중 어디에 속하는지는 중요하지 않다.

186. 고등교육 부문에 의해 운영되는 기관을 제외한, 정부에 의해서 통제되며 재정지원을 받는 모든 비시장-비영리 기관은 그들의 활동이 주로 기여하는 기관의 유형에 관계없이 정부 부문에 포함된다. 통제는 비영리 기관의 경영진을 임명할 수 있는 권한을 가짐으로써 해당 기관의 일반 정책이나 프로그램을 결정할 수 있는 능력을 뜻한다. 이러한 비영리기관은 주로 정부의 정액교부금(block grant)을 통해 자금을 조달하며, ‘기관 지원(institutional support)’의 규모는 종종 정부 보고서나 예산을 통해 공표된다. 정부의 통제가 불분명할지라도 정부로부터 주로 재정지원을 받는 비영리기관은 정부부문에 포함되어야 한다.

187. 주로 정부 부문에 기여하는 고등교육 부문 관련 기관들 역시 정부부문에 포함되어야 한다.

### 3.5.2. 주요 하위분류(The principal sector sub-classification)

#### 분류 목록

188. UN의 COFOG(classification of the purposes of government) 분류는 정부 부문

에 한해 사용할 수 있는 국제표준분류이다. 안타깝게도 이 분류는 연구개발 활동의 분류체계로서는 다소 부적절하다. 아직까지 정부 부문에서 어떠한 하위분류체계가 가장 적절한지에 대해서는 합의된 바가 없으므로 어떠한 권장사항도 제시할 수 없다. (기능별 분류(functional distribution)에 대한 권장사항은 4장의 표 4.1.과 4.4.1. 및 4.5.1. 참조).

#### 통계 단위

189. ISIC 개정 3판 51.에서는 자료를 법인 기업체(legal business entites)로부터 수집된 자료와 통합할 때 통계 단위는 법인 기업체와 유사해야 한다고 권장하고 있다.

#### 분류 기준

190. 공인된 분류 목록이 없기 때문에 현재로서는 어떤 권고사항도 제시할 수 없다.

### 3.5.3. 기타 기관 하위분류(Other institutional sub-classifications)

191. 아래의 분류는 주로 국가별로 정부 부문의 범위에 있어 차이가 존재함을 보여주 기 위하여 만들어졌다. 통상 이러한 차이는 기관 배열(institutional arrangement)의 차이에 기인한다.

#### 정부 규모

192. 통계 단위는 관련된 관련 정부의 규모(level)에 따라 3개 범주로 분류되며, 정부 규모에 따라 분류될 수 없는 단위들은 4번째 범주로 분류된다.

- 중앙 및 연방정부 단위(Central and federal government units)
- 광역 및 주정부 단위(Provincial and state government units)
- 지방 및 자치도시 단위(Local and municipal government units)
- 정부에 의해서 통제되고 주로 재정지원을 받는 비영리기관

#### 기관 유형

193. 어떤 단위의 주요 그룹이 정부 부문뿐 아니라 다른 부문에 동시에 관련되어 있다면(예를 들어, 정부에 의해 관리 및 통제되지만 고등교육기관에 속해 있거나, 고등교육기관과 연계되어 있는 단위 또는 산업에 기여하지만 정부에 의해서 통제되고 재정 지원을 받는 단위가 있다), 국제기구에 보고 시 이러한 단위들을 분리하여 밝히는 것

이 바람직하다(이러한 특별 분류를 위해서는 사업유형(enterprise-type)보다는 조직설립유형(establishment-type) 단위가 통계 단위로 사용될 수 있다). 공공병원의 연구개발이 정부 부문에 포함될 경우 이를 별도로 언급하는 것 또한 유용하다. 또한 연구개발이 주된 경제활동인 단위(ISIC 개정 3판, Division 73)와 그렇지 않은 단위 간의 구분 역시 유용하게 사용될 수 있다.

### 3.6. 민간 비영리 부문(Private non-profit sector: PNP)

#### 3.6.1. 범위(Coverage)

194. SNA 93에 따라 이 부문의 범위는 본 매뉴얼 이전 개정판에서 상당히 축소되었으며, 현재는 다음을 포함한다.

- 가계(즉, 일반대중)에 기여하는(serving) 비시장(non-market), 민간 비영리 기관
- 개인이나 가계(private individuals or households)

195. 재원 면에서 볼 때, 민간 비영리 부문은 가계에 서비스를 제공하는 비영리기관(NPSH: NPIs serving households)들에 의해 재정 조달을 받는 연구개발을 포괄한다. 이들은 무로나 경제적으로 유의하지 않은 가격으로 개인 혹은 단체 서비스를 가계에 제공한다. 이러한 비영리기관은 주로 구성원들 자신의 이익이나 일반적인 자선을 목적으로 재화나 보다 흔하게는 서비스를 제공하는 사람들의 연합에 의해서 만들어질 수 있다. 이들 활동의 재원은 정규 구성원의 가입비나 회비 또는 일반대중, 회사나 정부로부터 현금이나 물품 형태로 받은 기부금에 의해 조달된다. 이 기관들에는 전문가 혹은 지식인 단체, 자선단체, 구호 및 원조기관, 노동조합, 소비자 협회 등과 같은 비영리기관이 포함된다. 관례적으로 이 부문은 가계에 의해 직접적으로 연구개발에 기여한 모든 기금을 포함한다.

196. 수행 부문 면에서 볼 때, 민간 비영리(PNP)는 고등교육서비스를 제공하거나 고등교육기관에 의해 운영되는 단위 외에 가계에 기여하는 비영리기관에 의해 통제되고 주로 재정지원을 받는 비시장 단위들, 특히 그 중에서도 전문가 혹은 학자단체 그리고 자선단체들을 주로 포함한다. 그러나 가계에 서비스를 제공하는 비영리기관(NPSH)에

의해서 운영되거나 운영비용의 50% 이상을 정부 정액교부금(block grant)으로 충당하는 연구개발재단(R&D foundation)은 정부 부문에 포함되어야 한다.

197. 관례상 민간 비영리 부문은 연구개발 수행에 있어서 매우 작은 부분을 차지하는 일반대중(가계)의 기타 연구개발 활동을 포함한다. 가계 소유의 비법인 기업(unicorporated enterprises)의 시장 활동(한 예로 경제적으로 유의미한 가격으로 또 다른 단위를 위한 연구개발 프로젝트를 수행하는 컨설턴트와 같은 활동)은 국민계정의 관례에 따라 기업 부문에 포함되어야 한다(프로젝트가 다른 부문의 연구진과 시설들을 사용하지 않고 수행될 경우에만 해당, 아래 참조). 개인들의 연구개발 활동은 기업 연구개발 조사에 포착되지 않기 때문에, 이러한 연구개발 활동에 대한 자료 수집은 어려울 것이다. 그러므로 민간 비영리(PNP) 부문은 가계, 가계 소유의 비시장, 비법인 기업(예를 들어, 스스로의 자금이나 '경제외적인(uneconomic) 교부금'으로 재정을 조달하는 개인)에 의해서 수행되는 연구개발 활동만을 포함해야 한다.

198. 게다가, 1차적으로는 다른 부문에 고용된 개인(대학교수 등)에게 공식적으로 교부금을 주거나 계약을 맺는 경우, 만약 이들이 관련 연구활동에 자신의 근무시간을 투자하고 이들을 고용하는 기관의 인력이나 시설을 사용한다면, 해당 연구개발은 그들을 고용한 단위의 연구개발 통계에 포함되어야 한다. 이는 연구 단위에 보고된 연구교부금(research grants)을 받고 있는 대학원 학생들에게도 적용된다. 따라서 민간 비영리 부문에는 전적으로 자신의 여가시간과 고유한 설비를 가지고 그들 자신의 비용이나 경제 외적인 지원금의 지원을 받는 개개인들에 의해 수행되는 연구개발만이 포함된다.

199. 다음 민간 비영리(PNP) 조직 유형은 비영리 부문으로부터 제외되어야 한다.

- 주로 기업에 서비스를 제공하는 조직
- 주로 정부에 기여하는(serving) 조직
- 전적으로 또는 주로 정부에 의해 재정지원을 받거나 통제받는 조직
- 고등교육서비스를 제공하거나 고등교육기관에 의해서 통제받는 조직

### 3.6.2. 주요 하위분류(The principal sector sub-classification)

#### 분류 목록

200. 민간 비영리(PNP) 부문 내의 통계 단위들은 UNESCO의 '과학기술통계의 국제

표준화에 관한 권고사항'(1978)에 제시되어 있는 6가지 과학기술 주요 분야에 따라 분류된다. 이 분야들은 다음과 같다.

- 자연과학
- 공학 및 기술
- 의학
- 농업과학
- 사회과학
- 인문과학

201. 표 3.2.는 주요 과학 분야와 더불어 각각에 포함된 하위분야의 예를 보여준다.

202. 과학기술의 주요 분야들은 명확하게 정의된 반면, 각 단위들 내의 세분화 정도는 각 국가의 상황에 따라 결정된다.

#### 통계 단위

203. SNA에 따르면 이 부문의 통계 단위로는 법인체가 권장된다. 어떤 경우에는 보다 작은 통계 단위들이 적절할 수도 있다(아래 참조).

#### 분류 기준

204. 분류 기준으로는 대부분의 연구활동이 수행되는 주요 과학 분야가 사용된다. 특정 주요 민간 비영리 기관이 하나 이상의 과학 분야에서 상당한 양의 연구개발 활동을 수행할 경우, 통계 단위들을 보다 작은 세부 단위로 나누고 이를 관련된 주요 과학 분야로 분류하려는 시도를 할 수도 있다.

### 3.6.3. 기타 기관 하위분류(Other institutional sub-classifications)

205. 연구개발에 있어 이 부문의 역할은 매우 미미하다. 따라서 추가의 세부분류를 제안하지는 않는다.

표 3.2. 과학기술 분야

<b>1. 자연과학</b>	
1.1	수학 및 컴퓨터과학[수학 및 기타 관련 영역: 컴퓨터과학 및 기타 관련 주제(소프트웨어 개발만 포함; 하드웨어 개발은 공학영역에 분류되어야 함)]
1.2.	물리과학(천문학 및 우주과학, 물리학, 기타 관련 주제)
1.3.	화학(화학, 기타 관련 주제)
1.4.	지구 및 관련된 환경 공학(지질학, 지구물리학, 광물학, 물리지리학 및 기타 지구과학, 기상학 및 기타 기후연구를 포함한 대기과학, 해양학, 화산학, 고생태학, 기타 관련 과학 분야)
1.5.	생물과학(생물학, 식물학, 박테리아학, 미생물학, 동물학, 곤충학, 유전학, 생화학, 생물 물리학, 임상의학과 수의학을 제외한 기타 관련 과학 분야)
<b>2. 공학 및 기술</b>	
2.1.	토목 공학(건축공학, 건축학 및 공학, 건설공학, 도시공학, 구조공학 및 기타 관련 주제)
2.2	전기공학, 전자공학[전기공학, 전자공학, 통신공학 및 시스템, 컴퓨터 공학(하드웨어만 포함) 및 기타 관련 주제]
2.3.	기타 공학(화학공학, 항공/우주공학, 기계공학, 금속/재료공학 및 각각의 전문화된 하위분과들; 임산공학; 축지학이나 산업화학과 같은 응용과학; 식품생산의 과학기술; 전문화된 다학제간 기술-예를 들어, 시스템분석, 금속공학, 광산공학, 섬유공학 및 기타 관련 주제)
<b>3. 의학</b>	
3.1.	기초의학(해부학, 세포학, 생리학, 유전학, 약학, 약물학, 독물학, 면역학 및 면역혈액학, 임상화학, 임상미생물학, 병리학)
3.2.	임상의학(마취학, 소아의학, 산과의학 및 부인과 의학, 내과 의학, 외과의학, 치의학, 신경의학, 정신의학, 방사선학, 치료학, 이비인후과학, 안과학)
3.3.	보건학(공중보건서비스, 사회의학, 위생학, 간호학, 전염병학)
<b>4. 농업과학</b>	
4.1.	농학, 산림학, 수산학 및 관련 과학 분야(작물재배학, 축산학, 수산학, 조림학, 원예학 및 기타 관련 주제)
4.2.	수의과학
<b>5. 사회과학</b>	
5.1.	심리학
5.2.	경제학
5.3.	교육과학(교육 및 훈련 그리고 기타 관련 주제)
5.4.	기타 사회과학(인류학(사회 그리고 문화) 및 종족학, 인구학, 지리학(인간, 경제 그리고 사회), 도시 혹은 국가 계획학, 경영학, 법학, 언어학, 정치과학, 사회학, 조직과 방법론, 기타 사회과학 및 다학제간 연구, 이 그룹 안의 주제와 관련된 방법론적 그리고 역사적 과학기술 활동. 체질인류학, 자연지리학 및 정신생리학은 통상적으로 자연과학으로 분류되어야 함)
<b>6. 인문과학</b>	
6.1.	역사학(역사학; 선사학 및 역사학; 고고학, 화폐학, 고지리학, 계보학 등과 같은 역사학에 부가적인 학문분과)
6.2.	언어학 및 문학(고전 및 현대)
6.3.	기타 인문과학[철학(과학기술사 포함), 예술, 예술사, 예술비평, 회화, 조각, 음악학, 모든 종류의 예술적 '연구'를 제외한 연극예술, 종교학, 신학, 인문과학에 속하는 기타 영역과 주제, 이 그룹 안의 주제와 관련된 방법론적, 역사적 그리고 기타 과학기술 활동들]

출처: OECD.

### 3.7. 고등교육 부문(Higher education sector)

#### 3.7.1. 범위(Coverage)

206. 이 부문은 다음과 같이 구성된다.

- 재원이나 법적인 지위와 상관없이 모든 대학교, 기술대학교(college of technology) 및 여타 중등후(post-secondary) 교육기관
- 또한 이 부문은 고등교육기관의 직접적 통제 또는 관리를 받거나 고등교육기관과 연계되어 있는 연구기관, 시험장(experimental station) 및 진료소(clinic)를 모두 포함

207. 이 부문은 SNA 부문이 아니다. 연구개발 수행에 있어 대학 및 유사 기관은 중요한 역할을 하기 때문에, 이 부문은 OECD(그리고 UNESCO)에 의해 별도로 파악돼 왔다.

208. 위 정의는 이 부문의 일반적 범위를 기술하고 있다. 그러나 SNA에 의해 뒷받침되지 않기 때문에, 국가 간 비교 가능한 자료를 보장할 수 있는 명확한 지침을 제시하기는 어렵다. 또한 그 기준들이 혼재되어 있기 때문에, 특히 국가정책 관심사나 부문에 대한 정의에 따라 해석이 달라질 수 있다.

209. 모든 국가에서 이 부문의 핵심은 대학교 및 기술대학교로 구성된다. 국가별로 부문의 취급(treatment)이 달라진다면, 이는 주로 중등후 교육기관 그리고 특히 대학교(university or college)와 연계된 몇몇 유형의 기관들과 관련된 것이다. 주요 문제는 다음과 같다.

- 중등후 교육기관
- 대학 병원 및 진료소
- '경계선상에 있는(borderline)' 연구기관

#### 중등후 교육기관

210. 이 부문은 법적인 지위와 상관없이 중등후 교육을 제공하는 것을 주요 활동으로 삼는 모든 시설을 포함한다. 이들은 정부 단위에 속한 법인이나 준법인일 수도 있고, 시장생산 비영리기관일 수도 있으며, 정부에 의해서 혹은 가계에 서비스를 제공하는 비영리기관(NPISHs)에 의해서 통제되고 주된 재정지원을 받는 비영리기관일 수 있다. 위에서 지적한 바와 같이 이 부문의 핵심은 대학교와 기술대학교이다. 신규 대학과 전



문화된 중등후 교육기관이 설립됨에 따라 이 부문 단위의 수는 증가해왔으며, 중등 교육기관(이들 중 일부는 중등 교육과 중등후 교육을 모두 담당)의 수준은 향상되어 왔다. 만약 중등 교육과 중등후의 교육을 모두 담당하는 단위의 주요 활동이 중등후 교육을 제공하는 것이라면, 이들은 항상 고등교육 부문에 포함된다. 주요 활동이 중등 수준의 교육활동 또는 내부연수(in-house training)일 경우, 이들은 다른 일반적인 규칙에 따라 부문별로 할당되어야 한다(시장 혹은 비시장 생산, 통제 및 재정지원 기관의 부문 등).

#### 대학 병원 및 진료소

211. 고등교육 부문에 대학 병원 및 진료소를 포함시키는 것은 이들이 중등후 교육기관(교육병원, teaching hospitals)이라는 점과 고등교육기관과 '연계된' 연구단위라는 점에서 정당화할 수 있다(예를 들어, 대학부속병원에서의 고급의료행위).

212. 대학의 의료연구는 기관의 일반 '정액교부금'(일반대학진흥금(GUF)), 기관의 '고유 기금', 직간접적인 정부 또는 민간 기금(예를 들어, 의료연구협의회를 통한 지원) 등과 같이 전통적으로 다양한 재원을 가지고 있다:

213. 병원과 의료기관에서 이루어지는 모든 또는 거의 모든 활동이 교육/훈련의 요소를 가지고 있는 경우, 해당 전체 기관은 고등교육 부문에 포함되어야 한다. 반면에 만약 병원/의료기관 내의 진료소/부서 중 일부 부분만이 고등교육의 요소를 가지고 있다면, 해당 교육/훈련 담당 진료소/부서만이 고등교육 부문으로 분류되어야 한다. 교육/훈련을 담당하지 않는 모든 다른 진료소/부서는 일반적인 규칙에 따라 적절한 부문(정부에 속하는 법인 또는 준법인단체, 기업 부문 속에 있는 시장생산 비영리기관, 정부부문에 속하며 정부에 의해서 통제되고 주로 재정을 조달받는 비영리기관, 민간 비영리(PNP) 부문에 속하며 가계에 서비스를 제공하는 비영리기관(NPISHs)에 의해 통제되고 주로 재정조달을 받는 비영리기관)에 포함되어야 한다. 이 때 관련 부문들 간의 연구개발 활동이 중복 산정되는 것을 피하도록 주의해야 한다.

#### '경계선상에 있는(borderline)' 연구기관

214. 전통적으로 대학은 연구의 중추기관이었으며, 국가에서 특정 분야의 연구개발을 확장하려고 할 때 대학은 새로운 연구기관이나 단위를 위한 적절한 부지로 여겨져 왔다. 이러한 단위의 대부분은 주로 정부에 의한 재정지원을 받으며 심지어는 임무지향적(mission-oriented)인 경우도 있다. 정부로부터 지원을 받지 않는 기관들은 민간 비

영리 부문으로부터 재정지원을 받기도 하며, 최근에는 기업 부문의 재정지원을 받는 경우도 있다.

215. 하나의 특수한 사례로서, 주로 기초연구 분야의 재원지원과 착수를 위해 사용되는 특별기금이 ‘자체적인’ 연구소(대학교 캠퍼스 안에 위치할 수도 있으며 그렇지 않을 수도 있음)를 보유하고 있을 뿐 아니라 대학에 교부금을 제공하는 정부기관에 의해서 관리되는 경우를 들 수 있다. 이들 연구소는 고등교육 부문에 속하는 것으로 간주할 수 있다.

216. 연구기관들의 분류에 영향을 끼치는 요인 중의 하나는 연구수행목적이다. 주로 정부의 수요에 부응하기 위하여 연구를 수행하는 경우, 각 국은 해당 연구기관을 정부 부문으로 분류할 수 있다. 여기에는 지원 정부부처 또는 부서의 예산으로부터 자금을 조달받는 ‘임무지향적’ 연구개발기관이 해당된다. 반면 연구개발이 특성상 기초분야에 해당하고 그 국가의 전체 지식에 기여할 경우, 일부 국가들은 해당 연구기관을 고등교육 부문으로 분류할 수 있다.

217. 고등교육기관은 교육과는 직접적으로 관련이 없거나 컨설팅과 같은 다른 비연구개발 기능을 가지고 있는 연구기관과의 ‘연계(links)’를 가지고 있을 수 있다. 예를 들어, 고등교육기관과 관련 연구기관 간의 연구인력 교류를 통해, 또는 다른 부문으로 분류된 연구기관 간의 연구시설 공유를 통해 ‘연계’될 수 있다. 이러한 연구기관은 통제 및 재정 또는 제공하는 서비스와 같은 여타 기준들에 따라 분류될 수 있다.

218. 더 나아가 일부 국가에서는 경계선 상에 있는 연구기관이 법적으로는 민간의 지위를 갖지만 다른 부문을 위한 계약연구(contract research)를 수행하는 기관이거나, 또는 정부로부터 재정적 지원을 받는 연구기관일 수도 있다. 이러한 경우 단위들 사이의 연계가 ‘외부(external)’ 연구조직을 고등교육 부문에 포함시키는 것을 정당화할 수 있을 정도로 강한지 여부를 판단하는 것은 어렵다.

219. 대학교(university or college) 내 또는 인근에 자리하며 다양한 제조, 서비스 및 연구개발 기관을 포함하는 ‘과학단지(science parks)’는 최근에 조성되고 있다. 이러한 집단의 경우 단지에 속한 단위를 고등교육 부문으로 분류하기 위한 기준으로 물리적 위치나 공용자원의 이용을 활용하지 않을 것을 권장한다. 단지 내에서 정부에 의해서 통제되고 주관되며 주로 정부에 의해서 자금이 조달되는 단위는 정부부문에 포함되어야 하며, 민간 비영리 부문에 의해서 통제되고 주로 자금지원을 받는 단위는 민간 비영리(PNP) 부문에 포함되어야만 한다. 반면 기업에 기여하는 기업체 및 여타 단위는

기업 부문으로 분류되어야 한다.

220. 위에서 정의한 바와 같이, 일차적으로 연구개발의 시장생산자가 아닌 중등후 교육 단위(교육병원 포함)에 의해 운영되는 단위는 고등교육 부문에 포함되어야 한다. 이는 이들 기관이 주로 대학의 정액교부금(block grants)으로부터 자금을 조달받을 경우에도 적용된다. 이들 기관이 일차적으로 연구개발의 시장생산자일 경우에는 설사 고등교육 부문과 연계를 가지고 있다고 하더라도 기업 부문으로 포함되어야 한다. 특히, 이는 과학단지의 경우에도 해당된다.

221. 고등교육 부문과의 경계선 상에 존재하는 모든 기관의 연구 인력과 연구개발 지출은 분리해서 보고하는 것을 권장한다.

### 3.7.2. 주요 하위분류(The principal sector sub-classification)

#### 분류 목록

222. 고등교육 부문의 통계 단위들은 민간 비영리 부분에서와 같이 6개의 과학기술 주요 분야에 따라 분류된다.

- 자연과학
- 공학 및 기술
- 의학
- 농업과학
- 사회과학
- 인문과학

223. 표 3.2.는 과학의 주요 분야와 함께 각 분야에 포함된 하위분야의 예를 보여주고 있다.

224. 과학기술의 주요 분야들은 명확하게 정의되는 반면 각 구성요소 내 세부 분류의 수준은 각국의 재량에 맡겨진다. 고등교육 부문에서 구체적인 행정정보를 얻을 수 있다면 기관의 분류체계로서 과학 분류의 세분화된 분야가 사용될 수 있다.

#### 통계 단위

225. 사업유형 단위(enterprise-type unit)는 거의 항상 과학기술의 주요 6개 영역 중 2개 이상에 관련되어 있기 때문에 좀 더 작은 통계 단위가 필요하다. 따라서 조직설립

유형 단위(establishment-type unit)가 추천된다(여섯 분야 중에서 명확하게 한 분야에만 관련되며 그에 대한 완전한(또는 거의 완전한) 요소투입데이터의 획득이 가능한 가장 작은 동질적인 단위가 조직설립유형 단위이다.). 기관의 규모 및 국가별 용어법에 따라 통계 단위는 연구소, '센터(centre)', 학과(department), 학부(faculty), 병원 또는 단과대학(college) 등이 될 수 있다.

#### 분류 기준

226. 통계 단위는 주요 활동(예를 들어, 기관에 속한 전문인력 대부분의 직업에 의해 반영되는 활동)을 가장 정확하게 묘사할 수 있는 과학기술 분야로 분류되어야 한다. 조사기관이 고등교육 부문의 연구개발 데이터를 추정할 경우에는 기관의 위치 등과 같은 추가적인 기준이 사용되어야 할 수도 있다. 단위의 규모나 특성에 의거하여, 통계 단위를 다수의 관련 주요 과학 분야들에 상응하는 좀 더 작은 단위로 세분하는 방법도 사용될 수 있다.

#### 3.7.3. 기타 기관 하위분류(Other institutional sub-classifications)

227. 일부 국가의 경우 국제비교를 위해서 공립과 사립대학 간의 구분이나 엄밀한 의미의 대학과 여타 중등후 교육기관 간의 구분에 대한 정보는 유용할 수 있다.

228. 따라서 통계 단위는 가장 적절한 주 활동 유형에 따라 분류되어야 한다.

- 교육 단위(예를 들어, 학부 또는 학과)

❖ 공립

❖ 사립

- 연구소 혹은 센터(centre)

- 진료소(clinics), 의료센터(health centres) 혹은 대학병원

- 어디에도 분류되지 않는 고등교육 부문의 경계선 상에 있는 단위

### 3.8. 해외부문(Abroad)

#### 3.8.1. 범위(Coverage)

229. 이 부문은 다음과 같이 구성된다.

- 국내 기관이 운영하는 자동차, 선박, 항공기, 우주위성 및 이들 기관이 취득한 시험기지를 제외한 국가의 정치적 경계 외부에 존재하는 모든 기관 및 개인
- 해당 국가 경계 내에서 시설과 운영을 포함하고 있는 모든 국제조직(기업은 제외)

### 3.8.2. 주요 하위분류(The principal sector sub-classification)

230. 각 부문의 주요 하위분류는 본래 연구수행 단위의 모든 연구개발 활동을 분류하기 위해서 고안되었다. 그러나 연구개발 조사에서 '해외부문'은 단지 4개의 국내 부문의 하나로 이미 분류된 통계적 단위에 의해 수행된 연구개발의 재원으로써 나타나거나, 또는 외부(extramural) 연구개발 지출의 용도로써만 나타난다. 이와 같이 해외부문은 통계 단위의 연구개발 자원에서 하나의 하위 항목으로만 나타나기 때문에, 표준 하위분류는 따로 선택되지 않는다.

### 3.8.3. 기타 기관 하위분류(Other institutional sub-classifications)

231. 이 부문은 국내 연구개발에서 사용되었던 4개의 부문에 국제기구(international organizations)를 추가한 5개의 부문으로 나누어질 수 있다. 권장 분류안은 다음과 같다.

- 기업
- 기타 국가 정부
- 민간 비영리
- 고등교육
- 국제기구

232. 국내와 외국 기업 부문 간의 연구개발을 위한 재정 흐름이 유의할(significant) 경우, 이들 부문을 다음과 같이 세분화한다면 유용할 수 있다.

- 그룹 내의 기업
- 기타 기업

#### 3.8.4. 자금 출처와 사용처의 지역 구분(Geographic area of origin or destination of funds)

233. 해외로부터 유입되거나 해외로 나가는 자금의 흐름을 다음과 같이 지리적 영역에 따라 분류하는 것은 유용할 수 있다.

- 북미: 캐나다, 멕시코, 미국
- 유럽연합(EU)
- 기타 유럽의 OECD 국가
- 아시아의 OECD 국가: 일본, 한국
- 오세아니아의 OECD 국가: 호주, 뉴질랜드
- 기타 유럽의 비OECD 국가
- 기타 아시아의 비OECD 국가
- 남아메리카와 중앙아메리카
- 기타 오세아니아의 비OECD 국가들
- 아프리카

234. 위와 같은 범주는 다음 사항을 보장하기 위해 선택되었다.

- 세계의 모든 국가들이 포함되고 모든 대륙이 선택된다.
- OECD 국가들은 별도로 구분할 수 있다.
- OECD 회원국 내의 주요 경제블록(NAFTA와 EU)이 별도로 제시되어 있다.
- 이 목록은 포괄적(inclusive)이다.

235. 북유럽 국가, EU 후보국, 개발도상국(transition countries) 등과 같은 여타 범주화 역시 중요할 수 있다. 이에 덧붙여 EU 및 국제기구로부터의 재원을 식별하는 것 또한 중요하다.

## 제4장

### 기능적 분류

### Functional Distribution

#### 4.1. 접근법(The approach)

236. 기능적 접근에서는 수행 단위의 주요 (경제적) 활동보다는 연구개발 활동의 본질을 검토한다. 수행 단위의 연구개발 자원은 통상 프로젝트 수준에서(때로는 보다 상세한 수준에서) 검토된 연구개발 활동 그 자체의 특성에 근거하여 하나 혹은 그 이상의 기능적 범주로 분류된다. 따라서 본 장에서 서술하는 조사의 접근법은 연구개발 통계에만 해당한다. 기능적 분류는 이론상으로는 인력 데이터(personal data)에 대해서도 매우 적합하지만, 일반적으로 연구개발 지출(R&D expenditure)에 한정하여 사용된다.

237. 기관 분류에서 사용된 표준 용어는 기능적 분류에서도 사용될 수 있다(예를 들면 과학 분야). 하지만 상당수의 용어는 오직 기능적 분류를 위해서만 사용된다(예를 들어, 연구개발 유형). 대부분의 경우, 기능별로 분류된 연구개발 통계자료는 이미 기관별로 분류된 것이다. 한 예로 연구개발은 대개 기능적 분류 이전에 부문(sector) 및 하위부문(sub-sector)으로 분류된다. 실제로 대부분의 기능적 분류가 모든 부문에 적합한 것은 아니다(표 4.1.).

표 4.1. 기능적 분류의 활용

구분		기업	정부	민간 비영리	고등교육
연구개발 유형	지출	경상비(current expenditure)에 권장	경상비(current expenditure)에 권장	경상비(current expenditure)에 권장	경상비(current expenditure)에 권장
	인력	적용이 어려움(unlikely)	적용이 어려움(unlikely)	적용이 어려움(unlikely)	적용이 어려움(unlikely)
제품 분야	지출	경상비(current expenditure)에 권장	적용이 어려움(unlikely)	적용이 어려움(unlikely)	적용이 어려움(unlikely)
	인력	가능	적용이 어려움(unlikely)	적용이 어려움(unlikely)	적용이 어려움(unlikely)
주요 과학 분야	지출	가능	권장	권장	권장
	인력	가능	가능	가능	가능
경제사회목적	지출	특정 목적에만 권장	권장	가능	가능
	인력	적용이 어려움(unlikely)	적용이 어려움(unlikely)	적용이 어려움(unlikely)	적용이 어려움(unlikely)

출처: OECD.



표 4.1.에서 '가능'이라는 범주는 일부 국가에서 해당 분류가 사용되고 있음을 의미한다. '적용이 어려움(unlikely)'이라는 범주는 어느 국가에서도 해당 분류가 사용되지 않으며 적용가능 여부를 알 수 없음을 의미한다.

## 4.2. 연구개발 유형(Type of R&D)

### 4.2.1. 연구개발 유형에 따른 분류의 사용(Use of distribution by type of R&D)

238. 연구개발 유형에 의한 분류는 일반적으로 연구개발을 수행하는 국내의 4개 부문 모두에 사용할 것이 권장된다. 이 분류는 통상 사회과학 및 인문과학보다는 자연과학 및 공학 연구개발에 보다 적용이 용이하다. 국제비교를 위해 분류는 경상비(current expenditure)에만 근거해야 한다. 연구개발 유형에 따른 분류는 프로젝트 수준에서 적용할 수 있으며, 일부 연구개발 프로젝트는 활동 중에서 세분화해야 할 수도 있다.

### 4.2.2. 분류 목록(The distribution list)

239. 연구개발 유형은 세 가지가 있다.

- 기초연구(basic research)
- 응용연구(applied research)
- 실험개발(experimental development)

기초연구

240.

기초연구는 특정한 응용이나 사용을 염두에 두지 않고, 일차적으로 현상이나 관찰 가능한 사실의 기저에 깔려 있는 근본 원리에 대한 새로운 지식을 얻기 위해서 수행되는 실험적 혹은 이론적 작업이다.

241. 기초연구는 가설, 이론 또는 법칙을 정립하고 테스트하기 위한 목적으로 속성, 구조 및 연관성을 분석한다. 연구수행자는 연구를 수행할 때나 조사 조사표에 응답할 때 실제적인 응용(actual applications)에 대해서 모를 수도 있기에, 기초연구의 정의에 있어서 '염두하고 있는 특정한 응용(particular application in view)'이 없다는 언급은 매우 중요하다. 기초연구의 결과는 일반적으로 판매되지 않으며 통상 과학 저널에 발표되거나 관련 연구원들에게 회람된다. 때로 기초연구는 안보상의 이유로 '기밀'로 취급되기도 한다.

242. 기초연구의 경우 과학자는 자신의 목표를 설정하는 데 있어 어느 정도의 자율성을 가진다. 이러한 연구는 통상 고등교육 부문에서 수행되지만 일부는 정부 부문에 의해 수행되기도 한다. 기초연구는 미래의 광범위한 영역의 응용이라는 명백한 목적과 함께 어느 정도 광범위한 분야의 공공이익을 지향할 수 있다. 일례로 몇몇 국가에서 추진 중인 나노기술에 대한 공공연구 프로그램을 들 수 있다. 민간 부문에 속한 기업 역시 차세대 기술의 준비라는 목적을 가지고 기초연구를 수행할 수 있다. 연료전지 기술에 대한 연구가 좋은 예이다. 이러한 연구는 특정한 용도를 염두에 두고 있지 않기 때문에 위의 정의에 따라 기초연구이다. 프라스카티 매뉴얼에서는 이것을 ‘목적기초연구(oriented basic research)’로 정의한다.

243. 목적기초연구는 다음과 같이 순수기초연구(pure basic research)와 구별될 수 있다.

- 순수기초연구는 장기적으로 경제사회적 편익을 추구하거나 연구결과를 실제 문제에 적용(또는 연구결과의 응용을 위해 관련 부문으로 이전)하기 위해 노력하지 않고 순수하게 지식의 진보를 위해서 수행되는 연구를 의미한다.
- 목적기초연구는 이미 알려졌거나 예상되는 현재 또는 미래의 문제나 가능성에 대해 해결책의 토대를 구축하기 위해서, 광범위한 지식의 기반을 마련할 수 있다는 기대하에 수행되는 연구를 의미한다.

244. 목적기초연구와 순수기초연구를 구별하는 것은 종종 정책입안에서 사용되는 포괄적인 개념인 ‘전략적 연구(strategic research)’를 식별하는 데 어느 정도의 도움을 줄 수 있다.

#### 응용연구

245. 

응용연구 역시 새로운 지식을 얻기 위해서 수행되는 독창적 탐구(original investigation)이다. 그러나 응용연구는 일차적으로 특정한 그리고 실질적인 목적이나 목표를 지향한다.
---

246. 응용연구는 기초연구의 결과를 어디에 적용할 것인지를 결정하기 위해, 또는 특정한 그리고 이미 결정된 목표들을 성취하기 위한 새로운 방법이나 방식을 결정하기 위해 수행된다. 응용연구는 특정 문제를 해결하기 위해 가용한 지식과 그 지식의 확장을 고려하는 것을 수반한다. 기업 부문에서는 종종 기초연구 프로그램의 유망한 결과를 탐색하기 위한 프로젝트의 신설 유무에 따라 기초연구와 응용연구가 구분되어진다.

247. 응용연구의 결과는 단일 또는 한정된 생산품, 운용, 방법 및 시스템에 사용되는 것을 일차적인 목적으로 한다. 응용연구는 단순한 아이디어에 운영 방식(operational form)을 부가한다. 이로부터 도출된 지식이나 정보는 종종 특허로 만들어지며 비공개인 상태로 유지되기도 한다.

248. 응용연구의 일부는 전략적 연구로 파악될 수 있으나 이에 대한 회원국의 서로 다른 기준으로 인해 권고안은 제시될 수 없다.

#### 실험개발

249.

실험개발은 새로운 재료나 제품 또는 장치의 생산, 새로운 공정, 체계 및 서비스의 설치 또는 기존 생산품이나 설비의 근본적인 개선을 목적으로 하는 연구나 실제 경험을 통해 획득된 지식에 기초하여 이루어지는 체계적인 작업이다.

250. 사회과학의 경우 실험개발은 테스트나 평가를 목적으로 실시되는 시연프로젝트(demonstration projects)를 포함하여 연구를 통해서 얻어진 지식을 실제 운영할 수 있는 프로그램으로 전환시키는 과정으로 정의될 수 있다. 인문과학은 이 범주가 거의(또는 전혀) 해당하지 않는다.

#### 4.2.3. 연구개발 유형의 식별 기준(Criteria for distinguishing between types of R&D)

251. 이들 범주 구별과 관련하여 많은 개념적 그리고 운영상의 난점들이 존재한다. 이 범주들은 현실에서는 거의 존재하지 않는 순서나 구분을 함축하는 것으로 보인다. 어떤 경우, 이들 세 가지 유형의 연구개발은 동일한 연구기관에서 본질적으로 동일한 연구진에 의해 수행될 수도 있다. 또한 양 방향으로의 연구가 수행될 수도 있다. 예를 들어, 어떤 연구개발 프로젝트가 응용연구/실험개발의 단계에 있지만, 연구개발이 더 진행되기 전에 관련된 현상들 밑에 깔린 근본원리에 대해 보다 많은 지식을 얻기 위한 부가적인 실험적, 이론적 작업에 일부 자금이 사용되어야 할 경우도 있다. 더욱이 일부 연구 프로젝트들은 애초 양쪽 범주에 걸친 것일 수도 있다. 예를 들어, 서로 다른 사회, 인종 집단 자녀들의 학업성취에 영향을 미치는 변수들을 연구하는 것은 기초연구와 응용연구 양자 모두를 포함할 수 있다.

252. 다음의 예는 자연과학 및 공학, 사회과학, 인문과학에 있어 기초연구와 응용연구, 그리고 실험개발 간의 일반적 차이를 예시한다.

253. 자연과학과 공학에서의 예

- 다양한 조건 하에서 일어날 수 있는 고분자중합(polymerisation)반응의 종류나 생성물의 산출, 그리고 생성물의 화학적, 물리적 속성에 대한 연구 등은 기초연구이다. 이러한 반응들 중의 하나를 주어진(특정한 활용도를 가지는) 물리적, 기계적 속성들을 지닌 폴리머 생산과 관련하여 최적화하려는 노력은 응용연구이다. 실험개발은 실험실 수준에서 최적화된 공정의 '규모 확장(scaling up)', 폴리머 생산의 가능한 방법과 향후 작성될 논문에 대한 탐구와 평가로 구성된다.
- 전자띠구조(electron band structure)에 관한 정보를 얻기 위한 특정 결정체의 전자기 복사 흡수에 대한 연구는 기초연구이다. 가변 조건(예를 들어, 온도, 불순도, 농도 등) 하에서 이 물질의 전자기선 흡수를 측정(민감도, 속도 등)하는 것은 응용연구이다. 이 물질을 이용하여(관련된 주파수 영역에 대해) 기존에 존재하는 장치보다 나은 방사선 검출기 제작을 준비하는 것은 실험개발이다.
- 항체 분자의 아미노산 계열을 결정하는 것은 기초연구이다. 다양한 질병에 대한 항체들을 서로 구별하기 위한 탐구는 응용연구이다. 반면 실험개발은 항체의 구조에 대한 지식을 기초로 특정 질병에 대한 항체를 합성하기 위한 방법을 고안하는 것, 그리고 합성된 항체의 효과를 실험적인 선행치료를 받아들이기로 한 환자에게 임상적으로 실험하는 것으로 구성된다.

254. 사회과학과 인문과학에서의 예

- 경제성장의 지역적인 차이를 결정하는 요인들에 대한 이론적인 탐구는 기초연구이다. 그러나 이러한 탐구가 정부정책 마련을 위해서 수행될 경우 이는 응용연구이다. 연구를 통해서 밝혀진 법칙을 기반으로 지역적 불균형을 해소하는데 목적을 둔 운영 모델을 개발하는 것은 실험개발이다.
- 학습능력의 환경에 의한 결정요인에 대한 분석은 기초연구이다. 환경적 제약을 보완하기 위해서 고안된 교육 프로그램을 평가하기 위해 학습능력의 환경적 결정요인을 분석하는 것은 응용연구이다. 구체적인 학습을 대상으로 하여 교육 프로그램 선택 수단을 개발하는 것은 실험개발이다.
- 새로운 위험 이론(risk theories)의 개발은 기초연구이다. 새로운 시장위험에 대처하기 위한 새로운 유형의 보험계약 탐구는 응용연구이다. 새로운 저축유형 탐구 역시 응용연구이다. 투자기금 운영을 위한 새로운 방법을 개발하는 것은 실험개발이다.

- 구조와 문법을 확립하기 위해서 지금까지 알려지지 않은 언어를 연구하는 것은 기초 연구이다. 언어 발전의 지리적 또는 사회적인 변이의 영향을 결정하기 위해 언어의 사용에 있어서 지역적 혹은 기타 변수를 분석하는 것은 응용연구이다. 인문과학의 경우에는 실험개발에 대한 아무런 의미 있는 사례도 찾을 수 없다.

255. 표 4.2.는 사회과학에서 연구개발의 세 가지 유형 구별에 관한 보다 많은 예를 보여주고 있다.

256. 소프트웨어 개발에서의 예

- 양자 계산법이나 양자정보이론(quantum information theory)과 같은 대안적인 계산 방법에 대한 연구는 기초연구이다.
- 정보처리의 새로운 영역에 대한 또는 새로운 방식을 통한 응용을 탐구하는 것이나 (예를 들어, 새로운 프로그램 언어, 새로운 운영체제, 프로그램 생성기(programme generator) 개발 등) 지리적인 정보나 전문가 시스템과 같은 도구(tools) 개발을 위해 정보처리를 응용하는 것은 응용연구이다.
- 새로운 응용 소프트웨어의 개발, 운영체제 및 응용 프로그램 등의 실질적인 향상은 실험개발이다.

### 4.3. 제품 분야(Product fields)

#### 4.3.1. 제품 분야에 의한 분류의 사용(Use of distribution by product fields)

257. 지금까지 제품 분야에 의한 연구개발의 분류는 기업 부문에 한정되어 왔다. 이론상 이 분류는 다른 부문에도 적용될 수 있다. 그러나 다음 절에 제시된 분류 목록은 다양한 목적을 가지고 비상업 기관(non-commercial institution)에 의해 수행되는 연구개발을 설명하기 위해서 수정되어야만 한다.

표 4.2. 사회과학과 인문과학에 있어 연구의 세 가지 유형

기초연구	응용연구	실험개발
경제 상황과 사회발전 사이의 인과관계 연구	농업 지원, 산업지역 사회 갈등 방지를 위한 프로그램을 준비하기 위해 수행되는, 농촌에서 도시로의 농업노동자의 이주에 대한 사회경제적 원인 연구	농민의 대도시 이주를 막기 위한 재정지원 프로그램의 개발 및 테스트
사회 구조 및 한 사회의 사회-직업적 이동성 연구, 예를 들어, 사회-직업적 계층, 사회계급 등의 구성과 변화 연구	수집된 자료를 이용하여 사회이동 최근 경향의 결과 예측 모델 개발	어떤 사회 및 인종집단에서 상하이동을 촉진하는 프로그램의 개발 및 테스트
과거와 현재의 다양한 문명에 존재했던 가족의 역할 연구	적절한 사회 정책을 마련하기 위해 현대의 특정 국가나 지역에 존재하는 가족의 역할과 지위 연구	저소득 노동자 집단에서 가족구조 유지를 위한 프로그램의 개발 및 테스트
성인과 어린이의 독해 과정 연구, 예를 들어, 어떻게 인간의 시각체계가 문자, 그림 및 도형과 같은 상징으로부터 정보를 얻기 위해 작동하는가를 탐구하는 것	아이들이나 어른들의 독해를 가르치는 새로운 방법을 개발하려는 목적으로 수행되는 독해과정 연구	이민자 자녀들을 위한 새로운 독해 프로그램의 개발과 테스트
국가경제발전에 영향을 미치는 국제적 요인 연구	정부의 외국무역 정책을 수정하기 위한 운영모델을 공식화하려는 목적 하에 수행되는 특정 기간 동안 한 국가의 경제발전을 결정하는 특수한 국제적 요인 연구	-
구문론, 의미론, 음성학, 음운론, 지역적 혹은 사회적 변이 등과 같은 특정 언어의(혹은 몇몇 언어를 서로 비교하는) 구체적 측면 연구	새로운 교수법을 고안하려는 목적으로 또는 그 언어로 번역을 하거나, 그 언어를 번역하려는 목적으로 한 언어의 다양한 측면 연구	-
언어의 역사적 발전 연구	-	-
역사현상(한 국가의 정치, 사회, 문화적 발전, 한 개인의 전기 등)을 보다 잘 이해하기 위한 모든 종류의 자료(원고, 문서, 유물, 예술작품, 건물 등) 연구	-	-

출처: UNESCO(1984b), '과학기술 활동 통계 매뉴얼'.

258. 제품 분야 분석은 기업 부문의 단위들에 의해서 수행되는 연구개발의 실제 산업적 지향에 초점을 맞춰야만 한다. 제품 분야에 따른 연구개발 분류는 국제비교를 수월하게 하며 보다 구체적인 분석을 가능케 하므로 연구개발을 유관 산업에 더 적절하게 분류함으로써 자료의 질을 향상시킨다. 예를 들어, 제품 분야별 연구개발 지출은 기관에 따라 분류된 변형되지 않은 데이터보다 상품 및 제조 통계 비교에 있어 더 큰 장점이 있다.

259. 이론상 기초연구, 그 중에서도 비목적기초연구(non-oriented basic research)는 제품 분야에 따라 분류될 수 없다. 현실적으로 기업이 수행하는 기초연구는 상업적으로 응용될 수 있는 잠재성으로 인해 일반적으로 회사의 관심 분야를 지향한다. 다음 장에서 나오는 제품 분야들은 매우 광범위하기 때문에 기업은 자신이 수행하는 기초연구조차도 연구의 방향성을 효과적으로 기술할 수 있는 분야에 할당할 수 있을 것이다. 따라서 제품 분야 분류에서는 3가지 연구 활동 유형을 모두 고려해야 한다. 생산품보다는 공정에 응용될 수 있을 것이라는 기대 속에서 수행된 연구개발은 그 공정이 사용되는 제품 분야에 포함되어져야만 한다.

260. 여기서 국제비교를 위해서는 경상 내부지출(current intramural expenditures)만을 고려할 것이 권장된다. 이 점은 많은 회원국들이 자본적 지출(capital expenditures)을 통계에 포함할 수 없기 때문이다. 반면 대체로 자본적 지출을 계산할 수 있는 나라들은 국제비교를 위해 경상비를 자본적 지출과 구별해서 보고할 수도 있다.

#### 4.3.2. 분류 목록(The distribution list)

261. 권장하는 목록은 통계의 의도된 용도와 같은 분류 목적에 따라 달라진다. 무역 데이터들은 국제표준무역분류(SITC)(UN,1986)에 상응하는 국가별 분류법에 따라 분류된다. 산업산출 데이터는 국제표준산업분류(ISIC)(UN,1990)에 상응하는 국가별 분류에 따라 분류된다. 현재 분석가들 사이에서는 산업산출 데이터 비교와 무역 데이터 비교에 모두 널리 사용되고 있다. 기업 부문을 위한 기관 분류와 대칭을 이룬다는 이유에서 동일한 분류 목록이 채택되고 있다(표 3.1.참조).

#### 4.3.3. 분류 기준(Criteria for distribution)

262. 제품 분야에 따라 연구개발을 분류하는 가능한 기준은 2가지가 있다. 하나는 생산물의 특성을 고려하는 것이다. 다른 하나는 기업의 경제활동 측면에서 생산물의 용

도에 기초하는 것이다.

#### 제품군의 특성

263. '제품군의 특성'이라는 기준을 적용할 경우 연구개발 투입은 개발되고 있는 생산물의 유형에 따라 분류된다.

264. 공식적으로 미국과학재단(NSF)에 의해 산업 응용연구 및 실험개발 조사를 위해 사용된 지침은 운영상의 기준에 대한 좋은 예이다.

‘비용은 연구 성과가 활용되는 제조업 분야 분류와는 상관없이 연구개발 프로젝트가 수행되는 제품군 또는 분야에 할당되어야 한다. 예를 들어, 농업기계를 위한 전기부품에 대한 연구는 전기기계에 대한 연구로서 보고되어야 한다. 또한 철강 산업에서 사용되는 내화벽돌에 대한 연구는 철강 산업에서 수행되는지 혹은 석재, 점토, 유리 및 콘크리트 산업에서 수행되는지에 상관없이 1차 금속에 대한 연구라기보다는 석재, 점토, 유리 그리고 콘크리트 산업에 대한 연구로 보고해야 한다.’

265. 이러한 지침은 대부분의 생산 개발 관련 연구개발 프로젝트에서는 별 문제점을 야기하지 않는다. 공정 과정에 있는 연구개발은 보다 다루기 어려울 것이다. 만약 연구개발 성과가 재료나 장치에 명백하게 구현된다면 이 지침은 그와 같은 생산물들에 적용되어야 한다. 그렇지 않은 경우 공정은 제조를 목적으로 하는 생산물에 할당되어야 한다. 더구나 광범위한 연구개발 프로그램에 관여하는 기업의 경우 완전한 추정을 제공하기 위해서는 매우 상세한 자료나 연구개발 인력에 의한 자문이 요구된다.

266. 이 접근법의 장점은 특정 생산물에 대해 연구개발을 수행하는 모든 산업 내의 모든 기업이 기대되는 생산물의 용도와 상관없이 동일한 제품 분야를 선택해야 한다는 점이다. 따라서 기업 간의 데이터 뿐 아니라 특히 국제적인 데이터 비교가 가능해진다. 주된 단점은 항공기와 같이 다양한 부품들로 조립되는 생산물에 대한 연구개발이 과소평가될 수 있다는 점이다.

#### 제품 사용의 용도

267. '제품 사용' 기준은 기업의 연구개발을 이 연구개발 프로그램에 의해 유지되는 경제활동으로 분류하기 위해 적용된다. 따라서 산업 활동은 연구개발을 기업이 생산하는 최종생산물에 따라 분류한다.



268. 오직 하나의 산업에 종사하는 기업의 연구개발은 기업이 새로운 산업으로 편입하기 위해서 생산 혹은 공정에 대해 연구개발을 수행할 때를 제외하고는, 해당 산업의 제품 분야 특성으로 분류될 것이다.

269. 한 기업이 하나 이상의 산업에 종사할 때, 생산물의 용도는 반드시 고려되어야만 한다. 예를 들면 VLSI(초고밀도 집적 회로, very large-scale integrated circuits)에 대해 수행되는 연구개발은 다음과 같이 다양한 방식으로 분류될 수 있다.

- 오직 반도체 산업에만 종사하는 기업의 경우 이것은 전기부품과 부속품을 위한 연구 개발이다.
- 컴퓨터 산업에만 종사하는 기업의 경우 이것은 사무, 연산 및 회계기계를 위한 연구 개발이다.
- 반도체와 컴퓨터 산업에 종사하는 기업의 경우 VLSI의 용도가 제품 분야 선택을 결정한다.
  - ❖ VLSI가 그 자체로 판매될 경우 제품 분야는 전기부품 및 부속품이 되어야 한다.
  - ❖ VLSI가 해당 기업에 의해 판매되는 컴퓨터에 사용될 경우 제품 분야는 사무, 연산 및 회계 기계가 되어야 한다.

270. 이론상 여러 산업에 걸쳐있는 기업에 의해 수행되는 연구개발이 다수의 기관 단위로 세분화될 경우, 제품사용의 용도에 의한 기능적 분석으로부터 도출된 데이터는 산업별 기관 분류로부터 도출된 자료와 일치해야 한다. 그러나 실제로는 경상비예나 적용 가능한 기능분류는 좀 더 자세할 뿐만 아니라 여러 기업들의 활동을 여러 제품 분야에 걸쳐 분배해야 하는데, 기관분류에 있어서는 명확하게 다품목 생산 기업인 경우에만 조정이 이루어진다.

271. '생산물의 용도'에 따른 접근법은 연구개발 데이터를 기업 내 개별 단위 수준에서, 특히 부가가치 측면에서 기타 경제 통계들과 비교가능성을 높이려는 의도를 가지고 있다. 따라서 이 접근법은 하나 이상의 산업에 종사하는 기업을 다룰 때에 특히 유용하다.

272. 기업 부문에서의 경상 내부 연구개발비(current intramural R&D expenditure)는 모든 산업의 제품 분야에 따라 분류되어야 한다. 하지만 이것이 모든 산업집단들에 가능하지 않은 경우, 적어도 ISIC 73장에 의거해서라도 이루어지도록 권장한다. 제품 분야에 따른 분류는 생산물의 용도에 따른 접근법에 기초해야 한다(ISIC 73장에 기여하는 산업). 표 3.1.에 제시된 분류법이 사용되어야 한다.

#### 4.4. 과학기술 분야(field of science and technology)

##### 4.4.1. 과학기술 분야에 따른 분류의 사용(Use of distribution by field of science and technology)

273. 기능적 분류를 위해 사용되는 과학기술 분야는 3장에 이미 기술된 주요 영역에 따른 기관 분류와 3가지 면에서 차이가 난다(3.6.2.와 3.7.2.를 참조). 첫째, 수행단위의 주요활동 보다는 연구개발 자체가 검토된다. 둘째, 자원들은 통상적으로 각각의 수행 단위 내의 프로젝트 수준에서 배분된다. 셋째, 보다 세밀한 분야 목록이 사용되어야 한다. 이러한 세밀한 목록은 아직 합의되지 않고 있다. 3장의 표 3.2.에 제시된 목록은 하나의 예로서 제시된 것이다. 그러나 회원국들에게는 그들 나름의 세밀한 과학영역 분류를 사용할 것을 권장하고 있다. 통계적인 사용을 위해 좀 더 세밀한 과학영역의 국제 분류를 개발하기 위한 작업이 수행되어야만 한다. 과학 분야별 분류는 고등교육 부문과 민간 비영리 부문에 가장 용이하게 적용된다. 정부 부문에서 조사된 단위들 역시 그들의 연구개발 활동을 과학 분야별로 분류할 수 있을 것이다. 하지만 이러한 분류는 기업 부문에서는 거의 시도된 바 없다.

274. 고등교육 부문, 정부 그리고 민간 비영리 부문에 속하는 단위들이 수행하는 모든 연구개발에 이 분류법이 권장된다.

##### 4.4.2. 분류 목록(The distribution list)

275. 불행하게도 연구개발의 기능적 분류에 적합한 최신의 그리고 구체적인 과학기술 분야에 대한 국제표준분류는 존재하지 않는다. 따라서 표 3.2.에 제시된 주요 과학기술 분야는 과학 분류 체계의 기능적 영역들로서 채택되어야만 한다.

#### 4.4.3. 분류를 위한 기준(The criteria for distribution)

276. 연구개발 활동이 어디에 초점을 두고 있는가에 기초해 자원(resource)을 과학기술의 다양한 분야로 할당해야 하며, 통상 프로젝트 수준에서 경비가 실제로 사용되고 연구개발 인력이 실제로 일하는 분야에 따라 (자원들을) 측정해야 한다. 일례로 다학제적(multidisciplinary) 특성을 지닌 프로젝트의 경우 과학기술의 다수 분야에 따라 자원이 배분되어야 한다.

### 4.5. 경제사회목적(Socio-economic objectives)

#### 4.5.1. 경제사회목적에 따른 분류의 사용(Use of distribution by socio-economic objectives)

277. 이 절에서는 수행자에 의해 사후보고 되는 것과 같이 내부 연구개발의 주요 경제사회목적에 따른 기능적 분석을 다룬다. 이 접근법은 8장에서 다루어질 정부연구개발 예산(GBAORD)의 경제사회목적에 의한 분석과 혼동되어서는 안 된다(8장에서는 예산자료를 토대로 연구개발비를 지원하는 측(funder)이 보고하는, 의도된 정부연구개발 총지출의 목적을 다루고 있다).

278. 연구개발의 경제사회목적은 연구수행자에 기초하여 보고하는 방법(performer-based reporting)은 정부 및 민간 비영리부문에(혹은 일반적인 연구기관 조사에) 가장 쉽게 적용된다. 일부 국가들은 이 분류를 고등교육 부문이나 심지어 기업 부문에 적용시키기도 한다. 이 분류는 모든 과학 분야의 총 내부 지출에 적용되어야 한다.

279. OECD 회원국의 절반 이상이 하나 혹은 그 이상의 부문에서 경제사회목적에 따른 연구개발비의 상세 하부 분류를 적용하고 있다. 또한 일부 국가들은 이러한 분류법을 연구개발 인력 데이터 분류에 사용하고 있다. 그러나 일부 국가들은 이러한 접근을 시도하지 않고 있다.

#### 4.5.2. 권장되는 최소한의 구분(Minimum recommended breakdown)

280. 비록 경제사회목적에 따른 세밀한 분석의 효용성에 대해 일반적인 권장사항을 제시할 수는 없지만, 회원국들은 2가지 최우선 목적을 위해 모든 부문에서 수행자 보고 자료를 수집하는 노력을 기울일 것을 제안한다. 2가지 최우선 목적은 다음과 같다.

- 국방(defense)
- 환경에 대한 통제 및 보호(control and care of the environment)

#### 국방 연구개발(defense R&D)

281. 연구개발의 내용이나 연구개발이 민간기업에 의해 이루어지는지 여부는 상관없이 국방 연구개발에는 주로 국가 방위를 위해 수행되는 모든 연구개발 프로그램을 포함한다. 따라서 기준은 생산물의 속성이나 주체(혹은 누가 그 프로그램의 재정을 지원하느냐)가 아니라 그 목적이다. 국방 연구개발의 목적은 한 국가, 외국 혹은 다국적군이 사용하는 기술이나 장비의 생산 또는 개선이다. 예를 들어, 국방 연구개발은 국방 목적을 위해서 수행되는 핵 및 우주 연구개발을 포함한다. 그러나 국방 연구개발은 예를 들어, 기상학(meteorology)이나 통신(telecommunication)과 같이 국방부에 의해 재정 지원되는 민간 연구개발은 포함하지 않는다. 국방 연구개발은 또한 주로 국방 분야의 응용을 위해 기업이 재정지원을 하는 연구개발을 포함한다.

282. 언뜻 보기에 목적에 따른 국방 연구개발의 정의는 상대적으로 명확한 것처럼 보인다. 그러나 정확히 동일한 연구개발 프로그램이 민간이나 국방 목적 모두 적용될 수 있다. 일례로 군사적인 용도를 위해 방한복을 개발하는 캐나다의 연구를 들어보자. 이 연구는 민간 용도로 응용될 수 있다는 가능성으로 인해 민간 연구개발이 될 수 있었고 또 민간 프로그램으로 간주될 수도 있다.

283. 국방 연구개발에서 민간 용도로 또는 그 역방향으로의 파급효과(spun-off)의 압력이 있는 경우와 같이 연구개발 목적이 흐려지는 것에 주의해야 한다. 이러한 경우 연구개발에 자금을 조달하는 실체만이 연구개발의 목적을 정의할 수 있으며 따라서 국방 또는 민간 연구개발로 분류할 수 있을 것이다(8장 21~22. 참조).

284. 국방 연구개발의 재정 충당이 점점 더 국제화, 민간화 되어가고 있기 때문에 모든 자금원이 포함되어야 한다. 국방 연구개발에 주력하는 국가들에게는 자금원에 따른 분류가 유용한 정보를 제공할 수 있다.

#### 환경에 대한 통제 및 보호

285. 최근 들어 정책 입안자들의 관심이 환경 활동의 모든 측면들에 초점을 맞추고 있으며, 이는 환경 관련 연구개발에도 예외가 아니다.

### 4.5.3. 분류 목록(The distribution list)

286. NABS(8장 8.7.3. 및 8.7.4. 참조)에 근거한 분류 목록은 정부 연구개발 기금조성을 위해 제안된 것과 동일하다(수행자 기반 조사(performer-based survey)에 적절치 않는 일반대학진흥금(GUF)으로부터 재정지원을 받은 연구는 제외한다. 이에 대해서는 아래 288. 참조).

1. 지구 탐사 및 개발
2. 기반시설 및 일반 토지 이용 계획
3. 환경에 대한 통제 및 보호
4. 인류 보건의 보호와 증진
5. 에너지의 생산, 분배 및 합리적 사용
6. 농업 생산 및 기술
7. 산업 생산 및 기술
8. 사회 구조 및 관계
9. 우주 탐사 및 개발
10. 비목적연구(non-oriented research)
11. 기타 민간연구
12. 국방

### 4.5.4. 분류 기준(The criteria for distribution)

287. 연구개발은 프로젝트의 일차적인 목적에 따라 분류되어야만 한다. 제품 분야 분석의 경우에서처럼 분류의 2가지 접근법이 있다. 우리는 프로젝트 내용 그 자체(‘생산물의 특성’에 의한 접근과 유사)를 볼 수도 있고, 또는 프로젝트가 기여하려고 하는 결과나 목적(‘생산물의 용도’에 의한 접근과 유사)을 볼 수도 있다. 후자의 접근법이 경제사회목적에 따른 수행자 기반 조사에 가장 적절한 것으로 보인다.

288. 이 방식의 분석을 고등교육 부문에 적용할 경우, 일반대학진흥금(GUF)(6장 6.3.3 항목 참조)은 경제사회목적에 따라 배분되어야 하며 ‘비목적연구’(이전에는 ‘연구의 진보(advancement of research)’) 항목 아래 분류되어서는 안 된다.



## 제5장

### 연구개발 인력의 측정

#### Measurement of R&D Personnel

## 5.1. 서론(Introduction)

289. 인력 데이터는 직접적으로 연구개발 활동에 참여하는 인적자원을 측정한다. 연구개발비 데이터는 간접적인 지원(보조) 활동을 포함한 관련된 연구개발 수행의 총 비용을 측정한다.

290. 연구개발과 간접적인 지원활동(보조 활동) 간의 이론적 구분에 대해서는 2장에서 논의하였다. 실제로는 조직설립유형 단위는 통계단위와 다를 수 있기 때문에, 기관 활동의 위치와 연구개발수행단위와의 관계를 고려한 추가적인 기준을 도입하는 것이 좋다.

291. 연구개발 데이터 수집에 있어, 연구개발 인력의 연구개발 활동으로부터 보조 인력의 연구개발 활동을 분리시키는 것은 어렵다. 그러나 이론상 만약 단위조직에서 다음의 활동이 수행된다면 이들 활동은 연구개발 인력 및 연구개발 지출 데이터에 포함된다.

- 프로젝트를 위한 과학기술적 작업의 수행(실험 혹은 조사의 착수 및 수행, 시제품 제작 등)
- 연구개발 프로젝트, 특히 프로젝트의 과학기술적 측면의 기획과 운영
- 연구개발 프로젝트, 특히 프로젝트의 연구개발 측면을 위한 중간보고서나 최종보고서 작성
- 연구개발 프로젝트에 대한 내부 서비스의 제공, 예를 들어, 전산 작업이나 문헌정보 및 문서기록 작업
- 연구개발 프로젝트의 재정 및 인력 측면에서의 행정지원 활동

292. 다음은 인력 자료로부터 제외되지만 간접비(overhead)로 지출 데이터에는 포함되는 서비스 혹은 간접 지원(보조) 활동들이다.

- 중앙의 전산부서나 도서관에 의해 제공되는 연구개발에 적용되는 특정 서비스
- 중앙의 재정 및 인력 부서의 서비스
- 보안, 청소, 유지보수, 구내식당 등

293. 위에서 간접 지원활동이라고 제시된 활동들은 외부공급자로부터 구입 혹은 고용된 것처럼 간접비 지출에도 포함되어야 한다(표 5.1. 참조).



표 5.1. 연구개발 및 간접 지원활동

	연구개발 조사상의 취급	연구개발을 수행하는 기관에서의 위치		범주	각 범주에서의 활동
연구개발 활동	연구개발 인력 및 연구개발 노동비용	연구개발 수행단위	연구개발 단위 (공식적 연구개발에 기타 단위(비공식적 연구개발)를 더함)	직접적 연구개발	실험을 수행하고 시제품 등의 제작
				특정 정보의 취득 및 처리	내부 도서관 등에서 연구개발 보고서의 도안, 타이핑, 복사
				특정 연구개발 관리	연구개발 프로젝트에 대한 S&T 측면의 기획과 운영
				구체적 행정 지원	부기, 개인 행정
간접 지원활동	연구개발 인력이나 연구개발 노동비용이 아니라, 간접비로 '기타 유동비용'에 포함	수행기관(회사, 기관, 대학, 등)(혹은 외부 계약)	중앙재정 혹은 인력 서비스 현장 컨설턴트	중앙행정	재정 인력 및 일반적 운영에 있어 연구개발의 비중
			S&T-관련 지원서비스	직접적 중앙집중화된 지원활동	전산부서, 도서관이 제공한 연구개발 지원의 비중
			기타 보조적인 서비스	간접적 중앙집중화된 지원 서비스	보안 청소, 유지보수, 구내식당 등
연구수행에 포함되지 않은 활동	배제됨	수행 기관의 외부	지역 및 국가 당국, 국제기관, 자선단체 등		연구개발 기금의 모금과 배분

출처: OECD.

## 5.2. 연구개발 인력의 적용범위 및 정의(Coverage and definition of R&D personnel)

### 5.2.1. 최초 적용범위(Initial coverage)

294.

연구개발 운영자나 관리자, 사무직원과 같이 직접적인 서비스를 제공하는 사람과 마찬가지로 연구개발에 직접적으로 고용된 모든 사람들은 연구개발 인력으로 계산되어야 한다.

295. 구내식당이나 보안요원처럼 간접적인 서비스를 제공하는 사람들은 그들의 임금이 지출경비 계산 시 간접비로 포함되더라도 제외되어야 한다.

296. 연구개발에 종사하는 인적자원을 측정하는 데 있어, 다른 단위들이나 기업에 연구개발을 아웃소싱(R&D outsourcing) 하는 것과 현장근무(on-site) 컨설턴트의 활용이 증가하고 있음에 주목해야 한다. 컨설턴트의 활용 증가로 인해 컨설턴트가 현장에 있는지 아니면 아웃소싱 방식의 일부분인지를 결정하기가 힘들 경우 연구개발에 종사하는 인적자원이 과소평가될 수 있다. 이러한 과소평가를 개선하기 위해 연구개발 조사에 있어 현장근무 컨설턴트의 상근상당 값(full-time equivalence)을 연구개발조사에 포함시키거나 이에 상응하는 비용을 연구개발 조사결과의 '기타 경상비(other current costs)'에 반영하는 방안들이 제안되었다. 아웃소싱의 경우, 컨설턴트의 비용은 명백히 외부 지출(extramural expenditure)에 속한다.

### 5.2.2. 연구개발 인력의 범주(Categories of R&D personnel)

297. 연구개발 인력을 분류하는 데 두 가지 접근법이 사용될 수 있다. 가장 일반적으로 사용되는 것은 직업별 분류이다. 다른 하나는 공식 교육수준별 분류이다. 이 두 가지 모두가 매우 합리적이고, UN의 다른 두 가지 분류법인 국제표준직업분류(ISCO) (ILO, 1990)와 국제표준교육분류(ISCED)(UNESCO, 1997)에 잘 연결되어 있으나, 이 둘의 차이는 국제비교의 문제를 야기한다.

298. 각 접근법은 장단점을 가지고 있다. 직업별 분류는(직업계열) 자원의 현재 사용을 반영하고 있다. 따라서 좀 더 엄밀하게 정의된 연구개발의 분석에 더 유용하다. 더 나아가 이 분류는 고용주가 다른 기업 및 연구소의 고용 통계와 비교하는 데 보다 용이

하게 사용할 수 있다. 공식 교육수준에 의한 분류는 폭넓은 분석을 위해서 중요하다. 예를 들어, 전체 인력 데이터베이스를 만들거나 고도로 숙련된 과학기술 인력의 필요와 공급을 예상하는 것 등에 중요하다. 그러나 이 분류는 국가 교육체계의 수준이나 구조의 차이로 인해 국제비교의 문제를 야기한다. 직업 및 교육수준 분류는 과학기술 인적자원 연구라는 폭넓은 맥락에서 모두 중요하다.

299. 따라서 본 매뉴얼은 직업에 의한 분류와 공식 교육수준에 따른 분류 모두를 포함한다.

그러나 연구에 종사하고 있는 인력 수의 국제비교를 위해서는 직업별 접근법을 더 선호한다.

### 5.2.3. 직업별 분류(Classification by occupation)

#### 개요

300. 여기서 사용되는 표준적인 국제분류는 국제표준직업분류(ISCO)이다. 아래에 나오는 직업에 대한 정의는 특히 연구개발 조사를 위해 고안되었다. 그러나 아래에 기술되었듯이 이 정의는 ISCO-88(ILO, 1990)의 보다 광범위한 범주들과 연결될 수 있다.

#### 연구원(researchers)

301. 연구원은 새로운 지식, 생산품, 공정, 방법 및 시스템의 구상 혹은 창조에 종사하며 또한 관련 프로젝트의 운영에 종사하는 전문가들이다.

302. 연구원들은 ISCO-88에서 주요 집단 2(Major Group 2), 즉 '전문가'와 '연구개발 부문 운영자'로 분류된다(ISCO-88, 1237). 관례상 유사한 기술을 보유하고 연구개발을 수행하는 구성원들 역시 포함되어야 한다.

303. 연구원의 업무에 있어 과학기술적 측면들을 계획하고 운영하는 일에 종사하는 운영자 및 관리자들도 또한 이 범주에 속한다. 이들의 지위는 통상 연구원으로 직접 고용된 사람들의 지위와 비슷하거나 혹은 더 위에 있으며 과거에 연구원이거나 파트타임 연구원들이다.

304. 전문 직함(professional titles)은 기관별, 부문별은 물론 국가별로도 차이가 날 수 있다.

305. 연구개발에 종사하는 박사과정 대학원생들은 연구원으로서 여겨져야 할 것이다. 이들은 전형적으로 기본적인 대학 학위(ISCED level 5A)를 보유하고 있으며, 박사 학위(ISCED level 6) 취득을 위해 공부하는 동안 연구를 수행한다. 이들이 독자적인 범주로 구성되지 않고(2장 2.3.2 항목) 연구원이나 기술자로 취급되는 경우, 이 점은 연구원 통계상의 불일치를 야기할 수도 있다.

기술자 및 그에 상응하는 지원인력(technicians and equivalent staff)

306.

기술자 및 그에 상응하는 지원인력은 그들의 주 업무가 하나 혹은 그 이상의 공학, 물리학과 생명과학, 혹은 사회과학과 인문과학의 영역에서 하나 혹은 그 이상 분야에 기술적 지식이나 경험을 요구하는 업무를 수행하는 이들이다. 이들은 보통 연구원의 관리감독 하에, 개념 및 운영방법의 응용이 포함된 과학적, 기술적 업무를 수행함으로써 연구개발에 참여한다. 사회과학이나 인문과학 분야에서 그에 상응하는 지원인력은 연구원의 관리감독 하에 상응하는 연구개발 업무를 수행한다.

307. 연구지원·기능인력은 ISCO-88에서 주요 집단 3 '기술자 및 준전문가'로 분류되며, 특히 하위 주요 그룹 31 '물리 및 공학 준전문가', 그룹 32 '생명과학 및 건강 준전문가', 그리고 ISCO-88에서 3434의 '통계학, 수학 및 관련 준전문가'로 분류된다. 유사한 업무에 종사하면서 기술을 보유한 구성원도 포함되어야 한다.

308. 이들의 업무에는 다음과 같은 것이 포함된다.

- 문헌 조사나 기록보관소 및 도서관으로부터 관련 자료의 선택
- 컴퓨터 프로그램의 준비
- 실험, 테스트 및 분석 수행
- 실험, 테스트 및 분석을 위한 자료 및 장비의 준비
- 측정 결과의 기록, 계산, 차트 및 그래프 준비
- 통계 조사와 인터뷰의 수행

## 기타 지원인력

309.

기타 지원인력은 연구개발 프로젝트에 참여하거나 그런 프로젝트와 직접적으로 연관된 숙련 및 비숙련 기술자들, 비서 및 사무직원을 포함한다.

310. 기타 연구개발 지원인력은 본래 ISCO-88의 주요 그룹 4 '사무원'과 그룹 6 '숙련 농업 및 어업 노동자', 그리고 그룹 8 '공장 및 기계 기사 및 조립공'에서 찾아볼 수 있다.

311. 연구개발에 대한 직접 서비스를 제공하는 경우 이 항목에 포함된 사람은 주로 재정이나 인사 및 일반 행정을 다루는 모든 운영자와 관리자이다. 이들은 ISCO-88의 주요 그룹 2 '전문가', 그룹 343 '행정적 준전문가'(3434는 제외)에서 주로 찾아볼 수 있다.

## 5.2.4. 공식 교육수준별 분류(Classification by level of formal qualification)

## 개요

312. 국제표준교육분류(ISCED)는 공식 교육수준에 따라 연구개발 인력을 구분하기 위한 토대를 제공한다. 연구개발 통계를 위해서는 6개의 분류가 권장된다. 이 6개 범주는 사람에게 자격을 부여하는 영역과는 상관없이 교육의 수준에 따라 배타적으로 규정된다.

## 박사 학위 소지자(ISCED level 6)

313. 모든 영역에 걸쳐 대학 박사학위 또는 그에 상응하는 자격 소지자를 말한다. 이 범주에는 대학에서 취득한 학위 소지자와 대학과 동일한 지위의 전문화된 기관에서 획득한 학위의 소지자 역시 포함된다.

## 박사 미만 대학 학위 소지자(ISCED level 5A)

314. 모든 영역에 걸쳐 박사 수준보다 낮은 고등교육 수준 학위의 보유자이다. 이 범주는 대학에서 취득한 학위 소지자들과 대학과 동일한 지위의 전문화된 기관에서 획득한 학위의 소지자 역시 포함한다.

전문학사 수료자(ISCED level 5B)

315. 모든 분야의 기타 중등교육 이후 전문과정 수료자이다. 전공학과는 전형적으로 전문화되고, 해당 학과 내용을 숙달하기 위해서는 중고등학교 전 과정 수준에 상당하는 능력이 요구되는 학과 내용이 제시된다. 이것은 ISCED 5A나 6의 프로그램에 비해 실용 지향적이거나 직업에 특화된 교육을 제공한다.

중등후 비학위 교육 수료자(ISCED level 4)

316. 모든 영역에 걸쳐 기타 중등 과정 후 비학위 교육(post-secondary non-tertiary) 수료자이다. 이 범주에는 ISCED level 3을 끝마쳤으나 level 5 입학 허가를 부여할 수 있는 교육과정(예를 들면 학위 이전의 기초과정이나 단기 직업훈련 프로그램)을 이수하지는 않았거나 학위과정을 준비하는 학생이 포함된다.

중등교육 수료자(ISCED level 3)

317. 상위 중등교육 수료자이다. 이 범주는 중등학교 시스템 내에서 획득한 모든 ISCED level 3 졸업증서뿐 아니라 다른 유형의 교육기관으로부터 취득한 level 3에 상당하는 직업자격증서도 포함한다.

기타 자격

318. 이 범주는 중등교육 졸업장을 포함하여 ISCED level 3 보다 낮은 모든 자격증명서나 기타 4개의 범주에 속하지 않는 불완전한 중등교육 졸업장이나 교육을 포함한다.

### 5.2.5. 대학원생의 처리(Treatment of postgraduate students)

319. 대학원생이 과학기술 인력의 독자적인 범주로 인정되지 않는 국가의 경우, 대학원생들은 아마도 파트타임 교원에 포함될 것이다. 이것은 고등교육 연구개발 인력 및 경비의 전체 측정의 한 부분이다. 조사에 의해서건 혹은 계수에 의해서건 대학원생들은 상근상당인력으로 고등교육기관에 고용된 직원들처럼 취급된다. 따라서 그들이 사용하는 연구개발비와 연구개발 자금 출처 등은 대학교원과 같은 방식으로 계산한다.

표 5.2. 공식 교육수준에 따른 연구개발 인력 분류를 위한 ISCED 수준과 프라스카티 매뉴얼 간의 비교표

ISCED-97 범주		일반적 적용범위	OECD 인력 범주
6. 2단계 고등교육 - 전문연구 자격요건 부여		중등후 과정	박사학위 소지자
5. 1단계 고등교육 - 전문 연구 자격요건 미부여	5A. 전문 연구 과정 입학이 가능한 학사 교육		박사 미만 대학 학위 소지자
	5B. 전문학사 교육		기타 전문학사 학위 소지자
4. 중등후 비학위 교육			중등후 비학위 교육 수료자
3. 후기중등 교육		중등 과정	중등 교육 수료자
2. 전기중등 또는 2단계 기초교육			기타 자격
1. 초등 또는 1단계 기초교육		초등 과정	
0. 초등 이전 교육		초등 이전 과정	

출처: OECD.

320. 대학원생이 독자적인 범주로 인식되는 국가에서, 대학원생(및 그 지도교수의) 연구개발과 교육훈련 활동 간의 경계를 설정하는데 따르는 어려움에 대해서는 2장에서 개괄적으로 논의되었다(2.3.2. 참조).

321. 여기서는 연구개발 인력(따라서 연구개발비) 통계에 포함될 수 있도록 이론적으로 안정적이고 실제로 적용가능한 대학원생 범주에 대한 지침을 제시하는 데 목적이 있다.

322. 2장에서 언급했듯이, 대학원생은 종종 자신의 학업과 연구를 지속하기 위해, 관련 교육기관에 연계되어 있거나 공식적으로 고용되어 있다. 또는 일정 정도의 낮은 수준의 교육이나 기타 활동(예를 들어, 전문 의료행위)을 수행해야 할 의무를 지니는 유사한 계약 하에 놓여 있다.

323. 대학원생은 학업 수준에 따라 식별될 수 있다. 이들은 첫 번째 단계의 대학교육(ISCED level 5A) 이수 후 박사과정에서 공부한다(ISCED level 6). ISCED level 6 프로그램은 다음과 같이 기술된다.

‘선행연구 자격이 주어지는 전문 교육과정으로 교과 과정에만 의존하지 않고 선행 학습과 독창적인 연구 수행에 중점을 둔다.

### ‘분류기준

#### 주요 기준

일반적으로 독창적 연구의 산물이자 지식에 대한 유의미한 기여를 나타낼 수 있는 출판 가능한 수준의 학위논문 제출이 요구된다.

#### 보조 기준

졸업생이 정부, 산업체 등의 연구직 뿐 아니라 ISCED 5A 프로그램을 제공하는 교육기관의 교수직을 준비할 수 있다.’

324. 연구개발에 종사하고 연구개발을 목적으로 기금(대학으로부터 급여 형식 또는 장학금이나 다른 종류의 기금 형식)을 받는 모든 대학원생은 원칙적으로 연구개발 인력 머릿수(headcount)에 포함되어야 한다. 그러나 현실적인 이유로 인해 학생(연구개발비 및 상근상당 연구개발 인력 산출 대상)의 범위를 축소시키는 것이 필요할 수도 있다.

## 5.3. 측정과 데이터 수집(Measurement and data collection)

### 5.3.1. 서론(Introduction)

325. 연구개발에 종사하는 인력의 측정은 3가지 측면을 포함한다.

- 연구개발 종사인력 머릿수(headcount)의 측정
- 상근상당인력(연인원: person-year)에 따른 연구개발 활동의 측정
- 연구개발 종사인력의 특성 측정

### 5.3.2. 머릿수 데이터(Headcount data)

#### 접근법의 근거

326. 연구개발에 부분적으로 혹은 전적으로 고용된 사람들에 대한 머릿수 데이터 자료는 다른 통계 자료, 예를 들면 교육, 고용 데이터나 인구센서스의 결과물 등과의 연계를 가능케 한다. 이것은 특히 과학기술 인력의 총 저장과 유량(stocks and flows)에서 연구개발 고용의 역할을 검토할 때 중요하다.

327. 머릿수 자료는 또한 연령, 성, 국적과 같은 연구개발 인력에 대한 부가적인 정보 수집에 가장 적절한 수단이다. 이러한 자료는 분석적 연구나 성별 불균형, 인력 부족, 또는 고령화에 따른 ‘두뇌유출’ 효과 등의 감소 목적으로 고용정책 또는 기타 과학기



술정책을 입안하는데 필요하다. 과학기술정책 입안자들은 점차 이러한 데이터를 많이 요구하고 있다.

328. ‘과학기술 종사 인적자원의 측정에 관한 OECD 매뉴얼 - 캔버라 매뉴얼’(OECD/Eurostat, 1995)은 과학기술 인력의 저량과 유량을 측정하기 위한 일련의 지침을 제시하고 있다. 연구원 및 기술자는 과학기술에 종사하는 인적자원(HRST: human resources devoted to S&T)의 중요한 하위집합을 대표하며, 지금까지의 경험에 따르면 머릿수 데이터를 수집하는 데는 연구개발조사가 가장 적절한 도구임을 보여주었다. 인구센서스, 노동인력조사 또는 인구등록자료들은 유용한 보완적 자료원이지만 연구개발 인력데이터를 획득하기 위해 체계적으로 사용될 수는 없다.

#### 가능한 접근법과 대안들

329. 머릿수 보고를 위해서는 다양한 방식이 이용될 수 있다.

- 특정 날짜(예를 들어, 기간의 마지막 날)에 연구개발에 종사하는 사람의 수
- 한 해 동안 연구개발에 종사한 인원의 평균 수
- 한 해 동안 연구개발에 종사한 인원의 총 수

330. 연구개발 인력에 대한 머릿수 데이터를 측정하기 위해 채택된 접근법은 가능한 연구개발 데이터와 비교될 수 있는 기타 머릿수 통계(고용, 교육)의 수집에 사용되는 방식과 비슷해야 한다.

### 5.3.3. 상근상당인력 데이터(Full-time equivalence(FTE) data)

#### 접근법의 근거

331. 연구개발분야 인력 특히 연구원 수에 대한 데이터는 다수의 중요한 용도를 가지지만 상근상당인력 수에 기초한 통계를 대체할 수 없다. 상근상당인력 데이터는 연구개발 규모의 진정한 척도이며 국제비교를 위해 모든 회원국이 보유해야 한다.

332. 연구개발은 일부 사람들(예를 들면 연구개발 실험실에서 일하는 사람)에게는 주요 기능이지만, 다른 사람들(예를 들면 디자인과 테스트를 수행하는 기관 구성원)에게는 2차 기능일 수도 있다. 연구개발은 또한 유의미한 시간제 활동이 될 수도 있다(예를 들어, 대학교수나 대학원생의 경우). 오직 연구개발을 주 활동으로 삼는 사람들만을 계산하는 것은 연구개발에 소요된 노력을 과소평가하는 결과를 야기할 것이며 연

구개발에 일부 시간을 투여하는 모든 머릿수를 계산하는 것은 과대평가를 야기할 것이다. 따라서 연구개발에 종사하는 머릿수는 반드시 연구개발 활동에 대한 상근상당 값으로도 표현되어야 한다.

#### 연인원(person-year)의 측정

333. 상근상당인력(FTE) 1명은 한 전임인력이 1년간 투여한 활동(one person-year: 1 연인원)으로 생각될 수 있다. 따라서 통상 30% 정도의 시간을 연구개발에 사용하고 나머지 시간은 기타 활동(교육, 대학 행정 및 학생상담 등)에 사용하는 경우 0.3 상근상당인력(FTE)으로 간주되어야 한다. 마찬가지로 상근 연구개발 인력이 R&D 단위에 6개월 동안만 고용되어 있는 경우에는 0.5 상근상당인력(FTE)이 된다. 정규 작업일(기간)이 부문마다 차이가 나고 심지어 기관별로도 차이가 나기 때문에 상근상당인력(FTE)을 시간당 인원(person-hours)로 표시하는 것은 의미가 없다.

334. 연구개발 인력은 연구개발비 측정에 사용된 것과 동일한 기간 동안 연구개발에 투입된 연인원으로 측정되어야 한다.

#### 기준일의 상근상당인력(FTE on a fixed date)

335. 어떤 경우에는 연구개발 인력의 상근상당인력(FTE)을 기준일의 상근상당인력으로 조사하는 것이 실용적일 수 있다. 그러나 연구개발 고용에 있어 중요한 계절적 변이(variation)가 있을 경우(예를 들어, 학년말에 정부에 의해 고용된 임시직원), 특정 기간 동안의 상근상당인력(FTE)에 기초한 데이터와 비교될 수 있도록 이러한 변이들이 허용되어야 한다. 기준일 접근법(fixed-data approach)을 사용하고 매년 회계기간의 첫째 날 또는 마지막 날에 대해 데이터가 수집되는 경우에는 연구개발비 데이터와의 비교를 위해 2년 이동평균(two-year moving averages)이 사용되어야 한다.

#### 방법의 다양성과 사용된 방법의 공개 필요성

336. 상근상당인력(FTE)의 실제 측정에는 많은 제한점들이 있다. 따라서 다양한 국가 및 부문에서 사용되는 방법론의 차이를 피하는 것은 불가능하다. 고등교육 부문에 사용되는 가장 정확한 방법은 개별 연구원 각각에 대해서 시간-사용 조사를 수행하는 것이다. 그러나 실제로는 근사법(approximate method)이 종종 사용된다. 자주 사용되는 하나의 방법은 각 인력 범주의 머릿수를 세고 그런 다음 적절한 연구개발계수를 곱하는 것이다. 사용되는 연구개발계수는 여러 종류의 조사 자료에서 찾을 수 있는 경

우도 있고, 단순히 통계를 수집하는 사람들이 만든 가정에 기초하는 경우도 있다.

337. 사용된 측정방법에 관계없이 국가 간 비교가능성을 높이기 위해 사용된 방법의 세부 사항들이 공개되어야 한다. 특히 연구개발계수가 사용될 경우 데이터와 함께 계수의 값이나 계수가 어떻게 얻어졌고, 그 계수가 어떻게 상근상당인력(FTE) 계수에 사용되었는지와 같은 정보들이 보고되어야 한다(7장 7.6. 참조).

고등교육 부문에서의 특수한 문제

338. 연구개발 인력을 측정하기 위해서 사용되는 방법은 고등교육 부문의 연구개발 활동에 직접적으로 기여하는, 즉 연구개발에 활발하게 개입하거나 연구개발을 지원하는 것으로 정의된 인력의 모든 범주를 포괄해야 한다.

339. 고등교육 부문에 있어 연구개발 인력에 대한 적절한 자료 수집을 위해서는 시간-사용 조사 또는 연구 수행이 필수적일 수도 있다. 이러한 조사는 설사 5년 혹은 10년에 한 번 수행된다고 하더라도 귀중한 자료원이 될 수 있을 것이다. 부속서 2는 시간-사용 조사와 관련된 세부적 사항을 설명한다.

340. 연구개발 인력의 측정에 관련해서는 상호 연관된 두 가지 문제가 있다.

- 근무시간의 정의
- 상근상당인력(FTE) 계산

- 근무시간의 정의

341. 통상 명확하게 정의되는 대학교원/연구원의 업무량(workload)은 학년 당 강의 시간 수이다. 다만 절대적인 근무시간은 다음과 같은 여러 요인들에 따라 달라진다.

- 주당 강의시간
- 교사시간(teachers' time) 중 시험이나 학생 지도에 대한 요구
- 연중 시기에 따라 변하는 행정업무
- 연구개발 활동의 특성 및 결과의 공표 및/혹은 제출에 부과된 기한
- 학생 방학 기간

342. 시간-사용 연구가 보여주듯이 교원들의 일하는 패턴이 매우 유동적이다. 교원들의 전문가 활동, 특히 연구개발의 많은 부분은 '정규 업무시간' 이외의 시간에 수행되며, 빈번히 고등교육기관 외부에서 수행된다.

• 상근상당인력(FTE) 계산

343. 특히 시간-사용 조사의 응답자들이 대부분의 유사한 범주의 공무원들보다 더 긴 작업시간을 갖는다고 대답하기 때문에, 정규 작업시간을 정의하는 데 많은 주의가 필요하다. 상근상당 연구개발 인력의 계산은 반드시 총 작업시간에 기초해야 한다. 따라서 누구도 한 해에 상근상당인력(FTE) 1명 이상을 표현할 수 없으며, 그렇기 때문에 상근상당인력(FTE) 1명 이상의 연구개발을 수행할 수 없다.

344. 그러나 실제로 이러한 원칙을 준수하는 것이 불가능 할 수도 있다. 예를 들어, 일부 연구원들은 다수의 연구개발 단위에서 활동하고 있을 수 있다. 기업을 위해 일하고 있는 학계 종사자가 이러한 경우로 증가하는 추세이다. 그러한 경우 각각의 개인들에 대해 상근상당인력(FTE)을 1명으로 축소하는 것이 가능할 것이다.

345. 만약 응답자가 자신의 연구개발에 대해 정확하게 보고해야 한다면, 조사 수행에 있어 연구개발의 정의와 '정규시간'과 '시간외 근무(overtime)'와 같이 무엇이 연구개발에 포함되는지 매우 중요하다. 시간-사용 조사에 사용된 방법은 계산되는 상근상당인력(FTE)의 정확성에 큰 영향을 준다(부속서 2 참조). 만약 조사가 특정 한 주 동안의 작업시간의 배분에 근거하고 있다면, '정규근무시간' 이외의 시간에 행해진 연구개발을 고려하는 것은 상대적으로 쉽다. 응답자가 한 해 동안 연구개발에 보낸 시간을 평가해야 할 경우, '정규' 시간 이외의 시간에 수행된 연구개발에 대해 정확한 가중치를 부여하는 것은 보다 어렵다(이는 여타 업무 관련 활동들에 대해서도 마찬가지이다). 또한 시간-사용 조사가 수행되는 연중 시점이 상근상당인력(FTE) 계산에 영향을 줄 수도 있다.

5.3.4. 국가 총계와 변수에 관한 권고(Recommended national aggregates and variables)

346.

다음과 같은 두 종류의 통계가 권장된다.

- 머릿수(headcount)로 측정된 연구개발 고용인력
- 주어진 12개월의 기간 동안, 국내 연구개발 수행에 소요된 총 상근상당인력(FTE)

이것은 표 5.3a.와 5.3b.에 나타나 있는 것처럼 부문, 직업 혹은 교육수준에 의해 구분되어야 한다. 단 하나의 분류만 제시되는 경우, 직업에 따른 분류에 우선순위가 주어져야 한다. 여타 기관 분류(중종 기능적 분류)는 이 틀 내에서 적용된다.

표 5.3a. 부문 및 직업별 총 국가 연구개발 인력

직업	부문				
	기업	정부	민간 비영리	고등교육	계
연구원					
기술자 및 그에 상당하는 직원					
기타 지원인력					
계					

출처: OECD.

표 5.3b. 부문 및 교육수준별 총 국가 연구개발 인력

교육수준	부문				
	기업	정부	민간 비영리	고등교육	계
학위 소지자:					
대학 학위					
박사(ISCED 6)					
기타(ISCED 5A)					
기타 전문학사 수료(ISCED 5B)					
기타 중등후 비학위 교육 수료(ISCED 4)					
중등 교육 수료(ISCED 3)					
기타 학위					
계					

출처: OECD.

347.

연구개발 노동력을 이해하고, 총 과학기술 인력이 보다 다양한 유형에 어떻게 매칭되는지 이해하기 위해, 다음 두 가지 범주의 연구원(가능하면 기타 연구개발 인력) 머릿수(headcount) 자료를 수집하는 것이 권장된다.

- 성
- 연령

348. 연령별 데이터 보고에는, 6개의 범주로 이루어진 분류가 권장된다.

- 25세 미만
- 25~34세
- 35~44세
- 45~54세
- 55~64세
- 65세 이상

상기 범주는 '연령의 국제표준분류에 대한 UN 잠정 가이드라인(*United Nations Provisional Guidelines on Standard International Age Classifications*)' (UN, 1982)의 연장선상에 있다.

349. 또한 급여 수준이나 출신국가 등의 기타 변수들도 검토해볼 가치가 있다. 그러나 이러한 자료의 수집은 상당한 양의 개인별 조사를 필요로 한다. 따라서 인구자료, 사회보장명부 등과 같은 기타 행정기관의 자료를 검토하는 것이 유용하다.

350. 출신국가를 확인하기 위해서는 국적이나 시민권, 출생국 등의 다양한 기준이 사용된다. 이전 거주 국가, 이전 직업 국가 또는 최종학력을 취득한 국가 등과 같은 기준도 관심의 대상이 될 수 있다. 각각의 기준은 장단점을 가지며 다양한 유형의 정보를 제공한다. 이러한 기준 중, 적어도 2개 이상이 조합되면 더 많은 정보를 제공할 수 있다. 그러나 이 같은 연구개발 인력 자료의 수집은 여전히 예비 단계에 머무르고 있다.

351. 마지막으로, 최종학위와 같은 연구개발 인력의 교육 배경에 대한 머릿수 자료를 수집하는 것이 유용할 수 있다. 전공분야는 ISCED-97에 정의되어 있으며, 3장 표 3.2에 제시된 과학기술 분야와도 연관될 수 있다.

### 5.3.5. 직업과 교육수준에 따른 교차분류 데이터(Cross-classified data by occupation and qualification)

352. 직업에 따른 접근법과 교육수준에 따른 접근법이 연구개발 인력을 분류하기 위해서 사용될 때, 강점과 약점을 동시에 가지고 있다. 그러나 각각은 관련 통계(직업별 고용통계, 교육수준별 교육통계)와 유용하게 연관되기 때문에, 직업과 교육수준 모두로 연구개발 인력을 분류하는 것이 바람직하다. 더 나아가 표 5.4가 보여주는 바와 같이 대략 5년마다 직업과 교육수준 사이를 교차분류하기 위해 머릿수를 기준으로 한 자료를 수집하는 것을 권고 한다.

표 5.4. 직업 및 교육수준에 따라 분류된 연구개발 인력  
머릿수

교육수준	직업			
	연구원	기술자 및 그에 상당하는 직원	기타 지원인력	계
학위 소지자:				
대학 학위				
박사(ISCED 6)				
기타(ISCED 5A)				
기타 전문학사 수료(ISCED 5B)				
기타 중등후 비학위 교육 수료(ISCED 4)				
중등 교육 수료(ISCED 3)				
기타 학위				
계				

출처: OECD.

353. 연구원과 대학 졸업자가 항상 일치하는 것은 아니다(일반적으로 연구자는 대학 수준의 졸업장을 가졌을 것이라고 기대한다). 어떤 연구원은 낮은 자격의 학위를 가지고 있으나, 이는 직무(on-the-job) 경험에 의해 보완된다. 또한 과학 및 공학(NSE) 학위를 보유한 인력이 기술자(technician)로 고용되는 경우도 점차 늘어나고 있다. 대학 졸업자와 연구원의 일치는 기타 직업 범주에서 더욱 모호해진다. 예를 들어, 기타 지원업무를 수행하는 직원은 모든 수준의 졸업장을 보유할 수 있다(예를 들면 회계학 전공의 재무관리자, ISCED 5 수준의 졸업장을 가진 수석비서 등). 표 5.4와 같은 교차분류는 다른 나라의 연구개발 인력 통계를 이해하고, 이러한 통계 자료의 국제 비교가

능성을 평가하는데 유용하다. 또한 한 국가의 연구개발 노동력 동향을 파악하는 데에도 유용하다. 더 나아가 이 분류는 HRST의 일부인 연구개발 인력 비중, 특히 캔버라 매뉴얼에서 '핵심(core)'으로 언급된 전문학사(tertiary education)를 마친 연구원과 기술자 비중을 확인하는 데 도움이 된다.

354. 또한 연구개발에 종사하는 모든 고급인력에 대하여 측정하는 것이 바람직하다. 직업별 및 교육수준별 분류를 각각 사용하는 것을 계속하는 것은 이러한 인력 범주의 단일 측정을 정의하는 것을 저해해 왔다. 따라서 표 5.4.는 고급인력에 대한 대리 범주(proxy categories)들을 확인하기 위한 좋은 근거를 제공한다.

### 5.3.6. 지역별 데이터(Regional data)

355. 총 연구개발 인력 및 연구원의 지역별 분류 역시 머릿수와 상근상당 값이 모두 권장된다. EU 회원국의 경우, 지역 수준은 통계지역단위명명법(Nomenclature of Territorial Units for Statistics: NUTS) 분류에 제시되어 있다. 여타 OECD 회원국은 각국의 필요에 따라 지역 분류를 결정한다. 연방국가의 분류는 주(state) 수준에서 결정될 것이다. 지역별 연구개발 데이터 수집에 사용되는 방법에 대한 자세한 내용은 부속서 5에 제시되어 있다.



## 제6장

### 연구개발 지출의 측정

Measurement of Expenditures Devoted to R&D

## 6.1. 개요(Introduction)

356. 통계 단위는 단위 내부(intramural)나 외부(extramural)에서 연구개발 지출이 있을 수 있다. 이러한 지출을 측정하는 절차는 다음과 같다.

- 각 통계 단위에 의해 수행되는 연구개발 내부 지출을 확인(6.2. 참조)
- 연구수행자가 보고한 이러한 내부 연구개발 지출의 재원을 확인(6.3. 참조)
- 각 통계 단위의 외부 연구개발 지출을 확인(6.4. 참조)
- 의미있는 국가 총계를 얻기 위해 수행 부문 및 자원별로 수집하고, 기타 분류와의 구분을 이러한 틀 내에서 작성(6.7. 참조)

357. 처음 두 단계가 필수적이며, 일반적으로 네 번째 단계를 위해서는 처음 두 단계가 매우 중요하다. 내부 지출에 대한 연구수행자의 보고를 토대로 연구개발 지출 자료를 수집해야 한다. 보조 정보로서 외부 지출을 수집하는 것이 바람직하다.

## 6.2. 내부 지출(intramural expenditures)

### 6.2.1. 정의(Definition)

358.

내부 지출은 자금의 출처에 관계없이 한 통계 단위 또는 경제 부문 내에서 특정한 기간 동안 수행된 연구개발을 위해 사용된 모든 지출이다.

359. 지출은 통계 단위 또는 부문 밖에서 이루어지더라도 내부 연구개발을 지원하기 위한 지출(예를 들어, 연구개발을 위한 물품의 구매)이 포함된다. 경상비뿐만 아니라 자본적 지출(current and capital expenditures)도 포함된다.

### 6.2.2. 경상비(current costs)

360. 경상비는 인건비(labour costs)와 기타 경상비(other current costs)로 구성된다 (6.2.3. 참조).

#### 연구개발 인력 인건비

361. 인건비는 연봉 및 급여와 상여금, 휴가비, 연금 보험료나 기타 사회보장비의 개인 부담액, 근로소득세 등과 같은 모든 관련 비용과 부가 수당으로 구성된다. 인건비 중간접적인 서비스를 제공하는 사람(보안 및 유지보수 인력 혹은 중앙도서관, 전산부서나 본사(부)의 직원 등)에 대한 인건비는 제외되며 기타 경상비에 포함되어야 한다.

362. 인건비는 보통 경상비의 가장 큰 구성요소이다. 인건비 자료 수집은 용이할 수 있다. 만약 그렇지 않다면 인력 유형별(예를 들면, 연구원, 기술자 및 그에 상당하는 직원, 기타 지원인력 등)로 인건비 자료를 확보하여야 한다. 이러한 추가 분류는 특히 연구개발 지출에 대한 비용지수(cost indices for R&D expenditures)를 구성하는데 유용할 것이다.

363. 박사급 대학원생의 급여를 계산하는 것은 간혹 문제를 야기할 수 있다. 오직 대학이나 연구소에서 연구하는 학생(예를 들면 연구조교로서) 혹은 연구개발을 위한 외부자급(연구 장학금 등)을 받는 학생들만이 통계에 포함되어야 한다. 때로는 이들이 '시장 가치'보다 훨씬 적은 돈을 받기도 한다. 실제 학생들과 관련된 '급여'나 장학금 및 이와 유사한 비용만을 연구개발 통계에 보고해야 한다. 박사급 대학원생들의 급여는 과대 계산되어서는 안 된다.

#### 기타 경상비

364. 주어진 기간 동안 통계 단위에서 수행되는 연구개발을 지원하기 위한 재료, 비품 및 장비의 비자본적 구매로 구성된다. 그 예로는 상수도와 연료(가스 및 전기 포함), 도서, 저널 및 참고 자료, 도서관과 과학협회의 구독, 연구조직 외부에서 만들어진 작은 시제품이나 모형의 내재원가(imputed cost) 또는 실제원가(actual cost), 실험실에 필요한 재료(화학약품, 동물 등) 등을 들 수 있다. 현장 컨설턴트 비용은 기타 경상비에 포함되어야 하며 가능하다면 별도로 집계되어야 한다(인력 데이터 측면의 논의는 5장 5.2.1. 참조). 동일한 통계 단위 내에서 비연구개발 활동에 대한 비례 계산이 필요하다면 관리비 및 간접비(예를 들어, 사무, 우편 및 통신, 보험비)도 기타 경상비에 포함되어야 한다. 간접 서비스를 위한 모든 비용은 관련 조직 안에서 행해지든 아니면 외부

공급자들로부터 구매해서 사용된 것이든 간에 여기에 포함되어야 한다. 이러한 서비스의 예는 보안, 저장, 건물과 장비의 사용, 수리 및 유지, 전산 서비스 그리고 연구개발 보고서의 인쇄 등이다. 이자비용은 제외되어야 한다.

간접적으로 지불된 경상비(indirectly paid current costs)

365. 연구개발 활동은 종종 다른 부문, 보통 정부 부문으로 분류된 기관에서 부담하는 비용이 발생한다. 아래에서는 2가지 예를 논의한다.

- 연구시설의 임대

366. 많은 국가에서 공공기관(대학 포함)에 '건물을 제공하는 것'은 연구개발 조사에서 정부 부문에 포함되는 중앙정부의 소관인데, 중앙부처의 회계는 연구개발과 기타 활동 간의 기능적 분류를 반영하지 않는다. 진행 중인 시설의 관리와 대지 및 건물, 장비의 일시적인 조정이 양쪽 모두 관련될 수 있으며, 특히 고등교육 부문과 관련이 있다.

367. 경우에 따라 연구기관이 그러한 시설을 무료로 이용하거나 기관의 회계장부에 기재되지 않기도 한다. 연구개발의 실제 비용을 수집하기 위해서는 연구개발과 관련된 모든 요금, 임차료 등이 지출 자료에 포함되어야 한다. 요금 혹은 임차료가 특정 부문 내의 단위에 부과된다면 이것은 매우 쉽게 해결된다. 그러나 이러한 요금이 없을 경우, 국가 간 비교 가능성을 위해 한 기관에서 다른 부문에 있는 다른 기관으로 지불된 실제 지불금액을 반영하는 개념상의 금액(notional amount)을 포함하는 것이 바람직할 것이다. 이것은 추정된 '시장 가치'로 취급되며 기타 경상비에 포함된다. 이러한 서비스의 공급자와 수요자 사이의 비용은 '중복 계산'을 피하기 위해 주의해야 한다.

368. 실제로 지불이 이루어질 경우(실사 연구개발 조사에 의해 필연적으로 드러나지 않는다 하더라도), 정부는 보유하고 있는 데이터 계열들을 조정해야 한다. 이것은 서비스 수혜 부문의 기타 경상비에 포함되어야 하며, 이에 대응하는 서비스 제공 부문의 회계계정에서 적절하게 공제되어야 한다.

- 연구개발 인력을 위한 사회보장비 및 연금

369. 연구개발 인력의 인건비는 '연봉 및 급여와 상여금, 휴가비, 연금 보험료나 기타 사회보장비의 개인부담액, 근로소득세 등과 같은 모든 관련비용과 부가 혜택으로 구성된다'(361. 참조).

370. 연구개발 인력을 위한 사회보장 혹은 연금을 실제로 제공하는 곳에서는 이 비용을 연구개발 인건비에 포함시켜야 한다. 관련 부문의 비용은 부기회계에 반드시 가시화할 필요는 없다. 여기에는 종종 부문 내 혹은 부문 간의 거래가 포함하기도 한다. 심지어 아무 거래도 없을 경우에도 이러한 비용을 평가하기 위한 노력을 기울여야 한다. 이러한 비용에 대해서는 중복 계산을 피하기 위한 주의가 필요하다.

#### 부가가치세

371. 연구개발 지출 데이터는 요소 비용으로 파악되어야 한다. 이것은 측정된 연구개발비, 특히 정부에 의해 지원된 비용으로부터 부가가치세 및 유사한 판매세를 제외한다는 의미이다. 이것은 국가 간 비교 뿐 만 아니라 각국의 내부 분석에도 도움을 줄 수 있을 것이다. 예를 들어, 연구개발에 소요된 자금의 기회비용을 검토할 경우나 일반적으로 부가가치세를 제외하는 국가수입과 정부지출 통계를 이용하여 연구개발비의 비율을 이끌어내는 경우에 유용하다.

372. 기업 부문의 경우 부가가치세 투입 비용의 독립적인 기록이 표준 회계절차의 한 부분이고 환급 가능하기 때문에 만약 산출물에 대한 모든 부가가치세를 면제해야 한다면 거의 문제되지 않는다. 정부 부문의 경우 투입 비용에 대한 부가가치세는 일반적으로 회수할 수 있으므로 개별적으로 확인이 가능하다.

373. 고등교육 부문이나 민간 비영리 부문의 경우 부가가치세가 연구개발 프로젝트의 일부로 구입한 재화와 용역에 포함되어 환급받을 수 없기 때문에, 이러한 부문에서는 어려움이 발생할 수 있다. 따라서 응답자들은 이것을 지출의 정당한 부분으로 간주할 것이다. 각국은 이 부분을 계산하는 데 있어 필요하다면 일괄적인 조정을 통해 부가가치세를 지출에서 제외하기 위한 모든 노력을 경주해야 한다. OECD에 제출되는 수치는 부가가치세를 제외하도록 권장된다.

### 6.2.3. 자본적 지출(Capital expenditures)

374.

자본적 지출은 통계 단위의 연구개발 프로그램에 사용된 고정 자산에 대한 연간 총지출이다. 지출이 발생한 기간 동안의 자본적 지출 전체를 보고해야 하며 감가상각의 요소로 등록하면 안 된다.

375. 빌딩, 공장 및 장비에 대한 모든 감가상각비는 실제 지급이건 내재 지급이건 간에 내부 연구개발 지출의 측정에서 제외되어야만 한다. 두 가지 이유에서 이런 접근법을 제안한다.

- 만약 감가상각(기존 자산의 대체자금 조달비용)이 경상비에 포함된다면 자본적 지출에도 추가되어 이중으로 계산되는 결과를 초래한다.
- 정부 부문은 일반적으로 고정 자산의 감가상각은 지급하지 않는다. 결과적으로 한 국가 내에서조차 감가상각비가 배제되지 않는다면 부문 간의 비교가 이루어질 수 없다. 또한 비교 가능한 토대 위에서 부문 총계를 계산하지 않는다면 국가 단위의 집합통계가 구성될 수 없다.

376. 자본적 지출은 다음 사항에 대한 지출로 구성된다.

- 토지와 건물
- 기계장치
- 컴퓨터 소프트웨어

#### 토지와 건물

377. 연구개발을 위한 토지매입(예를 들어, 테스트 장소, 실험실이나 실험공장 부지)과 건설되거나 구매된 건물(대규모 개선, 변형 및 보수 포함)이 포함된다.

378. 새로운 건물에 필요한 지출이 연구개발에 기여한 부분을 측정하기 어려운 경우가 많다. 따라서 많은 국가에서는 연구개발비 중 이 요소를 무시하거나(고등교육 부문의 경우) 또는 기껏해야 계획된 용도에 기초해서 평가할 뿐이다(아래의 자본적 지출에서의 연구개발 부분 식별 참조).

379. 새로운 연구 장비의 구매는 종종 새로운 건물의 비용에 포함되며 개별적으로 식별되지 않는다. 이것은 몇년이 경과한 후, 총 자본적 연구개발비(total capital R&D expenditures)의 '기계장치' 요소에 대한 과소평가를 야기할 수 있다.

380. 각국은 이러한 비용에 관련하여 일관된 방법론을 유지해야 한다.

#### 기계장치

381. 연구개발 수행을 위해 취득한 주요 기계장치(장착된 소프트웨어(embodied software)를 포함)를 포함한다.

## 컴퓨터 소프트웨어

382. 연구개발 수행을 위해 독립적으로 식별 가능한 컴퓨터 소프트웨어의 취득을 포함하는데, 여기에는 프로그램 설명서 및 시스템과 응용 소프트웨어 모두를 지원하는 자료가 포함된다. 취득한 컴퓨터 소프트웨어의 사용에 대해 지불하는 저작권 수수료도 포함된다.

383. 그러나 연구개발 조사에서 연구개발의 일부로 제작된 소프트웨어는 관련 비용의 범주, 즉 인건비나 기타 경상비에 포함된다.

## 경상 항목과 자본 항목 구별 관계

384. 실제 자본적 지출의 측정에 있어서 작은 도구나 기계 그리고 기존 건물의 소규모 개선 등은 통상적으로 제외되며, 대부분의 회계 시스템은 이 항목을 일반적으로 경상비 계정에 포함시킨다. '주요하지 않은 품목(minor items)'과 '주요한 품목(major items)' 간의 경계는 조세관행에 따라 국가별로 약간씩 차이가 나며, 동일 국가 내에서도 회계절차에 따라 회사와 조직 간에 차이가 난다. 이러한 차이는 거의 중요하지 않고 이에 관한 어떤 엄격한 기준을 주장할 필요는 없으며 실용적이지도 않다. 그러므로 국가별 관행이 경상비나 자본적 지출의 할당을 결정할 것이다. 그럼에도 불구하고 매우 값비싼 시제품(예를 들어, 항공기)이나 한정된 수명을 가진 설비(예를 들어, 발진로켓(launching rockets))에 대한 지출이 경상비로 간주되는 국가에서는 이에 대한 기준이 분명해야 한다.

## 자본적 지출에서의 연구개발 부분 식별

385. 고정자산에 대한 연구개발의 몫을 그 취득시점에 알 수 있는 경우도 있다. 이 경우, 고정자산 취득을 위한 지출의 적절한 부분이 연구개발 자본 지출에 귀속되어야 한다. 이와 마찬가지로 자산의 연구개발 몫을 알 수 없고 고정자산이 하나 이상의 활동에 사용되어질 때, 그리고 연구개발과 비연구개발 활동 중 어느 것도 두드러지지 않을 경우(예를 들어, 컴퓨터 및 관련 시설, 연구개발과 테스트, 품질관리에 사용되는 실험실)에 그 비용은 연구개발과 기타 활동으로 배분되어야 한다. 이러한 비율은 총 인원수와 비교해서 그 시설을 사용하는 연구개발 인력의 수에 기초할 수 있고 기존에 작성된 행정상의 계산법에 기초할 수도 있다(예를 들어, 연구개발을 자본 지출의 특정 비율로 책정하거나, 시간 또는 면적(floor space)의 특정 비율을 연구개발에 할당하는 식으로).

#### 연구개발 자본재의 매각

386. 본래 연구개발을 위해 취득된 고정자산의 판매와 이전은 문제를 야기한다. 이들의 매각은 연구개발 투자회수로 간주될 수 있다. 하지만 한번 기록된 자본적 지출에는 어떤 조정도 이루어져서는 안 된다. 통계 단위의 자본적 연구개발 지출(capital R&D expenditure)은 (자본 비용이 기록된 해에) 경상적으로 또는 소급해서 축소되어서는 안 된다. 현재 시점에서 개정 한다면 내부 연구개발 지출이 음(-)의 값을 가지는 비정상적인 상황을 초래할 수 있다. 소급 개정은 복잡하고 혼란을 야기한다.

#### 도서관

387. 도서, 정기간행물 및 연보의 현재 구매에 대한 지불은 기타 경상비에 할당되어야 하지만, 전체 도서관 구매에 드는 비용, 도서, 정기간행물, 건본 등의 대량 구매에 드는 비용, 특히 새로운 시설을 구비할 때 드는 비용은 주요 장비의 지출 항목에 포함되어야 한다(UNESCO, 1984b, 3.2.1. 참조).

388. 각국은 데이터를 OECD에 보고할 때 UNESCO의 방식을 채택해야 한다. 이것이 가능하지 않을 경우 위의 비용에 관한 분류와 관련하여, 지출유형의 변화를 관찰하는 것이 가능하도록 일관된 방법론을 고수해야 한다.

### 6.3. 재원(Sources of funds)

#### 6.3.1. 측정 방법(Methods of measurement)

389. 연구개발은 단위, 조직과 부문 간 재원의 의미 있는 이전을 수반하는 활동이다. 연구개발 자금의 흐름을 추적하기 위한 모든 노력이 이루어져야 한다. 이러한 이전은 두 가지 방식으로 측정할 수 있다.

390. 첫째는 특정한 기간 동안 내부 연구개발 수행을 위해 특정 단위, 조직, 부문이 다른 단위, 조직, 부문으로부터 받은 또는 앞으로 받을 자금의 총합을 수행자에 기초하여 보고하는 방법이다. 과거 기간 동안 수행된 연구개발을 위해 받은 자금이나 아직 시작되지 않은 연구개발을 위해 받은 자금은 특정 기간 동안 보고되는 재원에서 제외되어야 한다.

391. 두 번째는 외부 지출에 대한 자금출처 기준 보고 방법이다. 여기서 외부 지출이란



특정 단위, 조직, 부문이 특정 기간 동안 연구개발의 수행을 위해 다른 단위, 조직, 부문에 지급하였거나 지급하기로 보고한 지출의 총합이다.

392. 첫 번째 방법을 적극 권장한다.

### 6.3.2. 연구개발 자금 흐름의 확인을 위한 기준(Criteria for identifying flows of R&D funds)

393. 자금의 흐름을 정확하게 확인하기 위해 두 가지 기준이 반드시 충족되어야 한다.

- 반드시 재원의 직접적인 이전이 있어야 한다.
- 이전은 반드시 연구개발 수행을 목표로 하고 사용되어야 한다.

#### 직접 이전(Direct transfer)

394. 직접 이전은 계약, 보조금 또는 기증의 형식을 취할 수도 있고 화폐나 기타 자원(예를 들어, 파견 직원이나 대여 장비)의 형식을 취할 수도 있다. 중요한 비화폐적 이전이 발생할 경우 모든 이전은 재정적으로 표현됨으로써 현재가치가 추정되어야 한다.

395. 자원은 다양한 방식으로 이전될 수 있으며 모두가 직접 이전으로 간주될 수 있는 것은 아니다.

396. 현재 혹은 미래의 연구개발 수행을 위한 계약이나 지원금은 명확하게 자금 이전으로 인식될 수 있다. 정부로부터 기타 부문으로의 자금 이전은 특히 연구개발 데이터의 사용자들에게 중요하다.

397. 이러한 정부 지원금은 두 개의 범주로 식별될 수 있다.

- 연구개발 조달(procurement)을 위한 정부 지원금. 이 경우 연구개발의 성과는 연구개발 산출물 또는 생산물의 수령자(반드시 연구개발 자금 지원자일 필요는 없음)에게 귀속됨
- 교부금 또는 기타 재정적 인센티브 형식으로 연구개발 수행자에게 제공된 정부 지원금. 이 경우 연구개발의 성과는 연구개발 수행자에게 귀속됨

398. 가능하다면 정부 연구개발 자금 이전의 두 범주를 기업 부문 연구개발 데이터에 적용할 것이 권장된다. 또한 고등교육 부문의 정부 자금에 대해서도 동일한 구분이 이루어져야 한다.

399. 이론상으로는 정부가 기업이나 대학의 연구개발 수행을 위해 항공기 실험용 풍동

이나 관측소 또는 발사기지와 같은 시설을 무료로 사용할 수 있게 허락할 경우 이 서비스의 가치(내재 임대료)는 일종의 자금 이전으로 간주되어야 한다. 실제로 수혜자는 이에 대한 추정을 할 수 없으며 제공자 역시 추정할 수 없을 것이다.

400. 일부 경우에 기업은 연구개발 프로젝트에 필요한 자금을 금융기관, 제휴 기업 혹은 정부의 차입금으로 조달할 수 있다. 상환해야 하는 돈은 이전으로 간주하지 않는다. 관례상 상환의무가 없는 자금만이 이전으로 간주된다.

401. 기업 부문의 연구개발을 위한 기타 정부 인센티브에는 다음과 같은 것이 포함된다. 산업 연구개발에 대한 소득세 감면, 기업의 연구개발비 일부 혹은 전체의 특정 부분에 대한 정부 지급(요구가 있을 때 또는 회계감사 이후), 기업의 자체 연구개발을 장려하기 위해 연구개발 계약 시 추가 지급되는 보너스, 연구개발 장비에 대한 세금이나 관세 감면, 연구개발 인력을 더 고용할 경우 기업 비용의 일부 경감 등이다. 당장은 이러한 자금 이전이 개별적으로 판별될 수 있다 하더라도 연구개발을 위한 직접 이전으로 계산되어서는 안 된다. 그러므로 통계 단위의 실제 비용이 경감, 환불 또는 연구수행 이후의 지원금(post-performance grants)으로 인해 감소된다 하더라도 발생한 총지출을 보고해야 한다.

연구개발을 위해 계획·사용된 자금이전(Transfers both intended and used for R&D)

402. 많은 연구개발 자금이전이 당연히 될 수 있다. 그러나 일부 설명이 필요한(특히 연구수행자와 자금지원자 사이의 보고에 불일치가 존재할 경우) 사례들이 존재한다.

- 첫째, 한 단위(단위 1)가 자신의 연구개발을 위해 필요한 장비나 서비스에 대한 대가로 다른 단위(단위 2)에게 자금을 제공하는 경우이다. 이러한 장비나 서비스의 제공이 단위 2에게 연구개발 수행을 요구하지 않는다면, 단위 2가 단위 1의 자금 지원을 받아 연구개발을 수행했다고 보고할 수 없다. 정부연구소가 표준 장비를 구입하거나 연구개발 프로젝트에 필요한 계산의 수행에 외부 컴퓨터를 사용하는 것을 예로 들어 보자. 장비 공급자나 컴퓨터 서비스 기업은 자체적으로 어떠한 연구개발도 수행하지 않았으므로 정부로부터 자금을 조달받아 수행한 연구개발이 없다고 보고해야 한다. 연구개발 통계 목적상 이 비용은 정부연구소에 의해 각각 내부 자본적 지출 및 내부 기타 경상비로 취급되어야 한다.
- 둘째, 자금 이전이 '시제품'을 위한 '개발 계약'과 같이 재원이 막연하게 기술되지만, 실제로 자금 제공자는 어떤 연구개발도 수행하지 않고 자금 수령자도 매우 미미한 연구개발만을 수행하는 경우이다. 정부가 어떤 특정한 용도(예를 들어, 유막처리)를

위해 민간 항공기의 '시제품 개발'을 특정 기업과 계약을 체결하는 경우가 한 예이다. 항공기는 대부분 기존의 재료와 기술을 사용하여 기업에 의해 제작되며 연구개발은 단지 새로운 요구사항을 충족시키기 위해서 필요하다. 자금 지원자의 회계 상으로 보면 계약의 전체가 연구개발을 위한 것처럼 보일지라도 계약 중 정부 부문의 연구개발 재원으로 수행된 계약의 일부만 보고되어야 한다.

- 셋째, 한 단위가 다른 단위로부터 연구개발 이외의 목적으로 자금을 받고 이를 연구개발을 위해 사용하는 경우이다. 연구소가 연구 활동을 위해 필요한 자금의 일부를 로열티나 재화 및 용역 판매 이익금으로부터 조달하는 경우가 한 예이다. 이 자금이 기타 기관이나 부문으로부터 받은 것이라고 하더라도 이를 연구개발을 위한 자금 이전으로 간주해서는 안 되며 연구 수행단위 자체의 '보유 수입(retained receipts)'으로부터 나온 것으로 취급해야 한다. 왜냐하면 이 연구기관의 재화 및 용역 구매자가 연구개발을 위해 기관에 자금을 제공하지 않았기 때문이다.

### 6.3.3. 연구개발 자금 흐름의 출처 판단(Identifying the sources of flows of R&D funds)

403. 연구 수행자에게는 일반적으로 그들의 내부 지출을 수행 단위의 자금(자체 자금), 동일 부문 또는 하위 부문의 자금과 그 부문의 다른 단위로부터 온 자금으로 분배할 것이 요구된다. 이러한 분배는 일반적으로 쉽게 할 수 있으나 한두 가지 문제 영역이 존재한다.

#### 하청 및 중개(Sub-contracting and intermediaries)

404. 자금이 여러 개의 조직을 거칠 때 문제가 야기된다. 이것은 연구개발이 하청될 때 기업 부문에서 종종 발생할 수 있다. 연구 수행자는 가능한 한 연구개발 자금의 본래 출처를 나타내야 한다. 자금이 우선 주계약자에게로 가고 다른 참여자들(하청업자)에게 분배되는 EU 자금지원에서도 같은 문제가 나타난다. 일부 국가에서는 직접 연구개발을 수행하지 않는 중개(intermediary non-performing) 조직이 다양한 자금원으로부터 나오지만 특정 목적에 '배정되지 않은(not earmarked)' 지원금을 연구개발 수행자에게 배분하는 연구개발 자금 제공의 중요한 역할을 수행한다. 잘 알려진 사례는 독일의 '과학지원기구연합'(Striffterverband für die Deutsche Wissenschaft)과 '독일연구재단'(Deutsche Forschungsgemeinschaft)이다. 이러한 경우 이들 조직을 자금 출처로 간주할 수도 있지만 자금의 원래 출처를 찾는 것이 더 바람직하다.

일반대학진흥금(Public general university funds: GUF)

405. 연구개발 활동 자금 조달을 위해 대학은 통상 세 가지 유형의 자금을 의지한다.

- 정부나 기타 외부 출처로부터 받은 연구개발 계약 및 지정교부금(earmarked grants). 이들 자금은 원래 출처로 귀속되어야 한다.
- 기증이나 주식 보유 및 재산으로부터 나온 수입, 학생의 수업료, 정기간행물의 구독 수입, 혈청(serum)이나 농업생산물의 판매수입 등과 같은 비연구개발 서비스의 판매 수입 등 대학의 '고유 자금'이다. 사립대학의 경우 이 부분이 연구개발 자금의 주요 재원이 될 수도 있다.
- 대학의 전반적인 연구, 교육활동 지원을 위해 교육부나 이에 상응하는 광역 또는 지방자치단체로부터 받는 일반 교부금. 일반대학진흥금은 정부가 자금의 출처이고, 최소한 자금의 일부가 연구개발에 투여될 것을 목적으로 하기 때문에, 일반대학진흥금의 연구개발은 정부재원이라고 주장할 수도 있다. 또한 앞서 정의된 '고유 자금(own funds)'과 일반대학진흥금을 합한 자금에서 연구개발에 투입되는 금액을 결정하는 것은 대학 소관이라는 주장도 가능하다. 그러므로 이와 관련된 총액은 자금의 원천인 고등교육에 귀속된다. 정부 조달의 일반대학진흥금은 국가 간 비교를 위해 재원상 공공부문에 귀속되어야 한다. 명확하게 공공재원의 국내총연구개발지출(GERD)은 직접적인 정부 자금과 일반대학진흥금이라는 두 개의 하위 범주로 나누어진다.

406. 다음의 절차를 따라야 한다. 일반대학진흥금은 개별적으로 보고되어야 하며, 재원으로는 일반대학진흥금으로 분류되어야 할 실제 혹은 내재된 사회보장 및 연금을 고려하여 연구개발비 조정이 이루어져야 한다. 고등교육 '정액교부금(block grant)'으로부터 나온 자금은 일반대학진흥금으로 분류되고, 고등교육 부문에서 나온 기타 자금은 '고유 자금'으로 간주되어야 한다. 실제 또는 내재된 임차 지불액 등을 처리하기 위한 기타 경상비의 조정은 정부 직접 자문에 포함되어야 한다.

407. 가능하면 연구개발 조사에서 아래의 자금원이 식별되어야 한다.

- 기업 부문
  - ❖ 동일 기업
  - ❖ 동일 그룹 내 기타 기업
  - ❖ 기타 기업
- 정부 부문
  - ❖ 중앙 또는 연방 정부(일반대학진흥금 제외)

- ❖ 광역 또는 주 정부(일반대학진흥금 제외)
- ❖ 일반대학진흥금
- 민간 비영리 부문
- 고등교육 부문
- 해외
- ❖ 기업
  - 동일 그룹 내 기업
  - 그 외 기업
- ❖ 기타 외국 정부
- ❖ 민간 비영리
- ❖ 고등교육
- ❖ EU
- ❖ 국제 기구

#### 6.4. 외부 지출(extramural expenditures)

408.

외부 지출은 한 단위, 조직 또는 부문이 특정 기간 동안 연구개발의 수행을 위해 다른 단위, 조직 또는 부문에 지급했거나 지급하기로 했다고 보고하는 총 금액이다. 여기에는 여타 단위가 수행한 연구개발의 취득과 연구개발 수행을 위해 기타 단위에 준 교부금이 포함된다.

409. 내부 연구개발 활동과 밀접하게 연관된 서비스 구매의 경우, 내부 지출과 외부 지출 간의 경계가 항상 명확한 것은 아니다. 이들 서비스가 독자적인 연구개발 프로젝트일 경우, 해당 지출은 대부분의 경우 외부 연구개발로 간주될 수 있다. 서비스가 해당 단위의 내부 연구개발에 필요한 특정 과제(반드시 연구개발일 필요는 없다)이지만 외부 계약을 통해 이루어질 경우, 이 서비스는 일반적으로 내부 연구개발 지출(기타 경상비)로 취급될 수 있다. 원칙적으로 동일한 규칙이 컨설턴트에게도 적용된다. 그러나 현장 컨설턴트를 위한 비용은 그들의 연구개발 활동이 해당 단위 연구개발 활동의 직접적 부분이기 때문에(364.에서 언급했듯이) 기타 경상비에 포함된다.

410. 통계 단위의 외부 연구개발 지출에 대한 데이터는 내부 지출에 대해 수집된 정보

의 유용한 보완물이 된다. 따라서 이러한 데이터의 수집이 권장된다. 외부 지출 데이터는 해외에서 수행되지만 국내 기관에 의해 자금이 조달되는 연구개발에 대한 통계 제공에 필수적이다. 또한 외부 지출 데이터는 연구 수행자가 보고한 자금의 흐름을 분석하는 데 유익할 수 있는데 특히 조사 범위에 차이가 있을 경우 그러하다.

411. 연구개발 데이터의 초점은 필연적으로 개별 국가이고, 연구개발 자금의 국제적인 흐름을 추적하는 것은 매우 어렵다. 연구개발 조직이 점점 세계화되는 추세에서 이 문제를 다루기 위해 외부 연구개발 자금을 위한 더 많은 분석이 이루어져야 한다. 따라서 앞서 언급한 재원의 분류에 사용된 것과 유사한 국제적 흐름의 세부사항을 외부 연구개발 구분에 사용되는 분류법에 추가할 필요가 있다.

412. 외부 연구개발의 구분을 위해서 다음과 같은 분류를 권고한다.

- 기업 부문
  - ❖ 동일한 그룹 내의 기타 기업
  - ❖ 그 외 기업
- 정부 부문
- 민간 비영리 부문
- 고등교육 부문
- 해외
  - ❖ 기업
    - 동일한 집단 내의 기업
    - 그 외 기업
  - ❖ 기타 외국 정부
  - ❖ 민간 비영리
  - ❖ 고등교육
  - ❖ 국제 기구

## 6.5. 수행자 기준 보고와 자금출처 기준 보고의 차이 조정(Reconciling differences in performer-based and source-based reporting)

413. 원칙적으로 한 국가 내에서 수행자 보고에 근거한 연구개발 지출의 총액 추정은 연구개발에 자금을 제공하는 측의 보고(해외로의 자금제공자 보고 포함)에 근거한 총액과 같아야만 한다. 그러나 실제로는 표본 추출의 어려움과 보고상의 차이로 인해 일

치하는 경우가 드물다.

414. 표본추출상의 오류 결과로 발생하는 보고상의 차이(국내총연구개발지출 추정은 종종 전체 모집단 조사 대신 표본조사를 통해 얻어진다)는 물론, 회원국들은 몇 가지 이유로 인해 재원 자료와 수행자 자료 간의 조정에 어려움을 겪고 있다.

415. 수행되는 작업이 연구개발의 정의를 충족시키는지에 대한 자금지원자와 수행자의 견해는 상이할 수 있다. 예를 들어, 미국 방위산업의 경우 새로운 비전통적 계약자의 출현(대규모 전기통신 사업자, 첨단 기술 중소기업을 포함)과 보다 일반화된 기술적, 분석적 및 전문적 계약에 대한 연구개발 자금의 증가는 무엇이 연구개발로 여겨지는가에 대해 상이한 해석을 야기해 왔다.

416. 자금지원이 중개기구(intermediary)를 통해 이루어질 수도 있는데, 이 경우 연구수행자가 원래의 재원을 알기 어렵다(404. 참조). 이와 관련된 문제는 자금이 자금 부문의 외부로 나갔다가, 외부 자금조달 연구개발의 형태로 해당 부문으로 되돌아오는 경우이다.

417. 연구 계약은 종종 1년 이상으로 연장되며 그 결과 자금지원자와 연구수행자 사이에 시간상의 불일치가 존재할 수 있다.

418. 많은 국가에서 해외에서 수행되는 연구개발을 위해 대금을 지불하는 기업을 판별하는 데 어려움이 있을 것이다. 실제로 다국적 기업의 경우, 한 국가 내의 기업은 다른 곳에서 연구개발 자금이 얼마나 많이 조달되는지 정확히 알지 못할 수 있다. 기업은 서비스의 영역에 대해 다른 나라의 본사에 단지 지불만 할 뿐이고, 이러한 것 중에 하나가 연구개발이다.

419. 하나의 변형은 근본적으로 정부지원 데이터인 정부연구개발예산(GBAORD)(그러나 지출보다는 편성) 자료를 연구개발수행자 자료로 조정하는 것이다. 이 경우 예산편성 단계에서 예상된 것과 다른 규모의 연구개발 수행으로 인해 비교가능성이 낮아질 수 있다. 예산 세목에서 연구개발인지 아닌지를 구분할 수 없게 하는 예산편성의 부정확성으로 인해 비교가능성의 결여가 유발될 수도 있다(정부연구개발예산(GBAORD) 방법론에 대한 상세한 정보는 8장 참조).

420. 기업 및 정부 부문 이외에 자금제공자와 수행자에 기반한 연구개발 자료 조정문제는 연구협의회(research council)나 외국 등 여타 연구개발 주요 자금제공자에게도 발생한다.

421. 가능하면 연구개발 자금제공자에 의해 추정된 연구개발비와 수행자에 의해 추정된 연구개발비 사이의 차이를 보고하고, 그 차이의 유발 요인을 발견하는 것이 권고된다. 이 차이는 필연적으로 부적절한 혹은 부정확한 측정의 결과는 아니며, 이에 대한 자료를 제공하는 것은 분석적, 통계적 정확성 제고에 도움을 준다고 인식해야 한다.

## 6.6. 지역 구분(Regional distribution)

422. 연구개발 내부 지출의 지역별 분류 역시 권장된다. EU 회원국의 경우, 지역 수준은 통계지역단위명명법(Nomenclature of Territorial Units for Statistics: NUTS) 분류에 제시되어 있다. 여타 OECD 회원국은 각국의 필요에 따라 지역 분류를 결정한다. 연방국가의 분류는 주 수준에서 결정될 수 있다. 지역별 연구개발 데이터 수집에 사용되는 방법에 대한 상세한 사항은 부속서 5에 제시되어 있다.

## 6.7. 국가 총계(National totals)

### 6.7.1. 국내총연구개발지출(Gross Domestic Expenditure on R&D, GERD)

423. 

국내총연구개발지출(GERD)은 주어진 기간 동안 영토 내에서 수행된 연구개발에 대한 총 내부 지출(total intramural expenditure)을 의미한다.
---

424. 국내총연구개발지출은 한 국가 내에서 수행된 연구개발 및 해외에서 자금이 조달된 연구개발을 포함하지만, 해외에서 수행되는 연구개발에 지급된 자금은 제외한다. 국내총연구개발지출은 네 개 수행 부문의 내부 지출을 모두 합침으로써 구성된다. 이것은 종종 연구수행 부문과 자금지원 부문 간의 매트릭스로 표현된다(표 6.1. 참조). 국내총연구개발지출과 국내총연구개발지출 매트릭스는 연구개발 지출의 국제 비교를 위한 기반이 된다. 이들은 또한 기관 분류 및 기능적 구분이 적용될 수 있는 회계 시스템을 제공한다.

425. 국방 및 민간 영역의 추세가 어떻게 총 국내총연구개발지출의 수준이나 구조에 영향을 미치는지를 파악하기 위해, 국방 및 민간 국내총연구개발지출의 개별적인 표는 유용할 것이다. 이것은 특히 국방 연구개발 프로그램이 상당한 비중을 차지하는 국



가의 경우 해당된다. 이러한 구분은 민간 연구개발 자료의 비교 가능성을 향상시키는 한 방법으로 다른 국가에게도 권장된다.

#### 6.7.2. 국가총연구개발지출(Gross National Expenditure on R&D, GNERD)

426. 국가총연구개발지출(GNERD) 합계는 주어진 기간 동안 한 국가의 기관들이 자금을 지원한 연구개발에 대한 총지출로 구성된다. 국가총연구개발지출은 해외에서 수행되지만 국내 기관 혹은 국내 거주자들에 의해 재정 조달된 연구개발을 포함한다. 국가총연구개발지출은 국가 내에서 수행되지만 해외로부터 자금이 조달된 연구개발은 제외한다. 국가총연구개발지출은 국내에서 재정이 조달된 각 연구 수행부문의 내부 지출과 해외에서 연구개발이 수행되지만 국내 부문에 의해 자금이 조달된 연구개발의 합으로 구성된다(표 6.2. 참조). 국가총연구개발지출은 다양한 종류의 단위들 사이에 벌어지는 연구개발 협력에 대한 일부 보충 정보를 제공한다.

427. 국제기구의 연구개발 활동의 판별을 위해, 기관의 하위 분류에서 권장된 바와 같이(3장 3.8.3. 참조) ‘해외’ 부문도 국제 기구에 대한 하위 범주를 가져야 한다.

표 6.1. 국내총연구개발지출(GERD)

재원 부문	수행 부문				계
	기업	정부	민간 비영리	고등교육	
기업					기업 재원으로 국내에서 수행된 총계
정부					정부 재원으로 국내에서 수행된 총계
일반대학진흥금(GUF)					일반대학진흥금(GUF) 재원으로 국내에서 수행된 총계
고등교육					고등교육 부문 재원으로 국내에서 수행된 총계
민간 비영리 (PNP)					민간 비영리 부문 재원으로 국내에서 수행된 총계
해외 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 외국계기업</li> <li>- 동일 그룹 내</li> <li>- 그 외 기업</li> <li>• 외국정부</li> <li>• 유럽연합</li> <li>• 국제 기구</li> <li>• 기타</li> </ul>					해외 재원으로 국내에서 수행된 총계
계	기업 부문에서 수행된 총계	정부 부문에서 수행된 총계	민간 비영리 부문에서 수행된 총계	고등교육 부문에서 수행된 총계	국내총연구개발지출(GERD)

출처: OECD.

표 6.2. 국가총연구개발지출(GNERD)

재원 부문	수행 부문								계
	국내				해외				
	기업	정부	민간 비영리	고등교육	기업		국제 기구	기타	
동일 그룹 내					그 외 기업				
기업									기업 재원으로 수행된 총계
정부									정부 재원으로 수행된 총계
일반대학진흥금 (GUF)									일반대학진흥금 (GUF) 재원으로 수행된 총계
고등교육									고등교육 부문 재원으로 수행된 총계
민간 비영리(PNP)									민간 비영리 부문 재원으로 수행된 총계
계	국내 재원으로 기업 부문에서 수행된 총계	국내 재원으로 정부 부문에서 수행된 총계	국내 재원으로 민간 비영리 부문에서 수행된 총계	국내 재원으로 고등교육 부문에서 수행된 총계	국내 재원으로 동일 그룹 내의 해외기업에서 수행된 총계	국내 재원으로 그 외 해외 기업에서 수행된 총계	국내 재원으로 국제기구에서 수행된 총계	국내 재원으로 해외의 기타에서 수행된 총계	국가총연구개발 지출(GNERD)

출처: OECD.



## 제7장

### 조사 방법론 및 절차

### Survey Methodology and Procedures

## 7.1. 서론(Introduction)

428. 연구개발에 대한 정보는 연구협회나 주요 연구개발 수행기관의 연보 등과 같은 다양한 경로를 통해 얻을 수 있다. 이러한 자료들은 오직 연구개발 성과에 대한 대략적인 척도를 줄 수 있을 뿐이다. 사용된 연구개발의 개념이 이 매뉴얼에서 제시한 정의와 상이할 뿐만 아니라 이 개념은 시간에 따라 변할 수도 있다. 또한 동일한 기간 동안의 모든 자료를 얻는 것이나 재무제표나 기타 자료원으로부터 자금 흐름을 추적할 때 중복 계산을 피하는 일은 매우 어렵다. 이러한 이유로 인해 연구개발에 관한 통계들은 규칙적이고 체계적이며 조화로운 특별 조사를 필요로 한다. 그러나 만족스러운 기록의 부재, 통계 조사의 비용 및 응답자에 대한 엄밀한 통계적 요구를 제한해야 할 필요성으로 인해, 조사가 항상 필요한 모든 정보를 제공할 수는 없다.

429. 추정치는 조사에 필요한 보완물이다(응답자는 종종 요구되는 '조사' 정보를 제공하기 위해 추정을 해야 한다). 조사 데이터로부터 도출된 비율을 사용함으로써, 비용이 많이 드는 조사에 의존하지 않고도 불완전한 정보로부터 적절한 총량의 추세 또는 총계를 제공하는 것이 가능하다. 실제로 고등교육 부문의 연구개발 투입은 종종 부분적으로만 추정되며 일부 국가에서만 전체적으로 평가된다. 통계가 공표될 때는 통계의 출처와 생성과정에 대한 완전한 정보가 제공되어야 한다.

430. 이 장에서는 국가 간 비교가능성의 제고를 위해 연구개발 조사를 수행하는 데 필요한 몇 가지 방법론적인 지침을 제시하고자 한다. 이 지침들은 이미 검증된 우수한 운영사례에 기초하고 있다. 연구개발 조사 방법론과 절차가 이미 많은 국가에 확립되어 있기 때문에 본 지침은 가능한 한 폭넓게 적용될 수 있는 일반적 지침으로 기술된다.

## 7.2. 연구개발 조사의 범위(Scope of R&D surveys)

431. 이론상 연구개발 조사는 모든 연구개발 단위에서 행해지는 모든 연구개발 활동들에 소요되는 모든 금전적, 인적 자원을 식별하고 측정해야 한다. 연구개발 조사는 주로 연구개발 수행 단위를 대상으로 하는데, 이 연구개발 수행 단위는 다른 수행 단

위의 연구개발에 자금을 조달할 경우도 있다(이 점은 외부 지출에 대한 문제에서 다루어진다). 연구개발 재원을 지원만 하는 단위에 대한 조사는 회원국에서 어느 정도 시행된다. 예를 들어, 정부부처는 경제사회목적별로 정부연구개발예산(GBAORD)을 계산하는 과정에서 조사된다. 그러나 본 장은 연구수행자에 근거한 조사만을 대상으로 한다. 통계학적 방법론 및 기타 절차는 모든 연구개발, 특히 미미한 연구개발을 수행하는 기업 부문 내의 연구 단위까지를 포함할 수 있도록 설계되어야 한다. 아래에서는 이에 대해 좀 더 자세히 기술하고자 한다.

### 7.3. 목표 모집단과 조사 응답자의 식별(Identifying target population and survey respondents)

432. 각국의 조사기관이 모든 연구개발 수행주체를 포괄하는 전수조사를 수행할 수 있는 회원국은 소수에 불과하다. 일반적으로 조사의 범위에는 많은 제약조건들이 존재한다. 예를 들어, 조사비용을 낮추기 위해 응답자 수를 제한할 수 있다. 또는 이상적이지는 않지만 유사한 조사 대상 집단에 대해 조사하는 다른 조사기관과 연계하여 조사를 수행하는 경우도 있다. 일부 조사대상 집단에 대한 조사는 다양한 자료의 필요성 때문에 다른 기관의 참여를 필요로 할 수도 있으며 이 경우 동일한 응답자에 대해 서로 다른 질문을 요구할 수도 있다.

433. 국가별로 연구개발 활동의 규모와 구조가 광범위하고 다양하기 때문에 모든 회원국에 동일하게 적용될 수 있는 조사방법을 제시하는 것은 불가능하다. 일부 국가들이 연구개발 활동의 조사·보고 과정에서 연구개발 수행주체에 대한 분류체계가 서로 다르다는 점은 인정되지만, 일단은 기업, 정부, 민간 비영리 그리고 고등교육 부문으로 구분할 것을 권고한다. 예를 들어, 일부 국가들의 경우 기업, 연구소 그리고 고등교육기관 등 3개 그룹으로 구분하고, 이들 중 연구소는 다시 앞서 제시한 4가지 표준 분류로 재분류하여 조사를 수행하기도 한다.

434. 병원 및 의료기관은 특별한 범주이다. 이들은 앞서 제시한 4가지 표준 분류 모두와 연관되어 연구개발을 수행한다. 최근 의료 관련 연구가 빠르게 증가하고 있는 추세이다. 따라서 대학병원과 연구 집약적인 병원뿐만 아니라 일반 병원이나 여타 의료 단위 등 모든 병원과 의료단위(ISIC 8512 및 8519)를 대상으로 조사 범위의 확대를 검토할 필요가 있다. 일부 국가의 경우 공적으로 지원되는 병원 및 의료 단위 중 일부 단위는 공식적으로는 자신의 자금을 연구개발에 사용하는 것이 허용되고 있지 않음에도

불구하고 종종 연구 활동을 주관하기도 한다. 가능하다면 주요 연구개발 수행 단위에 대한 조사는 국가표준 일정표(standard national timetable)에 기준하여 수행되어야 한다. 일반 병원이나 기타 의료 단위의 경우 정기적인 벤치마크 전수조사를 최소한 10년 주기로 수행하여야 하며 그 사이의 중간 시점에 대한 추정 방법도 마련되어야 한다.

### 7.3.1. 기업 부문(Business enterprise sector)

435. 기업은 기업 부문 통계조사의 기본 단위이다(3장 3.4.2. 참조). 대부분의 기업은 매년 정기적으로 연구개발을 수행하며, 하나 혹은 다수의 연구개발 단위를 가질 수 있다. 그러나 일부 기업들은 간헐적으로 연구개발을 수행하기도 한다. 어떤 해에는 연구개발 프로젝트를 수행하고 다음 해에는 연구개발 활동을 하지 않기도 한다. 이러한 연구개발 활동은 종종 공식적인 연구개발 조직 없이 프로젝트를 기반으로 기업 내 관련 부서 인력의 참여에 의해 수행되기도 한다. 이 경우 프라스카티 매뉴얼의 일반적인 연구개발 정의인 ‘체계적인 기반 위에서 수행되는 창조적 작업’이라는 기준은 구체적 목적과 예산을 가진 연구개발 프로젝트에 의해 충족된다고 할 수 있다.

연속적으로든 간헐적으로든 연구개발을 수행하는 모든 기업들을 연구개발 조사에 포함시킬 것을 권고한다.

436. 기업 부문의 조사 모집단을 설정하기 위해서는 최소한 2가지 접근법이 가능하다. 하나는 연구개발 수행자들을 확인하고 그들로부터 정보를 요구하기 위해 대기업에 대해서는 전수조사를 실시하고 중소기업들에 대해서는 특정 모집단에 속하는 표본조사(산업이나 크기 범주(size class)에 의해)를 수행하는 것이다. 기업의 선별은 우수한 기업 명부(business register)에 근거해서 이루어져야 한다. 이 접근법의 경우 기업에서 수행된 과거의 연구개발 활동은 고려하지 않는다. 그러나 혁신조사(innovation survey)의 경우는 과거의 연구개발 활동도 포함한다.

437. 기업에 대한 조사는 많은 수의 기업을 대상으로 한다. 따라서 기업 규모에 상관 없이 모든 산업 내지 모든 기업을 대상으로 할 경우 많은 비용이 소요될 수 있다. 그러므로 기업의 크기나 산업을 기준으로 목표 모집단을 한정하는 것이 필수적이다. 일반적으로 아주 작은 규모의 소기업이나 연구개발 집약도가 낮은 산업은 배제된다. 그러나 표본조사의 경우 표본의 크기가 작을 경우 여러 요인들로 인해 추정치의 신뢰도가 떨어질 가능성이 있다. 실제로 OECD 국가들의 경우 이 접근법을 엄격하게 적용하



고 있지는 않다.

438. 기업 부문에 대한 연구개발 조사에서 대부분의 회원국들은 2번째 방식 즉 전수조사방식을 사용한다. 즉 그들은 가능한 한 알려지거나 혹은 연구개발을 수행하는 것으로 추정되는 모든 기업을 조사하려고 노력한다. 전수조사의 조사대상은 연구개발을 수행하는 기업 명부에 의존한다. 기업 명부의 출처는 정부로부터 연구개발 자금을 지원 받거나 계약을 체결한 기업의 리스트가 포함된다. 그리고 과거 연구개발 조사나 혁신 조사 또는 기타 기업 조사과정에서 연구개발 활동을 보고한 기업의 목록, 연구개발 실험실의 주소록, 산업연구협회의 구성원, 고도로 숙련된 인력의 고용주들, 연구개발을 위해 세금 감면을 신청한 기업의 리스트 등이 포함된다. 일부 국가들은 연구개발 수행자를 확인하기 위해 이러한 종류의 공식적인 정보만을 사용하기도 한다.

439. 간헐적으로 연구개발을 수행하는 기업들에 대한 정보는 이러한 공식적 자료에 나타나지 않는다. 따라서 중소기업에서 행해지는 연구개발 활동이 실제보다 낮게 추정되는 결과를 가져올 수 있다. 하지만 대규모 연구개발 수행자들의 연구개발 활동은 대부분 포함되기 때문에 전체 기업 부문의 연구개발 활동에 미치는 영향은 그리 크지 않을 것으로 추정된다.

440. 대부분의 국가들은 공식적인 자료에 의한 연구개발 조사의 범위를 개선시키기 위해 2가지 접근법을 혼합하여 사용한다. 즉, 연구개발을 수행하는 기업 명부에 포함되지 않은 기업으로부터 연구개발에 관한 정보를 수집하기 위하여 전수조사/표본조사를 시스템적으로 혼합한 접근법을 채택하고 있다. 그러나 이 조사 방법은 비용 문제로 인해 조사대상 산업의 범위나 대상 기업의 규모에 제약을 받는다. 이러한 제약은 주로 서비스 부문에서 발생하는데, 서비스 부문의 경우 연구개발 활동조사에 대한 경험이 많지 않은 데 기인한다. 아울러 연구개발 활동을 수행할 가능성이 적은 기업의 경우 응답에 대한 부담을 고려하여 조사대상에서 제외시키는 것이 좋다. 이 혼합 접근법의 장점은 앞에서 기술한 바와 같이 이전에 수행된 연구개발을 고려치 않는 순수 표본추출 접근법과 비교할 경우 목표 모집단에 대한 추정치의 불확실성을 줄일 수 있다는 장점이 있다. 단점은 비용 문제인데, 이로 인해 경제 규모가 큰 국가의 경우 적용이 제한적일 수 있다.

441. 따라서 다음과 같이 권장한다.

- 기업 부문 연구개발 조사에서는 연구개발을 수행한다고 알려지거나 추정되는 모든 기업들을 포함한다.

- 아래 산업에 속하는 나머지 모든 기업에 대한 전수조사/표본조사를 통하여, 연구개발을 수행하는 것으로 알려지거나 추정되는 기업을 식별한다. 원칙적으로 모든 규모의 기업이 포함되어야 하며, 기업 규모에 따른 컷-오프 기준이 필요할 경우에는 고용인 10명을 기준으로 한다.

442. 아래 산업들이 포함되어야 한다.

산업	ISIC 개정 3판/NACE 개정 1판
광업	14
제조업	15~37
공공설비 및 건축	40, 41, 45
도매	50
운송, 저장 및 통신	60~64
금융 증개	65~67
컴퓨터 및 관련활동	72
연구개발 서비스	73
건축, 공학 및 기타 기술 활동	742

이에 추가하여 기타 부문, 예를 들어, 농업 부문(ISIC 개정 3판, Divisions 01, 02, 05)에서 상당한 연구가 이루어지는 국가는 이 부문을 포함해야 한다.

### 7.3.2. 정부 부문(Government sector)

443. 조사에 포함되어야 하는 단위들은 다음과 같다.

- 연구개발 기관
- 중앙 혹은 주 정부 일반 행정기관의 연구개발 활동, 통계, 기상, 지질 서비스 및 기타 공공 서비스, 박물관, 병원
- 정부지자체(municipality) 차원의 연구개발 활동

가장 좋은 조사 방식은 연구개발을 수행하는 것으로 알려지거나 추정되는 모든 단위에 조사표를 보내는 것이다.

444. 연구개발 수행 단위들의 목록을 업데이트하는 방법으로는 기업 명부, 연구개발 수행단위 명부, 연구협회, 서지학적 출처, 행정기관에 대한 자료 갱신 요청 등 다양한

방법을 활용할 수 있다.

445. 정부지자체의 경우 조직 단위의 수는 많은 반면, 연구개발을 수행할 것으로 판단되는 수행자는 적고 아울러 연구개발 개념 적용의 어려움 등 몇 가지 이유로 지자체의 연구개발 활동을 식별함에 있어 특히 어려움이 많다. 통상 이러한 기관에는 연구개발 수행자의 명단이 존재하지 않는다. 그러나 대도시의 경우 지자체 내의 연구개발 수행자들을 식별하려는 노력을 기울일 필요가 있다.

### 7.3.3. 민간 비영리 부문(Private non-profit sector)

446. 가능한 조사 응답자를 식별하기 위한 자료원은 정부 부문과 유사하다. 등록 정보는 다른 부문에 비해 좀 더 구체적이고 연구자 또는 연구행정기관으로부터 나온 정보에 의해서 보완될 수 있을 것이다. 이 부문은 연구개발 자금 조달에 대한 조사와 보다 밀접한 관련을 가진다.

### 7.3.4. 고등교육 부문(Higher education sector)

447.

조사와 추정 절차(아래 참조)는 모든 대학과 이에 상응하는 기관들, 특히 박사 학위를 수여하는 기관들 모두를 포괄해야 한다. 이 부문에서 연구개발을 수행한다고 알려져 있거나 추정되는 여타 기관들 역시 포함되어야 한다.

448. 일반적으로 고등교육 부문 기관을 식별하는 것은 상대적으로 쉽다. 가능할 경우 단과대학이나 대학 부설 연구소와 같은 좀 더 작은 단위들을 통계 단위로 사용하는 것이 종종 선호된다.

### 7.3.5. 병원(Hospitals)

449. 일부 국가는 병원과 의료 기관을 이들 기관이 속한 부문의 표준 조사표를 사용한 정규 연구개발 조사에 포함시키는 것으로 충분하다고 판단할 수도 있다. 실제로 이 방법은 기업 부문에 속하는 병원과 기타 의료 기관의 경우 유일한 선택일 수도 있다. 이 경우 연구와 의료행위 간의 경계선상에 있는 임상 시험의 처리에 대한 추가적인 지침이 제공될 수도 있을 것이다. 대학부설 병원들이 교육시설과 행정, 재정적으로 매우

밀접하게 통합되어 있을 경우(3장 3.7.1. 참조), 이들은 연구개발 조사 및 데이터 수집의 목적에서 동일하게 취급될 수도 있을 것이다. 이들 병원들이 독립적인 회계와 행정 기능을 가진 단위일 경우, 정부 부문의 병원을 대상으로 하는 특별 조사표(아래 참조) 또는 표준 연구개발 조사표를 사용할 수 있을 것이다. 정부 부문과 비영리 부문에 속하는 병원 및 교육시설에 통합되지 않은 대학부설 병원(또는 그 일부분)의 경우에는 특별 조사표가 유용할 수 있다. 그러나 이것이 가능하지 않은 경우에는 표준 연구개발 조사표를 사용할 수 있다.

450. 어떤 조사 접근법을 채택하든지 둘 이상의 기관에 의해 공동 운영되거나, 서로 다른 기관으로부터 급여를 수령하는 사람들에 의해 공동 운영되거나, 병원에 근무하지만 다른 기관에 고용되어 있는 이들에 의해 공동 운영되는 연구개발 단위 내지 프로젝트는 일관되게 취급될 수 있도록 주의를 기울일 필요가 있다.

#### 7.4. 응답자와의 작업(Working with respondents)

##### 7.4.1. 협력 장려(Encouraging co-operation)

451. 조사표는 국제기구에의 제출을 목적으로 표준화되고 비교 가능한 통계를 산출하기 위해 연구개발 활동에 관한 최소한의 기초적인 질문 항목을 포함해야 한다. 응답에 대한 부담을 줄이기 위해 조사표는 가능한 한 간단하고 짧아야 하며 논리적으로 구조화되어야 하고 명확한 정의와 지침을 가지고 있어야 한다. 일반적으로 조사표가 길어질수록 기관 및 항목에 대한 응답률이 하락한다. 소규모 단위에 대해서는 단순화된 조사표가 사용될 수도 있을 것이다. 아울러 응답자의 표본을 대상으로 조사표 초안을 테스트해 볼 것을 강력히 권장한다. 현재 기업 부문의 연구개발 조사를 위한 표준 OECD 조사표를 개발하기 위한 작업이 진행 중이다.

452. 일단 조사 응답자들이 선별되면, 설문조사에 응답하기에 가장 적합한 응답자를 선정하는 것이 필요하다. 연구개발 조사에서, 응답자는 통상 회계 혹은 인사 부서에 속해 있거나 연구개발 단위에 속해 있다. 두 경우 모두 장단점을 가지고 있다. 연구개발 관리자는 프라스카티 매뉴얼 상의 규약에 따라 해당 단위의 연구개발을 보다 잘 파악할 수 있지만 정확한 수치를 제공하지 못할 수 있다. 반면에 회계 또는 인사 담당자는 연구개발에 대한 정확한 수치를 가지고 있지만, 프라스카티 매뉴얼에 정의된 연구개발에 대한 정확한 이해가 부족할 수 있다. 대규모 단위에서는 세 유형의 응답자 모두의 참여와 협력이 필수적이다. 그 중 한 사람은 응답을 총괄 조정하는 역할을 수

행해야 한다. 또한 전년도에 응답했던 응답자에게 조사표를 보내는 것도 유용한 방법이다. 만약 전년도의 응답자가 파악되지 않으면 조사표를 운영자에게 보내야 한다. 대학이나 대규모 기업 혹은 그룹과 같은 크고 복잡한 기관에서는 정보를 제공하거나 작은 하위 단위에서 온 정보를 조정할 책임이 있는 사람들을 미리 파악하는 것이 중요하다.

453. 먼저 응답에 책임이 있는 사람의 협조를 확보하는 것은 매우 중요하다. 응답자들에게는 종종 그들에게 직접 이익이 되지 않는 일에 대한 시간의 할애가 요구된다. 심지어 어떤 응답자들은 연구개발에 대한 조사표를 작성하는 것이 시간과 경비를 낭비하는 일이라고 생각할 수도 있다. 응답자들이 자료의 잠재적 용도를 이해하고 연구개발 통계 측면에서 응답자의 잠재적 요구에 대한 대응은 조사 기관의 책임이다. 데이터의 기밀을 보장하고 통계의 사용자들이 응답자의 관심사항을 인지하는 것을 보장하는 것 역시 조사 기관의 책임이다. 조사의 설계에 있어서 응답자의 부담을 최소화하는 것도 고려되어야 한다.

454. 응답자들은 대부분 통계 사용자가 아니지만 응답자의 협조를 이끌어내기 위해서는 얻어진 데이터 및 정보로 무엇을 해왔는가를 보여주는 것이 중요하다. 응답자들은 출판물을 받을 수도 있고 이것이 가능하지 않은 경우 요약본을 받을 수도 있을 것이다. 응답자들로 하여금 자신이 속하는 단위들의 데이터를 국가의 전체 연구개발 활동과 대비하여 비교해 볼 수 있는 고객 정보의 제공 역시 유용한 방법 중의 하나이다.

455. 통계 기관은 응답자에게 기술적 지원 내지 담당자의 이름, 전화번호, 팩스번호 및 이메일 주소 등 조사와 관련하여 조사기관 내의 담당자에 대한 정보를 제공하여야 한다. 사후 조치가 사용되는 범위는 응답자의 수준과 질, 그리고 조사 기관의 수와 조사 당국이 이용 가능한 자원에 의존한다. 조사 대상이 되는 모든 단위들을 개별적으로 접촉하는 것은 거의 불가능하다. 한 가지 가능한 방법은 주어진 기간에 걸쳐 주요 단위를 방문할 것을 목적으로 개별 조사를 위한 사후 프로그램(follow-up programme)을 계획하는 것이다. 다른 하나는 제한된 몇 개의 단위를 대상으로 정밀조사를 실시하는 것이다. 조사과정에서 지침을 요청하거나 만족스럽지 못한 조사표를 제출한 응답자들과의 개별 접촉은 적극 권장되어야 한다.

456. 거의 대부분의 응답자들은 어느 정도 추정하는 것이 불가피 할 수 있다. 연구개발 활동은 그 자체가 복합적인 활동일 뿐 아니라 수많은 기타 활동들과 복잡하게 얽혀져 있기 때문이다. 더욱이 한 기관의 연구개발 활동이 그 기관의 조직이나 회계 상에 충분히 반영되어 있지 않을 수도 있다.

457. 연구개발 활동은 단지 실험실과 연구 기관만이 수행하는 것은 아니다. 연구개발은 그 이하이면서 동시에 그 이상일 수 있는데, 왜냐하면 조사된 기관들 중 단지 한 가지의 활동만을 수행하는 경우는 거의 없기 때문이다. 연구개발 투입의 측정은 다음과 같은 세 단계로 이루어진다.

- 전문화된 모든 연구개발 수행 단위의 확인 및 이들의 전체 활동 측정
- 측정된 전체 활동 중에서 비연구개발 부분의 추정 및 비연구개발 부분의 공제
- 타 기관에서 연구개발을 위해 사용된 투입물에 대한 추정 및 추정치의 추가

458. 실제로 엄밀한 연구개발 정의로부터 약간의 이탈은 기존 자료를 더 잘 활용하기 위해서나 다른 한편으로 응답자의 부담을 덜어주기 위해 묵인될 수 있다. 일부 경우 특히 고등교육 부문에서 연구개발 투입을 추정하기 위해 매우 조악한(crude) 계수(ratio)에 의존하는 것이 불가피할 수도 있다.

#### 7.4.2. 조정 기준(Operational criteria)

459. 각 부문 조사에 적합한 조정 기준이 반드시 개발되어야 한다. 따라서 기업 부문 조사를 위해 만들어진 조사표에서는 연구개발과 생산 전단계 개발(pre-production)을 구별하는 지침을 제공하는 것이 적절하다. 반면 정부 부문의 조사표에서는 연구개발과 데이터 수집·정보 간의 차이에 초점을 맞추어야 할지도 모른다. 각 부문의 특성에 맞는 예시들은 응답자에게 유용한 지침이 된다. 본 매뉴얼에 제시되는 세부적인 사례들이 참조가 될 수 있을 것이다. 응답 단위들은 내부 연구개발 활동에 필요한 재화와 용역을 얻기 위해 산업체와 체결한 계약과 산업 연구개발 활동의 수행을 위한 계약을 구분할 수 있는 기준이 필요할 수도 있다. 동일한 목적을 가지지만 그 표현에 있어 상이한 기준들이 아마도 기업부문 조사에 유용할 수 있다. 또한 기업부문의 경우에는 산업 간의 차이들 역시 간과하여서는 안 된다. 예를 들어, 석유 및 가스 산업에 적절한 경영상의 정의 및 예시들은 아마도 전자제품 산업에는 적합하지 않을 수도 있다. 응답자들과의 논의에서는 보완적인 기준들이 매우 유용하다. 그 예들은 2장 표 2.1에 제시되어 있다.

460. 연구개발 활동조사 과정에서 응답자들은 본 매뉴얼에서 제시된 이론적인 기준들을 해당 조직에서 진행되고 있는 다양한 프로젝트에 적용하는 것에 어려움이 있을 수 있다. 조사 기관들이 모든 응답내용을 모두 점검할 수 없기 때문에 조사의 일관성을 확보하기 위한 공식적인 정의를 보완하는 추가적인 해설이나 지침을 조사 대상 기관에 제공하는 것이 매우 중요하다.

461. 이러한 목적을 달성하기 위한 네 가지 주요 수단은 다음과 같다.

- 주석
- 가설적인 사례
- 개별 응답자에 대한 지침
- 서로 다른 사례의 취급에 대한 문헌자료

462. 본 매뉴얼은 앞에서 제시된 네 가지 수단 중 처음의 두 수단만을 다룬다. 공식적인 정의와 이론적 구분은 다음의 두 가지 수단에 의해 보완된다. 조사 기관이 제시한 지침의 일관성 보장을 위해 경계선 상에 있는 사례들을 해결하기 위한 문서를 개발하는 것이 핵심이다. 이러한 문서들은 가설적 사례로써 문제해결을 위한 기초자료로 활용되고 또한 회원국들이 보다 일관된 세부 분류 체계를 개발하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

## 7.5. 추정 절차(Estimation procedures)

463. 연구개발 통계를 수집하는 과정에서는 다양한 추정 절차가 사용된다. 전체 목표 대상인 모집단에 부합하기 위해 다양한 방법을 사용하여 표본조사로부터 얻어진 결과를 종합해야 한다. 특히 기업과 정부 부문의 조사에 있어서는 단위/문항 미응답(unit and item non-response)이라는 문제가 존재한다. 고등교육 부문의 경우 대부분 국가 통계는 조사와 추정의 결합에 기초하여 작성되고 있다.

### 7.5.1. 단위/문항 미응답(Unit and item non-response)

464. 실제로, 사용하는 조사 방법에 상관없이 연구개발 조사에 대한 응답이 불완전한 경우가 종종 발생한다. 응답에 대한 결측치(missing value)는 단위 미응답과 문항 미응답 두 가지로 구분된다. 단위 미응답은 조사대상 단위가 응답을 전혀 하지 않는 것을 의미한다. 조사 기관이 조사대상 단위에 접근할 수 없거나 또는 조사대상 단위가 답변을 거절하는 경우이다. 문항 미응답은 조사 단위가 답변을 하지만 최소한 하나 이상의 문항에 답변하지 않거나, 극단적인 경우 하나의 문항이 아니라 모든 문항을 빈칸으로 남겨놓는 경우도 이에 해당된다.

465. 이러한 단위 미응답과 문항 미응답이 모든 단위 또는 조사항목에 무작위로 분산되어 있을 경우에는 오히려 크게 문제가 되지 않을 수도 있다. 그러나 실제로는 두 가

지 유형이 모집단 및 조사표의 어떤 특징과 관련하여 편향되어 나타나는 것이 일반적이다. 문항 미응답은 질문이 난해할 때(또는 그렇게 보일 때) 더 많이 발생할 가능성이 높아진다. 실례로 연구개발 투자의 분류(토지 및 건물 그리고 설비)나 연구개발유형별 분류가 대표적인 사례이다.

466. 이러한 미응답은 국가 및 국제 간 연구개발 조사 결과의 비교에 명백한 영향을 미치게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 이에 대응한 적절한 방법이 개발, 적용되어야 한다. 다만 상이한 방법은 상이한 결과를 낼 수 있기 때문에 몇 가지 일반적인 권장사항을 따라야 한다. 그렇지 않을 경우 문항 및 단위 미응답에 의한 통계 왜곡현상을 줄이기 위해 시간적으로 상이하나 국가 간에 서로 상이한 개념들을 사용함으로써 조사 결과의 차이를 유발할 가능성이 있기 때문이다.

467. 이론적인 이유뿐 아니라 실질적인 이유로 문항 미응답의 문제를 극복하기 위해 권장되는 방식 중의 하나가 부가적 정보에 기초하여 누락된 값을 추정하는 일명 ‘대체법(imputation methods)’이라는 일련의 방법을 활용하는 것이다. 가장 손쉬운 방법은 동일 기업에 대한 과거의 응답을 사용하는 것이다. 다른 가능한 방법은 동일한 조사에서 얻은 정보를 이용하는 ‘핫덱(hot decking)’이나 과거의 조사로부터 얻은 정보를 이용하는 ‘콜드덱(cold decking)’과 같은 통계적 기법을 사용하는 방법이다.

468. 단위 미응답의 경우 과거 해당 회사의 연구개발 데이터를 동일한 회사의 현행 기간의 연구개발 지출을 추정하기 위해 사용할 수 있다. 매출이나 고용 증가 정보를 이전 수치를 조정하기 위한 변수로 사용할 수 있다. 회사 수준에서 이용 가능한 과거의 연구개발 자료가 없을 경우에는 연구개발의 속성이 매출과 연관되는 측정 변수이기 때문에, 조사 모집단의 매출과 표본의 매출 간의 관계를 각 항목에 적용하여 추정하는 방법을 사용할 수 있다. 또 다른 하나의 방법은 고용을 하나의 변수로 사용하는 방법이다. 이러한 추정 방법은 매출 대비 연구개발의 비율이나 총인원 대비 연구개발 인력의 비율이 응답 단위와 미응답 단위에서 동일하다는 가정에 근거하고 있다. 이러한 가정은 미응답 단위들의 대표 표본에 대한 미응답 분석을 통해서 검증될 수 있으며, 설사 그 가정이 틀렸다고 할지라도, 미응답 단위들의 비중이 상당히 작을 경우 추정에 따른 오차는 무시될 수 있다.



### 7.5.2. 고등교육 부문에서의 추정 절차(Estimation procedures in the higher education sector)

469.

이 부문의 연구개발에 관한 정보는 연구개발 수행 단위에 대한 조사에 기초해야 하며, 필요한 경우 추정에 의해서 보완되어야 한다.

470. 고등교육 부문에 지원되는 연구개발 자금의 절반 이상이 연구개발을 위해 지정되지 않은 채 대학의 일반적 기능을 위한 일반대학진흥금으로 일괄 지원된다. 대학 스스로도 이 자금 중 연구개발의 몫을 알지 못하는 경우가 종종 발생하고 있다. 어떤 부분이 연구개발에 사용되고 있는가를 결정하기 위해서는 다양한 방법들이 사용된다.

- 상이한 활동들의 시간 사용에 대한 경험적 지식에 근거하지 않는 중량의 추정
- 다양한 범주의 인력의 시간 배분에 대한 시간-사용 조사/연구
- 연구원의 업무시간에 대한 연구원 자신의 평가에 근거한 시간-사용 조사/연구

471. 시간-사용 연구로부터 연구개발 상근상당인력(FTE)과 연구개발 인건비의 계산에 사용되는 연구 계수(research coefficients)를 도출할 수 있다. 기타 연구개발 비용은 비용사용의 목적에 근거하여 추정되어야 한다. 예를 들어, 연구 실험실을 위한 연구 설비와 경비의 취득은 연구에 속하는 반면, 교육을 목적으로 하는 시설의 유지는 교육으로 분류되어야 한다. 연구와 교육 어느 곳에도 명확하게 귀속시킬 수 없는 경비에 대해서는 연구 계수를 기초로 추정할 수 있다.

472. 고등교육 부문의 연구개발 통계 수집과 관련된 다양한 시간-사용 조사 방법과 문제들에 대한 보다 상세한 논의는 부속서 2를 참조하라.

### 7.6. OECD 또는 기타 국제기구에서의 보고(Reporting to the OECD or to other international organizations)

473. 각국의 정부기관들은 국가 차원의 제도적 틀 내에서 국가의 관심사항과 관련한 자료를 얻기 위해 연구개발 조사를 수행하고 있다. 문제는 각국이 수행하고 있는 국가 차원의 연구개발 조사 시스템과 본 매뉴얼이나 기타 매뉴얼에서 제시된 국제 규범 사이에는 불일치가 존재할 수 있다는 점이다. 이 경우 설사 조정이나 추정이 국제기구로부터 나오는 연구개발 데이터와 국가별 문서의 데이터 간의 차이를 가져올 경우라도,

이들 데이터를 OECD나 여타 국제기구에 보고할 때는 조정이나 추정을 통해 그와 같은 불일치를 줄이려는 노력이 필요하다. 정부 당국이 그들의 책임 하에 그러한 조정을 직접 수행할 수 없을 경우 이들은 관련 조직들이 상세한 정보에 입각한 추정이 가능하도록 도와주어야 한다. 만약 이와 같은 조정이 불가능할 경우 충분한 기술적 주석(technical notes)이 첨부되어야 한다. 이러한 양자 간의 불일치는 일반적으로 두 가지 유형으로 구분된다.

- 국가 차원의 연구개발 조사와 본 매뉴얼에서 권장된 연구개발 조사 간의 접근법 차이
- 국가 조사에 사용된 표준 국가경제 또는 교육 분류법과 본 매뉴얼에서 권장된 국제 분류법 간의 암묵적 차이

이 두 가지 유형의 불일치를 파악하고 보고하는 것이 중요하다.

## 제8장

경제사회목적에 따른 정부연구개발예산  
Government Budget Appropriations or Outlays for  
R&D(GBAORD) by Socio-economic Objectives

## 8.1. 서론(Introduction)

474. 정부가 연구개발에 얼마나 돈을 지출하는지를 측정하는 데는 두 가지 방법이 있다. 첫 번째는 가장 정확한 방법으로, 전년도에 연구개발에 사용한 연구개발자금의 총액과 정부가 재정으로 지원한 비용의 총액을 효과적으로 확인하기 위해서 연구개발을 수행한 기관들(회사, 기관, 대학 등)을 대상으로 조사를 수행하는 것이다. 한 국가의 영토 내에서(6장 표 6.1. 참조) 사용된 정부 조달 연구개발의 총합은 '정부 조달 국내총연구개발지출(government-financed GERD)'로 규정하고 있다.

475. 불행하게도 이러한 조사 수행과 결과 처리에 소요되는 시간으로 인해, 정부 조달 국내총연구개발지출(GERD) 자료는 연구개발이 수행된 후 1~2년이 지나야 이용이 가능하다. 더욱이 조사에 응답하는 연구개발 수행 단위들이 자신의 특정 교부금이나 계약이 정부의 종합적인 과학기술 정책의 어느 범주에 해당하는지에 대한 보고를 할 수 없는 경우가 종종 발생한다.

476. 결과적으로 정부의 예산 자료를 사용해서 연구개발에 대한 정부의 지원을 측정하는 두 번째 방식이 개발되어 왔다. 이 방식은 본질적으로 연구개발을 포함한 모든 예산항목의 확인과 자금조달 측면에서의 연구개발 내용의 측정 또는 추정을 포함한다. 이러한 추정은 실제 수행에 기초한 자료보다는 덜 정확하지만, 예산으로부터 도출되었기 때문에 '목적(objectives)'과 '목표(goals)'에 의한 분류를 통해 정책과 연결될 수 있다. 이 장에서는 이와 같은 예산에 기초한 데이터에 대하여 상세한 설명을 하고 자 한다. 정부 예산에 기초한 데이터는 현재 공식적으로 '정부연구개발예산(GBAORD)'으로 불려진다.

## 8.2. 기타 국제표준과의 관계(Relationship with other international standards)

477. 이 장에서 논의된 정의는 가능한 한 유럽통계청(Eurostat)이나 Nordforsk/북유럽 산업기금(Nordic Industrial Fund)(Nordforsk, 1983)에 의해 개발된 방법론과 양립이 가능하다.

### 8.3. 정부연구개발예산을 위한 예산 데이터의 출처(Sources of budgetary data for GBAORD)

478. 비록 예산편성 절차의 세부사항은 국가별로 다르겠지만, 7개의 대략적인 단계를 확인할 수 있다.

- i) 예측(예산심의 개시 전의 자금 추정)
- ii) 예산 예측(부처에 의해 요구된 예비 예산안 특히 부처 간 심의를 위한 예산요구서)
- iii) 예산 제안(차기년도를 위해 의회에 제출되는 금액)
- iv) 최초 예산안(의회의 토론을 거쳐 추가된 변화를 포함하는 차기년도를 위해 의회에 의해 표결된 금액)
- v) 최종 예산안(그 해 동안의 추가 의결을 포함하는 차기년도를 위해 의회에 의해 표결된 금액)
- vi) 배정(Obligations)(그 해 동안 실제로 배정된 금액)
- vii) 실제 지출(그 해 동안 지출된 금액)

479. i)~ iv)단계의 예산안에는 정부의 정책적 의도가 기술되고 있다. 회계연도  $y$ 에 대한 자료는 전년도  $y-1$ 의 종료 시점 이후 가능한 한 신속하게 이용할 수 있어야 한다. 예비적인 정부연구개발예산(GBAORD) 자료는 정부와 의회 간에 합의 하에 의결된 최초 예산 또는 iv)단계의 예산안에 근거 한다. 그러나 일부 국가들의 경우 iii)단계의 예산안에 근거한다. 아울러 회계연도 기간 중 연구개발 자금의 증액, 삭감, 재할당 등을 포함하여 추가예산이 의결된 경우이다. 이 경우 v)단계의 예산안에 반영한다. 관련 데이터들은 회계연도가 종료된 이후 가능한 한 신속하게 이용할 수 있어야 한다. 최종적인 정부연구개발예산(GBAORD) 데이터는 최종적인 예산안에 근거하여 작성할 것을 권장한다. 일부 국가들의 경우 vi) 또는 vii)단계의 예산안에 근거한다.

### 8.4. 연구개발의 범위(Coverage of R&D)

#### 8.4.1. 기본 정의(Basic definition)

480. 기본 정의는 2장 2.1.에서 이루어졌다. 기초연구, 응용연구, 실험개발은 포함되지만, 개별적으로 분리되어 구별되지는 않는다.

#### 8.4.2. 과학기술 분야(Fields of science and technology)

481.

분석은 자연과학 및 공학(NSE) 그리고 사회과학 및 인문과학(SSH)을 포괄하며, 이 둘 사이에 특별한 구별은 하지 않는다.

#### 8.4.3. 연구개발의 식별(Identifying R&D)

482. 연구개발을 비연구개발 활동으로부터 구별하기 위해 가능한 한 2장에서 작성된 모든 지침과 규정들이 적용되어야 한다. 2장 2.3.4.과 6장 6.3.2., 그리고 부속서 10에서 논의하고 있듯이, 공식적으로 ‘개발 계약(development contracts)’이나 ‘시제품 구매(purchase of prototypes)’라고 기술된 예산 항목에서 실제 연구개발 내용을 확인하기 위한 각별한 주의가 필요하다.

483. 각국은 일반대학진흥금과 같이 비배타적인(non-exclusive) 예산항목뿐 아니라 연구개발 이외의 활동을 동시에 수행하는 다양한 기관들에 대해서도 연구개발이 차지하는 비중을 결정하기 위한 학문 분야, 기관 또는 기타 기준들에 따른 계수들과 이들 계수들의 조합을 개발할 필요가 있다. 이러한 계수들은 가능한 한 수행자 기반 조사에서 이들 기관들이 연구개발이라고 보고한 내용과 일관성을 유지하여야 한다.

#### 8.5. 정부의 정의(Definition of government)

484. ‘정부’는 중앙(또는 연방), 광역(또는 주) 그리고 지방(local) 정부를 포괄해야 한다 (3장 3.5. 참조). 공공기업은 기업 부분의 일부로 취급되기 때문에 제외된다. 그러나 정부연구개발예산(GBAORD) 목적에 근거하여 다음과 같이 권고한다.

- 중앙 또는 연방 정부는 항상 포함되어야 한다.
- 광역 또는 주 정부는 그 기여가 상당할 경우 포함하여야 한다.
- 지방 정부의 자금(예를 들어, 지방세를 통해 조달된 자금)은 제외되어야 한다.

## 8.6. 정부 예산 및 지출의 범위(Coverage of government budget appropriations and outlays)

### 8.6.1. 내부 및 외부 지출(Intramural and extramural expenditures)

485.

정부연구개발예산(GBAORD)은 정부 시설에서 수행되는 정부조달(government-financed) 연구개발 뿐만 아니라 해외 부문과 마찬가지로 다른 세 가지 국내 부문(기업, 민간 비영리, 고등교육)에서 수행되는 정부조달 연구개발을 대상으로 한다.

### 8.6.2. 자금원 기반 및 수행자 기반 보고(Funding and performer-based reporting)

486. 연구개발 지출은 자금을 제공하는 기관에 의해서 또는 연구개발을 실제로 수행하는 기관에 의해 보고될 수 있다. 일반적으로 본 매뉴얼은 OECD 조사의 표준테이블에 사용되는 두 번째 접근법인 수행자 기반 보고를 권장한다. 그러나 정부연구개발예산(GBAORD) 통계는 첫 번째 접근법인 자금원 기반 보고를 선호한다.

정부연구개발예산(GBAORD) 데이터는 연구 수행자보다는 자금 조달자에 근거해야만 한다.

### 8.6.3. 예산상의 자금(Budgetary funds)

487.

정부연구개발예산(GBAORD)은 예산 내에서 세수나 여타 정부 세입을 통해 충당되는 모든 지출을 포함한다.

488. 정부기관에 의해 수행되지만 여타 자금원으로부터 자금을 조달받을 것으로 예상되는 연구개발예산의 경우 문제가 발생한다. 일부 국가의 경우 관련 기관이 예산을 사용하기 위해서는 정부의 허가가 필요하다는 관점에서 이 부분을 정부 예산에 포함시킨다(gross approach). 다른 국가들은 이들을 제외하기도 한다(net approach). 이러한 정부 자금을 다룰 때는 다음 두 유형간의 차이에 유념할 필요가 있다.

- 정부 기관에 의해 수행되는 연구개발을 위한 외부 부문으로부터의 계약이나 교부금
- 정부연구기관의 보유 수입이나 추가 징수 수입 등과 같은 기타 정부 자금

순 예산 편성(net budgetary appropriations)

489.

기타 정부 자금원이나 다른 부문으로부터 세입이 예상되는 예산의 전용은 순 금액 원칙(net principle)에 따라 정부연구개발예산(GBAORD)에서 제외되어야 한다.

490. 예를 들어, 만약 연구개발 기관의 전체 총 예산이 천만 달러(계약 연구를 통해 외부에서 조달되는 3백 만 달러 포함)라고 한다면, 3백만 달러는 계약 연구의 자금을 조달하는 측의 예산이기 때문에 7백만 달러만이 그 기관을 위한 정부연구개발예산(GBAORD)상의 비용으로 계상되어야 한다.

기타 정부 자금

491. 기타 정부 자금의 경우 특별한 지침이 있을 수 없지만, 만약 그 자금이 예산에 포함되어 있을 경우 일반적으로 정부연구개발예산(GBAORD)에 포함되어야 한다. 예산 편성 절차상 의회에서 사회보장기금에 대해 의결되었다면, 사회보장기금 역시 정부연구개발예산에 포함되어야 한다.

#### 8.6.4. 직접 및 간접 자금(Direct and indirect funding)

공공 일반대학진흥금의 취급

492.

정부연구개발예산(GBAORD)은 공공 일반대학진흥금을 포함한다.

산업 연구개발의 차입금 및 간접 지원 자금

493. 이 항목에는 가능한 한 차입금 및 간접 자금을 관한 지침이 적용된다(6장, 6.3.2. 참조). 따라서 면제된 차입금은 정부연구개발예산에 포함되어야 하지만, 상환해야 하는 차입금과 세금 환불 등을 통한 산업 연구개발에 대한 간접 지원은 원칙적으로 제외되어야 한다. 그럼에도 불구하고 이러한 간접 지원 프로그램이 통합적 연구개발 정



책의 한 부분으로 수행될 때(예를 들어, 상세한 자금의 출처가 보고되고 부처 간 과학 예산 심의에 포함될 때), 이들은 정부연구개발예산에 포함될 수 있다. 그러나 간접 지원 자금은 국가 간 비교 시 제외될 수 있도록 항상 개별적으로 보고해야 한다.

#### 8.6.5. 지출의 유형(Types of expenditure)

일반적 범위

494.

정부연구개발예산(GBAORD)은 경상비와 자본적 지출 양자를 포함한다.

이월 금액

495. 일부 국가에서는 많은 금액을 한 해에서 다음해로 이월하며 때로는 다음 해에 의결된 금액에 이월 금액을 포함시키는 것이 예산상의 관습이다.

단지 한 해 또는 몇 해 동안에 걸쳐 예산이 편성된 다년도 프로젝트는 수행되는 연도가 아니라, 이 예산이 편성된 연도의 정부연구개발예산에 할당되어야 한다. 어떤 특정한 단계에서 승인되었으나 몇 년에 걸쳐 예산이 편성되는 다년도 프로그램의 경우에도 그 프로그램이 승인된 해가 아니라 예산이 편성된 연도에 할당되어야 한다.

#### 8.6.6. 해외 연구개발에 사용되는 정부연구개발예산(GBAORD going to R&D abroad)

496. 이 항목은 전적으로 또는 주로 연구개발에 관련되는 국제 연구개발 프로그램이나 국제기구에 대한 기여분 만이 포함된다. 일반적인 성격의 기여(UN, OECD, EU 등에 대한 기여)는 제외된다. 아래 국제기구들에 대한 지출은 정부연구개발예산(GBAORD)에 포함된다.

- CERN(European Organization for Nuclear Research)
- ESA(European Space Agency)
- CGIAR(Consultative Group on International Agricultural Research)
- ESRF(European Synchrotron Radiation Facility)

- EMBO(European Molecular Biology Organization), EMBL, EMBC 포함
- IAEA(International Atomic Energy Agency)
- COST(Co-operation in Scientific and Technical Research, 비회원국도 접근할 수 있는 EU programme)
- EUREKA(European Network for Market-Oriented Industrial R&D).

## 8.7. 경제사회목적에 따른 구분(Distribution by socio-economic objectives)

### 8.7.1. 분류 기준(Criteria for distribution)

목적 또는 내용

497. 분류를 위한 두 가지 접근이 가능하다.

- 연구개발 프로그램 혹은 프로젝트의 목적에 따라
- 연구개발 프로그램 혹은 프로젝트의 내용에 따라

498. 다음 사례들이 이 둘 사이의 차이를 설명한다.

- 무기로 사용될 수 있는 다양한 화학물질들이 인간의 신체 기능에 미치는 영향에 대한 연구 프로젝트: 그 목적은 ‘국방’이지만 연구개발의 내용은 ‘보건’이다.
- 먼 산간 지역에 전력을 공급하기 위해 농림부에 의해 자금 조달되는 연료전지 개발을 위한 연구 프로젝트: 그 목적은 ‘농림어업’이지만 연구개발의 내용은 ‘에너지’이다.

정부 정책의 관점에서 보면 목적이 더 근본적이며, 원칙적으로 경제사회목적에 따라 정부연구개발예산(GBAORD)을 수집하기 위해서는 이 접근법이 사용된다.

주목적과 부차적 목적

499. 일부 정부지원 연구개발 프로그램은 오직 하나의 목적을 가지지만 일부 프로그램의 경우에는 다수의 목적을 가질 수도 있다. 예를 들어, 정부는 일차적으로 군사적인 목적으로 항공기 프로젝트에 자금을 제공하기도 하지만 항공우주산업에 의한 수출 판매를 독려하기 위해, 심지어는 민간 항공에의 파급효과를 지원하기 위해 자금을 제공할 수도 있다. OECD에 보고할 때의 연구개발목적에 따른 분류는 주목적에 기준하여야 한다.

## 주목적의 식별

500. 연구개발 자금 제공자의 주목적을 확인하는 것이 어렵거나 연구개발 프로그램의 ‘목적’과 ‘내용’ 사이에 차이가 있는 것처럼 보일 경우에는, EU 보고를 위해 ‘과학 프로그램 및 예산의 비교 및 분석을 위한 명명법(Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets, NABS)’을 사용하여 개발된 아래 두 가지 원칙이 유용하다.

- 직접 파생(direct derivation): 다른 프로그램의 기술적 필요에 전적으로 의존하는 프로젝트는 해당 프로그램으로부터 직접적으로 파생되며 따라서 해당 프로그램으로 분류되어야 한다.
- 간접 파급효과(indirect spin-off): 하나의 목적을 위해서 수행된 연구개발의 성과들이 이후 다른 목적에 적합한 응용을 하기 위해서 재사용된다면 이것은 간접 파급효과이며, 이후의 연구개발이 지향하는 목적으로 분류되어야 한다.

## 8.7.2. 예산 항목의 구분(Distribution of budgetary items)

501. 경제사회목적에 따라 연구개발 예산 및 지출에 의한 배분은 자금 제공자의 목적을 가장 정확하게 반영하는 수준에서 이루어져야 한다. 실제로 선택되는 보고의 수준은 실질적인 가능성에 의존할 것이다. 모든 지출(appropriations)은 연구개발 수행 단위 또는 연구개발 자금지원 기관에서 수집 가능하다. 일부 경우, 프로그램이나 프로젝트의 수준에서 정보의 수집이 가능할 수도 있다.

## 8.7.3. 배분(The distribution)

502. 8.7.4.에서 제시하고 있는 OECD 분류 목록은 유럽통계청(Eurostat)이 과학 프로그램 및 예산을 분석, 비교하기 위해서 채택하고 있는 EU 분류(NABS)기준이다 (Eurostat, 1986; 1994). 표 8.1.은 NABS 목록과 1993년판 프라스카티 매뉴얼(NABS 1986과 거의 동일) 간의 대조표이며, 설사 OECD 회원국이 자신의 분류를 사용하거나 Nordforsk 분류법(표 8.2.)을 정부연구개발예산(GBAORD) 수집에 사용한다 하더라도, OECD에 보고할 때에는 위의 분류를 사용해야 한다.

#### 8.7.4. 경제사회목적(Socio-economic objectives: SEO)

##### 1. 지구 탐사 및 개발

503. 이 경제사회목적은 지각, 맨틀, 바다, 해양 및 대기의 탐사와 관련된 목적을 가진 연구 그리고 이들의 개발에 대한 연구를 포함한다. 또한 기후 및 기상학적 연구, (적절한 경우 다양한 경제사회목적하에 수행되는) 극지 탐사 및 수문학(hydrology)을 포함한다. 그러나 다음의 활동은 포함되지 않는다.

- 토양 개선과 토지의 사용(SEO 2)
- 오염에 대한 조사(SEO 3)
- 어업(SEO 6)

##### 2. 기반시설 및 일반 토지 이용 계획

504. 이 경제사회목적은 건축물의 건설에 관한 연구를 포함하며, 기반시설 및 토지 개발에 관한 연구를 포괄한다. 보다 일반적으로 토지 사용에 관한 종합 계획과 관계된 모든 연구를 포괄한다. 이는 도시와 국가계획의 해로운 영향을 예방하기 위한 연구를 포함하나, 오염의 기타 유형에 대한 연구는 포함되지 않는다(SEO 3).

##### 3. 환경에 대한 통제 및 보호

505. 이 경제사회적 목적은 오염의 환경 속의 확산 및 그것이 인간, 종(동물, 식물, 미생물) 그리고 생물권(biosphere)에 미치는 영향을 포함하는 오염의 원천 및 원인, 그리고 모든 오염 물질들에 대한 확인 및 분석에 목적을 둔 오염의 통제에 대한 연구를 포괄한다. 여기에는 모든 종류의 오염을 측정하기 위한 모니터링 시설의 개발도 포함된다. 모든 유형의 환경 속에 존재하는 모든 형태의 오염의 제거, 예방을 포함한다.

##### 4. 인류 보건의 보호와 증진

506. 이 경제사회목적은 인류 보건의 예방, 증진, 회복에 목적을 둔 연구를 포괄하며, 폭 넓은 차원의 영양 및 식품 위생 관점에서 보건을 포함한다. 또한 예방의학, 개인 및 집단을 위한 내과/외과 치료의 모든 측면, 병원 및 가정 의료행위 제공에서부터 사회 의료, 소아 및 노인 의학 연구를 포함한다.

##### 5. 에너지 생산, 분배 및 합리적 이용

507. 이 경제사회목적은 모든 형태의 에너지 생산, 저장, 운송, 배분 및 합리적 사용에 관한 연구를 포괄한다. 이것은 또한 에너지 생산 및 배분의 효율성을 향상시키기 위해 설계된 공정에 대한 연구, 그리고 에너지 보존에 관한 연구를 포함한다. 그러나 다음

활동은 포함되지 않는다.

- 에너지 전망에 관련된 연구(SEO 1)
- 운송 수단 및 엔진 추진에 대한 연구(SEO 7)

#### 6. 농업 생산 및 기술

508. 이 경제사회목적은 농업, 임업, 어업 및 식료품 생산의 증진에 대한 모든 연구를 포괄한다. 이것은 화학 비료, 살충제, 생물학적 해충 통제 및 농업 기계화에 대한 연구, 농업 및 임업 활동이 환경에 미치는 영향에 대한 연구, 식품 생산성 및 기술 개발 분야의 연구를 포함한다. 다음 활동은 포함되지 않는다.

- 오염 감축에 관한 연구(SEO 3)
- 교외 지역 개발, 건물의 건축 및 계획, 교외의 휴식처 및 휴양 오락시설 그리고 농업 용수 공급의 향상에 관한 연구(SEO 2)
- 에너지 대책에 관한 연구(SEO 5)
- 식품 산업을 위한 연구(SEO 7)

#### 7. 산업 생산 및 기술

509. 이 경제사회목적은 산업생산 및 기술의 향상에 대한 연구를 포괄한다. 산업 생산품 및 그 제조 공정에 대한 연구를 포함하지만 이 연구가 기타 목적(예를 들어, 국방, 우주, 에너지, 농업 등)의 추구에 있어 통합된 일부를 형성할 경우는 제외한다.

#### 8. 사회 구조 및 관계

510. 이 경제사회목적은 특히 사회과학 및 인문과학에서 수행되는 연구와 같이, 여타 경제사회목적들과 명백한 관계가 없는 사회적 목적들에 대한 연구를 포괄한다. 이 연구들은 사회 문제에 대한 양적, 질적, 조직적, 예측적인 측면을 포함한다.

#### 9. 우주 탐사 및 개발

511. 이 경제사회목적은 모든 민간 우주 연구 및 기술을 포괄한다. 국방 분야의 이에 상응하는 연구는 SEO 13으로 분류된다. 민간 우주연구는 일반적으로 특별한 목적과 관련되지 않는지만 종종 일반적 지식의 증대(예를 들어, 천문학)와 같은 특정한 목표를 가지거나 특별한 응용(예를 들어, 전자통신위성)과 연관되기도 한다.

#### 10. 일반대학진흥금(GUF)으로부터 자금을 받은 연구

512. '경제사회목적'에 따라 정부연구개발예산(GBAORD)을 보고할 경우 특정한 일부 국가의 경우 관련 프로그램들의 상당수가 여타 경제사회목적들과 관련될 수 있음에도 불구하고, 관례상 교육부로부터 일반목적 교부금으로 자금을 지원받는 모든 연구개발

활동은 이 범주에 포함되어야 한다. 이 관례는 적합한 자료 획득의 문제와 이와 연계된 비교가능성의 문제로 인해 채택되어 왔다. 회원국들은 가능한 한 과학기술 분야와 경제사회목적에 따른 가장 상세한 분류의 '내용'을 제공해야 한다.

11. 비목적연구(non-oriented research)

513. 이 경제사회목적은 연구개발을 위해 지정되었으나, 단일 목적으로 귀속될 수 없는 모든 지출이나 예산액을 포괄한다. 과학 분야에 의한 보조적 분류가 유용할 수 있다.

12. 기타 민간연구

514. 이 경제사회목적은 (아직까지) 특정한 경제사회목적으로 분류될 수 없는 민간 연구를 포괄한다.

13. 국방

515. 이 경제사회목적은 군사적 목적을 위한 연구(및 개발)를 포괄한다. 여기에는 국방부가 자금을 지원하는 기초 연구 그리고 핵 및 우주연구가 포함된다. 국방부가 자금을 지원한 민간연구, 예를 들어, 기상학 분야, 전자통신 및 보건 연구는 관련되는 해당 경제사회목적으로 분류한다.

표 8.1. NABS 1992와 이전 OECD 정부연구개발예산(GBAORD) 목적 간의 대조표

NABS 범주	이전 OECD 범주
1. 지구 탐사 및 개발	8.지구와 대기 탐사 및 개발
2. 기반시설 및 일반 토지 이용 계획 운송 및 통신 시스템 (2.4 및 2.5) 기타 기반시설 (2에서 2.4와 2.5 제외)	4. 기반시설 개발 4.1. 운송 및 통신 4.2. 도시 및 농촌 계획
3. 환경에 대한 통제 및 보호	5. 환경 5.1. 오염 방지 5.2. 오염 식별 및 처리
4. 인류 보건의 보호와 증진	6. 보건 (오염 제외)
5. 에너지 생산, 분배 및 합리적 이용	3. 에너지 생산 및 합리적 사용
6. 농업 생산 및 기술	1. 농업, 임업, 어업 개발
7. 산업 생산 및 기술	2. 산업개발기술 진흥
8. 사회 구조 및 관계	7. 사회 개발 및 서비스
9. 우주 탐사 및 개발	10. 민간 우주
10. 일반대학진흥금으로부터 자금을 받은 연구	9.2. 일반대학진흥금
11. 비목적연구	9.1. 연구의 진보/ 지식의 진보
12. 기타 민간연구	
13. 국방	11. 국방 12. 미분류

출처: OECD.

표 8.2. NABS 1992와 Nordforsk 정부연구개발예산(GBAORD) 목적 간의 대조표

NABS 범주	Nordforsk 범주
1. 지구 탐사 및 개발	13. 지구와 대기 탐사 및 개발
2. 기반시설 및 일반 토지 이용 계획	
운송 및 통신 시스템 (2.4 및 2.5)	4. 운송 및 통신
기타 기반시설 (2에서 2.4와 2.5 제외)	5. 생활환경 및 물적 계획
3. 환경에 대한 통제 및 보호	6. 오염 방제 및 물적 계획
4. 인류 보건의 보호와 증진	7. 질병 예방과 방지
5. 에너지 보존, 분배 및 합리적 이용	3. 에너지 생산 및 분배
6. 농업 생산 및 기술	1. 농업, 임업, 수렵, 건축과 서비스
7. 산업 생산 및 기술	2. 광업, 무역 및 산업, 건설업, 서비스업
8. 사회 구조 및 관계 교육·훈련 및 순환교육·훈련 (8.1) 문화 활동 (8.2) 작업환경의 개선 (8.4) 기업 및 기관 경영, 사회보장제도, 사회의 정치적 구조, 사회 변동, 사회적 과정 및 갈등 (8에서 8.1, 8.2, 8.4 제외)	10. 교육 9. 문화 매스미디어와 레저 11. 작업환경 8. 사회 환경 12. 경제계획 및 공공행정
9. 우주 탐사 및 개발	15. 우주 연구
10. 일반대학진흥금으로부터 자금을 받은 연구	14. 지식의 진보
11. 비목적연구	14. 지식의 진보
12. 기타 민간연구	
13. 국방	16. 국방

출처: OECD.

### 8.7.5. 분류가 어려운 주요 영역(Principal areas of difficulty)

#### 우주 개발 및 탐사

516. 우주탐사 및 개발은 통상 비목적지향 연구(천문학)나 세부적용(예를 들어, 전자통신위성)과 같이 다른 목적을 위해 수행되기 때문에, 이는 대부분의 OECD 국가의 경우 자체로 고유한 목적은 아니다. 그럼에도 불구하고 우주개발 및 탐사 분류는 유지되어 왔는데, 그 이유는 이 분류가 주요 우주 프로그램을 가지고 있는 소수의 OECD 국가들의 목적에 따른 재분류에 상당한 영향을 주지 않기 때문이다.

#### 광업

517. Nordforsk와 NABS는 탐사(prospecting)에 관련된 연구개발은 '지구 탐사 및 개발'에 포함시켜야 한다는 점에 동의한다. 그러나 이들은 다음과 같이 광업을 분류하고

있다. NABS에 따르면, 연료 채광 및 채취는 ‘에너지의 생산, 분배 및 합리적 사용’에 속하지만, 비에너지 광물의 채광은 ‘산업 생산 및 기술’에 속한다. Nordforsk 분류법에 따르면, 광업을 위한 모든 연구개발은 ‘산업 생산 및 기술’에 포함되어야 한다. 1993년의 OECD 분류 목록에서는 탐사 및 채광의 취급 문제가 언급되었다. ‘독립적인(independent)’ 회원국가(즉, Nordforsk나 NABS 둘 중의 어느 것도 사용하지 않는 국가)는 OECD에 보고 시 대부분의 또는 모든 광업 연구개발을 ‘지구 탐사 및 개발’에 포함시키려는 경향이 있었으며, 따라서 광업 연구개발의 취급에 대해 특별히 언급할 것이 요청되었다.

### 건설

518. 또 다른 차이가 건설 분야에서 발생한다. 논리적으로 만약 ‘파생(derivation)’ 규약을 주목적 분석에 적용한다면(8.7.1. 참조), 건설 연구개발 프로그램은 그 주요 목적(미사일 격납고는 ‘국방’, 병원은 ‘건강의 예방 및 증진’, 농업 건설은 ‘농업 생산 및 기술’ 등, 건설 산업을 위한 연구개발은 ‘산업 생산 및 기술’)에 따라 분류되어야 한다. 이것은 어디에도 분류되지 않는 건설 연구개발을 어디에 분류할 것인가라는 잔여 문제를 야기한다. 그러나 NABS의 건설연구개발에 대한 분류 접근법은 ‘국방’과 ‘우주’ 프로그램을 제외하고는 파생 규약을 따르지 않는다. NABS에 따르면, 건설 재료에 대한 연구개발은 ‘산업 생산 및 기술’에 속하나, 일반 건설 연구개발은 ‘기반시설 및 일반 토지 이용 계획’에 속한다. Nordforsk에 따르면, 건설 연구개발은 ‘산업 생산 및 기술’에 포함된다. 건설 연구개발의 취급은 또한 ‘독립적인’ 국가들 간에도 상이한 것으로 보인다. 여기서도 마찬가지로 사용된 접근법의 명시가 중요하다.

### 에너지의 생산, 분배 및 합리적 사용

519. 8.7.4.에 정의된 바와 같이 OECD 과학기술산업국(DSTI)가 ‘에너지의 생산, 분배 및 합리적 사용’ 목적에 대한 정부연구개발예산(GBAORD)을 위해 수집하고 발행한 일련의 데이터는 OECD 산하 국제에너지기구(IEA)가 수집, 발행한 특별 통계와 혼동되어서는 안 된다. 국제에너지기구(IEA)는 에너지 연구(research), 개발(development) 및 시연(demonstration) 비용, 즉 약간 폭 넓은 개념으로서 ‘RD&D’를 포괄한다.



## 8.8. 정부연구개발예산과 국내총연구개발지출 자료의 주요 차이점 (Main differences between GBAORD and GERD data)

520. 정부연구개발예산(GBAORD) 사용자는 종종 다음의 보고 총계 간의 차이를 이해 하는데 어려움을 느낀다.

- 총 정부연구개발예산(GBAORD)과 정부조달 국내총연구개발지출(GERD)
- 4장 4.5.에서 논의한 것과 같이 주어진 목적을 위한 정부연구개발예산(GBAORD)과 동일한 목적을 위한 총 연구개발 지출(보고 총계의 차이는 세부 데이터 항목의 차이에서 발생)

### 8.8.1. 일반적인 차이(General differences)

521. 원칙적으로 정부연구개발예산(GBAORD)과 국내총연구개발지출(GERD)은 동일한 연구개발 정의에 기초하여 작성되어야 하며, 자연과학 및 공학(NSE)과 사회과학 및 인문과학(SSH) 양자 모두의 연구개발을 포괄해야 하며, 경상비 및 자본적 지출 모두 포괄해야 한다.

522. 이들 데이터는 주로 두 가지 측면에서 차이가 있다. 첫째, 정부조달 국내총연구개발지출(GERD)과 국내총연구개발지출(GERD) 목적 데이터는 연구개발 수행자의 보고에 기초하지만, 정부연구개발예산(GBAORD)은 자금 제공자의 보고에 기반한다. 둘째, 국내총연구개발지출(GERD)에 기초한 통계는 국가 내에서 수행된 연구개발만을 포괄하지만, 정부연구개발예산(GBAORD)은 국제 조직을 포함한 외국인 연구자에게 투자된 금액도 포함한다.

523. 또한 기간 불일치(달력상의 년도/회계연도)로 인한 차이도 나타날 수 있다. 이것은 자금이 제공자가 위임한 년도보다 나중 해에 최종적으로 수행자에 의해 사용되기 때문에, 그리고 연구 수행자가 관련된 프로젝트의 연구개발에 관한 상이한 그리고 보다 정확한 견해를 가질 수도 있기 때문이다.

### 8.8.2. 정부연구개발예산과 정부조달 국내총연구개발지출(GBAORD and government-financed GERD)

524. 일반적인 차이에 덧붙여 정부조달 국내총연구개발지출(GERD)은 중앙(또는 연방), 광역(또는 주) 그리고 지방 정부에 의해 자금 지원된 연구개발을 포함하지만, 반면 정부연구개발예산(GBAORD)은 지방 정부 그리고 때로는 광역정부 역시 제외한다.

### 8.8.3. 경제사회목적에 따른 정부연구개발예산과 국내총연구개발지출 (GBAORD and GERD by socio-economic objectives)

525. 정부연구개발예산(GBAORD)은 정부(해외 포함)에 의해 자금이 조달된 연구개발만을 포괄하지만, 국내총연구개발지출(GERD)은 국가 범주 내의 모든 자금 원천을 포괄한다.

526. 관련 프로젝트의 목적에 대한 연구수행자의 인식은 자금 제공자 측의 인식과 상당히 차이가 날 수 있는데, 이는 특히 국내총연구개발지출(GERD) 접근법 상에서는 목적에 의해 배분되어야 하는 일반대학진흥금(GUF)과 같은 교부금에 의해 자금을 조달하는 연구개발의 경우 두드러진다.

## 부속서 1

## 현 매뉴얼의 역사와 기원

## Brief History and Origins of the Present Manual

## 기원(Origins)

1. 대부분의 OECD 회원국은 연구개발 투자를 위한 국가자원의 급속한 증대에 따라 1960년경에 연구개발 분야 통계데이터를 수집하기 시작했다. 이 때 이들은 미국, 일본, 캐나다, 영국, 네덜란드, 프랑스와 같은 일부 국가들이 개척한 통계데이터 수집방식을 따랐다. 그러나 이들은 연구개발 조사를 실시하는 것에 대한 이론적 어려움에 봉착하게 되었고, 조사의 범위, 방법, 개념의 차이로 인해 국가 간 조사결과를 비교하는 것도 쉽지 않았다. 이로 인해 경제통계 작성에 있어 표준화의 필요성이 점차 증대되었다.
2. 이 문제에 대한 OECD의 관심은 유럽경제협력기구(the Organization for European Economic Cooperation, OEEC) 시절로 거슬러 올라간다. 1957년 유럽경제협력기구 유럽생산성본부의 응용연구위원회(the Committee for Applied Research of the European Productivity Agency of the OEEC)는 방법론적 문제를 논의하기 위해 회원국 전문가로 구성된 회의를 개최했고, 연구개발 지출(research and development expenditure) 조사를 위해 응용연구위원회 주최로 임시 전문가그룹이 결성되었다. 이 그룹의 기술책임자(Technical Secretary) J.C. Gerritsen 박사는 영국과 프랑스, 그리고 이후 미국과 캐나다 정부 부문 연구개발을 측정하는 데 사용된 정의와 방법에 대해 두 차례의 상세한 연구를 수행하였다. 그룹 내 다른 전문가들은 자국의 조사 방법과 결과를 기술한 문서를 공유했다.

## 초판(First edition)

3. 1961년 OECD 과학국(Directorate for Scientific Affairs)이 유럽생산성본부(European Productivity Agency)의 업무를 인수인계하면서 구체적인 표준화 방안이 제기되기에 이르렀다. 1962년 2월 회의에서 임시전문가그룹은 연구개발 측정의 기술적 문제를 연구하기 위한 컨퍼런스를 개최기로 했다. 준비 과정에서 과학국은 표준화 초안을 작성하기 위해 C. Freeman을 자문위원으로 임명했다. 작성된 초안은 1962년 가을 회원국에게 배포되었으며 이들의 의견을 반영하여 수정되었다. 1963년 6월 이탈리아 프라스카티에서 열린 컨퍼런스에서 OECD 회원국 전문가들은 '연구개발 조사를 위한 표준 지침(Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development)'(OECD, 1963)을 논의하고 수정한 뒤 승인했다.

4. 그 후 같은 해, OECD 과학국은 영국 국립경제사회연구소(United Kingdom's National Institute for Economic and Social Research)에게 5개 유럽 국가(벨기에, 프랑스, 독일, 네덜란드, 영국), 미국, 러시아(구 소련)의 연구 활동을 비교 조사해 줄 것을 요청했다. 이 연구는(Freeman and Young, 1965) 국제 표준이 정해지기 전 수행된 조사의 통계를 바탕으로 했으나, 여러 정의들의 1차 안을 검토했다. 그리고 당시 존재하던 통계 정보는 개선의 여지가 크다고 결론지었다. 제안된 개선 사항은 아래와 같다:

- 연구개발과 '관련 과학 활동'에 대한 보다 엄격한 개념적 구분
- 교수진과 박사과정 학생들의 연구시간 비중을 측정하기 위한 고등교육 부문에 대한 세밀한 연구
- 연구변환율(research exchange rates)의 정확한 계산을 위한 연구개발 인력 및 지출 데이터의 좀 더 세밀한 구분
- 연구개발 부문 간의 지출흐름에 대한 체계적인 측정
- 기술료(technical payments)의 흐름 및 과학 관련 종사자의 국제 이동에 대한 더 많은 자료

5. 1964년 OECD 회원국의 프라스카티 매뉴얼 승인이 있는 후, OECD는 연구개발에 대한 국제통계 연감(International Statistical Year(ISY) on Research and Experimental Development)을 도입했다. 회원국에서는 1963년과 1964년의 데이터를 제공했으며 17개 국가가 참여하고 이 중 많은 국가에서 최초로 특별 연구 및 조사를 실시했다(OECD, 1968).

## 2판(Second edition)

6. 통계연감(Statistical Year) 내용이 발표된 이후 OECD 과학정책위원회(OECD Committee for Scientific Policy)는 그간의 경험을 반영하기 위해 프라스카티 매뉴얼의 개정을 준비할 것을 사무국에 요청했다. 1968년 3월 회원국들의 개정 의견이 회람되었다. 1968년 12월 프라스카티에서 열린 전문가 회의에서 회원국들의 의견을 반영한 개정안 초안이 검토되었다. 이 첫 개정에서는 무엇보다 본 매뉴얼이 국민계정체계(System of National Accounts, SNA)와 국제표준산업분류(International Standard Industrial Classification)와 같은 UN의 기존 국제 기준과 부합하도록 하는데 특별한 관심이 모아졌다.

## 3판(Third edition)

7. 매뉴얼의 2차 개정은 두 개의 사건으로부터 영향을 받았다. 첫 번째는 1973년경까지 OECD 회원국이 네 차례의 국제통계연감(ISY) 조사에 참여한 덕분에 데이터의 정확성과 호환성이 개선되었고 국가의 조사기법 또한 향상되었다. 두 번째는 1972년 OECD 과학기술정책위원회(OECD Committee for Scientific and Technological Policy, CSTP)에서 영국의 Silver를 의장으로 하는 제1차 연구개발 통계 임시검토그룹을 결성한 것이다. 이 단체의 역할은 OECD의 연구개발 통계에 대한 제한된 자원을 단기간에 최적의 방식으로 사용하면서 회원국의 우선사항을 반영하는 방안에 대해 CSTP와 OECD 사무국에 자문을 제공하는 것이었다. 이를 위해 회원국에게 필요한 사항을 작성하게 하였고 회원국은 이를 제출하였다. 검토 그룹은 국제통계연감(ISY) 연구의 지속성을 절대적으로 중시하면서 특히 OECD와 다른 국제기구 간 교류 강화의 필요성과 방법론에 대해 많은 권고사항을 마련했다.

8. 그 결과 프라스카티 매뉴얼 3판은 일부 주제를 좀 더 상세하게 다루었고 새로운 주제를 추가했다. 매뉴얼의 범위도 확장되어 사회과학과 인문과학을 포함하기에 이르렀고 ‘목적’에 따라 연구개발을 분류하는 등 ‘기능적’ 분류를 강조했다. 3판 초안은 1973년 12월 OECD에서 열린 전문가 회의에서 논의되었고 최종안은 1974년 12월에 채택되었다(OECD, 1976).

## 4판(Fourth edition)

9. 4판의 경우 각국 전문가들은 주요 개념 및 분류를 크게 변경하지 않는 차원의 수정을 제안했다. 무엇보다 이들은 매뉴얼의 구성을 개선하는 데 중점을 두었다. 그러나 1976년 캐나다의 J. Mullin이 의장을 맡은 2차 연구개발 통계 임시 검토그룹의 권고사항, 국제연구 및 분석 보고서를 통한 OECD 사무국이 얻은 경험, 연구개발 통계에 대한 국내 전문가들의 제안사항 등을 반영하여 상당한 개정이 이루어졌다. 개정안은 1978년 12월에 열린 각국 전문가 연례회의에 제출되었다. 소규모 임시 전문가 그룹은 1979년 7월 OECD에서 컨설턴트가 준비한 초안을 좀 더 상세하게 논의하였다. 이 단체와 OECD 사무국의 제안을 포함한 개정판을 1979년 12월에 논의하였으며, 최종 내용은 1980년 가을에 채택되었다(OECD, 1981).

## 고등교육에 관한 부록(The higher education supplement)

10. 고등교육 부문은 UN과 OECD가 채택한 국민계정체계(SNA)에는 나오지 않는다. 그러나 OECD와 UNESCO는 그들의 연구개발 통계집에 고등교육 분야를 포함했다. 이는 국가의 연구활동에 있어 대학과 그 외 다른 고등교육 기관들의 역할에 대한 정책입안자들의 관심 때문이었다. 그러나 고등교육 분야의 정확한 데이터 수집과 관련하여 심각한 문제가 있었다. 이 문제는 1985년 6월 OECD에서 열린 고등교육 분야 과학기술 지표에 관한 세미나에서 논의되었다. 전문가들은 프라스카티 매뉴얼이 일반적 지침을 제공하지만 때로는 실용적인 조언을 충분히 제공하고 있지 못하다고 느꼈다. 그리하여 1985년 12월에 개최된 연례회의에서 과학기술지표 작업반(the Group of National Experts on Science and Technology Indicators, NESTI)은 이들 문제를 다루기 위해 프라스카티 매뉴얼의 부록(supplement)을 작성하여 향후 조사관행의 개선 방안을 제공하기로 합의했다. 1차 초안은 1986년 12월 논의되었고 그 후 수정된 내용을 NESTI가 채택하였다. 마지막 수정의 여지를 남긴 채, 1987년 12월 부록 안이 상정되었다(OECD, 1989b). 부록에 담긴 권고사항의 일부는 다른 분야에도 적용될 수 있다. 부록 권고사항의 상당수는 매뉴얼 5판에 반영되었지만 이 권고사항은 여전히 유효하다.

## 5판(Fifth edition)

11. 1980년대 말까지 프라스카티 매뉴얼의 지침이 정책 우선순위의 변화를 수용하고 정책입안 과정에 필요한 데이터를 제공하기 위해 수정될 필요가 분명했다. 많은 문제가 고려되었는데, 특히 과학기술 분야 발전과 이에 대한 우리의 이해 등 많은 문제들이 연관되어 있었다. 이들 문제 중 일부는 OECD의 기술경제프로그램(Technology - Economy Programme, TEP)과 관련하여 나타났다(예: 국제화, 소프트웨어, 매개 과학(transfer science) 등). 다른 문제는 환경관련 연구개발에 대한 데이터, 다른 경제 및 산업 영역으로 통합될 수 있는 연구개발 데이터에 대한 분석의 필요성, 매뉴얼의 연구개발 통계에 적용된 국제 기준과 분류의 수정 등이 있었다.

12. 그 결과 이탈리아 당국에서 프라스카티 매뉴얼의 변경 안을 논의하기 위한 전문가 컨퍼런스 주최를 제안하게 되었다. 컨퍼런스는 1991년 10월 로마에서 열렸다. 주최조직은 이탈리아 대학과학연구부(Italian Ministry for Universities and Scientific Research)였다. 이 컨퍼런스는 동유럽 국가의 전문가들이 최초로 참여한 회의였다.

13. 컨퍼런스 이후, 고등교육에 관한 부록의 내용을 포함한 매뉴얼 개정안이 1992년 봄에 열린 NESTI 회의에서 공식적으로 논의되었다. 제기된 권고사항을 참고하여 소규모 편집팀에서 수정한 개정안이 1993년 초 채택되었다(OECD, 1994).

## 6판(Sixth edition)

14. 프라스카티 매뉴얼 5차 개정의 이유는 다양한 분류의 업데이트 필요성과 서비스 분야 R&D, 연구개발 국제화, 연구개발 인적자원에 대한 데이터 필요성의 증대였다. 다양한 벤치마킹 프로젝트의 실시도 비교 가능한 데이터에 대한 필요를 증대시켰다.

15. NESTI는 1999년 회의에서 프라스카티 매뉴얼을 개정하기로 결정했다. 이후 2000년 3월에 열린 특별회의에서는 다양한 개정 주제들이 논의되었다. 이 회의에서는 추가 조사대상으로 19개 주제가 발굴되었다. 각 주제별로 소규모 그룹이 결성되었고, 주최국 또는 OECD 사무국이 책임을 가지고 모임을 관장했다. 이들 그룹의 보고서는 2001년 5월 로마에서 이탈리아 당국이 주최한 회의에서 논의되었다. 그 후 로마에서 열린 NESTI 회의에서는 상당한 개정을 결정하였다. 어휘 수정에 대한 제안들은 2001년 10월에 열린 회의에서 논의되었다. 개정 매뉴얼은 2002년 말에 채택되었다. 매뉴얼 6판은 인쇄와 전자파일 형태로 출간되었다.

### 6판의 주요 변경사항(Main changes in the sixth edition)

16. 6판에서는 방법론에 대한 여러 권고사항이 강화되었다. 이전 개정판에서와 같이 연구개발 조사 목적에 부합하고 조사가 가능할 경우, 국민계정(National Accounts)과 관련된 권고사항을 따르도록 하였다. 6판에서 제기된 권고사항 중 일부는 연구개발 통계와 국가계정을 좀 더 연계시키고자 하는 필요성으로부터 기인한다.

17. 1장에는 소프트웨어 및 서비스, 국민계정체계(SNA), 연구개발 국제화와 협력 그리고 특별 관심분야(보건, 생명공학기술, 정보통신기술)에 대한 새로운 내용을 담고 있다.

18. 2장에는 소프트웨어, 사회과학, 서비스 분야 R&D에 대한 새로운 내용이 포함되어 있다. 서비스에 대한 내용은 완전히 새로운 것으로 일부 연구개발 사례를 포함하고 있다. 소프트웨어와 사회과학 부분은 본 장의 다른 부분에서 논의된 내용을 포함하여 약간 수정되었다.

19. 3장에서는 기업 분야의 기관 유형의 분류가 변경되었다. 정의 부분은 변경되지 않았으나 고등교육 분야의 경계선상에 있는 연구기관과 관련하여 약간의 권고사항이 제시되었다.

20. 4장에서는 기초연구의 개념에 대한 내용이 추가되었다. 금융업의 연구개발 유형의 예도 추가되었다. 그리고 기업 부분 제품 분야 분류를 사용하는 데 대한(적어도 ISIC Rev.3, Division 73 목적으로 사용하는 경우) 권고사항이 좀 더 명확히 제시되었다.

21. 5장은 연구개발의 범위와 인력에 대한 정의, 그리고 측정문제 및 데이터수집에 대한 두 개의 부분으로 재구성되었다. 상근상당인력(FTE) 뿐만 아니라 머릿수(headcount) 데이터 수집의 권고사항이 강화되었다. 그리고 상근상당인력(FTE) 작성에 대한 추가 지침이 제공되었다. 성별과 연령별로(연령별 분류 제안과 함께) 데이터를 보고하라는 권고사항은 추가되었다.

22. 6장에서는 자금 출처(sources of funds)와 외부지출(extramural expenditure)의 분류에 대한 더욱 상세한 권고사항을 제공한다. 특정 기간 동안의 연구개발 지출과 직접 관련된 자금 출처 데이터의 필요성이 명확해졌다. 그리고 새로운 국민계정체계(SNA)에 발맞추어 소프트웨어 매입(software acquisition)이 투자항목으로 추가되었다.

23. 7장은 상당히 많이 수정되었다. 이의 주요 목적은 기업 부분의 조사 방법과 다양한 추정문제(estimation issues)에 대해 좀 더 구체적인 권고사항을 제공하는 것이다. 또한 R&D 조사 내용의 명확성과 관련성을 높이기 위한 노력도 진행 중에 있다.



24. 지난 개정판 이후 유럽통계청(Eurostat)이 채택한 일부 추가 권고사항이 8장에 포함되었다. NABS는 경제사회목적(socio-economic objective)에 따른 기본 분류방식으로 채택되었다. 그 외 다른 개념과 방법론적 문제들에 대한 설명이 추가되었다.

25. ICT, 보건, 생명공학기술과 같은 일부 관심 분야의 연구개발에 대해 새로운 부속서들이 추가되었다. 이중 한 부속서에는 R&D 변수의 지역 구분(regionalisation)에 관한 지침을 담고 있다. 분야에 관한 의사결정나무(decision tree for sectoring)가 3장에 추가되었고 2장에는 소프트웨어 R&D에 대한 예를 실었다. 이전 판에 있던 대부분의 부속서들이 개정 및 보완되었다.

## 감사의 글(Acknowledgements)

26. 본 매뉴얼의 모든 개정판은 회원국의 전문가와 국제 기구(특히 UNESCO, EU, Nordforsk/the Nordic Industrial Fund), OECD 사무국(특히 A.J. Young과 고인이 된 Y. Fabian(초판부터 4판까지 참여))간의 협력을 통해 마련되었다. 무엇보다 R&D의 체계적 측정을 개척한 미국과학재단(NSF)의 공이 특별히 컸다.

27. 매뉴얼 초판과 관련하여 반드시 언급할 분들로는 고인이 된 J. Perlman 박사, C. Freeman 교수, 프랑스 과학기술연구총무청(DGRST)의 대표단 등이 있다.

28. 고인이 된 H.E. Bishop은 1968년 프라스카티 회의를 주재했고 캐나다 통계청(Statistics Canada)의 H. Stead, 네덜란드 중앙통계청(Netherlands Central Bureau of Statistics)의 P. Slors, 아일랜드 국립과학협의회(Irish National Science Council)의 D. Murphy 박사가 2판에 많은 기여를 했다.

29. 3판 준비에 도움을 주신 분들로는 고인이 된 미국과학재단의 K. Sanow와 영국공정거래위원회(Office of Fair Trading, United Kingdom)의 J. Mitchell, 영국 통계청(United Kingdom Central Statistical Office)의 K. Perry, 1973년 전문가 회의 의장을 맡았던 미 국립보건원(National Institutes of Health, United States)의 K. Arnow, 특별 주제 세션의 의장을 맡았던 스웨덴 통계청(Swedish Central Statistical Office)의 T. Berglund, DGRST의 J. Sevin, 네덜란드 교육과학부의 F. Snapper 박사 등이 있다.

30. 4판에 특별히 기여한 분은 캐나다 통계청의 H. Stead이다. 다양한 관련 전문가 회의의 의장을 맡은 분들로는 1978년 영국통계청의 G. Dean과 1979년 미국과학재단의 C. Falk이다.

31. 고등교육에 관한 부록(Higher Education Supplement)은 아일랜드 과학기술원(Irish Science and Technology Agency, EOLAS)의 A. FitzGerald가 작성했다. 시간-예산 연구(time-budget studies)에 대한 부분은 핀란드 통계청의 M. Åkerblom의 작업에 크게 의존했다. 고등교육 분야의 과학기술 지표에 관한 1985년 컨퍼런스(1985 Conference on S&T Indicators for the Higher Education Sector)의 의장은 스웨덴 통계청(Statistics Sweden)의 T. Berglund가 맡았다.

32. 5판은 주로 각국의 여러 전문가들의 작업을 기초로 아일랜드 과학기술원의 A. FitzGerald가 작성했다. 특별히 감사할 분들로는 스웨덴 통계청의 T. Berglund, 포르투갈 과학기술연구원(junta Nacional de Investigaçao Cientifica e Tecnologica, Portugal)의 J. Bonfim, 영국 무역산업부(Department of Trade and Industry, United Kingdom)의 M. Haworth, 캐나다 산업과학기술청(Industry, Science and Technology Canada)의 A. Holbrook, 프랑스 연구기술부(Ministere de la Recherche et de la Technologie, France)의 J.F. Minder, 일본 과학기술정책연구소(National Institute of Science and Technology Policy, Japan)의 F. Niwa 교수, 독일과학기술청(Bundesministerium fur Forschung und Technologie, Germany)의 E. Rost 박사, 영국통계청의 P. Turnbull, 노르웨이 일반과학원(Norges allmennvitenskaplige forskningrad, Norway) K. Wille-Maus가 있다. 이탈리아 국가연구위원회(Consiglio nazionale delle ricerche, Italy)의 G. Sirlli은 이 기간 동안 과학기술지표 작업반(Group of National Experts on Science and Technology Indicators)의 의장을 맡았고 또한 로마 컨퍼런스(Rome Conference)를 조직하기도 했다.

33. 현재의 6판은 주로 핀란드 통계청(Statistics Finland) 출신으로 5차 개정판 작성 기간 동안 OECD 사무국에서 활동한 M. Akerblom이 각국의 많은 전문가들이 특정 주제에 대해 수행한 연구를 바탕으로 작성했다. 특히 고마운 분들로는 호주통계청의(Australian Bureau of Statistics)의 D. Byars, 프랑스 연구기술부의 D. Francoz, 독일 스티퓨터협회(Stifterverband, Germany)의 C. Grenzmann, 미국과학재단의 J. Jankowski, 영국 ONS의 J. Morgan, 캐나다 통계청의 B. Nemes, 스웨덴 통계청의 A. Sundstrom, 일본 과학기술정책연구소의 H. Tomizawa, 캐나다 통계청 자문가인 A.J. Young이다. 이탈리아 국가연구위원회의 G. Sirilli가 이 기간 동안 과학기술지표 작업반(NESTI)의 의장을 맡았고 로마 컨퍼런스를 조직했다.

## 부속서 2

## 고등교육 부문 연구개발 데이터의 확보

## Obtaining Data on R&amp;D in the Higher Education Sector

## 서론(Introduction)

1. 고등교육 부문 연구개발 데이터를 확보하는 것에는 특별한 문제가 있다. 본 부속서는 이들 문제에 대해 보다 상세하게 설명한다. 논의는 주로 프라스카티 매뉴얼 4판의 특별 부록(고등교육 부문 연구개발 통계 및 결과 측정: R&D Statistics and Output Measurement in the Higher Education Sector, OECD, 1989b)으로 이어졌던 1980년대 중반의 방법론 연구를 중심으로 진행한다.
2. 고등교육 부문의 총활동 대비 연구개발 비중(연구개발계수)을 추정하는 시간사용조사(time-use survey)나 (시간사용조사가 여의치 않을 경우) 다른 방법은 통계에 필요한 기초가 된다. 이에 대해 아래에 기술하였다.
3. 다음으로는 대학의 전체 활동에 대한 정보를 통해 연구개발 지출과 연구개발 인력을 측정하는 방법을 기초로 계수를 활용하는 법, 그 외 다른 측정과 관련된 문제들을 다룰 것이다.

**고등교육 부문의 전체 활동대비 연구개발 비율의 추정을 위한 시간사용 조사와 기타 방법(Time-use surveys and other methods of estimating shares of R&D in total activities in the higher education sector)**

## 개요(General)

4. 회원국들은 대학의 전체 활동 중 연구개발이 차지하는 비중을 알기 위한(즉 연구개

발계수를 산출하기 위한) 기반을 마련하기 위해 여러 종류의 시간사용조사 및 다른 방법들을 사용한다. 연구개발계수는 고등교육 부문 전체 자원에 대한 비율 통계이다. 연구개발계수는 연구개발 인력 및 지출 비중을 산출/예측하는 도구의 역할을 한다.

5. 고등교육조사에서 시간사용조사를 할 때는 반드시 고등교육기관의 직원들이 연구뿐만 아니라 교육, 행정, 감독과 같은 다른 업무도 수행한다는 것을 유의해야 한다. 조사 응답자들은 자신의 근무 및 그 외 시간에서 전적으로 연구개발에만 할애되는 시간을 구분하기가 쉽지 않다. 본 부속서에서는 먼저 이와 같은 추정방법에서 제기하는 문제를 최소화시키는 데 도움이 되는 여러 조사 방법을 나열한다. 그리고 연구개발계수를 정하는 다른 방법을 기술한다.

### 시간사용조사방법(Methods for time-use surveys)

6. 가장 적합한 조사방법을 정할 때는 다음 요소를 고려해야 한다:

- 통계 생산자의 이용 가능 자원
- 기대하는 통계 수준
- 대학 행정기관과 개인응답자들이 느낄 부담
- 국가의 특징

7. 시간사용조사는 크게 두 가지가 있다:

- 연구원들의 근무시간배분 자체평가
- 대학 학과장 및 기관의 책임자에 의한 추정

응답자 근무시간배분 자체평가에 기초한 방법

8. 이 방법은 조사기간에 따라 구분될 수 있다.

- 한 해 동안의 근무시간배분 조사
- 1주 또는 정해진 몇 주간의 근무시간배분 조사

전년도에 근무시간배분에 대한 조사는 이 기간 동안 매주 특정 표본 집단에 대해 순환조사(rolling survey)를 실시한다.

- 한 해 동안의 근무시간배분에 대한 조사

9. 이러한 종류의 조사에서는 조사표를 대상자 전원에게 개별적으로 보내거나 아니면 표본 집단에만 보낼 수 있다. 이 조사는 고등교육 부문 전체를 다루거나 아니면 표본을 대상으로 할 수 있다. 응답자들은 한 해의 전 기간에 걸쳐 자신의 근무시간을 업무

관련 활동 범주에 따라 구분해 줄 것을 요청 받는다. 회원국이 최근 실시한 조사를 보면 활동의 수는 2개(‘연구’와 ‘기타’)에서부터 15개에 이르는 등 다양했다. 응답자들은 자신들의 근무 형태를 기억해내야 하기 때문에 조사표에 정확하게 응답하는 데 어려움을 겪는 것으로 나타난다.

10. 다음은 시간사용 범주의 한 예다. 그러나 조사대상기관에 따라 다른 활동을 고려할 수 있다:

- 학부 관련 시간
- 대학원과정 업무 시간
- 대학원 연구 시간
- 개인 연구시간
- 행정업무
- 구분이 불가능한 내부시간
- 외부활동

11. 사용되는 조사표에는 종종 응답자의 학력, 연령, 성별, 연구개발에 대한 애로사항, 위원회 위원 여부 등 일반적 항목에 관한 질문을 포함하기도 한다.

- 1주 또는 특정 몇 주간 근무시간 배분에 대한 조사

12. 조사표는 직원 전체 또는 직원을 대표하는 표본 집단에 보낸다. 조사표는 다이어리 형식으로 되어있어 응답자들이 제시된 목록에 따라 매 일과를 매 시간 또는 매 30분마다 해당하는 활동을 표시한다.

13. 조사 대상 직원들은 아래 세 개의 짧은 기간 동안 다이어리를 쓸 것을 요청 받는다:

- 정규 수업 주간(normal teaching week)
- 개인적 휴가 기간과 겹치지 않는 휴강 주간
- 시험 주간

- 한 해 동안 매주 약간 특별한 조사를 수행하는 방식의 조사

14. 조사표에서 다루는 기간이 한 주를 넘게 되면 직원이 자신들의 시간을 정확히 어떻게 보냈는지에 대한 정확하고 상세한 정보를 주기가 어려울 수 있다. 따라서 개발된 방법은 1주간 ‘순환(rolling)’ 표본을 대상으로 조사하여, 1년 전체에 대한 시간배분 양상을 추정하는 것이다. 표본 선정은 전체 모집단 중 조사대상자들을 선정하고 각자에게 한 주 또는 특정 몇 주에 대한 시간사용 정보를 응답하게 한다. 그러면 이 정보는 연구개발

인력과 지출을 계산/예측하는 데 사용된다.

15. 이 방법은 조사표를 보내기 전에 아래의 단계를 거친다:

- 조사모집단 선정
- 전 모집단에 대한 조사를 수행하지 않을 경우 모집단으로부터 표본 추출
- 조사대상자 각자에게 1주(또는 몇 주) 할당

16. 여러 국가들은 이런 형태의 조사를 통해 정보를 얻고자 다양한 방법들을 사용하고 있다. 때로는 응답자에게 한 주 전 기간에 대해 다양한 활동에 할애한 시간을 표시하게 하기도 하고 때로는 그 주의 각 요일에 대해 같은 내용을 기록하게 하기도 한다.

17. 국가마다 다양한 조사방법을 쓰지만 일반적 원칙은 업무와 관련된 활동들을 모두 열거해 주고 응답자에게 이들 활동의 사용 시간(절대 또는 상대적으로)을 표시하게 하는 것이다.

18. 11.에 언급된 종류의 일반 정보도 조사의 일환으로 수집할 수 있다.

19. 개별 직원들의 응답에 의존하는 모든 조사 방법은 상대적으로 비용이 많이 든다. 그리고 이런 종류의 조사는 보통 장기간에 걸쳐 수행되는 경우가 많다.

대학 학과장 및 기관의 책임자의 추정에 근거한 조사방법

20. 대학 당국으로부터 자료를 얻지 않고서는 고등교육 부문의 연구개발 활동에 대한 모든 정보를 얻기란 불가능하다. 대부분의 국가에서 고등교육 부문에 대한 연구개발 통계자료는 중앙 행정 기관으로부터 얻은 정보와 직원 개개인이 제공한 정보의 조합으로 이루어진다. 기관에 보내는 조사표는 특정 유형의 지출과 기타 사용가능 총 자원과 이들 자원 중 연구개발이 차지하는 비중에 대한 질문들을 포함한다.

21. 일부 국가에서는 개별 연구원들의 시간사용조사를 수행하는 것보다 대학 당국에 보내는 조사표에 총체적인 시간사용에 대한 질문을 포함시키는 것이 낫다는 것을 알게 되었다. 이 방법은 위에서 기술한 방법들에 비해 비용이 적게 들고 응답자에게 부담도 덜 준다. 이 경우 조사표는 충분히 정확한 추정치를 제공하는 데 필요한 활동과 정보를 알고 있는 기관의 책임자에게 전달된다. 그러나 최선의 추정치를 제공하기 위해 개별 직원과의 면담이 필요할 수도 있다.

경계선상에 있는(borderline) 연구개발 활동의 처리

22. 정확하고 비교 가능한 결과를 얻으려면 시간사용조사 응답자들에게 명확한 설명

을 제공해야 한다. 따라서 조사원은 어떤 활동이 연구개발에 포함되고 어떤 활동이 그렇지 않은 지 명확하게 언급해야 한다. 그리고 응답자 조사 참여와 관련된 지침에는 명확한 정의가 제공되어야 한다. 2장에 나오는 가이드라인을 따라야 한다.

#### 응답률

23. 대학 당국에서 추정하는 조사방법은 개인 연구원(또는 기타 다른 응답자)에게는 사실상 거의 부담을 주지 않지만 대학 당국에는 약간의 부담을 줄 수 있다. 다이어리 기록방식은 직원이 수행하기에는 매우 까다롭지만 대학 당국에는 부담이 없다. 1년 전체에 대하여 시간을 분배하라고 할 경우 개인응답자가 느끼는 부담은 적다.

24. 1주에서 몇 주간 수행되는 다이어리 기록방식의 응답률은 비교적 낮은 편이다. 1년 전체에 걸쳐 응답하라고 할 경우 응답률이 일반적으로 더 높다. 반면 대학 당국을 대상으로 수행되는 조사의 응답률은 100%에 가까운 경우가 많다.

#### 기타 출처에 기반을 둔 방법론(Methods based on other sources)

25. 시간 사용에 대한 정보를 얻는 데는 설문조사가 가장 체계적이고 정확한 방법이나 개별 국가의 자원 및 필요와 항상 부합하는 것은 아니다. 설문조사는 시간과 돈이 많이 들어 통계 생산자의 자원가용에 큰 부담을 줄 수 있다. 특히 규모가 큰 국가일수록 고등교육기관과 연구원이 많아 세밀한 시간사용조사 수행에 어려움을 겪는다.

26. 그리고 일부 국가의 교육연구정책은 시간사용조사에서 얻을 수 있는 수준의 상세한 정보를 필요치 않을 수도 있다.

27. 따라서 자원의 제약을 극복하고 정보에 대한 필요를 충족하기 위한 대안이 필요하다.

28. 조사에 의존하지 않고도 연구개발 계수를 여러 가지 방법으로 산출할 수 있다. 이러한 방법들로는 정보에 기반을 둔 추측(informed guess)에서부터 정교한 모델에 이르기까지 다양하다. 어떤 방법이든 위에서 언급한 비용이 많이 드는 대규모의 연구원 및 고등교육기관에 대한 설문 조사방법의 대안이 될 수 있다.

29. 계수의 정확도는 계수 산출에 사용된 판단의 질에 달려있다. 결과 예측 값의 정확도는 계수가 적용되는 데이터 품질과 데이터와 계수의 상세함에 달려 있다.

30. 계수는 데이터의 가용성과 통계 산출을 고려하여 상세하게 준비되어야 한다. 계수는 사용할 수 있는 정보에 따라 다양하게 산출할 수 있다. 중요한 것은 경험과 지식을

갖춘 이들을 참여시키는 것이다.

31. 일반적으로 관련된 다양한 정보를 이용할 수 있을 것이다. 예를 들어, 고용계약서에는 특정 활동에 대해 허용되는 시간이 구체적으로 언급되어 있을 수 있다. 또한 특정 직원들의 직무기술서로부터도 유용한 정보를 구할 수 있다. 일부 기관에서는 자체 기획 및 평가 목적으로 계수를 완전하게 또는 부분적으로 갖추고 있을 수 있다. 그리고 교육 제도가 유사한 국가들이 앞서 관련 계수를 추출해냈을 수도 있다.

32. 전반적 연구개발 활동의 계산을 위해 추출한 계수의 검증은 유사한 고등교육체계를 갖춘 다른 국가의 시간사용조사 결과와 비교를 통해 가능하다.

33. 연구 계수 추출에 모델을 활용하는 것은 비교적 새로운 활동으로, 고등교육 부문에 대한 정보의 전산화가 증가한 것에 기인한다. 가중치가 부여된 또는 가중치가 부여되지 않은 고등교육 데이터에 다양한 계수를 적용한 다양한 모델이 개발되었다.

## 계수의 사용을 통한 연구개발 지출과 연구개발 인력 추정(Use of coefficients to estimate R&D expenditure and R&D personnel)

34. 시간사용조사와 위에서 언급한 다른 방법을 사용하는 목적은 대학 전체 자원을 연구, 수업, 기타 활동(행정 포함)으로 배분하기 위한 기초를 확보하는 것이다. 따라서 이런 조사는 연구개발 통계를 구축하는 시작점에 불과하다. 다음 단계는 대학의 총 자원을 산출하는 것이다. 요즘은 다양한 행정 자료를 통해 이를 수행하는 경우가 많다. 마지막 단계는 전체 연구개발 인력과 지출자원 중 연구개발 비중을 예측하고 이들을 좀 더 세부 항목으로 분류하기 위해 연구개발 계수를 사용하는 것이다.

35. 따라서 고등교육 부문의 연구개발 통계를 산출하기 위해서는 다음을 추정해야 한다:

- 고등교육 부문의 총 가용자원(인력과 자본)
- 비용 유형별 연구개발 지출
- 자금 출처별 연구개발 지출

### 총자원(Total resources)

36. 연구개발 자원의 산출은 총 가용자원 데이터를 사용한다. 이 때 시간사용조사나 기타 다른 방법을 통해 추출한 연구개발 계수를 적용한다. 전체 데이터에는 일반대학 진흥금(GUF)과 다양한 외부 자금 출처를 포함하고, 이는 아래로부터 산출될 수 있다:



- 대학계정
- 행정기록
- 일반계정 및 기록부를 기초로 하여 대학의 중앙행정부서에서 정한 추가 분류
- 대학 기관에 전달된 조사표
- 기타 통계 시스템(공무원에 대한 통계, 일반급여에 관한 통계)

37. 총 데이터는 다양한 행정 자료에서부터 나오는 경우가 많다. 중앙행정기관의 역할은 국가별 및 수준별(국가의 교육 부처별, 지역별, 지방별, 고등교육기관 자체별)로 상이하다. 수준과 상관없이 이와 같은 중앙행정기관은 행정활동의 결과로 대량의 정보를 보유하고 있다. 중앙행정기관이 보유한 정보는 연구개발과 특별한 관련성이 없을지 몰라도, 추정 연구개발 계수나 시간사용조사를 통해 추출된 연구개발 계수를 사용하여 연구개발 데이터를 추출할 수 있는 유용한 정보를 제공한다. 때로는 연구개발 정보를 중앙행정기관으로부터 직접 구할 수도 있다. 그러나 이렇게 얻은 정보가 프라스카티 매뉴얼의 정의와 부합하는지 확실치 않기 때문에 이 정보를 바로 사용하는 것은 제약이 있다.

38. 중앙행정기관이 보관하고 있는 정보는 행정 분야 및 기능에 따라 달라진다. 교육 부처는 매우 광범위한 정보를 보유하고 있을 것이나 고등교육기관의 재무임원은 개인 연구원과 다른 직원과 관련된 수입 및 지출 정보만을 갖고 있을지도 모른다.

39. 개별 학문분야의 연구개발을 파악하기 위해서는 다양한 학문분야에서 연구를 수행하는 큰 기관 내 연구자 수준의 정보를 필요로 한다. 만약 연구개발을 하나의 학문 분야에만 한정하는 경우 기관 수준의 정보로 충분하다.

40. 전체 연구개발 데이터 수집 활동의 일환으로 중앙행정기관 데이터를 수집하는 것은 여러 이점이 있다:

- 데이터가 일관적이고 분명하다.
- 모수(parameter)의 중복 계산을 피할 수 있다.
- 특정 기간에 대한 데이터를 구할 수 있다.
- 데이터 접근이 용이하다.
- 모델 구축의 반복적 과정에 필요한 유용한 입력 자료를 제공한다.
- 추가 데이터 확보로 설문 참가자들의 답변 부담을 줄여준다.

41. 이들 데이터에는 다음과 같은 한계도 존재한다. 따라서 이들을 감안하지 않을 경우 최종 연구개발 통계가 부정확해질 수 있다:

- 비용의 범위, 자금 출처, 인력 측면의 연구개발 활동에 있어 구체적이지 않은 자료

- 대학 간 비교가능성의 문제
- 데이터는 보통 세부 값이 아닌 통합적 수준으로 취합 가능
- 일반적인 고등교육 통계에 연구개발 요소가 따로 구분되지 않음

42. 각국은 다양한 방식으로 총자원(total resources)에 대한 상세 데이터(예: 과학 분야별 구분 등)를 구한다. 국가 내 대학 간 데이터 수준 차이는 국가별 OECD 제공 데이터의 수준 차이를 가져온다.

43. 시간사용조사는 전체 상근상당(FTE) 데이터로부터 연구개발에 대한 상근상당인력을 추출하기 위해 사용한다. 전체 상근상당(FTE) 데이터는 이론상 최소 다음의 두 방법으로 정의할 수 있다:

- 1년 동안 1명이 연구개발을 수행하는 총 업무량
- 1년 동안 1명이 맡는 연구개발 관련 상근직책(기준: 급여 수령 여부)의 총 수

44. 첫 번째 방법은 5장 5.3.3.에 나온 상근상당(FTE)의 정의와 대체적으로 일치한다. 실제로는 두 번째 방법이 데이터 수집에 더 타당할 수 있다. 다양한 직책을 보유한 자들의 정보를 구하는 것이 불가능한 경우가 많은 것처럼, 1명이 1상근상당(FTE) 이상으로 계산될 수도 있다.

### 비용의 유형(Type of costs)

45. 매뉴얼의 6장 6.2.2.와 6.2.3.에 따르면 연구개발 지출은 경상적 지출과 자본적 지출로 구분되어야 한다. 경상적 지출은 인건비 및 기타 경상비로 구성되고 자본적 지출은 기기/장비에 대한 지출과 토지/건물에 대한 지출로 구성된다.

46. 특정 조직에 대해 이들 연구개발 요소 각각에 대한 직접적 데이터가 존재하지 않으면 총지출에 대한 정보를 바탕으로 추정해야 한다.

47. **인건비**(급여 및 관련 사회적 비용)는 보통 고등교육 부문의 경우 전체 연구개발 지출의 절반 정도를 차지한다. 총 인건비에 대한 정보는 아래 출처를 하나 이상 사용하여 구하거나 산출할 수 있다:

- 연구원, 기술자, 기타 지원 인력 각각에 대한 급여 및 급여기준
- 인력과 기관 분류에 따른 인건비
- 인력, 기관, 학문분야, 학과 분류에 따른 인건비

48. 시간사용조사에서 도출된 연구개발 계수는 총 인건비에서 연구개발이 차지하는 비중을 예측하는 데 바로 사용된다(개인, 기관, 학과, 대학 등 적절한 단위에서 사용). 다양한 관련 사회보장 및 은퇴제도와 관련된 비용을 반영하기 위해 필요하면 조정이 이루어져야 한다.

49. 연구개발 계수는 교육 또는 연구 분야, 연구개발에 직접 참여하는 직원의 직업분야, 연구개발 활동이 수행되는 기관 유형에 따라 달라질 수 있다. 연구개발 계수는 가장 세밀하게는 개별 기관의 재무 및 직원 데이터에 적용 가능하다. 계수는 또한 기관 유형(예를 들어, 소규모 인문대학, 기술대학, 주요 교육연구대학)을 반영하여 수정될 수 있다.

50. 계수는 일반적으로 단계별로 적용된다:

- 연구개발 계수는 가능하면 학문분야 및 기관별로 여러 범주의 직원들에게 적용하여 상근상당인력(FTE) 추정치를 산출한다.
- 이러한 인력 추정치는 그 자체로 계수로 변환 후, 재무데이터에 적용되어 연구개발 지출 추정치를 생성한다.

51. **기타 경상비**는 보통 기관별로 존재하고, 기관이 문서, 소규모 기기 등과 같은 항목을 구매하는데 사용되는 자원과 관련되는 경우가 많다. 일반적으로 기관에게 사용처를 기준으로 이들 비용 중에서 연구개발이 차지하는 비중의 추정을 요청한다. 기관별로 구할 수 없는 비용(물, 전기, 임대료, 유지, 일반관리 등과 같은 간접비)은 관련된 조직 간에 배분해야 한다. 사용처를 기준으로 산출할 수 없다면, 인건비에서와 같은 분배계수(distribution coefficient)를 사용할 수 있다. 또는 연구개발 비중은 관례(conventions) 혹은 기관의 의견을 기준으로 결정될 수 있다.

52. **기계장치**에 대한 총 투자 정보는 일반적으로 기관 수준에서 구할 수 있다. 많은 조사에서 연구개발 비중은 장비의 사용처에 따라 기관에서 추정한다. 기계장치에서 연구개발 비중을 추정할 때에는 경상비 지출을 추정할 때에 비해 연구개발계수가 덜 사용될 수 있다. 기계장치에서의 연구개발 비중은 위에서 언급한 기타 경상비에서처럼 관례나 의견에 따라 정해질 수 있다.

53. **토지와 건물**에 대한 총 투자 정보는 일반적으로 기관 및 대학 수준에서만 구할 수 있다. 이러한 투자의 연구개발 비중을 추정할 때는 연구개발 계수를 좀처럼 사용하지 않는다. 여기에서도 연구개발 데이터는 설비의 사용처를 기준으로 추정되는 경우가 많다.

54. 결론적으로 연구개발 계수는 인건비에서 연구개발 비중을 추정하는 유일한 방법이고 다른 경상비에서 연구개발 비중을 추정할 때 주요한 역할을 하지만, 기계장치 또는 토지와 건물에 대한 투자에서 연구개발 비중을 산출할 때는 별로 중요하지 않다는 것이다.

## 재원(Sources of funds)

### 개요

55. 고등교육 부문의 연구개발 재원은 다양하다. 대부분의 회원국에서 주요 재원은 전통적으로 고등교육기관들의 모든 활동을 지원하기 위한 정액교부금인 공공 일반대학진흥금(GUF)이다. 이들 교부금은 일반적으로 모든 업무 관련 활동을 지원하기 때문에 고등교육기관 직원들의 활동(수업, 연구개발, 행정, 건강관리 등)별로 구분되어 있지 않다. 게다가 연구개발 자금은 정부부처, 연구협의회와 같은 다른 공공기관, 민간 비영리 기관, 최근에는 산업계와 외국 등 다양한 곳으로부터 지원금 또는 계약의 형태로 지원된다. 일부 대학은 '자체 기금'(기부금 수입 등)을 보유하고 있을 수 있다.

56. 대학 전체 활동에서 연구개발이 차지하는 비중을 파악하는 데 사용되는 시간사용 조사 및 기타 방법들은 일반적으로 일반대학진흥금(GUF)만을 고려한다. 일반대학진흥금(GUF)은 고등교육 연구개발(HERD)의 상당 부분을 차지한다. 외부 자금은 연구개발에 사용되는 경우도 있으나 다른 용도로도 사용된다. 따라서 외부 자금 지원을 받는 프로젝트에 대해서는 중앙행정기록부에 언급되어 있지 않을 경우 조사 응답자는 외부 자금이 연구에 사용되었는지 판별해야 한다.

57. 일부 외부 자금은(특히 재단이나 연구협의회 자금) 대학의 중앙행정기록부에 완전히 반영되지 않는 경우가 있다. 일부 연구용역은 대학소속 연구기관이나 교수 개인과 직접 체결되는 경우도 있다. 가능한 외부 자금 출처를 모두 파악하기 위해서는 외부자금데이터를 자금제공자의 계정에서 구해야 한다(물론 이는 본 매뉴얼의 수행자기준보고 원칙에 위배된다). 아니면 적어도 자금제공자의 계정과 비교 대조해야 한다. 자금제공자 위주의 데이터는 보통 지출 정보만을 제공한다. 따라서 지출에 상응하는 연구개발 인력 데이터를 구하기가 쉽지 않다.

58. 고등교육기관은 전통적인 일반대학진흥금(GUF) 재원의 삭감 및 완화를 보상하기 위해 외부 자금원에 대한 의존도를 높이고 있다. 특히 임무 지향적 정부부처 및 산업

계와의 연구 관계가 강화되고 있어 전체 지출에서 비일반대학진흥금(GUF) 자원이 차지하는 비중이 결국 증가할 것이다. 외부 기관과의 이러한 연계는 기관의 계정에 공식적으로 표시가 되어 있을 수도 또는 그렇지 않을 수도 있어 연구개발 통계 수집의 수치 파악이 쉽지 않다. 게다가 자원의 이동은 돈이 아닌 장비나 재료 등과 같은 현물일 수 있어 측정을 더욱 어렵게 만들고 있다.

59. 따라서 회계절차가 연구개발 수입원이 별도로 잘 구분되는지를 결정한다. 연구개발 통계 생산자들은 회계 계정의 내용에 의존한다. 연구수입원 파악에 어려움을 가중시키는 것은 외부 기관들이 반드시 고등교육기관에서 이들을 위해 수행한 연구의 ‘완전한 시장비용(full market cost)’을 지급하지는 않는다는 것이다. 이론적으로 연구 관리에 사용된 일반대학진흥금(GUF)과 외부 자기에 의해 운영되는 기타 추가 비용은 위에서 계수를 통해 추정된 연구개발비와 함께 연구개발 재원에 포함되어야 한다.

60. 연구개발 재원을 정확히 파악하는 문제는 모든 회원국들이 공통적으로 겪는 문제지만, 일반대학진흥금(GUF)과 다른 공공 연구개발 수입을 구분하는 것은 특히 국가간 비교가 어렵다.

#### 일반대학진흥금(GUF)과 기타 자원의 구분

61. 이들 교부금 중 어느 부분이 연구개발에 기여하는지를 파악하는 문제에 대해서는 위에서 이미 일부 논의되었다. 이를 파악하는 과정은 각국 조사방법의 본질적인 부분이다. 그러나 파악하는 과정에서 국가별로 일반대학진흥금(GUF)의 연구개발 요소를 다르게 분류하므로 국가별로 차이가 발생한다.

62. 공공자금을 고등교육 부문 차원에서 구분하는 여러 방법이 아래 열거되어 있다:

- 일반대학진흥금
- 고등교육 부문 자체기금
- 정부직접자금

- 일반대학진흥금

63. 고등교육 부문의 경우 다른 부문과 달리 연구개발에 대한 특별한 자금지원과정을 고려하여 일반대학진흥금(GUF)이라는 특별 항목을 정의하였다. 대부분 회원국들의 견해는 연구개발이 고등교육기관 활동의 본질적 부분을 차지하기 때문에 고등교육기관에 제공된 자금은 자동으로 연구개발 요소를 내포하는 것으로 보고 있다. 이러한 해석에 따라 이러한 자금들은 일반대학진흥금(GUF)으로 간주된다. 한 국가의 총계를 산

출할 때 이들 데이터는 공공자금 항목의 소계에 보통 포함된다. 그 이유는 '정부가 원래의 자금 출처이고 적어도 관련 자금의 일부가 연구개발에 사용될 것을 의도했기 때문에 이들 일반대학진흥금의 연구개발 부분은 정부에서 온 것으로 보아야 하며', 이 방법이 국가 간 비교를 위해 권장되기 때문이다.

64. 일반대학진흥금(GUF)은 개별적으로 보고되어야 하며 연구개발 비용에 대한 조정은 실제 또는 내재된(real or imputed) 사회보장 및 연금지급 등을 고려해야 하며 재원으로서 일반대학진흥금(GUF)에 분류되어야 한다.

- '자체' 기금

65. 일부 국가에서는 국내 발간물에서 고등교육 부문의 정액교부금을 일반대학진흥금(GUF)이 아닌 '자체기금'으로 분류한다. 그 이유는 '대학교 내에서는 '자체기금'과 일반대학진흥금 모두를 포함하는 자금 풀(pool)에서 연구개발 자금을 집행하기 때문에, 해당 자금 풀의 재원은 고등교육 부문으로 분류 되어야 한다'는 주장 때문이다.

66. 이 경우 '자체기금'은 고등교육 부문의 주요 연구개발 재원이 되며, 공공 재원(public sources)에 포함되지 않는다.

67. 고등교육 부문에서 창출한 다른 자금도 '자체기금'으로 간주되어야 한다.

68. 국가의 회계 관행에 따라 연구개발 수입이 얼마나 쉽게 파악될 수 있는 지가 결정된다. 그러나 이와 무관하게 연구개발 수입('보유 수입(retained receipts)')은 상당한 소득원으로 간주될 수 있으며(특히 사립대학의 경우), '자체기금'으로 분류되어야 함은 자명하다.

- 직접적 정부자금

69. 일반대학진흥금(GUF)에 더해 정부에서는 지정연구계약(earmarked research contracts) 및 연구교부금(research grant)의 형태로 고등교육 부문의 연구개발 자금을 지원한다. 이와 같은 연구개발 재원은 파악하기가 좀 더 쉬우며 일반적으로 직접적 정부자금으로 쉽게 분류되어 통계생산자에게 큰 문제를 야기하지 않는다.

70. 실제 또는 내재된(real or imputed) 임차료 등을 반영하기 위해 '기타 경상비'와 관련된 조정은 직접적 정부자금 항목에 포함되어야 한다 (매뉴얼 6장 6.2.2.와 6.3.3. 참조).

## 권고사항

71. 고등교육 연구개발 통계의 국가 간 비교가능성을 높이기 위해 가능하면 재원을 세분화하는 것이 좋다. 이는 고등교육기관 회계기록에 관련 정보가 존재하는가에 주로 달려 있다.
72. 일반대학진흥금(GUF) 데이터를 별개로 보고하지 않고 국가에 따라 고등교육 부문의 '자체기금' 또는 정부 부문 중 하나로 분류할 때 국가 간 비교에서 문제가 나타난다.
73. 따라서 일반대학진흥금(GUF)은 가능한 한 별개로 보고되어야 한다. 별도로 구분하는 것이 불가능할 경우 공공부문에서 제공된 자금을 포함되어야 하며 고등교육 부문의 '자체기금'이나 '기타 고등교육기금(other higher education funds)'에 포함시키지 않는다.
74. OECD에 데이터를 보고할 때 연구개발 데이터를 산출하기 위해 회원국은 지출과 인력 데이터의 어느 부분에 계수가 적용되었는가와 사용된 실제 계수를 표시하는 것이 좋다.

부속서 3

## UN 국민계정체계에서 연구개발의 처리

### The Treatment of R&D in the United Nations System of National Accounts

#### 서론(Introduction)

1. 본 부속서의 목적은 국민계정체계(SNA)의 개념과 용어에 익숙하지 않은 과학기술 지표 전문가들에게 국민계정체계 내 연구개발의 처리에 대해 설명하는 것이다. 본 부속서는 두 가지 주제를 다룰 것이다:

- 국민계정체계와 프라스카티 매뉴얼 관계의 역사
- 둘의 유사점과 차이점
  - ❖ 국민계정체계에서 연구개발 반영
  - ❖ 부문 및 세부 분류
  - ❖ 국민계정체계에서의 연구개발 지출 측정

2. 여기서 언급되는 국민계정체계는 유럽집행위원회(Commission of the European Communities), 국제통화기금(International Monetary Fund), OECD, UN, 세계은행(World Bank)이 함께 마련한 가장 최신판인 1993년 판이다(CEC et al., 1994). 1968년 판과 1993년 판 사이에 주요한 변경사항이 나타난 경우에만 1968년 판이 언급된다.

#### 국민계정체계(SNA)와 프라스카티 매뉴얼 관계의 역사(History of the relationship between the two systems)

3. UN 국민계정체계는 1953년 처음 발표되었다. 국민계정체계는 생산, 소비, 축적, 대



외교역과 관련된 주요 흐름을 기록하고 보여주는 일관적인 틀을 제공한다. 국제표준 산업분류(International Standard Industrial Classification, ISIC)와 같은 관련 UN 국제분류와 함께 국민계정체계는 OECD 회원국의 경제통계 및 분석을 위한 표준화된 틀로서 OECD에 의해 활용되고 있다.

4. 연구개발 계정에 관한 프라스카티 매뉴얼 시스템은 국민계정체계가 형성되던 시기 미국의 작업을 기초로 1961년 수립되었다. 이 시스템은 국민계정체계에 영향을 받아 경제를 여러 부문으로 나누고 이들 간의 자금 흐름을 측정하는 방식을 도입했지만 결코 국민계정체계의 일부로 여겨지지 않았다.

5. 이 두 시스템 간에는 크게 세 가지 차이가 계속 존재해왔다:

- 경제부문 및 관련 분류
- 용어, 즉 동일 용어를 다른 개념에 사용하거나 동일 개념에 다른 용어 사용
- 회계처리방법의 기본적 차이

6. 국민계정체계와 프라스카티 매뉴얼 간의 이러한 차이는 세 번에 걸쳐 체계적으로 연구되었다. 첫 번째는 대략 1970년대 경이었고 이후 두 개 시스템이 모두 수정된 1990년에 다시 연구되었으며 연구개발 위성계정(satellite accounts)이라는 개념이 도입된 1970년 대 중반에도 검토되었다.

7. 최초로 두 시스템 간의 차이가 검토되었을 때는, 프라스카티 매뉴얼 개정에 대한 주요 논의가 있기 전인 1968년 국민계정체계 개정이 완료되었을 때이다. 국민계정체계 개정판은 연구개발에 별 관심을 두지 않았다. 소규모이긴 하지만 연구개발 전문가 집단에서 ‘개정된’ 국민계정체계와 부합하는 2차 매뉴얼을 만들 필요가 있다는 의견이 제시되었다. 그 결과 부문에 대한 정의와 용어가 약간 변경되었지만 회계처리방법의 차이는 여전히 남아있었다.

8. 프라스카티 매뉴얼과 국민계정체계와의 관계에 대해 UN 유럽경제위원회(United Nations Economic Commission for Europe)와 유럽집행위원회(European Commission) 등 여러 국제기구에서 논의되었다. 그 결과 연구개발 위성계정체계가 개발되었고 프랑스를 비롯한 많은 회원국에서 이를 활용했다. 위성계정에 대한 필요성은 SNA 1993년 판에도 언급되어 있다. 1993년 판에는 연구개발과 같은 특정 관심분야에 관한 위성계정 작성에 관한 별도의 장을 포함하고 있다.

9. 연구개발은 국민계정체계 1968년 판에서는 중간소비로 간주되었지만 1993년 판을

준비할 때는 ‘무형투자’로의 처리 가능성 차원에서 논의되었다. 결국에는 실제 이행의 어려움으로 인해 연구개발을 투자활동으로 처리하지 않기로 결정했다. 그러나 이 같은 논의를 통해서 이전 판에 비해 연구개발에 대해 좀 더 구체적인 지침이 포함되기에 이르렀다.

10. 게다가 개정을 논의한 각국의 국민계정 담당자들(national accountants)은 프라스카티 매뉴얼과 매뉴얼의 주요 권고사항 및 관련 데이터베이스에 대해 알게 되었다. 부문과 용어에 관련된 국민계정체계의 변경사항은 가능한 한 프라스카티 매뉴얼에 반영되었으나 회계 관행의 차이점은 여전히 남아있다.

## 프라스카티 매뉴얼과 국민계정체계의 연구개발 처리에 관한 유사점과 차이점(Similarities and differences in the treatment of R&D in the Frascati Manual and the System of National Accounts)

### 국민계정체계에서 연구개발 반영(General inclusion of R&D in the SNA)

11. 국민계정체계(SNA)는 경제활동과 관계가 있다. 따라서 가장 중요한 질문은 무엇이 경제활동으로 성립되는가이다. 왜냐하면 이것이 국가회계시스템의 범위 즉 국내총생산의 범위를 결정하기 때문이다. 시장에서 판매되는 재화와 용역의 생산을 가져오는 활동을 ‘경제활동’이라고 정의하는 것은 전혀 무리가 없다. 공공행정, 법과 질서, 보건, 교육 및 사회서비스 분야의 정부 활동(그리고 민간 비영리 기관이 수행하는 활동) 역시 이들의 결과물이 시장에서 팔리지는 않지만 ‘경제활동’으로 간주된다. 그러나 다른 종류의 비시장 활동(non-market activities)과 관련해서는 경계가 모호하다. 특히 가계의 자체소비 목적의 물품생산은 GDP에 포함되지만, 서비스의 경우는 주택 소유자의 주거지에 대한 서비스를 제외하고는 GDP에 포함되지 않는다. 예를 들면 GDP에는 가계 및 기업의 자가사용 목적의 건물 공사, 자체 소비를 위한 작물 및 가축 생산이 포함된다. 그러나 관례에 따라 국민계정체계에는 집안 꾸미기, 청소, 세탁 등과 같은 가계 구성원에 의한 무급서비스는 포함되지 않는다.

12. 연구개발은 일반적으로 위에서 정의한 경제활동이다. 그러나 경제활동이 아닌 연구개발 항목이 있는데 그것은 고등교육기관에 고용되지 않고 교부금이나 자신의 자원으로 연구를 수행하는 대학원생들이 수행하는 연구개발이다. 그 외 프라스카티 매뉴얼에 포함된 다른 연구개발 지출은 국민계정체계의 여러 계정에 반영된다.

13. 국민계정체계 최신판은 연구개발 처리 지침을 제공하지만 특히 자체 목적으로 연구개발을 수행하는 기업에 대해서는 특히 연구개발을 계정으로 체계적으로 구분하고 있지 않다. 이러한 이유로 위성계정이 필요한 것이다.

## 부문 및 세부 분류(Sectors and their sub-classifications)

### 부문

14. 국민계정체계와 프라스카티 매뉴얼 모두 기관 단위를 여러 부문으로 분류한다. 분류 내용은 표 1에 나와 있다.

15. 두 시스템 모두 국내(national territory)와 해외('rest of the world'(SNA) 또는 'abroad'(프라스카티 매뉴얼))를 구분한다.

16. 프라스카티 매뉴얼은 모든 계정에서 부문에 관한 일관된 정의를 적용한다(수행부문별 연구개발 지출, 자금 출처별 연구개발 지출, 연구개발 고용). 국민계정체계는 두 종류의 접근 방식을 사용하며(표 2 참조) 프라스카티 매뉴얼의 연구개발 처리는 - 특히 수행에 대한 처리 - 이들 중 두 번째 접근방식에 가깝다.

표 1. 국민계정체계와 프라스카티 매뉴얼의 부문 개요

국민계정체계	프라스카티 매뉴얼
비금융회사(non-financial corporations)	기업 부문(business enterprise sector)
금융회사(financial corporations)	
일반 정부(general government)	정부 부문(government sector)
가계에 기여하는 비영리기관 (Non-profit institutions serving households)	민간 비영리 부문(private non-profit sector)
가계(households)	
(다른 국민계정체계 부문에 포함(Included in other SNA sectors))	고등교육 부문(higher education sector)
해외(rest of the world)	해외(abroad)

출처: OECD.

표 2. 국민계정체계의 부문 및 생산자 구분

부문	시장생산자	비시장생산자
비금융기업 부문	비금융기업 또는 준기업 시장생산에 참여하는 비영리 기관(NPI) <sup>1</sup> 기업을 지원하는 비영리 기관(NPI)	
금융기업 부문	금융기업 및 준기업	
일반정부 부문	[시장생산에 참여하는 정부기관] <sup>2</sup>	정부기관 사회보장기금 주로 정부자금으로 운영되는 NPI
가계에 기여하는 비영리 기관 (NPISH)		NPISH
가계	시장생산에 참여하는 비법인 기업	주로 자체 소비를 위해 재화를 생산하는 가계(비법인 기업 포함)

1. 경제적으로 유의미한 가격으로 재화 및 용역을 공급함을 뜻함
  2. 별도 계정을 갖고 있으면 준기업으로 간주한다.
- 출처: OECD.

17. 주요 차이점은 프라스카티 매뉴얼은 고등교육 부문을 따로 구분한다는 것이다. 이러한 구분은 매뉴얼의 3장에 언급된 이유로 인해 연구개발 통계학자 및 정책입안자에게 매우 중요한 것으로 여겨진다. 그러나 고등교육 부문이 추가됨으로 인해서 국민계정체계 측면에서 문제가 야기된다. 공립대학은 국민계정체계에서는 정부 부문에 포함되지만 프라스카티 매뉴얼의 고등교육 부문에 속한 다른 요소들은 국민계정체계의 다른 부문에 포함될 수 있다. 표 3은 이에 대해 보여준다.

18. 만일 프라스카티 매뉴얼에 고등교육 부문이 포함되지 않았다면, 국민계정체계와 프라스카티 매뉴얼 간 부문 정의는 프라스카티 매뉴얼 1970년도 판 이후부터 의도된 바와 같이 완전히 일치했을 것이다(OECD, 1970). 예를 들어, 프라스카티 매뉴얼의 민간 비영리 기관(private non-profit: PNP)을 구분하는 작업은 분명 국민계정체계를 기초로 한다. 그리고 SNA 1993년 판 4장 중 본 주제와 관련된 내용은 본 매뉴얼 3장의 내용을 보완한다.

19. 그럼에도 불구하고 비고등교육기관은 매뉴얼과 국민계정체계의 최신 개정판에서 약간 다르게 처리될 수 있다. 그 이유는 매뉴얼은 연구개발 기관의 관행을 반영하기 위해 국민계정체계의 원래 정의를 채택했기 때문이다. 기관에 대한 부문 분류 작업을 두 개의 다른 기관에서 수행할 경우 이들은 같은 기관을 다르게 분류할 수 있다.

표 3. 프라스카티 매뉴얼 고등교육 부문에 포함되어 있거나 포함 가능성이 있는  
단위에 대한 국민계정체계의 부문 정의

	시장생산자	비시장생산자
· 주요 활동으로 고등교육서비스를 제공(PHES <sup>1</sup> )하는 교육시설	· PHES <sup>1</sup> 하는 모든 비금융기업(또는 준기업) · 경제적으로 유의미한 가격으로 PHES <sup>1</sup> 하는 비법인 기업 · 경제적으로 유의미한 가격으로 PHES <sup>1</sup> 하는 NPI · PHES <sup>1</sup> 하는 기업을 지원하는 NPI	· PHES <sup>1</sup> 하는 정부기관 · PHES <sup>1</sup> 하는 정부에 의해 관리되고 재정지원을 받은 NPI · PHES <sup>1</sup> 하는 NPISH
· 고등교육기관에 의해 통제, 관리 또는 연계되어 있고/있거나(CAAHE <sup>3</sup> ), 교육을 수행하면서 의료보건 서비스를 제공하는(PHSS <sup>2</sup> ) 대학병원	· CAAHE <sup>3</sup> 와 PHSS <sup>2</sup> 하는 비금융기업(또는 준기업) · CAAHE <sup>3</sup> 하며, 경제적으로 유의미한 가격으로 PHSS <sup>2</sup> 하는 NPI	· CAAHE <sup>3</sup> 와 PHSS <sup>2</sup> 하는 정부기관 · CAAHE <sup>3</sup> 와 PHSS <sup>2</sup> 하고 정부에 의해 관리되고 재정지원을 받는 NPI · PHSS <sup>2</sup> 하고 가계에 기여하는 NPI
· CAAHE <sup>3</sup> 하는 연구기관 및 실험실(경계선상에 있는 연구기관)	· 연구개발을 판매하지만 CAAHE <sup>3</sup> 하는 비금융 기업(또는 준기업) · CAAHE <sup>3</sup> 하며, 경제적으로 유의미한 가격으로 연구개발을 판매하는 NPI · CAAHE <sup>3</sup> 하며, 기업을 지원하는 NPI	· CAAHE <sup>3</sup> 하는 정부기관 · 정부에 의해 관리되고 재정지원을 받으나 고등교육과 연관된 NPI · CAAHE <sup>3</sup> 하는 NPISH
교부금 지원을 받는 대학원생		보조금을 받는 가계

1. 고등교육서비스를 제공(Providing higher education services)
  2. 의료보건 서비스를 제공(Providing healthcare services)
  3. 고등교육기관에 의해 통제, 관리 또는 연계(Controlled, administrated by or associated with higher education establishments)
- 출처: OECD.

## 분류

20. 국민계정체계에서는, 매뉴얼에서 ‘부문 세부분류(sector sub-classifications)’라고 언급된 것에 대해 매뉴얼과 같은 분류를 반드시 권장하지는 않는다. SNA와 프라스카티 매뉴얼은 모두 ISIC를 사용하나 연구개발의 산업 분류의 경우 분류 단위와 분류 기준의 차이로 인해 서로 다를 수 있다. SNA의 경우 정부지출(government outlays)은 정부기능분류(COFOG)에 따라 분류된다. 연구개발 전문가들은 이 분류기준 대신 정부연구개발예산(GBAORD)에 대해 NABS의 분류 기준을 지지했다. 그 이유는 정부부문에서 수행된 연구개발에 관한 분류에 대해 합의에 이를 수 없었기 때문이다. OECD

의 국가계정관련 출판물에서 정부와 NPISH는 조직의 주요 유형에 따라 세분화되지  
만(표 4 참조) 과학분야 분류는 본 매뉴얼에 권장되어 있다.

표 4. 가계에 기여하는 NPI의 최종소비지출 및 정부지출에 대한 국민계정체계의 분류

<b>A. 정부지출<sup>1</sup></b>	
1. 일반 공공서비스(기초연구 포함)	
2. 국방	
3. 공공질서 및 치안	
4. 교육(대학 포함)	
5. 보건	
6. 사회보장과 복지	
7. 주택 및 지역사회시설	
8. 여가, 문화 및 종교관련 사항	
9. 경제관련 서비스	
9.1. 연료 및 에너지	
9.2. 농업, 임업, 어업 및 수렵	
9.3. 광산업, 제조 및 건설(연료 및 에너지 제외)	
9.4. 교통 및 통신	
9.5. 기타 경제관련 사항	
10. 기타 기능	
총계	
<b>B. 가계에 서비스하는 NPI의 최종소비지출</b>	
1. 연구 및 과학	
2. 교육	
3. 의료 및 기타 보건 서비스	
4. 복지 서비스	
5. 여가 및 관련 문화서비스	
6. 종교	
7. 가계를 지원하는 직업 및 노동 관련 서비스	
8. 기타	
총계	

1. 최종소비지출(직원 보수 및 기타 보조금 포함), 기타 경상이전(current transfer) 및 자산수입, 총  
자본형성(gross capital formation) 및 기타 자본적 지출  
출처: OECD National Accounts, Detailed Tables, Vol.II.

### 국민계정체계에서의 연구개발 지출 측정(Measuring R&D spending in the SNA)

21. 국민계정체계와 프라스카티 매뉴얼은 서로 다른 개념적 체계를 사용하기에 연구개발을 반영하는 방식이 다르다. 그리고 프라스카티 매뉴얼은 데이터 수집을 위한 지침이라서 실현 가능성과 관련된 문제에 직접적인 영향을 더 많이 받는다. 다양한 계정에서 연구개발이 어떻게 처리되는지에 대한 설명이 아래에 나와 있다. 이는 주로 SNA 1993년도 판을 기초로 한 것이다(CEC et al., 1994).

#### 생산계정에서 연구개발 인식 및 평가

22. '시장생산자의 연구개발은 기존 상품의 개선을 포함한 신상품의 발견 또는 개발이나, 새롭거나 또는 좀 더 효율적인 생산 공정을 발견 또는 개발하는 것을 목적으로 수행되는 활동이다. 연구개발은 부수활동이 아니므로 가능하면 연구개발을 담당하는 별도의 조직이 구분되어야 한다. 시장생산자가 자신을 위해 수행하는 연구개발은 원칙적으로 해당 연구가 상업 계약에 따라 수행되었을 때 지급될 추정기초가격을 기준으로 평가되어야 하나 실제로는 총생산비용을 기준으로 평가될 수밖에 없을 가능성이 있다. 전문적 상업실험실 및 연구소가 수행하는 연구개발은 판매관련영수증, 계약서, 중개료, 수수료 등으로 평가한다. 정부조직, 대학, 비영리연구소 등이 수행하는 연구개발은 비시장생산으로 총발생비용을 기초로 평가한다. 연구개발 활동은 교육과 달라 ISIC에서는 별개로 분류된다. 원칙상 이 두 활동은 대학이나 기타 고등교육기관에서 수행될 때 구분되어야 한다. 물론 동일 직원이 두 가지 활동을 모두 수행할 때에는 상당한 어려움이 있을 것이다. 또한 수업과 연구 간의 상호작용은 일부 경우에는 개념적 분리마저 어렵게 하는 경우가 있다.'

(CEC et al., 1994, 6.142.)

23. 국민계정체계에서는 연구개발 정의를 새로운 상품과 프로세스를 개발하기 위한 활동으로 정의하고 있는데 이러한 정의는 프라스카티 매뉴얼의 정의와 다소 다르다. 국민계정체계는 연구개발을 다만 혁신이라는 목적으로만 특징짓지만 프라스카티 매뉴얼에 의하면 연구개발의 주요 특징은 신지식의 창출이다. 두 가지 정의가 상당히 유사하나 완전히 일치하지는 않는다. 국민계정체계의 정의는 오슬로 매뉴얼(Oslo Manual)의 혁신 활동에 대한 정의와 유사한데 오슬로 매뉴얼에서 정의하는 혁신 활동은 연구개발이 아닌 혁신과 관련된 훈련과 장비설치와 같은 활동들을 포함한다. 게다가 국민계정체계의 정의에서는, 기업에서 간접적 목적으로 혁신을 위해 수행하는 기초연구가 간과될 가능성이 있다.

24. 회계원칙과 관련하여 국민계정체계는 시장생산자들(연구개발을 판매하는 회사)의 연구개발 총산출과 기타 생산자들(자체 연구개발)의 총비용을 측정할 것을 권고한다. 이는 프라스카티 매뉴얼의 개념과 본질적으로 다른데 그 이유는 프라스카티 매뉴얼에서는 연구개발 지출측정을 권고하기 때문이다. 총비용(SNA)과 지출(프라스카티 매뉴얼)간의 큰 차이는 고정자본의 처리에 있다. 비용접근방식은 기존 고정자본의 소비를 고려하지만 지출방식은 신규 고정자본에 대한 지출(매입)을 고려한다. 프라스카티 매뉴얼은 중간재도 동일하게 처리한다. 즉 소비가 아닌 매입에 의해 측정된다(기타 경상비<sup>1</sup> 항목에 포함). 총생산의 경우 국민계정체계가 시장생산자에게 권고하는 방식으로서 총생산은 총비용에 영업잉여(operating surplus)를 더하고 생산에 대한 순세금(납입금에서 보조금을 제한 값)을 제한 값과 동일하다(표 5).

표 5. 총산출 및 총내부연구개발

	국민계정체계 비용요소	프라스카티 매뉴얼 비용요소
유사 항목	직원보수	= 인건비
	중간소비 <sup>1</sup>	= 기타 경상비
처리의 차이점	납입한 생산세 - 수령한 보조금 고정자본의 소비 영업잉여	보조금은 상기에 포함됨; 세금은 제외 총자본지출 불포함

1. 중간소비에는 외부에서 매입한 연구개발 비용도 포함한다.  
출처: OECD.

25. 그 외에도 국민계정체계와 프라스카티 매뉴얼의 고정자본 처리에는 사소한 차이점이 존재한다. i) 국민계정체계에서는 건물에 대한 총고정자본형성(GFCF)에는 이들이 위치한 토지에 대한 가치를 배제하지만 프라스카티 매뉴얼에서는 토지와 건물을 구분하지 않고 자본지출에 포함한다. ii) 고정자본의 처분 특히 매각은 프라스카티 매뉴얼에서는 고려되지 않아 중복 계산을 초래할 수 있다. 왜냐하면 이 경우 어느 한 기관의 자본지출은 동시에 상대 기관의 자본스톡의 감소를 일으키기 때문이다. 이는 측정이 쉽지 않고 실제 규모도 작을 것이다.

중간소비로서의 연구개발

26. SNA 1993년도 판에서는 시장생산자(프라스카티 매뉴얼의 기업 부문)의 연구개발에 대해 다음과 같은 지시사항을 담고 있다:



‘연구개발은 효율성이나 생산성을 향상시키거나 그 외에 미래 이득을 얻기 위한 다른 목적으로 수행되므로 이들 활동은 원래 소비라기보다는 본질적으로 투자활동에 가깝다. 다른 활동, 예를 들어, 직원연수, 시장조사, 환경보호 등도 이와 유사한 성격을 갖고 있다. 이러한 활동들을 투자 유형으로 분류하기 위해서는 이들을 다른 활동과 구분할 수 있는 분명한 기준이 필요하며, 생산되는 자산을 파악하고 분류할 수 있어야 하고, 이러한 자산을 경제적으로 의미 있는 방식으로 평가할 수 있어야 하며, 이들의 감가상각률을 알아야 한다. 사실상 이 모든 기준을 충족하기란 쉽지 않다. 따라서 관행에 따라 연구개발, 직원연수, 시장조사 그리고 유사 활동에 의한 모든 산출물은 이들이 미래이득을 가져올지는 몰라도 중간투입물로 소비되는 것으로 처리된다.’

‘이미 언급한 것처럼 연구개발은 모든 기관에서 자주 보이는 구매, 부기, 보관 및 유지보수와 같은 부수활동이 아니다. 연구개발이 기업 내에서 상당한 규모로 수행될 때 관련 투입과 산출물 분석을 위해 이에 대한 별도의 조직을 파악하여 구분할 수 있게 하는 것이 바람직하다. 데이터 확보의 어려움 때문에 대부분의 다른 자체 생산의 경우에서처럼 산출물을 보통 총생산비용으로 평가해야 한다. 그러므로 그 산출물은 해당 조직이나 해당 기업의 다른 조직에 제공되어 이들의 중간소비에 포함되는 것으로 처리되어야 한다. 제공받는 조직이 복수일 경우, 제공된 연구개발의 양은 이들 조직의 총비용 혹은 다른 지표에 비례하여 배분된다. 이는 본사 및 기타 중앙시설의 산출물이 배분되는 방식과 같다.’

‘어느 한 기업이 연구개발, 직원연수, 시장조사 및 유사활동에 관한 외주를 주는 경우 이 기업이 발생시킨 비용은 중간소비 목적으로 사용되는 서비스의 매입으로 처리된다.’

(CEC et al., 1994, 6.163-6.165.)

27. SNA 1993년도 판에서는 ‘소프트웨어와 대형 데이터베이스’를 투자재로 간주하는데 이는 연구개발에 있어 특정 문제를 야기한다. 위의 내용을 보면 ‘연구개발에 의한 모든 산출물은 (...) 중간투입물로서 소비되는 것으로 처리된다’고 되어 있다. 이는 사실 국가계정의 자체소프트웨어생산의 자본화와 배치된다. 왜냐하면 자가계정 소프트웨어의 상당부분은 연구개발로 이루어졌기 때문이다(소프트웨어 회사에서 수행하는 연구개발과 다른 회사에서 소프트웨어에 대해 수행되는 연구개발). 가용한 여러 자료를 살펴보면 연구개발의 상당 부분은 소프트웨어 프로그래밍이며 이 비중은 점차 증가하고 있다.

## 지출계정의 연구개발

28. 프라스카티 매뉴얼은 연구개발의 수행자와 자금제공자를 구분한다. 국민계정체계는 연구개발 서비스(지출계정)의 생산자와 사용자를 구분한다. 연구개발을 '수행'하는 조직이 연구개발을 '생산'한다. '자금제공' 조직은 항상 그렇지 않지만 보통 국민계정체계의 '사용자'이다.

29. 자금제공자는 그 자금이 내부 연구개발('자체지원')의 자금을 지원하거나 다른 조직으로부터 연구개발 서비스를 구매하는 데 사용될 때 국민계정체계에서의 사용자가 된다. 자금제공자가 연구개발 수행자금을 다른 조직에 전달하지만 그 대가로 연구개발 서비스를 받지 않는다면(예를 들어, 모든 형태의 연구개발 교부금과 간접적 형태의 R&D지원이 여기에 해당된다.) 국민계정체계에서의 사용자가 아니다. 이 경우에는 수행자가 사용자가 된다. 시장생산자의 경우 정부로부터 나오는 교부금 등은 반드시 '보조금'으로 처리되어야 한다.(표 5 참조) 구매계약의 연구개발 부분에 있어 문제가 야기될 수도 있다. 원칙상 연구개발은 다른 재화와 용역의 구매에서처럼 상품에 내재되어 있으며, 생산자/수행자가 국민계정체계에서의 연구개발 사용자가 된다. 그러나 만약 자금제공기관이 별도의 연구개발 외주계약을 주고 연구개발 결과물을 소유한다면 그 때는 자금제공자가 국민계정체계에서의 사용자가 된다. 정부 외의 자금제공 기관이 연구개발 수행을 하지 않는다면(외부 연구개발) 프라스카티 매뉴얼에서는 이러한 자금이전의 분류에 대해 구체적인 권고를 하고 있지 않은 반면에, 국민계정체계에서는 적용된 경제 메커니즘을 더 잘 이해하기 위한 목적으로 다양한 항목(판매수입, 보조금, 경상이전, 자본이전 등)을 제안하고 있다.

30. 모든 연구개발에는 사용자가 있지만 최종 지출계정에는 연구개발의 일부만이 나타난다. 지출계정에서 연구개발의 대부분은 생산과정에서 소비된 것으로 처리되어 이미 재화와 서비스에 내포된 것으로 처리된다. 이들은 다음 기간으로 이월되거나(자본형성), 추가 변경 없이 지역사회 구성원의 개인 또는 집단적 필요를 충족하기 위해 사용된다(최종소비). 이는 시장생산자가 자금을 지원하는 모든 연구개발과 가계에 기여하는 비영리 기관(NPSH)과 정부가 자금을 지원하는 연구개발(연구개발이 가계에 제공하는 서비스에 직접적으로 기여할 때)을 모두 포함한다. 지출표에서 그 자체로 최종소비로 처리되는 유일한 연구개발 활동은 정부의 집합서비스로서 자금지원을 받는 연구개발(특히 기초연구)과 NPISH가 자금지원을 하는 유사 연구개발이다.

## 위성계정의 필요(The need for satellite accounts)

31. 위성계정은 본계정의 부속서로서 특별 주제를 다루기 위한 체계에 해당한다.
32. 위성계정의 특징은 아래와 같다:
 

‘시간이 지날수록 특정 분야에 대한 위성계정은 다음과 같은 특징을 지니게 된다.:

  1. 위성계정은 전체 경제활동분야에 대한 데이터를 보여주고 특정 분야에 대해 본계정에서 보여줄 수 있는 것 이상의 정보를 좀 더 종합적으로 제공해주는 틀을 제공한다.
  2. 위성계정은 목적 지향적이며, 그 이유는 거래자 혹은 거래의 반영여부 기준이 해당 분야와 연계되어 있기 때문이다.
  3. 위성계정은 본계정과 연계되어있고 본계정에 있는 수치를 최소 하나 이상 포함한다.
  4. 위성계정이 정보를 제공하는 방법은 본계정과 다르다. 정의, 분류, 회계 관례는 해당 분야에 대해 가장 유용한 정보를 제공하기 위해 본계정의 것과 다를 수 있다. 본계정에서 경상 또는 자본으로 간주되는 것이 변경될 수 있으며 생산의 경계가 바뀔 수 있다. 그러나 정의, 분류, 회계 관례는 계정 내에서는 일관되어야 한다.
  5. 위성계정에는 생산자, 생산수단, 자금제공자, 비용의 결과, 수혜자 및 결과 이용자 등에 대한 정보를 제공하는 표를 포함하기도 한다.
  6. 위성계정은 종종 화폐 데이터와 실물 데이터를 통합 형태로 제공한다. 실물 데이터는 해당분야 종사자수, 장비 재고량 등 생산과 관련된다. 실물 데이터는 또한 해당분야 활동에 영향을 받는 사람의 수 등과 같은 수혜자와 연관성이 있기도 하다.

위성계정의 장점은, 본계정을 침해하지 않으면서 경제에 대한 다른 관점을 확보할 수 있다는 것이다.’

(Carson and Grimm, 1991)

부속서 4

## 보건, 정보통신기술, 생명공학기술과 관련된 연구개발 R&D Related to Health, Information and Communication Technology(ICT) and Biotechnology

1. 본 부속서에서는 매뉴얼의 다른 부분에서 권고된 분류를 바로 적용해서는 정보를 도출할 수 없는 연구개발의 세 가지 영역을 제시하겠다. 이 세 가지 영역은 정책과 깊은 관련성을 가지고 있으며 이들 분야와 관련된 연구개발 데이터가 분명 필요하다. 데이터 확보를 위해서는 종종 다양한 분류의 연구개발 데이터를 결합하거나 새로운 조사 질문을 개발할 필요가 있다.

### 일반 연구개발 통계로부터 보건 관련 연구개발 데이터의 추출 (Deriving data on health-related R&D from regular R&D statistics)

#### 서론(Introduction)

2. 최근 보건 관련 연구개발 데이터에 대한 수요가 특히 높다. 국가 간 비교가 종종 요구되기 때문에 이 부분에서는 기존 조사 및 다른 일반적인 출처로부터 보건 관련 연구개발 데이터를 집계하는 방법에 대한 일반적 지침을 제공한다. 여기에서 말하는 ‘보건 관련’이란 생체의학 연구뿐만 아니라 보건 서비스를 포함한 사회과학 영역의 관련 연구개발 등 넓은 분야를 의미한다.

3. 데이터 집계의 목적은 수행부문과 재원별로 세분화된 보건에 대한 국내총연구개발 지출(GERD)을 산출하는 것이다. 고용부문별로 상응하는 연구개발 인력 데이터도 존재할 것이다. 정부연구개발예산(GBAORD)에 대한 지침도 제공되는데 보건 관련 연구개발 통계를 찾는 이들이 자주 사용할 것이다. 국가 간 비교정보 및 사례에 관한 보다

자세한 내용은 '보건 관련 연구개발 지출의 측정(Measuring Expenditure on Health-related R&D'(OECD, 2001))에서도 구할 수 있다.

4. 원칙적으로 농업과 같은 다른 분야에 대해서도 이와 비슷한 집계작업을 할 수 있다.

### 일반적 접근법(General approach)

5. 모든 보건 관련 연구개발을 포괄하는 데이터에 대한 수요가 존재하나, 일반 연구개발 조사는 보통 해당 조직의 주요목적/분야/산업활동에 따라 지출 및 인력을 세분화한다. 게다가 소규모의 보건 관련 조직분야를 구분할 수 있을 만큼 분류가 상세하지 않을 수 있다.

6. 따라서 필요한 과정은 보건과 관련성이 분명한 분야(핵심요소)에 대한 데이터를 세분화하고 나서 여러 조정과 추정 방법을 통해 데이터를 정제하고 다른 항목의 보건 관련 요소를 추가하는 것이다. 이는 먼저 완전한 데이터(자금출처, 연구개발 인력 등)가 존재하는 기관 분류부터 시작한 후, 기능적 데이터를 통해 필요한 수정을 해야 함을 뜻한다. 이 과정은 부문별로 국가별로 달라질 수 있는데 그 이유는 기관 및 기능의 세부구분을 다양하게 사용할 수도 있고 데이터 제공자들이 보건 연구개발 조직의 특수성을 더 잘 알 수 있기 때문이다.

7. 원칙적으로 선호되는 데이터 출처는 수행자가 보고하는 국내총연구개발지출이다. 실제 보건 관련 연구개발 지출을 파악하기 위해 다양한 데이터 출처를 사용할 수 있다. 정부연구개발예산(GBAORD) 데이터가 일반 연구개발 조사로 수집되는 일부 국가에서는, 경제사회목적(인류 보건의 보호와 증진) 또는 학문분야(의학)별 수행자들에 대해 실시한 조사로는 바로 파악할 수 없는 보건 관련 연구개발에 대한 중앙정부자금은 예산데이터(특히 최초 예산사용처에 대한 데이터가 집계될 경우)로 파악할 수 있다. 마찬가지로 유용한 추가 정보와 데이터를 의료자선단체, 의료연구협의회 및 기금, 심지어 제약산업협회 보고서로부터 구할 수 있다. 보건에 대한 적절한 국내총연구개발지출을 산출하기 위해서는 다양한 출처의 데이터를 혼합 및 연계할 필요가 있다.

### 정부연구개발예산에서 보건 관련 연구개발의 식별(Identifying health-related R&D in GBAORD)

8. 정부의 보건 관련 연구개발 자금지원에 관한 데이터를 찾는 사람들은 종종 정부연구개발예산을 찾게 되는데 그 이유는 보건이라는 주제에 대해 구체적인 경제사회목적

항목이 존재하기 때문이다. 그러나 이들은 이 항목이 인류건강 보호와 증진(NABS 4)을 주목적으로 하는 연구개발만 포함하고 있으며 관련 활동에 대한 자금이 다른 항목에도 포함되어 있을 수 있다는 사실을 알지 못할 수 있다.

9. 가장 중요한 다른 항목은 ‘일반대학진흥금과 비목적 연구’이다. 정부연구개발예산에서 보건에 대해 권고되는 핵심 영역은 아래와 같다:

- 보건
- 일반대학진흥금 및 비목적 연구: 의학

10. 군 의료연구, 핵 시설 보건안전연구, 산업정책의 일환으로 이루어지는 관련 기업 연구개발 지원 등 다른 목적으로 자금지원을 받는 보건 관련 연구도 가능하면 포함해야 한다.

11. 두 자릿수 수준의 NABS 데이터를 수집하여 유럽통계청에 보고하는 국가들은 아래 두 개의 산업을 세부 보조항목(표 1)으로 포함시킬 수도 있다.

- 의약품 제조(NABS 0742)
- 의료 수술장비 및 정형외과 기기 제조(NABS 0791).

표 1. 정부연구개발예산에서 보건 관련 연구개발의 구분

한 자리 수 NABS	상세 NABS 사용 국가의 경우
인류 건강보호 및 증진	전체
비목적 연구	의학
일반대학진흥금	의학
산업생산 및 기술	제약산업에 대한 지원 의료기기산업에 대한 지원

출처: OECD.

12. 의학, 특히 생물과학분야에서보다도, 일반대학진흥금이나 비목적 연구에서 보건 관련 연구개발에 관한 가장 중요한 차이가 있을 것이다. 보건연구협의회나 유사 연구 프로그램에서 자금을 지원하는 연구개발이 비목적 연구 항목에 포함된다면 생물학내에서 보건 관련 요소를 확인하는 것이 가능할 것이다.

13. 정부연구개발예산에서 도출한 보건 관련 연구개발 데이터는 보건 관련 연구개발에 대한 전체 공공 재원에 관한 정확한 정보를 주지 못한다. 왜냐하면 정부연구개발예산은 중앙정부예산만을 포함하기 때문이다. 일부 보건 연구개발은 사회보장기금과 같은 예산 외의 출처로부터 자금을 받기도 한다. 지방정부는 특히 이들이 고등교육이나

종합병원을 운영하고 있을 때 보건 관련 연구개발에 대해 자금을 지원할 수 있다. 이들 금액이 상당하다면 그 금액을 정부연구개발예산에서 추출된 데이터에 추가하여 보건 관련 연구개발에 대한 총 정부자금을 구해야 한다.

## 보건에 대한 국내총연구개발지출 결정(Building GERD for health)

기업 부문

14. 보건과 관련해서는 ISIC에 두 개의 제조업 관련분야가 있다.

- 2423 제약
- 3311 의료기기

15. 이 둘은 보건 관련 연구개발의 핵심요소로 간주될 수 있다(표 2). 다만 의료기기는 처음에 특별한 추출작업을 필요로 할 수 있다. 각각에 대해 완전한 데이터가 구축되어야 재원별 내부지출연구개발비, 직업별/교육수준별 연구개발 인력에 대한 집계가 가능해진다.

16. 보건 관련 연구개발은 보건 서비스 산업에서도 수행된다.

- 851 인류보건활동 특히:
  - ❖ 8511 병원
  - ❖ 8519(일부) 실험실 등 기타활동

표 2. 수행자 보고 기준의 보건관련 연구개발 데이터: 기업부문

범주	출처
제약산업(ISIC Rev. 3, 2423)	연구개발 조사로부터 산업그룹별 또는 제품분야별로 유도 가능
의료기기(ISIC Rev. 3, 3311)	연구개발 조사로부터 산업그룹별 또는 제품분야별로 특별한 추출작업 필요
다른 산업에서 수행된 제약관련 연구개발	제품분야 분류, 다른 기능분류로부터 유도 가능 또는 제약산업의 외부지출 연구개발비
다른 산업에서 수행된 의료기기 관련 연구개발	제품분야 분류, 다른 기능분류로부터 유도 가능 또는 의료기기산업의 외부지출 연구개발비
민간 보건 서비스(ISIC Rev. 3, 851)	만약 연구개발 조사의 범위에 포함되어 있다면 추출 가능
다른 산업에서 수행된 민간 보건 서비스 관련 연구개발	보건 서비스가 별개의 제품으로 구별되는 경우 구별 가능 또는 민간 보건 서비스의 외부지출 연구개발비

출처: OECD.

17. 이들은 연구개발 조사에 전혀 포함되지 않을 수 있다. 특히 보건 서비스가 주로 공공서비스인 경우 그러하다. 만약 이들이 포함된다면 특별한 추출작업이 필요하다. 추출작업은 자금출처와 연구개발 인력에 관한 사항을 포함해야 한다.

18. 보건 관련 연구개발은 제약, 의료기기, 의료서비스 산업을 위한 서비스로서 특히 연구개발 서비스산업 및 IT 서비스산업(그리고 의료 분석 및 실험을 위한 연구실)에서 수행될 수 있다. 보건 연구개발 요소를 확인하는 최선의 방법은 산업과 제품 분야의 교차표를 활용하는 것이다. 이는 특히 제약관련 연구개발이 제약산업 바깥에서 얼마나 수행되는지와 제약산업으로 분류된 기업들이 제약 이외 다른 제품에 대한 연구개발에 참여하는지를 보여줄 것이다. 추정된 경우, 서비스분야에서 추가적으로 수행되는 보건관련 연구개발의 자금출처, 관계된 연구개발 인력 사항이 포함되어야 한다. 제품분야 데이터가 없다면 학문분야(의학)별 연구개발, 경제사회 목적(SEO로서의 보건)별 연구개발 또는 제약 및 의료기기산업별 외부지출 등 보건 관련 연구개발에 대한 추가 정보를 얻기 위해 다른 데이터를 검토할 수 있다. 생명공학회사의 관련 연구개발이 반드시 포함되도록 주의를 기울여야 한다.

비시장부문(정부, 민간비영리, 고등교육)의 연구개발

19. 일부 국가에서는 모든 연구개발 기관에 대해 표준조사를 실시한다. 모든 연구개발 기관은 프라스카티 매뉴얼에 따라 수행 부문별로 분류된다. 다른 국가에서는 각 부문별로 별도 조사를 실시한다.

- 일반적 접근법

20. 본 매뉴얼에서는 기관 및 기능분류가 이루어진 의학과 같은 과학 분야별로, 그리고 보건을 기능적 분류로 하여 경제사회 목적분류로 하여 데이터를 수집할 것을 제안한다.

21. 경험에 따르면 경제사회목적으로서의 보건이나 과학 분야로서의 의학은 보건 관련 연구개발 분야를 적절히 묘사하기에 충분하지 않다. 표 3에서 보는 바와 같은 결합이 요구된다.



표 3. 과학 분야와 경제사회목적별로 보건 관련 연구개발 식별

경제사회목적	과학기술분야			
	의료/보건	생물학	기타 자연과학 및 공학	사회과학 및 인문과학
인류 보건의 보호와 증진	V	V	V	V
비목적 연구	V	?		
기타	V			

V = 반영대상  
출처: OECD.

22. 여기에서 의학 분야의 보건 연구개발과 SEO(표 3에 짙은 색으로 표시)로서 보건에 대해 수행되는 모든 연구개발이 핵심적인 영역이다. 이 데이터를 확보할 수 있는 위 두 개의 분류가 각국에 어떻게 적용되는지에 달려있다. 이론적으로 과학 분야에 대한 분류가 표 3에 해당하는 경우 의학 분야 내에서 SEO로서 보건에 해당하는 연구개발이 아닌 경우는 거의 없을 것이다. 그러나 유전학 분야에는 분명하지 않아 위와 같이 생물학 열이 포함된 것이며 비목적 연구로서 수행되는 생물학 관련 연구개발이 얼마나 보건과 관련된 것인지 파악해야 하는 문제가 야기된다.

23. 위의 조합에 대해 자금출처를 도출하고 연구개발 인력 데이터를 산출하려면 어느 정도의 추정이 필요하다.

24. 이러한 기능적 또는 준 기능적 방식은 각국의 기관 분류, 각국 보건 연구개발 시스템에 대한 현지 지식, 자금출처에서 얻을 수 있는 추가 자료에 근거한 데이터로 보완 및 대체될 수 있다. 예를 들어, 정부 및 민간 비영리 기관 부문의 보건 관련 연구개발 핵심 수행기관 명단을 만들 수 있고 그들의 답변으로부터 특별한 정보를 추출할 수 있다.

- 고등교육

25. 교육기관에게 상세한 연구개발 조사표를 제공할 경우 보건 관련 연구개발 데이터는 다른 조사 대상 기관의 연구개발과 같은 방식으로 집계될 수 있다. 그러나 이들은 그러한 조사표를 받는 경우가 적으며 단순 형태의 조사표에 대한 이들의 응답으로부터 데이터를 도출하거나 행정자료로부터 집계한다. 반드시 그렇지 않으나 데이터는 보통 주요 학문분야별로 분류한다.

26. 따라서 핵심영역은 기관 분류로서의 의학 분야이며 이 분야에서의 내부지출연구개발

발비, 자금출처, 연구개발 인력 정보를 알 수 있어야 한다. 그러나 의료시설 등과 같이 분류 단위가 클 경우 생물학, 사회학과 같은 다른 학부의 보건 관련 연구개발은 배제시켜야 한다. 연구개발 자금은 보통 직접 자금과 일반대학진흥금(GUF)으로 나누어지며 직접 자금의 경우 출처에 대한 정보를 구할 수 있을 것이다. 보건연구협의회, 보건부처의 프로그램, 의료자선단체 또는 제약회사로부터 직접 자금이 비의료기관에 제공된 경우 이를 포함시킬 수 있다.

- 민간 비영리부문

27. 권고되는 기관 분류는 과학 분야별 분류이다. 이는 민간 비영리 부문을 따로 구분하는 대부분의 국가에서 사용되는 분류 방법이다. 따라서 의학 분야의 연구개발 지출이 핵심 항목이 되며, 자금출처와 인력 데이터도 역시 알 수 있어야 한다. 이 부문의 경우 일반적으로 의학 분야에 대한 지출은 SEO로서의 보건에 대한 지출보다 높다. 사회학으로 구분된 조직에서 보건 서비스에 대한 연구개발을 수행하거나, 자연과학분야로 구분된 일반 생명과학조직에서 의료연구를 수행하지 않는 한 추가적으로 고려해야 할 보건 관련 연구개발은 없을 것이다.

28. 과학 분야별 분류가 가용하지 않을 경우 관련 기관은 현장 지식을 활용하여 개별적으로 선정해야 한다. 이 부문에는 의료자선단체에 소속된 수많은 연구조직이 있을 수 있으므로 부문의 규모가 작다는 이유로 간과해서는 안 된다.

- 정부 부문

29. 본 매뉴얼에서는 이 부문에 대한 기관 분류를 권장하지 않으며 정부 부문은 각국의 행정적 항목에 따라 분류하는 경우가 많다. 이러한 이유와 더불어 정부 부문의 보건 관련 연구개발이 조직되는 방식은 국가별로 차이가 있으며 이러한 차이로 이 부문의 보건 관련 연구개발을 식별하는 표준방법을 제안하기가 특히 힘들다.

30. 과학 분야와 SEO 모두에 관한 데이터를 수집하는 경우, SEO로서의 보건 연구개발 지출은 특히 의학 분야가 기관분류 항목이고 SEO가 기능분류 항목일 때 정부부문의 의학 지출에 비해 높은 경우가 많다. 정부부문의 경우 핵심적인 영역은 주요한 연구개발 활동이 SEO로서의 보건이고/이거나 의학 분야인 모든 기관이다. 의학 분야 및 다른 기관에서 SEO로서 보건과 관련하여 수행되는 연구개발도 모두 추가되어야 한다. 제도 및 기능의 교차분류, 연구개발 예산 내 프로그램 설명, 각 기관의 연례보고서 등 다른 출처로부터 추가 정보를 추출할 수 있다.

- 특수기관 문제

31. 일부 국가에서는 정부 및 고등교육 부문에 연구개발 수행조직을 가지고 있는 다학제적 연구협의회가 있다. 이들은 SEO로서 비목적 연구로 분류되며 매뉴얼에서 권고한 방식으로 생명과학에 대한 지출을 분류하지는 않는다. 이러한 자금은 보통 기초연구에 배정된 경우가 많아서 보건 관련 요소를 식별하기 힘들다.

32. 보건 관련 연구개발 자금을 파악할 때 병원이 각국의 연구개발 조사에서 분류 및 영역에 있어 어떻게 처리되는지 검토하는 것이 유용하다.

#### 보건에 대한 총연구개발지출 집계

33. 원칙상 국내총연구개발지출은 네 가지 수행부문 각각의 보건 관련 연구개발을 더하여 구할 수 있다. 자금출처는 각 부문이 기업, 정부, 민간 비영리 기관, 고등교육 및 해외로부터 보건 관련 연구개발 수행을 위해 받은 것을 취합하여 알 수 있다. 이 단계에서는 수치를 자금제공자가 보고한 수치와 대조하여 보건 관련 국가총연구개발지출(GNERD)을 산출하는 것이 도움이 될 것이다. 수치 간 차이가 있을 수 있지만 만약 그 차이가 크다면, 즉 민간 비영리 부문에서 지원한 보건관련 국내총연구개발지출 금액보다 의료자선단체가 더 큰 금액을 제공한 것으로 보고한다면, 추가 질문이 필요할 것이다.

## 정보통신기술(ICT) 관련 연구개발(ICT-related R&D)

34. 최근 몇 년간 OECD의 정보사회지표실무단(Working Party on Indicators of the Information Society(WPIIS))에서 ICT 부문, 좀 더 넓게는 정보경제부문에 대해 통계 및 지표를 개발하고자 하는 시도가 활발했다. 이들의 목표는 정보경제/정보사회를 좀 더 잘 보여주는 통계 및 지표를 개발하는 것이다.

35. 가장 기본적인 마일스톤은 ISIC 제3판을 기준으로 ICT 부문의 정의에 합의한 것이었다. ICT 제품, 서비스의 생산 및 판매를 주 활동으로 하고 'ICT 생산부문'을 구성하는 핵심 산업들이 파악되었다. ICT 부문의 정의는 제품기반의 정의로 보완될 필요가 있다.

36. ISIC 제3판에 따라 ICT부문에 속하는 산업은 다음과 같다:

**제조**

3000	사무, 회계 및 계산용 기계
3130	절연선 및 케이블
3210	전자밸브 및 튜브와 기타 전자부품
3220	영상/음향 송신기 및 유선 통신장비
3230	영상/음향 수신기 및 관련 기기
3312	산업공정장비를 제외한 측정, 검사, 시험, 조사 및 기타 목적의 기구 및 기기
3313	산업공정제어장비

**서비스**

5150	기기, 장비, 물품의 도매(ISIC 3.1판에서는 5151 '컴퓨터, 컴퓨터 주변장치 및 소프트웨어 도매'와 5152 '전기부품 및 장비 도매'로 한정)
6420	통신
7123	사무기기 및 장비(컴퓨터 포함)의 대여
72	컴퓨터 및 관련 활동

37. 이러한 분류는 기업 부문의 ICT 관련 연구개발을 정의하기 위한 훌륭한 출발점이다. 연구개발 조사에서는 다만 ISIC 두 자릿수 수준에 대해서만 데이터를 구할 수 있는 경우가 많다. 따라서 위 목록을 바로 적용하기는 쉽지 않다. 게다가 일부 항목은 다소 제한적인 의미의 ICT를 나타내거나(ISIC 3130) 연구개발 조사와 관련성이 다소 없는 것도 있다(도매 및 임대 항목). 따라서 ICT 관련 연구개발을 실무적으로 정의한다면 ISIC 30, 32, 33(제조업에서의 ICT 관련 연구개발)과 ISIC 64와 72(서비스업에서의 ICT 관련 연구개발)가 있을 것이다.

38. 위의 분류는 기능적 분류인 제품 분야 분류와 같이 ICT 관련 연구 정의와 좀 더 관련성이 있는 분류로 보완될 필요가 있다. 현재 ICT와 관련된 것으로 간주될 제품 분야에 대한 국제 권고사항을 마련하기 위한 작업이 진행 중이다. 비록 제품 분야 분류가 모든 국가의 연구개발 조사에서 사용되고 있는 것은 아니나, 제품 분야의 정의가 합의된다면 기업의 ICT 관련 연구개발을 정의하는데 더 도움이 될 것이다. 매뉴얼 4장 4.3.에는 연구개발 조사의 제품 분야 분류에 대해 좀 더 명확한 권고내용이 나와 있다. 제품 분야는 기업의 최종 제품에 따라 정의된다. 예를 들어, 자동차 제조회사에서 자동차에 포함될 소프트웨어에 대해 수행하는 연구개발은 소프트웨어가 자동차 제조사의 최종 제품이 아니므로 ICT 관련 연구개발이라 간주되지 않을 것임을 의미한다.

그러나 만약 그 소프트웨어를 외부 회사에서 구입한다면 소프트웨어 제품을 위해 그 회사가 수행한 모든 연구개발은 ICT 관련 연구개발로 간주된다.

39. 제품 분야 분류를 사용할 때 나타나는 문제는 연구개발 조사에서 사용되는 제품 분야가 너무 간략해서 매우 세밀하게 분류된 제품에 따라 정의되는 ICT 관련 연구개발을 구분할 수 없다는 것이다.

40. ICT와 관련된 연구개발, 좀 더 광범위하게는 정보경제/정보사회와 관련된 연구개발은 다른 수행부문에서도 나타난다. 여기에서 과학 분야 분류가 도움이 된다. 그러나 매뉴얼의 3장에서 권고하는 과학 분야 분류는 ICT 관련 연구개발을 식별하는 데에는 그리 도움이 되지 않는다. 통계 목적으로 적용 가능한 과학 분야별 분류를 새롭게 개발하는 작업이 곧 시작될 것이다. 자연과학 및 공학 분야에서 그리고 사회과학 분야에서 ICT 부문, 좀 더 넓게는 정보경제/정보사회와 관련성을 가진 세부 분야를 구분하는 것이 중요할 것이다. 예로는 컴퓨터 하드웨어, 통신기술 및 정보, 전산, 통신과학 등이다. 매우 상세한 과학 분야 분류를 적용할 경우 일부 국가에서 어려움을 유발할 것이 분명하다. 이는 이들이 ICT 관련 연구개발 정보를 생산하기 위해 과학 분야 분류를 활용할 것인지의 여부에 영향을 줄 것이다.

41. 이론적으로, 경제사회목적에 의한 분류도 ICT 관련 연구개발을 구분하는 데 사용할 수 있다. 관련 세부 항목은 현 NABS의 두 자리 수준에 포함되어 있다. 그러나 SEO 분류는 일부 EU 국가에서만 이 정도의 수준으로 적용된다.

## 생명공학기술 관련 연구개발(Biotechnology-related R&D)

### 서론(Introduction)

42. 생명공학기술은 미래 경제 발전에 중요한 기술 잠재력을 가지고 있다. OECD에서는 생명공학기술 활동 측정의 통계적 틀을 개발하고, 생명공학기술 활동 및 생명공학기술 영향 관련 지표에 대한 사용자 요구를 좀 더 면밀하게 확인하기 위한 작업을 진행 중이다. 이러한 생각을 바탕으로 생명공학기술 모형조사가 개발 중이다. 참고로 생명공학기술에 대한 정의 및 기술 목록이 합의되었으며 이는 좀 더 진일보한 작업을 위한 기초로 쓰일 수 있을 것이다. 그 내용은 본 부속서 끝에 나와 있다.

## 분류(Classifications)

43. 일반적으로 분류는 특정 분야의 경계를 한정짓기 위해 사용된다. 생명공학기술은 제품이나 산업이 아닌 과정(process)이기 때문에, 기존 분류를 사용해서는 구분이 쉽지 않다. 경제활동의 국제표준산업분류인 ISIC는 생명공학기술에 대한 관심이 상당히 낮은 1980년대에 개정되었다. 현재로서는 ISIC의 그 어떠한 단위(division, group, class)로도 특정 생명공학기술 산업을 구분하기가 불가능하다. 차기 분류 개정 시 생명공학기술관련 산업의 구분 가능성에 대해 예비 논의가 일부 실시되었다. 중앙제품집단분류(central product group classification: CPC)와 국제통일상품분류 HS 2002도 상황은 별반 다르지 않다.

44. 과학 분야 및 경제사회목적으로 연구개발 관련 분류를 하는 것도 생명공학기술의 분류에 적합하지 않다. 생명공학기술은 자연과학, 공학, 의학, 농학 등 매뉴얼에서 권고한 주요 과학 분야의 일부와 관련성이 있다. 주요 과학 분야의 세부항목 등 좀 더 상세하게 과학 분야별로 분류하여 생명공학기술을 구분하는 것이 가능하다. 이에 대해서는 과학 분야 분류의 개정 작업 시 검토될 필요가 있다.

45. 호주의 경험은 생명공학기술관련 연구개발을 세부 과학 분야 분류를 기반으로 식별하는 것이 가능함을 시사한다. 호주의 분류에는 '생명공학기술'이라 불리는 구체적인 항목이 있지만 그 외에도 생화학 및 세포생물학, 유전학, 미생물학, 산업생명공학, 생물환경정화, 바이오소재, 의생명공학기술 등 다양한 분류 단계에 관련 항목이 존재한다.

46. 어떠한 형태의 개정된 경제사회목적 분류로도 생명공학기술을 식별하기는 힘들 것이다.

## 모형조사(Model surveys)

47. 생명공학기술 연구개발이나 생명공학기술 사용에 대한 정보를 확보할 수 있는 유일한 방법은 생명공학기술에 대한 특별조사를 개발하거나 연구개발 조사와 같은 기존 조사에 질문을 추가하는 것이다. 첫 번째 방안과 관련하여 생명공학기술에 대한 모형 조사를 개발하기 위한 작업이 진행 중이다. 두 번째 방안은 생명공학기술에 대한 OECD의 정의를 활용하여 일반 연구개발 조사로부터 생명공학기술에 대한 정보를 얻는 것이다.

## 연구개발 조사에서 생명공학기술에 대한 추가 질문(Adding questions on biotechnology to R&D surveys)

48. 아래에는 기존 연구개발 조사에 질문을 추가했을 때의 문제를 다루고 있다.

49. 연구개발 조사에 추가되거나 조사와 관련하여 다루게 될 생명공학기술에 관한 특별 질문은 다음과 같은 한계를 지닌다.

- 일반 연구개발 조사체계에 변수가 추가되어야 함.
- 생명공학기술관련 연구개발을 나타내는 적절한 분류가 존재해야 함
- 생명공학기술에 대한 추가 질문은 응답에 대한 부담을 최소화해야 함.

50. 약 10개 국가에서 총 연구개발 지출 대비 생명공학기술 연구개발 비중에 대한 정보를 요구한 경험이 있다. 설문은 생명공학기술을 포함하는 흥미로운 기술목록이라는 관점에서 주어지는 경우가 많다. 조사에서는 단일 정의, 관련기술 목록, 또는 이 둘을 모두 제공한다. 연구마다 사용되는 정의는 다르다. 비교가능성을 높이기 위해서는 OECD 정의를 사용하는 것이 권장된다(본 부속서 끝에는 단일정의와 목록이 나와 있다). 이것은 생명공학기술 연구개발에 대한 좀 더 비교 가능성이 높은 데이터 확보를 위한 첫 걸음이 될 것이다.

일반 연구개발 조사에서 다음과 같은 종류의 질문을 할 수 있을 것이다:

위에서 보고된 연구개발은 생명공학기술 연구개발을 조금이라도 포함하는가(정의 참조)?

그렇다 ( )

아니다 ( )

만일 그렇다고 답했다면 총 내부 연구개발 지출 중 생명공학기술의 비중은 얼마인가?

\_\_\_\_\_ %

51. 응답자의 답변을 돕도록 생명공학기술에 대한 OECD의 정의를 제공해야 한다. 목록기반의 정의가 더 유용할 수 있지만, 두 가지 정의가 모두 필요할 것이다.

52. 고려할 수 있는 다른 질문은 생명공학기술 연구개발에 대한 공공재원의 비중이다. 이 변수에 대한 상세한 공식화를 위해서는 추가적인 정교한 작업이 필요할 수 있다.

53. 생명공학기술 분야는 과학과 기술 간의 상호작용이 특히 강하므로, 프라스카티 매뉴얼의 다른 부분의 연구개발 조사표에 이와 같은 질문을 포함하는 것이 또한 권장된

다. 일부 국가들의 사례를 볼 때 이는 가능한 것으로 보인다.

54. 가능한 많은 국가의 연구개발 조사에 생명공학기술에 관한 몇 개의 간단한 질문을 반영하여 이들 국가의 연구개발 활동에서 생명공학기술이 차지하는 역할에 대해 폭넓은 비교를 할 수 있게 하는 것이 권장된다.

55. 생명공학기술은 다학제적 분야이다. 이점은 조사 목적으로 생명공학기술을 분류할 때 문제를 일으킨다. 생명공학기술에 대한 현 OECD의 정의는 잠정적인 것으로 기업 부문의 연구개발 조사에서 주로 시도되어왔다. 비교가능성을 위해 본 정의를 다른 부문에서도 사용할 것이 권장된다. 모든 부문에서 이 정의를 사용하면서 얻은 경험을 바탕으로 현재의 정의를 변경할 수 있을 것이다.

### 생명공학기술에 대한 OECD의 정의(OECD definition of biotechnology)

56.

‘지식, 재화, 서비스 생산을 목적으로 유기물 또는 무기물을 변경하기 위해, 살아있는 유기물과 이들의 부분, 생산물, 모델에 과학기술을 적용하는 것’

(예시적인, 불완전한) 목록기반 정의는 다음과 같다:

- DNA(코딩): 유전체학, 약물유전학, 유전자 조사, DNA 염기서열결정/합성/증폭, 유전공학
- 단백질 및 분자(기능적 블록): 단백질/단백질 서열/합성, 지질/단백질 당쇄공학(protein glyco - engineering), 단백질학, 호르몬 및 성장인자, 세포수용기/신호전달/페로몬
- 세포/조직 배양 및 공학: 세포/조직 배양, 조직공학, 교배, 세포융합, 백신/면역촉진제, 배아조작
- 프로세스 생명공학기술: 생물반응장치, 발효, 생물공정, 미생물융합, 생체필핑, 바이오표백, 바이오탈황, 생물환경정화, 생물여과
- 세포 내 조직: 유전자치료, 바이러스 매개체(viral vector)



## 부속서 5

## 지역 연구개발 데이터 산출방법

### Methods of Deriving Regional R&D Data

#### 서론(Introduction)

1. 매뉴얼의 5장과 6장에서는 연구개발 인력과 연구개발 지출 데이터의 지역별 구분을 위한 권고사항을 제공한다. 본 부속서는 이를 위한 다양한 방법에 대해 간략히 논의한다. 이를 위해 이 방법들에 대해 상세히 조사한 유럽통계청(Eurostat)의 작업결과를 따른다. 지역별 데이터는 통계 단위를 직접 분류하거나 조사 항목에 별도의 지역별 구분을 포함시켜 얻을 수 있다. 본 부속서에서는 지역별 구분에 대해 자세하게 다루지는 않는다. 이는 각국 또는 국제적인 정보의 수요에 따라 결정된다.

#### 통계 단위의 분류(Classifying the statistical units)

2. 조사대상 단위의 우편주소를 바탕으로 통계 단위의 지역적 분류가 가능한 경우가 많다. 이 방법의 장점은 지역별로 모든 변수를 자동으로 구할 수 있다는 것이다. 표본 추출을 할 경우 지역은 계층화(stratification) 변수로 사용될 수 있는 경우가 거의 없기 때문에 문제가 야기될 수 있다. 연구개발 변수의 지역적 구분을 위한 이상적 방법은 통계 단위를 작게 하여 통계 단위가 여러 지역에 분포하는 상황을 피하는 것이다. 이 경우 통계 단위는 설립유형 단위를 의미하는 경우가 많다. 그러나 데이터 수집과 의미 있는 산업별 국가 데이터를 취합한다는 관점에서 보면 이 방법은 현실적이지 못하다. 연구개발 조사를 위해 데이터는 보통 사업유형 단위에서만 얻을 수 있는 경우가 많고, 이들 단위를 더 작은 단위로 나누려는 시도는 응답자와 조사기관에 업무 부담을 가중시킬 것이다. 설립유형을 통계 단위로 사용할 경우 산업별 데이터를 취합하면 꽤 차이

가 발생할 것이다. 따라서 프라스카티 매뉴얼에서는 고등교육 부문을 제외한 전 부문에서 연구개발 조사에 가장 적합한 통계 단위로 사업유형을 사용할 것을 권장한다.

3. 그러나 많은 지역에서 활동하는 큰 단위를 한 개 지역으로 분류할 경우 결과의 왜곡을 초래할 것이다. 따라서 (아래에 설명한 것과 같은) 지역적 구분이 가능하지 않다면, 적어도 큰 조직의 경우에는 중요한 변수에 대해 (연구개발 지출, 연구개발 인력) 지역별 분리가 권고된다. 정보를 직접 수집하는 것이 불가능할 경우에는 연구개발과 관련성이 높을 것으로 생각되는 변수를 이용하여 추정해야 할 것이다.

4. 고등교육 부문 데이터 수집에 사용되는 방법에 따르면 설립유형 단위(예: 대학 기관 또는 그에 상응하는 조직)의 적용 가능성이 더 높을 것이다. 이 경우 지역별 데이터를 바로 도출할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 위에서 논의했던 내용과 아래에서 다룬 내용을 적용하면 된다.

**지역별 구분을 위한 별도문항 삽입(Asking a separate question on the regional breakdown)**

5. 위에서 언급한 방법에 비해 이 방법은 지역적 구분이 더욱 정확해진다. 이 방법은 설립유형 단위에 관한 정보가 부족할 때 대안이 될 수 있다. 질문은 다양한 방식으로 할 수 있다. 아래의 표는 질문 문장이나 변수의 우선순위를 표시하지 않으면서 요구되는 정보를 보여준다.

지역, 지자체 또는 법인	연구개발 인력 (머릿수)	연구개발 인력 (상근상당(FTE))	연구개발 지출

6. 지역에 대한 정보는 직접 요청할 수도 있다. 그러나 일부 국가의 경우 응답자들이 지역 구분을 어떻게 해야 하는지 모르는 경우가 있다. 이 경우 하위 단위 자치단체를 조사한 후 이를 적절한 지역단위로 분류하는 것이다. 또 다른 방법은 설립유형 정보를 수집해 주소를 확인하는 것이다. 보통은 설립유형 단위에서 지역별로 요구되는 변수를 구할 수 있다. 이 경우 지역별 연구원의 데이터에 관한 추가적인 열(columns)이 필

요하다. 이 방법에서 표본추출의 문제가 나타날 수 있는데 그 이유는 확대요인(raising factor)이 적용되어 표본조사 결과를 확대 추정해야하기 때문이다.

부속서 6

## 다른 국제기구의 과학기술 지표에 대한 작업

### Work on S&T Indicators in Other International Organizations

1. 다양한 교육, 연구 분야에서 서로 상이한 기관 형태와 교육연구 전통을 가진 다양한 국가에서 수집된 연구개발 데이터와 다른 과학기술 지표를 비교하는 문제는 OECD뿐 아니라 다른 국제기구에서도 고려의 대상이 되어져 왔다. 본 부속서에서는 여러 국제기구의 과학기술 지표개발 활동에 관해 소개한다.

#### **UNESCO(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)**

2. 1965년부터 UNESCO 통계국은(UNESCO Division of Statistics) 과학기술 특히 연구개발 데이터에 대해 체계적 수집, 분석, 출판, 표준화를 진행해왔다. 1966년 최초의 실험적 조사표를 회원국에게 배포했고, 1969년에 표준화된 정기 조사를 착수했다. 1970년대부터 전 세계적으로 전문 과학기술 인력과 연구개발 인력에 대한 통계조사를 통해 주로 수집된 정보로부터 현재 100여개 국가와 지역을 포함하는 데이터베이스가 구축되었다. 이들 데이터는 UNESCO 통계연감(UNESCO Statistical Yearbook, 1999년까지 매년 발행)에 정기적으로 실렸으며, 세계과학보고서(World Science Report)와 같은 특별 보고서 및 분석에 사용되기도 했다.

3. 조사에 사용된 방법은 전 세계 각국 전문가들의 도움으로 점진적으로 개발되었으며, 임무수행 중 그리고 UNESCO가 개최한 회의석상에서 상세하게 논의되었다. 조사 목적은 국가 간 비교를 최대한 가능하게 하는 형태로 과학기술 활동에 대한 정보를 수집하는 것이었다. 1975년과 1976년 방법론 연구를 실시한 후 UNESCO 사무국은 외부 전문가들의 도움을 받아 과학기술통계국제표준화에 대한 권고안(draft Recommendation

for the International Standardization of Statistics in Science and Technology)을 마련했고, 이는 각국 정부의 전문가회의를 거쳐 1978년 UNESCO 총회(UNESCO General Conference)에 상정되었다. 본 권고안은 선진 과학기술 통계시스템을 갖춘 국가와 이러한 시스템을 구축 중인 국가를 모두 포괄한 모든 회원국에서 적용 가능한 국제적 통계표준을 기술했다. 비록 권고안이 과학기술 활동에 대한 표준화된 정보를 제공하기 위한 것이었지만 연구개발에 역점을 두었다. 그러나 이 권고안은 연구개발을 넘어 통계를 점진적으로 확대할 것을 제안했다.

4. 권고안이 채택된 이후 두 단계에 걸친 이행이 제안되었다. 1단계는 권고안 채택으로부터 5년 동안의 기간으로서, 모든 수행 부문의 연구개발만을 다루고 경제적으로 활동 중인 전문 연구개발 인력의 수를 파악하는 것이다. 2단계에서는 통계조사 범위를 확대하여 과학기술 서비스(STS)와 과학기술 교육훈련(STET, 3레벨)까지 다루는 것이다. 1984년 UNESCO에서는 회원국들이 이용하도록 이러한 국제표준에 대한 매뉴얼(UNESCO, 1984b)을 발간하고 개정된 '과학기술통계수집에 대한 지침(Guide to the Collection of Statistics on Science and Technology(UNESCO, 1984a))'을 발행했다. 이 작업을 수행하는 동안 UNESCO는 OECD, 구 경제상호원조회의(CMEA: Council for Mutual Economic Assistance), 미주기구(OAS: Organization of American States)와 같은 다른 정부 간 기구의 경험을 참조했다. 또한 UNESCO와 유엔유럽경제위원회(ECE: United Nations Economic Commission for Europe)가 공동실무그룹을 통해 협력을 도모하여 1969년, 1972년, 1976년, 1981년에 열린 회의에서 과학기술 통계의 개선과 발전방안에 관한 연구를 진행했다.

5. 1976년부터 UNESCO는 과학기술 정보 및 문서(STID: scientific and technological information and documentation)에 대한 데이터 수집방법 개발을 위해 노력했다. 그 결과 1984년 잠정 STID 매뉴얼(UNESCO, 1984c)이 발간되었다. 과학기술 교육훈련에 대한 통계수집방법을 개발하고자 하는 노력은 1981년에 시작되었다. 과학기술 통계현황, 권고안 이행 중 경험한 문제, 새로운 과학기술 지표의 필요성을 파악하기 위해 전 세계 여러 지역에서 사례연구를 실시했다.

6. 특히 과거 중앙계획경제 국가들의 과학기술 활동 정리와 측정에 관해 1980년대와 1990년대 초반에 시작된 변화와 함께 UNESCO 과학기술 통계프로그램에 대한 특별 외부평가가 1996년 실시되었다. 평가 결과와 권고사항에 따르면 무엇보다 UNESCO의 연구개발 통계프로그램 방법은 프라스카티 매뉴얼의 내용에 부합해야 하며, 모든

국가의 수요에 부응하는 국제 과학기술 지표의 추가 개발에 주력해야 한다고 결론지었다.

7. 1999년 UNESCO 통계연구회(UNESCO Institute for Statistics: UIS) 설립 이후 UNESCO의 활동은 국제전문가 네트워크, OECD, 유럽통계청(Eurostat)과 긴밀히 협력하며 과학기술 정책 수요와 기존 과학기술 통계시스템 및 역량에 대한 근본적 국제 연구에 초점을 맞추었다. 이 연구의 주요 목적은 과학기술 통계 분야에서 UNESCO가 프로그램 우선과제와 이행전략을 제정립하도록 지원하는 것이다. 본 연구 결과는 2003년 공개되고 우선과제와 전략은 제32차 UNESCO 총회(UNESCO General Conference)에 상정되어 2004년부터 이행되기 시작한다.

## 유럽통계청(Eurostat)

8. 유럽통계청은 유럽통계청 연구개발 및 혁신 통계 작업반(Eurostat's Working Party on R&D and Innovation Statistics)에 참가한 EU와 EEA(European Economic Area) 회원국들과 협업하여 회원국의 경제사회목적에 따른 연구개발 공공자금, 유럽공동체의 연구개발 예산, 연구개발 인력 지역분포, 연구개발 지출 및 유럽 특허출원에 관한 연차보고서를 작성한다. 회원국에 대한 연례조사를 통해 데이터를 수집하고 비교 가능한 형태로 보여주기 위해 가공한다. 유럽통계청은 또한 EU 후보국과 러시아연방에서도 연구개발과 혁신에 관한 통계를 수집 및 배포한다.

9. 유럽통계청은 다양한 영역의 방법론적인 업무에 공동 참여해 왔다. 우선 오슬로 매뉴얼(Oslo Manual, OECD, 1997a)의 1차 개정에 OECD와 함께 적극적으로 참여했다. 기술혁신조사(Community Innovation Survey) 방법은 유럽통계청과 공동으로 작성하여 실시한 3개의 유럽공동체 기술혁신조사의 영향을 많이 받았다. 유럽통계청은 연구개발과 혁신 통계의 지역적 측면에 관한 지침을 개발했으며, 프라스카티 매뉴얼 이전판의 관련 지침을 보완한 정부연구개발예산 데이터 수집지침을 개발했다. 또한 유럽통계청은 과학기술 인적자원에 관한 캔버라 매뉴얼(OECD, 1995)의 개발에 OECD와 적극적으로 참여했으며, 이 매뉴얼에 일관된 통계의 수집과 발간을 위한 선도적 역할을 했다.

## Nordforsk/북유럽산업기금(Nordic Industrial Fund)

10. 1968년 이래 북유럽국가들은 연구개발 통계분야 작업 조율을 위해 협력해왔다. 1987년까지 이러한 협력은 연구개발 통계에 관한 특별 위원회를 구성한 Nordforsk (Nordic Cooperative Organization for Applied Research)에서 주도해왔다. 이 기간 동안 다양한 실무 작업반에서는 주로 북유럽 데이터의 비교가능성과 관련하여 연구개발 통계의 생성 및 분석과 관련된 여러 문제들을 논의했다. 1974년 이 위원회는 북유럽 언어로 '노르딕 매뉴얼(Nordic Manual)'을 마련했으며, 이 매뉴얼은 프라스카티 매뉴얼의 상세한 부속자료가 되었다. 몇 개의 장은 영어로 번역되어 여러 OECD 전문가 회의에서 발표되었다. 이 위원회는 또한 예산분석 작업도 하여 관련 매뉴얼을 북유럽 언어로 출간했다(Nordforsk, 1983). 그 후 1986년에 고등교육 부문 개정지침작업에 관한 짧은 보고서를 발간했다(Nordforsk, 1986).

11. 1987년 Nordforsk는 위원회에 대한 책임을 인계 받은 북유럽산업기금(Nordic Industrial Fund)과 통합되었다. 특별위원회는 북유럽 국가의 연구개발 통계 개발을 지속적으로 중시한다. 무엇보다 예측데이터의 수요와 이러한 데이터의 구축방법론이 논의되었다. 과학기술지표개발 북유럽단체(Nordic Group for Development of Science and Technology Indicators)로 개명된 특별위원회는 최근에 연구개발 결과의 측정 및 평가에 더 몰두했다. 과학기술 지표 제공자와 사용자 모두 이 단체의 회원들이다.

12. 1989년 북유럽산업기금은 혁신연구를 위한 특별 실무작업반을 구성했고, 이 단체는 공동 조사표를 활용하여 북유럽 혁신에 관한 조사를 실시했다. 또한 혁신에 관한 조사 지침을 논의하기 위한 국제 세미나도 몇 차례 운영했다. 이들 지침은 OECD 논의의 기반이 되어 1992년 오슬로 매뉴얼의 채택과 발간으로 이어졌다(OECD, 1992). 1990년대의 주요 활동은 연구개발 통계(격년 발간)와 보다 종합적인 과학기술지표(격년 이상의 주기로)의 발간에 역점을 두었다.

## 중남미과학기술지표네트워크(RICYT: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia)

13. 중남미과학기술지표네트워크(RICYT)는 1994년 말 퀴메스 국립대학(National University of Quilmes)에서 열린 제1차 이베로아메리칸 과학기술지표 워크숍(First

Ibero American Workshop on Science and Technology Indicators)에서 제기된 제안을 토대로 개발을 위해 착수된 이베로아메리칸 과학기술프로그램(Ibero American Programme of Science and Technology for Development)에 의해 탄생했다. 설립 이래 RICYT는 미주기구(Organization of American States: OAS)와 활동을 조율해왔다.

14. RICYT의 일반적 목표는 국제협력의 틀 안에서 라틴 아메리카 내 과학기술의 측정 및 분석도구의 개발을 장려하여 이들을 정치적 의사결정수단으로 활용하는 것이다.

15. RICYT의 활동은 다음과 같다:

- 라틴 아메리카 내 과학기술지표의 방법론적 논의로 이루어진 워크숍과 여러 네트워크 회원 간 정보교류 강화. 이에 따라 라틴 아메리카 기술혁신지표 매뉴얼인 '보고타 매뉴얼(Bogota Manual)' 발간
- 라틴아메리카지역 지표 발간 - 주요 이베로 및 미대륙 간 과학기술지표(Main Ibero and Inter-American Science and Technology Indicators)
- 라틴 아메리카 상호지원메커니즘 창설
- '지표(Indicios)', 뉴스, 의견게시판, 지표정보를 정기적으로 업데이트 해주고 네트워크 활동을 지원하는 웹사이트([www.riicyt.edu.ar](http://www.riicyt.edu.ar)), 문헌자료 등을 통한 정보 확산활동



## 부속서 7

## 기타 과학기술지표

## Other Science and Technology Indicators

## 서론(Introduction)

1. 매뉴얼 1장에서 논의된 바와 같이 과학기술개발과 관련된 입력 및 산출 값의 범위를 표시하기에는 연구개발 통계만으로 충분하지 않음이 점차 분명해지게 되었다(Freeman 1987 참조).
2. 연구개발과 직접 연계된 지표 외 다른 지표 개발의 필요성을 인식한 OECD는 일련의 비연구개발 방법론 매뉴얼 및 기타 지침을 작성했다(1장 표 1.1. 참조). 이러한 매뉴얼과 지침은 보완적 성격을 띠고, 향후 과학기술 활동 전 영역에 대한 데이터의 수집 및 해석을 위한 조언을 제공하는 것을 목표로 한다.
3. 본 부속서에서는 지침이 작성되어 있거나 계획 중인 7가지 종류의 지표를 소개한다. 부속서의 목적은 연구개발 통계 사용자와 생산자에게 과학기술 시스템의 전반적 틀 안에서 연구개발 지표 설정을 위한 색인을 제공하는 것이다. 또한 각 영역별 데이터 출처와 이용가능성에 대해 기술하고 이들의 사용과 관련된 단점을 일부 기술할 것이다. 지표는 개발된 순서로 설명한다. 여기서 기술하는 내용은 2002년을 기준으로 한다.

## 특허통계(Patent statistics)

## 적용범위(Coverage)

4. 특허란 기술 분야의 발명과 관련된 지식재산권이다. 특허는 회사, 개인, 공공기관에

의해 특허청에 등록될 수 있다. 특허출원은 특정 요건에 부합해야 한다. 즉, 발명은 새로운 것이어야 하고, (불명확한) 발명 단계를 거쳐야 하며, 산업적용이 가능한 것이어야 한다. 특허는 제한된 기간(20년)동안 해당 국가에서 유효하다.

5. 국가 간 비교를 위해 특허출원 통계가 특허등록 통계보다 선호되는데 그 이유는 출원일과 등록일과의 시차 때문이며, 일부 국가에서는 출원일과 등록일의 시차가 최고 10년에 이르기도 한다.

6. 단순히 특허청 특허출원건수에 기반한 특허지표는 국가 간 비교가능성의 취약성(자국 특허출원의 이점)이나 동일 특허청 내 특허 가치의 높은 이질성 등 다양한 편견에 영향을 받는다. 게다가 국가 간 특허규정의 차이도 여러 특허청 간 특허통계 비교를 매우 어렵게 만든다.

7. 전통적 특허지표와 관련된 문제 극복을 위해(위에서 언급), OECD는 새로운 유형의 특허기반 지표를 개발하고자 노력해왔다. 패밀리특허 수(patent family count)가 바로 그것이다. 패밀리특허란 동일한 발명을 보호하기 위해 여러 국가에서 취득한 특허를 말한다(특징: 한 국가에서 최초 출원 - 우선출원(priority application)이라 불림 - 한 뒤 타국 특허청에 출원). 통계목적으로 패밀리특허 기반 지표를 사용할 경우의 장점은 두 가지로 나뉜다. 첫째 이들 지표는 자국 출원의 이점과 지리적 영향을 제거하여 국가 간 비교를 향상시킨다. 둘째 패밀리특허에 포함된 특허는 가치가 높다.

8. 특허서류에는 다른 곳에서는 찾을 수 없는 발명에 대한 많은 정보를 담고 있어 기술/과학정보의 확산을 측정하는 전통적인 정보출처를 크게 보완할 수 있다(계량서지학(bibliometrics)에 대한 내용 참조). 특허서류에는 1) 기술적 특징(예: 청구항 목록, 기술 분류, 인용특허 목록 등), 2) 출원 역사(예: 우선출원일, 발행일, 해당국 출원일, 등록일 등), 3) 발명인 정보(예: 발명인 성명, 주소, 거주국가, 출원인 성명 등) 등에 대한 정보가 포함된다.

### 특허통계의 활용(Use of patent statistics)

9. 기술 산출물에 대한 지표 중에서는 특허기반 지표가 가장 많이 사용될 것이다. 특허기반 지표는 한 국가 혁신활동(발명) 산출량의 척도를 제공한다. 특허와 혁신산출물 간에 깊은 관련성이 있다는 인식이 확산됨에 따라 혁신활동의 결정요인 및 영향에 관한 과학문헌들은 국가 또는 기업별 특허데이터를 활용한다. 또한 특허데이터는 기술

의존도, 확산, 진입의 변화를 보여주어 국가, 산업, 기업, 기술 내 혁신활동의 구조와 발전의 변화를 파악하는 데 사용된다.

### 자료 확보가능성(Availability)

10. 각국 또는 국제(예: 유럽특허청(EPO), 세계지식재산권기구(WIPO)) 특허청은 중요한 데이터원이다. OECD에서는 회원국을 위해 다양한 특허기반 지표를 수집하고 저장하여, OECD MSTI(Main Science and Technology Indicators, OECD, 연 2회 발행), OECD STI 스코어보드(OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, OECD, 격년 발행), 관련 디스켓과 CD-ROM 등의 형태로 출판한다. OECD 특허데이터베이스는 또한 유럽특허청, 일본특허청, 미국특허청에 출원된 특허정보를 거주국별, 기술 분야별로 보유하고 있다.

### 단점(Drawbacks)

11. 연구개발 산출물과 혁신활동 측정을 위해 특허지표를 사용할 경우 몇 가지 단점이 있다. 혁신은 저작권, 영업기밀 등의 다른 수단으로도 보호를 받기 때문에, 특허화 하지 않는 경우도 많다. 이러한 특허화 선호도는 국가별, 산업별로 다르기 때문에 국가간, 산업 간 비교를 어렵게 한다. 특허 수가 많더라도 산업적으로 널리 활용되지 못해 가치가 없을 수도 있고 소수의 특허가 큰 가치를 갖는 경우도 있기 때문에, 특허 분포가 편향될 수 있다. 이러한 점을 감안할 때 모든 특허가 일반적으로 동일한 가치를 지닌다고 가정하는 특허 수 지표는 오해를 유발할 수 있다. 특허출원건수나 특허등록건수 그 자체도 해석이 쉽지 않다. 따라서 특허 수는 다른 지표와 함께 사용되어야 한다.

### 국제지침(International guideline)

12. 비록 비교가능성이 특허의 특수성에 여전히 영향을 받고 있지만, 국제특허기구의 역할이 점차 증대되면서 개별 국가의 특허데이터 비교가능성이 향상 되고 있다. OECD의 특허 매뉴얼('과학기술지표로서 특허 이용 - 특허 매뉴얼 1994')(OECD, 1994b)에서는 과학기술의 지표로서 특허데이터의 사용과 해석에 관한 일반 지침을 기술하고 있다.

## 기술무역수지(The technology balance of payments: TBP)

### 적용범위(Coverage)

13. 기술무역수지는 산업재산권 및 노하우의 국제 흐름을 기록한다.
14. 기술무역수지에 포함되는 활동은 특허(매입, 매각), 특허 라이선스, 노하우(특허화되지 않은), 실용신안 및 의장, 상표(프랜차이즈 포함), 기술서비스, 해외에서의 산업 연구개발 금융 등을 포함한다.
15. 기술무역수지에서 제외되는 활동은 영업지도, 재무지도, 경영지도, 법률지도, 광고, 보험, 수송, 영상물, 음성녹음, 저작권, 디자인, 소프트웨어 등이다.

### 기술무역수지 통계의 사용(Use of TBP statistics)

16. 기술무역수지 지표는 기술지식 및 기술이 포함된 서비스의 국가 간 거래와 관련된 모든 무형거래를 보고하여 비체화 기술(disembodied technology)의 국제 확산을 측정한다.

### 자료 확보가능성(Availability)

17. 한 국가의 기술무역수지 데이터는 특별조사를 통해 수집할 수 있지만 중앙은행, 외환관리당국 등이 보유한 기록으로부터 수집하는 경우가 더 많다.
18. OECD에서는 대부분의 회원국을 위해 1970년부터 거래대상 국가별 총 거래(수출 및 수입)를 포괄하는 '거시적' 기술무역수지 데이터베이스를 구축해왔다. 1980년대 후반 이후 데이터는 OECD MSTI(Main Science and Technology Indicators, OECD, 연 2회 발간)와 관련 CD-ROM으로 발행되었다. 2000년에는 산업별, 활동유형별, 지역별 상세 기술무역수지 자료의 새로운 국제데이터베이스가 구축되었다.

### 단점(Drawbacks)

19. 많은 국가에서 데이터는 총계 수준의 데이터만 이용할 수 있는 형태다. 그리고 이용할 수 있는 데이터가 기술무역수지 개념에 반드시 부합하지도 않는다. 즉 기술적 내용을 가진 거래만을 반영하는 정도다. 기술무역수지는 다국적기업 내의 비화폐 거래

에 영향을 받는 경우도 있다. 이러한 데이터 해석에는 어려움이 따르고 데이터의 국제 비교도 어렵다.

### 국제지침(International guidelines)

20. 1990년 OECD는 '기술무역수지데이터 집계해석 표준방안-기술무역수지 매뉴얼 (Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data-TBP Manual)'(OECD, 1990)을 발간했다. 이는 과학기술지표에 관한 OECD의 두 번째 매뉴얼에 해당된다.

## 계량서지학(Bibliometrics)

### 적용범위(Coverage)

21. 계량서지학은 출판물에 있는 데이터를 지칭하는 일반적 용어이다. 원래 계량서지학은 학문적인 연구의 단순 '생산성' 지수를 구축하기 위해, 저자 및 기관, 학문분야, 국가별로 구분하여, 수많은 과학논문이나 다른 출판물에 있는 데이터를 수집하는 데 한정되었다. 그 이후 논문(최근에는 특허) 인용을 기반으로 하는 보다 발전되고 다차원적인 기법이 개발되었다. 그 결과로 탄생한 인용색인 및 동시인용 분석은 연구품질 을 좀 더 세밀하게 측정하고 과학 분야와 네트워크의 발전을 추적하는데 사용된다.

### 계량서지학 통계의 사용(Use of bibliometrics)

22. 계량서지학 분석은 과학출판물의 개수와 저자, 논문과 그 논문 내 인용(특히 내 인용)에 대한 데이터를 사용함으로써 개인/연구팀, 기관, 국가의 '산출물'을 측정하여 이들의 국내 및 국제 네트워크를 확인하고 새로운(다학제적인) 과학기술분야의 발전을 파악한다.

### 자료 확보가능성(Availability)

23. 대부분의 계량서지학 데이터는 영리회사 및 전문가 집단으로부터 나온다. 주요 자료원은 미 과학정보원(Institute for Scientific Information)에서 만든 과학기술논문인용색인(Science Citation Index: SCI) 데이터베이스로 Computer Horizon, Inc.는 이 데

이터를 통해 몇 개의 주요한 과학 관련 지표의 데이터베이스를 구축했다. 계량서지학 데이터는 또한 다른 특화된 데이터베이스를 통해서도 얻을 수 있다. 현재 OECD는 분석보고서에 계량서지학 데이터를 정기적으로 사용하고 있지만 기초데이터를 수집하려는 계획이나 자원, 그리고 역량도 없다.

### 단점(Drawbacks)

24. 출판성향은 과학 분야마다 다르다. 계량서지학 지표는 의학 및 특정 자연과학분야에서 가장 많이 활용된다. 또한 데이터베이스가 영문논문에 치우쳐 있어 국제 비교에 영향을 미친다.

### 국제지침(International guidelines)

25. 계량서지학 방법론은 대부분 대학 및 민간 컨설팅회사에서 개발되었다. 현재 계량서지학데이터 수집 및 과학기술지표로의 활용에 관한 공식 국제지침은 전무한 상황이다. 1989년부터 1990년까지 OECD는 계량서지학 '현황'에 대한 보고서 작성을 외부에 의뢰했는데, 그 보고서는 STI wokring paper(Okubo, 1997)로 1997년 출간되었다.

## 하이테크 제품과 산업(High-technology products and industries)

### 적용범위(Coverage)

26. 산업적 성과에 관한 기술의 영향 분석에 기여하기 위해 국제적으로 통일된 특별한 분류를 허용하는 기준을 활용하여 가장 기술집약적인 활동과 제품을 파악하는 것이 도움이 된다. 최근 몇 년간 OECD는 산업별 기술분류를 개발하여 회원국들의 많은 관심을 받았고, 다수 국가에 적용되었다. OECD는 또한 제품별 기술분류도 개발했다.

27. 산업별 분류를 보면 제조업은 '하이(high)', '미드하이(medium-high)', '미드로우(medium-low)', '로우(low)' 네 가지로 분류된다. 1990년대 말까지만 해도 ISIC 두 번째 개정판을 사용하는 기술분류를 많이 활용했다. 이 분류법은 '기술생산자'와 '기술사용자' 측면을 서로 다른 정도로 반영한 세 가지 기술집약도 지표 - i) 연구개발 지출을 부가가치로 나눈 값, ii) 연구개발 지출을 생산으로 나눈 값, iii) 연구개발 지출에 중간재 및 투자재에 반영된 기술 부분을 더한 후 생산으로 나눈 값 - 를 평가하여 결

정되었다. OECD가 산업별로 데이터를 제공하기 위해 ISIC 세 번째 개정판을 채택한 이후 기술집약도 지표는 업데이트되었다. 그러나 현재 ISIC 세 번째 개정판의 투입산출표 - 내재기술 측정에 필요 - 가 제한적이라 위에서 언급된 처음 두 개 지표만 고려된다. 초기 결과물은 OECD STI 스코어보드(OECD Science, Technology and Industry Scorecard 2001)의 부속서 1을 참조하라.

28. 제품별 분류의 장점은 제품 내 기술에 대한 보다 상세한 분석과 파악이 가능하다는 것이다. ‘하이테크 산업(high-technology industry)’의 모든 제품이 반드시 높은 수준의 기술을 갖는다는 것을 의미하는 것은 아니다. 마찬가지로 기술집약도가 낮은 산업 제품에서 높은 수준의 기술이 사용될 수도 있다. 유럽통계청과의 협업을 통해 OECD는 제품 분야별 상세 연구개발 데이터를 활용하여 하이테크 제품의 목록과 SITC Rev. 3의 세세분류(다섯 자릿수) 정보를 기초로 관련 데이터베이스를 구축했다. 이 작업을 발전시켜 여섯 자릿수 국제통일상품분류(HS)로 제품 목록을 만드는 것이 중요한 다음 과제이다.

### 하이테크 제품 및 산업통계의 사용(Use of high-technology products and industry statistics)

29. 이들 지표는 특정 산업과 국가가 생산 및 수출하는 물품의 기술함량을 측정하고 첨단기술시장에서 이들의 경쟁력 및 무역 성과를 설명하는 데 사용되었다. 첨단기술시장의 특징은 세계 수요의 급성장으로 평균 이상의 높은 무역이익을 제공하며 산업 구조 발전에 영향을 미친다.

30. 하이테크 제품/산업 무역지표는 본래 연구개발 ‘산출(output)’ 또는 ‘영향(impact)’을 측정하기 위한 것이었다. 그러나 지금은 경쟁력 및 세계화 수준 분석에 널리 활용되고 있다.

### 자료 확보가능성(Availability)

31. 하이테크에 대한 OECD의 정의를 기초로 하는 데이터는 OECD MSTI(Main Science and Technology Indicators)와 OECD STI 스코어보드(Science and Technology and Industry Scorecard)에 발표된다. 이들 데이터는 각 국의 많은 출판물에도 사용되고 있다.

### 단점(Drawbacks)

32. 현재 이 분류는 연구개발 집약도가 낮은 제품이나 산업에는 고려되지 않고, 첨단 기술 기계장치에만 적용되고 있다. 그리고 이 분류는 특정 OECD 국가만의 연구개발 집약도를 기준으로 한다.

### 국제지침(International guidelines)

33. 국제지침은 존재하지 않지만 OECD의 하이테크 제품과 산업 측정방법은 '하이테크 부문과 제품분류 개정(Revision of the High-technology Sector and Product Classification)'(Hatzichronoglou, 1997)에서 종합적으로 다루고 있다.

## 혁신 통계(Innovation statistics)

### 적용범위(Coverage)

34. 기술혁신 데이터 수집 및 해석에 대한 OECD 권고 지침 - 오슬로 매뉴얼(OECD, 1997)에서는 기술적 제품 및 공정의 혁신에 대해 정의하는데, 여기서 제품과 공정의 혁신이란 기술적으로 새로운 제품과 새로운 공정, 그리고 기존 제품과 공정에서의 주요한 기술적 개선을 의미한다. 혁신이 시장에 도입되었거나(제품혁신) 생산 공정에 사용되었을 때(공정혁신) 혁신이 이행된다고 한다. 오슬로 매뉴얼을 바탕으로 유럽통계청에서 실시한 여러 기술혁신조사(Community Innovation Surveys)에서는 이 정의를 수차례 변경했다.

### 혁신 통계의 사용(Use of innovation statistics)

35. 혁신지표는 산업혁신과정과 혁신활동에 할애된 자원 측면을 측정한다. 또한 혁신을 향상 또는 저해하는 요소, 혁신의 영향, 기업의 성과, 혁신의 확산에 대한 정성적 및 정량적 정보를 제공한다. 일부 국가에서는 연구개발 조사와 같은 다른 조사에 혁신에 관한 질문을 일부 추가하기도 했다.



### 자료 확보가능성(Availability)

36. 혁신활동에 대한 국가 데이터는 대개 임시로 진행되는 기업 대상 조사를 통해 수집된다. 대부분의 OECD 회원국에서는 이 같은 조사를 실시하고 있으며 오슬로 매뉴얼은 이 경험에 기초한 것이다.

37. 혁신의 수와 성격에 대한 데이터도 수집이 가능하다. 이러한 정보는 특별조사를 통해 얻거나 기술전문지(technical press)와 같은 타 출처에서도 얻을 수 있다.

38. 혁신에 관해 국제비교가 가능한 최초의 데이터가 북유럽산업기금의 후원으로 수집되었다. OECD는 유럽연합이 제1차 기술혁신조사(Community Innovation Survey)를 착수하는 동안 통일화된 조사에 포함될 질문 목록 작성에 기여했다. 이 조사에서 얻은 경험은 오슬로 매뉴얼 1차 개정판 준비에 활용되었다. 많은 OECD 국가에서는 자국의 혁신조사를 개발을 위해 EU의 조사표를 활용했다. 현재(2002년 가을 기준) 제3차 기술혁신조사는 데이터 처리단계에 있다.

### 단점(Drawbacks)

39. 혁신조사는 자발적 조사의 낮은 응답률과 기업들의 혁신 개념에 대한 이해의 차이로 인한 품질 문제를 일부 야기했다. 각국 조사의 임시적 성격도 사용자들에게 만족스럽지 않았고 많은 국가의 경우 혁신조사에서 제공하는 연구개발 정보가 연구개발 조사 정보와 일관되지 않았다.

### 국제지침(International guidelines)

40. 최초의 오슬로 매뉴얼(OECD, 1992)은 OECD와 북유럽산업개발기금(Nordisk Industrifond, Oslo)에서 1990년 함께 마련한 것으로 '프라스카티' 매뉴얼 패밀리 세 번째 지침으로 OECD에 의해 공식 채택되었다. 본 매뉴얼은 1997년 유럽통계청의 도움으로 개정되었다. 제2차 개정판은 곧 출간될 것이다.

## 과학기술 인적자원(Human resources for science and technology: HRST)

### 적용범위(Coverage)

41. 프라스카티 매뉴얼에서는 연구개발 인력의 측정만을 다루고 있다. 과학기술 인적

자원 개념은 훨씬 폭 넓은 것으로 과학기술 활동을 수행하는 다른 인력까지 포함한다.

42. 캔버라 매뉴얼(Canberra Manual)(아래 참조)에서 과학기술 인적자원은 교육수준이나 현 직업을 기준으로 정의된다. 교육수준 분류는 국제교육표준분류(International Standard Classification of Education, ISCED)(UNESCO, 1976; 1997)가 있고 직업 분류는 국제직업표준분류(International Standard Classification of Occupation, ISCO)(ILO, 1968, 1990)가 있다. 데이터 및 분석내용은 대학졸업자/전문직 종사자만을 포함하거나 그 외 대학원졸업자 및 기술종사자도 포함할 수 있다. 인력 수요와 공급 문제를 정확하게 분석하려면 기준 및 분류계층의 조합이 필요하다.

43. 이상적인 데이터베이스는 고용상태, 고용분야 및 유형별로 특정시점의 전국의 모든 과학기술 인적자원의 현황뿐만 아니라 중간 유입(주로 졸업 및 이민)과 유출(주로 퇴직 및 이민)도 반영해야 한다. 현황과 유입/유출 모두 과학기술분야, 연령, 성별, 가능하면 국적 및 인종별로 구분되어야 한다. 특정 관심항목(PhD, 박사 후 과정, 연구원, IT 전문가 등)에 대한 데이터도 필요하다.

### 과학기술 인적자원 데이터의 사용(Use of HRST data)

44. 조정된 과학기술 인적자원 데이터는(인구통계와 연계되어) 국내외 과학기술 인력에 대한 현재와 미래의 공급, 활용, 수요를 검토하여 그 결과를 미래 연구 및 산업성과를 위한 평가, 교육훈련계획 수립, 인적자원에 내재된 지식확산 측정, 과학기술 활동에서 여성의 역할 평가 등을 목적으로 사용된다.

### 자료 확보가능성(Availability)

45. 일부 소규모 OECD 국가들은 과학기술 분야 졸업생과 이들의 소재에 대한 완전한 기록을 보유하고 있으며, 이러한 기록으로부터 과학기술 인적자원 데이터를 생성할 수 있다. 미국과학재단은 과학자와 엔지니어에 대한 종합적인 데이터베이스를 보유하고 있다. 그러나 대부분의 국가에서 과학기술 인적자원 데이터베이스는 교육통계(교사 및 졸업생 수), 노동인구조사 및 기타 고용통계, 인구조사와 같은 여러 출처로부터 데이터를 수집하고 특별조사로 보완하여 데이터베이스를 구축해야 한다.

46. 유럽통계청은 유럽공동체(European Community)의 노동인구조사 및 교육통계의 교육 유입 데이터로부터 수집한 기초 과학기술 인적자원 데이터를 집계하여 상당히 통일

된 결과를 제공한다. 이들 기관은 교육종사자, 학생, 졸업생에 대한 데이터를 ISCED 단위 및 학문분야별로 제공한다. OECD는 좀 더 상세한 데이터베이스와 지표를 개발하고자 한다.

### 단점(Drawbacks)

47. 기존 통계는 지나치게 분절되어 있고 과학기술 인적자원 데이터의 주요 데이터 자료원으로서 표본조사(노동인구조사 등)를 사용하므로 집계(aggregation) 수준이 너무 높다.

### 국제지침(International guidelines)

48. 1995년 유럽통계청과 OECD는 캔버라 매뉴얼(OECD, 1995)을 공동으로 발표했으며, 여기에는 과학기술 인적자원 현황과 흐름을 측정하기 위한 국제표준을 담고 있다. 캔버라 매뉴얼은 현재 검토 중에 있다.

## 정보사회 통계와 지표(information society statistics and indicators)

### 적용범위(Coverage)

49. 본 활동의 목적은 정책결정과 분석을 위해 정보사회의 지표와 분석방법을 개발하는 것이다. 이 작업은 특히 전자상거래를 위한 ICT 인프라, 관련 서비스, 내용 및 응용 프로그램의 수요와 공급을 측정하기 위한 국제적으로 비교 가능하고 정책과 관련된 지표를 마련한다.

50. 여기서 사용하는 방법은 '벽돌 쌓기(building block)'와 같다. 방법론적 작업과 데이터 수집은 여러 분야에서 다양한 속도로 단계적으로 프로그램 방식으로 진행되었고, 이를 위해 먼저 정보사회에 대한 공급측면의 통계(ICT 부문에 대한 통계)를 본 다음 수요측면의 통계(ICT 사용에 대한 통계)를 본다.

### ICT부문과 ICT사용 통계의 사용(Use of ICT sector and ICT usage statistics)

51. 새로운 ICT 지표를 개발하고 기존 지표를 분석하는 것은 정보사회 관련 정책을 수립하고 정책의 진행사항을 확인하는데 도움이 된다. ICT 부문 통계는 ICT 제조업이

경제활동에 기여하는 바(즉, 부가가치, 고용, 연구개발, 수행된 혁신, 무역수지에 대한 기여)를 측정하는 데 도움이 된다. ICT에 대한 접근 및 활용 지표는 여러 국가의 신기술 채택의 '준비상태' 및 모든 경제주체(기업, 가계, 개인, 정부) 간의 ICT 기술확산 속도를 파악하는 데 도움이 된다. 전자상거래 지표는 OECD의 공통 정의를 사용하며 온라인 판매 및 구매의 상대적 규모와 고객유형 및 지리적 위치에 따라 이를 구분한다.

### 자료 확보가능성(Availability)

52. ICT부문(공급에 대한 통계)과 ICT 활용 및 전자상거래(수요에 대한 통계)와 관련된 ICT 지표의 시범 수집이 진행 중이며, 회원국이 사용하는 방법과 조사수단에 대한 정보가 수집되어 왔다. 이 지표는 Information Technology Outlook, Communication Outlook, OECD STI 스코어보드(Science, Technology and Industry Scorecard) 등과 같은 OECD 출판물에 사용된다. OECD의 Measuring the Information Economy(2002)는 OECD 경제에서 ICT 투자, 소비, ICT 관련 혁신의 역할, ICT 활동 규모 및 성장, ICT 활동의 고용 및 국제무역에 대한 기여, 기업이나 개인의 신기술 접근 및 사용 수준 그리고 이에 대한 접근이나 사용이 없을 경우의 이유 등을 기술한다. 그리고 전자상거래와 전자상거래의 동인 및 장애요소에 특별히 초점을 둔다.

### 단점(Drawbacks)

53. ICT 사용 및 전자상거래 통계 측정의 단점은 정의상의 문제와 회원국의 데이터수집 프로그램의 전형적인 구조와 관련이 있다. 대상인구 및 표본추출 방법은 회원국의 기업에 대한 ICT 사용조사와 차이가 있을 수 있다. ICT 사용통계는 규모의 축소 및 업계의 범위에 매우 민감해서 이 경우 집계된 수치에 대해 국가 간의 잘못된 비교 결과가 나올 수 있다. 가계부문 ICT 활용 조사의 경우 통계 단위가 개인인지 또는 가계인지 여부에 따라 비교 가능성에 영향을 미칠 수 있다. 현재 전자상거래를 하는 기업 및 개인의 수가 상대적으로 매우 부족하기 때문에 통계 출판기준을 충족하지 못할 수 있다. ICT 공급에 관한 통계에는 분류가 매우 중요하다. OECD의 ICT 부문의 정의는 ISIC 세 번째 개정판의 4자리수 분류를 기반으로 만들어졌는데, 활동 기반 분류의 국가 간 비교는 ICT 부문 정의에서 요구하는 세부 수준을 감안할 때 어려움이 있다. 통신서비스에 관한 데이터를 수집할 때 기밀성 문제에 종종 직면하는 반면 ICT 도매에 대한 데이터를 제공할 수 있는 국가는 극소수에 불과하다.

### 국제지침(International guidelines)

54. 방법론적 작업에는 지침 및 모형조사의 개발이 수반된다. 그 예로는 ICT 부문에 대한 OECD의 정의(ISIC 세 번째 개정판의 제조 및 서비스 활동 중 한 그룹에 적용), 전자상거래에 대한 OECD의 정의와 이행지침, 기업의 ICT 활용에 대한 OECD 모형조사, 가계/개인별 ICT 활용에 대한 OECD 모형조사가 있다. 모형조사는 ICT 지표, 인터넷 사용, 전자상거래 측정에 대한 안내를 제공하기 위한 것이며 유연성과 환경변화 적응을 위해 별도의 모듈로 구성되어 있다. '핵심' 모듈을 사용할 경우 국가 간 비교가 가능하며, 정책 수요의 변화와 국가적 특징에 따라 모듈을 추가할 수 있다.

부속서 8

## 연구개발 자원 데이터 최신 추정치 및 예측치 산출에 관한 실무적 방법론

### Practical Methods of Providing Up-to-date Estimates and Projections of Resources Devoted to R&D

#### 연구개발 데이터 예측치에 대한 수요(The demand for projections of R&D data)

1. 설문조사는 과학기술 활동을 가장 정확히 측정할 수 있는 수단이다. 그러나 복잡한 프로세스가 요구되고 연구개발 성과가 데이터 수집과 발간물로 이어지는 데에는 상당한 시간이 소요된다. 연구개발 예측치에 대한 수요는 점차 증가하고 있다. 정책입안자들과 데이터 사용자들도 과학기술 프로그램 및 정책의 효과적인 정의, 평가, 모니터링, 도입을 위해 실용적인 지표가 필요하다고 밝히고 있다.

#### 예측치의 유형(Types of projections covered)

2. 예측치는 단기, 중기, 장기의 유형별로 존재한다. 이 부속서는 중기 및 장기 추정치(전망 분석)를 제외한 단기 추정치만 다룰 예정이다. 또한 몇 가지 변수들의 최근 값을 추정하고 조사결과가 아직 발표되지는 않았지만 당해년도 잠정치도 추정해보려고 한다.

#### 목표(Objective)

3. 이 부속서는 보편적으로 가장 많이 사용되는 방법들을 설명하고 변수값의 예측과

추정에 관한 몇 가지 기본원칙을 제공하고자 한다. 부속서에서는 단일 적용방법(또는 절차)의 도입을 추구하지는 않는다. 이는 각 국가나 부문이 고유의 결정변수와 변화속도가 있기 때문에 동일한 방법과 절차를 채택하는 것은 바람직하지 않기 때문이다.

## 변수(The variables)

4. 예측치는 대부분 다음의 변수들로 구성된다.
  - 연구개발 지출
  - 연구개발 인력
  - 기술
5. 기술관련 추정치는 데이터 산정에서 판단요소가 포함되기 때문에 권고안을 제공하지 않는다.
6. 지표들 중에서는 연구개발 지출의 현재 및 미래 추세에 대한 수요가 가장 높다.
  - 총 연구개발 지출[특히 GDP 대비 국가총연구개발지출]
  - 부문별 연구개발 지출
7. 연구개발 인력은 지출보다 추세의 안정성이 높기 때문에 유용성이 높다.
8. 언급된 변수들 간에 상호의존성이 반드시 존재하지는 않으나 예측의 일관성을 위해 상호관계를 살펴보는 것이 중요하다(아래 20. 참조).

## 예측방법(Projection methods)

### 외삽법(Extrapolation techniques)

9. 외삽법은 시계열 분석에서 해당 연구개발 변수의 값이 보통 격년에 한 번씩 제공될 때 사용된다. 일반적으로 다항식이나 지수함수와 같은 함수를 통해 변화량이 분석된다.
10. 복수의 년도가 고려되어야 할 때는 가장 뚜렷한 추세를 파악하는 것이 적절하고 파악도 쉽다. 그러나 최근 년도를 분석해 보면 새로운 추세나 변화가 나타날 수도 있다. 추세분석에는 불변가격(constant price)이 사용되어야 한다.

### 비례법(Proportional projection)

11. 두 변수 간에 비례관계가 존재하는 것으로 여겨지면 아래의 산정절차를 적용해서

추정해야 한다.

- 상관관계분석/회귀분석을 통한 실증적 관찰로 비례관계 검증
- 비례계수 계산
- 독립변수 값 산정(외삽법이나 기타 정보를 통해 산정)
- 비례계수를 해당 독립변수에 적용해 종속변수의 값 산정

12. 해당국가가 급속도의 구조적 변화를 겪는 경우를 제외하고는 위의 절차를 이용해 GDP 대비 총연구개발지출과 같은 지표를 계산할 수 있다.

13. 이 산정기법을 이용해 각 부문의 연구개발 지출이나 인력 추정도 가능하다. 국민 계정, 인력 통계, 타 경제 데이터 등에서 적절한 독립변수를 추출할 수 있고 해당 변수의 추정치가 존재하는 경우에는 산정이 가능하다.

### 증가율(Growth rates)

14. 특정 부문의 연구개발 지출이나 인력과 같은 잘 알려진 일부 변수들의 경우 최근 몇 년이나 당해년도에 대한 기대성장률을 추정할 수 있다. 기업 부문의 연구개발 지출이나 인력은 각 기업의 투자계획을 바탕으로 성장률을 추정할 수 있다. 여기에서 기업들의 투자계획은 유용한 투입 데이터가 된다.

15. 전문가들의 의견도 부문별 추세를 정확하게 예측하는 데 많은 기여를 한다. 직접적인 유용성 이외에도 전문가들의 의견은 정량적 측면과 상황적 요소를 이해하는 데 도움이 된다.

### 연구개발 자금제공자 보고서(Reports of R&D funders)

16. 일반적으로 연구개발 데이터를 수행자에게서 취합하는 것이 권고된다. 그 이유는 자금제공자보다 수행자가 제공하는 데이터가 더 신뢰성이 높기 때문이다. 그러나 자금제공자 데이터는 신속하게 취합될 수 있고 공공 부문 관련 변수를 예측하는 데 유용하다. 예를 들어, 정부연구개발예산(GBAORD) 데이터는 정부 부문에서 수행하는 연구개발의 잠정치로 사용될 수 있다. 또한 일부 경우에는 고등교육 부문에 대한 추정치도 정부예산에서 추출할 수 있다(일반대학진흥금 예산안의 활용). 그러나 정부연구개발예산은 민간 비영리단체와 기업의 연구개발 투자 추정에는 적절하지 않다. 이는 해당 부문들에 대한 정부의 투자 데이터를 정확하게 확보하기가 어렵기 때문이다.



17. 정부연구개발예산, 내/외부 연구개발 지출, 그리고 궁극적으로는 총연구개발지출에 대해 보고절차가 긴밀하게 연계되어 있는 국가에서는 이런 접근방식이 신뢰할만하다. 그러나 정부연구개발예산이 개별적으로 준비되고 세출안을 위해서만 작성되며 최종 지출액에 대한 보고절차가 없는 국가에서는 이런 접근방식이 적절하지 않다. 따라서 정부의 예산안이 특정 변수의 추정에 주요한 도구가 될 수 있긴 하지만 실제 사용에는 상당한 주의가 필요하다.

18. 민간 연구개발 투자 보고서, 국내 및 국제기관의 지원금 보고서도 고려되어야 한다(예를 들어, 비영리 단체의 의학연구 기부금). 이 부분에 주요한 변화가 생기면 연구개발 지출 추세에 큰 영향을 가져올 수 있기 때문이다.

## 예측치의 일관성과 타당성(Coherence and validity of projections)

### 예측치의 분포(Dispersion of projection)

19. 단일 예측방법을 적용하면 하위요소들의 값이 총계에 포함되지 않을 수 있다(외삽법으로 연구개발 지출을 네 개의 수행분야별로 추정). 그러나 여러 예측방법을 사용하면 동일 변수에서도 다양한 값을 산출할 수 있다.

20. 이러한 값들은 일관성과 타당성 검증을 거쳐야 한다. 즉 연구원별 연구개발 지출과 같은 지표가 도출되었을 때 해당 지표의 추세를 검토하는 것이 필요하다. 검토과정에서 타당성 없는 결과들을 배제한 후 평균(가능한 경우 가중평균)을 산출해 값의 분포도를 확인해야 한다.

21. 각 값들이 다양한 방법으로 산출되었기 때문에 값들의 차이를 파악할 수 있도록 구간(interval)을 명시하는 것이 필요하다.

### 사후적 검토(Verifying the projections retrospectively)

22. 연간 또는 격년으로 발간되는 과학기술지표 보고서에 예측치가 정기적으로 산출되는 경우에는 설문조사 결과가 공개될 때 해당 설문결과를 예측치와 사후적으로 대조해 본다. 이를 통해 예측치의 정확한 부분과 부정확한 부분을 밝혀내고 그 원인을 파악한다.

## 기본원칙(Guiding principles)

23. 앞서 밝혔듯이 각 국가와 부문들이 고유한 특수성을 가지고 있기 때문에 단일 방법론을 채택하는 것은 거의 불가능하다. 특히 수행부문이 연관되어 있는 경우에는 불가능하다고 할 수 있다. 따라서 방법론을 채택할 때는 유연성이 있어야 하며 복합적인 접근방식도 필요하다.

24. 이상적인 것은 단일하게 합의된 기법으로 예상치를 산정하는 것이다. 그러나 이러한 산정이 현재로서는 불가능하기 때문에 각 회원국들이 예상치를 발간할 때 아래의 요소는 어떻게 처리되었는지 상세하게 문서로 설명하는 것이 필요하다.

- 변수
- 방법론
- 가설
- 특수상황

25. 이 권고안을 충실히 이행하는 것은 매우 중요하다. 각 국가들의 추정치는 OECD의 데이터베이스와 출판물에 포함되어 국제적인 비교의 대상이 되기 때문이다.

## 기타지침(Other guidelines)

26. 이 부속서의 제안들은 일본과학기술정책연구소(NISTEP)의 F. Niwa 박사가 작성한 논문을 바탕으로 하고 있으며 해당 논문은 1991년 10월 로마에서 개최된 프라스카티 매뉴얼의 연구개발 통계 개정 준비 회의에 제출되었다. Niwa 박사의 논문은 연구개발 추정치를 산정하는 구조, 지침, 방법들을 제시하였고 국가 및 부문별 연구개발 지출, 연구개발 인력, 신기술을 추정하는 방법을 소개하였다.

## 부속서 9

## 연구개발 디플레이터와 통화변환 지수

### R&D Deflators and Currency Converters

#### 서론(Introduction)

1. 이 부속서에서는 적절한 디플레이터(deflator)와 통화변환 지수(currency converter)를 이용해, 경상가격의 자국통화로 표시된 연구개발 지출을 통화교환비율기준(numeraire) 가격으로 바꾸는 방법을 설명한다.
2. 이는 연구개발 지출을 시간의 경과에 따른 가격의 차이와 국가별 가격 차이를 감안해 조정하는 것이다. 디플레이터는 시간별 가격 차이를 반영하는 것으로 이렇게 시간의 경과에 따라 일어나는 가격 차이는 각 국가뿐만 아니라 국제비교에서도 무척 중요하다.

#### OECD 국제 연구개발 통계에서의 디플레이터 및 환율(Deflation and currency conversion in the OECD's international R&D statistics)

3. 가능한 한 동일한 방법론이 디플레이터와 통화변환 지수에 사용되어야 한다. 연구개발 디플레이터와 통화변환 지수를 산출할 수 없는 경우에는 GDP 디플레이터와 GDP-PPP(GDP 산출을 위한 구매력평가)를 이용할 것을 권고한다. 이 방법을 통해 연구개발 수행의 평균 실질기회비용을 대략적으로 산출할 수 있다.

#### 연구개발 전용 디플레이터 및 환율(Special R&D deflators and currency converters)

4. GDP 디플레이터와 GDP-PPP는 산출물을 기반으로 하고 있으며 전자는 시간기준 후자는 공간기준의 디플레이터이다. 이 부속서는 연구개발 지출 가격조사(투입물 기준)를 통해 가격지수를 취합하거나, 대용가격(proxy price)이나 가격지표의 결합을 통해 연구개발 전용의 디플레이터와 구매력평가지수(PPP)를 산출할 것을 권고한다.
5. 연구개발 통화변환 지수는 추정 증가율의 비교와 같은 국제비교에서 특히 중요하다. 이외에도 각 부문이나 다른 기준으로 연구개발을 세분화 할 때, 또는 연구개발을 다른 경제변수와 비교하기 위해 상대적인 국제 가격차이를 고려해야 할 때, 연구개발 통화변환 지수가 필요하다. 예를 들어, '국내총생산(GDP) 대비 연구개발 투자'를 산정할 때 적절한 국가별 가격지표를 통해 두 개의 양적지표를 모두 '불변가격(constant price)'으로 조정하였어도 산정된 추정치는 해당국가 내에서의 연구개발 활동과 생산 활동(GDP 등)의 상대적 가격수준에 영향을 받게 된다. 즉 '국내총생산(GDP) 대비 연구개발 투자'는 해당 국가 내에서 연구개발을 수행하는 것이 여타 활동에 비해 비싼지 아닌 지에 따라 값이 달라지는 것이다.

#### 연구개발 디플레이터의 필요성(The need for R&D deflators)

6. 연구개발 비용이 일반비용과는 다른 방향으로 움직이거나, 연구개발 비용의 추세가 부문이나 산업 별로 상당히 다른 경우에 연구개발 디플레이터가 필요하다. 장기적 관점에서는 GDP 디플레이터(산출물 기준)가 생산성의 증가 때문에 순 연구개발 디플레이터(투입물 기준) 보다는 더 천천히 움직인다고 가정되고 있다.
7. 적절한 해결책은 연구개발에 적용될 수 있는 가중치와 가격을 바탕으로 특수한 연구개발 디플레이터를 산정하는 것이다. 그러나 연구개발 디플레이터의 산정을 위해서 실시해야 하는 가격조사는 그 비용이 막대하고 절차도 무척 복잡하다. 따라서 일반적으로는 대용가격과 연구개발 조사에서 추출된 가중치가 활용된다.

#### OECD와 각 국가의 노력(Past OECD and national efforts)

8. OECD의 작업은 프라스카티 매뉴얼 3차 개정판(OECD, 1976)의 5대 원칙을 따르고 있다.
- 디플레이터는 기존의 부문별 접근방식과 관계없이 경제 내의 동일부문을 대상으로 만들어져야 한다.

- 라스파이레스 산식(Laspeyres form)에 따라 계산되어야 한다.
- 연구개발 활동에서는 연구개발 인력의 상대적 중요도가 높기 때문에(지출의 약 50%를 차지) 인력 부분은 특별한 주의를 기울여야 한다.
- 실질적인 특징이 이론적인 세부사항에 우선한다.
- 기존의 가용한 자료들을 최대한 활용하여야 한다.

9. 1970년대에 OECD 사무국과 회원국들은 기업 부문을 대상으로 하는 디플레이터를 만들고자 많은 노력을 기울였다. 이에 각국 전문가들이 다양한 회의를 통해 본인들의 경험을 회원국들과 공유하였다. 공유된 방법론 중에 일부는 매우 상세하였으며 대부분이 OECD의 ‘특정 OECD 회원국 내에서의 산업 연구개발 추세, 1967-1979’(OECD, 1979)에서 제시한 방향을 따르고 있었다.

10. 그 결과 프라스카티 매뉴얼의 4차 개정판(OECD, 1981)은 연구개발 설문조사에서 산출된 가중치와 각 국가 및 국제 데이터에서 추출된 대용가격을 이용한 연구개발 디플레이터 산정법을 소개하였다. 소개는 산식에 대한 기술적인 설명이 아니라 가상의 국가에서 기업 부문을 위한 디플레이터 산정을 예로 들어 설명하였다. 다음의 세 가지 방식이 제시되었다.

- 고정 가중치를 사용하여 종합계수를 모든 지출항목에 적용
- 위와 동일하나 고정 가중치가 아닌 변동 가중치 적용
- 각 부문의 하부지출항목에 별도의 가격지수 적용
- 인건비 하부항목에 대한 가중지수 산정은 아랫부분에 상세히 설명되어 있다. 부속서 4에 연구개발 디플레이터산출에 대한 기술적 설명을 제공하고 있다.

### 지수산정법의 선택(Selection of the index-number formula)

11. 라스파이레스 산식을 이용하라는 권고안은 재검토가 필요하다. Hill(1988)은 연구이론의 진보에 따라 라스파이레스나 파아셰(Paasche) 같은 보편적인 산출 공식의 약점이 노출되고 있다고 주장했다. 그는 이러한 약점들이 경제 분석과 정책수립에 큰 영향을 줄 수 있다고 하였다. Hill은 연쇄지수(chain index)가 이론 및 실용성에서 유용하다고 주장하였으며 기존의 고정가중치 지수인 라스파이레스와 파아셰 지수들의 편의(bias)를 지적하였다.

12. 디플레이터는 기본적으로 서로 다른 시점의 두 상황을 비교하는 것이다. 라스파이레스와 파아셰 지수는 시간이 지나게 되면 발산하는(diverge) 경향이 있다(index

number spread'). 연쇄지수는 비교되는 두 개의 상황이 상이하고, 중간지점의 관통을 통해 연계가 만들어질 수 있을 때 사용된다. 이상적으로 중간지점은 비교되는 두 상황의 상대가격 평균이 만나는 지점이다. 이 때 연쇄를 통해 라스파이레스와 파아쉐 지수 간의 발산 현상이 완화되게 된다.

13. 그럼 왜 연쇄(chaining)가 필요한가? 실제 세계에서 지수 값을 수집할 때 일부 재화의 경우 두 개의 상황 중에서 한 개의 상황에만 존재하는 일이 발생한다. 수량 벡터(quantity vector)는 구성요소가 플러스이거나 제로이기 때문에 문제가 없다. 하지만 재화의 부재로 인해 가격이 누락되어 있는 경우가 많다. 그렇다고 대규모의 누락된 재화 모두를 잠재가격(shadow price)으로 산정하여 적용하는 것은 현실성이 없다. 구제품은 노후화로 사라지고 신제품은 기술의 진보로 등장하기 때문이다. 특히 연구개발 가격지수에 포함되는 재화들의 성격이 대부분 이렇다.

14. 기간이 길어질수록 문제는 더 심각해진다. 두 기간의 총지출은 가격하락의 직접비교로 산출되는데 양 기간 간의 직접비교는 상대가격이 각 기간의 지출 중 일부만을 나타낸다는 것을 인정하는 것과 같다(또한 기간이 길어지면 라스파이레스와 파아쉐 지수 간의 발산 현상이 더욱 확대된다.).

15. 연쇄지수가 사용되면 각 연계점마다 가용한 가격정보의 양이 크게 증가하게 된다. 또한 첫 번째와 마지막 기간에 실제 사용되는 가격정보의 양도 상당히 증가하게 된다.

16. 가격과 양이 원활하게 증가하면 연쇄 라스파이레스(chain-Laspeyres)가 라스파이레스 지수 밑에 위치하게 되고 파아쉐 지수의 경우에는 그 반대 현상이 일어나게 된다. 그 결과는 발산 현상의 완화로 나타난다. Hill은 완만한 연쇄지수(평활된 디비시아 지수(the 'smooth' Divisia index))라는 제한적 사례를 설명하였다. 해당 지수는 지수 값 문제도 없고 운영도 용이하다는 장점이 있다.

### **디플레이션을 위한 통합 수준 선택(Choosing the level of aggregation at which to deflate)**

17. 총 연구개발 지출을 위한 단일 연구개발 가격지수, 각 부문의 단일 연구개발 가격지수, 기업 부문의 산업별 또는 고등교육 부문의 과학 분야별 단일 연구개발 가격지수 등을 산정할 수 있다. 통합 수준의 선택은 연구개발 지출의 비용구조에 있어 서로 차이가 큰 지, 동일한 비용 아이템의 가격추세가 서로 다르게 나타나는 지에 달려 있다.

예를 들어, 연구원의 임금과 연봉의 추세가 대학과 민간 기업에서 다르게 나타날 수 있다. 이는 대학의 경우 공공분야의 임금협약에 의해 급여가 결정되기 때문이다. 반면 연구원의 임금과 연봉의 추세가 각 산업 별로 큰 차이가 있는 지는 확실하지 않다. 결국 선택은 가격조사나 대응지수를 활용한 가격지수의 가용성에 따라 결정된다.

## 가중치 체계 수립(Establishing the weighting system)

### 일반

18. 비용유형별 세분화를 통해 간단한 가중치 체계를 만들 수 있다. 아래 표에 1989년과 1999년의 OECD 평균 가중치가 제시되어 있다.

	비율	
	1989	1999
인건비	43	44
기타 경상비	43	45
토지와 건물	3	2
기계장치	10	9
총계	100	100

### 인건비의 세분화

19. 인건비는 주요한 비용 아이템 중 하나이다. 따라서 적절한 연봉가격 지수가 존재하는 경우에는 각 부문별로 세분화하는 것이 바람직하다.

### 가중치 체계

20. 인건비는 일반적으로 연구개발 인력 유형에 맞추어 세분화되지 않는다. 그러나 연구개발 인력과 연봉 비율을 이용해 연구개발 인력 유형별 인건비에 대해 상대적 가중치를 추정 할 수 있다.

	양적 비율(%)	상대적 연봉 비율(%)	인건비 비율(%)
연구원	50	1.00 = 50.00	59.7
기술자	25	75 = 18.75	22.4
기타 지원인력	25	60 = 15.00	17.9
총계	100	83.75	100.0

### 기타 경상비의 세분화

21. 기타 경상비의 비중은 빠르게 상승해 왔다. 초기 프라스카티 매뉴얼은 다음과 같이 세분화할 것을 권고했다.

- 재료
- 기타 경상비

그러나 OECD 설문조사와 대부분의 국가별 설문조사에서 이러한 세분화가 다루어지지 않았고 그 결과 하부항목별 가중치 시스템이 수립되지 못했다.

## 대용가격지수 선정(Selecting proxy price indices)

### 일반적인 접근방식

22. 연구개발 투입물에 대한 유효한 가격조사를 실시하는 게 불가능할 때는, 가중치 체계에서 파악된 유형별로, 각 국가의 국민계정이나 일반 데이터를 바탕으로 대용가격 지수를 산정해 볼 수 있다. 또한 연구개발과 가장 특징이 유사한 가격지수를 파악해 볼 수도 있다. 가중치보다는 가격지수가 최종 결과에 더 많은 영향을 주기 때문에 연구개발 디플레이터를 산정할 때 대용가격 지수는 매우 신중하게 결정되어야 한다. 그러나 상세하고 엄격한 권고안을 제안하는 것이 불가능하다. 이는 각 국가별로 가용한 가격지수 데이터의 양과 유형이 매우 다르기 때문이다. 또한 일부 지수들은 기업 연구개발 디플레이터에는 적합하지만 대학 연구개발은 부적절한 경우도 있다.

### 인건비의 대용지수

23. 인건비에 있어서 연구원 수와 같은 정량적 데이터는 즉각적으로 확보가능하며, 다음의 두 가지 방식이 주로 사용된다. 첫 번째는 연인원(year-person)당 평균 총 연구개발 인건비를 사용하는 것이고 두 번째는 임금과 연봉 데이터를 기준으로 대용가격을 사용하는 것이다. 첫 번째 방법은 연구개발에만 해당되지만 연구개발 인력 내에서 시간의 흐름에 따라 직업별 요건에 어떤 변화가 일어나는지를 파악하기가 어렵다. 대부분의 회원국들이 이러한 변화를 겪었다는 것을 생각해 볼 때 두 번째 방법을 채택하는 것이 바람직할 수 있다. 그러나 이 방법에서는 연구개발 데이터와 비교 가능한 가격을 선정하는 것이 중요하다. 따라서 비율보다는 연봉 데이터가 선호되고 시간당 급여보다는 주급이나 월급 데이터가 적절하다. 그러나 인건비 추세의 대용지수로 급여



등급(salary scale)을 사용하는 것은 심각한 문제를 야기한다. 급여 등급의 상향 효과(grade drift)와 고용주의 사회보장보험 부담금 및 기타 복지금액 변동을 가져오고, 근무시간의 축소와 휴가기간의 증가로 노동투입의 양을 감소시킬 수 있기 때문이다.

24. 일반적으로 민간과 공공분야의 인건비 추세는 분리해서 파악한다. 그러나 인건비의 세분화와 산업별 지수 확보 간에는 트레이드오프(trade-off) 관계에 있다. 예를 들어, 연봉지수는 과학자와 엔지니어 또는 기업에서 일하는 모든 기술직을 대상으로 산정될 수 있지만 산업별 세분화는 불가능하다. 반면 산업별 '평균주급' 데이터는 산출이 가능하다. 어떤 방법론이 적절한지는 연구원들의 연봉이 동일 산업의 대다수 근로자들과 같은 방향으로 움직이는지 아니면 여타 산업의 연구원들과 같은 방향으로 움직이는지에 따라 결정될 것이다.

#### 기타 경상지출의 대용지수

25. 이 지표는 가장 어렵다. 연구개발 설문조사에서는 경상지출 내의 비용항목을 상세히 다루지 않고 어떤 항목이 연구개발에만 해당되고 어떤 것이 특정 산업/부문에 해당되는 것인지를 알 수가 없기 때문이다.

26. 경상비에 대해서는 다양한 대용지수가 사용될 수 있다. 제조업이 소비하는 원재료와 부속품에 대한 평균도매가격 지수, 잠재적 국내산업생산 가격지수, 소비자 가격지수(음식료품 제외)가 모두 대용지수로 사용되어 왔다.

27. 각 산업별로 지수가 산출되면 이 지수들을 활용해 총 투입비용을 산출할 수 있다. 그러나 산출된다 해도 이는 전형적인 연구개발 지수는 아니다. 예를 들어, 경상비 증가의 대부분은 지원 서비스의 아웃소싱 증가(연구원 당 평균 지원인력의 감소와 일치)와 기계류 리스의 증가로 인한 것일 수 있다.

#### 자본적 지출의 대용지수

28. 토지와 건물 지출은 연구개발 지출에서 낮은 비중을 차지하고 있다. 그리고 국민계정의 총고정자본형성(GFCF)에서 적절한 대용지수를 쉽게 찾을 수 있다. 연구개발 기계장치도 이와 동일한 방식을 적용할 수 있다. 그러나 일반 가격지수가 연구개발 장비가격의 변화를 얼마나 잘 반영할 수 있을지는 불확실하다.

## 연구개발 통화변환 지수(Currency converters for R&D)

### 연구개발 전용 통화변환 지수의 필요(The need for special currency converters)

29. 연구개발 지출을 GDP-PPP를 활용해 범용적인 통화, 즉 미국 달러나 유로로 정확하게 전환하기 위해서는 연구개발 가격 차이뿐 아니라 국가들 간의 일반적인 가격 차이를 반영해야 한다. 만약 연구개발을 한 나라에서 수행하는 것이 다른 국가에 비해 비싼 경우에는 GDP-PPP의 사용이 연구개발 지출에 대한 실질적인 비교를 저해하게 한다.

30. 시점차이를 반영하는 디플레이터에 있어 가장 이상적인 방안은 연구개발 투입물의 상대가격을 바탕으로 한 연구개발 전용 통화변환 지수를 산출하는 것이다. 그러나 앞서 언급했듯이 단순히 이러한 목적으로 연구개발 투입물의 표준 '바스켓(Basket)'을 활용한 가격조사를 실시하는 것은 비용과 복잡성을 볼 때 매우 실용성이 낮다. 오히려 연구개발 설문조사에서 가중치를 추출하고 UN 통계국의 국제비교 프로젝트(International Comparison Project, 이하 ICP)에서 OECD와 유럽 통계청이 실시한 구매력평가 연구의 상세등가(parity)들을 활용하는 것이 바람직하다. 그러나 일반 구매력평가가 GDP에 속하는 표준 재화 및 서비스, 즉 산출물과 같은 최종수요를 바탕으로 산정되는 데 비해 연구개발 지출은 투입물로 구성되어 있다는 데서 어려움이 발생한다.

### 각 국가 및 OECD의 노력(Past national and OECD efforts)

31. 연구개발 통계에 대한 1차 OECD 보고서는 1960년대 초반에 발표되었다. 이 보고서는 '일반 구매력 평가지수 벤치마크 산정 연구'(1960)와 연봉조사를 바탕으로 연구개발 가중치와 가격비율을 산정하였으며 이를 반영한 구매력평가지수를 도입하였다(Freeman and Young, 1965; OECD, 1968). 1970년대 후반에 추가적인 노력이 기울여지면서 새로운 구매력평가지수들이 발표되었다. 이에 대해서는 프라스카티 매뉴얼의 4차 개정본 7장에 자세히 소개되어 있다(OECD, 1981). 1990년 이래로 구매력평가지수는 OECD 회원국들을 대상으로 매 3년 마다(1993년, 1996년, 1999년), EU 회원국들을 대상으로는 매년 산정되고 있다. 2002년 구매력평가지수 산정을 위한 데이터 수집이 현재 진행 중이다.

### 방법(The method)

32. 연구개발 구매력평가지수의 산정법은 ICP하에서 수립된 방법론과 일치하여야 한다.
33. OECD와 유럽 통계청은 OECD 회원국들을 대상으로 국내총생산(GDP)과 지출항목에 대한 구매력평가지수를 정기적으로 산정한다. OECD가 발표하는 구매력평가지수는 1USD당 해당 국가의 통화로 표기되어 있지만 유럽 통계청의 구매력평가지수는 1Euro당 해당 국가의 통화로 표기되어 있다.
- 일관성: 산정 공식 내에서 EC 국가들에게는 동일한 값(Block Fixity)이 적용되기 때문에 값이 일관성이 유지된다(예를 들어, Euro-PPP로 나눈 프랑스와 독일 PPP는 USD-PPP로 나눈 값과 동일하게 계산된다).
  - 이행성: A 국가와 B 국가 간의 PPP에 B와 C국가 간의 PPP를 곱하면 A와 C국가 간의 PPP가 산출된다.

### 연구개발 통화변환 지수 산정을 위한 통합수준 선정(Choosing the level of aggregation at which to calculate R&D converters)

34. 이상적으로는 연구개발 디플레이터를 위해 선정된 기준시점이 적합하다. 그러나 실제로는 기업, 공공, 정부, 고등교육 부문별로 연구개발 구매력평가지수를 산정할 수 있다.

### 가중치 체계(The weighting system)

35. 디플레이터에서는 세분화된 비용 유형별로 가중치를 산정할 수 있다. 구매력평가지수 산정은 비교군에 속하는 모든 국가의 가중치와 가격데이터가 함께 필요하기 때문에(이행성 확보 목적) 해당 국가들의 모든 가중치가 확보되어야 한다.

### 대용가격 선정(Choosing the proxy prices)

36. 이상적으로는 각 가중 항목별로 표준 연구개발 지출 '바스켓'(투입물 기준)을 바탕으로 한 가격조사 데이터가 있어야 한다. 그러나 시차를 반영한 가격지수와 마찬가지로 가격조사 데이터를 확보하는 것은 비용이 많이 들고 무척 복잡하다. 이에 대한 차선책은 대용가격을 쓰는 것이며 대용가격 데이터는 ICP에서 확보할 수 있다. 그리고 필요한 경우 국가 간 차이를 반영하는 대용지수도 적용할 수 있다(예를 들어, ICP에서

산정한 최종 비용 요소별 분해된 등가).

#### 인건비

37. 임금과 연봉 데이터의 부재로 인해 ICP는 기업부문에 대한 1차 및 중간 투입물 데이터를 수집하지 않는다. 그러나 비시장 서비스에 대해서는 투입가격을 사용하였고 이에는 공공 부문(특히 교육, 보건, 일반정부 서비스)의 표준 직종 '바스켓'을 바탕으로 한 총 고용비용 데이터도 포함되어 있다. 해당 데이터는 과학자와 엔지니어에 대한 국제 임금/연봉 조사 및 기업분야의 유관조사를 통해 보강될 수 있다.

#### 기타 경상비

38. 연구개발 활동 여부와 상관없이 기업부문의 중간소비에 대한 가격데이터가 부족하다는데서 문제가 발생한다. ICP가 수집하고 있는 일부 최종제품과 서비스의 가격데이터가 연구개발 투입물 데이터로 활용될 수 있다(기타 경상비용).

#### 자본적 지출

39. 토지와 건물 및 기계장치의 적절한 대응가격을 ICP에서 확보할 수 있다. 그러나 시차를 반영한 연구개발 디스플레이터 산정에서 밝혔듯이 사용에는 상당한 주의가 필요하다.

## 부속서 10

## 국방 및 항공우주 산업을 참조로 한 대형 연구개발 프로젝트의 분류에 관한 보완 지침

### Supplementary Guidance on the Classification of Large R&D Projects with Special Reference to the Defence and Aerospace Industries

#### 서론(Introduction)

1. 본 부속서는 연구개발 통계 조사와 OECD에 대한 보고에서 대형 개발 프로젝트의 취급에 관한 보충 지침을 제공하고자 한다. 실험개발과 기타 산업 활동(기타 혁신 활동 및 생산, 그리고 관련 기술적인 활동을 포함한 두 가지 중복되는 활동으로 구성)의 경계는 본 매뉴얼의 1장 1.5.3, 2장 2.2.3. 및 2.3.4.에서 설명하고 있다. 1장 1.5.2, 2장 2.2.2. 및 2.3.3.은 연구개발과 기타 관련 과학기술 활동의 경계를 다루고 있다. 규모가 크고 많은 비용이 소요되는 국방 및 항공우주 개발 프로젝트에서 그러한 구분은 더욱 힘들다. 그러나 본 부속서에서 다루는 일반적인 사안들은 다른 산업들과도 관련성이 있다.
2. 수년간 일부 국가들은 국방부가 기업 부문에 위탁을 했다고 보고한 연구개발 지출과 국방 산업이 연구개발을 목적으로 정부로부터 받았다고 보고하는 자료를 조정하는데 지속적으로 어려움을 겪어왔다. 일반적으로 정부 예산을 기초로 한 금액이 더 높은 경향이 있으며 이는 정부연구개발예산(GBAORD)과 국내총연구개발지출(GERD) 간에 중대한 차이를 낳을 수 있다. 그러한 차이는 하청 및 국제 협력 프로젝트 등의 여러 가지 요인에 기인하지만, 본 매뉴얼에서 정의하는 연구개발, 특히 정부연구개발예산(GBAORD)과 관련한 정의를 정확하게 적용하지 않았다는 의문을 낳기도 했다.
3. 본 부속서의 첫 번째 절에서는 영국, 미국, 프랑스의 국방 및 항공우주 산업에서 사용

하는 범주와 용어를 비교한다. 두 번째 절은 국방 연구개발 프로젝트의 사례들을 분석한다. 두 부분은 모두 본 매뉴얼에서 정의한 연구개발의 개념과 연구개발로 간주되지 않는 관련 활동을 구분하는 데 대한 지침을 제공한다. 여기서 ‘생산 전(pre-production)’이라는 용어는 생산에 들어가기 전에 수행되는 국방 및 항공우주 제품 또는 시스템에 대한 비실험적 작업을 가리키는 데 사용되며, 더 구체적으로는 과학기술 혁신에 해당하지 않는 활동을 말한다.

### **프랑스, 영국, 미국에서 사용하는 용어와 범주(Terminology and categories used in France, the United Kingdom and the United States)**

4. 기초연구, 응용연구, 실험개발의 개념을 국방 및 항공우주 산업에 적용할 때 접하게 되는 구체적인 어려움 중 하나는 용어의 차이이다. 업계에서 사용하는 용어는 국가마다 다르며 본 매뉴얼에서 사용하는 범주를 넘어서는 경우도 있다. 본 절에서는 매뉴얼의 범주와 프랑스, 영국, 미국의 국방부의 용어 및 주요 항공우주 기업에서 사용하는 업계 분류를 비교하는 데 어떠한 어려움이 있을 수 있는지를 설명하고자 한다.

5. 표 1은 위에서 언급한 국가의 국방 및 항공우주 산업에서 공통적으로 사용하는 용어를 정리하고 있으며 표 2는 현재 세 국가에서 용어들이 어떻게 해석되고 있는지를 프라스카티 매뉴얼 상의 용어와 연구개발의 정의를 기준으로 설명하고 있다.

### **영국에서 사용하는 범주와 용어(United Kingdom categories and terminology)**

6. 정부 지원 연구개발에 관한 연례 조사에서 영국은 응용연구를 두 가지 범주로 나누며 이것이 OECD에 정부연구개발예산(GBAORD) 목적으로 보고하는 수치의 기초가 된다.

‘전략적 연구는 적용이 분명하게 구체화 되지 않는 특정 주제 영역에 있는 응용연구이다.’

‘전략적인 성격이 아닌 응용연구는 상당히 구체적이고 상세한 제품, 공정, 시스템 등을 그 목적으로 하고 있다.’

(Cabinet Office, 1991, 부속서 C, 4-5항)

7. 연구개발과 생산 전단계 개발의 경계에 대한 영국 국방부의 내부 연구에서 다음과 같은 비연구개발 ‘과학기술 혁신’ 범주가 파악되었다.

- 신제품 마케팅
- 특허 작업(아래 참조)
- 재무 및 조직 변경
- 최종 제품 혹은 설계 엔지니어링
- 장비 설치 및 산업 엔지니어링
- 제조 착수
- 사용자 시연(아래 참조)

8. 매뉴얼(1장 1.5.3.)은 ‘시연(demonstration)’을 정책 수립이나 혁신 제고를 목적으로 ‘현실 환경에서 완벽한 또는 거의 완벽한 수준에서 작동할 수 있는 혁신’으로 정의하여 이를 연구개발 외의 영역으로 간주한다. 그러나 사용자 시연(user demonstration)은 연구개발의 일부분인 기술 시연(technical demonstration)과 구분할 필요가 있다. 프랑스에서 사용하는 용어인 ‘시연프로젝트(demonstration project)’와 ‘시연모형(demonstration model)’은 후자에 해당한다.

9. 특허작업, 제품 및 설계 엔지니어링, 시연, 데이터 수집, 시험(testing), 타당성 조사는 모두 주된 프로젝트에 대한 지원 작업의 차원에서 연구개발 프로젝트의 일부일 수 있다(2장 2.3.4. 참조). 마찬가지로 생산 활동은 생산이 시작된 후 발생하는 기술적 문제를 해결하기 위한 ‘피드백 연구개발’을 포함할 수도 있다. 이 영역에서는 모두 ‘실험 개발’과 ‘생산 전단계 개발’의 구분이 어려울 수 있으며, 기초연구에서 생산까지의 선형적 단계 모델을 반드시 따를 필요가 없다.

10. 영국에서 수행된 조사에서도 다음을 연구개발이 아닌 ‘관련 과학기술 활동’으로 정의했다.

- 일반 목적의 데이터 수집
- 시험과 표준화
- 타당성 조사
- 정책 관련 연구
- 생산 및 기술 관련 활동

11. 조사의 결론은 ‘최종 제품 또는 설계 엔지니어링’, ‘타당성 조사’ 및 ‘생산 및 관련 기술 활동’은 연구개발로 부정확하게 포함될 가능성이 가장 높은 분야라는 것이었다.

표 1. 국방 및 우주항공 산업에서 공통적으로 사용하는 용어

용어	가장 가까운 분류 <sup>1</sup>
<b>기초연구(basic research)</b>	<b>기초연구(BASIC RESEARCH)</b>
기본연구(fundamental research)	--
업스트림 연구(upstream research)	--
업스트림 조사(upstream studies)	--
<b>응용연구(applied research)</b>	<b>응용연구(APPLIED RESEARCH)</b>
시연모형(demonstration model)	--
시연프로젝트(demonstration project)	--
탐구개발(exploratory development)	--
업스트림 조사(upstream studies)	--
<b>실험개발(experimental development)</b>	<b>실험개발(EXPERIMENTAL DEVELOPMENT)</b>
고도개발(advanced development)	--
파일럿 플랜트(pilot plant)(초기)	--
시제품(prototype)	--
검증모형(proving model)	--
검증프로젝트(proving project)	--
시스템 설계 및 규격 연구(system design and specification studies)	--
시스템 지향 예비 프로젝트(systems-oriented preliminary project)	--
기술 시연(technical demonstrations)	--
<b>피드백 연구개발(feedback R&amp;D)</b>	<b>연구개발(특정하지 않은 일반적인 활동)</b>
연구, 개발, 시험 및 평가(research, development, test and evaluation)	--
<b>설계 엔지니어링(design engineering)</b>	<b>혼합형 연구개발(Mixed R&amp;D)/연구개발이 아님</b>
타당성 조사(feasibility studies)	연구개발/생산 전단계 개발(pre-production)
추가개발(further development)	연구개발/생산 전단계 개발
유지보수(maintenance and repairs)	연구개발/생산 전단계 개발
프로젝트 정의(project definition)	연구개발/생산 전단계 개발
엔지니어링 개발(engineering development)	연구개발/생산 전단계 개발
엔지니어링 프로젝트(engineering projects)	연구개발/생산 전단계 개발
운영개발(operational development)	연구개발/생산 전단계 개발
<b>정책 및 운영 연구(policy and operational studies)</b>	<b>연구개발이 아님</b>
산업 엔지니어링(industrial engineering)	생산 전단계 개발
인증 후 개발(post-certification development)	생산 전단계 개발
시험생산 배치(trial production batch)	생산 전단계 개발
사용자 시연(user demonstration)	생산 전단계 개발
문서화(documentation)	과학기술 혁신(S&T innovation)
초기 개발(initial development)	과학기술 혁신
제조 착수(manufacturing start-up)	과학기술 혁신
신제품 마케팅(new product marketing)	과학기술 혁신
특허 작업(patent work)	과학기술 혁신
제품 엔지니어링(product engineering)	과학기술 혁신
장비 설치(tooling)	과학기술 혁신
설계 후 서비스(post-design services)	산업 활동(industrial activity)
연속 생산(series production)	산업 활동
관련 과학기술 활동(related S&T activities)	연구개발이 아님
과학기술혁신(S&T innovation)	연구개발이 아님

1. 이는 제시안일 뿐이다. 본 매뉴얼에서의 정의에 따른 연구개발 유형의 실제 분류는 특정 프로젝트의 성격과 용어가 사용된 배경에 따라 달라진다.

출처: OECD.



표 2. 프라스카티 매뉴얼에 따른 프랑스, 영국, 미국 용어의 현재 분류

프라스카티 매뉴얼	영국	미국	프랑스
<b>연구개발(RESEARCH AND DEVELOPMENT)</b>			
기초연구(basic research)	기초연구(basic research) (O)	기초연구(basic research) (O)	기초연구(basic research) (O) 원천연구(upstream studies) (O) 아래 연구작업(research work) 참조 아래 연구(research) 참조
응용연구(applied research)	전략적 응용연구 (strategic applied research) (O)	응용연구 (applied research) (O)	응용연구 (applied research) (O) 시연프로젝트 (demonstration project) (O) 시연모형 (demonstration model) (I)
	특정 응용연구 (specific applied research) (O)		탐구개발 (exploratory development) (O) 개발(development) (O) 일반연구(general research) (I) 예비프로젝트 (preliminary project) (I) 검증프로젝트(proving project) (I) 검증모형(proving model) (I) 연구작업(research work) (O)
실험개발 (experimental development)	실험개발(experimental development) (O)	선도기술개발(advanced technology development) (O) 시연 및 검증(demonstration and validation) (O) 엔지니어링 및 제조 개발(engineering and manufacturing development) (O) 경영지원(management support) (O) 운영시스템개발(operational systems development) (O)	개발(development) (I) 한정개발 (defined development) (O) 시제품(prototype) (I) 파일럿 플랜트(pilot plant) (I)
<b>비연구개발 활동(NON-R&amp;D ACTIVITIES)</b>			
생산 전단계 개발 (pre-production development)	과학기술 혁신(scientific and technical innovation) (I)  기타 관련 과학기술 활동(other related scientific and technical activities) (O)		과학기술 서비스 (S&T services) (I)  과학기술 훈련 및 개발(S&T training and development) (I)

O(official)= 공식(국방부) 용어

I(industry)= 산업 용어

출처: OECD.

## 미국에서 사용하는 범주와 용어(US categories and terminology)

12. 미국 국방부에서는 기초연구, 응용연구, 선도기술 개발, 시연 및 검증, 엔지니어링 및 제조 개발, 관리지원, 운영시스템개발의 일곱 개 범주(6.1.-6.7.)를 연구, 개발, 시험 및 평가(RDT&E) 예산의 일부로 간주한다. 이 기금은 모두 미국과학재단(NSF)의 연구 개발에 할당되고 결국 OECD에 보고되는 정부연구개발예산(GBAORD)에 반영된다. 그러나 실제 연구개발을 실시하는 주체도 미국과학재단에 보고(국내총연구개발지출(GERD) 총액의 기초 수치를 제공하는)하기 때문에 차이가 발생할 수 있다.

13. 6.1. 및 6.2.의 활동에 대한 기금 지원은 국방부가 기술기반(Technology Base) 프로그램이라고 부르는 활동을 구성하며 이는 국방부의 기술적 역량의 ‘종자(seed corn)’로 불리기도 한다. 여기서 바로 신기술과 군사적 적용분야로서의 잠재성이(때때로 오랜 기간 동안) 탐구되고 개발된다. 선도기술개발(6.3.) 활동은 기술이 실험실에서 현장으로 이전하는 과정을 돕기 위해 실시된다. 6.1.-6.3.의 활동은 집합적으로 국방부의 과학 기술 프로그램을 구성한다.

연구, 개발, 시험 및 평가(RDT&E) 예산 활동의 형식적 정의

14. *예산활동 6.1.* 기초연구는 공정 또는 제품에 대한 구체적인 적용분야를 염두에 두지 않고 현상과 관찰된 사실의 근본적인 측면에 대한 지식 또는 이해를 증진시키는 것을 목표로 하는 체계적인 연구로 정의된다. 여기에는 장기적인 국방의 필요와 관련된 물리학, 공학, 환경 및 생명과학에 대한 근본적 지식 및 이해를 증진시키기 위한 활동이 포함된다. 기초연구는 국방 관련 기술과 신규 및 진보된 군사의 기능적 역량을 위해 응용연구 및 선도기술 개발의 기반을 형성한다.

15. *예산활동 6.2.* 응용연구는 의도되고 특정한 수요를 충족시키는 방법을 파악하기 위해 필요한 지식 또는 이해를 습득하고자 하는 체계적인 연구로 정의된다. 이러한 활동을 통해 유망한 기초연구는 광범위한 군사적 수요에 대한 해결책이 될 수 있으며, 다만 이 해결책은 개발 프로젝트 단계까지는 미치지 못한다. 응용연구 분야의 중요한 특성은 제안된 해결책의 가능성과 실용성을 발전시키고 평가하며 그 한계를 설정하기 위하여, 특정한 군사적 수요에 집중한다는 것이다.

16. *예산활동 6.3.* 선도기술 개발은 현장실험과 시험을 위한 장비의 개발 및 통합에 관련된 모든 노력을 포함한다. 서비스 목적의 장비 개발보다는 기술적 가능성의 검증, 작동가능성, 생산가능성의 평가가 산출물이다. 이 분야의 프로젝트는 확인된 군사적

수요와 직접적인 관련이 있다.

17. *예산활동 6.4*. 시연 및 검증은 가능한 한 현실적인 작동 환경에서 선도기술의 성능 또는 비용절감의 잠재성을 판단하기 위한 통합 기술을 평가하는 데 필요한 모든 노력을 포함한다.

18. *예산활동 6.5*. 엔지니어링 및 제조 개발은 본격적인 생산 승인을 아직 받지 않은 서비스 용도의 엔지니어링 및 제조 개발 프로젝트를 포함한다. 주요 품목의 프로젝트가 이 영역에 해당한다.

19. *예산활동 6.6*. RDT&E 관리지원은 일반 연구 및 개발을 위해 필요한 설치 또는 운영 지원을 포함한다. 또한 시험 범위, 군사적 건설, 실험실의 유지보수지원, 시험 항공기 및 선박의 운영과 유지보수, 연구개발 프로그램을 지원하기 위한 연구와 분석도 포함된다. 내부 또는 계약에 의한 실험실 인력에 대한 비용은 기초연구, 응용연구 또는 선도기술 개발 프로그램 영역 중 해당하는 품목에 할당된다.

20. *예산활동 6.7*. 운영시스템개발은 엔지니어링 및 제조 개발 중에 있으나 생산 승인을 아직 받지 않은 개발인수프로그램 또는 업그레이드를 지원하기 위한 개발 프로젝트를 포함한다. 기존의 무기 시스템을 업그레이드하기 위한 주요 시스템 시험 및 연구도 이 영역에 포함된다.

21. 미국 국방부는 시스템개발활동(6.4.-6.7.의 예산 활동을 포괄)을 선도기술 개발(6.3.)과 별도로 보고한다. OECD에 보고 시 미국과학재단은 모든 국방 개발활동(6.3.-6.7.)을 ‘실험개발’로 분류하고 있다. 선도기술 개발(6.3.), 시연 및 검증(6.4.), 엔지니어링 및 제조 개발(6.5)로 분류된 대부분의 활동은 분명히 ‘실험 개발’임에 틀림없다. 그러나 ‘운영시스템개발’(6.7)은 ‘생산 승인’이 된 프로젝트의 개발을 지원하므로 이 예산 중 일부는 생산 전단계 개발로 간주될 수 있으며, 이 경우에는 실험개발의 범주에서 벗어난다.

### **프랑스에서 사용하는 범주와 용어(French categories and terminology)**

22. 프랑스 국방부는 본 매뉴얼의 기준을 적용하고 있으나 특정 프로젝트의 활동 유형 분류는 의사 결정 과정과 활동의 성격에 따라 다르다. 따라서 ‘원천연구(les études en amont)’는 일반 연구(기초와 응용에 모두 걸쳐 있음)와 탐구개발(신기술개발의 운영적 적용분야를 정의하는 활동)을 포함한 기초연구와 응용연구를 포괄한다. ‘한정개발

(développements décidés)’이라는 용어는 실험개발에 사용된다. 여기에는 생산과 운영을 위한 시제품을 완성하는 업무, 즉 실제로 생산되기 전의 모든 작업이 포함된다.

23. 프랑스의 항공우주 산업에서는 ‘연구’가 기초연구와 응용연구를 모두 가리키는 용어로 사용된다. ‘개발’, ‘시제품’, ‘파일럿 플랜트’는 일반적으로 매뉴얼에서 말하는 실험개발의 개념에 해당된다. ‘과학기술 서비스’와 ‘교육 관련 개발’은 일반적으로 연구개발에서 제외된다. 그러나 활동의 정밀한 분류 결정은 해당 기업과 관할하는 당국이 함께 매뉴얼 용어와의 일관성 유지를 위하여 검토를 수행한다.

## 사례(Examples)

24. 본 절에서는 국방 및 항공우주 산업의 주요 기술개발 프로젝트들을 사례로 살펴본다. 이를 통해 매뉴얼의 범주가 어떻게 적용되며 어떠한 분류의 어려움이 발생할 수 있는지를 보고자 한다.

### 사례 A(Example A)

25. 프로젝트 개요:

비균형 소자구조의 실현 가능성 및 가치규명, 주위 온도에서 광학전자 및 고속 논리 기능을 위해 내로우갭 반도체(narrow-gap semiconductors)의 고유한 성질을 활용하는 프로젝트이다. 성공할 경우 새로운 소자는 실리콘과 비화 갈륨과 비교하여 향후 고속 전자 응용분야에 상당한 성능 개선을 가져올 것이다. 앞으로의 계획은 유용한 비평형 소자를 규명하고 내로우갭 반도체 소재의 핵심적인 매개변수의 일부를 확인하며 이를 소재 성능을 예측하는데 활용하여, 최종적으로는 적합한 소자를 규명함으로써 실용적인 현실화를 연구하고 이를 단순화된 형태로 구현하는 것이다.

26. 이 프로젝트는 특정 적용분야가 아니라 여러 적용분야를 겨냥하고 있으므로 현재 전략적 응용연구 단계에 있는 것으로 볼 수 있다. 이 프로젝트는 아마도 대학에서 기초연구를 통해 비균형 소자 구조를 발견한 후의 과정일 것이다. 광학전자 및 고속 논리 기능에 대한 잠재적 적용분야가 가설로 설정되어 있으며 연구를 통해 가능한 적용분야를 조사한다. 시험은 ‘핵심적인 매개변수의 일부를 확인’하기 위해 실시되지만, 이것은 기초연구에서 제안된 수준의 미지 영역을 탐구하는 응용연구의 일부일 수 있다.

27. 일단 적합한 소자가 확인이 된 후 그 '실용적 현실화(practical realisation)' 단계에서는 실험개발이 이루어질 것이다. '단순화된 형태로 구현'하기 위한 초기 시제품 모형은 이 실험개발 단계의 일부일 수 있다. 추후 모형 및 고객 시연 또는 사용자 시연 절차(위의 7. 참조)는 실험개발이기보다는 생산 전단계 개발일 수 있다.

### 사례 B(Example B)

#### 28. 프로젝트 개요:

X는 단거리방공(SHORAD) 미사일 시스템으로써 기존 시스템에서 진화하고, 부상하는 위협에 반응할 수 있도록 계획된 것이다. X2는 가장 최근에 X 패밀리에 편입되어 개발되고 있다. 이 프로젝트는 X2 미사일 및 지상장비의 신규 개발과 생산을 담당한다. 이 개발 프로그램은 전자광학기기, 명령 회선, 추적 및 감시 레이더 등 다수의 복합 기술 간의 통신을 요구하는 대형 시스템을 대상으로 한다. 이를 통해 운영자는 더 많은 목표물을 높은 판별력으로 추적할 수 있으며 필요 시 복수의 미사일을 발사할 수 있게 된다. 단일 미사일을 작동할 경우 전자광학(EO) 추적기의 열영상은 미사일을 목표물까지 유도하는데 사용될 수 있지만, EO 추적기가 다시 가용 상태가 될 때까지 다음 미사일을 발사할 수는 없다. 다중 미사일을 작동할 경우 첫 번째 미사일은 최초에 EO 추적기의 유도를 받다가 목표물까지 이동시에는 레이더 추적기가 임무를 이어받는다. 따라서 첫 번째 미사일이 목표물에 이르기 전에도 EO 추적기가 가용 상태가 되어 두 번째 미사일을 유도할 수 있다. 이 프로그램은 단일 주계약자의 주도하에 첨단기술 하위 하청업자들의 시스템을 통합한다.

29. '마크 II(Mark II)' 모형의 개발은 국방기술에서 보편적인 일이지만, 개발 중 어느 정도가 실험개발인지 판단하는 일이 항상 쉬운 것은 아니다. 사례에서는 다중 미사일 시스템의 개발이 실험개발이라고 할 수 있을 정도로 단일 미사일 시스템과 다중 미사일 시스템의 차이가 충분히 크다. 그러나 이 프로젝트는 (국방 기술에서 일반적이듯) 서로 다른 장비와 기술을 포함한 복합적인 시스템의 개발이다. 이론적으로 프로젝트는 다수의 하위 프로젝트로 분리되고, 이 중 일부는 하청업자에 맡기게 된다. 여기서 기존 기술을 기존 장비에 적용하는 일부 하위 프로젝트는 연구개발이 아닐 수 있다. 그러한 하위 프로젝트를 담당하는 하청업자는 이를 실험개발이라고 간주해서는 안 될 것이다. 기금을 지원하는 조직과 주 하청업자는 프로젝트 지출을 이러한 방식으로 세

분화하는 것이 어려울 수도 있다.

30. 사례 B는 실험개발과 생산 모두를 포함한다. 생산 전단계 개발과 생산의 경계에 있는 요소를 구분하기 위해서는 프로젝트 후반 단계에서 생산 측면을 분리할 필요가 있다.

### 사례 C(Example C)

31. 표 3은 장갑 탱크(armoured tank) 개발 프로그램 및 후속 업그레이드 개발 프로그램의 단계를 보여준다.

32. 개념 설계는 응용연구와의 경계에 있는 것으로 보이며 응용연구 프로젝트의 마지막에 실현할 수 있는 활동이다.

33. 최초의 개발 프로그램에서 상세 설계와 시스템 통합은 실험개발로 보인다. 시스템 통합에는 시험이 포함되어 있으며 이것은 실험개발 단계의 일부이다. 만약 업그레이드 개발 프로그램이 표에 있는 모든 단계를 거쳐야 한다면 상당한 개선이 있을 것이며 그 작업이 실험개발로 간주될 가능성이 높다. 업그레이드가 그러한 성격이라면 시스템 설계와 시스템 통합 단계도 역시 실험개발일 것이다.

34. 시험 및 재설계/수정 단계에서는 ‘피드백’ 상황이 발생한다. 이러한 작업은 상당부분 실험개발에 해당하며 그렇지 않은 부분도 있을 수 있다.

35. 사용자 시연과 설계 수용 단계는 실험개발이라기 보다는 생산 전단계 개발이므로 연구개발에 해당하지 않는다.

36. 설계 후 서비스 단계는 재설계/수정 단계와 유사하다. 일부 실험개발이 있을 수 있지만 대체로는 아닌 경우가 많다.

표 3. 장갑탱크의 개발

1. 최초 개발 프로그램	
사용자의 운영 요구사항	현장에서 키트(kit)에 대해 기대하는 것은 무엇인가
상세 규격	키트가 역할을 수행하기 위해 무엇이 필요한가
개념 설계/원리의 증명	규격을 구현할 수 있음을 증명하기 위한 초기 설계
상세 설계	하위 시스템 설계, 규격을 구현하기에 가장 적합한 장비/하청업자 파악. 기존 키트의 검토 후 기존 키트를 수정, 필요 시 신규 설계
시스템 통합	모든 하위 시스템의 조립 및 규격의 구현을 입증하기 위한 시험
시험	규격 충족을 위한 테스트와 광범위한 시험 수행
재설계/수정	시험의 결과 파악된 변경 사항 반영
사용자 시연	고객의 직접 시험을 통해 제품의 규격이 만족스러운지 확인
설계 수용	생산 빌드 표준 합의, 기술 데이터 팩(pack) 준비
생산	합의한 빌드 표준에 따른 연속 생산
설계 후 서비스	서비스 개시 후 생산 빌드 표준 수정. 설계 수정과 수정 키트의 생산 포함
2. 업그레이드 개발 프로그램	
운영 요구사항 파악	업그레이드할 장비에 대해 무엇이 기대 되는가
상세 개선 규격	개선 후 키트는 어떤 기능을 수행할 수 있어야 하는가
시스템 설계	기존 차량 장비와 개발 프로그램을 통한 새 장비를 활용하여 개선된 시스템 설계
시스템 통합	모든 하위 시스템의 조립 및 모든 필요한 기능이 함께 작동하는지에 대한 시험
시험	개선된 규격의 성능을 증명하기 위한 철저한 시험 실시
재설계/수정	시험결과 파악된 변경사항 반영
사용자 시연	고객의 직접 시험을 통해 제품의 규격이 만족스러운지 확인
설계 수용	생산 빌드 표준 합의, 기술 데이터 팩 준비
생산	합의한 빌드 표준에 따른 연속 생산
설계 후 서비스	이미 사용하고 있는 재료의 개선된 표준을 수정. 설계 수정 및 수정 키트의 생산을 포함하는 단계

출처: OECD.

## 사례 D(Example D)

37. 프로젝트 개요:

QWERTY라는 전투폭격기는 연구, 기술시연, 프로젝트 설계, 최초 개발 단계에서 생산 전단계 및 시험 비행까지의 단계를 성공적으로 마쳤다. 이제 전면적인 작동 능력을 보장하기 위해 폭격기와 공습/방공 시스템을 통합하는 기체(airframe)들이 추가적으로 필요하다. 이를 위해서는 항공기 10대가 추가로 요구될 수 있다.

38. 1단계는 통합 공습/방공 시스템의 개발이다. 이 단계에서는 이러한 목표로 통합된 적이 없는 개발 부품과 하위 시스템을 결합한다. 여기에 필요한 항공기 10대의 시험 비행 프로그램은 많은 비용을 수반하여 생산 전의 주요 비용 요소가 될 수 있다. 이 단계에서 의뢰되는 작업 중 일부는 연구개발로 분류되는 데 필요한 독창성의 요소를 충족시키지 않는다. 이 단계의 지출은 따라서 다음 두 가지로 분리되어야 한다.

- 실험개발(연구개발)
- 생산 전단계 개발(비연구개발)

39. 두 범주의 구분에는 어느 시점에서 독창성의 요소가 사라지고 통합 시스템의 일상적인 개발로 전환되는가에 대한 엔지니어링 관점의 판단이 필요하다. 이 단계에 대한 프로젝트의 개요는 다시 한 번 실험개발과 생산 전단계 개발의 구분이 어려울 수 있다는 것을 말해준다. ‘엔지니어링 관점의 판단’이 필요하다는 사실은 이러한 어려움을 강조하고 있다.

40. 2단계에서는 통합 공습/방공 시스템의 시험을 다루고 있다. 시스템의 작동이 1단계에서 검증된 후 개발 프로젝트는 작동 시험을 위한 시험 생산 배치(batch) 단계로 넘어가게 된다. 본격적인 생산은 이 단계에서의 성공 여부에 달려있다. 매뉴얼에 따르면 이러한 작업은 연구개발이 아닌 생산 전단계 개발이다. 그러나 시험 중 문제가 발생하여 새로운 실험개발을 통해 그 문제를 해결해야 할 수도 있다. 그 과정은 매뉴얼에서 정의한 ‘피드백 연구개발’에 해당되며 연구개발로 간주되어야 한다.

41. 3단계는 본격적인 생산 단계이며, 연구개발이 아니다.



부속서 11

연구개발 인력의 직업 분류에 관한 프라스카티  
매뉴얼과 ISCO-88의 상관관계

Correspondence between the Categories of R&D Personnel by  
Occupation in the Frascati Manual and ISCO-88 Classes

1. 아래 표 1은 연구원과 기타 연구개발 인력이 해당되는 국제표준직업분류(ISCO)-88을 정리하고 있다. 이 표는 한 방향으로만 읽어야 한다. 예를 들어, 연구원은 보건 전문가(ISCO-88 소분류 222)에 속하지만 모든 의료보건 전문가가 연구원인 것은 아니다. 뿐만 아니라, 표는 '군대'의 종사자(ISCO-88 대분류 0)와 특정 직업으로 등록되지 않은 대학원생과 같은 연구개발 종사자의 특정 범주를 포착하고 있지 않다.

표 1. 연구개발 인력의 직업 분류에 관한 프라스카티 매뉴얼과 ISCO-88의 상관관계  
국제표준직업분류(ISCO)(ILO, 1990)는 최상위 범주인 대분류 10개로 구성되어 있으며, 이는 다시  
중분류 28개(그리고 소분류 116개 및 390개 단위)로 나뉜다.

<b>연구원 - ISCO-88 분류(중분류 및 소분류):</b>	
<b>21</b>	<b>물리, 수학 및 공학 전문가</b>
211	물리학 및 화학 관련 전문가
212	수학 및 통계 관련 전문가
213	컴퓨터 전문가
214	건축 및 공학 전문가
<b>22</b>	<b>생명과학 및 보건 전문가</b>
221	생명과학 전문가
222	보건 전문가(간호 제외)
	교육전문가
231	대학 및 고등교육 기관의 교육 전문가
	기타전문가
241	경영 전문가
242	법률 전문가
243	보관, 사서 및 정보 관련 전문가
244	사회 과학 및 관련 전문가
추가	단위 1237 연구 및 개발 부서 관리자
<b>기술자 및 그에 상당하는 직원 - ISCO-88 분류(중분류 및 소분류):</b>	
<b>31</b>	<b>물리 및 공학 준전문가</b>
311	물리 및 공학 기술자
312	컴퓨터 준전문가
313	광학 및 전자 장비 기사
314	선박 및 항공기 제어 기사 및 기술자
314	안전 및 품질 검사원
<b>32</b>	<b>생명안전 및 품질 검사원, 과학 및 보건 준전문가</b>
321	생명과학 기술자 및 관련 준전문가
322	현대 보건 준전문가(간호 제외)
추가	단위 집단 3434: 통계, 수학 및 관련 준전문가
<b>기타 지원인력 - ISCO-88 분류(대분류):</b>	
4	사무원
6	기술을 보유한 농부 및 어부
8	공장 및 기계 조직원 및 조립원
추가	소분류 343개
	행정 준전문가(단위 3434 제외) <sup>1)</sup>
1	어디에도 분류되지 않는 입법가, 고위공무원 및 관리자

1. 통계, 수학 및 관련 준전문가(“기술자 및 그에 상당하는 직원”)  
출처: OECD.

## 약 어

<b>CEC</b>	Commission of the European Communities
<b>CERN</b>	European Organization for Nuclear Research
<b>COFOG</b>	Classification of the purposes of government
<b>DPI</b>	Domestic product of industry
<b>EC</b>	European Community
<b>ECE</b>	United Nations Economic Commission for Europe
<b>EU</b>	European Union
<b>FTE</b>	Full-time equivalence on R&D
<b>GBAORD</b>	Government budget appropriations or outlays for R&D
<b>GDP</b>	Gross domestic product
<b>GERD</b>	Gross domestic expenditure on R&D
<b>GFCF</b>	Gross fixed capital formation
<b>GNERD</b>	Gross national expenditure on R&D
<b>GUF</b>	General university funds
<b>HERD</b>	Higher education R&D
<b>HRST</b>	Human resources for science and technology
<b>ICP</b>	International Comparison Project
<b>ICT</b>	Information and communication technology
<b>ILO</b>	International Labour Organization
<b>ISCED</b>	International standard classification of education
<b>ISCO</b>	International standard classification of occupations
<b>ISIC</b>	International standard industrial classification
<b>NABS</b>	Nomenclature for the analysis and comparison of scientific programmes and budgets
<b>NACE</b>	General Industrial Classification of Economic Activities within the European Union
<b>NESTI</b>	Working party of national experts on science and technology indicators
<b>NPI</b>	Non-profit institution

<b>NPSH</b>	Non-profit institutions serving households
<b>NSE</b>	Natural sciences and engineering
<b>NSF</b>	National Science Foundation
<b>PNP</b>	Private non-profit
<b>PPP</b>	Purchasing power parity
<b>R&amp;D</b>	Research and experimental development
<b>RD&amp;D</b>	Research, development and demonstration
<b>RDT&amp;E</b>	Research, development, test and evaluation
<b>RSE</b>	Researchers
<b>SCI</b>	Science Citation Index
<b>SITC</b>	Standard international trade classification
<b>SNA</b>	System of National Accounts
<b>SSH</b>	Social sciences and humanities
<b>STA</b>	Scientific and technological activities
<b>STET</b>	Scientific and technical education and training
<b>STID</b>	Scientific and technological information and documentation
<b>STS</b>	Scientific and technological services
<b>TEP</b>	Technology-Economy programme
<b>TBP</b>	Technology Balance of Payments
<b>UN</b>	United Nations
<b>UNESCO</b>	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
<b>VAT</b>	Value-added tax

## 참고문헌

- Cabinet Office (1991),  
R&D “91. Annual Review of Government Funded Research and Development,  
HMSO Publications Centre, London.
- Carson, C.S. and B.T. Grimm (1991),  
“Satellite Accounts in a Modernized and Extended System of Economic  
Accounts” , Business Economics, January.
- Commission of the European Communities (CEC),  
International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and  
Development, United Nations and World Bank (1994), System of National  
Accounts, 1993.
- Eurostat (1986),  
“Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes  
and Budgets (NABS): 1983 version” , Luxembourg.
- Eurostat (1990),  
“Council Regulation (EEC) No. 3037/90 of 9 October 1990 on the Statistical  
Classification of Economic Activities in the European Community” , Official  
Journal of the European Communities, No. L 293/1, 24 October.
- Eurostat (annual),  
Research and Development: Annual Statistics, Luxembourg.
- Eurostat (1994),  
“Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes  
and Budgets” , Luxembourg.
- Freeman, C. and A. Young (1965),  
The Research and Development Effort in Western Europe, North America and  
the Soviet Union: An Experimental International Comparison of Research  
Expenditures and Manpower in 1962, OECD, Paris.
- Freeman, C., ed. (1987),  
Output Measurement in Science and Technology: Essays in Honor of Yvan  
Fabian, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.
- Glennan, T.K., Jr., W.F. Hederman, Jr., L.L. Johnson and R.A. Rettig (1978),

- The Role of Demonstration in Federal R&D Policy, The Rand Corporation.
- Hatzichronoglou, T. (1997),  
“Revision of the High-technology Sector and Product Classification” , OECD,  
STI Working Paper 1997/2), Paris.
- Hill, P. (1988),  
“Recent Developments in Index Number Theory and Practice” , OECD  
Economic Studies, No. 10 (Spring).
- International Labour Organization (1968),  
International Standard Classification of Occupations (ISCO), Geneva.
- International Labour Organization (1990),  
International Standard Classification of Occupations: ISCO-88, Geneva.
- Nordforsk (1976),  
Statslige udgifter til forskning og udviklingsarbejde i de nordiske lande 1975.  
En budget analyse, Stockholm.
- Nordforsk (1983),  
Retningslinier for analyse af statslige bevillinger til forskning og  
udviklingsarbejde, Stockholm.
- Nordforsk (1986),  
R&D Statistics in the Higher Education Sector: Work on Improved Guidelines,  
Oslo.
- OECD (1963),  
“Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development: The  
Measurement of Scientific and Technical Activities” , Directorate for Scientific  
Affairs, DAS/PD/62.47, Paris.
- OECD (1968),  
Statistical Tables and Notes ( “International Statistical Year for Research and  
Development: A Study of Resources Devoted to R&D in OECD Member  
countries in 1963/64” ), Vol. 2, Paris.
- OECD (1970),  
“Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental  
Development: The Measurement of Scientific and Technical Activities” , DAS/  
SPR/70.40, Directorate for Scientific Affairs, Paris.
- OECD (1976),  
Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental  
Development: “Frascati Manual” , The Measurement of Scientific and  
Technical Activities Series, Paris.

- OECD (1979),  
Trends in Industrial R&D in Selected OECD Member Countries 1967-1975,  
Paris.
- OECD (1981),  
Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental  
Development: “Frascati Manual 1980” , The Measurement of Scientific and  
Technical Activities Series, Paris.
- OECD (1984),  
OECD Science and Technology Indicators: No. 1 - Resources Devoted to R&D,  
Paris.
- OECD (1986),  
OECD Science and Technology Indicators: No. 2 - R&D, Invention and  
Competitiveness, Paris.
- OECD (1989a),  
OECD Science and Technology Indicators, No. 3 - R&D, Production and  
Diffusion of Technology, Paris.
- OECD (1989b),  
R&D Statistics and Output Measurement in the Higher Education Sector: “  
Frascati Manual” Supplement, The Measurement of Scientific and  
Technological Activities Series, Paris.
- OECD (1990),  
“Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology  
Balance of Payments Data: TBP Manual 1990” , The Measurement of Scientific  
and Technological Activities Series, Paris.
- OECD (1992),  
OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological  
Innovation Data - Oslo Manual, Paris.
- OECD (1994a),  
Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental  
Development, “Frascati Manual 1993” , The Measurement of Scientific and  
Technological Activities Series, Paris.
- OECD (1994b),  
“Using Patent Data as Science and Technology Indicators - Patent Manual  
1994: The Measurement of Scientific and Technological Activities” ,  
OCDE/GD(94)114,1994, Paris

- OECD/Eurostat (1995),  
The Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology -  
Canberra Manual: The Measurement of Scientific and Technological Activities,  
Paris.
- OECD/Eurostat (1997a),  
Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation  
Data - Oslo Manual, The Measurement of Scientific and Technical Activities  
Series, Paris.
- OECD (1997b),  
Manual for Better Training Statistics - Conceptual, Measurement and Survey  
Issues, Paris.
- OECD (1999),  
Classifying Educational Programmes, Manual for ISCED-97 Implementation in  
OECD Countries, Paris.
- OECD (2001),  
Measuring Expenditure on Health-related R&D, Paris.
- OECD (2002),  
“Measuring the Information Economy” , Paris.
- OECD (Biannual),  
Main Science and Technology Indicators, Paris.
- OECD (every second year),  
Basic Science and Technology Statistics, Paris.
- OECD (every second year),  
OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, Paris.
- OECD (every second year),  
OECD Science, Technology and Industry Outlook, Paris.
- OECD (every second year),  
OECD Information Technology Outlook, Paris.
- Okubo, Y. (1997),  
“Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems, Methods and  
Examples” , OECD, STI Working Paper 1997/1, Paris.
- RICYT/OEC/CYTED (2001),  
“Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina  
y el Caribe: Manual de Bogotá” , available at: [www.ricyt.edu.ar/](http://www.ricyt.edu.ar/)



- UNESCO (1976),  
“International Standard Classification of Education (ISCED)” , COM/  
ST/ISCED, Paris.
- UNESCO (1978),  
“Recommendation Concerning the International Standardization of Statistics  
on Science and Technology” , Paris, November.
- UNESCO (1984a),  
Guide to the Collection of Statistics on Science and Technology, Rev. 1, ST  
84/WS/19, December.
- UNESCO (1984b),  
Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities, ST.84/WS/12,  
Paris.
- UNESCO (1984c),  
“Guide to Statistics on Scientific and Technological Information and  
Documentation (STID) (Provisional)” , ST.84/WS/18, Paris.
- UNESCO (1997),  
ISCED (International Standard Classification of Education), Paris
- UNESCO (Annual until 1999),  
UNESCO Statistical Yearbook, Paris.
- United Nations (1968),  
A System of National Accounts, Studies in Methods Series F, No. 2, Rev. 3,  
New York.
- United Nations (1982),  
Provisional Guidelines on Standard International Age Classifications, Statistical  
Papers, Series M, No. 74, New York.
- United Nations (1986),  
Standard International Trade Classification Revision 3, Statistical Papers Series  
M, No. 34, Rev. 3, New York.
- United Nations (1990),  
International Standard Industrial Classification of All Economic Activities,  
Statistical Papers Series M, No. 4, Rev. 3, New York.

## 색 인

Nordforsk(Nordic Industrial Fund)	부속서 6 (10-12)
OECD 또는 기타 국제기구에의 보고	473
OECD의 방법론 매뉴얼과 문서	9, 16, 표 1.1, 부속서 7 (12, 20, 25, 33, 40, 48)
UNESCO	부속서 6 (2-7)
간접비	26, 83, 131-132, 292-293, 296, 364
간접적으로 지불된 경상비	365
간접 지원활동	83, 131-132, 289-293, 표 5.1
감가상각	34, 374-375
검정과 표준화	72
경상비	360
- 간접적으로 지불된 비용	365
- 기타 경상비	364
- 부가가치세	371-373
- 연구개발인력 사회보장비 및 연금	369-370
- 연구개발인력 인건비	361-363
- 연구시설의 임차비	366-368
- 정부연구개발예산(GBAORD)	485
- 정의	358-359
경제사회목적(SEO)	277-288, 부속서 4 (21-22, 44, 표 3)
- NABS	502, 표 8.1
- Nordforsk	표 8.2
- 국방	515
- 기반시설 및 일반 토지 이용 계획	504
- 기타 민간연구	514
- 농업 생산 및 기술	508
- 분류가 어려운 주요 영역	516-519
- 분류 기준	497-501
- 비목적연구	513

- 사회 구조 및 관계	510
- 산업 생산 및 기술	509
- 에너지 보존, 분배 및 합리적 사용	507
- 우주 탐사 및 개발	511
- 인류 보건의 보호와 증진	506
- 일반대학진흥금의 지원을 받은 연구	512
- 지구 탐사 및 개발	503
- 환경의 통제 및 보호	505
계량서지학	부속서 7 (21-25)
고등교육 부문	
- 경계선상에 있는 연구기관	214-221
- 기타 기관 하위분류	227-228
- 범위	207-209
- 보건 관련 연구개발	부속서 4 (23, 25-26)
- 연구개발비율의 추정; 비용 및 인력	
경계선상에 있는 연구개발 활동	부속서 2 (22)
계수의 사용	부속서 2 (34-37, 43-44)
기계장치	부속서 2 (52)
기타 경상비	부속서 2 (51, 62, 65-68)
기타 출처에 기반한 방법론	부속서 2 (25-33)
시간-사용 조사	부속서 2 (6-19)
연구개발 비율의 추정	부속서 2 (4-5)
응답률	부속서 2 (23-24)
인건비	부속서 2 (47-50, 54)
일반대학진흥금(GUF)	부속서 2 (61-64)
재원	부속서 2 (55-60)
정부직접자금	부속서 2 (62, 69-70)
조사 절차	부속서 2 (1-3)
중앙행정기관 데이터(의 사용)	부속서 2 (20, 37-42)
토지와 건물	부속서 2 (53)
- 정의	206
- 조사 방법론 및 절차	447-448
- 통계단위	225
공공 감시 통제, 표준 시행, 규제	표 2.3
공공기업	165

과학기술 분야(FOS)	200-202, 222-226, 273-276, 표 3.2, 부속서 2 (42), 부속서 4 (21-22, 40, 42, 44-45)
과학기술 인적자원(HRST)	부속서 7 (41-48)
과학기술 정보 서비스	70
과학기술활동(STA)	19-20
과학 프로그램 및 예산의 비교 분석을 위한 명명법(NABS)	502, 부속서 4 (8, 11, 41)
교원의 개별 교육	99-101
교육 및 훈련	68
국가차원의 연구개발 노력	38, 423-425, 표 6.1
국가총연구개발지출(GNERD)	426-427, 표 6.2
국내총생산(GDP)	부속서 3 (11)
국내총연구개발지출(GERD)	423-425, 표 6.1, 부속서 4 (8, 14-15, 33)
국민계정체계(SNA)와 프라스카티 매뉴얼	13, 157-160, 부속서 3 (1-32, 표 1-5)
국방 및 항공우주 산업 연구개발	부속서 10 (1-41, 표 1-3)
국방 연구개발	281-284, 515, 부속서 10 (1-41)
국제표준교육분류(ISCED)	297, 305, 323, 표 5.2
국제표준산업분류(ISIC)	169, 174-176, 189, 261, 표 3.1, 부속서 4 (14, 36-38, 43, 표 2)
국제표준직업분류(ISCO)	297, 300-301, 307, 310-311, 부속서 11 (표 1)
기관 분류	152
- 보고단위	153
- 부문 분류	156-162, 그림 3.1
- 통계단위	154-155
기능적 분류의 활용	표 4.1
기반연구(기초연구 참조)	
기술무역수지(TBP)	부속서 7 (13-20)
기술자 및 그에 상당하는 직원	307-308, 부속서 11 (1, 표 1)
- 과업의 사례	308
- 정의	306
기업 부문	
- 공공기업	179-180
- 기관 규모	182-183
- 기관 유형	177-179
- 민간기업	179
- 보건 관련 연구개발	부속서 4 (14-18, 표 2)
- 분류 기준	174-176

- 정의	163
- 조사 방법론 및 절차	435-442
- 통계단위	170-173
- 해외 다국적 기업	181
기초연구	64, 241-242
- 목적기초연구	243
- 정의	240
기타 경상비	364
기타 관련 과학기술 활동	69-77
기타 산업 활동	78
기타 지원인력	310-311, 부속서 11 (1, 표 1)
- 정의	309
기타 혁신 활동	79
내부 지출	
- 정의	358-359
대규모 프로젝트와 고비용 ‘파일럿 플랜트’	118-119, 부속서 10 (1-41)
대학(고등교육 부문 참조)	
대학병원 및 진료소	211-213
데이터 수집의 일반 목적	71, 103
머릿수	326-328
목표 모집단과 조사 응답자	432-450
문제 대처	122, 표 2.3
민간기업	164
민간 비영리 부문	
- 과학기술 분야(FOS)	200-204
- 범위	195-199
- 보건 관련 연구개발	부속서 4 (27-28)
- 정의	194
- 조사 방법론 및 절차	446
- 통계단위	203
박사과정 대학원생	89-94
병원	부속서 4 (32)
- 조사 방법론 및 절차	449-450
보건 관련 연구개발	58, 부속서 4 (1-33, 표 1-3)
보건 서비스 산업	부속서 4 (16-17)
보고단위	153

부가가치세	371-373
부문	
- 국민계정체계(SNA) 부문과 프라스카티매뉴얼	부속서 3 (14-19, 표 1-3)
- 부문 분류의 문제	160-162, 그림 3.1
- 부문 분류의 이유	156
- 부문의 선택	157-159
비영리기관	166-168
사회과학 및 인문과학(SSH)	
- 연구개발 식별	25, 133-134
- 연구개발의 일반 사례	143-144
- 연구 유형의 사례	254-255, 표 4.2
- 포함	27-28
사회 시스템의 개발	109
산업 공학과 설비개선	126-129, 표 2.3
산업 디자인과 제도	124-125, 표 2.3
산업 연구개발의 차입금 및 간접 자금	
- 연구개발조사에 포함	400
- 정부연구개발예산(GBAORD)	492
상근상당(FTE)	331-332, 335-337, 부속서 2 (43-44)
- 고등교육 부문	338-340
- 근무시간의 정의	341-342
- 기준일	335
- 상근상당 계산	343-345
- 연인원	333-334
생명공학기술	60
- OECD 정의	부속서 4 (51, 55-56)
생명공학기술 관련 연구개발	부속서 4 (51-56)
생명공학기술의 모형조사	부속서 4 (47-56)
생산 및 관련 활동	80
서비스 활동	
- 연구개발 식별	25, 133-134
- 연구개발 식별의 문제	145-148
- 연구개발 판단 기준	149
- 은행업무 및 기타 서비스 활동에서의 연구개발 사례	150-151
세계화 지표	
- OECD 매뉴얼	181

소프트웨어	
- 국민계정체계	부속서 3 (27)
- 연구개발 식별	25, 133-139
- 연구개발 유형의 사례	256
- 연구개발의 사례	140-142
소프트웨어, 사회과학 및 서비스 활동에서의 연구개발 식별	25, 133-151
소프트웨어 개발, 사회과학 및 인문과학과 서비스 활동에서의 연구개발	133-151
순수한 연구개발 자금조달 활동	82
시연	23
시제품	114-115, 표 2.3
시험생산	120-121, 표 2.3
실험개발	64
- 정의	249-250
애프터서비스 및 고장수리	표 2.3
연구개발(R&D)	
- 정의	17-18, 63-64
연구개발 계수	부속서 2 (48-49, 54)
연구개발과 기술혁신	21-24
연구개발과 기타 활동 간 경계	
- 연구개발과 관련 과학기술 활동; 사례	104, 110, 113
- 연구개발과 교육·훈련; 사례	86-88
- 연구개발과 국제표준교육분류(ISCED) 6단계 교육·훈련	94, 표 2.2
- 연구개발과 기타 산업 활동	110-112
- 연구개발과 기타 산업 활동; 사례	표 2.3
- 행정 및 기타 지원활동	131-132
연구개발 디플레이터와 통화변환 지수	부속서 9 (1-39)
연구개발 목표(경제사회목적 참조)	
연구개발 및 관련 활동	84-85
- 구분 기준	표 2.1
연구개발 분류 체계	42-49
연구개발시설	37
연구개발에서 제외되는 활동	65-67
연구개발 예측 및 추정	부속서 8 (1-26)
연구개발 유형	
- 기준	251-252
연구개발의 기능적 분류	

- 경제사회목적	277-280
- 과학기술 분야(FOS)	273-276
- 연구개발 유형	238-256
- 접근법	236-237, 표 4.1
- 제품 분야	267-272
연구개발의 세계화 및 연구개발협력	39-41
연구개발인력	30-33
- 국가 총계와 변수에 대한 권고	346-351, 표 5.3a-b
- 기타 학위	318
- 대학원생의 처리	319-324
- 박사(SCED 6단계)	313
- 박사 미만 대학 학위(SCED 5A단계)	314
- 범주	297-299
- 연구개발 및 간접 지원활동	289-293, 표 5.1
- 전문학사 수료(SCED 5B단계)	315
- 정의	294-296
- 중등 교육 수료(SCED 3단계)	317
- 중등후 비학위 교육 수료(SCED 4단계)	316
- 지역별 분류	355
- 직업과 학위에 따른 교차 분류	352-354, 표 5.4
- 직업에 따른 분류	300
- 측정 및 데이터 수집	325
- 학위에 따른 분류	312, 표 5.2
연구개발인력 성별 현황	347
연구개발인력을 위한 사회보장비 및 연금	369-370
연구개발인력 인건비	361-363
연구개발 자본재의 판매	386
연구개발 재정 인센티브	401, 493
연구개발 조사	
- 데이터 신뢰도 및 국제 비교가능성	50-52
연구개발 조사의 범위	431
연구개발 지역 분포	61, 355, 422, 부속서 5 (1-6)
연구개발 지출	34-36, 356-357
- 지역별 분류	422
연구개발 투입 측정	29
연구개발 투자철회	386



연구개발 행정 및 기타 지원활동	26
연구시설의 임대	366-368
연구원	302-305, 부속서 11 (1, 표 1)
- 연령	348
- 정의	301
예산	
- 정부연구개발예산(GBAORD)	487-490
외부 지출	
- 수행자 기준 보고 및 자금출처 기준 보고	413-421
- 정의	408-412
우주탐사	105
위성계정	부속서 3 (31-32)
유럽통계청(EUROSTAT)	부속서 6 (8-9)
유럽표준산업분류(NACE)	169
응답자와의 작업	451-462
응용연구	64, 246-248
- 정의	245
일반대학진흥금(GUF)	부속서 2 (36)
일상적인 소프트웨어 개발	77
일상적인 테스트	표 2.3
임상시험	130
자본적 연구개발 지출로서의 건물	377-378, 385, 부속서 2 (53)
자본적 지출	
- 경상 항목과 자본 항목 구별 관례	384
- 기계장치	381
- 도서관	387-388
- 연구개발 자본재의 매각	386
- 자본적 지출에서 연구개발 부분 식별	385
- 정의	374-376
- 컴퓨터 소프트웨어	382-383
- 토지와 건물	377-380
자연과학 및 공학	
- 연구개발 유형; 사례	253
장비설치와 산업공학	126-129, 표 2.3
재원	
- 공공 일반대학진흥금(GUF)	405-407

- 연구개발을 위해 계획·사용된 자금이전	402
- 연구개발 자금 흐름의 출처 판단	403
- 연구개발 자금 흐름의 확인을 위한 기준	393
- 직접 이전	394-401
- 측정 방법	389-392
- 하청 및 중개	404
재원으로서의 공공 일반대학진흥금(GUF)	405-406
- 정부연구개발예산(GBAORD)	492
전략적 연구	
- 영국 정의	부속서 10 (6)
- 응용연구의 요소	248
전문 의료행위	74, 97-98
정보사회 통계 및 지표	부속서 7 (49-54)
정보통신기술(ICT)	59
정보통신기술(ICT) 관련 연구개발	부속서 4 (34-41)
정부기능분류(COFOG)	188, 부속서 3 (20)
정부 부문	
- 기관 유형	193
- 범위	185-187
- 보건 관련 연구개발	부속서 4 (29-30)
- 분류	188-190
- 분류 기준	190
- 정부 규모	192
- 정부연구개발예산(GBAORD)	484
- 정의	184
- 조사 방법론 및 절차	443-445
- 통계단위	189
- 하위분류	191
정부연구개발예산(GBAORD)	53-57, 474-496, 부속서 4 (8-10, 13, 표 1)
- 국내총연구개발지출(GERD)과의 비교	520-526
- 다년도 프로젝트의 처리	495
정책 관련 연구	76, 119
제품 분야	257-261
- 권고	272
- 분류; ICT 관련 연구개발	부속서 4 (39)
- 분류 기준	262-266

- 제품 사용 기준	267
조사 방법론 및 절차	428-430
중간소비(국민계정체계에서 연구개발의 처리)	부속서 3 (26-27)
중남미과학기술지표네트워크(RICYT)	부속서 6 (13-15)
중등후 교육과정	210
지방정부	185, 192, 484
지출계정(국민계정체계 내 연구개발)	부속서 3 (28-30)
채광 및 시굴	106-108
총고정자본형성(GFCF)	부속서 3 (25)
추정 절차	463-472
캠버라 매뉴얼	
- OECD 과학기술 인적자원 측정 매뉴얼	328, 부속서 7 (48)
컴퓨터 소프트웨어	
- 자본적 지출	382-383
타당성 조사	73
통계단위	
- 고등교육 부문	225
- 기업 부문	170-173
- 민간 비영리 부문	203
- 정부 부문	189
특허 및 라이선스 업무	75, 표 2.3
특허통계	부속서 7 (4-12)
파일럿 플랜트	111, 116-119, 표 2.3
표본추출	
- 고등교육 부문	부속서 4 (12-19)
- 기업 부문	441
프라스카티 매뉴얼	
- 6판의 주요 변경사항	부속서 1 (16-25)
- 감사의 글	부속서 1 (26-33)
- 역사와 기원	부속서 1 (1-15)
피드백 연구개발	123
하이테크 제품과 산업	부속서 7 (26-33)
학생 지도	95-96
해외	
- 자금 출처와 사용처의 지역 구분	233-235
- 정부연구개발예산(GBAORD)	496

색인

---

- 정의	229
- 주요 기관 하위분류	231-232
행정 및 기타 지원활동	26, 81-83, 131-132, 289-293, 표 5.1
혁신 통계	부속서 7 (34-40)
환경에 대한 통제 및 보호	285, 505

## 번역에 참여한 사람들

한국과학기술기획평가원	류영수	선임연구위원
	도계훈	연구위원
	인가진	부연구위원
	안병민	부연구위원
	오윤정	책임전문관리원
	이원홍	부연구위원
한국과학기술단체총연합회	김병목	초빙연구위원

# 프라스카티 매뉴얼

## 연구개발 조사 표준지침

### 과학기술 활동 측정

빠른 기술변화의 시대에 연구개발은 경제성장의 중요한 요인이며, 산업, 정부 및 대학의 연구개발 노력을 모니터링하는 것은 성공적인 정책 수립 및 분석에 핵심 요인이다.

프라스카티 매뉴얼은 연구개발 통계를 수집하고 사용하는 데 있어 국제적으로 인정된 방법론이며, 전세계 통계청에 필수적인 도구이다. 여기에는 기본 개념에 대한 정의, 데이터 수집을 위한 가이드라인, 통계를 수집하는 데 사용되는 분류 등이 수록되어 있다.

프라스카티 매뉴얼 제6판은 OECD 국가의 변화를 반영하여 가이드라인을 개선하였고, 서비스부문의 연구개발 측정, 연구개발 국제화 및 연구개발 인적자원 등의 내용을 포함하고 있다.

본 출판물의 원본 제목은 The Measurement of Scientific and Technological Activities, Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development 입니다.

ISBN 9789264199033

© 2002, Organisation for Economic Co-operation and Development(OECD), Paris

Frascati manual 2002의 한국어판은 OECD와의 계약 하에 번역된 것이며, OECD의 공식 번역본은 아님을 밝힙니다.

[www.oecdbookshop.org](http://www.oecdbookshop.org) - OECD 온라인 서점

[www.oecd-ilibrary.org](http://www.oecd-ilibrary.org) - OECD e 도서관

[www.oecd.org/oecddirect](http://www.oecd.org/oecddirect) - OECD 발간물 알림 서비스

[www.oecd.org](http://www.oecd.org)



OECD

KISTEP