물리학 분야 연구지원 체계에 대한 국내외 현황조사

DOI: 10.3938/PhiT.29.002

이 연 진

주요 해외국 사례

1. 각국 연구지원 프로그램 동향 요약

■ 연구지원금(연구비) 사용의 유연성 및 자율성 추구

- 행정 편의 위주 정책에서 벗어나 실제 연구자들의 연구를 효율적으로 지원하기 위해 유연성/자율성을 보장하는 방향으로 변화 중
- (일본) 연구비 기금화를 통해 예산의 유연한 집행 가능
- (호주) 정책 지원금을 연구기관(대학)에 배정 후 기관의 자율적 운영 보장

■ 연구과제 평가의 고도화

- 평가위원의 전문성, 객관성을 유지하여 공정하고 발전 가능성 있는 과제를 선정하기 위한 개혁 진행
- (독일) 연구과제 선정을 위한 평가 중시(전문성 강조) 및 여성 연구자 참여, 외국 기관 연구자 참여 보장
- (일본) 심사위원 후보자 데이터베이스를 통해 심사위원단 구성 후 공정성 평가를 진행하며, 해당 심사 후 심사 역량을 다음 심사위원 선정 시 반영

■ 연구수행 평가지표의 변화 및 지표의 객관성 확립

- 단순 논문 성과 비교에서 벗어나 학문뿐 아니라 사회적 기여도를 평가에 포함하는 경향임. 또한 연구 성과를 평가하는 항목의 객관성을 유지하고자 노력함
- (미국, 유럽연합) 지적 탁월성과 거시적 영향력을 주요지표로 보고 있으며, 연구과제가 성공되었을 때에 미치는 과학,

사회, 경제 가치에 미치는 영향을 평가지표에 포함

- (유럽연합, 일본) 피어 리뷰 평가 강화
- (호주) 연구의 성과 및 과학적 영향에 대한 평가, 평가지표의 공식(formula)화

■ 수혜성 배려

- 신진연구자들에 대한 지원 부분을 따로 두어 초기 연구자들의 순조로운 정착을 도움.
- (독일, 유럽연합) 독립 연구를 시작하는 연구자를 우선 지원
- (유럽연합) 한국연구재단 사업과 비교해 볼 때 신진 연구자에 대한 지원금을 3배 지원

2. 각국 연구지원 프로그램의 특징 소개

(1) 미국

- 미국의 대표적인 연구지원 기관: 국립과학재단(NSF) 및 국립보건원(NIH)
- NSF는 한국연구재단의 기초연구본부와 유사한 성격
- NIH는 국민의 질병과 건강 문제 해결을 위해 의생명 분야 연구를 지원
- NSF를 비롯하여 NIH 등 연방정부 예산이 민간 부문에 지원되는 방식은 연방보조금 협약법(Federal Grant and Cooperative Agreement Act)에 따라 결정
- 이를 Grant 제도라 하며 크게 장려금 협약(Grant Agreement)과 협동협약(Cooperative Agreement)으로 구분
- 개인 단위 프로젝트 지원사업: ① 신진인력 양성 및 교육연구 지원사업, ② 연구센터 지원사업-연구장비 지원사업(Major Research Instrumentation Program), ③ 대형연구시설(Large scale facilities) 지원사업
- Industrial Innovation and Partnership(IIP)를 통한 지원사업: 국가적, 사회적 요구를 충족할 수 있는 영향력이 큰 연구를 지원
- ※ 다양한 연구수행 기관들 사이의 파트너십 강조: 실제 사업화 등으로 발전할 수 있는 기술개발을 위해 필요한

저자약력

이연진 교수는 연세대학교 물리학과에서 표면물리학으로 이학박사 학위를 취득하고, University of South Florida에서 박사 후 연구원, 한국표준과학연구원에서 선임연구원을 거쳐 2011년부터 연세대학교 물리학과에 교수로 재직 중이다. 주요 연구 분야는 이종 물질 접합 계면에서의 전자구조이며, 다양한 유기물 소자/소재 연구에 집중하고 있다. 2013년부터 한국물리학회 학술담당부실무이사, 정책담당부실무이사 등을 거쳐 현재는 정책담당 부실무사를 맡고 있으며, 본 정책과제의 참여연구원으로 일하고 있다. (yeonjin@yonsei.ac.kr)

Table 1. NSF R&D Budget. (Unit: million dollars)

연번	분야	'17	'18(안)
1	생명과학(BIO)	742.22	672.11
2	컴퓨터·정보(CISE)	935.93	838.92
3	공학(ENG)	930.92	833.49
4	지구과학(GEO)	825.62	783.31
5	수학·물리(MPS)	1,362.43	1,219.43
6	사회과학·행동과학·경제학(SBE)	270.89	244.02
7	국제협력(OISE)	48.96	44.02
8	극지연구(OPP)	467.85	409.18
9	복합활동(IA)	420.27	315.74
10	북극연구위원회(USARC)	1.43	1.43
합계		6,006.51	5,361.65

소규모 기업 등의 연구개발 활동 지원

※ 전문 연구수행 기관과 기업 간의 네트워크 강화: 연구 개발 성과가 경제적 가치 창출로 이어지도록 직간접적으로 지원

- NSF 연구과제 선정은 '탁월성'을 최고의 가치로 평가
 - '지적 가치'와 '거시적 영향력'을 바탕으로 탁월성 평가
 - NIH도 NSF와 유사한 연구비 지원방식을 유지함
 - ※ 국내 평가지표는 연구의 독창성, 창의성, 연구수행 능력에 치중
 - 지속적 기초연구비 증가로, 연구가 국민과 사회에 이바지해야 한다는 사회적 합의가 갈수록 중요
- NSF 예산 중 대학·학술연구기관 지원 규모는 연간 50~60억 달러이며, 이 가운데 수학, 물리 분야 지원 규모는 12~13억 달러 정도로 약 25%를 차지(표 1)
- 최근 연구수행 결과 평가 시, 중장기 계획과 연계하여 결과의 질적 수준을 평가하고 강소형 연구조직의 투자효과 측정과 연구 책임성 확보 평가를 위한 경제·사회적 영향력 평가 등을 종합하여 블록펀딩 기반 강소형 연구조직을 시범 운영
 - 캘리포니아주 버클리 소재 국립연구소인 LBNL(Lawrence Berkeley National Laboratory)는 정부 R&D의 구매효과, 고용효과, 개인수입, 기술이전의 경제적 효과 등을 담은 「Berkeley Lab. Economic Impact Study」를 5년 단위로 발행
 - NIH, NSF, 에너지부(DOE) 등은 백악관 과학기술정책국(OSTP) 후원으로 정부 R&D 투자 효과 측정 및 책임성 확보를 위해 경제성장, 고용창출, 과학지식 창출, 사회적 성과 등 정부 R&D의 경제, 사회적 파급효과 측정을 STAR

Fig. 1. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology and Japan Society for the Promotion of Science.

METRICS (Science & Technology for America's Reinvestment: Measuring the Effects of Research on Innovation, Competitiveness and Science)로 명명하고 추진

※ 1단계 연구 종료('10.4~'10.9) 후 2단계 파일럿 테스트('11)를 거쳐 본격 실시('12)

- 80여 개 미국 대학 참여 중. 향후 EU, 중국, 일본 등을 포함하여 STAR METRICS의 글로벌화 추진 중

(2) 일본

- 문부과학성이 일본학술진흥회를 통해 과학연구비 지원(그림 1)
- 과학연구비(과학연구비 보조금/학술연구 조성 기금 보조금)는 연구 활동에 필요한 예산을 연구자에게 제공
 - 인문학, 사회과학에서 자연과학까지 모든 분야에 대해 독창적/선구적 학술 연구를 지원
- 과학연구비는 정부 전체의 경쟁적 연구비의 50% 이상을 차지하는 일본 최대 규모의 연구지원 제도(2019년도 예산액 2,372억 엔)
 - 2018년에는 주요 연구 분야에서 약 10만 4천 건의 신규 과제 신청이 있었으며, 이 중 약 2만 6천 건이 선정, 계속 과제와 함께 약 7만 5천 건의 연구과제를 지원
- 과학연구비 제도에서는 2011년도부터 시작된 기금화 제도 개혁으로 1년 단위의 보조금 제도와 비교해 연도의 구분에 얽매이지 않는 연구비 지출 등 유연한 집행 가능
- 과학연구비는 연구 단계 및 규모 등에 따라 제출, 심사를 위해 분야별 "연구종목"이 설정되어 있으며, 응모하는 연구자는 자신의 연구 계획의 내용과 규모에 따라 연구종목을 선택함(국내의 연구 사업에 해당)
 - 과학연구비 주요 연구종목은 "기반연구"로 ① 현재까지 축적된 연구에 근거한 학문의 심화, 발전, ② 학술 연구의 발판을 다지는 것을 목표로 지원

- 연구 기간과 연구비 총액에 따라 S, A, B, C의 네 가지로 구분
- 과학연구비의 신청 건수 대 선정 건수 비율 추이를 보면, 과학연구비의 신청 건수는 증가 추세에 있지만, 선정 건수는 보합 추세
 - 2011년에 “소규모 연구 중목” 선정율의 대폭적인 개선을 통해 수십 년 동안 20%대 초반을 유지하던 선정률이 28.5%로 증가했으나, 2011년도 이후 다시 감소 보합
- 2011년 예산은 선정률 개선과 동시에 기금화 도입
 - 선정 과제의 연구 기간 전체의 배분 예정액을 예산에 포함
 - 전년도 대비 633억 엔 증가하여 2,633억 엔 집행
 - 2019년 예산은 2,372억 엔으로 전년 예산 대비 86억 엔을 대폭 증액
- 기금화 도입: 다년도 연구기간 전체 연구비가 한꺼번에 확보되어 유연한 연구비 집행 가능
 - 연구의 진전에 맞춘 연구비의 사용 시기 조절
 - 다음 연도 이후 사용 예정 연구비를 앞당겨 청구하여, 연구 진전에 맞춘 연구비 사용
 - 미사용 연구비에 대해 사전 이월절차 없이 다음 연도 이후에 사용 가능하여 회계 연도 걱정 없는 연구 진행
 - 연말 회계 처리를 의식하지 않고 연구 진행
- 2019년도 과학연구비 1,399억 엔의 약 5% 정도가 물리학 분야에 지원되었으며, 수학, 재료 등의 일부 분야를 보다 광범위하게 물리 분야로 포함할 경우, 비율은 더 높아질 수 있음

(3) 유럽연합(EU)

- 유럽연합의 대표적 R&D 프로그램인 프레임워크 프로그램(FP)의 7차 계획에서는 연구자들의 혁신적 창의력 촉진 및 우수 연구성과 창출을 주요 목표로 설정하고, 이를 지원하기 위해 2007년 2월에 유럽연구위원회(European Research Council, ERC)를 출범
- 유럽연합 회원국의 연구개발과 산업경쟁력 강화를 위해 공동연구기금을 조성하여 지원하는 다자간 공동기술개발 프로그램인 Horizon 2020 (2014 ~ 2020년)을 시행
- Horizon 2020의 3대 중점 추진사항을 선정하였으며, 과학적 탁월성이 그 중 하나임(표 2)
- 7년간 131억 유로(한화 약 17조 원)를 연구자 중심의 프론티어 연구를 지원, 2014년부터 현재까지 연간 평균 18억 유로(한화 2.3조 원)로 단계적으로 증가하는 추세로 예산 집행
- 연구주제는 상향식으로 결정되며 모든 연구 분야에서 새로운 기회와 방향을 연구자가 직접 설정 및 제안
- 사업종류는 목적 및 특성에 따라, 신진(Starting), 중견

Table 2. Three key milestones and four others in Horizon 2020.

3대 중점 추진 사항		
과학적 탁월성 (244억 유로)	산업 리더십 (170억 유로)	사회적 과제 (296억 유로)
유럽연구위원회(ERC) 미래신기술 마리퀴리 프로그램 연구기반시설	핵심, 산업기술 리더십 리스크 펀드 지원 중소기업 혁신	보건, 인구, 웰빙 농업, 해양, 에너지 교통, 기후, 자원 동반사회, 안전사회
4대 기타사항		
과학과 사회 (4.6억 유로)	탁월성 전파와 참여증진 (8.1억 유로)	
유럽 혁신 기술연구소 (27억 유로)	유럽 공동연구 센터, 비핵화 부분 (19억 유로)	

(Consolidator), 리더(Advanced), 집단(Synergy) 연구로 나뉨.

- 2012년에는 중견이 따로 존재하지 않았으나 2013년 이후 신진연구자 지원사업을 신진과 중견으로 나누어 지원
- 집단과제는 2012, 2013년 시험 운영 후 2018년부터 다시 시행
- 2019년 기준, 신진, 중견, 리더 과제는 최대 5년간 각각 약 20억, 26억, 33억 원 지원
 - ※ 한국연구재단 사업별 대비 비교: 신진 연구자 지원은 약 3배, 중견연구자 지원은 약 1.5배, 리더연구자 지원은 약 0.5배
- 2012년 이후 연구비 지원 비율
 - 전체 지원 연구비 중 신진과 중견 과제 비중이 60%로 가장 높으며 일정한 수준 유지
 - 집단 과제를 2018년부터 다시 시행, 과제당 6년간 131억 원과 첫해 53억 원의 장비비 지원
 - ※ 집단과제 신설 시 신진 및 중견 연구자 지원은 유지, 리더 연구자 지원을 조정하여 집단연구에 배분
- 이와 같은 지원 방향은 독립적 연구 시작 단계(신진)와 연구 역량 강화 단계(중견) 연구자를 우선 지원한다는 목표를 반영하고 있으며, 집단연구의 중요성을 시험 운영 기간을 통해 확인하고 이후 집단과제를 지속적으로 지원
- 물리학 분야의 선정률 통계를 보면 신진, 중견, 리더 지원사업에서 물리 과학 및 공학(Physical Sciences and Engineering, PE) 분야가 전체 선정 과제의 대략 45% 비중을 차지하며 연간 변동이 크지 않음
- Physical Sciences & Engineering(PE) 분야는 10개의 세부분야로 구성되어 있고 이 중 3개 항목, Fundamental Constituents of Matter(PE2), Condensed Matter Physics(PE3), Universe Science(PE9)가 물리 분야와 밀접한 관련이

있음. 이 3개의 물리 분야의 최근 5년 선정률은 다른 세부 분야에 비하여 매년 상대적으로 높은 선정률을 보임

(4) 독일

- 독일의 대학교원들은 주로 독일연구재단(DFG)을 통해 정부로부터 지원받으며, 2018년 기준 33억 유로의 예산 규모로 총 33,200개의 연구과제 지원
 - 연구자의 career를 단계적으로 지원하기 위한 개인 과제가 DFG 예산의 35% (12억 유로, 약 1조 6천억 원)
 - 집단연구 예산 규모는 DFG 예산의 약 41% (14억 유로, 약 1조 8천억 원)
- DFG가 지원하는 예산은 크게 나누어 볼 때 ① 학문분야별 개인/집단 연구 지원, ② 인프라/IT/장비 구축, ③ 연구자 career 지원, ④ 국제협력의 네 가지로 나누어짐
 - 역점 사항: 여성 연구자 참여 증가, 국제 협력 연구 장려, 초기(신진) 연구자 지원
- 개인 연구 지원 사업
 - 독일에서 학위 후 박사 후 연수 과정으로 외국으로 나가는 경우 연구장학금(Forschungsstipendium) 지원
 - 조교수 레벨에서 독자 연구팀을 꾸릴 수 있는 프로그램인 Emmy Noether-Programm과 Heisenberg-Programm 지원
- 집단 연구 지원 사업
 - 대학원생 지원사업인 Graduiertenkolleg (BK21과 유사)
 - 중점연구프로그램인 Schwerpunktprogramm 및 Sonderforschungsbereich (SFB)
 - 최근에는 수월성을 지향하는 excellent cluster (연구집단)와 우수 연구 대학(excellent university)을 선정하여 집중 지원
- 추가 지원 사업
 - 거대 장비 도입, 장비센터, 최신 장비 도입: 과제당 최대 5백만 유로(약 60억 원)까지 신청 가능
 - 디지털 학술정보 구축을 위한 IT 인프라, 도서관 구축료, open access 등 지원: 2018년 기준 총 757개 과제, 약 8천만 유로(약 1,100억 원) 지원
- DFG는 과제선정을 위한 평가(Scientific review) 과정을 매우 중시
 - 평가자는 20%가 여성 연구자, 33% 정도는 독일 이외 나라에 주재하는 연구자로 구성
 - 평가자의 가장 중요한 기준은 공정성이나 폭넓은 지식보다 특정 분야에 대한 전문성
- DFG 지원 연구과제에 대한 선정률(2018년 기준, 지난 3년간)
 - 개인, 개별과제의 개수로는 35~40%

- 금액으로는 과제 제안에서 요구한 금액의 25~30% 정도
- 평가절차
 - 개인과제: 전문가(reviewer) 심사 → 평가위원회(review board)를 통해 두 과정을 종합적으로 고려하고 joint committee에서 분야별 안배를 거친 후 과제를 최종 선정 (평가에 총 6개월 소요)
 - 집단과제: 패널 평가 → 신청자와 추가 논의 → 최종 패널 리뷰를 바탕으로 다른 분야와 안배를 고려하여 최종 결정
- 물리학 분야 지원 규모
 - 2018년 기준 DFG 지원 분야 중 가장 비중이 큰 분야는 의학으로 약 25%를 차지
 - 물리학 분야 지원 규모는 8.8%, 금액으로는 3억 유로(약 4천억 원)로 인문학 전체 지원 규모와 비슷하고 자연과학 중에서는 가장 큰 비중을 차지
 - 지원 규모는 2015년 2억5천만 유로에서 2018년 3억 유로로 증가하였으며, 연간 4~7.5% 정도의 증가율을 보임
- 물리학 분야 집단 연구 지원
 - 2018년 집단연구 과제 중 41개 중점연구 프로그램의 762개 개별 프로젝트를 통해 물리학 분야를 지원, 예산 규모는 약 1억 유로 (DFG 전체 집단연구 지원 프로그램의 개수 및 금액 대비 공히 약 15%에 해당)
 - 물리학 분야 집단연구 지원은 자연과학 분야 전체 집단연구 지원의 약 45%를 차지할 정도로 집단연구에서 물리학 분야 비중이 매우 높음
- 물리학 분야 개인 연구 지원
 - 물리학 분야만의 통계가 부족하고 독일의 교수임용 과정이 영미식과 차이가 있어 일괄적으로 비교는 어려우나 경쟁률이 높은 대표적인 연구 지원 프로그램은 다음과 같음
 - 박사 후 연수 과정을 마치고 조교수로 정착하는 연구자들이 자신의 독자적인 연구팀을 꾸릴 수 있는 프로그램인 Emmy Noether-Programm이 국내의 신진연구에 해당
 - 이 프로그램을 마치고 정교수(=정년 보장)가 되기 직전 단계의 연구자들을 위한 지원 프로그램인 Heisenberg-Programm이 국내의 중견연구에 비교됨
 - Emmy Noether-Programm의 선정률은 약 20%, Heisenberg-Programm의 선정률은 약 50%임. 2018년 현재 학문분야 전체적으로 보았을 때 353개의 Emmy Noether-Programm과 394개의 Heisenberg-Programm이 진행 중 (매년 신규 선정 규모는 각 프로그램별로 50~60개)
 - 연구 성과가 뛰어난 개인을 위한 Reinhart Koselleck project가 있으며, 국내의 리더 연구와 비교됨. 예외적으로 지원받을 수 있는 과제이며, 2018년 현재 인문사회학, 이

학, 공학 등 DFG 전 분야에 걸쳐 54개 과제 진행 중 (매년 10개 내외 신규 선정)

(5) 호주

- 호주의 R&D 투자는 지속적으로 증가, 2006-07년 66억 달러에서 2016-17년에는 100억 달러로 상승. R&D 투자는 크게 ① 호주 정부 연구 활동, ② 기업체 부문, ③ 고등 교육 부문, ④ 멀티 부문의 4개의 항목으로 지원
- 2016-2019년간 투자된 연구비 총액 중 각 부문에 할당된 비율은 고등교육 부문, 기업체, 멀티 부문, 호주 정부 연구 활동, 기타 R&D 순으로 많은 예산이 투입됨 (R&D 전체 연구비 중 약 30%를 고등교육 부문에 지원)
- 고등교육 부문의 '이중 자금지원' 모델
 - 경쟁연구지원금과 연구정책지원금(Research Block Grants)의 '이중 자금지원' 모델을 기반으로 R&D 지원시스템 운영
 - 경쟁연구지원금과 연구정책지원금의 지원 비율은 유사(FY 2018/2019년 기준)
- 경쟁연구지원금의 지원 프로그램은 크게 2개 기관, Australian Research Council(ARC)과 National Health and Medical Research Council(NHMRC)에 의해 운영
 - 해당 프로그램은 개인연구를 지원하는 "발견 프로그램"과 "연계 프로그램"으로 구성
 - 연계 프로그램은 연구자와 산업계, 정부 및 지역 사회 단체뿐만 아니라 국제 사회 간의 파트너십 역할
- 연구정책지원금 지원 프로그램
 - 연구지원 프로그램(RSP): 대학 연구의 체계적 지원
 - 연구 훈련 프로그램(RTP): 연구 학위(higher degrees by research, HDR)를 수행하는 국내외 학생 지원
- 이원화된 시스템으로 연구비 관리 및 사용 효율성 최대화
 - 경쟁연구지원금: 개인의 연구 관련된 비용 처리
 - 정책지원금: 연구 제반에 필요한 비용, 학생 인건비, 테크니션(기술자) 임금, 컴퓨터와 같은 비용 처리
- 연구정책지원금의 기관 선정: 각 기관이 사업혁신과학부에서 승인을 받아 등급을 부여받음
 - 연구 기금은 상대적인 연구 수행 정도와 대학원생의 학위 완료 정도에 근거하여 배분하며, 기존 연구비 대비 성과를 분석한 공식을 이용하여 객관적 지표로 지원금의 규모 결정
 - 연구정책지원금을 수주한 기관은 지원할 연구 프로젝트, 연구자, 학생, 장비 및 기반시설 결정의 자율성이 있으며, 이에는 연구 및 연구 훈련 파트너십을 수립할 때 협력하는 기업, 국제기관 및 기타 조직에 관한 결정도 포함
- 물리학 분야에 대한 지원 특징을 보면, 연구 지원금 선정률

에서 물리학 분야는 Physical science에 포함되어 분류되고 있으며, 이는 국내에서 분류하는 물리학 분야보다 포괄적 개념임

- 경쟁보조금 선정률: 개인과제의 경우 약 20-22개의 분야를 지원하고 그 중 물리학 분야는 각 연구 지원사업별로 대체로 10% 정도를 차지
- 특히 연계 인프라, 장비 및 시설 관련 사업의 경우 물리학 분야의 지원이 상당하며, 물리학 분야 시설 증설에 많은 투자를 하고 있음

국내 현황

1. 국가과학기술표준분류 연구분야별 국가연구개발사업

■ 집행 현황

- 국가과학기술표준분류 연구분야별로는 기계 17.4%(3조 2,039억 원), 정보·통신 9.9%(1조 8,267억 원), 전기·전자 9.5%(1조 7,520억 원), 보건의료 9.1%(1조 6,845억 원) 등에 대한 집행이 많음(2018년 기준)
- 최근 5년간('14 ~ '18년) 융합분야 세부과제의 집행액은 연평균 4.2% 증가하였으며, 물리학 분야는 전체 국가연구개발사업비 집행액의 3.0%(5,490억 원)를 차지하는 주요 기초연구분야로 다양한 학문의 근간을 이루는 기초과학으로서 역할을 하고 있음

2. 기초연구사업

- 연구자 주도 기초연구사업은 '18년 1조 4,223억 원이 집행됨. 연구자 주도 기초연구사업은 '14년 1조 273억 원에서 '18년 1조 4,223억 원으로 최근 5년간('14 ~ '18년) 연평균 8.5% 증가
 - 연구자 주도 기초연구사업(억 원): ('14년) 10,273 → ('15년) 10,778 → ('16년) 11,085 → ('17년) 12,661 → ('18년) 14,223
- 기초연구지원사업은 크게 개인연구사업과 집단연구사업으로 구분하여 시행. 각 사업에는 과학기술정보통신부(과기정통부) 주관의 사업과 교육부 주관의 사업으로 크게 나뉘며 각각 연구 수월성과 저변 확대라는 큰 기초하에 지원
- 현재 기초연구사업은 학문 분야의 특수성을 충분히 반영하지 못한 범용형 사업 구조를 가지고 있어, 연구 현장의 수요를 고려한 연구지원의 유연성이 부족함
- 개인연구는 다시 리더연구, 중견연구, 신진연구, 생애첫연구, 이공학개인기초, 학문후속세대 연구비로 각 연구자의 생애

주기에 맞추어 지원되어 왔으나, 각 연구 사업의 명칭이 반드시 생애 주기에 맞지 않아 적절한 명칭 변경이 필요함

■개인연구사업

○리더연구

- 미래의 독자적 과학기술과 신기술 개발을 위해 세계적 수준에 도달한 연구자의 심화연구를 집중 지원하는 사업
- 지원 대상은 이공학분야 교원(전임·비전임), 공공·민간연구소의 연구원

○중견연구

- 창의성 높은 개인연구를 지원하여 우수한 기초연구 능력을 배양하고 리더연구자로서의 성장 발판을 마련하기 위해 지원하는 과제
- 지원 대상은 이공학분야 교원(전임·비전임), 공공·민간연구소의 연구원

○신진연구

- 신진연구자(박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하)의 창의적 연구 의욕 고취 및 연구역량 극대화를 통한 우수 연구 인력양성을 목표로 하는 연구과제
- 최초혁신실험실 구축비 지원으로 초기 연구 정착 지원

○생애첫연구

- 2017년부터 도입되어 연구역량을 갖춘 신진연구자의 연구 기회 확대 및 초기 연구 정착 유도를 위한 사업
- 지원대상은 기초연구사업 수혜 경험이 없고, 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하인 4년제 대학 이공학분야 전임 교원

○이공학개인지초연구

- 이공학분야 풀뿌리 개인기초연구를 폭넓게 지원하여 연구 저변 확대를 목표로 하는 연구 지원 사업
- 지원대상은 이공학분야 교원(전임·비전임), 공공·민간연구소의 연구원

○학문후속세대양성

- 이공분야 박사 후 연구자에게 국내·외 대학 및 연구소 연수 기회를 제공하여 학술연구의 지속성 유지 및 연구능력의 질적 향상 유도하기 위한 연구지원 사업

■집단연구사업

○선도연구센터

- 물리학 분야는 우수한 이학 분야의 연구그룹 육성을 통해 새로운 이론 형성, 과학적 난제 해결 등 국가 기초연구 역량 강화를 목적으로 하는 SRC(science research center) 프로그램을 통해 선도연구센터 과제를 지원받고 있음
- 이공계 분야 대학원이 설치되어있는 대학의 연구자 10인

내외 연구그룹이 본 사업의 지원 대상

○기초연구실

- ① 기존 연구를 심화하는 다양한 형태의 연구를 지원해 소규모 연구집단의 체계적 육성
- ② 학제적 융합 등 국내에서 거의 시도되지 않은 새로운 분야의 창의적/도전적 연구 지원을 통해 역량있는 젊은 연구자의 성장 지원
- ③ 주력산업 분야 핵심기술 확보 및 자립화 등을 위한 기초연구를 지원하여 과학기술 현안의 근본적 해결 기반을 목표로 연구지원

- 이공계 대학의 전임교원이 포함된 3~4인의 연구그룹을 지원 대상으로 함

○대학중점연구소

- 특정 연구주제를 중심으로 소규모 연구 그룹의 형성을 지원하여 기초연구 역량 강화를 목적으로 함
- 이공계 대학의 교수 3~5인으로 구성된 팀을 지원 대상으로 함

3. 각 사업의 현황과 문제점

■개인연구사업(표 3)

- 리더연구: 과제 수가 거의 일정하게 유지되고 1인 평균 연구비는 안정적 추세이나, 분야별 극심한 경쟁으로 물리분야 미선정 해('2019) 발생. 분야별 지원체계를 통한 문제 해결 필요
- 중견연구: 과제 수 증가하여 유지('2020 대폭 증가 예상), 전체 연구비 규모 증가에 따른 것으로 해석. 극심한 선정률 변화로 예측이 어려움('2016~'2018 기간 사이 선정률 변화: 35.3% → 47.3% → 27.7%)
- 신진연구: 선정률은 30% 내외로 안정화되고 있으나, 연도에 따라 신청과제 수 변화가 큼('2016 → '2017 → '2018 기간에 38개 → 75개 → 62개 신청) 신진 연구자의 안정적 정착 지원을 위해 신진연구자 풀 반영 필요
- 생애첫연구: 전체 대비 물리분야 선정률은 동일하나, 과제 지원자 및 수행자 수는 매우 적음. 이는 신청자 풀의 규모와 관련됨(예: 의학단은 풀이 매우 넓음). 물리학 분야 특성에 맞는 연구 지원체계 필요
- 이공학개인지초연구: 수행 과제 수가 매년 증가하며, 이는 전체 연구비 규모 증가와 1인 평균 연구비 규모 감소로 해석됨. 물리분야 특성에 맞는 포트폴리오 구성 필요
- 학문후속세대양성: 수행과제 수 매년 증가하고 있으며, 1인 평균 연구비는 연도별 산포가 다소 존재함. 학문후속세대 풀에 맞춘 맞춤형 지원체계 필요

Table 3. Selection Rate of Personal Research Grant. ('2016~'2018)

해당연도		2016		2017		2018	
	선정률 (%)	전체	물리	전체	물리	전체	물리
우수연구	리더	9.9	11.1	8.5	8.3	11.9	7.7
	중견	34.6	35.3	42.6	47.3	20.1	27.7
	신진	35.5	47.9	21.6	29.3	22.0	30.6
생애첫연구		-	-	79.2	77.8	44.3	46.7
이공학개인지초		36.6	38.9	64.9	65.6	57.8	71.1
학문후속세대양성		40.2	41.2	37.2	38.5	39.7	40.0

Table 4. Selection Rate of Group Research Grant. ('2016~'2018)

지원기관	해당연도	2016		2017		2018	
	선정률	전체	물리	전체	물리	전체	물리
과기부	선도연구센터	21.0	25.0	26.0	20.0	25.7	20.0
과기부	기초연구실	8.4	6.8	11.8	9.1	11.3	13.0
교육부	대학중점연구소	28.6	33.3	13.2	0.0	27.3	30.0

■ 집단연구사업(표 4)

- 선도연구센터: 수행과제 수 안정, 연구비 증가 안정 추세이나, 분야별 극심한 경쟁에 따른 물리 분야가 미선정되는 문제 발생. 분야별 지원체계를 통한 문제 해결 필요
- 기초연구실: 물리 연구자의 수요가 많은 과제. 선정률과 과제수가 증가하고 있으나, 이는 과제당 연구비가 줄어 과제

수가 증가하고 있는 것으로, 물리 분야의 특성에 맞는 과제 수·연구비 적정 지원이 필요

- 대학중점연구소: 과제 수, 1인 평균 연구비의 동시 증가 추세로 이는 본 사업의 확대에 따른 것으로 해석됨. 그러나 분야별 극심한 경쟁에 따른 물리 분야가 미선정되는 문제 발생. 분야별 지원체계를 통한 문제 해결 필요