

의사과학자 육성 정책 기획 연구

A study on the policy planning for the developing physician-scientist

2022. 5. 31.

한국의과대학·의학전문대학원협회
한 국 보 건 산 업 진 흥 원

제 출 문

한국보건산업진흥원장 귀하

이 보고서를 연구용역과제인 ‘의사과학자 육성 정책 기획 연구’의 최종보고서로 제출합니다.

2022년 5월 31일

- 연구책임자: 이종태(인제대학교 의과대학)
- 연구원: 기선호(고려대학교 의과대학)
(가나다 순) 김영석(인제대학교 의과대학)
김인겸(경북대학교 의과대학)
신혜경(서울대학교 의과대학)
심서보(건국대학교 의과대학)
양은배(연세대학교 의과대학)
염재범(인제대학교 의과대학)
이동현(차의과학대학교 의학전문대학원)
정대철(가톨릭대학교 의과대학)
허영범(경희대학교 의과대학)
권희주(한국외과대학·의학전문대학원협회)
- 연구보조원: 정진욱(한국외과대학·의학전문대학원협회)
최진혜(연세대학교 의과대학)
- 보조원: 이우정(경북대학교 의과대학)

※ 이 보고서 내용은 연구용역과제를 수행한 연구자의 개인적인 의견이므로 한국보건산업진흥원의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.

요약문

연구과제명	(한글) 의과학자 육성 정책 기획 연구 (영문) A study on the policy planning for the developing physician-scientist				
연구책임자 (연구기관)	이종태 (한국의과대학·의학전 문대학원협회)	연구인력	총 15명	연구기간	2021년 12월 17일~ 2022년 5월 31일
요약 내용					
<p>◎ 연구목적</p> <p>- 미래 바이오메디컬 혁신 기술을 이끌어갈 의과학자 양성이 절실하지만, 진로 희망자가 많지 않을 뿐 아니라, 중도에서 포기하는 등 실제 의과학자 인력은 매우 부족한 실정임. 의과학자 육성 기반 강화를 위한 실태조사를 통해 문제점을 발굴하고, 그를 해결하기 위한 정책을 제안하려 함.</p> <p>◎ 연구방법</p> <p>(1) 문헌조사와 해외사례 조사 (2) 의과학자 양성 생태계 실태조사 - 기관 대상 자료수집, 학생, 교수 대상 인식조사와 인력양성책임자, 신진연구자, 경력개발 중인 자를 대상으로 한 인터뷰 (3) 전문가 자문회의를 통해 우리나라의 의과학자 개념에 대한 합의된 정의를 도출하고, 의과학자 양성 실태조사와 함께 과제를 도출하여 최종적으로 의과학자 육성 정책을 제안함.</p> <p>◎ 연구내용</p> <p>■ 의과학자 개념 정의</p> <p>- 의과학자의 정의와 사명 : “의과학자는 의학 교육과 수련을 받고 의과학 연구를 주 업무로 하는 의사이다. 의과학자는 ‘진료실에서 실험실, 실험실에서 진료실’ 모두를 아우르는 접근을 가장 탁월하게 수행하는 사람으로 인류의 건강증진, 질병 극복, 의료시스템 개선에 대한 창의적인 발견과 혁신을 추구한다.”</p> <p>- 의과학자 경력 단계 : 신진의과학자, 중견의과학자, 선도의과학자</p> <p>- 의과학자를 육성하고 있는 기관은 규정을 제정하여 연구보호시간을 보장해야 함.</p> <p>■ 해외 주요국 의과학자 양성정책과 프로그램</p> <p>- 미국이 신뢰성 높은 실태조사와 함께 가장 체계적인 의과학자 양성 지원체계를 갖추고 있으며, 국가가 집중적인 투자를 하고 있음. 이를 통해 의과학 발전에 이바지한 의과학자가 양성됨. 그 외 주요국들도 의과학자 양성의 중요성을 인식하고 국가차원의 지원체계를 정비하고 있음. 우리나라에 비해 유연한 학제를 통해 피교육자들의 요구에 맞춘 교육프로그램</p>					

을 제공하고, 졸업 후 경력개발 지원을 통해 독립 연구자로서 성공적으로 발돋움할 수 있도록 연속성 있게 지원하고 있음.

■ 우리나라 기초의학 발전을 위한 현황조사와 과제

- 기초의학은 생명과학과 임상의학의 가교역할을 하며, 의과학자 양성과정에서 기초의학은 튼튼한 바탕질 역할을 함. 의과대학 교육에서 임상의학의 중요성이 강조되면서 기초의학의 인력, 교육/실습, 지원 등은 지속적으로 감소하고 있으며, 학생과 교수의 인식 또한 부정적이다. 개선을 위한 과제로, 의사국가시험과 교육과정의 개편, 기초의학 연구 지원 확대, 기초의학 육성을 위한 중앙기구 설립, 기초의학 전문의 제도 도입 등으로 기초의학 연구자의 진료역량 강화 등이 제시되었음.

■ 우리나라 의과학자 양성정책과 과제

- 현재 우리나라 의과학자 양성에 대한 실태조사와 함께, 다양한 대상의 의견을 청취하여, 경직된 학제, 불안한 고용안정, 연구지원 부족 등 많은 문제점이 도출되었으며, 다음과 같은 개선과제를 제안함. 1) 장기적인 국가 의과학자 육성정책 수립, 2) 의과학자 양성 전주기를 지원하는 다양하고 질 높은 양성지원제도 도입, 3) 의과대학의 연구 통합교육과정과 연구참여 프로그램을 통한 조기 정체성 형성과 연구 동기 부여, 4) 의과대학 학사학위과정의 수업연한 6년 전환, 5) MD-PhD 복합 학위와 학·석사 통합과정(MD-MS), 학제간 통합-연계과정의 도입, 6) 연구전공의 수련제도 도입과 연구급여, 연구보호시간(protected research time) 확보, 7) 의과학자의 안정적인 고용을 위한 국가적 정책과 평가 시스템의 도입, 8) 의과학자 양성 컨트롤 타워 설립과 의과학자 커뮤니티의 조직, 9) 이공계 의과학자-의사과학자의 융합연구를 위한 협동교육, 인적교류, 협력연구 지원프로그램 개발을 제안함.

■ 의과학자 육성을 위한 정책 제안

- 의과학자 양성프로그램을 제안하고, 연구활동 안정화와 경력개발 관리를 위한 정책을 아래와 같이 제안함.

- 1) 의과학자 경력개발 경로를 개념화한다.
- 2) 의과대학의 학생 연구 문화를 조성한다.
- 3) 의과학자 경력개발의 연속성 확보를 위하여 '전공의-의사과학자(연구전공의)' 수련제도를 도입한다.
- 4) 기초의학 분야 의과학자 경력개발을 유인하는 '기초의학 전문의' 제도를 도입한다.
- 5) 의과학자 경력개발 단계별로 안정적인 연구 수행을 위한 연구보호시간을 설정한다.
- 6) 의과학자 연구급여 계상 근거를 마련한다.
- 7) 의과학자 양성과 연구 활동 강화를 위한 생태계 조성을 지원한다.
- 8) 의과학자 경력 단계별로 국가 R&D 정책 기본 방향을 수립한다.
- 9) 의과학자 양성 현황과 수요를 추계하고, 의과학자 관리 데이터베이스를 구축한다.
- 10) 의과학자 양성과 지원을 총괄하는 독립기구와 이해관계자 간 협의체를 신설한다.

KEY SUMMARY

다음은 본 연구에서 제안하는 우리나라 의사과학자 개념 정의와 양성을 위한 10대 정책과제이다.

우리나라 의사과학자 정의와 사명

의사과학자는 의학 교육과 수련을 받고 의과학 연구를 주 업무로 하는 의사이다. 의사과학자는 ‘진료실에서 실험실, 실험실에서 진료실’ 모두를 아우르는 접근을 가장 탁월하게 수행하는 사람으로 인류의 건강증진, 질병 극복, 의료시스템 개선에 대한 창의적인 발견과 혁신을 추구한다.

[설명]

- 의사과학자의 사명은 의과학 연구를 통해 인류의 건강증진, 질병 극복 및 의료시스템 개선에 대한 창의적인 발견과 혁신을 추구하는 것이다.
- 의과학 연구를 주 업무로 한다는 것은 일상의 대부분을 의과학 분야 연구와 관련된 활동을 하는 것을 의미한다.
- 의사과학자는 ‘실험실과 진료실’ 모두를 아우르는 접근을 통해 연구와 진료의 격차를 좁히는 데 중요한 역할을 한다.
- 의사과학자는 ‘실험실’과 ‘진료실’ 환경에서 학술연구를 독립적으로 수행하기 위해 추가적인 훈련을 받아야 한다.
- 의사과학자는 MD-PhD, 연구전공의 프로그램을 통해 체계적이며 효과적으로 양성할 수 있지만 이러한 제도를 갖추고 있지 못한 우리나라에서는 전통적으로 기초의학과 임상의학의 두 개의 축을 중심으로 의학 연구자를 양성하고 있다. 의과대학을 졸업하고 대학원 과정(석, 박사) 이수 후 의학 연구를 주 업무로 하는 의사과학자는 주로 기초의학교실 또는 연구소 등에 소속되어 연구 활동을 하며 일반적으로 기초의사과학자(基礎醫師科學者, physician scientist in basic science)라고 할 수 있으며, 의과대학을 졸업하고 전문의 과정 이수 후 임상경험을 토대로 다양한 연구를 주 업무를 하는 의사과학자는 주로 임상의학교실, 연구소 등에 소속되어 연구 활동을 하며 일반적으로 임상의학사과학자(臨床醫師科學者, physician scientist in clinical science)로 할 수 있다. 의사과학자의 연구 활동과 역할은 더욱 다양한 분야에서 폭넓게 이루어지고 있는데 전통적인 연구분야(기초의학, 중개의학, 임상의학)에서 새로운 분야인 사회과학인문학(physician scientist in the social sciences and humanities), 소프트웨어공학(physician scientist in software engineering) 등으로 확장되고 있다.

우리나라 의사과학자 양성 10대 정책 과제

[영역 1: 의사과학자 양성 프로그램]

1. 의사과학자 경력개발 경로를 개념화한다(MD-PhD 복합학위 모형, 전공의-의사과학자 모형, 기초 의사과학자 모형, 자기 주도 개발 모형).
2. 의과대학의 학생 연구 문화를 조성한다.
3. 의사과학자 경력개발의 연속성 확보를 위하여 ‘전공의-의사과학자’(연구전공의) 수련 제도를 도입한다.
4. 기초의학 분야 의사과학자 경력개발을 유인하는 ‘기초의학 전문의’ 제도를 도입한다.

[영역 2: 의사과학자 연구 활동 안정화]

5. 의사과학자 경력개발 단계별로 안정적인 연구 수행을 위한 연구보호시간을 설정한다.
6. 의사과학자 연구급여 계상 근거를 마련한다.
7. 의사과학자 양성과 연구 활동 강화를 위한 생태계 조성을 지원한다.

[영역 3: 의사과학자 경력개발 관리, 지원]

8. 의사과학자 경력 단계별 국가 R&D 정책 기본 방향을 수립한다.
9. 의사과학자 양성 현황과 수요를 추계하고, 의사과학자 관리 체계를 구축한다.
10. 의사과학자 양성과 지원을 총괄하는 독립기구와 협의체를 신설한다.

색인어	한글	의사과학자, 의과학, 인력양성, 경력개발, 정책제안
	영어	physician scientist, bio-medical science, human resource development, career development, policy proposal

차례

제1장. 서론	1
1. 연구배경 및 필요성	1
2. 연구목적 및 목표	4
3. 연구내용 및 방법	6
4. 연구보고서의 구성	8
제2장. 의과학자 개념 정의	11
1. 들어가는 말	11
2. 연구방법	12
3. 연구결과	14
4. 요약 및 시사점	50
5. 참고문헌	52
제3장. 해외 주요국 의과학자 양성정책과 프로그램	57
1. 들어가는 말	57
2. 연구방법	58
3. 연구결과	60
4. 요약 및 시사점	80
5. 참고문헌	82
제4장. 우리나라 기초의학 발전을 위한 현황조사와 과제	87
1. 들어가는 말	87
2. 연구방법	89
3. 연구결과	90
4. 요약 및 시사점	118
5. 기초의학 발전을 위한 중점과제	120
6. 참고문헌	123

제5장. 우리나라 의사과학자 양성정책과 과제	127
1. 들어가는 말	127
2. 연구방법	129
3. 연구결과	130
4. 요약 및 시사점	189
5. 참고문헌	191

제6장. 의사과학자 육성을 위한 정책 제안	197
-------------------------------	-----

참고문헌	227
------------	-----

부록

부록1. 의사과학자 과정과 진로에 대한 인식 조사 설문지	235
부록2. 의사과학자 양성 사업 책임자 서면 인터뷰 질문지	242
부록3. 기초의학자에 대한 학생 인식 조사 설문지	244
부록4. 기초의학 활성화 방안에 대한 설문지	251

표 차례

〈표 2-1〉 NIH 의사과학자 경력 경로(NIH physician-scientist career path)와 지원(프로그램, 지원금, 경력상)	18
〈표 2-2〉 의사과학자 양성 관련 제도의 주요 국가 비교	30
〈표 2-3〉 KAMC 정책연구소(이종태 등, 2021) 정책연구에서 의사과학자 개념 정의	32
〈표 2-4〉 김병수 연구에서 의사과학자의 정량적·정성적 접근	33
〈표 2-5〉 의과학자, 의사 학자, 의사과학자 일반적 정의 (1차안)	35
〈표 2-6〉 한국의과대학·의학전문대학원협회 제안 의사과학자 개념 정의 (1차안)	37
〈표 2-7〉 의사과학자의 경력 단계별 정의 (1차안)	39
〈표 2-8〉 의사과학자 경력개발 단계별 연구보호시간 (1차안)	41
〈표 2-9〉 전국 의과대학·의학전문대학원장 대상 설문조사 결과	42
〈표 2-10〉 전문가 자문회의 결과	44
〈표 3-1〉 주요국가 의사과학자 지원 프로그램 현황 (보건산업브리프, 2021)	57
〈표 3-2〉 NIH 예산규모 (2018년)	60
〈표 3-3〉 NIH 예산 중 인력양성관련 자원	60
〈표 3-4〉 NIH 의사과학자 양성 지원프로그램	62
〈표 3-5〉 미국 의과대학의 MSTP 프로그램 (2021년)	62
〈표 3-6〉 해외국가의 기초의학 전공 의사과학자 양성을 위한 제도	74
〈표 3-7〉 유럽 5개 국가 MD-PhD 졸업생의 성과 및 태도 조사	78
〈표 3-8〉 유럽 5개 국가 MD-PhD 졸업생이 느끼는 의사과학자 장애물	78
〈표 3-9〉 주요국 의사과학자 양성 지원 프로그램 및 현황 비교	81
〈표 4-1〉 국내 치과대학 치의학과의 생리학 실습 예시	88
〈표 4-2〉 기초의학회 별 응답 대학 수	90
〈표 4-3〉 기초의학교실 교원 수 현황 (2020)	91
〈표 4-4〉 기초의학교실 교원 수 현황 (기초의학백서 1집, 2012)	92
〈표 4-5〉 기초의학교실 교원 수 현황 (기초의학백서 2집, 2014)	93
〈표 4-6〉 홈페이지 기준 기초의학교실 교원 수 현황 (28개 의대 조사, 2021)	94
〈표 4-7〉 기초의학교실 평균 학교지원 실험(장비구입, 운영비 포함)비 (단위, 만원)	95
〈표 4-8〉 기초의학과목 평균 교육시간 (2020)	96
〈표 4-9〉 의사가 기초의학전공 시 대학(병원)의 재정 지원 현황	97
〈표 4-10〉 기초의학을 전공으로 고려한 이유	100
〈표 4-11〉 기초의학을 전공으로 고려한 기타 이유	100

〈표 4-12〉 기초의학 전공을 고려했다가 생각이 바뀐 이유	101
〈표 4-13〉 기초의학 전공을 고려했다가 생각이 바뀐 기타 이유	102
〈표 4-14〉 기초의학을 선택하지 않는 이유	103
〈표 4-15〉 기초의학을 선택하지 않는 기타 이유	103
〈표 4-16〉 기초의학 교실별 기초의학 의사 국가시험 제도 도입의 찬반 비율	109
〈표 4-17〉 기초의학 의사국가시험을 도입하였을 때 예상되는 부작용	110
〈표 4-18〉 기초의학 의사 국가시험을 도입하였을 때 예상되는 부작용 기타 의견	110
〈표 4-18〉 기초의학 전문의 자격증 제도의 도입에 대한 교실별 찬반 비율	112
〈표 4-19〉 기초의학 전문의 자격증 제도의 도입에 대한 교실별 찬반 비율	113
〈표 4-20〉 임상의학 전문의의 기초의학 분야 교수 임용에 대한 교실별 찬반 비율	114
〈표 4-21〉 기초의학 교수요원의 연구의욕을 떨어뜨리는 가장 큰 요인	114
〈표 4-22〉 기초의학 교수요원의 연구의욕을 떨어뜨리는 가장 큰 요인의 기타 의견	115
〈표 4-23〉 기초의학 교수요원의 연구 활성화를 위해 필요한 대책(복수응답 허용)	115
〈표 4-24〉 기초의학 교수요원의 연구 활성화를 위해 필요한 대책의 기타의견(복수응답 허용)	116
〈표 4-25〉 의과대학 졸업 후 기초의학을 전공하도록 유도하는 효과적인 대책(복수응답 허용)	117
〈표 4-26〉 의과대학 졸업 후 기초의학을 전공하도록 유도하는 효과적인 대책의 기타의견	117
〈표 5-1〉 기본의학교육 단계(BME)에서의 의과학자 경력개발 프로그램과 지원사업	132
〈표 5-2〉 현행 졸업 후 의학교육 단계(GME) 및 지속적 전문성 개발 단계(CPD)에서 의과학자 경력개발 프로그램과 지원사업	133
〈표 5-3〉 의과대학에서 적용 가능한 의사-과학자 양성 교육과정 내용	136
〈표 5-4〉 해외 의과대학의 의과학자 양성 프로그램	137
〈표 5-5〉 해외 의과학자 양성 지원사업	140
〈표 5-6〉 우리나라 연도별 R&D 예산 및 증가율 (단위: 조원, %)	144
〈표 5-7〉 2022년 정부 R&D 투자 중점분야	145
〈표 5-8〉 보건의료 분야 R&D 예산 현황	146
〈표 6-1〉 의과학자 육성을 위한 핵심 추진 과제198	
〈표 5-9〉 최근 6년간('17~'22) 보건의료 분야 주요 R&D 분야별 투자 비중 및 추이 (단위: 억 원, %)	146
〈표 5-10〉 의과학자 양성과 성장 지원 예산 (단위: 백만 원, %)	147
〈표 5-11〉 신진 의과학자 지원 분야, 지원 대상 요건	148
〈표 5-12〉 신진 의과학자 지원 분야별 지원 기간, 연구개발비 및 과제 수	148
〈표 5-13〉 연구중심병원 육성 지원 분야 및 지원 기간	150
〈표 5-14〉 보건의료인 재양성지원사업 지원 분야, 지원 기간 및 연구개발비	150
〈표 5-15〉 기초의학 Joint R&D 예비연구 지원 개요	151
〈표 5-16〉 융합형 의과학자 양성 사업 개요	152

〈표 5-17〉 융합형 의과학자 학부 과정 지원 사업 개요	153
〈표 5-18〉 의과학자 양성 및 성장 지원 관련 R&D 현황	154
〈표 5-19〉 미국 NIH 산하 NIGMS 구성	183
〈표 5-20〉 우리나라 의과학자-의과학자 융합 인력양성 사업 (진행중)	187
〈표 6-1〉 의과학자 육성을 위한 핵심 추진 과제	198
〈표 6-2〉 의과학자 육성 핵심 추진과제의 달성을 위한 양성단계 및 책임주체별 중장기 추진 내용	199
〈표 6-3〉 의과학자 생태계 활성화 지원을 위한 소속 대상 및 지원주체별 중장기 추진 내용	201
〈표 6-4〉 의과학자 경력개발 경로 모형	203
〈표 6-5〉 전공의-의과학자 수련제도	206
〈표 6-6〉 기초의학 전문의 제도	208
〈표 6-7〉 의과학자 경력개발 단계별 연구보호시간	210
〈표 6-8〉 미국 NIH의 연구 급여 상한선(salary cap)의 예	213
〈표 6-9〉 의과학자 경력개발 단계별 R&D 정책	219
〈표 6-10〉 주요 국가의 의과학자 규모	220
〈표 6-11〉 의과학자 경력 인증 코드 예시	222

그림 차례

〈그림 1-1〉 정부 10대 투자 중점 분야와 관련된 의과학자의 필요성	2
〈그림 1-2〉 의과학자 육성을 위한 정책 연구의 목적과 방향	5
〈그림 1-3〉 의과학자 육성 정책 연구팀 구성	6
〈그림 1-4〉 본 연구의 흐름	7
〈그림 2-1〉 의과학자 개념 정의 설정을 위한 연구 과정	13
〈그림 2-2〉 NIH career path	16
〈그림 2-3〉 NIH MD/PhD Program Training Pathways	17
〈그림 2-4〉 Gotian & Andersen 의과학자 경력개발 모형	21
〈그림 2-5〉 우리나라 의과학자 경로 모델	32
〈그림 2-6〉 의과학자(biomedical scientist), 의사 학자(physician scholar), 의과학자 (physician scientist), 기초의과학자(physician scientist in basic science) 및 임상의사과 학자(physician scientist in clinical science)의 관계	35
〈그림 2-7〉 기초의과학자와 임상의학과학자의 균형	36
〈그림 2-8〉 우리나라 의과학자 경로 모델 제안 (1차안)	38
〈그림 2-9〉 의과학자 교육/수련 과정과 연구 활동 범주에 따른 경력 경로	41
〈그림 2-10〉 의과학연구원자(biomedical investigators), 의사학자(physician scholar) 및 의사과 학자(physician scientist)의 관계	46
〈그림 3-1〉 NIH 의과학자 양성 지원구성	61
〈그림 3-2〉 NIH MD/PhD Program Training Pathways	64
〈그림 3-3〉 John Hopkins MD-PhD Program	64
〈그림 3-4〉 NYU Langone Health MD/PhD Program (2020년 기준)	65
〈그림 3-5〉 미국 MD-PhD 취득 기간 (남녀)	65
〈그림 3-6〉 MD-PhD 졸업 후 진로	66
〈그림 3-7〉 Discovery Curriculum pathways (Stanford 의대)	66
〈그림 3-8〉 유럽 5개국 MD-PhD 프로그램의 대표적인 형태	67
〈그림 3-9〉 영국의 NIHR Integrated Academic Training Pathway	68
〈그림 3-10〉 독일 MD-PhD 교육과정	69
〈그림 3-11〉 독일 의과학자훈련프로그램(PSTP) 지원자 추이	69
〈그림 3-12〉 퀸즈랜드 대학 임상의학과학자 경로 (clinician-scientist track)	70
〈그림 3-13〉 홋카이도 의과대학 MD-PhD 프로그램	71
〈그림 3-14〉 일본의 MD-PhD 교육시기 형태	72

<그림 3-15> 토후쿠 의과대학 연구의사 양성 프로그램	72
<그림 3-16> 일본 임상연구의 : 연구전공의 프로그램	73
<그림 3-17> 연구 수행 의사 변화 (전체/신경과)	75
<그림 3-18> 전문별 의사 활동 증감 (2007~2015)	75
<그림 3-19> 미국 의사과학자 양성 파이프라인의 누수	76
<그림 3-20> 다양한 범주의 의사과학자	77
<그림 4-1> 생명과학-기초의학-임상의학 그리고 의과학 발전	87
<그림 4-2> 기초의학 전임교원 수 및 의사전임교원 비율	93
<그림 4-3> 기초의학교실 학교지원 실험비 (만원)	95
<그림 4-4> 기초의학과목 교육시간의 변화	96
<그림 4-5> 조사대상 성별 및 학년 분포	97
<그림 4-6> 학년별 기초의학 전공 고려 여부	98
<그림 4-7> 의과대학생이 전공을 고려한 기초의학	98
<그림 4-8> 여자 의과대학생이 전공을 고려한 기초의학	99
<그림 4-9> 남자 의과대학생이 전공을 고려한 기초의학	99
<그림 4-10> 기초의학을 전공으로 고려한 이유의 성별 차이	100
<그림 4-11> 기초의학 전공을 고려했다가 생각이 바뀐 시기	101
<그림 4-12> 기초의학 전공을 고려했다가 생각이 바뀐 이유의 성별 차이	102
<그림 4-13> 기초의학이 임상의학에 비하여 더 흥미롭다?	105
<그림 4-14> 기초의학자가 임상의사에 비하여 사회적 위상이 더 높다?	105
<그림 4-15> 기초의학자가 임상의사에 비하여 경제적 보상을 더 많이 받는다?	106
<그림 4-16> 기초의학자가 임상 의사보다 학문적 성취도가 더 높다?	106
<그림 4-17> 기초의학자가 임상 의사보다 시간적 여유가 더 많다?	106
<그림 4-18> 기초의학자가 임상 의사보다 업무스트레스가 더 많다?	107
<그림 4-19> 기초의학자가 임상 의사보다 보람을 더 많이 느낀다?	107
<그림 4-20> 기초의학자가 임상 의사보다 사회적 기여도가 더 높다?	108
<그림 4-21> 조사대상자의 성별, 직급, 소속 교실, 의사자격증 보유여부 별 통계	108
<그림 4-22> 기초의학 의사 국가시험 제도의 도입에 대한 찬반 결과	109
<그림 4-23> 기초의학 의사 국가시험 제도의 시행시기	111
<그림 4-24> 기초의학 전문의 자격증 제도의 도입	111
<그림 4-25> 기초의학 학위과정 학생의 임상 수련	112
<그림 4-26> 임상의학 전문의의 관련 기초의학 분야 교수 임용	113
<그림 5-1> 의사과학자와 의과학연구자	127
<그림 5-2> 우리나라 의사과학자 양성 경로 모델(KAMC, 2022)	131

〈그림 5-3〉 정부 및 국가 R&D 투자 규모 국가별 비교	144
〈그림 5-4〉 의과학자 전 주기적 양성 및 성장 모델	154
〈그림 5-5〉 아주의대의 의과학자 양성 프로그램	161
〈그림 5-6〉 전공분야에 따른 의과학자 선택시기 (기초의학교실과 임상학교실)	170
〈그림 5-7〉 의과학자 진로 선택 시 어려움	171
〈그림 5-8〉 학위 취득 과정에 경험한 어려움이나 한계	172
〈그림 5-9〉 설문 대상인 의과학자들의 연구 분야	173
〈그림 5-10〉 직위에 따른 만족도	173
〈그림 5-11〉 연구 수행을 위해 개선되어야 할 조건	174
〈그림 5-12〉 미래 의과학자 진로를 위해서 필요한 정책	175
〈그림 5-13〉 의과학자의 성공적인 경력개발에 기여하는 경로	179
〈그림 5-14〉 의과학자와 의과학자의 협력을 통한 바이오헬스 연구 역량 강화	182
〈그림 5-15〉 미국 총 R&D 예산 규모 및 지원주체 (1956~2020)	184
〈그림 5-16〉 미국 국가지원 연구개발비 규모 및 지원분야 (1956~2021)	184
〈그림 5-17〉 생명과학-기초의과학-임상의과학 융합을 통한 의과학 발전	186
〈그림 6-1〉 우리나라 의과학자 경로 모델(2022년 현재)	202
〈그림 6-2〉 NIH 의과학자 양성 지원구성	217
〈그림 6-3〉 의과학자 파이프라인을 위한 NIH의 지원	218
〈그림 6-4〉 영국 integrated academic training pathway와 NTA 부여 제도	222

제1장

서론

1. 연구배경 및 필요성

○ 연구배경

가. 급변하는 바이오헬스 산업

- 시간이 지나면서 의료를 포함한 모든 사회서비스는 변화하고 있음. 4차 산업혁명으로 대변되는 기술의 발전이 급격하게 이뤄지면서, 보건의료산업의 혁신이 이루어지고 있음(정은미 외, 2017, WEF, 2019).
- 개인의 의료서비스 질에 대한 요구가 증가하면서 수요자 중심의 맞춤치료, 정밀치료를 위한 과학기술의 발전을 더욱 촉진하고 있음(정기철, 2017).
- 많은 선진 국가에서 바이오헬스 산업의 성장 가능성을 예측하고 아낌없는 투자를 하고 있으며(최윤희 외, 2017), 우리나라도 제2의 성장동력으로 바이오헬스 산업을 선정하여 많은 투자를 하고 있음(바이오경제 혁신 전략 2025, 2020).
- 많은 연구 투자에도 불구하고, 우리나라 바이오산업 국가경쟁력은 2018년 기준 26위에 머무르고 있으며(Scientific American Worldview, 2018), 특히 기술성과가 사업화로 이어지지 않는 문제와 부족한 인력 문제가 걸림돌이 되고 있음.

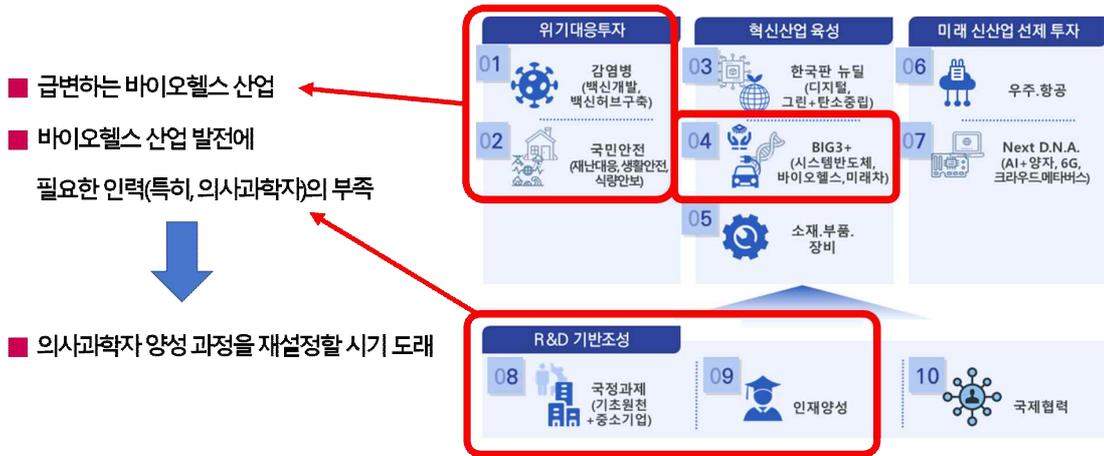
나. 바이오헬스 산업 발전에 필요한 인력의 부족

- 바이오헬스 산업 발전을 위해 충분한 역량을 갖춘 의사과학자가 연구기획, 연구개발, 임상시험, 마케팅 등 다양한 분야에서 필요함.
- 이 중 수요자 중심의 서비스가 강조되면서 기술적 측면보다 인체를 총체적으로 이해하며 환자를 우선적으로 생각하는 의료인의 역할이 연구개발에 있어서도 중추적인 역할을 해야 함.
- 우리나라는 의사과학자 양성을 위한 MD-PhD 과정이 제대로 갖추어져 있지 않으며, 임상외과에 비하여 의사과학자의 낮은 선호도 등 여러 가지 어려움이 있음. 이러한 필요성과 양성의 어려운 점을 냉정하게 판단하고, 병원과 의과대학, 바이오헬스 산업 등에서 활약하는 의사과학자의 현황을 파악하여야 합리적인 대책을 세울 수 있음.
- 병원은 진료 수입에 의존하여 운영하고 있어 진료 외의 연구를 위한 의사를 고용하기에 어려운 점이 있음. 의과대학에서도 교육과 연구에 필요한 기초의학 교수를 고용하고 있어 약간의 의사과학자를 고용할 수 있으나 그 인원이 제한됨. 기업에서도 연구와 개발에 대

한 전문인력을 고용하고 있어 추가적인 의사과학자 고용에 어려움이 있음.

다. 의사과학자 양성 과정을 재설정할 시기 도래

- 의사과학자 양성에 있어 의과대학 입학 이후 다양한 경로로 접근할 수 있으나, 우리나라 현실에서 한계점이 많음. 의과대학 입학-의과대학 재학-졸업 후 과정(전공의, 대학원)-취업 등으로 이루어지는 의사과학자 양성 경로에 대한 체계적인 설계와 지원(제도, 재정, 연구기반 시설 등)이 매우 부족한 실정임. 대학 재학 시기에 제도적 방법으로 진행할 수도 있지만, 졸업 이후에 의사과학자 양성의 가능성이 있으나 환경적 요인과 제도적 뒷받침이 없는 상태에 의사과학자 양성은 어려운 실정임. 대학원의 활성화 방안에서도 임상의학의 경우 진료 현장과 연구에 참여하는 것이 한계가 있고, 대학원의 전일제 과정에 참여하기 어려운 한계를 가지고 있음.
- 의사과학자 양성을 위해 정부 지원 사업이 운영되고 있지만 일선 대학병원과 대학, 기업에서는 지원 사업에 관련된 의사과학자를 제외하면 그 인원은 매우 적은 형편임. 의사과학자는 양성되더라도 진료부문과 다르게 상대적으로 진로가 불명확할 수 있어 채용에 어려움을 겪게 됨.



〈그림 1-1〉 정부 10대 투자 중점 분야와 관련된 의사과학자의 필요성

○ 연구의 필요성

가. 의사과학자 현황의 정확한 분석 필요

- 의사과학자의 필요성과 역할을 국내외 사례와 문헌연구를 통해 확인하고, 우리나라 의사과학자의 문제점을 정확하게 진단해야 함.
- 우리나라 의과학자 양성의 핵심적인 기능을 담당하고 있는 의과대학 기초의학교실의 교

육과 연구 현황 분석과 변화 양상을 조사하여 문제점을 파악하고, 개선방안 도출의 기본 자료 생성이 필요함.

나. 의과학자 양성 과정 현황과 문제점 분석 필요

- 합리적이고 시의적절한 의과학자의 육성 정책 수립을 위해서는 의과학자 양성에 관한 현황을 인력, 연구, 교육, 환경, 지원 등의 관점에서 상세히 살펴보고 분석할 필요가 있음.
- 우리나라에서 의과학자로 활동하는 경로는 다음 그림과 같으며(한국의과대학·의학전문대학원협회, 2021), 경력개발 로드맵이 체계적, 연속적이지 못하고 단절되어 있음.
- 의과학자 양성에 있어 대학의 제도를 점검하고 문제점을 도출하여 대안을 제시할 수 있어야 하며, 졸업 후 의과학자 양성 프로그램을 확인하여 효율적인 의과학자 양성을 위한 근거를 마련해야 함.
- 의과대학 졸업생이 전공의 수련 과정이나 전공의 수련 이후 대학원 석·박사 학위를 취득하는 경우가 있으나 이들의 상당 부분은 임상진료 역량을 강화하기 위한 목적으로 이루어 짐.
- 주로 보건복지부(한국보건산업진흥원)에서 지원하는 융합형 의과학자양성 사업과 혁신형의과학자 공동연구사업, 연구중심병원을 중심으로 의과학자가 양성되고 있으므로 최근 양성 사업의 운영과 그 성과를 바탕으로 실질적인 현황에 접근해야 함.
- 현재는 보건복지부가 시행하는 프로그램으로, 의과대학 학생을 대상으로 하는 연구 경험 프로그램, 의사면허를 취득한 사람을 대상으로 타 학문 분야와의 융합 연구를 지원하는 융합형 의과학자 양성 프로그램이 있음.
- 의과학자 양성을 위해서는 조기에 연구에 동기화된 학생을 발굴하고, 이들이 기본의학 교육과정, 졸업후 수련과정 등 의사 양성 과정 전반에 지속적으로 연구 경험에 노출될 수 있도록 하는 파이프라인을 구축하고 이러한 파이프라인이 작동할 수 있도록 정부, 의사 양성 기관이 재정적, 제도적 지원을 할 필요가 있음.
- 기초의학 분야 의과학자 양성 지원에 대한 조사 자료가 부족하여 이에 대한 해외 주요 국 자료 조사가 필요함.
- 국내 지원사업의 적절성 판단과 새로운 필요 사업을 제안하는 기본 자료로 활용하기 위한 해외 의과학자 양성 정책, 지원 제도 등에 대한 조사가 필요함.
- 국내 의과학자 양성 정책으로 2008년부터 현재까지 의과학자 육성 지원, 혁신형의과학자 양성, 융합형의과학자 양성 사업 등 많은 정책과제가 종료되었거나 현재도 진행되고 있으므로 지속적인 모니터링과 연구보완이 필요함.

다. 의과학자의 역량 강화를 위한 연구지원제도 검토 필요

- 2021년 정부 연구개발(R&D) 예산*은 27조 4,005억 원 규모로 매년 빠르게 증가하고 있으며, 감염병 대응, 한국판 뉴딜, 탄소중립, 혁신성장 3대 산업, 소재·부품·장비 분야가 주를 이루고 있음.
- 정부는 바이오헬스 분야 R&D 투자를 25년까지 4조 원 이상으로 확대 추진을 하고 있으며, 바이오헬스산업 혁신, 공익적 R&D 투자 강화, 병원 기반 연구 생태계 조성, 소재·부품·장비 국산화 지원 등을 중점 방향으로 설정함. 이 중 신진의사과학자 양성을 포함하여 보건의로 인재양성 지원 사업에 2020년 163억, 2021년 135억 원 정도가 지원되고 있음†.
- 국가 및 보건복지부 R&D 예산은 기본적으로 새로운 지식축적과 기술혁신을 촉진하는데 지원하는 예산이며, 이러한 지식과 혁신을 만들어가는 연구자 육성에 초점이 맞추어져 있지 않음.
- 의과학자의 전주기적 양성 및 성장을 위해서는 국가 R&D 체계를 개선할 필요가 있음.

라. 의과학자의 저변 확대를 위한 방안 필요

- 양성된 의과학자는 의사들과 경쟁하여 병원 등에 취업해야 하기 때문에 의과학자의 진로를 기피하기도 함. 의과학자를 양성하여 융복합 분야에서 활동하도록 하기 위해 안정적인 고용은 필수적임.
- 의과학자 양성을 위한 제도뿐만 아니라 의과학자의 고용을 위한 제도적 지원도 필요함.

2. 연구목적 및 목표

○ 목적

- 미래 바이오메디컬 혁신 기술을 이끌어갈 의과학자 양성이 절실함. 의과학자가 되어 기초의학연구, 중개연구, 임상연구 등 다양한 연구와 참여가 가능하지만, 체계적인 지원제도가 전무한 상태에서 의과학자로서 존재감을 느끼거나 그 가치를 인정받기 어려운 실정임.
- 의료계 및 사회에서 의과학자의 필요성과 중요성을 강조하고 있지만, 진로 희망자가 많지 않을 뿐 아니라, 중도에서 포기하는 등 실제 의과학자 인력은 매우 부족한 실정임.
- 따라서, 의과학자 육성 기반 강화를 위한 실태 조사, 문제점 발굴과 그 해결방안을 제

* 한국과학기술기획평가원, 2021년도 정부연구개발예산 현황분석, 2021.

† 보건복지부, 2021년도 보건복지부 R&D 사업 통합 시행계획, 2020.

안하려 함.



〈그림 1-2〉 의사과학자 육성을 위한 정책 연구의 목적과 방향

가. 의사과학자 육성 실태 조사

- 우리나라 의사과학자 양성에 대한 기초적인 자료가 충분하지 못하며, 현재 국내 대학과 병원에서 대학 시기와 졸업 후 시기의 의사과학자 양성 프로그램을 확인하고자 함.
- 우리나라 학부/대학원 과정과 전문의 수련 과정을 통해 기초의학, 임상의학 전문가가 의사과학자가 되는 양성 과정 현황을 파악함.
- 의사과학자 양성 과정, 졸업 후 진로, 채용 및 현장의 실제 역할에 대한 현황을 파악함.
- 의사과학자 양성을 지원하기 위한 국가, 대학, 사회의 지원제도와 정책을 파악함.
- 국내외 현황을 비교분석하여 우리나라 의사과학자 양성 과정의 문제점과 위기 해결방안을 도출함.

나. 의사과학자 양성과 바이오헬스 산업 발전을 위한 제안

- 문헌연구, 전문가 자문을 통해 우리나라 의사과학자 양성 과정의 문제점과 해결방안에 대한 핵심 방향을 도출함.
- 단기, 장기 관점에서 기초기술 개발을 위한 기초의학자, 융합 및 중개기술 개발을 위한 임상의학자 모두를 위한 섬세한 양성 체계를 제안함.
- 이공계 의과학자와 의사과학자의 교육과정과 실제 연구 활동에서 원활한 협동과 융합이 이루어져 우리나라 바이오헬스산업 발전에 필요한 우수한 인력이 공급될 수 있는 방법을 제안함.

3. 연구내용 및 방법

○ 연구팀 구성



〈그림 1-3〉 의사과학자 육성 정책 연구팀 구성

○ 연구내용

■ 의사과학자에 대한 개념 정의

- 국내외 의사과학자에 대한 개념을 조사
- 우리나라 현실에 맞는 의사과학자 개념 제안
- 이해관계자와 전문가 집단을 통한 합의된 의사과학자 개념 도출

■ 의사과학자 양성 관련 국내외 교육·의료환경 실태조사 및 문제점 파악

- 해외 주요국 의사과학자 양성 정책, 지원제도, 주요 현황 분석 및 제도적·정책적 한계점 분석
- 기초의학 분야를 포함한 의사과학자 인력, 연구, 교육, 환경, 지원 등과 관련한 국내 현황 분석

■ 의사과학자 육성을 위한 주요 과제 도출

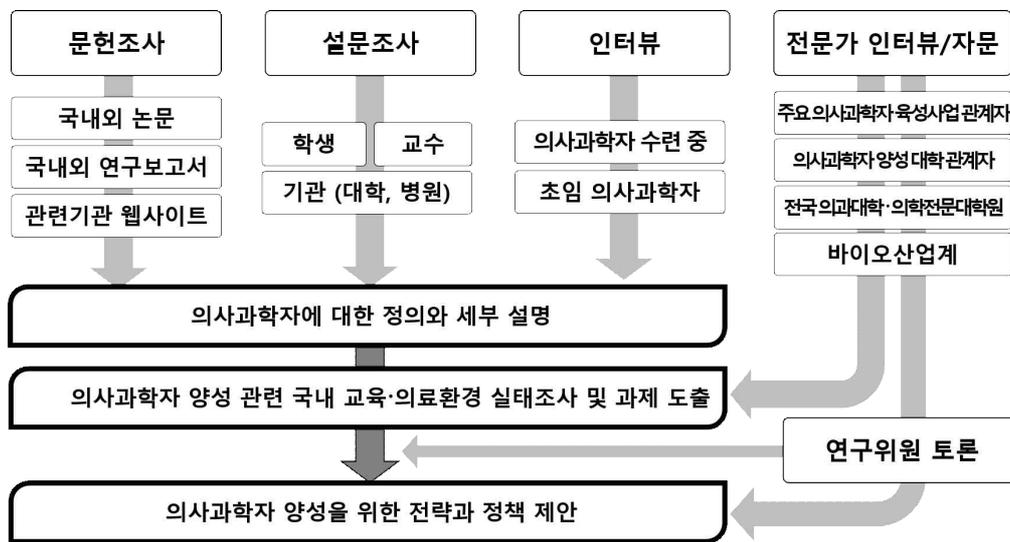
- 우리나라 의사과학자 양성프로그램의 현황을 통한 과제 도출
- 의사과학자의 전주기적인 양성 및 성장 지원을 국가 R&D 체계 개선 방안

- 병원 및 대학의 연구 환경 및 연구의사 육성 실태 조사를 통한 연구의사 생태계 조성을 위한 개선 방향 도출
- 병원, 학교, 기업에 연구의사의 안정적 고용을 위한 제도적 개선 방안
- 이공계 의과학자 육성 및 의사-과학자 융합 의학 연구 활성화 방안

■ 의과학자 육성 정책 제안

- 의과학자 육성의 실효성 확보를 위한 단계별 순차적 정책 제안

○ 연구의 구체적 방법



<그림 1-4> 본 연구의 흐름

본 연구를 수행함에 있어 의과학자를 구체적으로 정의하고 세부사항을 정하는 것이 필요하였다. 다양한 연구보고서와 학술논문에서 한국의 의과학자를 설명함에 다양한 형태를 보였으며, 의과학자의 구분, 역할, 사명, 분야 등 세부적인 추가설명이 필요하였다. 또한, 의과학자 양성의 가장 큰 역할을 맡는 대학과 그 구성원들 간에 의과학자 정의에 대한 합의와 양성 중요성에 대한 공감 형성이 꼭 필요하였다. 이를 위해 연구팀의 수차례에 걸친 회의와 워크숍과 더불어, 대학을 대상으로 설문조사를 통해 의견을 수렴하고, 전문가를 통한 자문 회의를 거쳐 합의된 의과학자 정의를 도출할 수 있었다.

문헌, 자료조사 및 아래와 같은 다양한 활동을 통해 국내외 의과학자 및 양성과정에 대한 실태조사와 문제점을 파악하고 국내 실정에 맞는 의과학자 양성을 위한 주요 전략 및 세부 과제를 도출하였다.

- 연구팀 연구회의 및 연구워크숍
 - 총 13차 연구회의, 총 3회 연구워크숍
- 실태조사 및 설문조사, 인터뷰
 - 전국 의과대학 기초의학 실태조사 (인력, 자원, 교육, 지원)
 - 전국 의과대학을 대상으로 KAMC에서 제안한 의사과학자 정의에 대한 의견 조사
 - 의사과학자 양성과정 중이거나 최근에 경험한 사람을 대상으로 의사과학자 양성에 대한 의견 조사, 인터뷰
 - 주요 의사과학자 육성사업 담당자를 대상으로 의사과학자 양성에 대한 의견 조사
 - 학생, 교수를 대상으로 기초의학 실태에 대한 의견 조사
 - 외국 대학을 대상으로 기초의학 육성지원에 대한 의견 조사
- 전문가 자문회의
 - 총 3회, 비대면 온라인 자문회의

4. 연구보고서의 구성

2장 의사과학자 개념 정의	의사과학자 정의 및 세부설명 개발과정과 합의된 개념 제시										
3장 해외 주요국 의사과학자 양성정책과 프로그램	미국, 영국, 독일, 호주, 일본 등의 의사과학자 현황 및 양성, 지원제도 실태 분석										
4장 우리나라 기초의학 발전을 위한 현황조사와 과제	기초의학 실태 분석, 기초의학 인식 조사를 통해 기초의학 발전과 연계한 의사과학자 육성 과제 도출										
5장 우리나라 의사과학자 양성정책과 과제	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">- 의사과학자 양성 및 지원 프로그램 현황</td> <td>현재 우리나라 의사과학자 현황, 양성과정, 지원제도 등의 현황</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">- 의사과학자 전주기 양성을 위한 국가 R&D체계 개선방안</td> <td>의사과학자 양성경로를 따라 전주기를 지원할 수 있는 효과적인 R&D체계 제안</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">- 의사과학자 양성 실태조사</td> <td>양성사업 사례를 통한 우리나라 의사과학자 양성프로그램의 문제점과 개선과제</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">- 예비 의사과학자 현실 인식과 연구의사 생태계 조성을 위한 개선방안</td> <td>양성과정 중인 자, 신진의사과학자의 인식을 통한 고용안정, 연구환경 개선 등 생태계 조성방안 도출</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">- 의사과학자-이공계 의과학자 융합연구 활성화</td> <td>의사과학자-이공계 의과학자의 융합을 통한 의사과학자 생태계 조성 전략</td> </tr> </table>	- 의사과학자 양성 및 지원 프로그램 현황	현재 우리나라 의사과학자 현황, 양성과정, 지원제도 등의 현황	- 의사과학자 전주기 양성을 위한 국가 R&D체계 개선방안	의사과학자 양성경로를 따라 전주기를 지원할 수 있는 효과적인 R&D체계 제안	- 의사과학자 양성 실태조사	양성사업 사례를 통한 우리나라 의사과학자 양성프로그램의 문제점과 개선과제	- 예비 의사과학자 현실 인식과 연구의사 생태계 조성을 위한 개선방안	양성과정 중인 자, 신진의사과학자의 인식을 통한 고용안정, 연구환경 개선 등 생태계 조성방안 도출	- 의사과학자-이공계 의과학자 융합연구 활성화	의사과학자-이공계 의과학자의 융합을 통한 의사과학자 생태계 조성 전략
- 의사과학자 양성 및 지원 프로그램 현황	현재 우리나라 의사과학자 현황, 양성과정, 지원제도 등의 현황										
- 의사과학자 전주기 양성을 위한 국가 R&D체계 개선방안	의사과학자 양성경로를 따라 전주기를 지원할 수 있는 효과적인 R&D체계 제안										
- 의사과학자 양성 실태조사	양성사업 사례를 통한 우리나라 의사과학자 양성프로그램의 문제점과 개선과제										
- 예비 의사과학자 현실 인식과 연구의사 생태계 조성을 위한 개선방안	양성과정 중인 자, 신진의사과학자의 인식을 통한 고용안정, 연구환경 개선 등 생태계 조성방안 도출										
- 의사과학자-이공계 의과학자 융합연구 활성화	의사과학자-이공계 의과학자의 융합을 통한 의사과학자 생태계 조성 전략										
6장 의사과학자 육성 정책제안	도출된 전략과 세부과제의 효과적 적용을 위한 단계별 순차적 실행 계획 제시										

제2장

의사과학자 개념 정의

제2장 의사과학자 개념 정의

1. 들어가는 말

의사과학자(physician-scientist)는 1979년 James Wyngaarden이 의사과학자를 멸종위기의 종(endangered species)으로 최초로 경고한 이래 관심을 크게 가지게 되었지만, 의사과학자 개념과 경력 경로는 1950년대에 시작된 의사과학자의 대표적인 양성프로그램인 MD-PhD 프로그램과 이를 지원하기 위해 1964년 NIH에 의해 시작된 Medical Scientist Training Program(MSTP)의 개발로 활성화되면서 확립되었다. 미국에서 의사과학자는 노벨 생리의학상 수상자의 37%, 래스커 상(Lasker Award)의 기초 상(Basic Award)의 41%와 임상 상(Clinical Award)의 65%, NIH 책임자의 69%, 미국 국립과학원의 의생명과학분야의 60%, 상위 10개 제약회사의 최고과학책임자(Chief Scientific Officer)의 70%를 차지하는 대단한 성과를 이루었다. 특히 COVID-19 세계적 대유행의 의료 위기에 대응하여 빠른 시간 내에 백신을 개발할 수 있었던 것은 기초 연구와 임상의학 모두를 아우르는 유일무이한 접근 능력을 갖춘 의사과학자가 존재하기 때문에 가능하였다. 하지만 세계적으로 의사과학자의 수가 점점 줄어들면서 의사과학자 양성은 증대한 기로에 서 있다고 한다. 이러한 의사과학자의 감소 문제를 어떻게 해결하느냐에 따라 건강 개선에 대한 우리들의 역량과 다음 글로벌 보건 비상사태의 대비태세에 영향을 받을 것이다.

우리나라 역시 COVID-19 대유행을 거치면서 의사과학자의 역할이 더욱 강조되었고 의사과학자에 대한 사회적 요구가 크게 높아졌다. 우수한 의사과학자 양성의 중요성이 크게 부각되었고 국가적인 과제가 되었다. 미국, 영국 등 서구에 비하여 많이 늦었지만 다행히도 ‘의사과학자 등 융복합 인재 양성’이 새정부의 110대 국정과제(제20대 대통령직인수위원회, 2022.5)의 주요 내용 하나로 채택되었다. 우리나라도 이제 의사과학자 양성 체제를 국가적 차원에서 빠른 시간 내에 체계적으로 확립하여야 한다. 하지만 우리나라는 여전히 의사과학자를 명확하게 정의하지 못하고 있으며 의사과학자 경력 경로도 제시하지 못하고 있다. 의사과학자 양성을 위해서는 의사과학자에 대한 합의된 개념 정의와 경력 경로의 제시는 대단히 중요하다. 2021년 한국외과대학·의학전문대학원협회(KAMC) 정책연구소에서는 국내외 선행 연구에서 사용하고 있는 다양한 용어들을 종합적으로 검토하여 의사과학자 개념을 포괄적으로 정의하였다. 의사로서의 활동 영역에 바탕을 두고 개념화하였다. 의사과학자의 활동 비중을 정량적인 범주로 제시하는 것은 작위적 기준이 될 수 있다는 점에서 명제 수준 정도로만 제시하였다. 이는 우리나라의 불확실한 경력 경로, 정립되지 않은 양성 제도 등을 고려할 때 의사과학자의 역량, 학위 취득, 수련기간, 경력 등을 보다 구체화하기에는 한계를 가질 수밖에 없었

다. 국가적 차원의 의사과학자 양성 체제에서 이러한 불확실성이 높을 경우 지원하려는 자들이 자신의 미래 전망에 대해 확신을 가질 수 없게 되므로 큰 장애가 된다. 그러므로 국가적 차원의 의사과학자 양성 체제의 수립을 위해서는 의학계의 합의된 개념 정의, 경력 경로를 제시가 우선적으로 필요하다.

이에 본 연구에서는 의사과학자의 개념 정의를 보다 구체화하여 명확하게 제안함으로써 인력 양성체제 수립과 재정 지원 등에 근거 자료로 활용할 수 있게 하고자 함이다. 구체적으로 현재 의학교육프로그램 및 의료시스템에서 적용가능한 의사과학자 개념 정의, 의사과학자 경로 모델, 의사과학자의 경력 단계별 정의, 의사과학자 교육/수련 과정과 연구 활동 범주에 따른 경력 경로, 의사과학자 경력개발 단계별 연구보호시간 등을 제안하고자 한다.

2. 연구방법

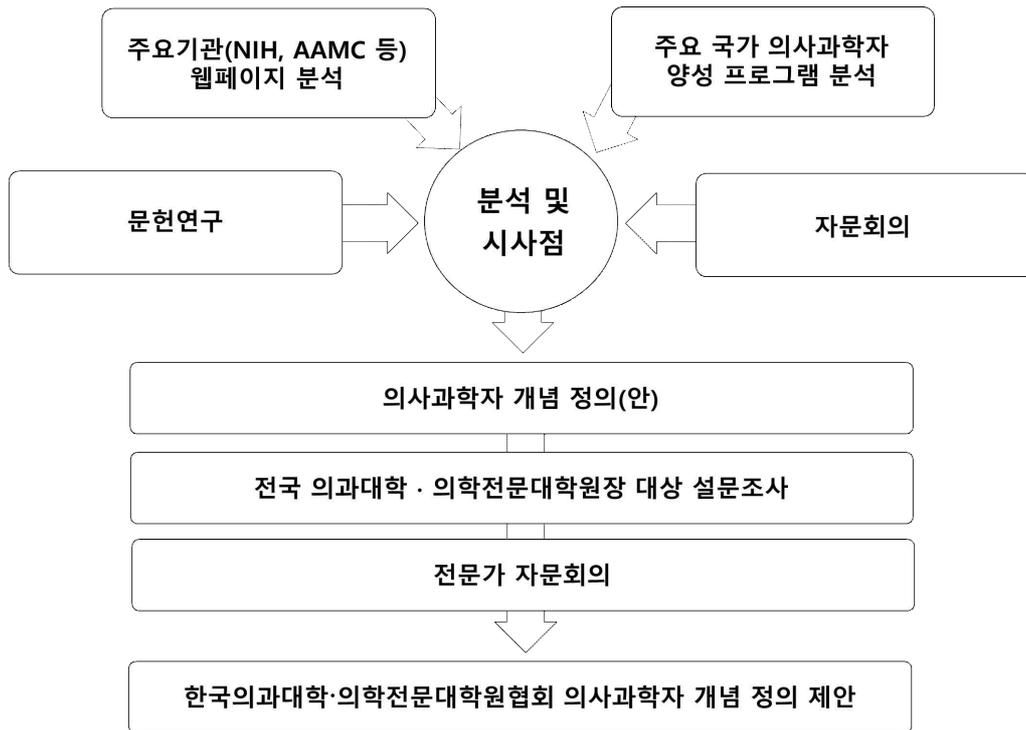
의사과학자(physician-scientist) 개념 정의는 미국 NIH(National Institutes of Health), AAMC(Association of American Medical Colleges) 등을 비롯한 주요 기관의 웹페이지 자료 검색, 외국 사례 분석, 문헌조사 및 자문회의 결과를 종합하여 연구진 회의를 통해 개념 정의(안)을 설정하였다.

의사과학자 개념 정의를 설정하기 위해 먼저 의사과학자의 전통적인 개념을 파악하였고, 이후 선행 연구와 다양한 기관에서 사용되고 있는 의사과학자 개념을 분석하여 정리하였고 자문회의 등을 통해 현재 우리나라의 다양한 상황을 반영하였다. 의사과학자의 전통적인 개념을 파악하기 위해 의사과학자를 가장 먼저 시작한 미국 NIH와 AAMC의 정의를 검토하였다. 의사과학자는 1950년대에 대표적인 교육훈련 방식인 MD-PhD 프로그램이 도입되면서 개념화되기 시작하였고, MD-PhD 프로그램에 자금을 지원하기 위해 NIH-NIGMS(National Institute of General Medical Sciences)에서 1964년 시작한 MSTP를 통해 의사과학자 양성이 활발히 전개되면서 확립되었다. 이후 캐나다, 유럽, 호주 및 뉴질랜드, 아시아 등으로 확산되었으며 각 나라의 의사과학자 정책에 따라 개념과 정의는 차이를 보인다. 본 연구에서는 이들 다양한 개념과 정의를 조사하고 분석하여 개념 정의 개발에 반영하였다.

본 연구에서 제안된 개념 정의가 우리나라 의료계에서 널리 인정받고 인용되기 위하여 전국 40개 의과대학·의학전문대학원의 의견 수렴을 통한 검증이 필요하였고 이를 위하여 전국 의과대학·의학전문대학원장을 대상으로 설문조사를 실시하여 수정하였다. 설문조사는 ‘2022년도 의과대학·의학전문대학원 최고책임자를 위한 리더십 워크숍’(2022년 7월 7일)에서 실시하였으며, 먼저 개념 정의(안)을 설명하고 설문지(자료 참조)를 작성하였다. 이후 연구진 회의(2022년 7월 22일)를 통해 전국 의과대학·의학전문대학원장 의견을 반영한 수정안을 작성하였다. 이 수정안에 대해서는 전문가 자문회의(2022년 8월 11일)를 통해 최종안을 만들었다. 전문가

는 KAMC 의사과학자양성특별위원회의 추천을 받아 선정하였다.

본 연구 과정은 <그림 2-1>과 같다.



<그림 2-1> 의사과학자 개념 정의 설정을 위한 연구 과정

3. 연구결과

□ 의사과학자 개념 정의를 위한 조사

- 가. 의사과학자의 전통적 개념
- 나. 외국 선행연구에서 사용된 의사과학자 개념
- 다. 국내 선행 연구에서 사용된 의사과학자 개념

□ 우리나라 의사과학자 개념 정의

- 라. 한국외과대학·의학전문대학원협회 제안 의사과학자 개념 정의 (1차안)
- 마. 전국 의과대학·의학전문대학원장 대상 설문조사 결과
- 바. 전문가 자문회의 결과
- 사. 의사과학자 개념 정의 최종안

가. 의사과학자의 전통적 개념

1) 미국 NIH Physician-Scientist Workforce(2014)

가) 정의

의사과학자는 임상의학에 대한 훈련을 받고 독립적인 생의학 연구에 종사하는 전문 학위를 가진 과학자이다. 이러한 유형의 연구에 참여하는 사람 중에는 MD, DO, DDS/DMD, DVM/VMD*, 간호사 자격을 가진 사람으로 대부분의 시간을 생의학 연구에 쏟는 연구 박사 학위를 가진 사람이 포함된다.

의사과학자는 일반적으로 임상 진료와 기초 또는 임상 연구에 모두 참여한다. 이러한 경험과 훈련을 통해 의사과학자는 ‘침상 대 벤치’ 접근과 ‘벤치 대 침상’ 접근 모두를 아우르는 유일 무이한 관점을 제공할 수 있다. 환자를 보고 연구를 수행함으로써, 임상 관찰을 실험실로 중개하여 질병 기전을 밝히는 데 도움을 줄 수 있을 뿐만 아니라 환자 진료에 기초 과학의 발견을 적용할 수 있다.

* MD; Doctor of Medicine, DO; Doctor of Osteopathic Medicine, DD; Doctor of Dental Surgery, DMD; Doctor of Medicine in Dentistry, DVM; Doctor of Veterinary Medicine, VMD; Veterinariae Medicinae Doctoris

의사과학자 대부분은 크게 두 가지 중 하나로 분류된다:

- ① 환자 진료와 연구를 수행하는 사람
- ② 실험실 기반의 연구를 수행하는 사람

non-MD 의사과학자로서 생의학 연구에 특별한 기여를 하는 경우로서 치과의사과학자, 수의사과학자, 간호사과학자가 있다.

참고

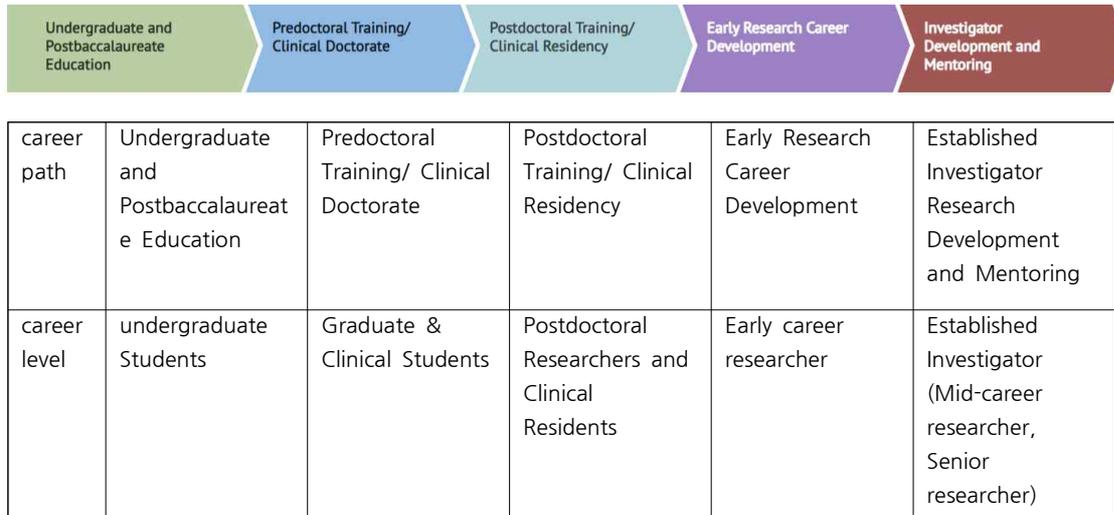
Physician-Scientist Workforce (PSW) Report 2014 (NIH Physician-Scientist Workforce Working Group (PSW-WG), 2014)

https://report.nih.gov/workforce/psw/chapter1_introduction.aspx

The PSW Working Group defined physician-scientists as scientists with professional degrees, who have training in clinical care and who are engaged in independent biomedical research. Those who engage in this type of research could include individuals with an MD, DO, DDS/DMD, DVM/VMD, or nurses with research doctoral degrees who devote the majority of their time to biomedical research.

Physician-scientists typically engage in both clinical care and basic or clinical research. That combination of experience and training allows the physician-scientist to contribute a unique perspective that encompasses both the “bedside-to-bench” and the “bench to bedside” approach. By both seeing patients and performing research, they can translate clinical observations to the laboratory to help identify the mechanisms of disease, as well as applying the finding of basic science to patient care. Among MDs, most physician-scientists fall into one of two broad categories: those who perform research directly with patients in their practice, and those who conduct laboratory-based research. Among non-MD physician-scientists, each makes specific contributions to biomedical research: dentist-scientists, veterinarian-scientists, nurse-scientists.

나) 경력 경로(career path)* <그림 2-2>



<그림 2-2> NIH career path

- 신진연구자(Early career researcher)는 연구자, 교수, 의과학자 또는 산업 분야의 과학 팀 리더로서 독립된 위치로 전환하려는 연구자이다. 신진연구자는 자신이 선택한 연구 분야의 전문가로 자리매김하는 데 초점을 두고 있으며, 신규 및 초기 단계 연구자 정책에 따라 지원을 받을 수 있다.

참고

Early career researchers are about to transition - or have recently moved - to fully independent positions as investigators, faculty members, clinician scientists, or scientific team leaders in industry. Early career researchers focus on establishing themselves as the experts in their chosen research areas. See also: New and Early Stage Investigator Policies.

- 확립단계 연구자(Established researcher)는 독립적인 연구 자금으로 학술, 산업 또는 정부 기관의 연구 환경에서 독립적인 연구를 수행하는 연구자이다. 높은 수준의 생산성과 연구 분야에서 인정받는 리더로서 독창적인 공헌에 대한 뛰어난 업적을 가지고 있으며, 자신의 과학 전문 분야에서 멘토와 역할 모델의 역할을 가진다. 중견연구자(mid-career researcher)와 상급 연구자(senior researcher)로 구분할 수 있다.

참고

Established researchers perform independent research in an academic, industry, or government setting with independent (often peer-reviewed) research funding. They have a demonstrated high level of productivity and a distinguished record of original contributions as a recognized

* <https://researchtraining.nih.gov/career-path>, <https://researchtraining.nih.gov/infographics/physician-scientist>

leader in their research field, and serve as mentors and role models in their scientific expertise areas.

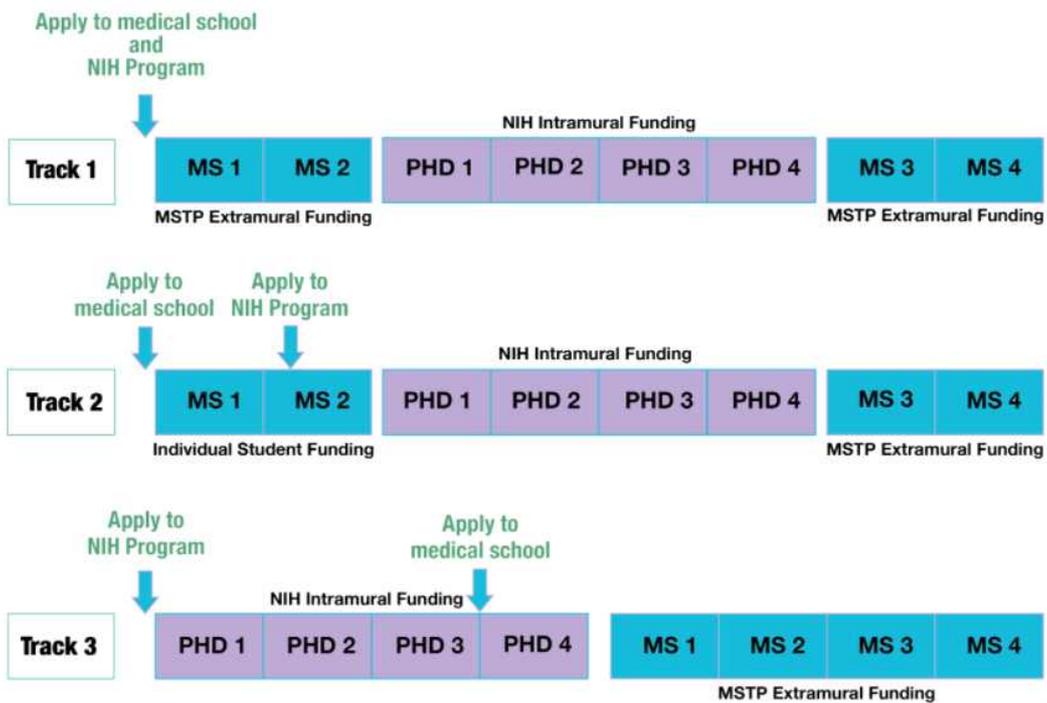
(1) NIH MD/PhD Program Training Pathways*

학생은 NIH MD/PhD 파트너십 교육훈련 프로그램을 통해 3개의 교육 트랙 중 하나를 통해 복수 학위 교육을 받을 수 있다<그림 2-3>.

Track 1: 학사 또는 석사 학위를 마치고 의과대학 입학과 동시에 NIH 프로그램 지원

Track 2: 현재 의과대학 재학 중인 학생으로 의과대학 재학 중 지원

Track 3: NIH Graduate Partnership Program (GPP) PhD 교육과정 중/후 MD 과정 이행



<그림 2-3> NIH MD/PhD Program Training Pathways

(2) 의사와과학자 경력 경로(physician-scientist career path)와 지원(프로그램, 지원금, 경력상)
<표 2-1>

* <https://mdPhD.gpp.nih.gov/about>

<표 2-1> NIH 의사과학자 경력 경로(NIH physician-scientist career path)와 지원(프로그램, 지원금, 경력상)

Career path	Undergraduate and Postbaccalaureate Education: NIH Programs for undergraduate Students	Predoctoral Training/Clinical Doctorate: NIH Programs for Graduate & Clinical Students	Postdoctoral Training/Clinical Residency: NIH Programs for Postdoctoral Researchers and Clinical Residents	Early Research Career Development: NIH Programs for Independent Researchers	Established Investigator Research Development and Mentoring: NIH Programs for Independent Researchers
Program Training (T)	T34 Undergraduate NRSA Institutional Research Training Grants T90 Interdisciplinary Research Training Award	T32 Institutional National Research Service Award T35 NRSA Short-Term Research Training Award T90 Interdisciplinary Research Training Award T15 Continuing Education Training Grants	T32 Institutional National Research Service Award T90 Interdisciplinary Research Training Award T15 Continuing Education Training Grants		T32 Institutional National Research Service Award T34 Undergraduate NRSA Institutional Research Training Grants T35 NRSA Short-Term Research Training Award T90 Interdisciplinary Research Training Award T15 Continuing Education Training Grants
Fellowship (F)	F30 Individual Predoctoral NRSA for MD/PhD Fellowships F31 Predoctoral Individual National Research Service Award	F32 Postdoctoral Individual National Research Service Award			F32 Postdoctoral Individual National Research Service Award F33 National Research Service Awards for Senior Fellows
Career Development (K)		K01 Research Scientist Development Award - Research K07 Academic/Teacher Award (ATA) K08 Clinical Investigator Award (CIA) K22 Career Transition Award K23 Mentored Patient-Oriented Research Career Development Award K25 Mentored Quantitative Research Career Development Award K43 Emerging Global Leader Award K99/R00 Career Transition Award (Pathway to Independence Award) K12 Clinical Scientist Institutional Career Development Program Award	K01 Research Scientist Development Award - Research K02 Research Scientist Development Award K07 Academic/Teacher Award (ATA) K08 Clinical Investigator Award (CIA) K22 Career Transition Award K23 Mentored Patient-Oriented Research Career Development Award K25 Mentored Quantitative Research Career Development Award K43 Emerging Global Leader Award	K05 Research Scientist Awards K07 Academic/Teacher Award (ATA) K18 The Career Enhancement Award K24 Midcareer Investigator Award in Patient-Oriented Research K25 Mentored Quantitative Research Career Development Award K26 Investigator Award in Biomedical and Behavioral Research K12 Clinical Scientist Institutional Career Development Program Award	
Research Education (R)	R25 Research Education	R36 Dissertation Award R25 Research Education	R25 Research Education	K99/R00 Career Transition Award(Pathway to Independence Award) R25 Research Education	R00 Career Transition Award R25 Research Education
Loan Repayment (L)					L30 Loan Repayment Program for Clinical Researchers L32 Loan Repayment Program for Clinical Researchers from Disadvantaged L40 Loan Repayment Program for Pediatric Research L50 Loan Repayment Program for Contraception and Infertility Research L60 Loan Repayment Program for Health Disparities Research

(3) NIH Next Generation Researchers policy (2017)

21st Century Cures Act(2016)의 지침에 따라 Next Generation Researchers policy를 설정하고 Early Stage Investigators (ESIs)와 Early Established Investigators (EIs)로 구분하여 우선적으로 집중 지원함. 초기 단계 연구자(Early Stage Investigator, ESI)는 지난 10년 이내에 최종 연구학위 또는 졸업후임상수련(전공의)을 수료한 프로그램 책임자 또는 주 연구자(Program Director/Principal Investigator (PD/PI))로서, 이전 경력에서 실질적인 NIH 독립 연구 상을 위한 PD/PI로서 성공적으로 경쟁하지 않은 연구자에 한한다(지금까지 PD/PI로서 NIH 독립 연구 상을 받은 연구자는 대상에서 제외한다). 초기 확립단계 연구자(Early Established Investigator, EEI)는 ESI로서 처음으로 실질적이고 독립적인 경쟁 NIH R01에 상응하는 연구 상을 받은 후 10년 이내에 PD/PI이다.

참고

Consistent with the directives of the 21st Century Cures Act, the Next Generation Researchers policy requires institutes and centers (ICs) to prioritize awards that will fund Early Stage Investigators (ESIs) and Early Established Investigators (EIs).
<https://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/not-od-17-101.html>

2) AAMC (Association of American Medical Colleges)

가) 정의*

의사과학자는 연구를 통해 건강, 질병 또는 의료 제공에 대한 새로운 지식을 추구하는 의사이다. 연구에 대한 충분한 보장이 전제되어, 일상적인 근무시간 내에서 규칙적으로 할애하여 연구에 헌신하는 의사이다. 의사(MD) 또는 DO(Doctor of Osteopathic Medicine) 자격을 가진 자로서 추가적인 학위 취득을 가질 수도 있다.

의사과학자는 실험실, 진료실 또는 다른 환경에서 독립적인 과학 연구를 수행하도록 훈련된 사람이다. 인간의 건강과 질병에 대한 의사과학자의 깊이 있는 임상 지식은 과학적 조사 및 분석 기술과 결합되어 유일무이한 뛰어난 지략을 발휘하게 한다. 의사과학자는 인간의 건강에 대한 새로운 위협을 탐지하고, 잠재적인 새로운 치료약물, 치료법 또는 예방 수단을 개발하고, 여러 분야에 걸쳐 지식을 갖추어 소통하고, 과학 팀이나 조직을 이끌며, 약물 승인과 같은 중요한 정책 결정을 안내 등에 잘 준비되어 있는 사람이다.

참고

Physician-scientists are physicians (MDs or DOs with or without additional degrees) who devote regular components of their professional effort seeking new knowledge about health,

* <https://www.aamc.org/what-we-do/mission-areas/medical-research/physician-scientist>

disease, or delivery of patient care through research.

While all physicians receive training in medical science, physician-scientists are those who are trained to conduct independent scientific investigation in the laboratory, clinic, or other setting. A physician scientist's in-depth clinical knowledge of human health and disease, combined with skills in scientific investigation and analysis, make her uniquely resourceful. Physician-scientists are well prepared to detect new threats to human health; develop potential new therapies, treatments, or means of prevention; communicate knowledgeably across disciplines and to lead scientific teams or organizations; and, guide important policy decisions, such as in drug approval.

나) MD-PhD 졸업자 의사과학자의 경력 경로(Career Paths for MD-PhD Graduates)*

미국 MD-PhD 프로그램 협의회(National Association of MD-PhD Programs)의 연구에 따르면, 미국 MD-PhD 졸업생 중 약 75%가 환자 치료와 연구 모두에 대한 관심을 활용할 수 있는 학술의학 또는 제약회사에 종사하고 있다. MD-PhD 의사과학자(MD-PhD physician-scientist)는 일반적으로 학술 의료 센터(academic medical center)의 교수로 있으며, 근무 시간의 70-80%를 연구에 전념하는데, 연구 시간은 전문 분야에 따라 다를 수 있다. 연구는 실험실 기반, 중개 또는 임상 분야이다. 남은 시간은 임상 서비스, 교육 및 행정 활동으로 나누어진다. 따라서 대부분의 MD-PhD 졸업생은 대부분의 시간을 연구에 전념하는 직업을 추구하는데, 연구 활동은 학술 의료 센터, NIH와 같은 연구 기관 또는 제약/바이오 산업에서 수행한다. 많은 MD-PhD 졸업생이 의료 및 연구에 대한 폭넓은 경험을 반영하여 학술 의료 센터, 산업, 정부 및 민간 조직에서 중요한 리더 역할을 수행하고 있다.

- MD-PhD 교육과정 : 7~8년
- 전문의 및 세부분과 전문의 및 연구 과정(레지던트/펠로우) : 3~7년

(1) 레지던트 및 펠로우십 교육훈련(residency and fellowship training): 대부분의 MD-PhD 졸업생은 레지던트 및 펠로우 교육을 받고 있으며 MD-PhD 교육을 통해 상위 학술기관의 레지던트 프로그램으로 이행한다. 과거에는 MD-PhD 졸업생은 내과, 소아과 또는 병리학 전공 레지던트 프로그램에 진입했지만, 지금의 많은 졸업생은 신경학, 정신의학, 영상의학, 방사선 종양학, 그리고 외과와 외과 세부 전공에 이르기까지 레지던트 과목 선택을 다양하게 이루어지고 있다.

* <https://students-residents.aamc.org/MD-PhD-dual-degree-training/career-paths-MD-PhD-graduates>

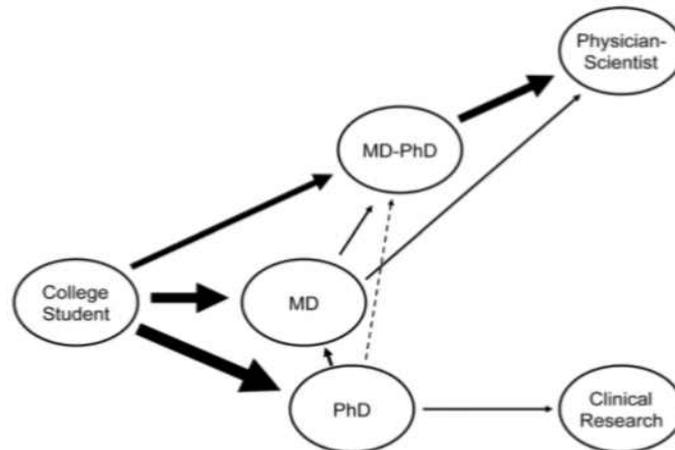
(2) 연구 전공의 프로그램(research residency programs): 의과학자의 경력 개발을 촉진하기 위해 특별히 개발된 '연구 전공의 프로그램'이 늘어나고 있다는 점에 주목하여야 한다. 전공의 교육과정(예: 내과 또는 소아과)을 마친 후, 대부분의 의과학자는 세부분과 전문의 과정(예: 심장학, 혈액종양학 등)을 선택함과 함께 연구 보호 시간과 집중적인 임상 훈련을 결합하는 박사 후 연구를 추구한다. 전국의 많은 레지던트 프로그램은 연구가 임상 훈련에 완전히 통합되는 고도로 구조화된 프로그램을 제공하고 있다. 프로그램은 전체적인 구조는 다르지만 대체로 다음과 같이 제공한다.

- 레지던트(전문의) 교육 과정 단축(Shortened residency (specialty) training): 일반적으로 통합 프로그램은 전공분야에 따라 전공의 과정 중 1년 단축 가능
- 연구와 임상훈련 통합(Integrated research and clinical training): 전공의 과정 초기에 실험실 연구를 선택할 수 있는 멘토링을 제공하여, 실습실에서 풀타임으로 연구할 수 있다.
- 전공의가 희망하는 분야에서의 세부분과 전문의 펠로우십(subspecialty fellowship)을 보장하는 경우가 많다.
- 특별 재정 지원: 급여와 연구비를 모두 지원하는 프로그램도 있음.

나. 외국 선행연구에서 사용된 의과학자 개념

1) physician-scientist로 사용한 의과학자

- Gotian & Andersen(2020): 의과학자(physician-scientist)의 경력개발 모형을 그림과 같이 제시하면서, 의사면허를 갖고 있으면서 성공적인 과학자에게 요구되는 연구 훈련을 받은 사람으로 창의적이고 지속적으로 의과학자로 활동하는 사람으로 정의한다.



〈그림 2-4〉 Gotian & Andersen 의과학자 경력개발 모형

- Bensken(2019): 의사과학자는 연구를 위해 실질적인 보호 시간을 가진 의사로서 정의되며, 중개 및 임상 연구를 수행할 수 있는 고유의 능력으로 인해 학술의학에서 중요한 역할을 수행한다. 의사과학자의 임상 및 과학적인 활동이 더욱 광범위해지고 다양한 분야에서 이루어지고 있으므로 전통적인 정의에 맞지 않는 새로운 유형의 의사과학자를 포함 할 수 있게 재정의되어야 한다.

참고

Physician-scientists, often defined as physicians who have substantial protected time for research, play a crucial role in academic medicine because of their unique ability to conduct translational and clinical research

- Masatoshi Ishikawa(2019): 의사과학자는 임상 의사에 비교하여 임상진료 보다 연구에 더 많은 시간을 할애하는 의학 학위(medical degree)를 가진 의사이다. 의사과학자는 (1) 학술 병원에서 근무하는 임상 실무에 관여하지 않는 교수 또는 대학원생 또는 (2) 연구기관 연구원으로 정의하였다.
- Glickman(2018): MD, MD-PhD 학위에 관계 없이, 또는 일정 기간 광범위한 실험실 관련수련을 받은 것과 관계없이 자신의 시간 대부분(90% 이상)을 연구 관련 일에 종사하는 경우 의사과학자로 정의한다(연구 시간 : 임상진료 시간 = 90:10).

참고

I define a physician-scientist as an MD or MD-PhD who continues to see patients during his/her entire career and runs a laboratory research program, with a time split of 90:10, research/clinical.

- Canadian National Consensus Conference(2016): 의사과학자는 환자 치료에 적극적으로 참여하고 추가적인 연구 교육을 받은 의사로서 대부분의 시간을 연구에 할애하고 연구와 임상 진료의 격차를 좁히는 데(즉, 중개*) 중요한 역할을 한다. 의사-과학자는 기초과학에서 임상, 보건 정책 및 보건 서비스, 인구건강 및 교육 연구까지 모든 범위의 연구에 참여할 수 있다. 따라서 의사-과학자의 개발은 MD/PhD, MD/MSC 또는 MD/MPH로 이어지는 방법과 같은 훈련의 범위를 수용한다.

참고

Physician-scientists are 'physicians who actively participate in patient care, who have

* traditionally the primary catalysts in bridging the *translational gap* 전통적으로 중개 격차를 해소하는 주요 촉매제와 같은 역할

undergone additional research training, devote the majority of their time to research, and play an important role in closing the gap between research and clinical practice'. physician-scientist to engage at any point along the range of research from basic sciences through clinical, health policy and health services, population health, and education research. Thus, the development of a physician-scientist should also embrace a range of avenues of training, such as avenues leading to an MD/PhD, MD/MSc, or MD/MPH (as a few examples).

- Davila(2016): 의과학자를 ‘기초과학 연구와 임상진료를 연계하는 독특한 역할을 수행하며, 인간 질병의 치료와 이해에 대한 새로운 발견을 가능하게 하는 사람’이라고 정의하면서, 의과학자란 임상을 수행하는 의사 중, 기초의학을 병행하거나 임상과 관련 분야의 과학을 접목시키는 중개연구자로 본다.
- Morel & Ross(2014): 의사 면허와 박사학위를 함께 가지고 있는 연구자로 환자를 진료하는 임상 의사일뿐 아니라 기초적인 생의학 연구를 함께 수행하는 사람으로 정의한다.
- Schwartz(2012): 의학과 과학의 가교역할을 하면서, 인간의 건강에 영향을 미치는 의학적 지식의 발전에 중요한 영향을 미치는 연구자라고 정의한다.
- Rosenberg LE & Ley TJ(2004): 의과학자가 되기 위한 두 가지 일반적인 경력 경로는 (1) 박사 후 과정 또는 후발 만성형 의과학자(postdoctoral or “late bloomer”): 임상 레지던트 기간(2-3년)과 세부분과 전문의 기간(2-3년) 동안 연구에 깊은 관심을 갖게 되어 의과학자가 되기로 결심한다. 그런 다음 이러한 관심은 실험실, 환자 지향 임상 또는 역학 연구에 추가적인 3~6년 동안 연구에 전념한다. (2) 두 번째 경로는 의과대학 입시에서 시작되며, 지원자들은 7~8년 후에 두 개의 학위를 모두 받을 수 있는 MD-PhD 프로그램에 등록한다. 이러한 경로는 직업 선택이 이루어지는 경우를 제외하고 많은 면에서 차이가 있다. 첫째, 후발 만성형 의과학자 지원 규모(late-bloomer pool)는 MD-PhD 보다 훨씬 더 크다. MD는 여전히 NIH 연구 프로젝트 보조금의 주 연구원으로 일하는 의사-과학자의 약 70%를 차지한다. 둘째, MD-PhD는 일반적으로 MD 학위를 가진 사람들보다 훨씬 적은 부채 부담으로 정규 교육을 마칠 수 있다. MSTP 학생은 NIH나 다른 기관으로부터 등록금을 받고 지원을 받는다. 셋째, 이 두 그룹의 연구는 다른 경향이 있다. MD-PhD 학생은 기초과학 학과에서 논문 작업을 자주 하는데, 이는 자연히 기초연구에 초점을 맞춘다. 그들의 초기 연구 주제는 종종 임상 경험에 영향을 받지 않는다. 한편, 박사 후 과정도 대개 자신의 환자경험을 바탕으로 연구주제를 선정한다. 그 결과 후발 만성형 의과학자 중에는 질병 또는 환자 중심 연구에 종사하는 비율이 훨씬 더 높다. 넷

째, MD-PhD 경로를 찾는 사람들의 수는 증가하고 있는 반면, 후발 만성형 의사과학자는 감소하고 있어, 이 부분은 정말로 멸종 위기에 처해 있다.

- Rosenberg LE.(1999): 의사-과학자는 확립된 과학적 원리를 사용하여 건강과 질병에 대한 새로운 지식을 찾는 데 자신의 전문적 노력의 전부 또는 대부분을 바치는 의사이다. 의사과학자는 실험실(벤치)과 임상진료(침상) 사이의 중요한 연결고리이다.

참고

Physician-scientist is M.D.s who devote all or a majority of their professional effort to seeking new knowledge about health and disease using established scientific principles. Physician-scientists, traditionally defined as MDs who perform medical research as a primary professional activity, are a crucial link between bench and bedside.

2) physician-scientist와 동일한 의미의 명칭 사용한 의사과학자

- 영국 NHS Scientist Training Programme(NHS, 2021): 의사과학자(clinical scientist)는 질병의 예방, 진단 및 치료 관련 기술과 장비를 연구하고 개발하는 의사이다. 의사과학자는 보건의료전문가로서, 업무는 매우 광범위하며 실험실 연구 및 검사, 기초 및 응용 연구, 관리 및 교육을 포함할 수 있다.

참고

Clinical scientists research and develop techniques and equipment to help prevent, diagnose and treat illness. Clinical scientists are healthcare and medical experts who support clinical staff in their work with patients. Their work is very wide ranging and can include laboratory work and testing, basic and applied research, management and teaching. <https://nshcs.hee.nhs.uk/healthcare-science/careers-in-healthcare-science/roles/clinical-scientist/>

- 日本専門医機構(2020): 임상에 종사하면서, 연구를 수행하는 사람을 임상연구의(臨床に携わりながら、研究を行う臨床研究医)로 정의한다. 연구의는 의학부를 졸업한 후, 대학이나 연구소 등에서 연구를 하는 사람(医学部を卒業した後、大学や研究所などで研究を行う者を研究医と呼びます)으로 기초연구의(基礎研究医)와 임상연구의(臨床研修医)로 구분한다.

참고

「研究医」とは、患者さんの診断や治療を行いながら、大学や病院、研究機関で医学研究を行う医師のことです。研究医には、医療の最前線に立ちながら臨床医学の進歩に貢献する「臨床研究医」と、病気の原因を解き明かし医学の新たな扉を開く「基礎研究医」の2つのタイプがあり、いずれも

これからの医学を支える重要な役割を担います。

→ 연구의란 환자의 진단이나 치료를 하면서 대학이나 병원, 연구기관에서 의학 연구를 하는 의사이다. 연구의에는, 의료의 최전선에서 임상의학의 진보에 공헌하는 「임상 연구의」와, 병의 원인을 밝혀 의학의 새로운 문을 여는 「기초 연구의」의 2가지 유형으로, 모두 앞으로의 의학을 지지하는 중요한 역할을 담당한다.

- Goldstein AM 등(2019): 외과의사과학자(surgeon-scientist)는 중개연구의 벤치연구에 종사하는 외과의사로 정의하는데, 유전학 및 유전체학, 세포 및 발달 생물학, 프로테오믹, 생의학 공학, 시스템 생물학, 그리고 더 최근에는 기계학습과 컴퓨터-환자 인터페이스 등으로 확장되고 있다.

참고

“surgeon-scientist” as a surgeon engaged in bench research, usually translational in nature, and in fields as wide-ranging as genetics and genomics, cell and developmental biology, proteomics, biomedical engineering, systems biology, and more recently, machine learning and computer-patient interfaces

- Traill CL 등(2016): 의사연구자(physician-researcher)는 분자 수준에서 임상시험 참가자 관리에 이르기까지 광범위한 범위의 의학 연구에 기여하는 의학적으로 자격을 갖춘 의사로 정의한다. 의사연구자 진로에는 일반적으로 4가지 단계이다. 의학 학위, 더 높은 연구 학위, 박사 후 훈련, 연구의 독립성 확립 및 지속적인 자금 지원의 단계이다.

참고

A physician-researcher career pathway typically has four phases: a medical degree; a higher research degree; post-doctoral training and establishing research independence and ongoing funding

- Reuben Baumal 등(2014): 임상외의사과학자(clinician-scientist)는 환자 치료 및 실험실 기반 (생의학) 연구, 환자 기반 (임상) 연구 또는 인구 기반 (역학적) 연구에 종사하는 전문의(board-certified specialist)이다. 임상외의사 과학자 범주(categories of clinician-scientists): (1) 실험실기반 생의학 연구(biomedical (laboratory-based) research): 주로 생화학, 세포생물학과 같은 기초과학 분야와 중개연구 분야로서 실험실에서 얻은 질병 기전에 대한 새로운 이해를 진단, 치료 및 예방을 위한 새로운 방법의 개발

로 중개함, (2) 환자기반 임상 연구(patient-based (clinical) research): 치료 개입의 효과와 부작용에 대한 연구를 수행하여 벤치 연구의 결과를 실제에 적용함, (3) 질병의 위험지표를 식별하는 것과 같은 인구기반 역학 연구(population-based (epidemiological) research)

- MacDonald SE 등(2013): 임상외사과학자(clinician-scientist)는 제한된 양의 임상 업무를 수행하기를 지속하는 임상 훈련을 받은 연구자이다. 임상 실무에서 이러한 적극적인 역할은 연구의 신뢰성과 관련성을 보장하기 위해 필수적이다. 이 복합적인 역할의 이점은 의료연구와 임상실무 사이의 "지식 중개" 격차를 메울 수 있다는데 있다. 증거 기반 의료에 대한 수요가 증가함에 따라, 임상외사과학자는 실무와 보건 정책에 대한 근거의 흐름을 가능하게 하고, 이는 궁극적으로 환자 진료와 건강 개선으로 이어지며, 연구 질문을 현재의 임상 문제에 뿌리를 둘 수 있도록 상호 피드백으로 이어지게 한다. 하지만 이 역할의 과제는 임상외사과학자가 연구비 지원을 위해 전임 연구자와 경쟁하면서 임상 문제에 대한 최신 정보를 유지해야 하는 이중적인 삶을 산다는 것이다.

참고

Clinician-scientists are clinically trained researchers who continue to pursue a limited amount of clinical work. This active role in clinical practice is essential to ensure the credibility and relevance of their research. The benefit of this combined role is that clinician-scientists bridge the “knowledge translation” gap between health research and clinical practice. As the demand for evidence-based health care grows, clinician-scientists enable the flow of evidence to practice and health policy, which ultimately leads to improved patient care and health, and the reciprocal feedback that enables research questions to be rooted in current clinical issues. The challenge of this role, however, is that clinician-scientists lead a double life, needing to remain current on clinical issues while being competitive with full-time researchers for research funding.

- Royal College of Physicians and Surgeons of Canada(1995) (Nick R. Lemoine, 2008) : 임상외사 외사과학자(clinician-scientist)를 양성하기 위한 프로그램을 운영함. 임상의 조사자 프로그램(Clinician Investigator Program, CIP)의 주요 목표는 레지던트 기간 중 최소 2년간 구조화되고 엄격한 연구 훈련을 제공함으로써 clinician-scientist의 경력 개발을 지원하는 것이다. CIP를 임상 전문의 또는 세부 분과 전문의 훈련과 통합하기 위한 사용 가능한 경로는 다음과 같다. 1) Continuous Training Pathway: 최소 24개월의 지속적이고 집중적인 연구 훈련, 2) Distributive Curriculum Training Pathway: 레지던트 과정 전반에 걸쳐 최소 27개월의 연구 훈련 3) Fractionated Training Pathway: 임상 훈련 중 3

개월 이상의 블록으로 12개월의 연구와 추가 1년간의 지속적인 연구 교육.

참고

In 1995, the Royal College of Physicians and Surgeons of Canada established the Clinician Investigator Program (CIP) in response to concerns about increasing shortages of clinician-scientists. The major goal of the CIP is to assist in the career development of clinician-scientists by providing a minimum of two years of structured, rigorous research training during residency. Available pathways for integrating CIP with clinical specialty or subspecialty training include the following: 1. Continuous Training Pathway: a minimum of 24 months of continuous, intensive research training, which can be done at different points during residency, 2. Distributive Curriculum Training Pathway: a minimum of 27 months of research training distributed in the last years of residency training, 3) Fractionated Training Pathway: 12 months of research during clinical training in blocks of three months or longer, with an additional year of continuous research training

- **Canadian pediatric gastroenterology workforce(2005)** (Véronique Morinville 등, 2007): 전체 근무 시간 중 임상 활동 전념하는 시간의 비율을 적용하여, 임상 전문의 (clinician-specialist)는 75%, 임상 교육자(clinician-teacher)는 50%를, 임상외사과학자 (clinician-scientist)는 25%(0.25 clinical FTE)를 제시하였다. 즉, 임상외사과학자는 25%의 임상 활동과 75% 연구 활동으로 정의하였다.

3) 의사과학자 역할의 확장

- **Holmes SM 등(2017)**: 사회과학과 인문학 영역의 의사과학자(physician-investigators in the social sciences and humanities)는 역사, 인류학, 철학, 사회학 및 경제학과 같은 다양한 분야(disciplines such as history, anthropology, philosophy, sociology, and economics)에서 학위를 갖춘 자로서, 의학, 사회과학 또는 인문학에서 중요한 전문적 책무성을 결합할 수 있는 사람(people to combine significant professional responsibilities in medicine and social sciences or humanities)이다. 질병, 건강 및 의료가 사회, 문화, 정치 및 경제적 힘에 의해 영향을 받는 방식을 분석할 수 있는 훈련을 받아, 생의학 연구를 "벤치에서 침상으로, 사회로(bench to bedside to curbside)" 이동하는 것을 목표로 하며 사회과학과 인문학 영역의 의사과학자는 건강 결과를 개선하기 위해 두 번의 중개 단계 모두를 중요하다는 것을 입증한다.

참고

physician-investigators in SSH may prove critical to both of these translational steps(‘bench to bedside to curbside’) to improve health outcomes

- Sarma GP 등(2020): 지속적인 혁신은 생명과학-의학 연속체(life sciences-medicine continuum)라는 맥락에서 새로운 요소들이 생명과학-의학 연속체에 포함될 수 있다. 여기에는 (1) 실제 데이터 수집을 위한 소프트웨어 시스템, (2) 임상 의사, 연구자 및 학술 의료 센터의 엔지니어 간의 건전한 상호작용을 보장하기 위한 재무, 규제 및 조직 전략, (3) 그리고 학계와 산업계 간의 협업을 가능하게 하는 지적 자산의 배치 등이다(software systems for the collection of real-world data; financial, regulatory and organizational strategies for ensuring healthy interaction among clinicians, researchers and engineers at academic medical centers; and intellectual-property arrangements for enabling collaboration between academia and industry). 최근의 인공지능과 기계학습(artificial intelligence and machine learning)의 의학의 활용이 좋은 예이다. 의사-소프트웨어 공학자(physician-software engineer)는 비전통적인 경력 경로의 한 예이며, 과학적 발견과 환자 치료가 긴밀하게 통합된 유동적인 생태계의 일부가 될 수 있다. 보다 넓게는, 연구로부터 제품 개발, 과학 정책, 소프트웨어 공학, 벤처 캐피탈, 프로그램 관리 등에 이르기 까지 영역에서 임상 훈련을 가진 「의사-X」의 경력 경로가 더욱 다양화되고 있다. 이러한 경력 중 일부는 새로운 것이 아닐 수 있지만, 우리는 이러한 경로들이 전통적인 의사-과학자 궤적을 따르든 아니든 생명과학-의학 연속체 개발에 기여할 수 있는 가능성을 강조한다.

참고

The physician-software engineer is simply one example of a non-traditional career path that could be part of a fluid ecosystem in which scientific discovery and patient care are deeply integrated. More broadly, there is a need for the creation of a diversity of ‘physician-X’ career paths in which people with clinical training bridge to areas ranging from research to product development, science policy, software engineering, venture capital, program management and more. While some of these careers may not be new, we highlight them to emphasize that each of these paths has the potential to contribute to the development of a life sciences-medicine continuum, whether or not they follow the traditional physician-scientist trajectory.

- 8 developer roles that are in high demand in healthcare(The heart of tech, 2020): 구식 웹 및 모바일 앱에서 블록체인, 인공지능, 증강현실, 가상현실에 이르기까지 의료 기관

들은 환자 진료 및 경험 개선, 비용 절감, 새로운 치료법 발견 등을 위한 새로운 적용을 모색하고 있다. 데이터 과학자와 기계 학습 엔지니어, 블록 체인 개발자, 로봇틱스 엔지니어, 메카트로닉스 엔지니어, 가상 현실 개발자, 증강현실 개발자, 모바일 및 웨어러블 앱 개발자, 소프트웨어 개발자 등.

참고

From old-school web and mobile apps to blockchain, AI, and AR/VR, healthcare organizations are exploring new applications that can improve patient care and experience, reduce costs, discover new treatments, and more. data scientists and machine learning engineers, blockchain developers, robotics engineers, mechatronics engineers, virtual reality developers, augmented reality developers, mobile and wearables app developer, software developer.

<https://thenextweb.com/news/8-developer-roles-that-are-in-high-demand-in-healthcare>

- **규제과학과 규제과학 전문 연구자(식품·의약품 등의 안전기술 진흥법 제7조):** “규제과학(regulatory science)”이란 식품, 의약품, 의료기기 등 인체에 적용하기 위해 규제가 필요한 제품들의 안전성, 유효성, 품질 및 성능 등을 평가하기 위해 새로운 도구, 기준 및 접근방법 등을 개발하는 과학을 말한다. 의과학 연구개발(Research & Development, R&D) 결과물은 사람에게 안전하고(safety) 질병극복 및 건강증진을 이루어야 하며(efficiency) 그 효능이 사람에 따른 편차 없이 일관되게 발현되어야 한다(consistency). 연구 대상이 되는 생명체의 권리 또한 보호를 위한 규제과학(regulatory science)에 대한 이해가 필수적이다. 그러므로 의과학자 양성 교육과정에는 규제과학의 주요 내용과 규제과학 이해에 필수수적인 R&D분야에서 표준화된 기술성숙도(Technology Readiness Level)를 포함되어야 한다.

4) 의과학자 양성 관련 제도의 주요 국가 비교<표 2-2>

<표 2-2> 의과학자 양성 관련 제도의 주요 국가 비교

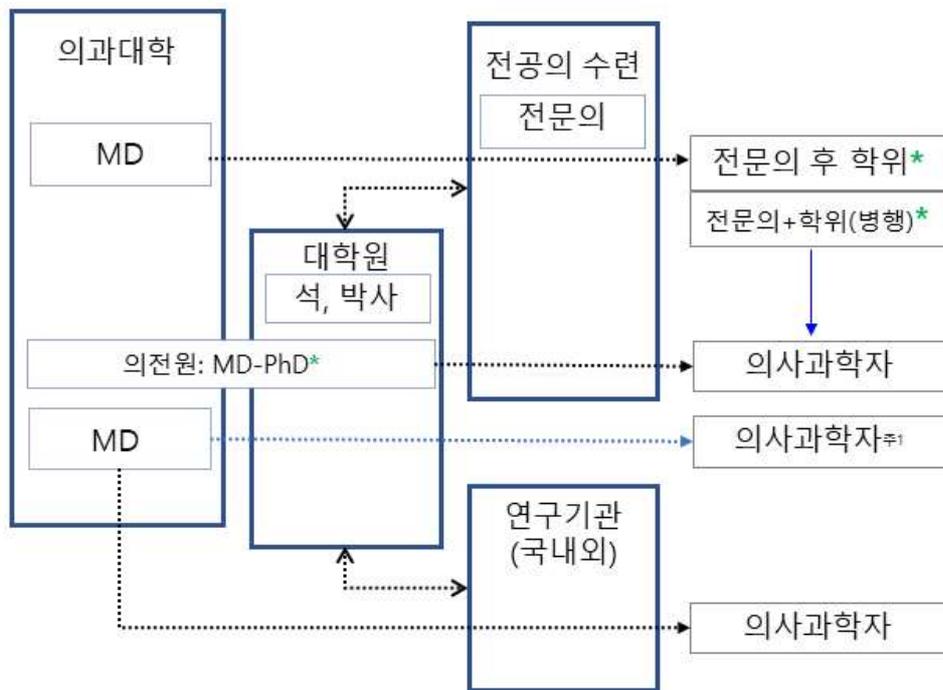
	한국	미국	일본	캐나다	영국
합의된 정의	없음	있음(NIH, AAMC)	있음(日本専門医機構, 2020)	있음(Canadian National Consensus Conference)	있음(NHS)
합의/인정된 정의 기반 국가 수준 보고서	?/없음 의과학자 육성지원 사업 기본계획(교육부, 2017), 바이오-메디컬 산업육성을 위한 연구의사 양성 및 병원혁신 전략(관계부처합동, 2018) 등	NIH PS workforce working group report(2014), AAMC National MD-PhD program outcome study)	今後の医学教育医学研究医療政策に対する要望(全国医学部長病院長会議, 2009), 基礎医学教育·研究の活性化に対する要望書(基礎医学系 4学会, 2010), The Plan for Facilitating Medical Research and Development, Program for Nurturing Physicians in Basic Research (2014)	Future of Medical Education in Canada Postgraduate (FMEC PG) document: A collective vision for postgraduate medical education in Canada (2012)	The National Health Service Plan(2000), Walportreport(2005)
확립된 경력 경로 모델	없음	있음	있음	있음	있음
정규 양성 프로그램(국가 수준)	MD-PhD 지원(2016년 일몰)	NIH-MSTP(1964년), Research residency program	文部科学省(2017), 厚生労働省(2022): 研究医 육성프로그램 - 임상연구의(臨床研究医)/기초연구의(基礎研究医)양성 과정	Canadian Institutes of Health Research : The Canada Graduate Scholarships - Doctoral program	Integrated academic training path, Academic national training number: NTN(A)
정규 양성 프로그램(대학 수준)	없음	MD-PhD program, Research residency program	MD-PhD program, Research residency program	MD-PhD program, Research residency program	Mb-PhD program, NIHR Academic Clinical Fellowship
연구전공의 프로그램(Research residency program)	없음	다양한 프로그램 운영. 기간: 3-7년, 내과 연구전공의 수(1993-2008): 내과전문의 101,031명 중 1,009명(1%)	연구의 프로그램: 임상연구의(2020) - 모집 40명 중 27명 충원, 기초연구의(2022) - 모집 40명	Research residency program	Academic clinical fellow, clinical research training fellow
MD-PhD program No./전체 의대	-	95개교/153개교(2019), MSTP: 43개교, 932명 등록(2012)	6개교/79개교(2006) → 39개교/80개교(2017)	15개교/17개교 13명 등록(2015)	4개교/35개교(2015)
MD-PhD program 기간	-	7-8년 (2+4+2), 평균 기간: 6.69년(1984)→8.25년(2014)	12년 (6+2+4) 등	(1~2)+(3~5)+(2~3), 평균 기간 7.7년	9년 [4+3(연구)+2]

다. 국내 선행 연구에서 사용된 의과학자 개념

- 이종태 등(2021): 한국외과대학·의학전문대학원협회(KAMC) 정책연구소는 국내 및 국외 선행연구 결과를 종합하여 의과학자 개념을 다음과 같이 정의하였다<표 2-3>. 의과학자 개념에 대한 정의와 설명을 도출하기까지 연구진은 학위 또는 수련기간의 정량적 개념과 의과학자가 갖추어야 하는 역량이나 경험을 중심으로 개념화할 것인지 논의하였다. 의과학자는 기초의학 또는 임상 의학을 전공한 후 ‘의과학 연구를 수행하는 자’라는 개념이 핵심이라는 논의가 있었다. 그럼에도 불구하고, 의과학 대학원을 마치고 대학병원에 근무하는 경우, 의과학자의 개념이 도입되는지, 자신의 경력개발의 하나로 학위취득으로 근무하는 경우 의과학자의 개념이 확실하지 않다는 의견도 있었다. 또한, 경력 개발 과정<그림 2-5>에서 복합학위 과정 등 경력 개발 이후 연구 관련 70% 이상 또는 주로 연구자로서의 역할, 임상으로서의 일부분 기여하는 정도로 설정해야 한다는 의견도 제시되었다. 이상과 같은 논의 결과를 통해 의사로서의 활동 영역에 바탕을 두고 의과학자 개념을 정의하였으며, 의과학자의 활동 비중을 정량적인 범주로 제시하는 것은 작위적 기준이 될 수 있다는 점에서 하나의 명제로 제시하였다.

<표 2-3> KAMC 정책연구소(이종태 등, 2021) 정책연구에서 의과학자 개념 정의

구분	내용
정의	의사로서 의과학연구를 주 업무로 하는 사람을 의미하며, 환자 진료 업무를 수행할 수도 있다.
설명	의과학연구를 주 업무로 한다는 것은 일상의 대부분을 의과학분야 연구와 관련된 활동을 하는 것을 의미하며, 연구분야(기초의학, 임상의학, 중개의학 등), 근무기관(대학, 병원, 연구기관 등), 고용형태 등은 다양할 수 있다. 의과학분야 연구와 관련된 활동에는 연구 관련성 관점에서 환자 진료 업무가 포함될 수 있다.



〈그림 2-5〉 우리나라 의사과학자 경로 모델

- 주1. 의사과학자 양성을 위하여 일부 인원에 대한 국가지원 사업을 시행함.
- 주2. 일방향 화살표는 해당 경로를 통해 선형적인 모형으로 의사과학자 경력을 개발한다는 의미이며, 양방향 화살표는 상호연계, 교류 또는 병행 과정을 통해 의사과학자 경력을 개발한다는 의미임.

- 김나형 등(2021): 의사과학자 현황 및 육성을 위한 제언(보건산업브리프 2021;334)에서 의사과학자에 대한 개념 등이 명확히 정의된 바는 없으나, 공통적으로 의사면허(MD)를 소지하고, 의학 관련 연구를 수행하는 연구자를 ‘의사과학자’로 정의하고, 의사과학자는 커리어패스에 따라 ‘기초의사과학자’와 ‘임상의사과학자’의 2가지 유형으로 구분하는데, ① ‘기초의사과학자’는 의사면허를 보유하고, 주로 기초의학 연구 및 교육 업무를 수행하는 의사과학자, ② ‘임상의사과학자’는 의사면허를 보유하고, 풍부한 임상 경험(전문의)을 토대로 다양한 연구를 수행하는 의사과학자로 정의하였다.
- 김병수(2019): 의사과학자 양성을 위한 의사 양성 체계 개편 방안 연구(한국보건산업진흥원, 2019)에서 의사과학자의 조건을 정량적, 정성적 조건으로 구분하여 접근하였다. 정량적, 정성적 접근의 예시는 <표 2-4>와 같다.

<표 2-4> 김병수 연구에서 의사과학자의 정량적·정성적 접근

정량적 접근	정성적 접근
① 미국 주요 의과대학의 경우, 의학전문대학, “교육과정(2년) + PhD년 연구과정(3+1년) + 의학전문대학 임상교육과정 (2년)으로 구성된다.	① 의과대학의 일차적 목표 중 하나가 일차 진료를 담당할 의사를 양성하는데 있다는 점을 고려할 경우 의사 과학자(MD-PhD)는 일차 진료를 담당할 수 있는 임상 역량을 가져야 한다.
② 일본의 경우, “일반 의사 양성 교육과정(5+1년) + PhD 교육과정(3+1년)”으로 구성된다.	② 의사과학자의 역할은 ‘기초의학연구자’로 한정해서는 안 된다. 말하자면 의사 과학자의 이상적인 형태는 기초의학과 임상의학의 ‘가교(bridge) 역할’을 하는 것이다.
③ 영국의 경우 캠브리지 의과대학과 런던 의과대학은 “임상과정(3년) + 전일제 연구과정(3년) + 임상연구(2+1년)”으로 구성된다.	③ 의사-과학자는 “전문 임상경험 + 의과학 및 생명과학 분야의 연구 역량”을 가져야 한다.
④ 미국 영국 일본의 사례에서 알 수 있듯이 의사 과학자를 양성하기 위해서는 연구에만 집중할 수 있는 3년 또는 4년의 박사과정이 요구된다.	④ 의사 과학자(MD-PhD)는 졸업 후 “환자를 관찰 치료하는 중 에” “기초과학적 질문을 도출해 내며 실험 기법을 적용하여 질병의 병태 생리학을 이해하는데 기여” 하는 임상 의사.
⑤ 연구에 집중하는 박사과정은 의사 과학자 (MD-PhD)를 양성하는 전체 기간 중에서 약 35~40% 의 비중을 차지한다.	⑤ 의사 과학자 는(MD-PhD) 실험에서 얻은 결과를 진료와 환자에 적용하는 기초 의학자 겸 임상 의사.
	⑥ 의사 과학자 (MD-PhD)는 실험을 통해 알아낸 최신 정보와 지식을 가지고 의생명공학 분야의 연구를 선도할 수 있는 의학자 겸 임상 의사.
	⑦ 의사 과학자(MD-PhD)는 임상적 관점으로 본 현상을 기초과학에 다시 적용할 수 있는 역량을 갖추고 정부 기관 또는 산업체에서 특정 개별 연구를 독자적으로 수행하고 그 분야의 후학을 양성할 수 있는 역량을 갖춘 의학자 겸 임상 의사.

- 홍후조(2018): 국내외 의사과학자 양성의 현황과 과제(직업능력개발연구. 제21권 제3호 67~101쪽)연구에서 ‘의사과학자(physician-scientist는 의사를 칭하는 Physician과 과학자를 의미하는 Scientist가 합쳐진 것으로 학문적인 용어라기보다는 임상을 담당하는 의사이면서, 관련 과학 분야의 기초연구를 함께 수행하는 연구자’를 총칭하는 용어라고 정의하였다. 결론적으로 동 연구에서는 ‘의사과학자’를 의과대학을 졸업한 의사 면허 소지자로서 환자를 진료하거나 해당 분야의 질병을 연구함과 동시에 관련 분야의 과학기술에 관심을 가지고 중개연구를 해나가는 의사로 정의하였다.
- 교육부(2017): 대학학사제도과에서 2017년에 발표한 의과학자 육성 지원 사업 기본계획서는 ‘의사-과학자(MD-PhD)는 의대를 졸업하여 의사면허를 취득하고 박사(PhD)를 수여받은 자’로 정의하고 있다. 의사과학자는 전문의 자격증을 소지한 의학 석사 학위 취득자 및 졸업 예정자로서 4년의 전문대학원 석사과정 졸업 후 바로 3~4년의 PhD 박사과정에 입학하여 연구하는 것이라 설명하였다.
- 전용성(2016): 우리나라에서 의사과학자를 양성하는 시스템을 기초전공의, Physician-Scientist, MD-PhD 3가지로 분류하였다. ① 기초전공의는 의과대학을 졸업한 학생으로서 의사면허증을 취득한 후에 MD 신분으로서 기초의학 교실에서 기초의학을 전공하는 자를 말한다. 이들은 보통 일반대학원에서 박사과정 또는 석박사 통합과정을 병행하며, 전일제 조교로 근무하는 경우가 많다. 기초의학으로 분류되는 전공 중 전문의 자격증의 대상이 되는 예방의학과 병리학은 제외하였다. 문제는 기초의학을 전공하는 의대생들이 현저하게 적다는 것임. 의료계는 기초의학 전공자가 점점 더 줄고 있으며, 향후 그 숫자가 0으로 수렴해 간다는 전망까지 내놓고 있다. ② Physician-Scientist는 전문의 자격증을 소지한 의학 석사 학위 취득자 및 졸업 예정자로서 4년의 전문대학원 석사과정 졸업 후 바로 3~4년의 PhD박사과정에 입학하는 것을 말한다(교육부, 2017). 이는 주로 군 전문연구요원 제도와 연계하여 군 미필자가 병역 의무 수행을 연구 과정으로 대체하여 참여하는 경우가 많다. 문제는 이러한 군 전문연구요원제도를 실시하는 대학이 많지 않을뿐더러, 석박사 학위과정과 의무복무 기간을 포함하면 5년 이상이 걸린다는 점에서 의대생들이 크게 선호하지 않는다는 데 있다. ③ MD-PhD는 전문학위과정(MD)과 학술박사학위과정(PhD)이 결합된 의과학 복합학위과정으로 이 프로그램의 전 과정을 이수하였을 경우 MD-PhD 학위가 수여된다. 이에 대하여는 이미 많은 연구와 정책제언이 이루어졌으며 실제로 의학전문대학원과 함께 시행되었으나 현재는 의학전문대학원 폐지와 함께 다시 매우 축소되어 추가적인 검토와 개선이 필요하다.

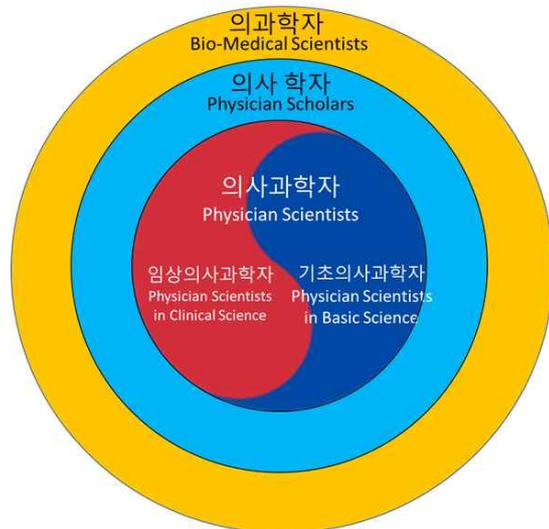
라. 한국의과대학·의학전문대학원협회에서 제안 의과학자 개념 (1차안)

1) 의과학자 관련 용어의 일반적 정의

의학과 생명과학 분야 연구자를 기능과 역할에 따라 다음과 같이 의과학자(biomedical scientist), 의사학자(physician scholar) 및 의과학자(physician scientist)로 구분할 수 있다 <표 2-5>. 의과학자, 의사학자, 의과학자, 기초의과학자(physician scientist in basic science) 및 임상 의과학자(physician scientist in clinical science)의 관계는 <그림 2-6>과 같다.

<표 2-5> 의과학자, 의사 학자, 의과학자 일반적 정의 (1차안)

- 의과학자(醫科學者, biomedical scientist): 인간의 건강증진을 목적으로 의학 관련 과학 연구에 전념하는 과학자. 의과학자는 새로운 치료 계획을 시험하고 개발하기 위한 연구를 설계하고, 인간의 건강을 위협하는 질병을 조사하기 위한 의료 데이터를 분석하며, 인구 건강의 결과를 개선할 수 있는 사회 및 의료의 개선에 기여한다.
- 의사 학자(醫師學者, physician scholar): 의사면허를 보유하고 의학의 학문적, 지적 활동(의학 지식 생성, 보급, 적용, 전이)을 추구하고 적용하는 의사. 예; 의과대학 교수, 연구기관 소속 연구원 등
- 의과학자(醫師科學者, physician scientist): 의사면허를 보유하고 의과학 연구를 주 업무로 하는 의사. 기초의과학자와 임상 의과학자로 구분할 수 있다.
- 기초의과학자(基礎醫師科學者, physician scientist in basic science): 의사면허를 보유하고 기초의학 연구를 주 업무로 하는 의과학자
- 임상 의과학자(臨床醫師科學者, physician scientist in clinical science): 의사면허를 보유하고 임상경험을 토대로 연구를 주 업무로 하는 의과학자



<그림 2-6> 의과학자(biomedical scientist), 의사 학자(physician scholar), 의과학자(physician scientist), 기초의과학자(physician scientist in basic science) 및 임상 의과학자(physician scientist in clinical science)의 관계

의학과 생명과학 분야에는 다양한 학문 영역의 과학자들이 분포하고 있으며, 모든 의사는 자신의 영역에서 학자(scholar)의 고유한 역할을 가지고 있다. 의사과학자는 의사면허를 보유하고 연구를 주 업무로 하는 과학자로서, 임상학과 기초의학 영역을 연결하는 중개연구 영역에서 핵심적인 역할을 수행한다. 의사과학자는 연구활동 경력 경로에 따라 기초의사과학자와 임상외사과학자로 구분할 수 있다. 기초의사과학자와 임상외사과학자의 조화로운 구성은 의사과학자 양성과 의학연구 발전에 대단히 중요하다. 특히, 기초의사과학자는 국가 미래 산업인 바이오 및 의생명과학 분야 연구의 기반인 기초-임상 중개연구 수행의 핵심 연구자이며, ‘과학적 역량을 갖춘 의사’ 양성교육의 중추적인 인력이다<그림 2-7>.



<그림 2-7> 기초의사과학자와 임상외사과학자의 균형

2) 한국의과대학·의학전문대학원협회 제안 의사과학자 개념 정의

2021년 한국의과대학·의학전문대학원협회(KAMC) 정책연구소의 개념 정의를 바탕으로 하여 정의하였다<표 2-6>. 의사과학자의 자격, 경력 개발 훈련<그림 2-8>, 연구활동 영역<그림 2-8>, 경력 단계 구분<표 2-7>, 연구보호시간<표 2-8>, 기관 특성 등을 구체적으로 정의하였다.

의사과학자가 탁월한 학술적인 생산성을 가지기 위해서는 연구에 헌신적으로 전념하는 시간을 보장받아야 하므로 연구보호시간의 개념은 중요하다.

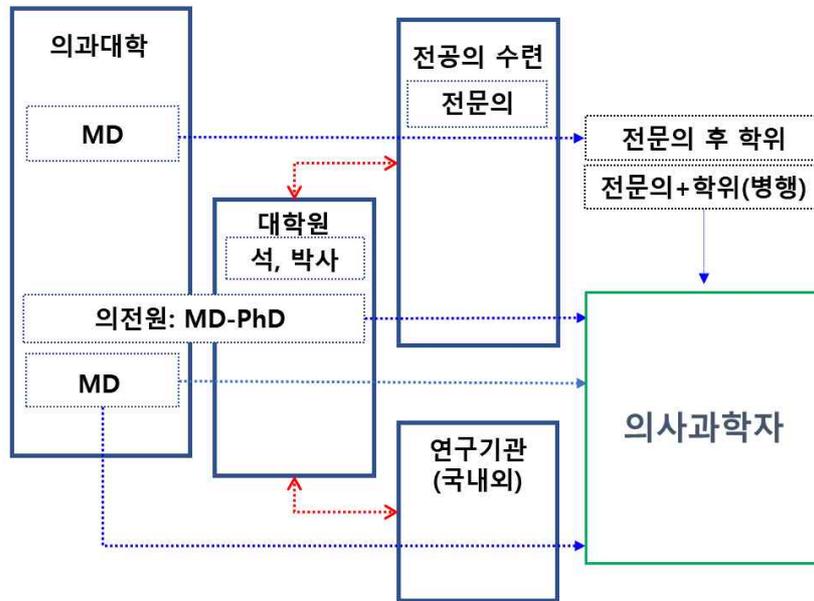
또한, 의사과학자의 연구 활동은 더욱 광범위해지고 다양한 분야에서 이루어지고 있으므로 전통적인 연구분야(기초의학, 임상의학, 중개의학)에서 새로운 분야로 확장되어야 한다. 질병, 건강 및 의료 성과는 사회, 문화, 정치 및 경제적 힘에 의해 영향을 크게 받는다. 의학, 사회과학 또는 인문학 영역의 결합을 통해 ‘벤치에서 침상으로, 사회로(bench to bedside to curbside)’ 해석할 수 있는 역량을 갖춘 의사과학자((physician-scientist in the social sciences and humanities)가 필요하다. 이를 위해서는 사회과학과 인문학 영역(역사, 인류학,

철학, 법학, 사회학 및 경제학 등)에서 대학원 과정의 교육과 훈련을 추가적으로 받아야 가능하다. 인공지능, 빅데이터 등 소프트웨어공학 기술을 활용하여 보건의로 질 향상에 기여하는 소프트웨어공학 연구로 확장 또한 필요하다. 의사 소프트웨어 공학자(physician – software engineer)는 새로운 기술(데이터 과학, 인공지능, 기계학습 공학, 블록체인, 메카트로닉스 공학, 가상현실/증강현실/모바일 및 웨어러블 앱 등 소프트웨어 공학 등)을 적용하여 의료 질 (환자 진료 및 경험 개선, 비용 절감, 새로운 치료법 발견 등) 향상에 기여할 수 있다.

〈표 2-6〉 한국의과대학·의학전문대학원협회 제안 의사과학자 개념 정의 (1차안)

구분	내용
정의	의사과학자는 의학 교육·훈련을 받고 의과학 연구를 주 업무로 하는 의사이다. 환자 진료와 기초 또는 임상 연구에 참여하는 의사과학자는 ‘진료실에서 실험실’과 ‘실험실에서 진료실’ 모두를 아우르는 유일무이한 접근을 할 수 있어 연구와 진료의 격차를 좁히는 데 중요한 역할을 한다.
설명	<ul style="list-style-type: none"> • 의과학 연구를 주 업무로 한다는 것은 일상의 대부분을 의과학 분야 연구와 관련된 활동을 하는 것을 의미하며 근무시간 중 연구 시간을 일정하게 보장 받음을 전제로 한다. • 의사과학자는 실험실, 진료실 및 기타 환경에서 학술연구를 독립적으로 수행 하도록 추가적인 훈련을 받아야 한다. • 의사과학자의 연구활동이 더욱 광범위해지고 다양한 분야에서 이루어지고 있으므로 전통적인 연구분야(기초의학, 임상의학, 중개의학)에서 새로운 분야(사회과학과 인문학 영역, 소프트웨어 공학 등)로 확장을 고려하여야 한다. • 의과학분야 연구와 관련된 활동에는 연구 관련성 관점에서 환자 진료 업무가 포함될 수 있으며, 근무기관(대학, 병원, 연구기관 등) 등은 다양할 수 있다.
자격	의사면허 소지자(MD)
학위	의학사 외의 학위 취득은 필수 요구 조건 아님. 단, 기초의학자는 박사학위를 갖추어야 함.
전문의	임상 전공의 과정을 마치고 전문의 자격을 갖추어야 함. 단, 기초의학자를 포함하여 특정한 경우에서 예외를 인정함.
연구 활동 영역	기초의학, 임상의학, 중개의학, 기타(사회과학 및 인문학, 소프트웨어공학)
연구 활동의 경력 경로에 따른	<ul style="list-style-type: none"> • 기초의사과학자(基礎醫師科學者, physician scientist in basic science): 의사 면허를 보유하고 기초의학 연구를 주 업무로 하는 의사과학자

구분	<ul style="list-style-type: none"> 임상외사과학자(臨床醫師科學者, physician scientist in clinical science): 의사면허를 보유하고 임상경험을 토대로 연구를 주 업무로 하는 외사과학자 그 외에도 사회과학인문학, 소프트웨어공학 등의 연구 활동의 경력경로를 따르는 외사과학자
경력 단계 구분	신진외사과학자, 중견외사과학자, 상급외사과학자
연구 보호 시간	직급에 상관없이 규정으로 보장받아야 함
소속 기관 특성	외과대학, 병원, 연구소, 기업(제약회사 등) R&D 부서 등



〈그림 2-8〉 우리나라 외사과학자 경로 모델 제안 (1차안)

(추가설명) 일방향 화살표는 해당 경로를 통해 선형적인 모형으로 외사과학자 경력을 개발한다는 의미이며, 양방향 화살표는 상호연계, 교류 또는 병행 과정을 통해 외사과학자 경력을 개발한다는 의미이다.

〈표 2-7〉 의사과학자의 경력 단계별 정의 (1차안)

구분		내용
신진의사과학자 (early career physician scientist)	정의 ^{주1)}	박사학위 또는 전문의 자격 또는 이에 동등한 자격을 갖춘 의사로서, 연구를 독립적으로 수행할 수 있는 역량을 갖추고 이제 독립된 연구자(연구책임자)로 준비 중인 자
	조작적 정의 ^{주2)}	박사학위 또는 전문의 자격 취득 후 10년 이내이고 40세 미만인 의사 연구를 독립적으로 수행하는 위치에 도달함이 입증됨 대형 연구과제의 책임연구자로 수행한 경험은 아직 없음
중견의사과학자 (mid-career physician scientist)	정의 ^{주3)}	연구과제의 책임연구자로서 독립적으로 연구를 수행하는 위치에 도달하였으며, 독립적인 연구 자금으로 학술, 산업 또는 정부기관의 연구 환경에서 독립적인 연구를 수행하는 연구자이며, 높은 수준의 생산성과 연구 분야에서 인정받는 리더로서 독창적인 공헌에 대한 뛰어난 업적을 가지고 있으며, 자신의 과학 전문 분야에서 멘토와 역할 모델의 역할을 수행할 수 있는 자
	조작적 정의 ^{주4)}	신진의로사과학자로서 생애 최초 대형 연구과제의 책임연구자로 수행한 경험이 10년 이내인 자
상급의사과학자 (senior physician scientist)	정의 ^{주3)}	독립적인 연구 자금으로 학술, 산업 또는 정부기관의 연구 환경에서 독립적인 연구를 수행하는 연구자이며, 높은 수준의 생산성과 연구 분야에서 인정받는 리더로서 독창적인 공헌에 대한 뛰어난 업적을 가지고 있으며, 자신의 과학 전문 분야에서 멘토와 역할 모델의 역할을 수행할 수 있는 자

주1) ‘신진연구자’는 사전적 의미에서 학문 분야에서 새로이 배출된, 이제 막 자신의 전문적인 연구경력을 형성해 나가고 있는 발전과정에 있는 연구자이다(노유진, 2007). 이기종(2005)은 신진연구자를 ‘연령대로는 40세 미만 또는 박사학위 취득 이후 10년 이내의 연구자’로 조작적으로 정의하였다. 신진연구자 시기는 독립된 연구자(연구책임자)로 발전하는 중요한 시기이며, 향후 지속적으로 연구를 수행할 핵심 연구주제를 형성하는 준비 시기이다. 그러므로 신진연구자 시기는 변곡점이 형성되는 전환기로 이후 경력에 막대한 영향을 미친다(송충한 등, 2011). 미국 NIH의 신진연구자(Early career researcher) 정의는 연구자, 교수, 의사과학자 또는 산업 분야의 과학 팀 리더로서 독립된 위치로 전환하려는 연구자로서, 자신이 선택한 연구 분야의 전문가로 자리매김하는 데 초점을 두고 연구활동에 매진하고 있는 자이다(<https://researchtraining.nih.gov/career/early-career>).

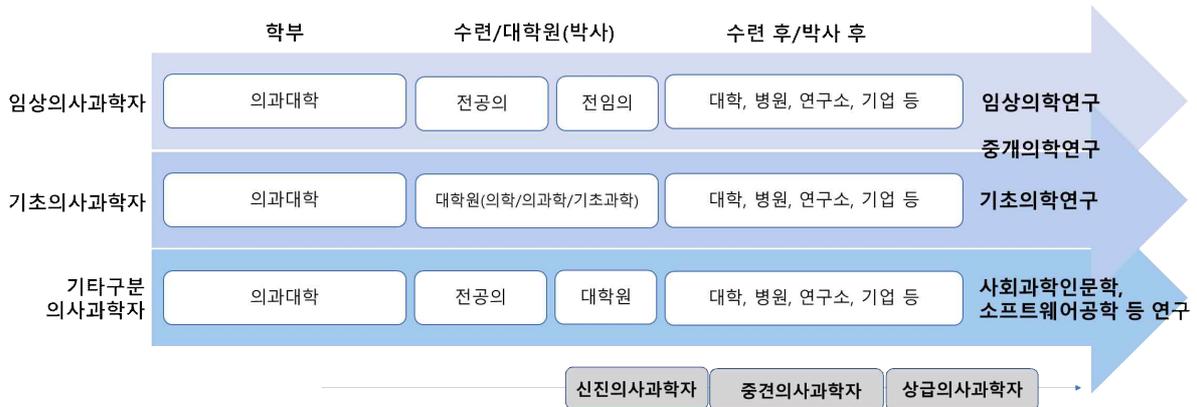
주2) 신진연구자의 40세 기준은 이공계의 경우 대체적으로 박사학위를 취득하는 연령이 20대 후반에서 30대 중반까지 이르고 있기 때문이며, 박사학위 취득후 경과 년수 10년 기준은 신진연구자들이 본격적인 연구 활동을 펴기에는 일정 정도의 시간이 필요하기 때문이다(이기종 등, 2005). NIH의 early stage investigator는 최종 연구학위 또는 전문의 자격을 취득 후 10년 이내(둘 중 더 낮은 날짜 기준); COST(European Cooperation in Science and Technology)의 early career investigator(ECI)는 박사/박사 학위(또는 유사한 경험) 취득 후 8년 이내; Canadian Institutes of Health Research (CIHR)의 early career researcher는 최초 연구 관련 임용일로부터 5년 이내; 과기정통부 개인연구사업에서는 신진연구의 대상을 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하인 자로 한다. 미국 NIH의 Early Stage Investigator(ESI) 정의는 지난 10년 이내에 최종 연구학위 또는 졸업후 임상수련(전공의)을 수료한 프로그램 책임자 또는 주 연구자(Program Director/Principal Investigator (PD/PI))이다 구체적으로 이전 경력에서 PD/PI로서 실질적인 NIH 독립 연구상을 수여받은 적이 없는 연구자로 한정하고 있다 (<https://grants.nih.gov/policy/early-stage/index.htm>).

주3) 미국 NIH의 확립단계 연구자(Established researcher) 정의는 독립적인 연구 자금으로 학술, 산업 또는 정부기관의 연구 환경에서 독립적인 연구를 수행하는 연구자이다. 높은 수준의 생산성과 연구 분야에서 인정받는 리더로서 독창적인 공헌에 대한 뛰어난 업적을 가지고 있으며, 자신의 과학 전문 분야에서 멘토와 역할 모델의 역할을 가진다. 중견연구자(mid-career researcher)와 상급 연구자(senior researcher)로 구분할 수 있다 (<https://researchtraining.nih.gov/career/established-career>).

주4) 중견연구자(mid-career investigator) 단계에서는 연구과제의 책임연구자로서 독립적으로 연구를 수행하는 위치에 도달한다. 이는 NIH mid-career investigator의 정의는 생애 첫 번째의 NIH R01에 상응하는 상을 받은 후 10년 이내에 있는 연구 프로그램 책임자/주 연구자이다. 또한 NIH Next Generation Researchers policy(2017)의 Early Established Investigators의 정의도 고려할 필요가 있다. 초기 확립단계 연구자(Early Established Investigator, EEI)는 신진 의사과학자(ESI)로서 처음으로 실질적이고 독립적인 경쟁 NIH R01에 상응하는 연구 상을 받은 후 10년 이내에 연구 프로그램 책임자/주 연구자로 정의하고 연구 지원을 강화하고 있다.

(<https://nexus.od.nih.gov/all/2017/06/16/nih-next-generation-researchers-initiative/>, <https://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/not-od-17-101.html>).

가) 의사과학자 교육/수련 과정과 연구 활동 범주에 따른 경력 경로 (1차안)



<그림 2-9> 의사과학자 교육/수련 과정과 연구 활동 범주에 따른 경력 경로

나) 의사과학자 경력개발 단계별 연구보호시간(protected research time)

<표 2-8> 의사과학자 경력개발 단계별 연구보호시간 (1차안)

구분	졸업후 교육단계: 전공의/대학원생	수련후/박사후 단계: 신진 의사과학자	중견 의사과학자
기초의학 또는 연구계열	80% 이상	80% 이상	50% 이상
임상의학: 내과계열	연구트랙: 50% 이상	70% 이상	50% 이상
임상의학: 외과계열	연구트랙: 50% 이상	50% 이상	50% 이상

마. 전국 의과대학·의학전문대학원장 대상 설문조사 결과

2022년도 의과대학·의학전문대학원 최고책임자를 위한 리더십 워크숍(2022년 7월 7일)에서 전국 40개 의과대학·의학전문대학원장을 대상으로 연구진이 개발한 의사과학자 개념 정의(안)에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문조사에 앞서 연구책임자는 ‘의사과학자 양성 현황과 도전 과제’란 주제로 40분 발표를 통해 개념 정의, 설문조사의 취지 등을 설명하였다. 설문지는 연구진이 개발한 의사과학자 개념 정의와 외국의 주요 의사과학자 정의를 미국 NIH, 미국 AAMC, 캐나다, 영국, 일본의 4개국 5개 정의를 참고자료로 제공하였다. 워크숍이 마친 후에 대학별로 수거하여 분석하였다<표 2-9>. 이를 바탕으로 연구진 토의와 자문회의를 거쳐 최

종안을 개발하였다.

〈표 2-9〉 전국 의과대학·의학전문대학원장 대상 설문조사 결과

항목	주요 의견	연구진 의견
기본 체계	<ul style="list-style-type: none"> - 의사 학자와 의사과학자의 개념이 애매함 	개념 구분이 명확함
정의와 설명 (연구활동 영역, 연구 활동 경력 경로에 따른 구분 포함)	<ul style="list-style-type: none"> - 의과대학 교육과정에서 의사과학자의 정의에 대해 학생들에게 충분히 노출시켜야 함 - 기초의학교실 교원이 의사과학자 범주에 포함되는 범위에 대한 논란이 있을 수 있음(예. 연구하지 않는 기초의학교원) - 너무 세분되어 있고, 명확한 정의가 미래의 한계를 초래할 수 있으므로 광범위하고 유연한 정의가 필요할 수 있음 - 의사과학자 중 임상 의사과학자를 목표로 우선적으로 논의하여 임상 의사의 장점을 먼저 활용할 필요가 있음. 이를 위해 ‘임상경험’이 필요하다는 것을 구체적으로 정의에 반영할 필요도 있음 - ‘유일무이한’ 표현이 다른 직역의 거부감을 유발할 수 있음 - 연구시간이 50% 이상이 되는 의과학자로 구체적으로 정의할 필요가 있음 - 의사과학자의 정의 뿐 아니라 ‘목표’도 제시하면 좋겠음 - 의사과학자를 좀 더 ‘과학자’에 초점을 둔 정의가 필요하다고 생각함 - 의료시스템과학 등 기타 영역의 비중을 확대할 필요가 있음 	<p>새로운 의사과학자 정의에 대해 전반적으로 동의하는 편이지만, 대학의 환경과 개인의 철학 등에 따라 다양한 의견을 제시하였음</p> <p>정부의 지원제도 대상을 명확하게 하기 위한 초기 정의이며, 의사과학자 양성이 본궤도에 이르면 정의의 확장 및 수정이 필요함</p>
사명	<ul style="list-style-type: none"> - 의사과학자는 의과학 연구를 통해 건강, 질병 및 의료 시스템에 창의적인 발견과 혁신을 추구하여 국민건강 개선에 기여한다. 	
자격	<ul style="list-style-type: none"> - 의사과학자 고유의 학위를 운영하고 자격을 부여하는 것도 고려해 볼 필요가 있음 	의사과학자 인증제도 고려: 실행계획 등 반영
학위	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 의과대학의 대학원 과정을 의사과학자 양성에 맞게 재정비해야 함 	실행계획 등에 반영할 내용임
전문 자격	<ul style="list-style-type: none"> - (전문 자격과 상관이 없으며) 일정기간(3-5년) 전일제 연구원으로 (전일제 학부 연구원, 대학원 과정, 혹은 	우리나라 현 상황에는 적합하지 않음

	은 병역특례 기간 등) 심도 있는 연구과정 훈련을 받아야 함.	
경력 단계 구분	- 신진/중견/선도 의사과학자의 구분이 더 일반적임	검토 내용에 포함
연구 보호 시간	- 의사과학자의 분류에 따라 연구보호시간을 구체적으로 제시하였으면 좋겠음 - 진료 및 연구활동에 대한 명확한 정의를 통해 연구활동의 보장이 필요함 - 표현 수정: 의사과학자를 육성하고 있는 기관은 규정을 제정하여 최소 연구시간을 보장해야 한다.	검토 내용에 포함
소속 기관 특성	- 기초의학교원 채용 단계에서 MD-PhD를 특별 채용할 수 있는 근거가 부족함 - 병원에서 진료실적이 급여에 큰 비중으로 반영되는 제도 보완 - 임상 의사과학자의 경우 진료업무 외에 추가로 연구를 수행해야 하는 부담이 있어 동기 부여가 어려움. - 대학병원에서 일정비율의 임상 의사과학자를 의무적으로 채용하도록 제도적 유도가 필요함 - 정부기관도 추가해야 함	병원에서 연구의사를 보장할 수 있는 국가제도 등이 필요함 병원평가, 의료수가 등 실질적인 제어수단을 동원할 필요가 있음
기타	- 기초의학자는 비균형적인 월급체제로 기피 대상임 - 빠른 시간 내에 의사과학자 양성을 활성화하려면 매우 큰 인센티브제도가 필요하여 지속성이 떨어짐. 따라서 장기적인 안목으로 양성로드맵 구성자들의 지속적인 관심을 유도해야 함 - 임상의사를 중심으로 적절한 인센티브를 제공하여 연구에 관심을 갖게 하는 분위기 조성이 필요함 - 의사과학자가 정착되려면 반드시 제도적 지원이 필수적임 - 의사과학자의 연구결과(논문, 연구비 수주 등)에 대한 계산 가능한 지표가 필요함 - 기초 의사과학자에게 환자와 연관된 임상전문 의사가 되도록 하면, 생명과학자와 차별점을 가질 수 있고, 필요한 경우 병원에 소속될 수 있음	의학연구를 국가차원에 관리할 수 있는 법령 등을 정비하고 관계기구를 설치해야 함 의사과학자 육성을 위한 정책을 단기목표, 중장기목표에 맞춰 추진하여 수월성을 획득해야 함 기초 의사과학자의 임상역량을 강화할 수 있는 교육과정이나 제도를 고려해야 할 필요가 있음

마. 전문가 자문회의 결과

의사과학자 개념 정의에 대한 최종안을 확정하기 위하여 전문가 자문회의를 시행하였다. 전문가는 KAMC 의사과학자양성특별위원회 추천을 받아 선정하였다. 최초 추천은 7명이며 7명 모두 자문위원으로 참여하였다. 전문가 자문회의는 2022년 8월 10일~11일 양일간에 걸쳐 비대면으로 3회 실시하였고, 결과는 다음과 같다<표 2-10>.

<표 2-10> 전문가 자문회의 결과

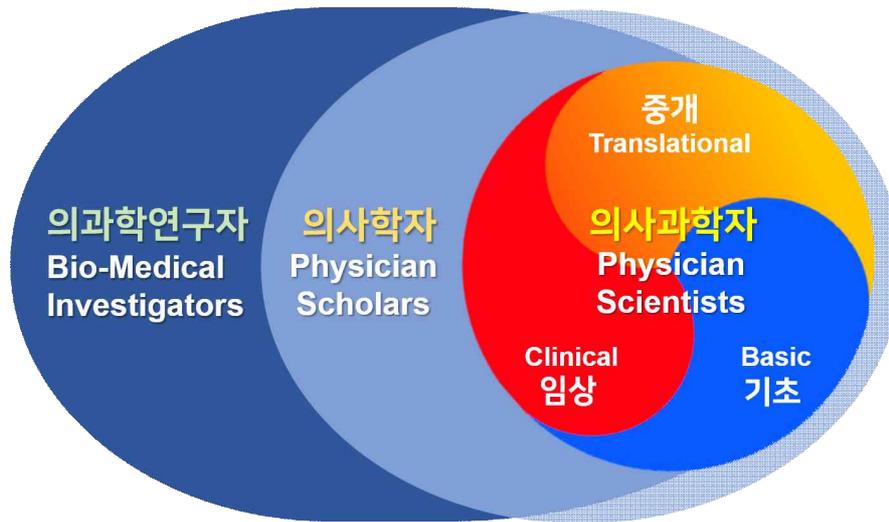
항목	주요 의견	연구진 의견
기본 체계	<ul style="list-style-type: none"> - 의과학자: 의학연구자, 생명과학연구자와 구분 필요 - 관계 그림이 의사과학자 중심으로 그려져 있어 의과학자에 주변부 있는 느낌을 가질 수 있음 - 의사과학자의 구분을 기초의사과학자/임상의사과학자로 구분하면, 처음에는 정착하기 쉽지만, 나중에는 애매한 정체성을 가진 사람이 생길 수 있음 - 기초의학과학자/임상의사과학자 정의 부분 수정 필요: 소속기관 중심 또는 연구분야 중심으로 수정 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 의과학자에 대한 수정 필요함 - 의사학자: 학자를 대신할 용어로 수정 필요함, 한글 용어 ‘학자’ 사용 시 그 의미가 달라짐 (예, 연구자), 표준국어대사전에는 학자와 유사어로서 연구자, 학문인(學問人) 등이 있음, 학문인(學問人)은 학문을 하는 사람임. - 의과학자-의사학-의사과학자의 관계도 수정이 필요함
정의와 설명 (연구활동영역, 연구 활동 경력 경로에 따른 구분 포함)	<ul style="list-style-type: none"> - 진료실이란 용어보다 ‘임상경험 또는 진료경험’이 필요하다는 것을 구체적으로 정의에 반영할 필요도 있음. - ‘유일무이한’ 표현이 다른 지역의 거부감을 유발할 수 있음. ‘가장 효과적인’을 제한함, ‘유일무이한’ 표현을 쓰지 않는다 해도 의사과학자의 유일성은 훼손되지 않는다 생각함 - 의과학 연구를 주 업무로 한다는 것은 일상의 대부분을 의과학 분야 연구와 관련된 활동을 하는 것을 의미하는데 근무 시간 중 연구 시간을 일정하게 보장받을 수 있도록 한다.(기울임체 부분은 연구보호시간 내용과 중복됨) 	<ul style="list-style-type: none"> - 정의 개념을 수정 필요함 - 정의에 사명이 포함될 수 있게 수정 필요함 - 정의 개념에 대한 설명은 구체적으로 될 수 있게 설명 개선 요함
사명	<ul style="list-style-type: none"> - 의견 없음 	

자격	- 의견 없음	
학위	- 의견 없음	
전문의자격	- 의견 없음	
경력 단계 구분	- 기초의사과학자과 임상외과학자 의 구분은 큰 의미가 없음	- 개선 필요함
연구 보호 시간	- 의견 없음	
소속 기관 특성	- 의견 없음	
경력 단계 별 정의	- 연구를 독립적으로 수행하는 위치에 도달함이 입증됨: 준비 단계인 postdoctoral researcher(or postdoc)이 포함될 수 있도록 개 선할 필요있음. 연구를 독립적으로 수행할 수 있는 역량을 갖추고 이제 독립된 연구자(연구 책임자)로 준비 중인 자	- 개선 필요함
의사과학자 교육 / 수련 과정과 연구 활동 범주에 따른 경력 경로	- 전통적인 학문 구분인 기초의학, 임상외학이므 로 수정 필요함	- 개선 필요함
의사과학자 경력개발 단 계별 연구보 호시간	- 내과계열 중 시술 업무에 종사하는 경우는 외 과계와 동일함	- 개선 필요함

바. 의과학자 개념 정의 최종안

다음은 본 연구에서 제안하는 의과학자 개념 정의이다.

의학과 생명과학 분야 연구자를 기능과 역할에 따라 다음과 같이 의과학연구자(biomedical investigators), 의사학자(physician scholars) 및 의과학자(physician scientists)로 구분할 수 있다<그림 2-10>.



<그림 2-10> 의과학연구자(biomedical investigators), 의사학자(physician scholar) 및 의과학자(physician scientist)의 관계

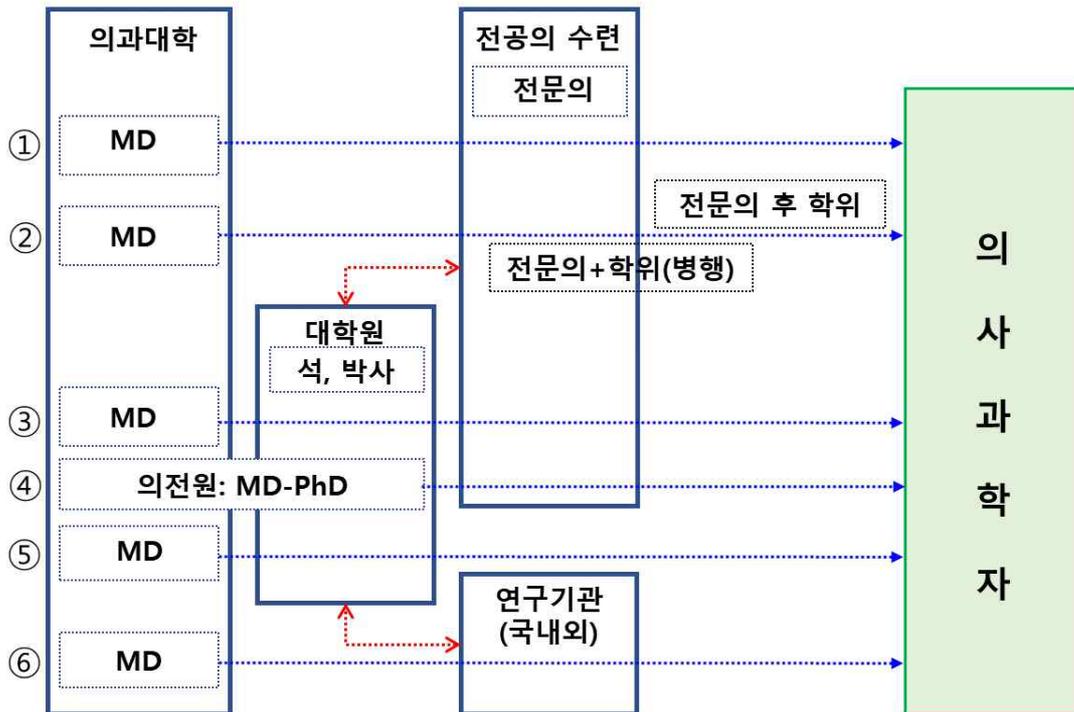
- 의과학연구자(醫學研究者, biomedical investigators): 인간의 건강증진을 목적으로 의학 관련 과학 연구에 전념하는 자. 의과학연구자는 새로운 치료 계획을 시험하고 개발하기 위한 연구를 설계하고, 인간의 건강을 위협하는 질병을 조사하기 위한 의료 데이터를 분석하며, 인구 건강의 결과를 개선할 수 있는 사회 및 의료의 개선에 기여한다.
- 의사학자(醫師學者, physician scholar): 의사면허를 보유하고 의학의 학문적, 지적 활동(의학지식 생성, 보급, 적용, 전이)을 추구하고 적용하는 의사. 예; 의과대학 교수, 연구기관 소속 연구원 등
- 의과학자(醫師科學者, physician scientist): 의사면허를 보유하고 의과학 연구를 주 업무로 하는 의사. 참여하는 연구 유형(type of research)에 따라 기초의학 연구(basic science), 중개 연구(translational) 및 임상 연구(clinical or patient-oriented) 등으로 구분할 수 있다.

의과학자의 개념 정의, 경로 모델, 의과학자의 경력 단계별 정의, 의과학자 경력개발 단계별 연구보호시간은 다음과 같다.

(1) 의사과학자 개념 정의

구분	내용
정의와 사명	<p>의사과학자는 의학 교육과 수련을 받고 의과학 연구를 주 업무로 하는 의사이다.</p> <p>의사과학자는 ‘진료실에서 실험실, 실험실에서 진료실’ 모두를 아우르는 접근을 가장 탁월하게 수행하는 사람으로 인류의 건강증진, 질병 극복, 의료시스템 개선에 대한 창의적인 발견과 혁신을 추구한다.</p> <p>[설명]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 의사과학자의 사명은 의과학 연구를 통해 인류의 건강증진, 질병 극복 및 의료시스템 개선에 대한 창의적인 발견과 혁신을 추구하는 것이다. • 의과학 연구를 주 업무로 한다는 것은 일상의 대부분을 의과학 분야 연구와 관련된 활동을 하는 것을 의미한다. • 의사과학자는 ‘실험실과 진료실’ 모두를 아우르는 접근을 통해 연구와 진료의 격차를 좁히는 데 중요한 역할을 한다. • 의사과학자는 ‘실험실’과 ‘진료실’ 환경에서 학술연구를 독립적으로 수행하기 위해 추가적인 훈련을 받아야 한다. • 의사과학자는 MD-PhD, 연구전공의 프로그램을 통해 체계적이며 효과적으로 양성할 수 있지만 이러한 제도를 갖추고 있지 못한 우리나라에서는 전통적으로 기초의학과 임상의학의 두 개의 축을 중심으로 의학 연구자를 양성하고 있다. 의과대학을 졸업하고 대학원 과정(석, 박사) 이수 후 의학 연구를 주 업무로 하는 의사과학자는 주로 기초의학교실 또는 연구소 등에 소속되어 연구 활동을 하며 일반적으로 기초의사과학자(基礎醫師科學者, physician scientist in basic science)라고 할 수 있으며, 의과대학을 졸업하고 전문의 과정 이수 후 임상경험을 토대로 다양한 연구를 주 업무를 하는 의사과학자는 주로 임상의학교실, 연구소 등에 소속되어 연구 활동을 하며 일반적으로 임상 의사과학자(臨床醫師科學者, physician scientist in clinical science)로 할 수 있다. 의사과학자의 연구 활동과 역할은 더욱 다양한 분야에서 폭넓게 이루어지고 있는데 전통적인 연구분야(기초의학, 중개의학, 임상의학)에서 새로운 분야인 사회과학인문학(physician scientist in the social sciences and humanities), 소프트웨어공학(physician scientist in software engineering) 등으로 확장되고 있다.
경력 단계 구분	신진의사과학자, 중견의사과학자, 선도의사과학자
연구 보호 시간	의사과학자를 육성하고 있는 기관은 규정을 제정하여 연구보호시간을 보장해야 함
소속 기관 특성	의과대학, 병원, 연구소, 기업(제약 등) R&D 부서, 정부기관 등

(2) 우리나라 의사과학자 경로 모델



주1) 의사과학자 교육/수련 과정에 따른 양성 유형: ①~⑥

①과 ②: 현행 제도 하에서 임상 의사과학자의 주 양성 경로임

⑤: 기초 의사과학자의 주 양성 경로임

④: 교육부 2008년 도입 2016년 일몰됨

③과 ⑥: 일반적이지 않은 드문 양성 경로임

주2) 일방향화살표는 해당 경로를 통해 선형적인 모형으로 의사과학자 경력을 개발한다는 의미이며, 양방향 화살표는 상호연계, 교류 또는 병행 과정을 통해 의사과학자 경력을 개발한다는 의미임.

(3) 의과학자의 경력 단계별 정의

구분		내용
신진의사과학자 (early career physician scientist)	정의	박사학위 또는 전문의 자격 또는 이에 동등한 자격을 갖춘 의사로서, 독립된 연구자(연구책임자)로 전환 단계에 있는 자
	조작적 정의	<ul style="list-style-type: none"> • 박사학위 또는 전문의 자격 취득 후 10년 이내 또는 40세 미만인 의사 • 대형 연구과제 책임연구자로 수행한 경험이 아직 없는 자
중견의사과학자 (mid-career physician scientist)	정의	학술연구지원기관, 정부기관 또는 산업체로부터 연구비를 지원받아 독립적인 연구를 수행하는 연구자이며, 높은 수준의 연구 생산성을 가지고 있고 자신의 전문 분야를 확립 단계에 있는 자
선도의사과학자 (senior physician scientist)	정의	학술연구지원기관, 정부기관 또는 산업체로부터 연구비를 지원받아 건강증진과 질병극복을 위한 연구를 선도하며, 높은 수준의 연구 생산성과 연구 분야 리더로서 탁월한 업적을 가지고 있고 자신의 전문 분야에서 멘토와 역할 모델을 수행할 수 있는 자

(4) 의과학자 경력개발 단계별 연구보호시간(protected research time)

구분	졸업후 교육단계: 전공의/대학원생	수련후/박사후 단계: 신진의사과학자	중견의사과학자
기초의학 또는 연구계열	80% 이상	80% 이상	50% 이상
임상의학: 내과계열	연구트랙: 50% 이상	70% 이상	50% 이상
임상의학: 외과계열	연구트랙: 50% 이상	50% 이상	50% 이상

주) 기술을 주로 하는 내과계열 경우는 외과계열에 포함할 수 있음

4. 요약 및 시사점

COVID-19 세계적 대유행으로 의과학자의 역할과 중요성을 다시 인지하는 계기가 되었다. 의과학자는 질병의 기초과학적인 기전, 임상 전 모델을 인간으로 증개, 임상 시험 설계, 의료 불평등 연구 등에 차별화된 기여를 하고 있다. 의과학자는 소아마비와 같은 치명적인 바이러스 백신 개발, 암 치료를 위한 약제 설계에 핵심 역할을 하고 있으며, COVID-19 백신과 치료제를 개발하기 위해 새롭고 다른 접근방법으로 연구하고 있는 많은 연구팀을 이끌고 있다. 탁월한 의과학자의 확보는 그 나라의 의생명연구 영역의 경쟁력을 나타내고 있다. 의과학자의 양성체제는 국가적인 관심과 지원으로 구축되어야 한다. 우리나라는 의과학자를 체계적으로 양성하는 제도인 의학전문대학원의 MD-PhD 프로그램이 2016년 일몰 사업으로 지정되었으며, 이제는 의과학자를 양성하는 체계적인 제도가 미흡한 실정이다. 이를 극복하기 위한 다양한 노력이 필요한 시점이다.

의과학자 양성을 위해서는 가장 먼저 의과학자에 대한 합의된 개념 정의가 설정되어야 한다. 개념 정의가 확고하고 명확하게 설정되면 이를 바탕으로 전주기 경력 경로를 개발하고 체계적인 육성 정책 개발로 이어질 수 있다. 그러므로 의과학자 육성 정책에서 가장 선행하는 것은 명확한 개념의 설정이다. 우리나라는 의과학자를 명확하게 정의하지 못하고 있으며 의과학자 경력 경로도 제시하지 못하고 있다.

본 연구에서는 일차적으로 현재 의학교육프로그램 및 의료시스템에서 적용 가능한 의과학자 개념 정의, 의과학자 경로 모델, 의과학자의 경력 단계별 정의, 의과학자 경력개발 단계별 연구보호시간을 제안하고자 한다. 의과학자 개념 정의는 미국 NIH, AAMC 등을 비롯한 주요 기관의 웹페이지 자료 검색, 외국 사례 분석, 문헌조사 및 자문회의 결과를 종합하여 연구진 회의를 통해 개념 정의(안)을 설정하였다. 개념 정의(안)에는 미국 외의 캐나다, 유럽, 호주 및 일본 등에서 사용 중인 다양한 개념 정의를 참고하였으며, 우리나라의 현재 상황을 반영하여 개발하였다.

본 연구에서 제안된 개념 정의가 우리나라 의료계에서 널리 인정받고 인용되기 위하여 전국 40개 의과대학·의학전문대학원의 의견 수렴을 통한 검증이 필요하였고 이를 위하여 전국 의과대학·의학전문대학원장을 대상으로 설문조사를 실시하여 수정하였다. 설문조사는 ‘2022년도 의과대학·의학전문대학원 최고책임자를 위한 리더십 워크숍’(2022년 7월 7일)에서 실시하였다. 이후 연구진 회의(2022년 7월 22일)를 통해 전국 의과대학·의학전문대학원장 의견을 반영한 수정안이 만들어졌다. 이 수정안에 대해서는 전문가 자문회의(2022년 8월 11일)를 통해

최종안이 만들었다. 전문가는 KAMC 의사과학자양성특별위원회의 추천을 받아 선정하였다.

의사과학자 개념 정의를 위해 의학과 생명과학 분야 연구자를 기능과 역할에 따라 의과학연구자(醫學研究者, biomedical investigators), 의사학자(醫師學者, physician scholar) 및 의사과학자(醫師科學者, physician scientist)로 구분하였다. 의학과 생명과학 분야에는 다양한 학문 영역의 연구자들이 분포하고 있으며, 의사는 자신의 영역에서 학자(scholar)의 고유한 역할을 가지고 있다. 이들 중 의사과학자는 의사면허를 보유하고 연구를 주 업무로 하는 과학자로서, 임상 의학과 기초과학 영역을 연결하는 중개연구 영역에서 핵심적인 역할을 수행한다.

의사과학자 정의와 사명으로 ‘의사과학자는 의학 교육과 수련을 받고 의과학 연구를 주 업무로 하는 의사이다. 의사과학자는 ‘진료실에서 실험실, 실험실에서 진료실’ 모두를 아우르는 접근을 가장 탁월하게 수행하는 사람으로 인류의 건강증진, 질병 극복, 의료시스템 개선에 대한 창의적인 발견과 혁신을 추구한다.’로 설정하였다.

의사과학자는 MD-PhD와 연구전공의 프로그램을 통해 체계적이며 효과적으로 양성할 수 있지만 이러한 제도를 갖추고 있지 못한 우리나라에서는 전통적으로 기초의학과 임상의학의 두 개의 축을 중심으로 의학 연구자를 양성하고 있다. 의과대학을 졸업 후 경력 경로에 따라 의사과학자는 기초의사과학자와 임상 의사과학자로 구분할 수 있다. 기초의사과학자는 의사과학자 양성을 위한 교육과 수련에서 필수적인 역할을 수행한다. 기초의사과학자와 임상 의사과학자의 조화로운 구성은 의사과학자 양성과 의학연구 발전에 대단히 중요하다.

의사과학자는 환자 진료와 기초 또는 임상 연구에 참여하는 의사과학자는 ‘진료실에서 실험실’과 ‘실험실에서 진료실’ 모두를 아우르는 접근을 가장 효과적이며 탁월하게 할 수 있는 유일한 과학자로서 연구와 진료의 격차(중개연구)를 좁히는 데 중요한 역할을 한다. 의사과학자가 탁월한 학술적인 생산성을 가지기 위해서는 연구에 헌신적으로 전념하는 시간을 보장받아야 하므로 연구보호시간의 개념은 중요하다. 의사과학자의 연구 활동은 더욱 광범위해지고 다양한 분야에서 이루어지고 있으므로 전통적인 연구분야(기초의학, 중개의학, 임상의학)에서 새로운 분야로 확장되고 있다. 질병, 건강 및 의료 성과는 사회, 문화, 정치 및 경제적 힘에 의해 영향을 크게 받는다. 의학, 사회과학 또는 인문학 영역의 결합을 통해 ‘실험실에서 진료실로, 사회로(bench to bedside to curbside)’ 해석할 수 있는 역량을 갖춘 의사과학자(physician-scientist in the social sciences and humanities)가 필요하다. 이를 위해서는 사회과학과 인문학 영역(역사, 인류학, 철학, 법학, 사회학 및 경제학 등)에서 대학원 과정의 교육과 훈련을 추가적으로 받아야 가능하다. 인공지능, 빅데이터 등 소프트웨어공학 기술을 활용하

여 보건의료 질 향상에 기여하는 소프트웨어공학 연구(software engineering research)로 확장이 필요하다. 의사 소프트웨어 공학자(physician–software engineer)는 새로운 기술(데이터 과학, 인공지능, 기계학습 공학, 블록체인 공학, 로봇공학, 메카트로닉스 공학, 가상현실/증강 현실/모바일 및 웨어러블 앱 등 소프트웨어 공학 등)을 적용하여 의료 질(환자 진료 및 경험 개선, 비용 절감, 새로운 치료법 발견 등) 향상에 기여할 수 있다.

5. 참고문헌

- Bensken WP, Nath A, Heiss JD, Khan OI. Future Directions of Training Physician–Scientists: Reimagining and Remeasuring the Workforce. *Acad Med.* 2019 May;94(5):659–663.
- Chithra R Perumalswami et al., Physician–scientists see patients and are also engaged in research. *BMC Med Educ.* 2020;3;20(1):178.
- Davila JR. The physician–scientist: past trends and future directions. *Michigan Journal of Medicine,* 2016;1(1).
- Glickman MS. Challenges for the MD Physician–Scientist Upon Entering the Lab: From the Grand to the Practical. *The Journal of Infectious Diseases,* 2018;218(S1):S25–7.
- Goldstein AM et al., A Roadmap for Aspiring Surgeon–Scientists in Today’s Healthcare Environment. *Ann Surg.* 2019;269(1):66–72.
- Gotian R, Andersen OS. How perceptions of a successful physician–scientist varies with gender and academic rank: toward defining physician–scientist's success. *BMC Med Educ.* 2020 Feb 13;20(1):50
- Holmes SM et al., The first nationwide survey of MD–PhDs in the social sciences and humanities: training patterns and career choices. *BMC Medical Education* 2017;17:60.
- MacDonald SE et al., Entering Uncharted Waters_Navigating the Transition From Trainee to Career for the Nonphysician Clinician–Scientist. *Academic Medicine.* 2013;88(1):61–66.
- Masato Toyoshima et al., *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17(14), 5221
- Masatoshi Ishikawa. Distribution and retention trends of physician–scientists in Japan: a longitudinal study. *BMC Medical Education.* 2019;19:394.

- Michael JS et al., *Academic Medicine*. The Rising Challenge of Training Physician-Scientists: Recommendations From a Canadian National Consensus Conference. 2018;93(2):172-178.
- Morel, P. A., & Ross, G. The physician scientist: Balancing clinical and research duties. *Nature Immunology*, 2014;15(12).
- Nick R. Lemoine. The clinician-scientist: a rare breed under threat in a hostile environment. *Dis Model Mech*. 2008;1(1):12-14.
- NIH Physician-Scientist Workforce Working Group (PSW-WG). Physician-Scientist Workforce (PSW) Report 2014. 2014.
- Reuben Baumal et al., Reflections on the Current and Future Roles of Clinician-Scientists. *IMAJ* 2014; 16: 475-478
- Rosenberg LE. *J Clin Invest*. The physician-scientist: An essential - and fragile - link in the medical research chain. 1999;103(12):1621-1626.
- Rosenberg LE & Ley TJ. The Endangered Physician-Scientist: Opportunities for Revitalization Emerge. in *Bridging the Bed-Bench Gap: Contributions of the Markey Trust*. National Academies Press, 2004;pp.60-68.
- Sarma GP et al., The physician-scientist, 75 years after Vannevar Bush - rethinking the 'bench' and 'bedside' dichotomy. *Nature Medicine* 2020(26);461-462.
- Schwartz, D. A. Physician-scientists: The bridge between medicine and science. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2012;185(6);595-6.
- Traill CL et al., Time to research Australian physician-researchers. *Internal Medicine Journal*. 2016;46(5)550-558.
- Véronique Morinville, et al., Canadian pediatric gastroenterology workforce: Current status, concerns and future projections. *Can J Gastroenterol*. 2007;21(10):653-664.
- 김나형 등. 의과학자 현황 및 육성을 위한 제언: 3대 죽음의 계곡에 다리놓기. *보건산업브리프* 2021;334
- 김병수 등, 의과학자 양성을 위한 의사 양성 체계 개편 방안 연구. 한국보건산업진흥원. 2019.
- 노유진, 학술연구조성사업에 대한 신진연구자 참여실태 분석. 한국학술진흥재단. 2007.
- 송충한 등. 신진연구자의 연구활동 특성에 대한 분석. 한국기술혁신학회. 2011;244-253.
- 이기종, 김기완. 신진연구자 참여 활성화를 위한 국가연구개발사업 실태 분석. 한국과학기술기획평가원, 연구보고 2005-15.
- 이종태 등. 바이오 및 헬스 산업 육성을 위한 인력(의과학자) 양성 방안 연구. 한국외과대학·의학전문대학원협회. 2021.

- 전용성, 국현, 이민구. 기초의학 활성화 방안 연구. KAMC 정책연구소. 2016.
- 一般社団法人 日本専門医機構. 臨床研究医コース整備指針. 2020年9月18日.
- 一般社団法人日本専門医機構. 日本専門医機構が設定する臨床研究医コースについて. 2020年7月9日.
- 今後の医学教育医学研究医療政策に対する要望(全国医学部長病院長会議, 2009). Association of Japanese Medical Colleges. (Demand for future medical education, medical research, and health policies)
- 基礎医学教育・研究の活性化に対する要望書(基礎医学系 4 学会, 2010). Physiological Society of Japan; Japanese Association of Anatomists; Japanese Biochemical Society; Japanese Pharmacological Society. (Petition to the government and ruling party on basic medical education and activation of medical research)
- https://report.nih.gov/workforce/psw/chapter1_introduction.aspx
- <https://researchtraining.nih.gov/career-path>
- <https://researchtraining.nih.gov/infographics/physician-scientist>
- <https://mdphd.gpp.nih.gov/about>
- <https://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/not-od-17-101.html>
- <https://www.aamc.org/what-we-do/mission-areas/medical-research/physician-scientist>
- <https://students-residents.aamc.org/md-phd-dual-degree-training/career-paths-md-phd-graduates>
- <https://nshcs.hee.nhs.uk/healthcare-science/careers-in-healthcare-science/roles/clinical-scientist/>
- <https://thenextweb.com/news/8-developer-roles-that-are-in-high-demand-in-healthcare>
- <https://researchtraining.nih.gov/career/early-career>
- <https://grants.nih.gov/policy/early-stage/index.htm>
- <https://nexus.od.nih.gov/all/2017/06/16/nih-next-generation-researchers-initiative/>
- <https://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/not-od-17-101.html>
- http://www.chnmsj.jp/kenkyuui_backnumber.html
- https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/iryuu/1385091.htm
- <https://www.mhlw.go.jp/search.html?q=%E8%87%A8%E5%BA%8A%E7%A0%94%E7%A9%B6%E5%8C%BB&cx=005876357619168369638%3Aydbrkuj3fss&cof=FORID%3A9&ie=UTF-8&sa=>
- <https://www.mhlw.go.jp/seisaku/2009/08/04.html>

제3장

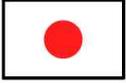
**해외 주요국 의사과학자
양성정책과 프로그램**

제3장 해외 주요국 의사과학자 양성정책과 프로그램

1. 들어가는 말

앞서 의사과학자 개념을 정의하면서, 해외 국가들이 생각하는 의사과학자와 그동안 우리나라에서 사용되는 의사과학자의 정의가 조금 다를 수 있었다. 우리나라가 의사과학자의 중요성을 인정한 것은 그리 오래되지 않았으며, 의사과학자를 지칭하는 대상의 모호함으로 인해 기존 실태조사 또한 명확하지 않은 것이 사실이다. 따라서 해외의 의사과학자 양성 정책, 지원제도와 논쟁의 초점을 정리하는 것은 본 연구의 방향성을 정립하기에 큰 도움이 될 수 있다. 대표적으로 미국은 가장 체계적인 의사과학자 양성 정책을 가지고 있으며, 큰 규모의 자원을 지속적으로 투입하고 실제로 괄목할 만한 성과도 이뤄 내었다. 그 외 영국과 독일을 포함한 유럽 또한 오래 전부터 의사과학자의 중요성을 인식하고 좋은 인력 양상을 위해 노력하고 있으며, 최근 호주, 중국, 일본을 포함한 아시아권 국가들도 제도를 개선하고 자원을 투입하고 있다<표 3-1>.

<표 3-1> 주요국가 의사과학자 지원 프로그램 현황 (보건산업브리프, 2021)

구분	현황
 미국	<ul style="list-style-type: none"> ■ 매년 전체의대생의 약 4%정도가 MD-PhD 프로그램 지원 ■ MSTP(Medical Scientist Training Program) 미국 전역 43개 의과대학 932명 지원 (매년 약 170명의 MD-PhD 양성) • K08 Award: 의과학 연구 지원 멘토링 (최대 5년) • K23 Award: 환자 기반 연구 지원 멘토링 (최대 5년) • K99/R00 Award: 뛰어난 멘티가 독립된 정년보장 트랙의 교수자리로 진출할 수 있도록 독립 연구 수행 지원 • (학생 1인당 지원, '06) 연 \$15,000 이상(수업료+장학금+연구비) : 2년 의대 교육 + 3~5년 박사학위 과정 + 2년 의대 임상교육 • 전체 의대생의 4% 정도를 기초연구자로 양성, 최근 15년 간 14명의 노벨상 수상자 배출
 영국	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bioscience 2015 "MD-PhD 양성계획"을 통해 임상과학자육성(MD-PhD 취득자수를 연간 30명에서 향후 100명까지 확대 예정) ■ (정부사업) 국립보건연구원(NIHR), ACF와 CL 프로그램 운영 • (Medical Academic Clinical fellowship, ACF) Specialist Training(한국 레지던트 단계)에서 매년 3개월(초기 3년)동안 연구에 집중, 프로그램을 이수하면 임상 Training은 멈추고 3년 동안 전일제로 박사학위 취득 • (Medical Clinical Lectureship, CL) 박사학위 취득자 또는 임상 의사를 대상으로 1년 중 6개월(최대 4년) 동안 연구 ■ 임상 의사 중 Specialist Training 진입자를 대상으로 선발하고 최대 3년간 연구에 25%, 진료에 75%를 할애하여 임상과 연구를 병행할 수 있도록 하여 의사과학자 유입 경로를 확대하는 정책 추진
 일본	<ul style="list-style-type: none"> ■ 국가의 체계적인 지원과 더불어 의대를 졸업한 의사들이 지역의 중개연구 센터를 통해 지속적으로 임상과 기초 연구를 진행 ■ 일본의 의사과학자 양성 시스템은 미국의 사례를 모델로 하여 2008년 도쿄 의과대학에 MSTP 과정을 설치하면서부터 시작 ■ 1996년부터 2008년까지 의사과학자 수는 약 4,893명~5,325명으로 꾸준히 증가

하지만, 미국을 제외한 대부분의 국가들은 의과학자 양성을 위한 대규모의 지원금을 투입에 어려움을 겪고 있으며, 미국 또한 의과학자 지원자와 최종적으로 양성된 인원이 지속적으로 감소하고 있다. 미래에 각광받을 것으로 예상되는 바이오헬스산업의 높은 가치를 예상하고 있지만, 정작 중심인물인 의과학자 양성에 어려움을 겪는 아이러니를 모든 국가가 통감하고 있다. 이를 해결하고자 의과학자 양성의 걸림돌을 찾기 위한 연구와 노력이 전세계 정부 및 학계를 통해 꾸준히 이뤄지고 있다. 본 장에서는 이를 조사하고 정리하여 주요 쟁점을 도출하려 한다. 우리나라와 비교하여 현재 의과학자 양성과정의 제도적, 정책적 한계점을 분석하고, 이를 통해 우리나라 의과학자 육성을 위한 새로운 전략 수립에 도움을 되고자 한다.

2. 연구방법

가. 문헌조사

해외 주요국가에서 발행된 보고서와 학술지를 Google 자료검색과 PubMed 검색을 통해 수집하였다. 의과학자를 의미하는 ‘physician scientist’를 중심단어로 사용하여 각종 양성제도, 자원투입, 통계조사, 학술연구, 언론기사를 분석하였다. 유사한 연구를 수행한 국내 보고서도 고찰하였다. 오래되었거나 불명확한 자료를 제외하고 최종적으로 2010년부터 2022년 자료를 수집했으며, 가장 자료가 풍부한 미국을 중심으로 캐나다, 유럽(영국, 독일, 스위스), 호주, 일본의 자료를 고찰하였다.

나. 해외 관계자 설문조사

의과학자가 양성프로그램에는 임상의학 전공자와 기초의학 전공자가 모두 포함된다. 이들은 연구설계, 실험연구, 데이터연구, 임상시험 등 기본적으로 의과학자가 수행하는 연구·개발과정을 체계적으로 교육함에 있어 불가분의 관계이며, 실제 연구·개발 활동에서 모든 전공자의 협력은 필수적이다. 따라서 의학분야 모든 전공자의 양성 또한 균형있게 이루어져야 한다.

온라인에 공개된 대부분의 자료는 의과학자 양성에 대한 포괄적인 자료인 경우가 많아, 기초의학자 양성에 특화된 프로그램에 대한 의견을 듣기 위해 설문조사를 실시하였다.

주요국가의 기초의학 전문학회에 질문지를 전자우편으로 발송하여 3개 국가(미국, 영국, 중국)의 답변을 받았으며, 질문의 내용은 아래와 같다.

Survey for Physician–Scientist (basic research major) Supporting Program

1. Is there any grant (research, labor cost) program to support physician–scientist (basic medical major) in your country?

(Yes, No)

1-1. If there is, what is the name of the program?

()

1-2. If there is, how much is the support budget?

()

1-3. How about the career future of physician–scientist who is supported by the grant program of the country?

()

2. Is there any grant (research, labor cost) program to support physician–scientist (basic medical major) in your university or college?

(Yes, No)

2-1. If there is, what is the name of the program?

()

2-2. If there is, how much is the support budget?

()

2-3. How about the career future of physician–scientist who is supported by the grant program of the university or college?

()

3. Is there any student exchange program in your college?

(Yes, No)

3-1. If there is, what is the name of the program?

()

3. 연구결과

가. 주요 해외국가의 의사과학자 양성 정책, 지원제도 및 실태

1) 미국

미국은 국가의 바이오헬스 관련 연구개발사업을 미국국립보건원(National Institutes of Health, NIH)이 중심이 되어 체계적으로 관리하고 있다. NIH 산하의 수많은 기관과 연구소들이 질환과 연구영역별로 촘촘하게 격자구조의 연구를 수행하고 있다. NIH 산하 가장 큰 규모의 기관인 NIGMS (National Institute of General Medical Sciences)에서 의학과 관련된 다양한 분야의 연구를 수행하며, Division of Training, Workforce development, and Diversity에서 의사과학자를 포함한 바이오헬스 분야 인력 양성프로그램을 관리하고 있다. 미국의 대표적인 의사과학자 초기 양성제도인 Medical Scientist Training Program (MSTP)도 해당 프로그램의 일환이다.

가) NIH 총예산과 인력양성관련 예산

NIH의 1년 예산은 2018년 기준으로 364억 달러에 달하며, 이중 절반 정도가 연구프로젝트에 직접 투입되고, 인력양성을 포함한 다양한 분야에 많은 예산이 배정되어 있다<표 3-2>. 이 중 인력양성과 관련한 교육프로그램과 초기연구지원프로그램의 예산 규모를 합치면 약 8.4억 달러에 이른다<표 3-3>.

<표 3-2> NIH 예산규모 (2018년)

종류	2018년 (달러)
연구프로젝트	20,953,000,000
연구소	2,610,000,000
기타연구비	2,301,000,000
연구교육(훈련)비	878,000,000
R&D 계약	3,496,000,000
자체연구	3,978,000,000
연구장비지원	1,826,000,000
기타	346,000,000
총 NIH 예산	36,388,000,000

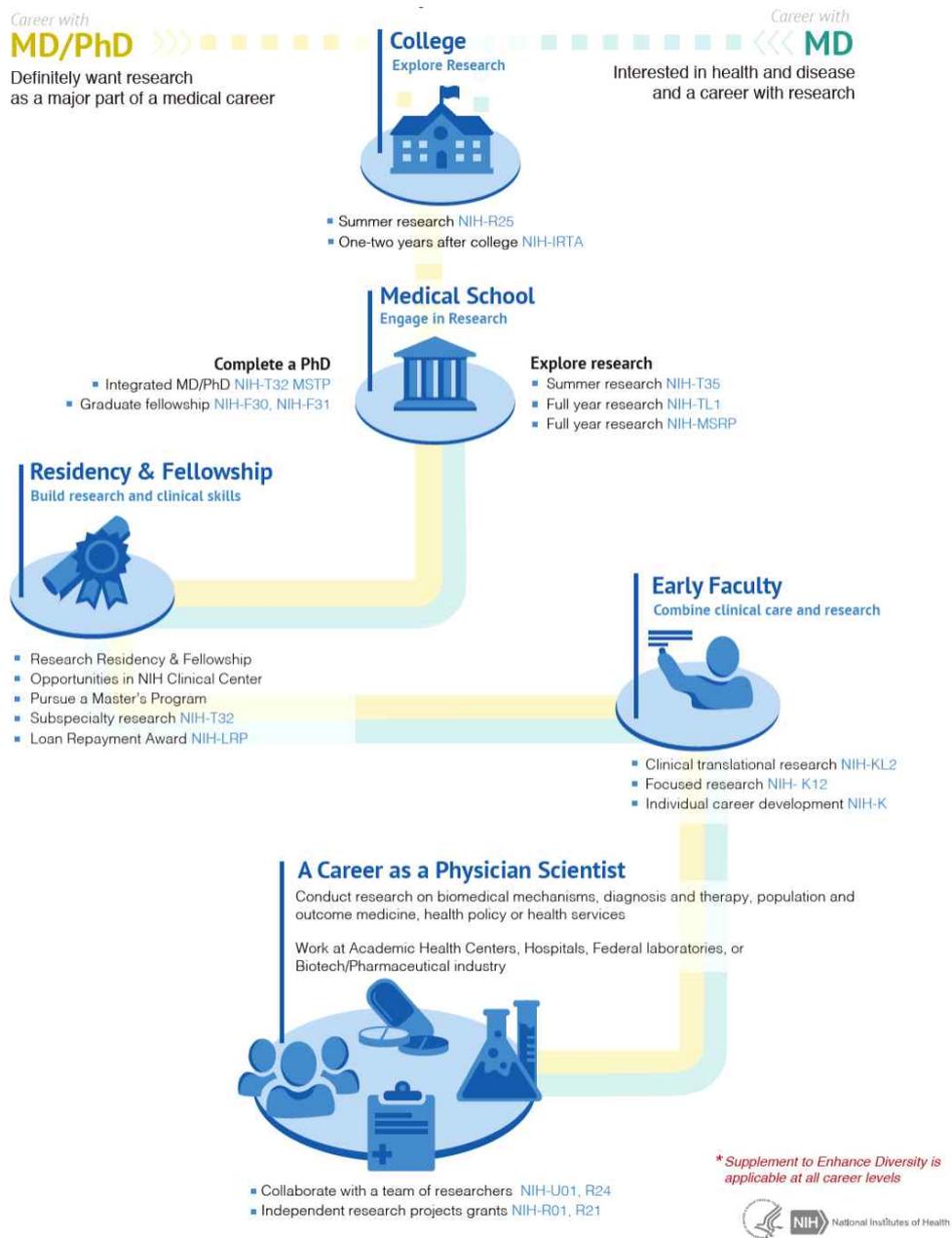
<표 3-3> NIH 예산 중 인력양성관련 재원

Fiscal Year	Activity Code	Total Funding
2018	T32	\$ 109,147,135
2018	T35	\$ 1,037,221
2018	F30	\$ 9,957,294
2018	F31	\$ 27,206,755
2018	F32	\$ 30,826,200
2018	K08	\$ 144,962,793
2018	K23	\$ 176,205,677
2018	K12	\$ 80,309,450
2018	KL2	\$ 55,670,572
2018	K99	\$ 53,818,716
2018	R00	\$ 147,638,208
2018	R01	\$ 12,273,128,685

\$ 836,780,021

나) NIH 의사과학자 양성 지원사업

NIH의 의사과학자 양성과 관련한 사업은 대학 입학 전부터 시작하여 의예과정(premedical course), 의과대학, 전문의 수련과정, 대학원과정 등 교육수련과정을 지원하는 프로그램과 초기연구자가 경력을 쌓고 정착하여 독립적인 의사과학자로서 성장할 수 있는 연구지원 프로그램으로 크게 구성된다<그림 3-1>. 전자의 경우 Training(T) 프로그램으로, 후자의 경우 Fellowship(F), Career development(K), Research education(R) 프로그램으로 다양한 시기에 맞춰 촘촘히 지원하고 있다<표 3-4>.



<그림 3-1> NIH 의사과학자 양성 지원구성

〈표 3-4〉 NIH 의사과학자 양성 지원프로그램

	Undergraduate and Postbaccalaureate Education	Predocotor Training/ Clinical Doctorate	Postdoctoral Training/ Clinical Residency	Early Research Career Development	Investigator Development and Mentoring
Career path	Undergraduate and Postbaccalaureate Education: NIH Programs for undergraduate Students	Predocotor Training/Clinical Doctorate: NIH Programs for Graduate & Clinical Students	Postdoctoral Training/Clinical Residency: NIH Programs for Postdoctoral Researchers and Clinical Residents	Early Research Career Development: NIH Programs for Independent Researchers	Established Investigator Research Development and Mentoring: NIH Programs for Independent Researchers
Program Training (T)	T34 Undergraduate NRSA Institutional Research Training Grants T30 Interdisciplinary Research Training Award	T32 Institutional National Research Service Award T35 NRSA Short-Term Research Training T90 Interdisciplinary Research Training Award T15 Continuing Education Training Grants	T32 Institutional National Research Service Award T90 Interdisciplinary Research Training Award T15 Continuing Education Training Grants		T32 Institutional National Research Service Award T34 Undergraduate NRSA Institutional Research Training Grants T35 NRSA Short-Term Research Training T90 Interdisciplinary Research Training Award T15 Continuing Education Training Grants
Fellowship (F)		F30 Individual Predocotor NRSA for MD/PhD Fellowships F31 Predocotor Individual National Research Service Award	F32 Postdoctoral Individual National Research Service Award		F32 Postdoctoral Individual National Research Service Award F33 National Research Service Awards for Senior Fellows
Career Development (K)			K01 Research Scientist Development Award - Research K07 Academic/Teacher Award (ATA) K08 Clinical Investigator Award (CIA) K22 Career Transition Award K23 Mentored Patient-Oriented Research Career Development Award K25 Mentored Quantitative Research Career Development Award K43 Emerging Global Leader Award K99/R00 Career Transition Award (Pathway to Independence Award) K12 Clinical Scientist Institutional Career Development Program Award	K01 Research Scientist Development Award - Research K02 Research Scientist Development Award K07 Academic/Teacher Award (ATA) K08 Clinical Investigator Award (CIA) K22 Career Transition Award K23 Mentored Patient-Oriented Research Career Development Award K25 Mentored Quantitative Research Career Development Award K43 Emerging Global Leader Award	K05 Research Scientist Awards K07 Academic/Teacher Award (ATA) K18 The Career Enhancement Award K24 Midcareer Investigator Award in Patient-Oriented Research K25 Mentored Quantitative Research Career Development Award K26 Investigator Award in Biomedical and Behavioral Research K12 Clinical Scientist Institutional Career Development Program Award
Research Education (R)	R25 Research Education	R36 Dissertation Award R25 Research Education	R25 Research Education	K99/R00 Career Transition Award(Pathway to Independence Award) R25 Research Education	R00 Career Transition Award R25 Research Education
Loan Repayment (L)					L30 Loan Repayment Program for Clinical Researchers L32 Loan Repayment Program for Clinical Researchers from Disadvantaged L40 Loan Repayment Program for Pediatric Research L50 Loan Repayment Program for Contraception and Infertility Research L60 Loan Repayment Program for Health Disparities Research

다) Medical Scientist Training Program (MSTP)

미국 의사과학자 양성 프로그램 중 NIH가 지원하는 T32, T35 등의 교육프로그램을 통해 의과대학에서 MD-PhD 학위과정을 진행하는 것을 MSTP라 일컫는다. 1964년부터 NIH에서 지원하기 시작하여 2021년 50개 의과대학이 MSTP 지원을 통해 MD-PhD 과정을 운영하고 있다〈표 3-5〉. 나머지 의과대학 중 약 절반의 의과대학이 MSTP 지원 없이 MD-PhD 과정을 개설하고 있다.

〈표 3-5〉 미국 의과대학의 MSTP 프로그램 (2021년)

순번	기관	순번	기관
1	Albert Einstein College of Medicine	26	Univ. of California Los Angeles /California Institute of Technology
2	Baylor College of Medicine/Rice Univ.	27	Univ. of California, Irvine
3	Case Western Reserve Univ. /Cleveland Clinic,	28	Univ. of California Los Angeles /California Institute of Technology
4	Columbia Univ.	29	Univ. of California, San Diego /Salk Institute, The Scripps Research Institute, Sanford-Burnham Medical Research Institute, La Jolla Institute for Allergy and Immunology
5	Cornell Univ./Memorial Sloan-Kettering	30	Univ. of California, San Francisco/Univ. of

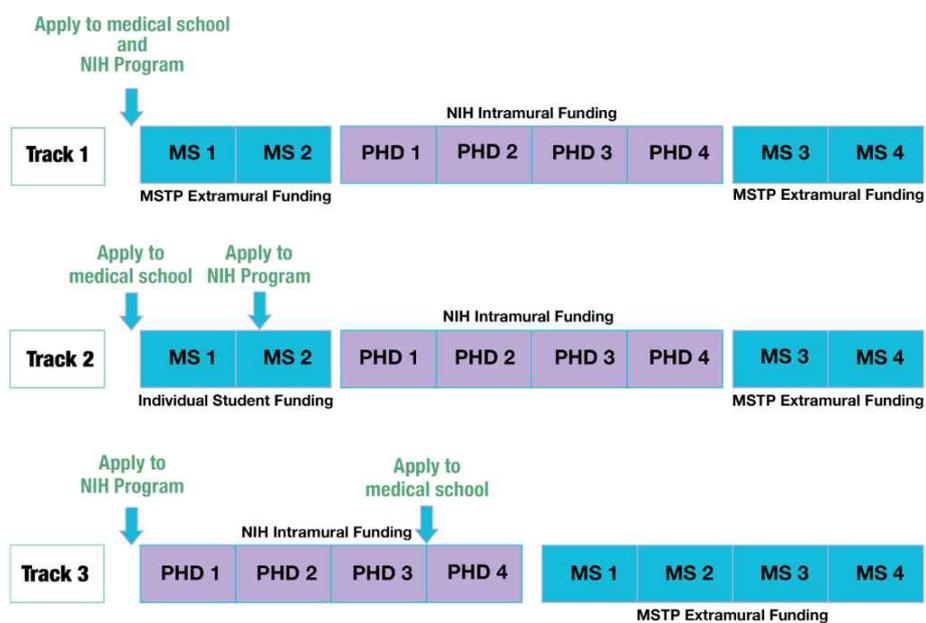
	Cancer Center/The Rockefeller Univ.		California, Berkeley
6	Duke Univ.	31	Univ. of Chicago, Univ. of Cincinnati /Cincinnati Children's Hospital Medical Center
7	Emory Univ. /Georgia Institute of Technology	32	Univ. of Colorado Denver /Univ. of Colorado Boulder and National Jewish Health
8	Harvard Univ. /Massachusetts Institute of Technology	33	Univ. of Illinois at Chicago
9	Indiana Univ./Purdue Univ.	34	Univ. of Iowa
10	Johns Hopkins Univ.	35	Univ. of Maryland, Baltimore/University of Maryland College Park
11	Mayo Clinic College of Medicine and Science	36	Univ. of Massachusetts
12	Medical College of Wisconsin	37	Univ. of Miami,
13	Medical Univ. of South Carolina	38	Univ. of Michigan
14	Mount Sinai School of Medicine	39	Univ. of Minnesota
15	New York Univ.	40	Univ. of North Carolina at Chapel Hill /North Carolina State Univ.
19	Northwestern Univ.	41	Univ. of Pennsylvania,
17	Oregon Health and Science Univ.	42	Univ. of Pittsburgh /Carnegie Mellon Univ.
18	Penn State Univ.	43	Univ. of Rochester
19	Stanford Univ.	44	Univ. of Texas Southwestern
20	Stony Brook Univ./Cold Spring Harbor Laboratory and Brookhaven National Laboratory	45	Univ. of Virginia
21	The Ohio State Univ.	46	Univ. of Washington
22	Tufts Univ.	47	Univ. of Wisconsin-Madison
23	Univ. of Alabama at Birmingham	48	Vanderbilt Univ.
24	Univ. of California, Davis	49	Washington Univ. in St. Louis,
25	Univ. of California, Irvine	50	Yale Univ.

MSTP 프로그램을 통해 2020년 기준으로 20,387명의 미국 의과대학 졸업생 중 650명의 MD-PhD가 배출되었고, 약 3.1% 비율에 해당한다*. 2015년 이후 매년 비슷한 수준의 MD-PhD를 배출하였다. 전체 MD-PhD의 대부분이 전공의 수련을 하였으며, 절반 정도가 전임교수가 되어 연구를 지속적으로 수행하였다. 최근 15년 동안 MSTP 프로그램을 수혜 받은 의사과학자 중 14명이 노벨상을 수상하였다. MSTP 프로그램 수혜자가 이후 NIH 연구비

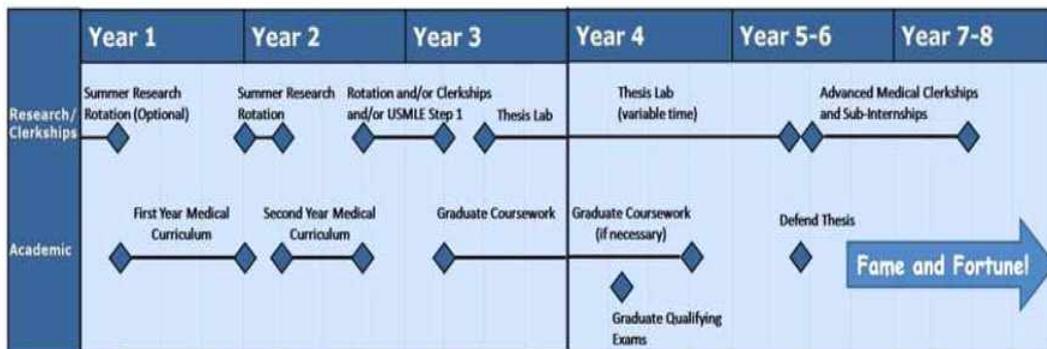
*<https://www.aamc.org/data-reports/students-residents/interactive-data/2022-facts-enrollment-graduates-and-md-phd-data>

수혜를 받는 경우가 많고 의과학자로서 성공적인 정착을 하는 경우가 많아 의과학자 양성프로그램의 성공적인 모델로 손꼽힌다.

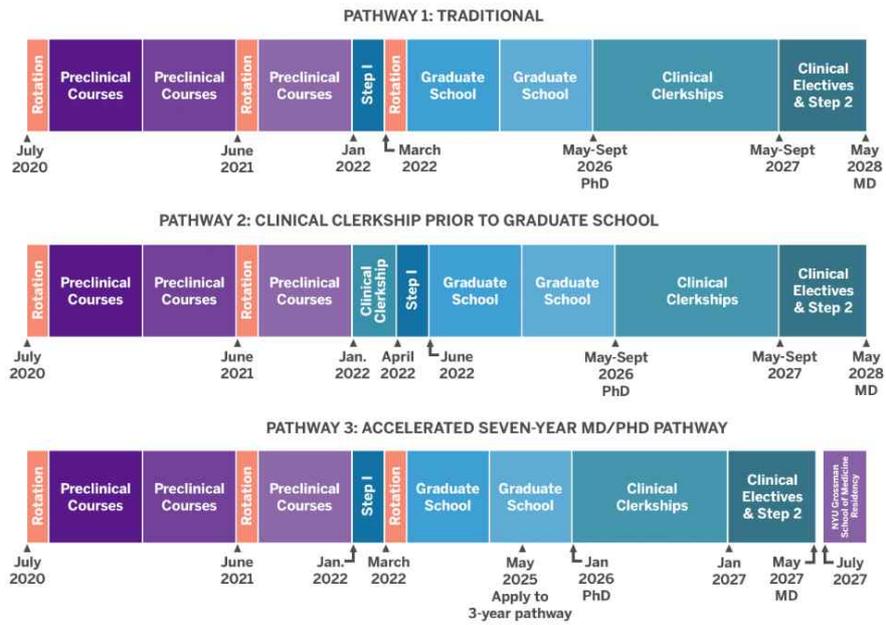
MSTP 프로그램을 이용하여 의과대학들은 다양한 형태로 MD-PhD 교육과정을 운영하고 있다(그림 3-2~4). 의과대학 입학과 동시에 MSTP 프로그램에 참여하거나(track 1), 입학 후 중도에 MSTP 프로그램에 참여할 수도 있고(track 2), 이미 관련프로그램을 지원받아 PhD과정을 수행하다가 MSTP 프로그램을 지원하면서 의과대학으로 진학하는 경우(track 3)가 있다.



〈그림 3-2〉 NIH MD/PhD Program Training Pathways



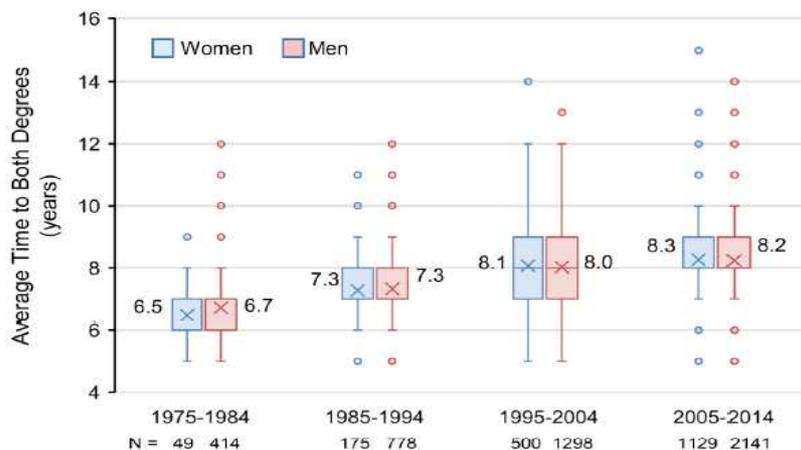
〈그림 3-3〉 John Hopkins MD-PhD Program



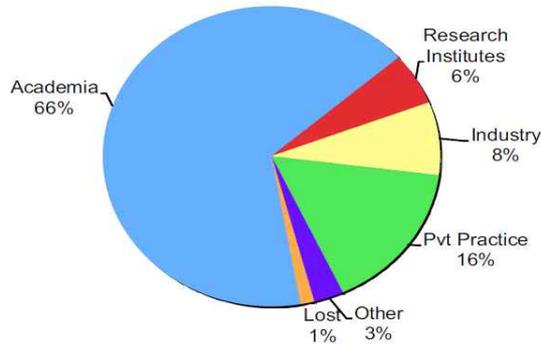
〈그림 3-4〉 NYU Langone Health MD/PhD Program (2020년 기준)

라) MD-PhD 취득 기간과 진로

미국의 MD-PhD 취득 기간은 나날이 길어져서 2014년 기준 평균 8.2년 정도 걸리고 있다 〈그림 3-5〉(Akbas MH 외, 2019). 또한 졸업 후 대학교 전임교원(66%)이 되는 경우가 가장 많았고, 진료개업, 산업체, 연구소의 순으로 취업하였다〈그림 3-6〉(Brass LF 외, 2018).



〈그림 3-5〉 미국 MD-PhD 취득 기간 (남녀)



〈그림 3-6〉 MD-PhD 졸업 후 진로

마) MD-PhD 프로그램 외 연구역량 강화 프로그램 : Scholarly concentration

미국 의과대학 학생의 약 4% 정도만 MD-PhD의 형태로 졸업하고 대부분의 학생들은 MD 학위로 졸업한다. 하지만 진로 위주의 의사에게도 높은 수준의 연구역량이 강조되고 있고, 뒤늦게 연구에 관심을 가지게 되어 졸업 후 의사과학자 훈련을 시작하는 경우도 많이 있어 기존 의과대학 학생들에게 연구역량강화교육을 시행하는 대학이 확대되고 있다.

이런 잠재적 의사과학자 역량 개발을 위해 몰입형 학생연구프로그램이 대학마다 특색있게 마련되어 있으며, scholarly concentration, scholarly project, research training program, undergraduate science research 등의 다양한 이름(이하 SC프로그램)으로 불린다. 이는 집중적으로 연구를 지도할 수 있는 멘토와 협조하여 일정기간 이상 직접 연구에 참여하는 프로그램이다.

미국의 대부분의 의과대학이 SC프로그램을 다양하게 운영하며, 33개의 대학은 SC collaborative 연합*을 구성하고 있다(Scholarly Concentrations Collaborative, 2021). 대표적으로 Stanford 의과대학은 90% 이상의 학생들이 SC프로그램을 통해 1쿼터 이상의 기간 동안 연구를 수행하고 4~5년의 재학 후 MD로 졸업하게 된다〈그림 3-7〉.

Discovery Curriculum Pathways

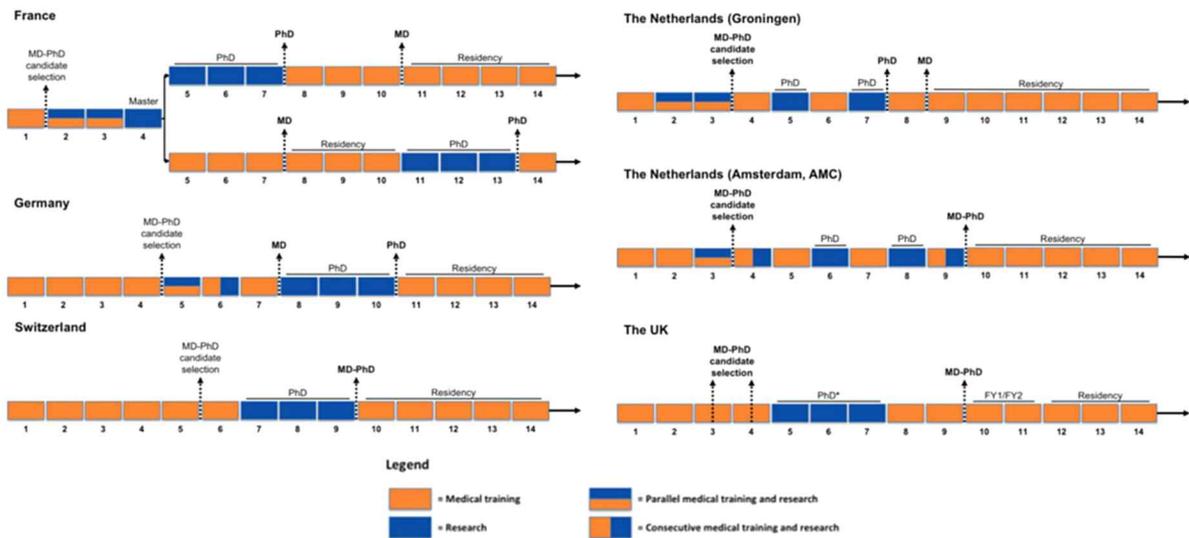
MD + Scholarly Concentration	MD + In-depth Research Experience	MD + Masters Degree	MD + Berg Scholars	MD + PhD
MD with Scholarly Concentration requirement of 12 units of coursework and one quarter of research	MD with in-depth research experience beyond the standard Scholarly Concentration Program	MD with a Master degree in any field	MD funded by Burroughs Wellcome Fund (BWF) (Full funding Yrs 4-6) Master of Science degree in Biomedical Investigator (In development)	MSTP Program
Length: 4-5 years	Length: 5 years	Length: 5 years	Length: 6 years	Length: 7-8 years

〈그림 3-7〉 Discovery Curriculum pathways (Stanford 의대)

* <https://time.uchicago.edu/sccollaborative/>

2) 미국 외 서방국가

미국의 MD-PhD 지원사업이 성공적인 결과를 보여주면서, 의과학자 양성의 중요성을 인식한 각국들이 유사한 프로그램을 도입하기 시작하였다. 유럽도 예외가 아니어서 영국, 프랑스, 독일, 네덜란드, 스웨덴, 스위스 등의 국가에서 MD-PhD 프로그램을 도입하였고, 대표적인 형태를 <그림 3-8>에서 보여준다(Dos Santos Rocha 외, 2020).



<그림 3-8> 유럽 5개국 MD-PhD 프로그램의 대표적인 형태

프랑스의 경우 기존 의과대학 교육과 병행하여 석사과정을 졸업하고 이어서 PhD 과정을 밟거나 전공의 수료후 PhD 과정에 진학하는 경우가 있고, 독일, 네덜란드의 경우 병행과정 혹은 시기를 나누어 MD-PhD 과정을 마치는 형태이다. 스위스나 영국의 경우 시작되는 시기는 조금 다르지만 집중적으로 학위과정을 진행하여 MD-PhD를 졸업한다<그림 3-8>. MD-PhD과정에 소요되는 기간은 9~13년 정도로 다양하다.

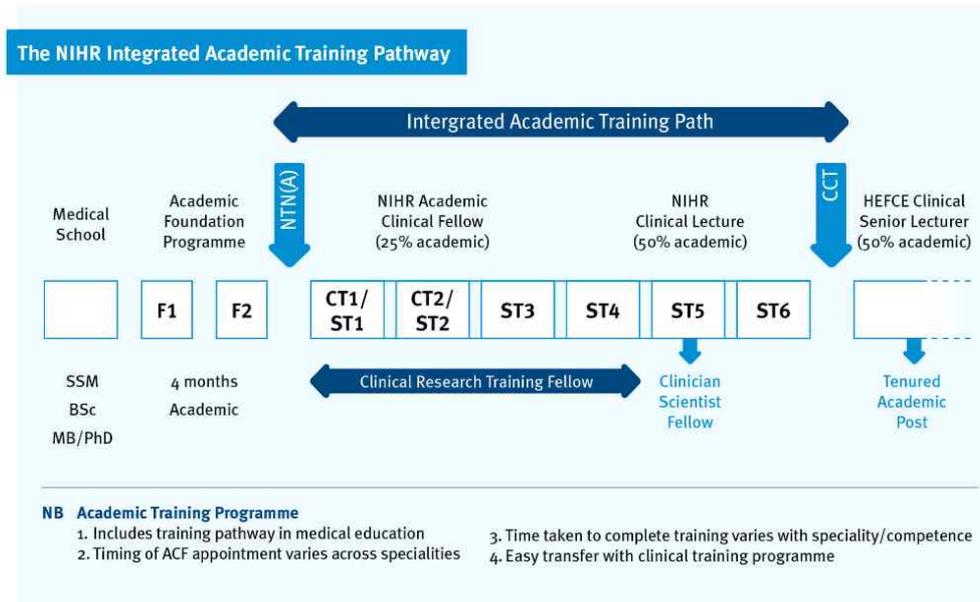
미국과 같은 대규모의 재정 지원은 없지만, 다양한 재원을 동원하여 MD-PhD 과정 학생에게 지원하고 있으며, 영국의 경우 전공의와 임상의를 위한 지원프로그램이 마련되어 있다.

가) 영국의 통합학문훈련(integrated academic training) 프로그램

영국의 경우 의과학자 양성에 대한 정부사업이 임상수련 과정에 집중되어 있다. 영국 국립보건연구원(National Institute for Health and Care Research, NIHR)에서 운영하는 교육프로그램*은 Medical Academic Clinical Fellowships (ACF), Medical Clinical Lectureships

(CL), In-Practice Fellowship (IPF)로 나뉜다<그림 3-9>. ACF 프로그램은 전공의에게 25%의 연구시간을 보장하고 참여형태에 따라 3~5년에 걸친 학위를 포함한 수련과정을 가지게 된다. CL 프로그램은 박사학위 소유자가 지원할 수 있으며, 4~6년간 50%의 연구시간을 보장받으며 수련할 수 있다. IPF 프로그램은 임상 의사에게 석사수준의 연구역량교육을 제공하는 것으로서 방향성이 다소 다른 프로그램이다.

NIHR에서는 매년 250명의 ACF와 100명의 CL 프로그램을 지원하고 있다.



<그림 3-9> 영국의 NIHR Integrated Academic Training Pathway

NTN: national training number, CT: core training, ST: specialist training,

CCT: certificate of completion of training

나) 독일의 의과학자 양성 프로그램

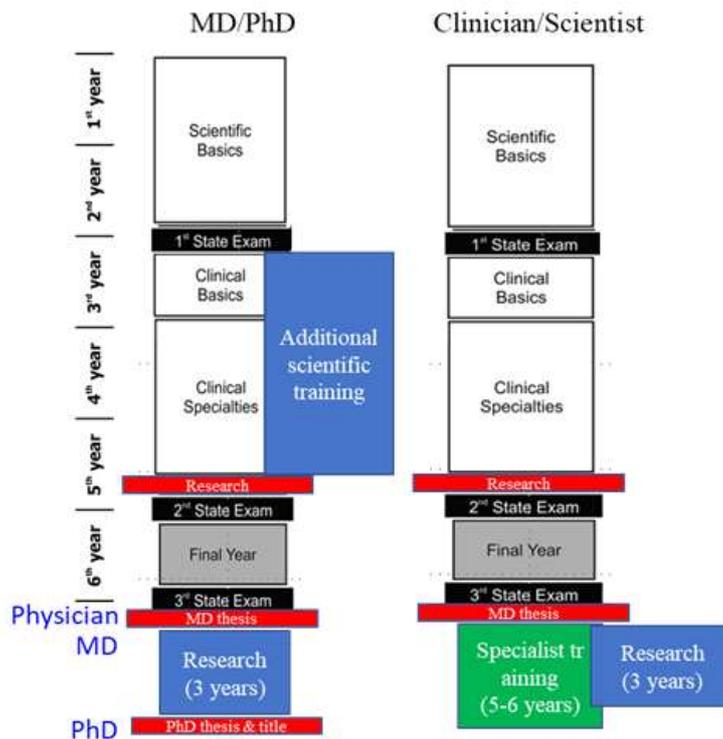
독일 또한 미국과 같은 정부주도의 새로운 의과학자 양성을 기획하는 단계이며, 현재는 MD-PhD을 통한 경로가 주를 이룬다. 의과대학 중 연구와 관련된 병행교육을 받고, 졸업 후 3년의 PhD과정을 밟게 되는 형태이다<그림 3-10>. 하이델베르크 의과대학을 예로 들면, 2020년 350명 입학정원 중 20명이 MD-PhD 프로그램에 지원하여 4명이 선발되었다.

2018년 독일 또한 영국과 유사한 임상 의사의 정부주도 의과학자 양성프로그램을 도입하였다. 임상 의사 중 해당 프로그램에 선정되면, 3년간 지원을 받고 50%의 연구시간을 확보 받는다.

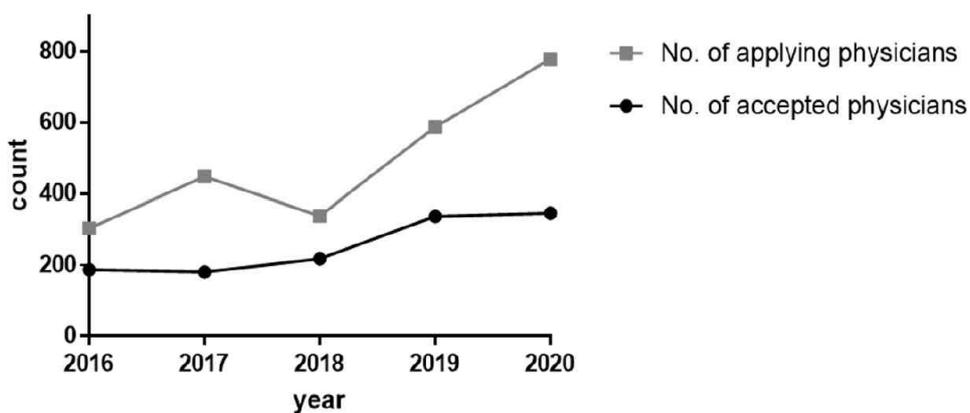
독일의 졸업 후 의과학자 양성프로그램 지원자는 약간씩 증가하고 있으나 실제로 선발된

* <https://www.imperial.ac.uk/>

인원은 큰 변화가 없으며, 전체 의사 수에 비해 여전히 적은 인원에 머물러 있다<그림 3-11, Katharina Sis 외, 2021>.



<그림 3-10> 독일 MD-PhD 교육과정

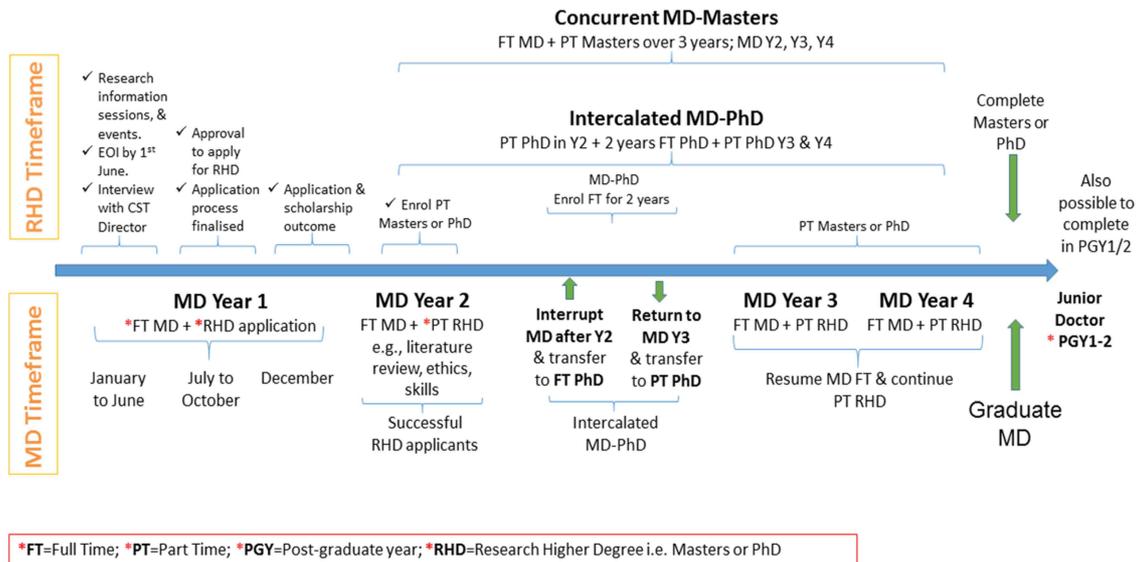


<그림 3-11> 독일 의사과학자훈련프로그램(PSTP) 지원자 추이

다) 호주

호주 또한 체계적인 의사과학자 양성프로그램이 없었다. 대신 대학별로 다양한 복합학위과정을 운영하였다. 예를 들어 퀸즈랜드 의과대학은 임상의학자의 의사과학자로서 역할을 강조하여 임상과학자 경로(Clinician-scientist tract, CST)를 고안했으며, 4~5년의 재학기간 동안

MD-master를 졸업하거나 6년의 MD-PhD를 졸업할 수 있다(그림 3-12)(Eley DS 외, 2018). 2011년 도입한 후 꾸준히 지원자가 증가하여 매년 10명 안팎이 지원하고 있으며, 2018년 기준 MD-master 60명, MD-PhD 36명이 누적 참여하였다.



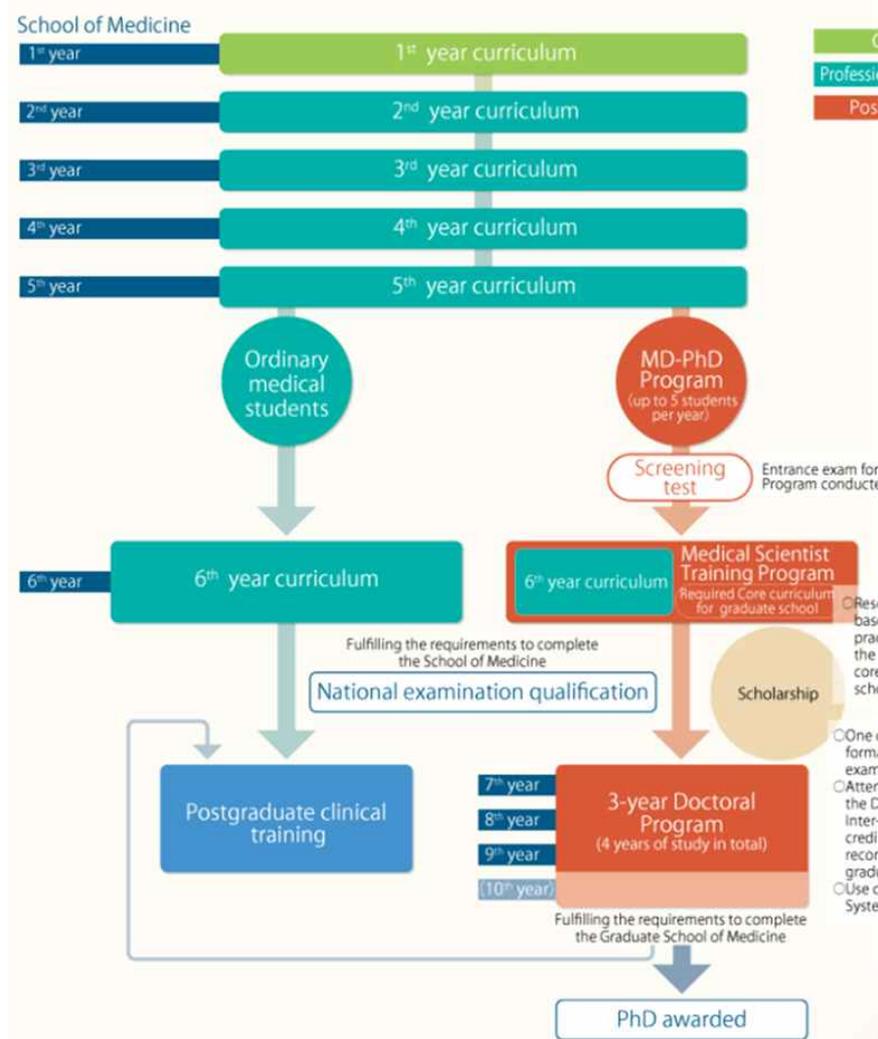
〈그림 3-12〉 퀸즈랜드 대학 임상외과학자 경로 (clinician-scientist track)

3) 일본

가) 일본의 MD-PhD 프로그램

일본은 한국과 문화가 유사하여, 의과학자 양성과정인 박사학위과정이 기초의학에 집중되어 있었다. 따라서 의과학자 양성의 문제점 인식을 기초의학 전공자의 감소에서 시작하였다(Sugay Y, 2016). 2000년대 중반에 이르러 전체 의과대학 학생의 2% 정도가 의과학자 교육과정을 밟는 것으로 파악되었다.

하지만 미국 MSTP의 성공적인 사례 등을 참고하면서, 몇몇 대학에서 MD-PhD 교육과정을 도입하기 시작하였고, 2006년 MD-PhD를 지원하는 연구의 제도가 본격적으로 시작되었다. 2006년 79개 의과대학에서 6개 대학에서만 시행되는 이 제도는 2017년에 이르러 80개 대학 중 39개로 확대되었다. 가장 흔한 형태는 의과대학 6학년에 MD-PhD 프로그램 지원자를 받아 면허 취득 후 3년간 교육하여 PhD를 수여하는 형태를 기본으로 하고 있다(그림 3-13). 이는 기존의 의과대학 졸업 후 대학원에 진학하여 통합학위과정을 밟는 것과 구조적으로 동일한 형태이다.

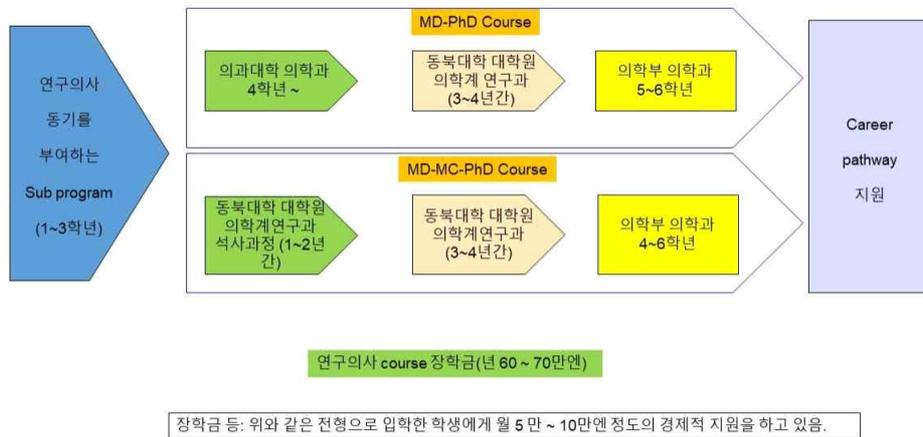


〈그림 3-13〉 홋카이도 의과대학 MD-PhD 프로그램

그 외에도 다양한 형태의 MD-PhD 프로그램이 시도되었다(그림 3-14). 토호쿠 의과대학의 경우 연구의사 지원자에 한해 의과대학을 휴학한 후 대학원의 의과학 박사과정을 밟고 다시 의과대학으로 복학하는 제도를 운영하고 있다(그림 3-15). 경우에 따라 복학하지 않고 연구에 집중하는 경우도 열어두었다. 해당 프로그램에 참여하는 동안에는 매년 장학금과 생활비를 지급한다. 하지만 이는 의사면허를 취득까지 10년에 가까운 기간이 걸리게 된다. 이를 단축하기 위해 2006년 오카야마의대에서 도입한 형태는 4학년부터 연구활동에 부분적으로 참여하다가 졸업 후 2년의 인턴 수련 동안 대학원과정을 병행하도록 하였다(그림 3-14-(e)).



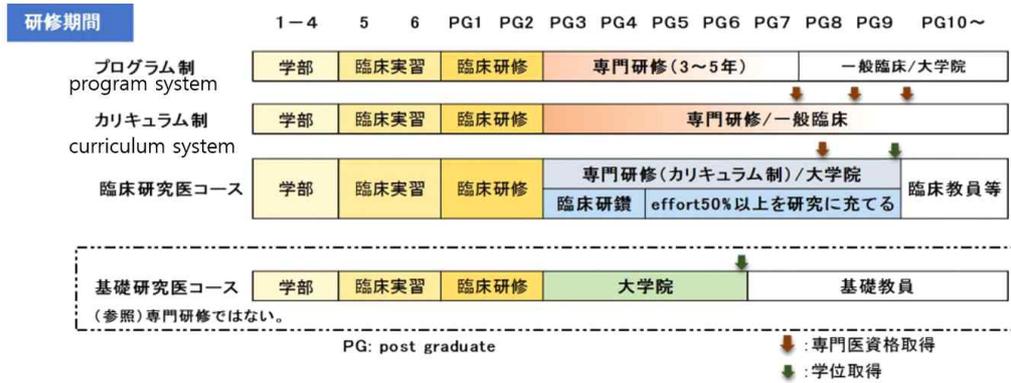
〈그림 3-14〉 일본의 MD-PhD 교육시기 형태



〈그림 3-15〉 토후쿠 의과대학 연구의사 양성 프로그램

나) 임상연구의 : 연구전공의 프로그램(research residency program)

일본의 기존 MD-PhD 프로그램은 기초의학연구에 초점을 준 프로그램에 가까우며, 임상경험을 접목하기 위한 의과학자 양성의 측면에서는 전공의 수련과정에서 연구에 몰입할 수 있는 교육과정이 필요하다. 이를 위해 2020년 ‘신전문의수련(新専門医研修)’이란 이름으로 임상연구의 제도가 도입되었다(그림 3-16).



〈그림 3-16〉 일본 임상연구의 : 연구전공의 프로그램

2021년부터 40명의 임상연구의를 선발하여 2년간 인턴(임상연찬臨床研鑽) 과정을 끝낸 후 5년간 50%의 연구시간을 보장하는 일종의 연구전공의제도를 시행했다<日本専門医機構, 2020>.

임상연구의에게 요구되는 의무와 보장은 다음과 같다.

- ① 연수기간은 7년으로 한다
- ② 2년간은 임상연찬인턴을 하고, 이후 5년간은 50% 이상의 연구보호시간을 보장한다.
- ③ 전문연수는 책임의료기관이 관리하고 커리큘럼제로 실시한다
- ④ 연구는 대학원 혹은 국립센터에서 실시하여 SCI논문 2개 이상을 집필한다
- ⑤ 코스 재적 중에는 책임의료기관의 규정에 따라 급여 등의 신분이 보장된다
- ⑥ 전공의의 모집은 별도의 모집인원으로 선발하며, 선발되지 않은 경우 통상모집에 지원할 수 있다.

또한, 문부 과학성에서 전공과별로 다양한 형태의 기초연구의 활성화 프로그램을 운영하였으며, 2년의 인턴과정에서 16~24주의 기간동안 기초의학교실에 소속될 수 있는 기초연구의(基礎研究医) 프로그램을 도입하였다*.

* https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/iryuu/1385091.htm

나. 해외국가의 기초의학 전공 의과학자 양성을 위한 제도

주요국가의 기초의학 전문학회에 질문지를 전자우편으로 발송하여 미국, 영국, 중국의 답변을 받아 의견을 청취할 수 있었다<표 3-6>. 제한적인 내용으로 충분히 파악하기 어려웠지만, 기초의학 전공자만을 위한 별도의 프로그램 없이 기존 의과학자 양성프로그램에 포함되어 있음을 미루어 짐작할 수 있었다.

<표 3-6> 해외국가의 기초의학 전공 의과학자 양성을 위한 제도

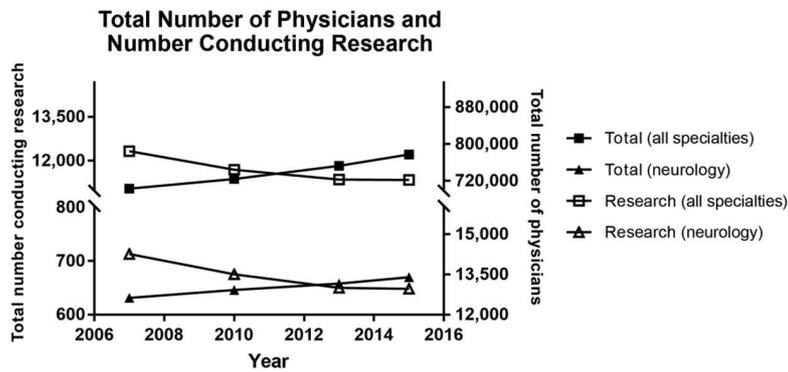
	미국	영국	중국
	프로그램이름	프로그램이름	프로그램이름
정부의 기초의학전공자에 대한 의과학자지원프로그램	Ruth L. Kirschstein National Research Service Award (NRSA) Individual Fellowship for Students at Institutions with NIH-Funded Institutional Predoctoral Dual-Degree Training Programs (Parent F30)	Clinician Scientist Fellowships	the Nature Science Foundation of China
		지원기간	지원기간
		PhD학위 소유자: 3년 중견급 이상 :5년	4년
		지원형태	지원형태
		급여, 재료비, 연구원인건비	\$7000/년
대학의 기초의학전공자에 대한 의과학자지원프로그램	없음	없음	있음 \$1000/년, 3년
대학의 교환학생 연구프로그램	없음	있음	없음

다만 문화가 비슷한 일본의 경우 MD-PhD과정에서 기초의학을 전공하는 경향이 강하고, 2022년에 도입할 기초연구의 제도를 통해 2년의 인턴 수련 중 기초의학교실에 소속되어 교육받고 연구를 수행할 수 있는 독특한 프로그램을 가지고 있다. 이는 기초의학을 전공하더라도 임상의학과의 연계성을 잃지 않게 하려는 노력이라 생각할 수 있으며, 지속적으로 기초의학교실에 인력이 공급될 수 있는 제도라 할 수 있다.

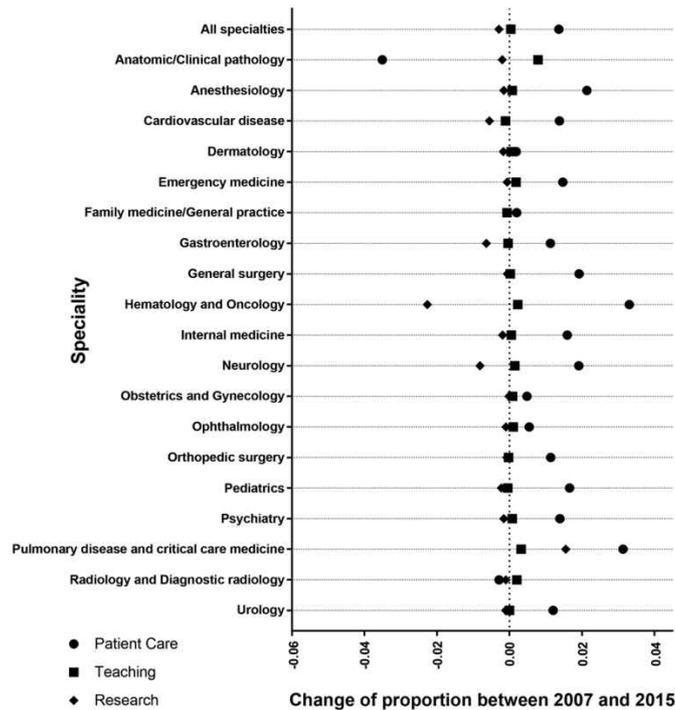
다. 주요 해외국가 의사과학자 육성의 장애요인과 해결 노력

1) 미국

미국의 전체 의사 수는 조금씩 증가하고 있지만, 다양한 지원프로그램과 막대한 재원의 투입에도 불구하고 연구를 하는 의사는 줄어들고 있다<그림 3-17>. 전문분야별로 보았을 때도, 호흡기와 집중치료분야를 제외한 대부분의 분야에서 연구활동이 감소하고 있으며, 특히 종양학과 신경학 분야에서는 눈에 띄게 감소하였다. 교육활동은 전 분야에 걸쳐 큰 변화가 없으나 반대로 진료활동은 모두 대폭 증가하였다<그림 3-18>(Bensken WP 외, 2019).



<그림 3-17> 연구 수행 의사 변화 (전체/신경과)

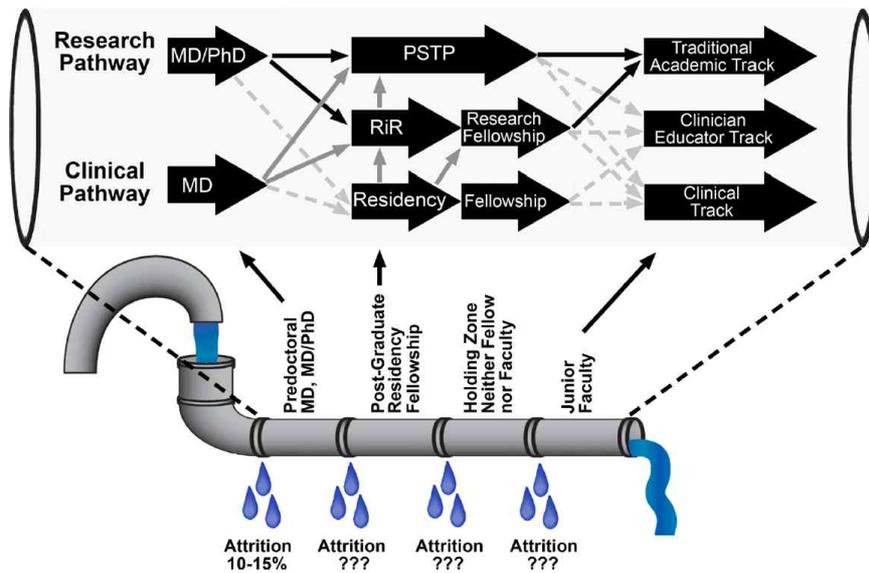


<그림 3-18> 전문별 의사 활동 증감 (2007~2015)

미국이 가장 체계적인 의과학자 양성제도를 갖추고 있음에도 연구하는 의과학자가 감소하고 있는 추세를 현지 전문가들은 다양한 요인에서 원인을 찾고 있다.

의과대학에서 시작하여 전공의 수련과 학위과정, 초기연구자에 이르는 전 양성과정에서 끊임 없이 중도 포기가 일어나고 있으며<그림 3-19>(Williams CS 외, 2018), 이는 해당 양성과정의 완료에 필요한 재정적 부담이 증가하고 있고, 자신감을 가지고 꾸준히 몰입할 수 있는 좋은 멘토링이 부족하며, 너무나 다양한 피교육자의 요구에 맞춰 순발력있게 준비된 훈련프로그램이 없는 것도 한 몫을 한다. 또한 힘들게 초기연구자가 되었다라고 연구에 전념할 수 있는 연구비와 시간이 보장되지 못하여 포기하는 경우도 있다.

무엇보다도 미국에서조차 각 병원이 연구개발에서 얻는 수익보다 진료를 통해 얻는 수익이 커지면서 병원에 소속된 교원에게 진료업무를 더욱 더 강조하는 풍토가 형성되고 있다는 것이다.

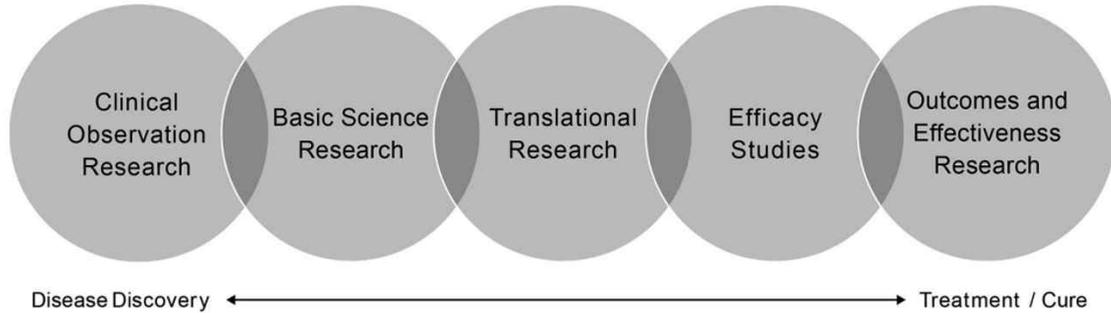


<그림 3-19> 미국 의과학자 양성 파이프라인의 누수

흥미롭게도, 다소 상반된 의견도 관찰된다. Bensken WP 등은 2019년에 발표한 학술논문을 통해 의과학자 인력을 추정하는 것에 대한 한계를 제시하였다. 의과학자의 현황을 파악함에 있어 설문조사와 질의응답 결과, 대형 연구비(R01) 수혜자 정보 등을 활용하는데 이가 정확하지 않다는 것이다.

따라서 너무 경직된 의과학자의 정의에 따른 인적조사는 다양한 연구활동과 소규모 연구활동이 배제될 수 있는 가능성이 있다고 주장한다. 그들은 과학에 기여하는 모든 의사가 의사

과학자의 범주에 포함되어야 하며<그림 3-20>, 의사과학자의 재정의를 통해 더 많은 의사가 연구에 참여할 수 있도록 독려해야 한다고 말한다.



<그림 3-20> 다양한 범주의 의사과학자

2) 유럽

유럽의 소위 선진국이라 불리는 국가의 의사과학자 양성 또한 뜻한 바대로 원활하게 이루어지지 못하는 것은 여러 보고서를 통해 확인할 수 있다.

특히 각종 의사과학자 양성프로그램의 만족도는 높게 나타났지만, 실제 참여자들이 의사과학자로서 진로를 결정하는 것에 장애물을 느끼고 불안함을 나타내고 있다.

프랑스, 독일, 스위스, 네덜란드, 영국의 MD-PhD 프로그램 참여자를 대상으로 한 조사에서, 꽤 나쁘지 않은 연구성과를 거두었음에도 불구하고 불안함을 보였다. 이공계 과학자보다 연구에 대한 전문성이 떨어진다고 생각하였고, 임상 의사(MD)에 비해 연구역량은 더 있지만 진료를 더 잘 할 자신은 없다고 생각했다. 또한 진로 결정에 경제적 보장이 상대적으로 적은 영향을 미친다고 응답했고, 일과 삶의 균형이 높은 비율로 영향을 주는 것으로 나타났다<표 3-7>(Dos Santos Rocha A 외, 2020).

같은 연구에서 의사과학자로 진로를 결정함에 있어 장애물을 물었을 때, 미국의 사례와 유사한 결과가 나타났다. 국가별로 편차는 있었지만, 멘토링과 연구비의 부족과 함께 일과 삶의 균형을 중시하는 태도, 연구에 집중했을 때 상대적으로 승진에 불이익을 받을 수 있다는 것이 주요 장애물로 거론되었다<표 3-8>.

〈표 3-7〉 유럽 5개 국가 MD-PhD 졸업생의 성과 및 태도 조사

		France (n = 93)	Germany (n = 15)	Switzerland (n = 77)	The Netherlands (n = 45)	UK (n = 23)	Others (n = 13)	Total (n = 266)	p-value (χ ²)	
Publications and/or expected publications during MD-PhD studies (%)	<2	44.1	46.7	36.4	8.9	43.5	76.9	37.2	***	
	3-4	31.2	20.0	41.6	24.4	21.7	15.3	31.2		
	≥5	24.7	33.3	22.0	66.7	34.8	7.8	31.6		
Average impact factor of the journals (%)	<5	20.4	33.3	48.1	51.2	26.1	30.8	35.3	***	
	≥5	17.2	20.0	14.3	37.7	21.7	7.7	19.9		
	N/A, would not like to disclose	62.4	46.7	37.6	11.1	52.2	61.5	44.8		
MD-PhD가 이공계과 학자보다 더 연구를 잘 할 수 있나?	Do you think MD-PhDs are better researchers than PhDs? (%)	Yes	17.2	20.0	15.6	13.3	13.0	23.3	18.5	ns
	No	82.8	80.0	84.4	86.7	87.0	76.7	81.5		
MD-PhD가 MD보다 더 연구를 잘 할 수 있나?	Do you think MD-PhDs are better researchers than MDs? (%)	Yes	78.5	80.0	87.0	80.0	78.3	53.8	80.1	ns
	No	21.5	20.0	13.0	20.0	21.7	46.2	19.9		
MD-PhD가 MD보다 더 진로를 잘 할 수 있나?	Do you think MD-PhDs are better clinicians than MDs? (%)	Yes	29.0	6.7	18.2	26.7	17.4	30.8	23.3	ns
	No	71.0	93.3	81.8	73.3	82.6	69.2	76.7		
MD-PhD 과정에 만족하는가?	Are you satisfied with the duration of your MD-PhD? (%)	Just right	73.1	63.6	72.7	66.7	87.0	76.9	72.9	***
	Too little	4.3	13.3	3.9	31.1	13.0	23.1	10.9		
	Too much	22.6	23.1	23.4	2.2	-	-	16.2		
진로 결정에 중요한 요소는 무엇인가? (MD-PhD로서의 의미)	An important factor in deciding your future career path would be: [‡]	Opportunity for research (%)	83.9	80.0	77.9	68.9	87.0	76.9	79.3	ns
	Opportunity for patient care (%)	59.1	53.3	50.6	88.9	52.2	61.5	60.9	***	
	Financial security (%)	32.2	60.0	27.2	26.7	43.5	23.0	32.0	ns	
	Work-personal life balance (%)	47.3	53.3	44.2	68.9	60.1	69.2	51.1	ns	

† PhDs = non-clinician graduates with PhDs; ‡ = clinicians without a PhD; § Data on other potentially important factors in selecting future careers are not shown: opportunities for teaching, community service, travel or international work, ability to balance work and personal life, and prestige * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001, ns = non-significant

〈표 3-8〉 유럽 5개 국가 MD-PhD 졸업생이 느끼는 의과학자 장애물

A major obstacle in pursuing a physician-scientist career has been: (%)	Switzerland (n = 54)	The Netherlands (n = 45)	Others (n = 18)	Total (n = 117)	p-value (χ ²)
Lack of opportunity/funding	42.6	66.7	61.1	44.4	ns
Not finding position in the desired location	13.0	31.1	27.8	22.2	ns
Lack of mentoring	46.3	33.3	33.3	39.3	ns
Under-compensation	20.4	20.0	38.9	23.1	ns
Discrimination against your gender / ethnicity / sexual orientation / any other bias	7.4	0	11.1	5.1	ns
Work-personal life balance	53.7	40.0	38.9	46.2	ns
Unsatisfactory professional advancement	44.4	35.6	27.8	38.5	ns

ns = non-significant

3) 일본

일본은 우리나라와 비슷한 문화권으로 교육제도, 의과학자 양성과정 등이 비교적 경직되어 있었으나, 최근 들어 의과대학 학제에 대한 유연성을 확대하기 시작하였고, 임상연구의와 기초연구의 등 특화된 양성프로그램을 마련하기 시작하였다.

기존 정부의 정책이 큰 걸림돌이었으나 지속적으로 개선하고 있고, 일찍이 의과학자 양성의 중요성에 대한 공감대를 형성하여 대학과 의료단체, 지방자치단체의 면밀한 협조가 이뤄지고 있다.

다만 대부분의 국가에서 공통적으로 언급되는 의과학자의 진로 문제, 국가의 제한적인 연구 지원 등은 공통적인 걸림돌로 제시되었으며, 젊은 의과학자의 감소, 국제화와 문화적 특성에 따른 멘토링 부재 등 또한 유사하게 나타났다(Masatoshi Ishikawa, 2019; Haruo Obara 외 2021).

4) 종합적 의사과학자 육성의 장애요인

가) 의사과학자 전문적 정체성의 형성 부족과 멘토링 부족

- 의사과학자는 진료를 하는 의사와 연구하는 과학자의 특성을 모두 필요로 한다. 그에 반해 국내외 의사과학자 양성과정에서 어느 한쪽으로 편중되어 양성되는 경향이 있다. 특히 진료의사로서의 정체성이 고착된 상태에서 과학자의 정체성이 스며드는 것은 쉽지 않은 일이다.
- 과학자로서의 정체성이 취약한 상태에서 끊임없는 정체성 고민에 빠지게 되면, 다양한 한계와 압박으로부터 쉽게 의사과학자의 길을 포기하기 쉽다.
- 이를 해결하기 위해서는 의사 교육과정의 초기부터 의사과학자로서 적성을 발굴하고 교육할 필요가 있으며, 개별화 및 전문화된 교육프로그램이 적절한 시기에 적용되어야 한다.
- 무엇보다도 뚜렷한 롤모델을 제시하고 의사과학자로서 멘토링이 수반되며, 동료 의사과학자와 강력한 네트워크를 구축하였을 때, 의사과학자 정체성이 형성되고 유지될 수 있다.
- 개별화, 전문화된 교육과정을 위해서는 교육과정을 유연하게 운영할 수 있는 제도적 허용이 필요하며, 선진국가에서 시행하고 있다.

나) 제도적인 의사과학자의 지원

- 최근 들어 동서양을 막론하고 나타는 의료기관의 진료 수익 비율의 증가를 통해, 진료수익의 악화를 반기지 않는 병원에서 연구에 매진하는 의사과학자가 환영받기 힘든 구조이며, 장기적으로 의사과학자의 수요의 확대를 저해하는 요소가 되고 있다.
- 연구자금의 부족, 상대적으로 적은 소득, 의사양성과정에서 누적된 과도한 부채 등 경제적 원인도 의사과학자 양성과정에서 이탈하는 큰 원인이다.
- 따라서 국가와 사회 차원에서 의사과학자가 연구에 집중할 수 있는 연구생태계를 조성하는 것은 매우 중요하다.
- 연구생태계 조성에 필요한 법령 등의 제도 개선, 예측 가능하면서 꾸준한 지원을 할 수 있는 국가 R&D체계의 근본적 개편이 필요하다.

다) 의사과학자 관리 주체의 부재

- 미국을 제외하고 의사과학자의 양성과 지원을 체계적으로 관리하는 국가는 많지 않다.
- 의사과학자 실태 조사를 지속적으로 하고, 이를 통해 바이오헬스 산업, 의료기관, 대학, 국가기관이 긴밀히 상호작용할 수 있는 협의체가 필요하다.
- 이를 통해 지속적이고 적응력이 높은 정책이 수립될 수 있고, 체계적인 지원을 통해 장기간의 시간이 소요되는 인력양성이 성공적으로 이루어질 수 있다.

4. 요약 및 시사점

◎ 주요 의과학자 양성과 지원 프로그램 정리 <표 3-9>

- 미국의 경우 막대한 보건계열 R&D비용이 투입되며, NIH를 중심으로 관련 분야를 모두 총괄하여 체계적으로 관리, 지원하고 있다. 체계적인 실태조사를 기반으로 필요한 인력 수요를 예측하고 인력 양성의 전체경로에 따라 연속적인 지원체계를 갖추었다. 단순히 의과학자의 교육과정 지원 뿐 아니라, 신임의과학자가 독립적으로 연구할 수 있도록 지속적인 경력개발 프로그램을 제공하여 성숙단계까지 골고루 지원하고 있다. 하지만 미국 역시 양성과정에서 누수되는 인력에 대한 고민하고 실제 필요한 수의 의과학자를 양성하지 못하고 있다.
 - 의과학을 포함한 모든 보건계열 인력양성 통합관리
 - 전체 양성경로를 촘촘하게 지원할 수 있는 다양한 지원프로그램

- 유럽의 국가들 또한 의과학자 양성을 위한 다양한 학제, 학위, 지원프로그램들을 운영하고 있으나, 국가차원의 체계적인 지원의 규모는 크지 않고 표준화된 양성경로 또한 가지고 있지 않다. 다만 의과학자에 대한 비교적 뚜렷한 정의를 가지고 뚜렷한 관리주체에 의해 인력 양성을 관리하고 있다. 또한 몇몇 국가의 경우 의과대학을 졸업한 이후 추가적인 경력개발 정도에 따라 면허를 구분하거나 면허범위를 조정하여, 의사가 연구에 대한 필요성을 체감하게 하고 실태조사의 정확성을 확보하고 있다.
 - 다양한 학제와 학위과정을 통해 훈련자의 다양한 요구를 수용
 - 의과학자 양성에 대한 국가 차원의 관심, 지속적 개선 의지, 의과학자 실태조사

- 가까우면서 유사한 문화와 관습을 가지고 있는 일본이지만, 의사가 양성되는 과정은 사뭇 이질적이다. 오랫동안 전문의 수련과정과 대학에 소속된 임상 의사에게 연구의 중요성이 강조되어 왔으며, 기초의학이 연구역량 개발에 축이 되어 왔다. 최근 들어 중개의학을 비롯한 실제로 적용할 수 있는 연구가 강조되면서 연구전공의 제도와 기초연구의 제도를 도입하였다. 하지만 제도에도 불구하고 충분한 지원자를 확보하지 못하고 있으며, 필요한 의과학자 양성에 어려움을 겪고 있다. 그러나 유연한 의과대학의 유연한 학제 운영이 가능하고, 국가 차원에서 의과학자 양성제도 개선에 우리나라보다 앞서 나가고 있다.
 - 우리나라보다 유연한 학제
 - 기초의학연구와 임상의학연구의 동반 성장을 통한 의과학자 양성 노력
 - 임상연구의, 기초연구의 등 국가차원의 인력양성 프로그램

〈표 3-9〉 주요국 의사과학자 양성 지원 프로그램 및 현황 비교

	한국	미국	캐나다	일본	영국
합의된 정의	없음	있음 (NIH, AAMC)	있음 (Canadian National Consensus Conference)	알 수 없음	있음
합의/인정된 국가 수준 보고서	△ (다양한 부처에서 별도 보고)	있음	있음	있음	있음
정규/비정규 경력 경로 제시	없음	있음	있음	있음	있음
의사과학자 추정치	기초의학교수: 988 명 MD-PhD(2008~16 년) : 100명 KAIST 의과학대학 원: 203명 배출	14,467명(2005), 13,676명(2012)	알 수 없음	4,930명 (2.1%) (1996), 5,212명 (1.6%) (2016)	알 수 없음
정규 양성프 로그램 (국가 수준)	MD-PhD 지원 (2016년 일몰)	NIH-MSTP (1964년~)	CIHR MD/PhD program grant	임상연구의 / 기초연구의 양성 과정	없음
정규 양성프 로그램 (대학 수준)	없음	MD-PhD program	MD-PhD program	MD-PhD program	MD-PhD program
MD-PhD program 개 수/전체 의 대	일몰	MD-PhD: 99개 /155개 개설 750명 입학(2021), MSTP: 43개교 932명 등록(2012), 53개교(2021)	15개/17개, 13명 등록(2015)	39개/80개(2017)	4개/35개(2015)
MD-PhD 연간배출	정확한 집계 없음	500여 명/년	4.6명/년	알 수 없음	신규등록 30명/년, 150여명 등록 (2015)
학제유연성	없음	유연함	유연함	다양성 인정	유연함

◎ 국내외 연구에서 보고한 의사과학자 양성의 걸림돌

■ 경제적 문제점

- 연구 자금의 부족을 공통적으로 호소하며, 교육과정이나 연구과정에서 원치 않는 부채가 발생하여 그에 대한 불안감이 생김
- 임상 의사와 비교하여 상대적으로 적고 불안정한 소득

■ 사회적 문제점

- 의사과학자 전문직 정체성 형성 부족으로 인해 연구자 정체성을 쉽게 잃고 중도에 포기하

는 경우가 많음

- 멘토링/롤모델 부족이 의과학자 정체성 형성 부족에 큰 영향을 끼침
- 일과 삶의 균형을 중요시하면서 휴가 정책, 가족 생활 및 육아 등의 불만과 갈등이 유발됨
- 제도적/문화적 장벽: 사회적으로 연구에 대한 관심이 감소하고, 의과학자에 대한 인식이 부족함
- 의료기관에서 진료를 통한 수익 비율이 커지면서 진료에 대한 역할이 더욱 강조되는 풍조 속에, 환자 관리가 연구보다 더 큰 가치를 지닌다는 학생의 인식이 확산됨

■ 제도적 문제점

- 양성경로에 전체에 걸친 체계적인 의과학자 경력개발 프로그램의 부재로, 중도에 포기하거나 적절한 경력개발에 실패함
- 긴 교육 기간 및 과정의 복잡성으로 인해 경로 선택을 꺼림
- 기존 의사 양성과정과 다른 교육단계를 밟으면서 동료와 고립되는 경우가 많고, 그런 훈련생에 대한 사회의 시선이 부드럽지 못함
- 정부의 일관성 없는 정책으로 인해 긴 양성과정 중 지원 누락이 발생하거나 어려움을 겪기도 함

■ 개인적 문제점

- 과도한 연구생산성 요구에 대한 압박이 큼
- 승진 및 정년에 대한 높은 연구성과 요구가 진로 선택을 꺼리게 만듦
- 번아웃, 육체적 정신적 피로 위험 증가, 특히 신진의를과학자에서 높음
- 연구를 수행하면서도 진료에 대한 책임에서도 벗어나지 못하므로 모두 잘 해야 한다는 긴장과 압박에 시달림
- 시도해 본적이 없는 분야에서 실패할 우려에 대한 압박

5. 참고문헌

- Akabas MH, Brass LF. The national MD-PhD program outcomes study: Outcomes variation by sex, race, and ethnicity. JCI Insight. 2019;4(19):e133010.
- Bensken WP, Nath A, Heiss JD, Khan OI. Future Directions of Training Physician-Scientists: Reimagining and Remeasuring the Workforce. Acad Med. 2019;94(5):659-663.
- Brass LF. Is an MD/PhD program right for me?

Advice on becoming a physician–scientist. *Mol Biol Cell*. 2018;29(8):881–885.

- Eley DS. The clinician–scientist track: an approach addressing Australia's need for a pathway to train its future clinical academic workforce. *BMC Med Educ*. 2018;18(1):227.
- Dos Santos Rocha A, Scherlinger M, Ostermann L, Mehler DMA, Nadiradze A, Schulze F, Feldmeyer L, de Koning M, Berbecar VT, Buijs R, Kijlstra JD, Jawaid A. Characteristics and opinions of MD–PhD students and graduates from different European countries: a study from the European MD–PhD Association. *Swiss Med Wkly*. 2020;150
- Haruo Obara, Takyu Saiki, et al. Influence of national culture on mentoring relationship: a qualitative study of Japanese physician–scientists, *BMC Medical Education*, 2021;21:300
- Katharina Sies, Alexander H Enk. Training and Retaining Physician–Scientists in Dermatology: The German Perspective. *JID Innov*. 2021 Nov 24;2(1):100071.
- Masatoshi Ishikawa, Distribution and retention trends of physician–scientists in Japan: a longitudinal study, *BMC Medical Education*, 2019;19:394
- Sugay, Y. Medical scientist training program of The University of Tokyo. *Jap J Biol Psych* 2016;27(3);147–50. *日本生物學的精神醫學會誌* 2016;27:147–50.
- Williams CS, Iness AN, Baron RM, Ajijola OA, Hu PJ, Vyas JM, Baiocchi R, Adami AJ, Lever JM, Klein PS, Demer L, Madaio M, Geraci M, Brass LF, Blanchard M, Salata R, Zaidi M. Training the physician–scientist: views from program directors and aspiring young investigators. *JCI Insight*. 2018;3(23):e125651.
- 김나형 등. 의과학자 현황 및 육성을 위한 제언: 3대 죽음의 계곡에 다리놓기. *보건산업브리프* 2021;334
- 김병수 등, 의과학자 양성을 위한 의사 양성 체계 개편 방안 연구. *한국보건산업진흥원*. 2019.
- 이종태 등. 바이오 및 헬스 산업 육성을 위한 인력(의과학자) 양성 방안 연구. *한국외과대학·의학전문대학원협회*. 2021.
- 전용성, 국현, 이민구. 기초의학 활성화 방안 연구. *KAMC 정책연구소*. 2016.
- 一般社団法人 日本専門医機構. 臨床研究医コース整備指針. 2020年9月18日.
- 一般社団法人 日本専門医機構. 日本専門医機構が設定する臨床研究医コースについて. 2020年7月9日.

제4장

우리나라 기초의학 발전을 위한 현황조사와 과제

1. 들어가는 말

의사과학자 양성을 위해서는 기초의학의 발전이 토대가 되어야 한다. 기초의학은 생명과학과 임상의학의 가교역할을 한다<그림 4-1>. 기초의학이 발전하지 않으면 의료분야시장이 매우 커지고 있는 현재 상황에서 독자적인 학문과 기술개발에 제약이 따르게 되며 장기적으로 미래 의료 산업의 발전도 기대하기 어렵다. 또한, 기초의학 교육은 임상 의학을 배우기 전 인체의 구조와 기능 및 병태생리의 기본 원리를 배우는 중요한 과정이기 때문에 기초의학 교육의 부실화는 의과학 발전에 저해요인이 되고 단순한 진료기술자만을 양산하는 결과를 낳게 된다. 따라서 세계 의학을 선도하는 의사과학자를 배출하기 위해서는 기초의학교육의 강화와 함께 훌륭한 기초의사과학자가 양산될 수 있는 인프라를 갖추는 것이 중요하다.



<그림 4-1> 생명과학-기초의학-임상의학 그리고 의과학 발전

의과대학 교육정책의 변화에 따라 임상의학 과목의 실습과 함께 토론식 교육이 크게 확대되면서, 기초의학 교실에서 이루어지던 강의와 실습은 대폭 축소되었다(대한기초의학협의회, 2015). 예를 들어 대부분 의과대학의 생리학 실습이 5개 항목, 20시간 내외로 축소되는 동안, 치과대학 등 일부 대학의 생리학 실습은 14개 항목, 56시간으로서 예전의 수준을 그대로 유지하고 있다<표 4-1>. 임상실습의 강화라는 명분에 기초의학의 강의와 실습이 희생된 결과이다.

〈표 4-1〉 국내 치과대학 치의학과 의 생리학 실습 예시

제목	형태	시간
세포막을 통한 물질이동	인체 (학생혈액)	4
비복근의 수축	동물실험 (Rat)	4
소장 평활근의 수축	동물실험 (Rat)	4
심전도, 심음측정	인체 (학생)	4
혈액생리, 혈액형	인체 (학생혈액)	4
순환생리	인체 (학생)	4
호흡생리	인체 (학생)	4
신장생리	인체 (학생뇨)	4
저작의 능력	인체 (학생)	4
타액의 완충능 측정, 타액실험	인체 (학생타액)	4
회피반사	동물실험 (mouse)	4
신경학적 검사	인체 (학생)	4
피부감각과 중량감각	인체 (학생)	4
미각	인체 (학생)	4

의과대학의 경우, 그나마 남아 있는 실습도 조교 등 지원 인력의 부재로 컴퓨터 시뮬레이션으로 대체되고 있다. 기간제 및 단시간 근로자 보호 등에 관한 법률에 따라 조교 임용이 2년으로 제한되고 대학원생의 실습 참여에도 제약(근로 계약을 통해 실습에 참여할 수 있으며, 소정의 보상이 필요함)이 걸리면서 실습을 위한 지원 인력이 대폭 축소된 결과이다.

의사자격증을 가진 기초의학 지원자가 급감하면서 극히 일부의 대학을 제외하고는 기초의학 교실에 의과대학 졸업 조교가 없는 실정이다(대한기초의학협의회, 2015). 이는 실험/실습의 파행적 운영을 불러오게 하였다. 기초의학 전임교원의 전체 숫자는 증가하였으나(2000년 1,053명, 2017년 1,424명), 6개 기초의학 교실의 의사-기초의학자의 숫자는 큰 변화가 없었고(2000년 447명, 2017년 458명), 비의사-기초의학자만 크게 증가하였다(2000년 239명, 2017년 449명)(KAMC, 2021). 또한, 연구에 특화된 비의사 연구요원이 주된 구성원인 의생명과학교실 등을 신설하여 신입교수를 모집하는 의과대학이 나타나고 있다.

의사과학자 양성에서 중요한 축이라 할 수 있는 기초의학을 육성하기 위해서 기초의학의 인력, 연구, 교육, 환경, 지원 등의 현재 현황과 과거에서부터 어떻게 변화하고 있는지 파악이 되어야 미래 현황을 예측할 수 있다. 이를 통하여 대책과 미래 발전 계획을 세울 수 있다. 하지만 최근 기초의학교실의 국내 현황과 관련된 조사가 이루어진 바가 없고 과거 현황과 비교한 자료도 없다. 이에 따라 설문조사 결과를 바탕으로 기초의학교실의 현재 현황을 파악하고 과거자료와 비교분석하여 앞으로의 추세를 분석하고, 기초의사과학자 되기 위한 학교의 지원 상황에 대한 조사를 하여 기초의학전공의 애로점에 대한 기본자료를 제공하고자 한다. 또한, 학생과 기초의학 전공 교수를 대상으로 인식조사를 통해 기초의사과학자 양성을 위한 과제를 도출하고자 한다.

2. 연구방법

가. 대학별 기초의학 현황 조사

대한기초의학협의회에서 2020년부터 2021년까지(이하 2020년) 8개의 회원학회(대한기생충학·열대의학회, 대한미생물학회, 대한병리학회, 대한생리학회, 대한약리학회, 대한예방의학회, 대한해부학회, 생화학·분자생물학회, 이하 대한 생략)에 설문서가 포함된 공문을 보내어 학회별로 각 학교의 주임교수가 작성하여 회신한 설문서를 취합하였다. 각 학교의 상황에 따라 1개의 학회가 2개의 교실이 나누어져 있는 경우에는 1개의 교실로 합하여 분석하였다. 자료 비교를 위해 의과대학/의학전문대학원(이하 의대) 홈페이지를 통하여 각 대학 교실의 직급별 전임교원 수를 조사하였다. 홈페이지에 교실 구분이 없거나 직급별로 전임교원이 구별되지 않은 경우에는 자료에서 제외하였다. 면역학교실은 미생물학교실에 합산하였으며, 기생충학교실은 교실 명칭이 변경된 학교의 경우 포함하여 분석하였다. 전임교원 수에서 병원임상교수, 석좌교수, 연구교수 등은 제외하였고 기금교수는 포함하였다. 기초의학교실의 과거와 현재의 비교를 위해 대한기초의학협의회에서 2013년(2012년 조사, 이하 2012년) 발간된 기초의학백서1집과 2015년(2014년 조사, 이하 2014년) 발간된 기초의학백서2집의 자료를 이용하여 공통된 부분의 현황을 비교하였다. 2020년 기준 의대 수는 40개이며 기생충학교실의 경우 26개 의대에 독립된 형태로 있고 미생물학교실과 병합되어 있거나 없는 의대도 있었다. 기초의학백서1집과 2집의 경우 기준 의대 수는 41개이고 기생충학교실의 경우 33개 의대를 기준으로 하였으며, 기생충학교실을 제외한 나머지 7개 기초의학교실은 모든 의대에 존재하였다.

또한, 의대를 졸업한 의사면허소지자가 기초의학교실에서 대학원학위과정을 이수할 경우 각 의대에서 어떤 혜택을 받는지 알아보기 위하여 2022년 각 대학 기초의학교수에게 설문지를 보내어 급여, 장학금, 연구비 등의 지원여부를 조사하였다. 의사 외에 모든 대학원생에게 동등하게 지급되는 장학금 등은 수치에서 제외하였다.

나. 기초의사과학자에 대한 학생의 인식 조사

기초의사과학자에 대한 학생의 인식 조사를 위해 구글설문지를 이용하였으며 대상은 전국 40개 의과대학에 재학 중인 학생으로서, 실제 응답한 대학은 총 35개 대학, 응답 인원은 총 1716명이다. 설문 조사 기간은 2022년 3월 16일부터 4월 26일까지였다. 비교를 위하여 2016년 연구에서 사용한 설문 내용을 그대로 사용하였다(한국의과대학·의학전문대학원협회, 2016).

다. 기초의학 발전방안에 대한 기초의학 교수의 인식 조사

구글설문지를 이용하였으며 전국 40개 의과대학에 재직 중인 기초의학 교수를 대상으로 하였고 총 응답자의 수는 209명이다. 설문 조사 기간은 2022년 3월 16일부터 4월 26일까지였다.

3. 연구결과

연구결과의 구성은 다음과 같다.

- 가. 대학별 기초의학 현황조사 결과
- 나. 기초의학에 대한 학생의 인식 조사
- 다. 기초의학 발전방안에 대한 기초의학교수의 인식 조사

가. 대학별 기초의학 현황조사 결과

1) 설문 응답 대학 구성

2020년 설문결과 각 학회의 응답 대학 수는 생화학·분자생물학회가 28개 대학(70.0%)으로 가장 많았고 예방의학회가 14개 대학(35%)로 가장 적었으며, 전체적인 응답률은 49.3%였다 <표 4-2>. 기초의학백서1집(2012년)의 응답률(78.1%)과 기초의학백서2집(2014년)의 응답률(58.1%)와 비교하여 보면 응답률은 점차 감소하였다. 기생충학·열대의학회의 경우 의대에 해당 교실이 없는 경우가 있어 설문 회신 대학의 수가 적었다.

<표 4-2> 기초의학회 별 응답 대학 수

학회명	기생충학·열대의학회	미생물학회	병리학회	생리학회	생화학·분자생물학회	약리학회	예방의학회	해부학회	전체 응답률	
응답 대학 수	2012년	24	34	26	37	26	30	41	26	78.1%
	2014년	15	28	11	34	22	20	41	15	58.1%
	2020년	11	18	16	21	28	18	14	25	49.3%

2) 기초의학교실 전임교원 구성

가) 2020년 기초의학교실 전임교원 구성

2020년 설문결과 각 기초의학교실 전임교원의 평균 수<표 4-3>는 기생충학·열대의학교실

1.91명, 미생물학교실 4.56명, 병리학교실 6.38명, 생리학교실 4.81명, 생화학·분자생물학교실 4.93명, 약리학교실 3.67명, 예방의학교실 5.07명, 해부학교실 4.24명이었다. 직급별 분포는 교수가 71.2%, 부교수가 17.0%, 조교수가 11.9%로 직급별 승진 연수를 고려해도 교수의 비율이 높았고 교수 연령의 노령화가 진행되고 있는 것을 알 수 있다.

기초의학교실 전임교원 중 평균 의사의 수는 기생충학·열대의학회 1.00명, 미생물학회 1.83명, 병리학회 5.81명, 생리학회 2.14명, 생화학·분자생물학회 2.14명, 약리학회 1.83명, 예방의학회 4.93명, 해부학회 2.32명이었다. 의사 전임교원의 직급별 비율은 교수 76.7%, 부교수 13.4%, 조교수 9.9%로 전체 전임교원의 직급별 비율과 비교해 보면 교수의 비율이 상대적으로 높았다. 직급별 전체 전임교원대비 의사 전임교원의 비율은 교수 66.7%, 부교수 48.8%, 조교수 51.8%이었다. 병리학회와 예방의학회의 경우 전문의제도가 시행되고 있어 전체 전임교원에서 의사 비율은 각각 91.2%와 97.2%로 매우 높았다. 전문의제도가 있어 전임교원을 선발하는데 의사에 대한 선호도가 매우 높아 비의사가 전임교원이 되는 경우가 드물기 때문이라 생각된다. 전문의제도가 있는 병리학회, 예방의학회를 제외한 6개 기초의학교실(이하 순수기초의학교실) 경우 의사 전임교원 비율이 40.2%(미생물학교실)~54.7%(해부학교실)이었고 평균 46.8%로 절반에 미치지 못하였다. 순수기초의학교실 경우 직급별 전임교원 수에서 의사가 차지하는 비율은 교수 53.7%, 부교수 19.0%, 조교수 39.9%이었다. 교수에 비해 부교수나 조교수에서 의사비율이 상대적으로 낮았다<표 4-3>.

<표 4-3> 기초의학교실 교원 수 현황 (2020)

교실명		기생충학·열대의학	미생물학	병리학	생리학	생화학·분자생물학	약리학	예방의학	해부학	합계	직급별 비율	직급별 의사 비율	직급별 의사 비율 (병리, 예방 제외)
전임교원 평균 수	교수	1.27	3.11	4.25	3.81	3.82	2.39	3.57	3.08	25.31	71.2%	66.7%	53.7%
	부교수	0.45	0.67	1.38	0.57	0.71	0.61	1.00	0.64	6.03	17.0%	48.8%	19.0%
	조교수	0.18	0.78	0.75	0.43	0.39	0.67	0.50	0.52	4.22	11.9%	51.8%	39.9%
	소계	1.91	4.56	6.38	4.81	4.93	3.67	5.07	4.24	35.56	100%	61.9%	46.8%
의사 전임교원 평균 수	교수	0.82	1.56	4.06	1.95	1.82	1.44	3.43	1.80	16.88	76.7%		
	부교수	0.00	0.11	1.25	0.10	0.25	0.00	1.00	0.24	2.95	13.4%		
	조교수	0.18	0.17	0.50	0.10	0.07	0.39	0.50	0.28	2.18	9.9%		
	소계	1.00	1.83	5.81	2.14	2.14	1.83	4.93	2.32	22.01	100%		
전임교원 의사비율		52.4%	40.2%	91.2%	44.6%	43.5%	50.0%	97.2%	54.7%	61.9%			
비전임교원 평균 수		0.36	1.28	0.44	0.86	1.75	1.28	1.14	0.60	7.71			

나) 기초의학교실 전임교원 구성 변화

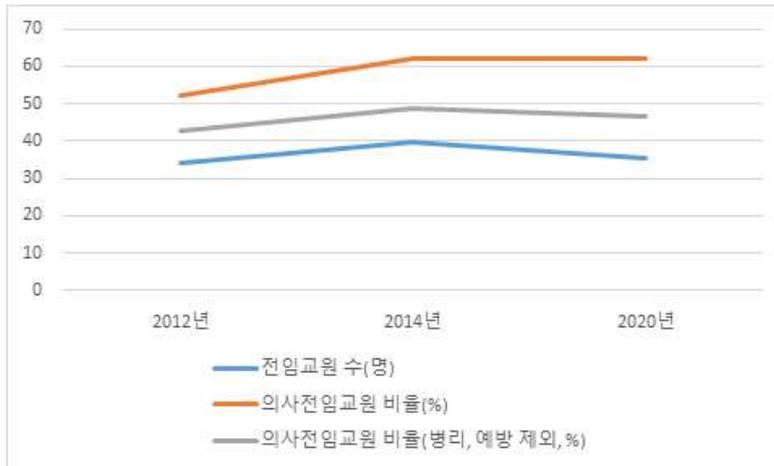
각 의대 8개 기초의학교실 전체의 평균 전임교원 수는 2012년 34.1명에서 2014년 39.7명으로 소폭 증가했다가 2020년 35.6명으로 다시 감소하였다. 8개 기초의학교실의 평균 의사전임교원 비율은 2012년 52.0%에서 2014년과 2020년은 62.2%로 증가하였는데 이는 전문의제도가 있는 병리학교실과 예방의학교실의 의사 전임교원의 수가 늘어난 것이 요인이 되었다. 순수기초의학교실의 의사전임교원비율은 2012년 43.0%에서 2014년 48.6%로 증가하였으나 2020년 46.8%로 다시 소폭 감소하였다<그림 4-2, 표 4-3~5>. 교수 직급별 순수기초의학교실의 의사비율을 보면 2012년 교수 56.4%, 부교수 20.8%, 조교수 13.8%이고, 2014년 교수 61.6%, 부교수 24.9%, 조교수 48.6%이고, 2020년 교수 53.7%, 부교수 19.0%, 조교수 39.9%이었다<표 4-3~5>. 2012년에 비해 2014년 순수기초의학교실의 직급별 의사비율이 증가하였지만 2020년에는 모든 직급에서 감소하였다. 교수의 노령화와 더불어 순수기초교실에서 신입교수 선발에 있어 의사전임교원의 선발비율이 감소하고 있어 향후 의사비율은 더 낮아질 것으로 사료된다. 순수기초교실 전체의 전임교원 수의 변화를 살펴보면 2012년 22.9명에서 2014년 24.1명으로 소폭 증가된 후 2020년 24.1명으로 더 이상 증가되지 않았다.

<표 4-4> 기초의학교실 교원 수 현황 (기초의학백서 1집, 2012)

교실명		기생충 학열대 의학	미생물 학	병리학	생리학	생화학· 분자생 물학	약리학	예방의 학	해부학	합계	직급별 비율	직급별 의사 비율	직급별
													의사 비율 (병리, 예방 계의)
전임교원 평균 수	교수	1.18	2.75	3.54	2.57	2.95	2.26	2.80	3.23	21.27	62.4%	63.3%	56.4%
	부교수	0.43	0.70	1.33	1.09	0.81	0.87	1.15	0.67	7.04	20.6%	36.8%	20.8%
	조교수	0.19	0.55	1.43	0.64	0.44	0.68	0.95	0.90	5.79	17.0%	29.0%	13.8%
	소계	1.80	4.00	6.30	4.30	4.20	3.80	4.90	4.80	34.10	100%	52.0%	43.0%
의사 전임교원 평균 수	교수	0.57	1.58	2.79	1.67	1.55	1.32	2.26	1.72	13.46	75.9%		
	부교수	0.02	0.11	0.92	0.19	0.09	0.28	0.72	0.26	2.59	14.6%		
	조교수	0.00	0.03	0.77	0.10	0.05	0.12	0.44	0.17	1.68	9.5%		
	소계	0.59	1.72	4.48	1.96	1.70	1.72	3.42	2.15	17.73	100%		
전임교원 의사비율		32.7%	43.1%	71.0%	45.6%	40.4%	45.2%	69.8%	44.7%	52.0%			
비전임교원 평균 수		2.30	5.00	3.70	5.30	6.20	5.00	2.90	5.5	35.90			

〈표 4-5〉 기초의학교실 교원 수 현황 (기초의학백서 2집, 2014)

교실명		기생충학·열대의학	미생물학	병리학	생리학	생화학·분자생물학	약리학	예방의학	해부학	합계	직급별 비율	직급별 의사비율	직급별 의사 비율 (병리, 예방 제외)
전임교원 평균 수	교수	1.17	2.93	7.80	2.86	3.19	2.62	2.69	3.45	26.71	67.3%	75.0%	61.6%
	부교수	0.23	0.64	1.85	0.94	0.74	0.77	0.98	0.97	7.12	17.9%	39.6%	24.9%
	조교수	0.10	0.43	1.57	0.40	0.77	1.21	0.73	0.68	5.89	14.8%	31.5%	18.4%
	소계	1.50	4.00	11.21	4.20	4.70	4.60	4.40	5.11	39.71	100%	62.2%	48.6%
의사 전임교원 평균 수	교수	0.68	1.86	7.68	1.86	1.55	1.55	2.37	2.50	20.04	81.1%		
	부교수	0.02	0.14	1.18	0.27	0.12	0.19	0.58	0.32	2.82	11.4%		
	조교수	0.00	0.06	0.95	0.05	0.16	0.21	0.24	0.18	1.86	7.5%		
	소계	0.69	2.06	9.80	2.19	1.82	1.95	3.20	3.00	24.72	100%		
전임교원 의사비율		46.3%	51.5%	87.5%	52.1%	38.8%	42.4%	72.6%	58.8%	62.2%			
비전임교원 평균 수		0.40	1.30	4.80	1.00	1.60	1.30	1.00	1.20	12.60			



〈그림 4-2〉 기초의학 전임교원 수 및 의사전임교원 비율

다) 대학 홈페이지를 통한 기초의학교실 전임교원 현황

학회를 통한 설문응답이 학회마다 조사 대학이 달라 현실과 다를 수 있어 의과대학 홈페이지를 기준으로 직급별로 전임교원이 표기된 28개 의대를 비교대상으로 조사한 결과 각 기초의학교실의 평균 전임교원 수는 기생충학·열대의학교실 1.11명, 미생물학교실 4.43명, 병리학교실 6.52명, 생리학교실 4.18명, 생화학·분자생물학교실 4.54명, 약리학교실 4.07명, 예방의학

교실 4.50명, 해부학교실 4.43명으로 학회설문조사 결과와는 교실별로 0.13명~0.8명의 차이를 보였고 전체로는 33.96명으로 1.6명 차이를 보였다. 전체적으로 큰 차이를 보이지 않아 학회를 통한 조사는 적절했다고 여겨진다. 직급별로는 교수가 72.9%, 부교수가 14.1%, 조교수가 12.9%로 학회설문조사 결과보다 정교수의 비율이 1.7% 높았다<표 4-6>. 홈페이지 조사에서도 재직기간을 고려하더라도 부교수나 조교수에 비해 교수의 비율이 매우 높아 마찬가지로 교수의 노령화가 진행되고 있음을 확인할 수 있었다. 기생충학·열대의학교실의 경우 일부 의과대학에서는 기생충학·열대의학교실이 독립적으로 존재하지 않고 미생물학교실에 포함된 경우 등으로 인해 응답대학의 수가 작아 학회설문조사와 의과대학 홈페이지 조사에서 평균 전임교원 수의 차이가 0.8명으로 다른 기초교실에 비해 상대적으로 크게 나타났다. 학회설문조사와 대학 홈페이지 조사에서 분석한 대학이 다르고 조사 시기가 일치하지 않는 점도 약간의 차이를 발생시키는 요인이 되었다고 여겨진다.

<표 4-6> 홈페이지 기준 기초의학교실 교원 수 현황 (28개 의대 조사, 2021)

교실명		기생충학·열대의학	미생물학	병리학	생리학	생화학·분자생물학	약리학	예방의학	해부학	합계	직급별 비율
전임교원 평균 수	교수	0.82	3.43	4.63	3.18	3.39	3.00	3.25	3.07	24.77	72.9%
	부교수	0.11	0.25	1.04	0.57	0.79	0.68	0.68	0.68	4.80	14.1%
	조교수	0.18	0.75	0.85	0.43	0.36	0.57	0.57	0.68	4.39	12.9%
	소계	1.11	4.43	6.52	4.18	4.54	4.07	4.50	4.43	33.96	100%

2020년 연구교수, 병원발령 임상교수 등 비전임교원의 기초교실 별 평균 인원은 기생충학·열대의학회 0.36명, 미생물학회 1.28명, 병리학회 0.44명, 생리학회 0.86명, 생화학·분자생물학회 1.75명, 약리학회 1.28명, 예방의학회 1.14명, 해부학회 0.60명이었다. 비전임교원의 전체 기초의학교실의 평균 인원은 2012년 35.9명, 2014년 12.6명, 2020년 7.71명으로 지속적으로 감소하고 있어 연구환경은 점차 나빠지고 있다고 볼 수 있다<표 4-3~5>.

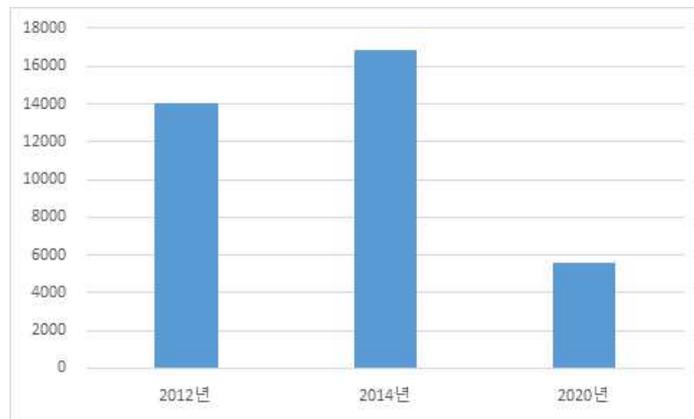
3) 기초의학교실 실험실습비

2020년 기초의학교실 별 평균 실험보조비(장비구입, 재료비, 운영비 등 포함)는 기생충학·열대의학교실 257만원, 미생물학교실 651만원, 병리학교실 808만원, 생리학교실 832만원, 생화학·분자생물학교실 687만원, 약리학교실 663만원, 예방의학학교실 868만원, 해부학교실 794만원이었고 교실의 전임교원 수가 많을수록 실험실습비가 증가하는 양상을 보였다. 기초의학교실 전체의 실험보조비는 총액은 2012년 1억4031만원에서 2014년 1억6826만원으로 소폭 증

가한 후 2020년에는 5561만원으로 대폭 감소하였으며 모든 기초의학교실에서 공통적으로 감소하였다(그림 4-3, 표 4-7). 10년 이상 등록금 동결로 인한 대학재정의 악화와 의학전문대학원에서 의과대학으로 전환한 대학의 경우 등록금 수입 감소 등이 겹쳐져서 실험보조비가 급격히 감소한 것으로 보여지며 이는 연구환경을 더욱 나쁘게 만드는 요인이 되었다.

〈표 4-7〉 기초의학교실 평균 학교지원 실험(장비구입, 운영비 포함)비 (단위, 만원)

학회명	기생충학·열대의학회	미생물학회	병리학회	생리학회	생화학·분자생물학회	약리학회	예방의학회	해부학회	합계
2012년	1,466	1,889	1,399	2,162	2,058	1,566	1,211	2,280	14,031
2014년	1,703	2,308	1,815	1,880	2,526	1,727	1,307	3,560	16,826
2020년	257	651	808	832	687	663	868	794	5,561



〈그림 4-3〉 기초의학교실 학교지원 실험비 (만원)

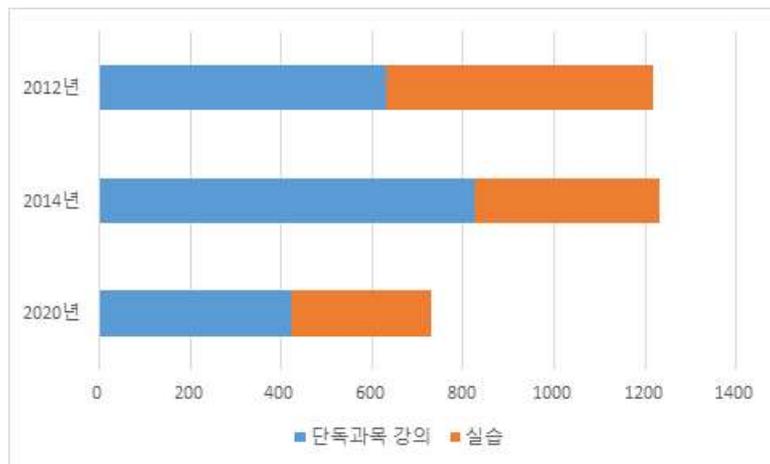
4) 기초의학 교육시간

2020년 기초의학과목 평균 교육시간의 경우 기생충학·열대의학 44.8시간, 미생물학 126.2시간, 병리학 133.9시간, 생리학 122.1시간, 생화학·분자생물학 135.7시간, 약리학 121.4시간, 예방의학 161.9시간, 해부학 307.6시간이었고, 교육시간의 비율은 강의 73.5%, 실습 26.6%이었다. 강의 경우 기생충학·열대의학과 생리학 경우 기초-기초 통합과목 형태의 강의 비율이 높았고, 미생물, 생화학·분자생물학, 약리학, 예방의학, 해부학의 경우 단독 강의 형태의 비율이 높았으며, 병리학 경우 단독강의와 기초-임상 통합과목 형태의 강의 비율이 비슷하였다. 실습시간이 교육에서 차지하는 비율은 생리학이 18.0%로 가장 낮았고 해부학이 40.6%로 가장 높았다(표 4-8). 기초의학과목 중 단독과목 강의의 전체 시간은 2012년 630시간에서 2014년 823시간으로 증가하였고 2020년 423시간으로 대폭 감소되었다. 실습시간의 경우 2012년 587시간에서 2014년 409시간, 2020년 306시간으로 대폭 감소하였다(그림 4-4). 의

대 인증평가의 영향으로 통합교육과 임상실습의 중요성이 대두됨에 따라 기초의학과목의 전체 교육시간이 줄어들었을 뿐 아니라 기초의학 단독과목과 실습시간이 대폭 줄어들었다. 이는 의대생들의 기초의학에 대한 관심을 줄어뜨리게 만드는 요인이 될 것이라 여겨진다.

〈표 4-8〉 기초의학과목 평균 교육시간 (2020)

학회명	기생중학열 대의학		미생물학		병리학		생리학		생화학·분자 생물학		약리학		예방의학		해부학		합계		
	시수 (범위)	비율	시수 (범위)	비율	시수 (범위)	비율	시수 (범위)	비율	시수 (범위)	비율	시수 (범위)	비율	시수 (범위)	비율	시수 (범위)	비율	시수	비율	
강의	단독	8.1	18.1%	42.4	33.6%	38.3	28.6%	40.3	33.0%	66.5	49.1%	46.9	38.7%	82.6	51.0%	98.0	31.8%	423.1	36.7%
	기초-기초통합	15.5	34.5%	36.3	28.8%	17.4	13.0%	41.9	34.4%	29.5	21.8%	31.1	25.6%	17.2	10.6%	48.3	15.7%	237.2	20.6%
	기초-임상 통합	3.9	8.7%	16.9	13.4%	38.0	28.4%	14.6	11.9%	5.6	4.1%	9.6	7.9%	18.4	11.4%	27.1	8.8%	134.0	11.6%
	PBL	2.7	6.1%	2.8	2.2%	8.1	6.1%	0.4	0.3%	5.2	3.8%	4.9	4.0%	1.5	1.0%	4.6	1.5%	30.2	2.6%
	기타	0.1	0.2%	3.2	2.6%	0.6	0.4%	2.9	2.4%	3.6	2.6%	1.6	1.3%	6.3	3.9%	4.8	1.5%	23.0	2.0%
	소계	30.3	67.5%	101.6	80.6%	102.4	76.4%	100.1	82.0%	110.4	81.4%	94.1	77.5%	126.0	77.8%	182.6	59.4%	847.6	73.5%
실습	14.5	32.5%	24.5	19.4%	31.6	23.6%	21.9	18.0%	25.2	18.6%	27.3	22.5%	35.9	22.2%	125.0	40.6%	305.9	26.6%	
합계	44.8	100%	126.2	100%	133.9	100%	122.1	100%	135.7	100%	121.4	100%	161.9	100%	307.6	100%	1153.5	100%	



〈그림 4-4〉 기초의학과목 교육시간의 변화

5) 의과대학 졸업생의 기초의학 전공자 지원

2022년 의과대학 졸업생이 기초의학교실에서 대학원과정을 이수할 경우 대학이나 병원에서 재정 지원현황을 20개 의대에서 조사한 결과 전공의 수준의 급여 지급과 함께 장학금을 전액 지원하는 의대는 4개였고, 전공의 수준 급여만 지급하는 의대는 3곳이었다. 의사면허소지자에게 전공의 수준보다는 적지만 따로 급여체계를 만들어 지급하고(이하 MD 급여 지급) 융합형 의사과학자 매칭펀드로 장학금과 연구비 등을 별도로 지급하는 의대는 2곳이었고, MD 급여 지급과 연구비(총 1800만원~3000만원)를 지급하는 의대는 2곳이었다. MD 급여만 지급하는

의대는 1곳이었고, 특별한 급여 지급 없이 장학금만 일부지급(300만원/년)하는 의대는 1곳이었다. MD 급여의 경우 의대에 따라 연봉기준 2400만원에서 3750만원까지 지급하였다. 7개 대학은 MD에 대한 아무런 급여나 장학금 등에 대한 혜택이 없었다<표 4-9>. 현실적으로 MD가 기초의학을 전공하는 경우 임상 의사에 비해 급여가 적은데, 대학원과정에서도 급여나 장학금에 대한 특별한 혜택을 받지 못하는 경우가 많아 기초의학을 전공하는 것을 꺼리는 요인이 될 수 있다.

<표 4-9> 의사가 기초의학전공 시 대학(병원)의 재정 지원 현황

지원 현황	의대 수
전공의 수준 급여 지급 + 전액 장학금	4
전공의 수준 급여 지급	3
MD 급여 지급 + 의과학자 매칭 펀드	2
MD 급여 지급 + 연구비 지급	2
MD 급여 지급	1
장학금 일부 지급	1
혜택 없음	7
합계	20

나. 기초의학에 대한 학생의 인식 조사

1) 조사대상의 구성

의과대학에 재학 중인 학생 1716명이 응답하였으며, 성별/학년 분포는 <그림 4-5>과 같다.

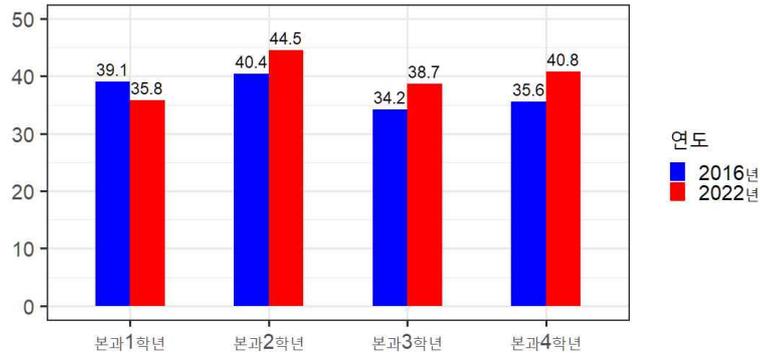


<그림 4-5> 조사대상 성별 및 학년 분포

2) 기초의학 전공을 고려한 학생의 비율

대체로 ‘아니오’라는 응답이 ‘예’라는 응답에 비하여 6:4의 비율로 우세했으며 2016년과 2022년 사이에 큰 변화는 보이지 않았다<그림 4-6>. 2022년의 경우, 본과 1학년에 비해 본

과 2학년에서 ‘예’ 응답의 비율이 8.7% 더 높았는데 기초의학 과목 이수 여부와 관계가 있는지는 추후에라도 확인해야 할 부분이다. 참고로 조사 기간(3월 16일~4월 26일)에 비추어 본과 1학년은 1학년 과정을 이제 막 시작한 것으로 보인다.



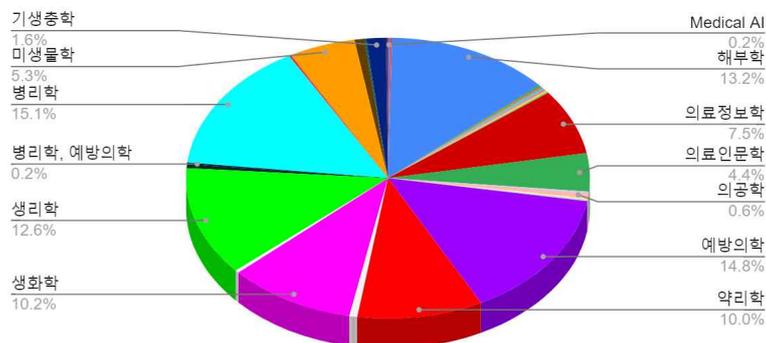
〈그림 4-6〉 학년별 기초의학 전공 고려 여부

2022년의 경우, 성별에 따른 기초의학 전공 고려 여부의 차이는 1%(여자: 38.5%, 남자: 39.5%)로서 무시 가능한 수준이었다.

2022년 조사 결과에서 ‘예’ 응답 비율이 50%를 넘어선 대학은 한양대(58.6%), 차의과대학(55.2%), 단국대(53.3%), 서울대(52.2%) 등이었고 30%에 못 미친 대학은 고신대(23.3%), 강원대(26.2%), 제주대(26.4%), 을지대(26.7%), 계명대(27.8%), 동국대(28.1%), 인제대(28.4%) 등 이었다.

3) 전공을 고려한 기초의학

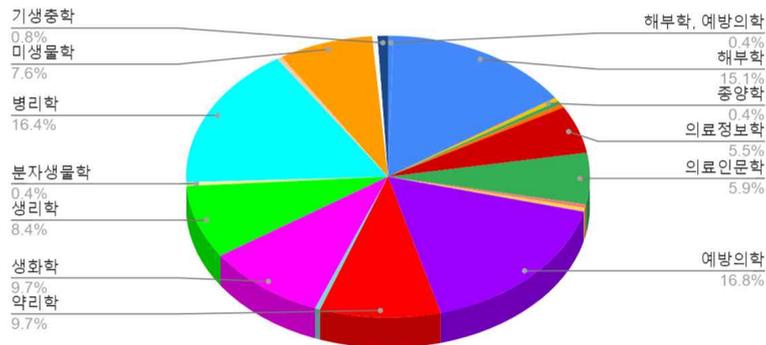
의과대학 학생들이 전공을 고려한 기초의학 과목으로서는 병리학(15.1%), 예방의학(14.8%), 해부학(13.2%)의 순서로 선호도가 높았다(그림 4-7).



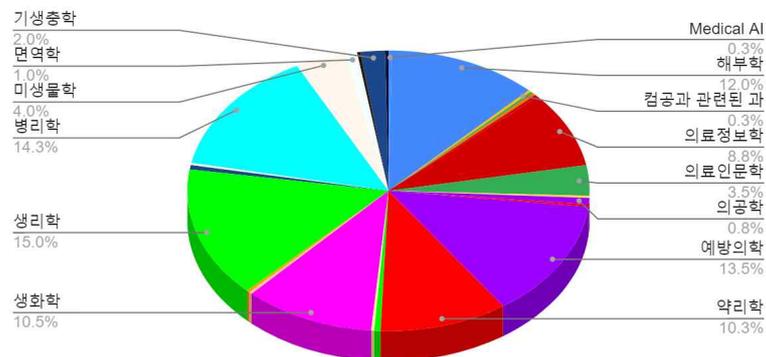
〈그림 4-7〉 의과대학생이 전공을 고려한 기초의학

남녀별로 선호도를 조사하면 여자 의과대학생의 경우 예방의학(16.8%), 병리학(16.4%), 해부

학(15.1%)의 순서로 선호도가 높았다<그림 4-8>. 남자의 경우 생리학(15.0%), 병리학(14.3%), 예방의학(13.5%)의 순서로 선호도가 높았다<그림 4-9>. 따라서 성별 차이가 가장 극명한 과목은 생리학이라고 볼 수 있다.



<그림 4-8> 여자 의과대학생이 전공을 고려한 기초의학



<그림 4-9> 남자 의과대학생이 전공을 고려한 기초의학

전통적인 기초의학 외에도 면역학, 재생의학, 인공장기, 순수 뇌과학, 종양학, 의공학, 분자생물학, 의학유전학, 독소학, Medical AI 등이 전공하고자 하는 기초의학으로 선택되었다.

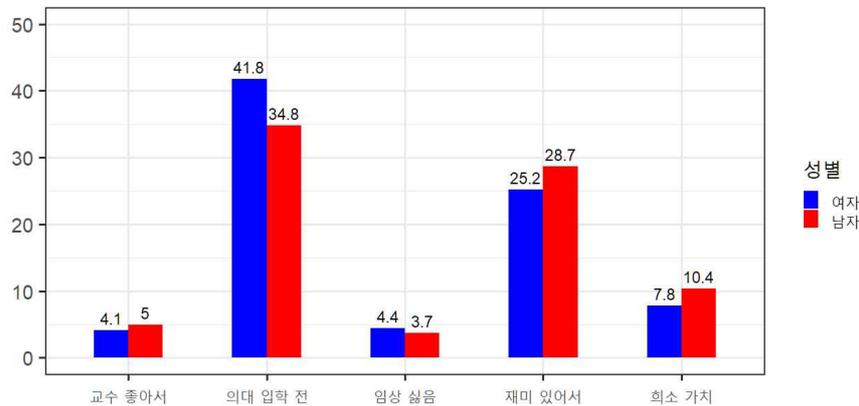
4) 기초의학 전공을 고려하게 된 이유

2016년의 경우 기초의학을 전공으로 생각하게 되었던 이유로서 ‘기초교과목이 재미있어서’의 응답 비율이 가장 높았으나 2022년에 와서는 그 비율이 크게 떨어졌고, 대신 ‘의대 입학 전부터 가지고 있던 생각’의 응답 비율이 증가했다<표 4-10>. 의대 입학 전부터 기초의학을 전공으로 생각하게 하는 요인보다는 입학 후 기초의학을 전공으로 생각하게 하는 요인이 크게 떨어진 것으로 해석할 수 있다. 기초교과목 강의 자체가 흥미가 떨어지고 있는 것인지, 아니면 독립 교과목보다는 통합 교과목으로 가는 추세로 인해 기초의학 교과목의 인지도가 떨어져서 그런지는 추가로 확인해야 할 부분이다.

〈표 4-10〉 기초의학을 전공으로 고려한 이유

응답	2016년 (%)	2022년 (%)
무응답	2.6	13.7
기초교과목이 재미있어서	49.4	27.3
기초의학 담당 교수님이 좋아서	10.3	4.6
임상이 싫어서	7.3	4.0
희소가치 때문에	11.1	9.4
의대 입학 전부터 가지고 있던 생각	13.3	37.5
기타	5.9	3.4

2022년의 결과에서 성별 차이를 확인해 본 결과, ‘의대 입학 전부터 가지고 있던 생각’의 응답 비율은 여자 의과대학생이 남자 의과대학생에 비해 높았고, ‘기초교과목이 재미있어서’의 응답 비율은 남자 의과대학생이 여자 의과대학생에 비해 높았다(그림 4-10).



〈그림 4-10〉 기초의학을 전공으로 고려한 이유의 성별 차이

기타의견을 보면 기초의학 연구자 외에 공직 진출, 창업 등 매우 다양한 진로를 모색하고 있는 것이 확인된다(표 4-11).

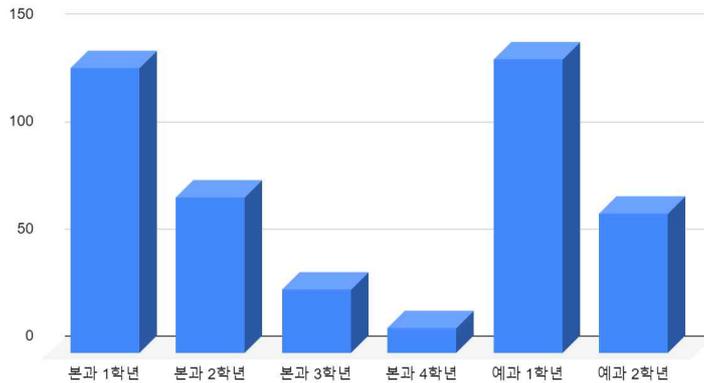
〈표 4-11〉 기초의학을 전공으로 고려한 기타 이유

- 창업에 가까워 보여서
- 예방의학의 경우 자원배분과 관련이 있는데 효율적인 시스템을 만드는 재미가 있지 않을까 생각한 적이 있었다
- 코딩으로 의학에 도움이 되고 싶어서
- 법의학 공부를 고려했었음
- 정책 제안 등 정계 진출
- 임상에서보다 많은 사람에게 도움을 줄 수 있을 것 같아서
- 제약분야의 연구를 통한 신약개발

- 연구를 임상과 동반하고 싶어서
- 원래 약대를 가려했기 때문에
- 공직 진출 고려
- 국립과학수사연구소에서 일하기 위해서

5) 기초의학 전공을 고려했다가 생각을 바꾼 경우

기초의학 전공을 고려했다가 생각이 바뀐 시기는 예과 1학년(30.3%), 본과 1학년(29.6%)의 순서로 나타났다. 입학 후, 의학과 진입 때 많이 생각이 바뀌는 것으로 보인다<그림 4-11>.



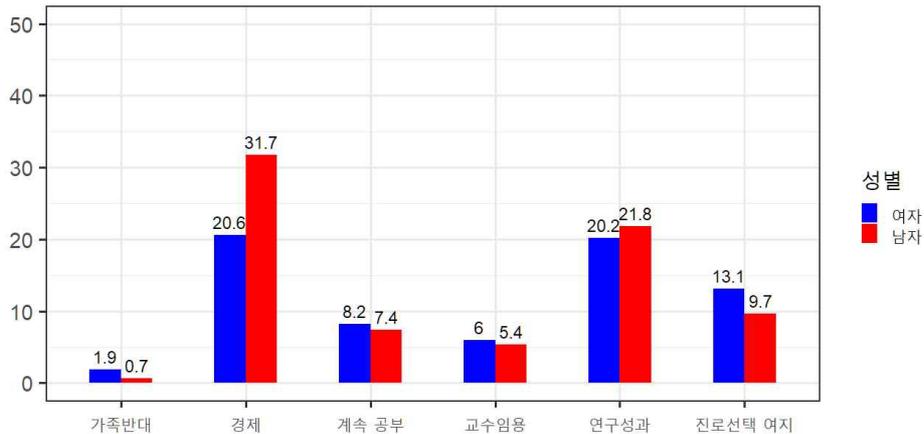
<그림 4-11> 기초의학 전공을 고려했다가 생각이 바뀐 시기

기초의학 전공을 고려했다가 생각을 바꾼 이유로는 2016년의 경우 ‘좋은 연구 성과를 낼 자신이 없어서’라는 응답이 가장 많았으나 2022년에 와서는 ‘경제적으로 어려울 것 같아서’라는 응답이 가장 많았다<표 4-12>. 기초의학자에 대한 이미지 중 경제적인 측면이 크게 악화된 결과인 것으로 보인다. 그 외에 ‘좋은 연구 성과를 낼 자신이 없어서’도 응답 비율(22.6%)이 높았다.

<표 4-12> 기초의학 전공을 고려했다가 생각이 바뀐 이유

	2016년 (%)	2022년 (%)
무응답	4.9	9.1
경제적으로 어려울 것 같아서	17.2	27.3
계속 공부해야 하는 부담 때문에	17.5	7.7
좋은 연구 성과를 낼 자신이 없어서	19.3	21.2
교수로 남기 어렵기 때문에	8.2	5.7
진로 전환 시 선택의 여지가 적어서	12.4	11.0
가족의 반대 (부모, 미래 배우자 등)	4.6	1.2
기타	17.8	16.8

2022년의 결과에서 성별에 따른 차이를 보면 남자 의과대학생이 여자 의과대학생에 비해 ‘경제적으로 어려울 것 같아서’의 응답 비율이 월등하게 높게 나타났다<그림 4-12>. 반면, 여자 의과대학생은 남자 의과대학생에 비해 ‘진로 전환 시 선택의 여지가 적어서’의 응답 비율이 높은 편이었다.



<그림 4-12> 기초의학 전공을 고려했다가 생각이 바뀐 이유의 성별 차이

기초의학 전공을 고려했다가 생각이 바뀐 기타 이유로 다양한 이유가 제시되었는데 임상 과목에 더욱 흥미를 느껴서가 큰 비중을 차지하는 것으로 보인다<표 4-13>.

<표 4-13> 기초의학 전공을 고려했다가 생각이 바뀐 기타 이유

- 분야(해부학) 특성상 추가적인 연구주제가 많이 없을 것 같아서
- 분야 특성(해부학)상 포름알데히드 때문에 건강이 안 좋아질 것 같아서
- 교수 포기하면 다시 수련받으러 가기 쉽지 않을 것으로 생각되어서
- 교육과정에서 임상 과목에도 흥미를 가지게 되었으며 연구 성과에도 자신이 없음
- 임상이 배워보니 더 재미있음
- 임상과 기초 사이에서 반반 고민
- 임상이 더 재미있어 보여서/ 기초는 자연과학자들이 해도 될 듯.
- 주변에 기초의학을 전공하는 선배들이 없어서 졸업 후 학업, 진로 등의 정보를 얻는데 어려움이 있다. 그래도 아직 생각을 완전히 바꾼 건 아니다.
- 기초 수업 때 교수가 맘에 들지 않아서
- 보다 권위 있는 연구에는 임상경험이 유리할 것 같아서
- Wet Lab 생활이 어려워서
- 임상이가 더 가치 있겠다고 생각해서
- 진로 불분명, 학업기간 늘어남
- 의대에 입학하기 위해 들인 노력과 졸업하기 위해 들인 노력의 결과로서 이게 맞나

싶어서

- 기초의학에만 집중하다가 기초의학과 임상을 모두 할 수 있는 중개의학에 대한 진로로 방향을 틀었음.
- 기초, 임상 모두 고려 중

6) 기초의학을 선택하지 않는 가장 큰 이유

동료들이 기초의학을 선택하지 않는 가장 큰 이유는 무엇이라는 질문에는 2016년, 2022년 모두 ‘경제적으로 어려울 것 같아서’라는 응답이 가장 많았다<표 4-14>. 본인이 선택하지 않는 이유의 경우 ‘좋은 연구 성과를 낼 자신이 없어서’라는 응답의 비율(22.6%)이 두 번째로 높았으나 동료들이 선택하지 않는 이유에서는 그 비율(14.2%)이 세 번째로 밀렸다.

<표 4-14> 기초의학을 선택하지 않는 이유

	2016년 (%)	2022년 (%)
무응답	5.8	0.1
경제적으로 어려울 것 같아서	41.5	45.5
계속 공부해야 하는 부담 때문에	13.8	12.4
좋은 연구 성과를 낼 자신이 없어서	9.7	14.2
전공에 따른 직장 선택의 폭이 좁기 때문에	16.1	16.3
진로 전환 시 선택의 여지가 적어서	4.1	7.0
기타	8.9	4.5

동료들이 기초의학을 선택하지 않는 기타 이유를 보면 교육과정에서 기초의학이 차지하는 비율이 너무 적다는 응답이 눈에 띈다<표 4-15>. 기초의학 경시를 지적하는 응답, 정책적인 지원이 부족하다는 응답도 마찬가지로 현상을 지적하는 것으로 보인다. 이는 의학교육에서 기초의학의 비중이 대폭 축소되면서 기초의학의 전공 또한 학생들의 선택지에서 밀려나게 된 것으로 해석할 수 있다. 또한, 기초의학자들에 대한 처우가 좋지 않고, 기초의학자의 연구의 질이 떨어지며, 의사-기초의학자가 비의사-기초의학자와 비교하여 연구 경쟁력에서 차이가 없다는 인식이 학생들 사이에 널리 퍼진 것이 아닐까 의심해 볼 수 있는 상황이다.

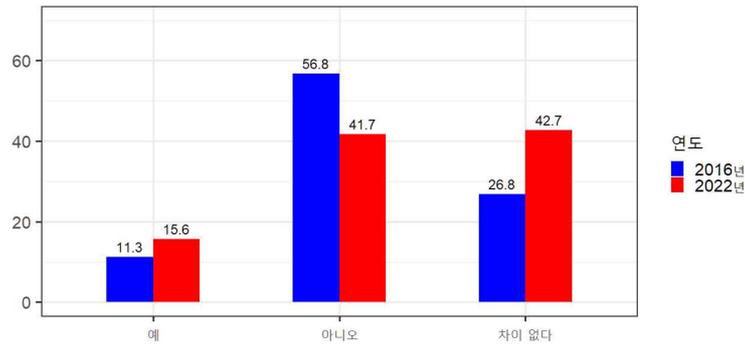
<표 4-15> 기초의학을 선택하지 않는 기타 이유

- 애초에 의과대학 교육과정에서 기초의학이 차지하는 비율이 너무 적다고 생각됨. 기초의학을 전공하는 것이 가능한가 싶을 정도
- 교수보장 트랙이 없는 한 하지 않는다

-
- 자립성과 독립성을 포기해야 하므로
 - 의사를 생각하고 의대에 왔는데, 기초의학은 의사보단 과학자에 가까운 것 같아서
 - 기초 교수님들이 대체로 이상해서
 - 의사의 입지는 정책에 의해 좌지우지되는데 정책은 기초의학을 밀지 않아서
 - 처우가 좋지 않다
 - 기초과학 / 기초의학 교육 경시
 - 상대적으로 불확실한 진로를 택하는 것에 대한 지원과 정보가 부족해서
 - 의대를 들어와서 다른 기초의학자와 경쟁하기에는 MD 자격증을 얻은 노력이 무의미할 정도로 차이가 없으니까요?
 - 학문이 체계적이지 않음
 - 한국에서는 기초의학에 대한 자본이나 인프라도 부족하고 지원 자체가 적어서 미래가 없다고 생각된다. 국가적으로 지원 줘..
 - 진취적으로 연구를 할 사람들은 애초에 의과대학이 아닌 다른 학과에 진학할 가능성이 높으므로
 - 한국인의 의식수준의 한계. 학생 문제보다 국가적인 문제
 - 기초의학은 임상에 비해 알려진 정보가 적어서 일반적으로 알려진 진로인 임상을 택하고 기초의학은 잘 고려하지 않는 것 같음
 - 한국 기초 의학 연구 퀄리티가 많이 떨어지기 때문
 - 연구를 하고 싶다는 생각으로 시작한 공부지만 결국 내가 원하는 연구는 할 수 없는 현실이기 때문에. 그리고 차라리 돈을 벌고, 기업의 총수가 되어 연구진을 꾸리는 것이 원하는 연구를 할 수 있는 가장 빠른 길임을 알아버렸기 때문에
 - 대한민국은 연구자가 능력대로 인정받을 수 있는 곳이 아님. 이곳은 과학의 불모지임. 연구하실 거면 미국으로 이민가서 해야 한다고 생각함. 일단 연구지원도 제대로 안 되어 있다고 알고 있고 좋은 아이디어가 있어도 고자본 대기업에게 탈취/착취당하기 딱 좋은 곳임. 미국이 그렇지 않다는 것은 아니나 상대적으로 이곳보다는 능력대로 대우 받을 가능성이 높은 편
-

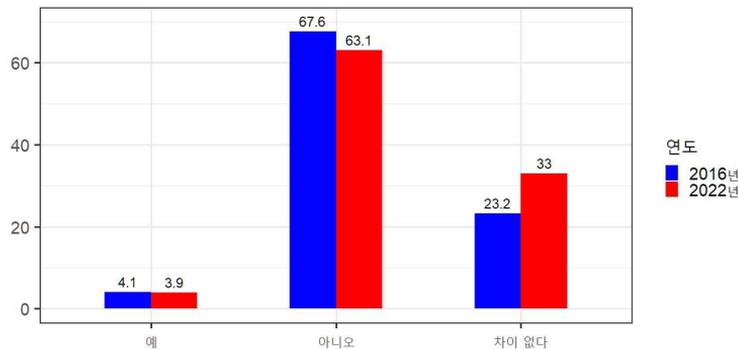
7) 기초의학과 임상의학에 대한 인식 차이

‘기초의학이 임상의학에 비하여 더 흥미로운가?’에 대해서는 ‘예’와 ‘차이 없다’의 응답 비율이 2016년에 비해 2022년에 더 올라갔고 ‘아니오’의 응답 비율은 내려간 것으로 나타났다 <그림 4-13>.



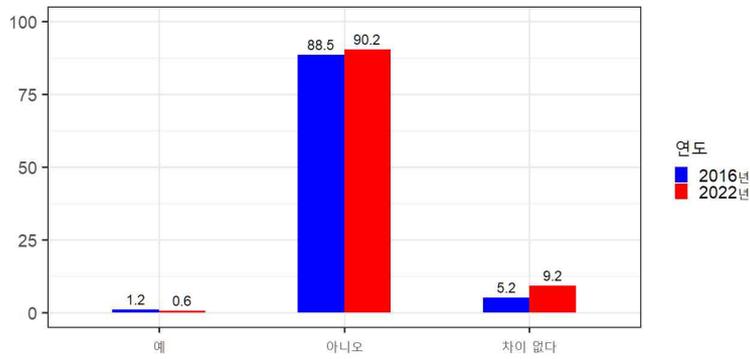
〈그림 4-13〉 기초의학이 임상의학에 비하여 더 흥미롭다?

‘기초의학자가 임상 의사에 비하여 사회적 위상이 더 높다?’에 대해서는 2016년, 2022년 모두 ‘예’의 응답 비율이 5%에도 못 미쳐서 사회적 위상은 임상 의사가 기초의학자보다 높은 것으로 인식하고 있음을 알 수 있다. 다만, ‘차이 없다’의 응답 비율은 2016년에 비해 2022년에 와서 더 올라간 것으로 나타났다(그림 4-14).



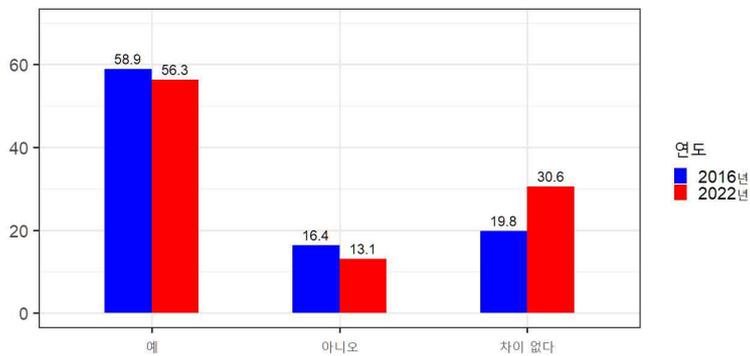
〈그림 4-14〉 기초의학자가 임상 의사에 비하여 사회적 위상이 더 높다?

‘기초의학자가 임상 의사에 비하여 경제적 보상을 더 많이 받는다?’에 대해서도 역시 ‘아니오’의 응답 비율이 압도적으로 높아 기초 의학을 선택하지 않는 이유로 ‘경제적으로 어려울 것 같아서’의 응답 비율이 가장 높은 표 4-14의 결과와 일맥상통하고 있다(그림 4-15). 의과대학 학생들이 어떤 계기로 기초의학자가 임상 의사에 비하여 경제적 보상을 받지 못하는 것으로 인식하는가는 추후에 더 조사해 볼 여지가 있어 보인다.



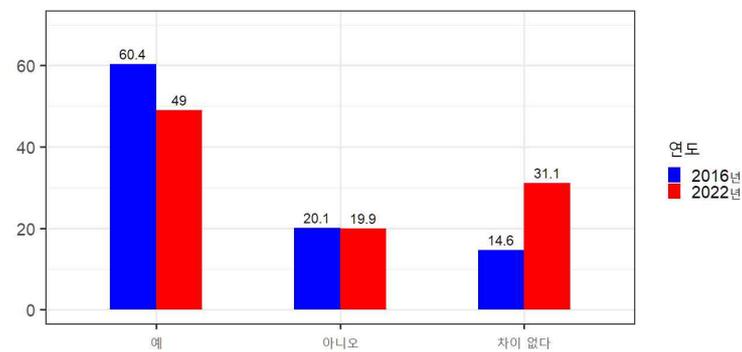
〈그림 4-15〉 기초의학자가 임상 의사에 비하여 경제적 보상을 더 많이 받는다?

‘기초의학자가 임상 의사보다 학문적 성취도가 더 높다?’에 대해서는 ‘예’의 응답 비율이 ‘아니오’의 응답 비율에 비해 높았으나 2022년에 와서는 ‘차이 없다’의 응답 비율도 높아져서 임상 의사의 학문적 성취도에 대한 인식의 변화가 서서히 나타나고 있음을 확인시켜줬다(그림 4-16).



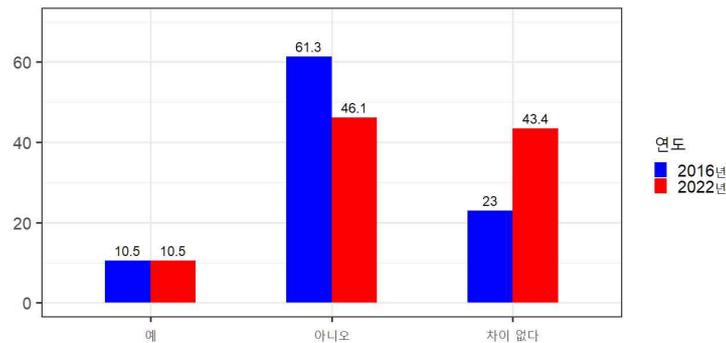
〈그림 4-16〉 기초의학자가 임상 의사보다 학문적 성취도가 더 높다?

‘기초의학자가 임상 의사보다 시간적 여유가 더 많다?’에 대해서는 ‘예’의 응답 비율이 ‘아니오’에 비해 더 높았으나 2022년에 와서는 ‘차이 없다’의 비율도 크게 증가했다(그림 4-17).



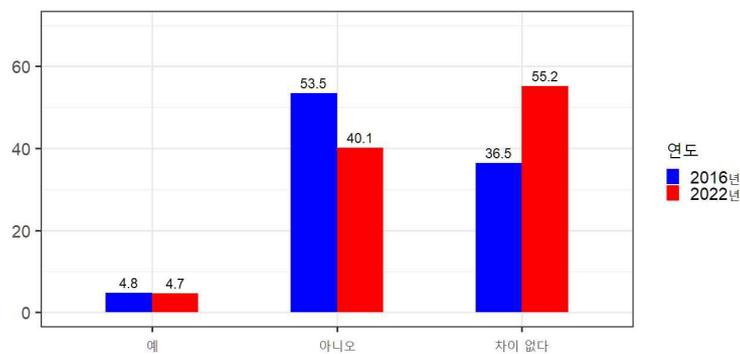
〈그림 4-17〉 기초의학자가 임상 의사보다 시간적 여유가 더 많다?

‘기초의학자가 임상 의사보다 업무스트레스가 더 많다?’에 대해서는 ‘아니오’의 응답 비율이 ‘예’의 응답 비율보다 훨씬 높았으나 2022년에 와서는 ‘차이 없다’의 비율도 크게 증가했다 <그림 4-18>.



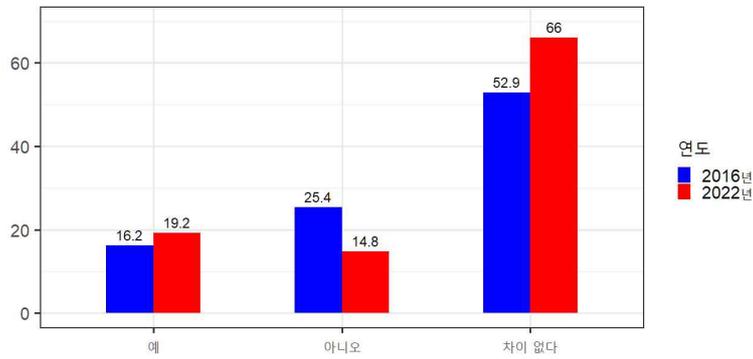
<그림 4-18> 기초의학자가 임상 의사보다 업무스트레스가 더 많다?

‘기초의학자가 임상 의사보다 보람을 더 많이 느낀다?’에 대해서는 ‘아니오’의 응답 비율이 ‘예’의 응답 비율보다 훨씬 높았으나 2022년에 와서는 ‘차이 없다’의 비율도 크게 증가하였다 <그림 4-19>. 연구활동을 통해 얻는 보람보다는 환자진료를 통해 얻는 보람이 더 크게 느껴진다는 인식을 반영하는 결과일 수도 있으나 연구와 환자진료를 병행하는 임상 의사의 사례를 보면서 임상 의사의 보람을 더 크게 평가한 것을 반영한 결과일 수도 있다.



<그림 4-19> 기초의학자가 임상 의사보다 보람을 더 많이 느낀다?

‘기초의학자가 임상 의사보다 사회적 기여도가 더 높다?’에 대해서는 ‘차이 없다’의 응답 비율이 ‘예’와 ‘아니오’의 응답 비율을 크게 넘어섰다 <그림 4-20>. 사회적 기여도에 대해서는 기초 의학자와 임상 의사를 동등하게 평가하는 것을 반영한다.



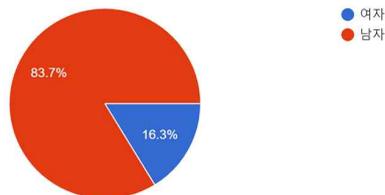
〈그림 4-20〉 기초의학자가 임상 의사보다 사회적 기여도가 더 높다?

다. 기초의학 발전방안에 대한 기초의학 교수의 인식 조사

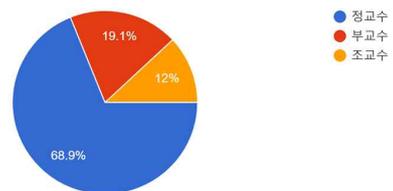
1) 조사대상의 구성

현재 의과대학에 재직 중인 기초의학 교수 209명이 응답하였으며, 성별, 직급, 소속 교실, 의사자격증 보유 여부 등은 〈그림 4-21〉과 같다.

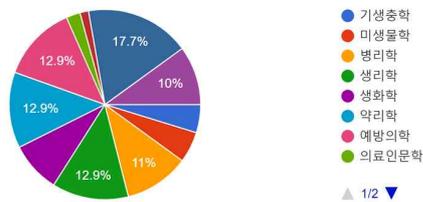
귀하의 성별은?
응답 209개



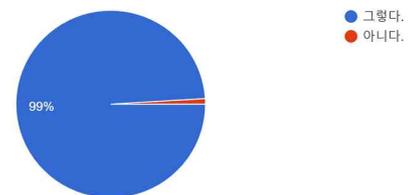
귀하의 직급은?
응답 209개



귀하의 소속 교실은?
응답 209개



귀하는 의사자격증을 보유하고 계십니까?
응답 209개

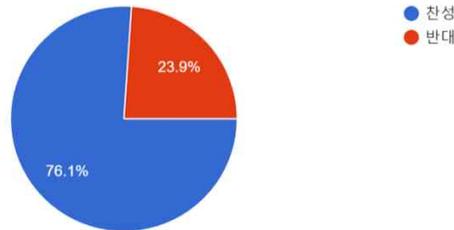


〈그림 4-21〉 조사대상자의 성별, 직급, 소속 교실, 의사자격증 보유여부 별 통계

2) 기초의학 의사 국가시험 제도의 도입

미국의 USMLE step1에 해당되는 기초의학 의사 국가시험은 전국 40개 의과대학에서 이루어지는 기초의학 교육의 표준화 및 적절한 교육 수준의 확보 여부를 확인하기 위하여 반드시 필요한 제도이다. 기초의학 의사 국가시험 제도 도입에 대해서는 76.1%의 응답자가 찬성의견을 밝혔다<그림 4-22>.

미국의 USMLE step1에 해당되는 기초의학 의사 국가시험 제도 도입에 찬성하십니까?
응답 209개



<그림 4-22> 기초의학 의사 국가시험 제도의 도입에 대한 찬반 결과

기초의학 교실 별로 찬반 비율을 조사한 결과 약리학(96.3%), 생화학(94.4%), 미생물학(90.9%) 교실에서 90%가 넘는 찬성 비율이 나온 반면, 의료정보학(33.3%), 의료인문학(40.0%), 병리학(56.5%), 예방의학(63.0%) 등은 비교적 낮은 찬성 비율을 보였다<표 4-16>. 참고로 예방의학은 현행 의사 국가시험에 이미 포함되어 있다.

<표 4-16> 기초의학 교실별 기초의학 의사 국가시험 제도 도입의 찬반 비율

	찬성 (%)	응답수
기생충학	80.0	10
미생물학	90.9	11
병리학	56.5	23
생리학	81.5	27
생화학	94.4	18
약리학	96.3	27
예방의학	63.0	27
의료인문학	40.0	5
의료정보학	33.3	3
해부학	78.4	37
기타	61.9	21

기초의학 의사 국가시험을 도입하였을 때 예상되는 부작용으로는 시험 위주의 파행적인 기초의학 교육, 교수의 업무 부담 증가를 응답자들이 가장 많이 선택하였다<표 4-17>.

〈표 4-17〉 기초의학 의사국가시험을 도입하였을 때 예상되는 부작용

예상 부작용	선택수
시험위주의 파행적인 기초의학 교육	132
기초의학 교수의 업무 부담 증가	105
대학의 재정적, 인적 부담 증가	44
불합격자로 인한 대량 유급 사태 발생	41
임상의학 교육의 위축	7

기타 의견으로는 의료인문학 또는 인문사회의학 분야의 위축을 문제점으로 본 의견이 있었고, 시험의 평가 기준 등 시험에 대한 기준이나 합의의 부재를 지적하는 의견도 있었다. 또한, 임상 의사를 길러내는 것을 일차 목적으로 삼는 의학교육의 성격에 부합하지 않는다는 의견도 있었다〈표 4-18〉.

〈표 4-18〉 기초의학 의사 국가시험을 도입하였을 때 예상되는 부작용 기타 의견

- 기종평과 국시는 들어가는 시간과 노력의 차이가 천양지차라서 현재의 기초의학 교원 수로는 절대 감당하지 못한다고 생각합니다
- 통칭 의료인문학 또는 인문사회의학 분야의 위축이 예상됨. 국시로 수량화하여 평가하기 어려운 영역이 적지 않기 때문
- 시험 치른다고 우리 위상이 강화되는 게 아니다
- 임상 의사를 길러내는 것을 일차 목적으로 삼는 의학교육의 성격에 부합하지 않음
- 의사 기초의학 교수와 비의사 기초의학 교수간의 교육 내용과 수준 차이의 표준화
- 부작용보다는 기초의학 중요성 인식의 계기가 될 것임
- 시험의 평가 기준 등 시험에 대한 기준이나 합의가 부재한 상황에서는 혼란이 가중될 것
- 여러 부담에도 불구하고 학생들이 임상기술로서 의학을 공부하는 것이 아니라 학문체계로서 의학을 공부한다는 인식을 마련하고 기본 지식에 대한 중간평가는 분명 학생들의 자기 인식을 높여 의사의 질을 높이는 데도 도움이 될 것이라 생각합니다. 또한 평가목표도 수월성에 두지 않고 기본성취 여부만 판단한다면 (pass/fail) 큰 무리는 없을 것으로 생각합니다

기초의학 의사 국가시험 제도를 도입하기에 가장 적당한 시행시기로는 기초의학과정 수료 후가 가장 많은 지지를 얻었다〈그림 4-23〉.

기초의학 의사 국가시험 제도가 도입된다면 시행시기는 언제가 적당하다고 생각하십니까?
 응답 200개

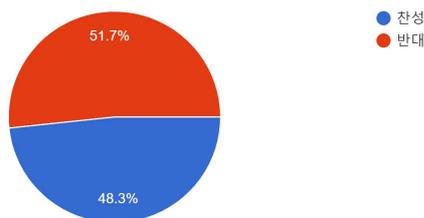


〈그림 4-23〉 기초의학 의사 국가시험 제도의 시행시기

3) 기초의학 전문의 자격증 제도의 도입

임상의학의 경우 인턴, 레지던트 수련 과정을 거쳐 전문의 자격증을 수여하는 제도가 있다. 기초의학의 경우에도 각 전공별로 공인된 수련 과정과 시험을 통해 기초의학 전문의 자격증을 수여하고 이를 기초의학 교수임용의 필수요건으로 활용하는 기초의학 전문의 제도 도입에 대한 의견이 대두되고 있다. 이러한 제도의 도입에 대해서는 찬반 의견이 팽팽하였다(그림 4-24).

임상의학의 경우 인턴, 레지던트 등 수련 과정을 거쳐 전문의 자격증을 수여하는 제도가 있습니다. 기초의학의 경우에도 각 전공별로 공인된 수련 과정...으로 활용하는 제도에 대해 어떻게 생각하십니까?
 응답 209개



〈그림 4-24〉 기초의학 전문의 자격증 제도의 도입

기초의학 교실별로 찬반 비율을 조사한 결과, 해부학(63.9%), 생리학(57.7%), 약리학(57.7%) 교실에서 찬성 비율이 높은 반면, 병리학(22.7%), 예방의학(30.8%), 의료정보학(33.3%), 생화학(35.3%) 교실에서는 찬성 비율이 낮았다(표 4-18).

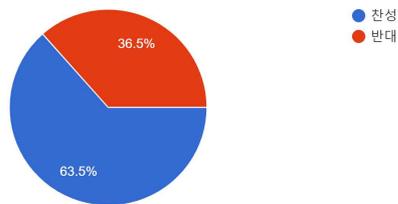
〈표 4-18〉 기초의학 전문의 자격증 제도의 도입에 대한 교실별 찬반 비율

	찬성 (%)	응답수
기생충학	55.6	10
미생물학	50.0	11
병리학	22.7	23
생리학	57.7	27
생화학	35.3	18
약리학	57.7	27
예방의학	30.8	27
의료인문학	50.0	5
의료정보학	33.3	3
해부학	63.9	37
기타	60.0	21

4) 의사자격증을 가진 기초의학 학위과정 학생의 임상 수련 제도

의사자격증을 가진 기초의학 학위과정 학생을 병원의 관련 임상의학 교실에서 1년간 수련과정을 갖게 하는 제도에 대한 찬반 의견을 확인하였다. 예를 들면, 심장순환기 영역의 연구를 수행하는 학위과정 학생을 병원의 심장순환기 내과나 흉부외과에 보내서 1년간 수련 과정을 거치게 하는 제도의 도입이다. 기초-임상 간의 연계 연구를 활성화시키려는 취지로 볼 수 있다. 조사 결과 찬성 의견(63.5%)이 많은 편이었다〈그림 4-25〉.

의사자격증을 가진 기초의학 학위과정 학생의 경우 관련 임상의학 분야에서 1년간 수련 과정을 갖는 제도 도입에 대해 찬성하십니까?
응답 208개



〈그림 4-25〉 기초의학 학위과정 학생의 임상 수련

기초의학 교실별로 찬반 비율을 조사한 결과, 생리학(81.5%), 생화학(72.2%), 기생충학(70.0%) 교실에서 찬성 비율이 높은 반면, 의료정보학(33.3%), 의료인문학(40.0%), 병리학(43.5%) 교실에서는 찬성 비율이 낮았다〈표 4-19〉.

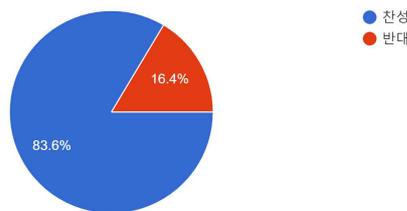
〈표 4-19〉 기초의학 전문의 자격증 제도의 도입에 대한 교실별 찬반 비율

	찬성 (%)	응답수
기생충학	70.0	10
미생물학	63.6	11
병리학	43.5	23
생리학	81.5	27
생화학	72.2	18
약리학	55.6	27
예방의학	66.7	27
의료인문학	40.0	5
의료정보학	33.3	3
해부학	63.9	36
기타	66.7	21

5) 임상의학 전문의를 관련 기초의학 분야의 교수로 임용하는 제도의 도입

임상의학 전문의를 관련 기초의학 분야의 교수로 임용하는 제도의 도입에 대한 찬반 의견을 확인하였다. 예를 들면, 심장순환기 내과를 전공한 전문의를 심장 순환기 영역의 연구를 수행하는 기초의학 교실의 교수로 임용하는 제도로서 이미, 서울의대 해부학 교실 등에서 시행 중이다. 찬반 의견을 조사한 결과 찬성 의견(83.6%)이 대부분이었다(그림 4-26).

임상의학 전문의를 관련 기초의학 분야의 교수로 임용하는 것에 대해 찬성하십니까?
응답 207개



〈그림 4-26〉 임상의학 전문의의 관련 기초의학 분야 교수 임용

기초의학 교실별로 찬반 비율을 조사한 결과, 대부분의 교실에서 찬성 비율이 높았으나 의료정보학(33.3%), 미생물학(63.6%) 교실에서는 상대적으로 찬성 비율이 낮았다(표 4-20).

〈표 4-20〉 임상의학 전문의의 기초의학 분야 교수 임용에 대한 교실별 찬반 비율

	찬성 (%)	응답수
기생충학	80.0	10
미생물학	63.6	11
병리학	95.7	23
생리학	85.2	27
생화학	94.4	18
약리학	73.1	26
예방의학	92.6	27
의료인문학	80.0	5
의료정보학	33.3	3
해부학	75.7	37
기타	95.0	20

6) 기초의학 교수요원의 연구의욕을 떨어뜨리는 요인

기초의학 교수요원의 연구의욕을 떨어뜨리는 가장 큰 요인은 무엇인가에 대하여 조사한 결과, 대학원생, 연구원 등 우수한 연구인력의 확보(45.7%)가 가장 큰 지지를 얻었고, 연구업적 대비 경제적 보상이 미약함(16.3%)가 그 뒤를 이었으며 연구 외의 과도한 행정, 교육 업무(11.5%), 열악한 연구환경(11.5%), 지속적인 연구과제 선정 탈락(8.7%)도 어느 정도의 호응을 얻었다〈표 4-21〉.

〈표 4-21〉 기초의학 교수요원의 연구의욕을 떨어뜨리는 가장 큰 요인

	선택 비율(%)	응답수
대학원생, 연구원 등 우수한 연구인력의 확보가 어려움	45.7	95
연구업적 대비 경제적 보상이 미약함	16.3	34
연구 외의 과도한 행정, 교육 업무	11.5	24
열악한 연구환경	11.5	24
지속적인 연구과제 선정 탈락	8.7	18
연구비 지출을 둘러싼 과도한 규제	1.4	3
기타	4.9	10

기초의학 교수요원의 연구의욕을 떨어뜨리는 가장 큰 요인이 무엇인가?에 대한 기타 의견으로는 낮은 급여가 많았고, 교육/행정 일을 열심히 하더라도 연구를 열심히 하는 경우와 비교하여 경제적인 보상이 없다는 의견도 있었다〈표 4-22〉.

〈표 4-22〉 기초의학 교수요원의 연구의욕을 떨어뜨리는 가장 큰 요인의 기타 의견

- MD 기초의학 교수요원 육성의 필요성이 절실하다고 인지하면서도, 임상의학에서 비 인기과(ex)응급의학 등)에 추가적인 경제적 지원을 해주는 것 같은 국가적 차원의 처우개선은 없음.
- 기초교수는 연구만 하지는 않습니다. 대학 행정에 탁월한, 일타강사처럼 학생교육에 탁월한 분들도 계십니다. 연구관련 설문내용에 거부감이 듭니다. 연구만 잘하고 학생 교육이나 학교행정에 나몰라라 하는 이방인 교수들도 많습니다. 그런 분이 과연 대학 교수로 남아 있는 것도 문제입니다. 의대 기초교수 수급문제에 있어서는 1번 미래진로의 불확실성, 2번 1번과 관련하여 경제적 지원이 너무 미미합니다. 교육 열심히 하고 학교 행정관련 일 열심히 하는 사람에 대한 보상은 없고 연구만 열심히 해서 인센티브 받아가는 그런 행태가 학교를 살린다고 생각지 않습니다.
- 연구의욕을 떨어뜨릴 만한 이유가 거의 없다고 봅니다.
- 임상 전문의에 비해 낮은 급여
- 비현실적으로 낮은 연봉
- 월급이 적음

7) 기초의학 교수요원의 연구 활성화를 위해 필요한 대책

기초의학 교수 요원의 연구 활성화를 위해 필요한 대책으로는 기초의학 분야 기본 연구비 신설(33.6%)이 가장 큰 호응을 얻었다〈표 4-23〉. 다음으로 열악한 연구환경의 개선(27.1%), 연구업적 인센티브 강화(19.0%), 불필요한 행정 업무의 경감(15.4%)이 있었으며, 승진/재임용 기준 강화(1.6%)는 가장 낮은 지지를 얻었다. 기초의학 분야 기본 연구비 신설의 요구는 기초의학 교수요원의 연구의욕을 떨어뜨리는 요인 중 하나인 지속적인 연구과제 선정 탈락과도 관계가 있다. 보건복지부의 연구비가 임상의학자만을 연구책임자로 제한하는 상황에서 이공계 분야 연구비를 놓고 이공계 교수와 치열하게 경쟁을 해야 하는 현실을 반영한 결과일 것이다.

〈표 4-23〉 기초의학 교수요원의 연구 활성화를 위해 필요한 대책(복수응답 허용)

	선택 비율(%)	응답수
기초의학 분야 기본 연구비 신설	33.6	124
열악한 연구환경의 개선	27.1	100
연구업적 인센티브 강화	19.0	70
불필요한 행정 업무의 경감	15.4	57
승진/재임용 기준 강화	1.6	6
기타	3.3	12

기타 의견에서는 승진/재임용 기준 강화가 오히려 더 큰 문제라는 지적이 있었고, 의사 기초 의학자를 보호할 수 있는 제도적 장치의 필요성도 언급되었다<표 4-24>. 그 외 경제적 보상, 급여 인상이 의사 기초의학자의 연구 경쟁력 확보에도 도움이 될 것이라는 의견도 있었다.

<표 4-24> 기초의학 교수요원의 연구 활성화를 위해 필요한 대책의 기타의견(복수응답 허용)

- 학교에 따라서 터무니 없는 승진/재임용 기준의 적용이 오히려 더 큰 문제임. 강화가 능사가 아님. 그 노예가 되기 때문에 연구의 자율성이 저해됨
- 기초의학 전공 이후 교수로 임용된 MD들도 연구업적 위주의 평가체계에서는 PhD 교수들에 비해 연구성과가 높지 못해 승진/재임용에서 어려움을 느껴 스스로 임상으로 돌아가는 것을 여러번 보았습니다. 인센티브나 기준 강화보다는 자신의 의지로 선택한 주제를 가지고 기초를 전공한 MD연구자로서 장기적인 연구에 대한 걱정을 덜 수 있는 덜 경쟁적이고 가혹한 환경이 조성되어야 할 것 같습니다. 예전 저희 교실에서 스스로 퇴직하고 임상수련을 가신 젊은 MD 교수님은 업적이 적은 상태에서 자기 주도적으로 진행해야 하는 기초연구의 무게에 비하면 임상의 시스템은 편안한 것이라고 말한 적이 있습니다.
- 임상의 진료실적 대비 경제적 보상과 같은 보상 체계
- 이제는 의과학자(전문의+생명분야박사)를 양성하는 쪽으로 가야한다고 생각합니다
- 자연대 생명과학과 구분되는 "기초의학"이라는 연구분야의 존재에 대해서 사회적으로 충분히 홍보되어야 하고, 이 연구분야가 첨단의료의 원천기술을 창출하는 중요육성분야임을 대국민 홍보하고, 그에 맞춘 정부차원에서의 육성책이 필요함 (예, 기초의학 육성법 제정, 기초의학 대학원생, 포스닥 장학제도 마련 등)
- 급여 인상을 통해 기초교수요원이 되고 싶은 환경을 만들어, 그들끼리 연구력의 경쟁을 통해서 연구능력이 뛰어난 교수진을 확보
- 임상의과학자 육성을 위한 임상의과학자만이 지원할 수 있는 연구비 pool은 확보하지만, 기초의학 교수요원만이 지원할 수 연구비 pool은 없음. 물론 양질의 결과 도출 조건이 필요

8) 의과대학 졸업 후 기초의학을 전공하도록 유도하는 효과적인 대책

의과대학 졸업 후 기초의학을 전공하도록 유도하는 효과적인 대책으로는 기초의학 전공자에 대한 경제적인 지원(21.0%), 기초의학 교수요원에게도 연구역량에 따라 파격적인 급여가 가능하게 함(20.8%), 기초의학 전공자에 대한 병역특례 제공(19.4%) 등이 비슷한 정도의 호응을 얻었다<표 4-25>.

〈표 4-25〉 의과대학 졸업 후 기초의학을 전공하도록 유도하는 효과적인 대책(복수응답 허용)

	선택 비율(%)	응답수
기초의학 전공자에 대한 경제적인 지원(장학금, 생활지원금)	21.0	107
기초의학 교수요원에게도 연구역량에 따라 파격적인 급여가 가능하게 함	20.8	106
기초의학 전공자에 대한 병역특례 제공	19.4	99
기초의학 연구환경의 개선	16.7	85
국립 기초의학연구원 설립으로 취업 인프라 확장	10.4	53
기초의학 전문의 자격증 제도의 도입	9.0	46
기타	2.7	14

많은 의견이 있었으나 결국 임상 의사의 기회비용을 포기하고 기초의학자를 선택할만가? 하는 관점에서 경제적인 처우와 함께 연구환경의 개선이 시급하다는 쪽으로 의견이 모였다(표 4-26).

〈표 4-26〉 의과대학 졸업 후 기초의학을 전공하도록 유도하는 효과적인 대책의 기타의견

- MD PhD라면 임상 의사와의 급여 차이를 최소화할 수 있는 제도적 보완책이 필요. 청년 세대에게 열정페이만 요구할 시기는 이미 예전에 지났음
- 모든 것이 좋겠지만, 그에 앞서 임상 의학교수들을 대상으로 기초의학의 필요, 특히 의사출신 기초의학 교수요원의 가치나 필요성에 대한 인식이 어느 정도인지 파악하는 것이 먼저라고 생각합니다. 전반적 의사 사회에서 기초의학 교육의 중요성과 의사 교원에 대한 필요성에 대한 인식이 크지 않은 것 같습니다. 그렇다면 백약이 무효일 것으로 생각합니다. 의사사회가 기초의학에 원하는 바를 먼저 확인하는 것이 필요할 것으로 생각합니다.
- 임상의 중에 기초연구로 나중에 전향하고자 하는 수요가 꽤 있다. 이를 수용하자
- 기초에 남았을 때, 노력하면 확실히 교수가 될 수 있다는 확신이 들 수 있는 시스템 필요. 예를들어 기초교실의 2/3 이상 MD 교원이 없으면 의학교육인증 불가 등
- 여론을, 대중의 주목을 받을 수 있는 스타 과학자가 필요
- 의사로서 기초의학자를 만들기 위해서는 연구역량과 관계 없이 기본적인 혜택을 부여하고 연구역량이 좋으면 당연히 연구비에서 본인의 몫을 가져가면 되는 것이지 학교에서 그에 상응하는 파격적인 경제적 보조를 지원하는 것은 적절한 처사가 아닙니다. 기초교원이 돈 별자고 하는 것은 아니지 않습니까. 설문조사의 목표가 오로지 기초교수는 연구만을 위해 존재하는 것처럼 보이는데 적절한 접근법이 아니라고 보여 집니다. 지방의대는 말할것도 없고 서울지역 의대에서도 기초교실의 연구환경이 그리 좋지 않습니다. 연구업무는 부수적인 것입니다. 포인트를 좀더 확실히 쫓고 넘어가야 한다고 생각합니다.
- 먼저 충분한 인원이 기초의학을 지원하도록 하는 방안이 시급하다고 생각합니다. 단

기적인 경제적 지원도 중요하고, 지속적인 연구환경 개선도 중요하지만, '연구에 대한 열정은 차치하고도 임상의라는 기회비용을 포기하고 임상에 준하는 경제적 수준을 유지할 수 있느냐? 내 아이에게 학원비 충분히 줄 수 있느냐?' 같은 현실적인 문제에 대하여 고민하는 방안이 아니고서는 그 어떤 것도 기초의학 전공 유도는 어렵다고 생각합니다. 국가차원의 경제적 지원 방안이 제일 쉬운 방법이라고 생각합니다. 실제로 동기 임상교수들, 개업의들과의 급여 차이를 극복하지 못하고 그만두는 사례도 목격했습니다.

4. 요약 및 시사점

가. 대학별 기초의학 현황 조사

- 기초의학 전임교원의 경우 고령화가 지속되고 있고 직급별 의사비율의 차이를 보면 향후 의사비율 및 절대적인 의사전임교원 수는 점차 줄어들 것으로 보인다. 이로 인해 의대의 의사과학자를 키울 수 있는 역량은 감소할 것으로 보이며 학생 교육에도 변화가 생길 것으로 추정된다.
- 현재 의과대학의 학생 교육에 대한 기초의학의 비중이 점차 감소하고 있어 학생의 기초의학에 대한 관심도 저하될 것으로 여겨진다.
- 학교의 실험보조비 지원과 비전임인력 지원도 점차 감소하고 있다.
- 각 기초의학회를 통하여 조사가 이루어졌기 때문에 학회에 따라 조사된 학교가 다르고, 조사 학교 수에도 차이가 있어 이로 인한 오차가 발생할 수 있지만, 기초의학과 기초과목에 대한 현재 상황과 경향을 파악하는 데는 유용하게 사용될 수 있을 것이며 미래에 대한 의사과학자육성 대책을 세우는 데 도움이 될 것이다.
- 의사과학자 양성을 위해서 기초의학교원과 교실 및 기초의학을 전공하고자 하는 MD에 대한 국가 차원에서 전폭적인 지원이 절실해 보인다.

나. 기초의사과학자에 대한 학생의 인식

- 기초의학 과목 중에는 병리학(15.1%), 예방의학(14.8%), 해부학(13.2%), 생리학(12.6%) 등을 고려함.
- 기초의학을 전공하고 싶은 이유로는 의대 입학 전부터 가지고 있던 생각(37.5%)이 가장 많았고 기초교과목이 재미있어서(27.3%)가 그 뒤를 잇고 있음.

- 기초의학을 전공하려 했다가 생각이 바뀐 이유로는 경제적으로 어려울 것 같아서(27.3%), 좋은 연구 성과를 낼 자신이 없어서(21.2%) 등이었음. 다른 학생들이 기초의학을 선택하지 않는 이유도 역시 경제적으로 어려울 것 같아서(45.5%)가 가장 컸음.
- 기초의학을 전공하려 했다가 생각이 바뀐 시기는 주로 예과1학년, 본과1학년 때였음.
- 기초의학이 임상의학에 비하여 더 흥미로운가에 대해 그렇다고 답변한 비율은 불과 15.6%로서 차이 없다가 42.7%인 것을 감안하더라도 기초의학에 대한 흥미 자체가 크게 떨어지고 있는 것으로 보임.
- 기초의학자가 임상 의사에 비해 사회적 위상이 더 높은가에 대해서는 3.9%, 경제적 보상이 더 크가에 대해서는 0.6%가 동의하여 사회적 위상, 경제적 보상 모두 기초의학자는 임상 의사에 크게 못 미치는 것으로 인식하고 있음
- 기초의학자가 임상 의사보다 학문적 성취도가 더 높은가? 하는 질문에 대해서는 아직까지는 그렇다(56.3%)는 답변이 그렇지 않다(43.7%)의 답변보다는 우세한 것으로 나타났음.
- 시간적 여유나 업무 스트레스에서는 기초의학자가 시간적으로 여유가 있고 업무 스트레스가 크지 않다는 인식을 갖고 있음.
- 기초의학자가 임상 의사보다 보람을 더 많이 느끼느냐는 질문에 대해서는 그렇다는 답변이 4.7%에 불과하였음.
- 사회적 기여도면에서는 기초의학자와 임상 의사 사이에 차이가 없다는 답변이 대부분이었음.

다. 기초의학 발전방안에 대한 기초의학 교수의 인식

- 기초의학 의사 국가시험 제도 도입에는 75% 이상이 찬성하였으며 시행 시기는 기초의학 과정 수료 후가 가장 많았음.
- 기초의학 전문의 자격증 제도에 대해서는 찬반 의견이 반반 갈렸음.
- 의사자격증을 가진 기초의학 학위과정 학생에게 관련 임상의학 분야에서 1년간 수련과정을 밟게 하는 의견에 대해서는 대체로 찬성의견이 많았음
- 임상의학 전문의를 관련 기초의학 분야의 교수로 임용하는 것에 대해서는 80% 이상이 찬성하였음.
- 기초의학 의사 국가시험을 도입하였을 때 예상되는 문제점으로는 시험 위주의 파행적인 기초의학 강의, 기초의학 교수의 업무 부담 증가 등이 가장 많았음
- 기초의학 교수요원의 연구의욕을 떨어뜨리는 가장 큰 요인으로는 1) 대학원생, 연구원 등 우수한 연구인력의 확보가 어려움, 2) 연구업적 대비 경제적 보상이 미약함, 3) 지속적인 연구과제 선정 탈락 등이 제시되었음. 타 이공계 교수의 경우 졸업생들이 대학원생으로 지원하여 우수한 연구인력 확보가 상대적으로 쉬운 반면, 의과대학의 경우에는 졸업생들이

지원하지 않으므로 대학원생 모집 등이 매우 어려움.

- 기초의학 교수요원의 연구활성화를 위해 필요한 대책으로는 기초의학 분야 기본 연구비 신설, 열악한 연구환경의 개선, 연구업적 인센티브 강화 등이 많은 지지를 얻었음.
- 의과대학 졸업 후 기초의학을 전공하도록 유도하는 효과적인 대책으로는 기초의학 교수요원에게도 연구역량에 따라 파격적인 급여가 가능하게 함, 기초의학 전공자에 대한 경제적 지원, 기초의학 전공자에 대한 병역특례 제공 등이 호응을 얻었음.

5. 기초의학 발전을 위한 중점과제

가. 교육 영역

1) 기초의학 교육과정의 재개편

의과대학생 대상의 설문결과에 의하면, 기초의학 교과목에 대한 흥미가 크게 떨어지는 추세라는 것을 확인할 수 있다. 임상 교육과정이 강조되면서 기초의학 교육과정이 대폭 축소되었고, 일단 임상 교육과정에 진입하면 기초의학 교수의 역할은 거의 없기에 자연스럽게 기초의학에 대한 흥미가 사라지고 그 중요성도 간과되는 것이다.

따라서, 의과대학의 기초의학 교육과정에서는 전통적인 교과목별 강좌, 실습 체제를 유지하되 통합교육과정에서는 그 과정에서 요구하는 기초의학 교육내용을 개발하는 것이 시급하다. 예를 들어 통합교육과정에 속하는 내분비학 과정의 경우, 기초의학 교수가 강의할 때는 각종 내분비 질환에 대해 개별적으로 병태생리를 다루는 기초의학적 내용이 들어가야 할 것이다.

약리학의 경우에는 이미 임상약리학이 있어 임상에서 필요로 하는 약리학을 강의하고 연구하고 있다. 해부학, 생리학, 생화학, 미생물학, 기생충학 등에서도 임상해부학, 임상생리학, 임상생화학, 임상미생물학, 임상기생충학 등의 커리큘럼을 개발하고 연구에 뛰어들어 임상의학, 임상 교육과정에서 원하는 기초의학 교육의 수요를 맞출 필요가 있다.

이러한 변화를 통해 의과대학을 졸업하고 의사가 되어서도 학생들이 기초의학에 꾸준히 관심을 가지게 될 것이다.

2) 기초의학 의사 국가시험 제도의 도입과 학습성과목표의 개정

기초의학 교수 대상의 설문결과에 의하면, 기초의학 의사 국가시험 제도의 도입은 대부분의

기초의학자들이 찬성하고 있으며 그 시기로는 기초의학 과정 수료 후가 많은 지지를 얻고 있다. 기초의학 의사 국가시험의 시행은 전국 의과대학 기초의학 교육과정의 표준화를 이끌어 낼 수 있고 의과대학생으로 하여금 기초의학의 중요성을 계속 인지하고 관심을 갖게 할 것이므로 반드시 이뤄져야 할 것이다.

기초의학 의사 국가시험의 성공적인 도입을 위해서는 각 과목 별, 학습영역 별 학습성과목표의 개정작업이 반드시 필요하다. 기존의 기초의학 교과목의 학습성과목표는 임상 교과목에서 채택한 형식을 그대로 따르고 있어 기초의학 교과목의 특성에는 어울리지 않는다.

나. 연구 영역

1) 기초의학 의과학자의 양성을 위한 중점 과제

기초의학 의과학자의 경우 임상 의사가 되는 기회비용을 포기한 만큼 그에 상응하는 연구환경 및 처우의 개선이 뒤따라야 한다. 기초의학에 흥미를 가지고 기초의학 연구를 시작했더라도 임상 의사의 길을 선택한 동기들과 비교하여 경제적으로 극심한 차이를 느끼게 되고, 비의사-기초의학자와 비교하여도 동일하거나 그보다 못한 현재의 상황에서는 기초의학 의과학자의 길을 걸으려는 의과대학생은 아무도 없을 것이다.

가) 기초의학 의과학자 펠로우십 제도의 도입

기초의학 전공 의과학자의 경제적 문제를 해결하기 위한 노력으로 국가 차원에서는 이들에 대한 재정 지원을 위해 기초의학 의과학자 펠로우십 제도의 도입을 고려할 필요가 있다(한국의과대학·의학전문대학원협회, 2021). 이러한 펠로우십에 들어오게 되면 학교 또는 연구소 등에서 본인의 전공을 살려 활동할 수 있도록 국가에서 재정 지원을 하여 학교나 연구소에서 이들을 채용하는 데에 드는 부담을 낮출 수 있다. 현재 이공계 분야나 임상-진료 분야에서는 인력양성을 위해 이미 국가의 재정 지원이 시행되고 있다.

나) 기초의학 전문의 제도의 도입

기초의학 전공 의과학자의 신분보장을 위해서는 기초의학 전문의 제도의 도입이 필요하나 아직은 폭넓은 공감대가 형성되지는 않은 상황이다. 각 전공별로 공인된 수련 과정과 시험을 통해 기초의학 전문의 자격증을 수여하고 이를 기초의학 교수임용의 필수요건으로 활용한다면 전공자의 신분 보장 뿐만 아니라 교과목별 기초의학 교육의 표준화도 기대할 수 있다는 점에서 제도 도입을 다시 한번 진지하게 고려할 필요가 있다. 다만, 각 대학의 기초의학 전공자가 크게 감소된 현 상황에서는 권역별로 공통 수련과정을 밝게 하는 것도 고려할 만하다.

다) 기초의학 의사과학자의 임상 수련 제도 도입

기초의학 의사과학자에게 관련 임상 분야에서 1년간 임상 수련을 받게 하는 방안에 대한 지지도는 매우 높았다. 타 이공계 교수요원 대비 차별성을 가질 수 있고 임상교수와의 공동연구 기회도 가질 수 있다는 면에서 기초의학 연구 활성화에 크게 기여할 것으로 기대가 되지만, 그 실효성에 대해서는 검증이 필요할 것이다.

2) 기초의학자의 연구 활성화를 위한 중점 과제

가) 기초의학 분야의 기본 연구비 신설

설문조사 결과, 기초의학자의 연구 활성화를 위해서는 기초의학 분야의 기본 연구비 신설이 가장 시급한 것으로 나타났다. 현재 기초의학 교수는 다른 이공계 분야의 교수요원과 동일한 연구비를 놓고 경쟁하고 있으며, 보건복지부에서 지원하는 연구비의 경우에는 임상교수가 연구책임자를 맡게 되어 있어 기초의학자는 거의 공동연구원으로만 참여하는 상황이다(한국의과대학·의학전문대학원협회, 2021). 따라서 연구과제 지원과 선정에 크게 어려움을 겪고 있으며 이러한 부분이 기초의학 교수요원의 연구의욕을 꺾는 원인 중의 하나로 지목되고 있다. 의과대학 기초교실의 의사-기초의학자를 대상으로 하는 기본 연구비 신설은 기초의학 분야의 연구활성화에 기여하는 가장 현실적인 대책이라고 볼 수 있다.

나) 국립 기초의학 연구원의 설립

기초의학 교수요원의 연구의욕을 떨어뜨리는 가장 큰 요인으로는 대학원생, 연구원 등 우수한 연구인력의 확보가 어렵다는 것이 제시되었다. 타 이공계 학과의 경우 그 학과의 졸업생들이 그대로 대학원으로 진학하여 우수한 연구인력의 확보가 상대적으로 쉬운 반면, 의과대학 의학과와 의학과 경우에는 졸업생들이 기초의학 대학원으로 진학하지 않으므로 대학원생 모집 등에서 매우 큰 어려움을 겪고 있다. 이러한 불리한 상황에서도 우수한 연구인력을 확보하기 위해서는 기초의학 대학원에서 학위를 받은 기초의학 전공자가 취직하기에 유리한 국립 기초의학 연구원을 설립하는 것이 매우 시급하다. 이렇게 기초의학 전공자의 취업 인프라를 확대하여 취직이 어느 정도 보장된다면 우수 연구인력이 의과대학 기초의학 교실로 오게 하는 유인 요소가 될 것이다.

다) 임상의학 전문의를 관련 기초의학 분야의 교수로 임용하는 제도의 도입

임상의학 전문의를 관련 기초의학 분야의 교수로 임용하는 제도의 도입에 대해서는 대부분 기초의학 교실의 교수가 찬성하였다. 이는 전체 기초의학 교실의 연구 경쟁력을 강화하는 결

과를 가져올 것으로 보이고, 또한 의과대학 기초의학 교실의 연구가 타 이공계 대학 학과의 연구와 차별화되는 계기로도 작용할 것으로 보인다.

6. 참고문헌

- 대한기초의학협의회, 기초의학백서 제1집. 2013
- 대한기초의학협의회, 기초의학백서, 제2집. 2015.
- 전용성 외, 기초의학 활성화 방안 연구. KAMC, 2016
- 한국의과대학·의학전문대학원협회, 기초의학 활성화 방안 연구. 2016.
- 한국의과대학·의학전문대학원협회, 기초의학 후속세대 현황과 양성전략. 2021.

제5장

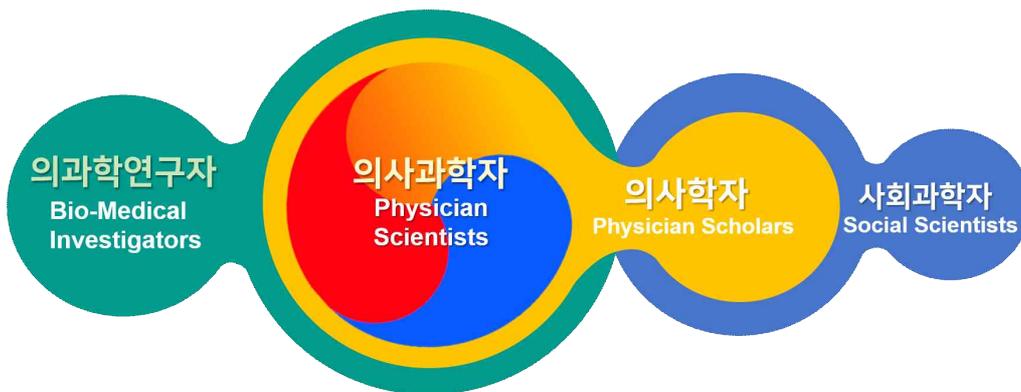
**우리나라 의사과학자
양성정책과 과제**

제5장 우리나라 의사과학자 양성정책과 과제

1. 들어가는 말

의료기술의 발전은 생명과학과 헬스 산업의 패러다임 변화를 가져왔다. 바이오·헬스 산업은 미래 새로운 성장동력 산업으로 부상하고 있으며, 우리나라에서도 생명과학 및 헬스 산업이 21세기 국가경쟁력을 선도할 유망한 분야로 인식하고 있다. 2019년 COVID-19 범유행 경험을 통해서 제약 및 바이오 헬스 분야 국가경쟁력 강화에 대한 사회적 요구가 확인되었고, 이러한 분야의 경쟁력 확보를 위해서 우수 의사과학자 육성이 국가적 과제로 대두되고 있다. 특히, 범유행 이후 정부의 백신 및 치료제 개발 등에 주력할 수 있는 중장기적 연구 지원에 대한 투자가 확대될 것으로 예상되고, 바이오 헬스 분야를 선도하는 고급 인재(우수 의사과학자)를 지속적으로 육성할 필요성이 있다.

의사과학자는 의과대학을 졸업하고 의사면허를 취득한 이후 의학적 지식을 바탕으로 의과학 연구를 하는 이들을 말한다. 의사과학자는 큰 범위에서 의과학자이며, 일부 연구분야에 따라 자연과학(의생명공학, 전자공학, 소프트웨어공학 등) 과 사회과학(정책, 행정, 경제, 심리, 지역 등)에 대해 연구하기도 한다(그림 5-1).



〈그림 5-1〉 의사과학자와 의과학연구자

의과학연구는 의학을 통하여 인체에 대한 정상적인 구조와 기능을 연구할 뿐만 아니라 질환을 연구하면서 궁극적으로 의학적 문제를 파악하여 질환을 극복하는 연구를 포함한다고 할 수 있다. 인체의 문제를 파악하고 이를 해결하는 분야를 의과학이라고 할 수 있다. 인류의 건강을 유지하고 질환을 치료하는 원리와 응용할 수 있는 의과학연구는 실험실이나 진료실 또는 다른 환경에서 학술연구를 수행함으로써 이루어진다(Lee JT 외, 2021; Song WJ 외, 2022).

국내에서도 많은 의과학자들이 의과학연구를 통하여 많은 업적들을 이루었고 이 결과를 바탕으로 임상에 적용되어 많은 환자 진료에 적용되고 있다. 의과대학들에 대한 평가 항목에서 해외논문이나 의료 기술에 대한 특허를 사용하여 사회적으로 인식되기 때문에 의과대학의 많은 교원들이 진료와 함께 연구를 수행하고 이를 해외논문이나 특허 등으로 결과물을 도출하고 있다(홍세호 외, 2017; 국가연구개발 사업분석, 2019; 정성철 외 2018).

하지만 바이오 헬스 산업 발전에 필요한 충분한 역량을 갖춘 의과학자가 필요한 시장 변화에도 불구하고 우리나라는 의과학자 양성을 위한 체제, 지속적 지원의 틀이 잘 갖추어져 있지 않으며, 연구의사 부족으로 병원 기반 창업 등 혁신적 의료기술·제품의 사업화가 제한되고 병원과 공동연구를 원하는 기업수요가 충족되지 못하고 있는 것 또한 사실이다. 국내 의과대학은 최고 수준의 인재를 대상으로 대부분 환자를 진료하는 임상의를 양성하고 있다. 우리나라의 의료기술 및 서비스는 세계적 수준이지만 국가적인 바이오-메디컬 산업 발전에 기여할 의과학자 양성은 부족한 실정이다.

우리나라 연구개발(Research and Development, R&D) 인력은 최근 지속적인 양적 성장에도 불구하고 기업 및 산업 현장에서 필요한 인력과 공급 간 불균형에 대한 우려가 커지고 있다. 우리나라는 이러한 불균형을 해소하고 과학기술 인력을 체계적으로 양성하기 위하여 제4차 과학기술 기본계획(18-22), 제3차 과학기술 인재 육성 기본계획(16-20), 4차 산업혁명 선도 인재 집중양성 계획(19-23) 등을 수립하여 추진하고 있다. 이런 시점에 국가 R&D 체계는 전 주기적 의과학자 양성을 견인하는 매우 중요한 사항이다.

우리나라의 의과학자 양성이 본격적으로 대두된 시기는 의학전문대학원 설립과 MD-PhD 과정 개설시기로 거슬러 올라가게 된다. 해부학, 생리학과 같은 기초의학교실 교원이 주로 연구하는 의사(기초의사과학자)로 간주되었고, 꾸준히 그 수가 유지되었던 기초의학 전공자는 2000년대에 들어서 급격히 감소하여 의대 졸업자의 약 1% 미만이 되었다. 2004~2013년 10년간 전국 의과대학 기초의학교실에 교수로 임용된 기초의사과학자는 약 30여 명이어서 연간 3명 꼴로 의과대학 졸업자의 0.1%에 해당된다(김종일, 2022; 국회보건복지위원회 종합감사, 2021). 이러한 문제를 인식하고 대책으로써 의학전문대학원에 MD-PhD 복합학위과정을 도입하였고, 교육부에서 의과학자육성지원사업을 지원하여 다양한 학부 전공의 기초의사과학자를 양성하고자 하였다. 2008년부터 의학, 치의학전문대학원에 진학한 학생들을 선발하여 등록금과 교육연구지원비로 매년 1인당 2,500만 원 이내로 최대 6년간 지원하였다. 2015년까지 의학 100명, 치의학 50명, 한의학 3명 등 총 153명을 선발하였고, 이 중 지원이 종료된자의 58%는 수료 또는 졸업, 42%는 중단하였다. 지원자들은 약 절반 정도가 기초의학 분야를 진로로 선택하였고, 대부분 의대 교수를 희망하였다(테일리메디, 2012). 지원자 중 30명

정도가 기초의과학 분야로 진출하였고, 박사 후 연구원, 대학교원, 조교도 약 25명으로 지원자의 1/3 정도이다. 사업수혜자의 의과학자 진출 비율이 목표인 62%보다 낮은 37.5%였기에 일몰되었다. 타 사업에 비해 지원액이 적었을 뿐만 아니라 여러 불안정 요소로 과정 진입에 방해가 되기도 하였다(교육부, 2020). 의학전문대학원 도입 이후에도 기초의학 진출 비율이 감소하는 등 의과학자 지원자가 더 감소하기도 하였고, 최근에는 전국적으로 2~3명 정도가 되었다. 현재 의사출신의 기초의학전공자는 점차 감소되고 있는 실정이다(안덕선 외, 2021; 이덕주, 2015).

임상의학의 경우에도 2018년 임상외과학자 연구역량강화사업, 2019년 혁신형의사과학자 등의 의과학자 양성 사업이 시작되었다. 임상외사들은 대학의 교원으로서 교육에 대한 의무를 가지고 있으면서 동시에 교육부속병원의 생존을 위해 진료 현장에 투입되고 있기 때문에 많은 교원들이 탈진에 빠지고 있다. 특히, 독립적인 연구수행 역량을 갖추기 전의 젊은 교원들에게 과도한 진료에 대한 요구 뿐 아니라 단기적인 연구성과를 요구하여 우리나라의 의과학연구는 이미 어떤 면에서는 한계를 드러내고 있다(Seo KH 외, 2012; Seo JH 외, 2022). 현 우리나라 의료 현실에서는 의과학자의 양성에 대한 어려움과 함께 이들의 연구 환경도 매우 열악한 상황이어서(김나현, 2021), 이들의 생태계 조성이 필요하다는 의견들이 있다(이창환, 2021). 의과학자가 되기 위한 경력개발 경로가 분명치 않고 경로에 대한 정보도 부족한 상태이며, 이들에 대한 국가적 정책도 양성 위주로 진행되었으며, 이들을 위한 안정적인 연구 환경이 조성되지 않은 상태라고 할 수 있다(의과학자 되기, 2020).

이 장에서는 현행 의과학자 경력개발 경로와 전주기 양성 국가 지원제도를 분석하고, 의과학자 양성의 대학별 사례, 사업 책임자 인터뷰, 예비 의과학자에 대한 인식 조사를 통해 그 실태를 분석하여 의과대학과 국가 지원사업의 제도적 문제점과 개선 과제를 도출하고자 한다.

2. 연구방법

이 장에서는 바이오 헬스 분야를 선도할 의과학자의 양성 필요성과 경력개발경로, R&D, 양성 프로그램의 개념에 기초하여 현재까지 우리나라에서 발표된 의과학자 양성체계, 바이오 및 헬스 산업 육성, MD-PhD 복합학위과정, 교육과정, 의과학자 양성과 성장 지원과 관련한 보건의료 분야 R&D 등에 대한 국내외 보고서와 논문, 자료를 중심으로 문헌을 검색하여 적합한 자료를 수집하고 정리하였다. 의과학자 양성 전문가로부터 주요 의과대학에서 의과학자양성과정에 대해 여러차례 자문을 받았고, 의과학자 양성 사업 참여자를 대상으

로 질문지를 개발하여 서면으로 인터뷰를 하였다.

의사과학자 경로를 밟고 있는 의과대학이나 의학전문대학원을 졸업하고 전일제 박사과정을 수료하거나 이수 중인 의사들을 대상으로 2022년 3월 19일부터 4월 8일까지 온라인을 통하여 설문조사하였다. 일부 대상자와 면담을 통하여 지원 동기, 연구과정 중의 어려움, 현재 근무 상태에서 상황, 개선해야 할 내용 및 후배 의사과학자들을 위한 건의 등을 의견을 수렴하였다. 이를 토대로 기존 문헌이나 현장에서 인지하는 문제를 논의하면서 설문의 내용을 정리하고 논의를 거쳐 설문지를 완성하였다. 인적 사항과 의사과학자 선택시기와 동기 및 선택시 어려웠던 상황, 의사과학자 과정에서 학위 취득과정 중의 어려움, 현 연구성과와 만족도 및 현 상황과 연구 수행 중에 개선할 사항, 후배 의사과학자들의 진로를 위한 의견 등을 조사하여 의학전문대학원과 의과대학 졸업자로 구분한 후 분석하였다. 대상자들의 전공분야에서 일반적으로 알려진 기초의학교실이외에 뇌과학이나 공중보건 및 의료 정보학 등은 기초의학교실로 분류하였으며, 대학원생일 경우에 임상교실에서 수련을 받거나 전문의를 취득한 경우는 임상의로학교실로 분류하였다. 직위에 있어 기초의학교실은 대학원생, 조교, 연구교원은 비전임으로 임상의로학교실은 임상강사, 기금교원 또는 임상교원은 비전임 교원으로 분류하여 분석하였다. 각 분류된 내용에 대하여 Mann-Whitney U test와 Kruskal Wallis ANOVA test를 주로 사용하였으며, 유의 수준은 $P < 0.05$ 에서 검증하였고, SPSS WIN 24.0 version을 이용하여 분석하였다.

국내외 의사과학자 연구 지원사업을 의학교육 단계별로 정리하여, 조사분석과 결과에 대해 연구진과 전문가들의 의견을 수렴하여 시사점과 개선방안을 도출하여 제안하였다.

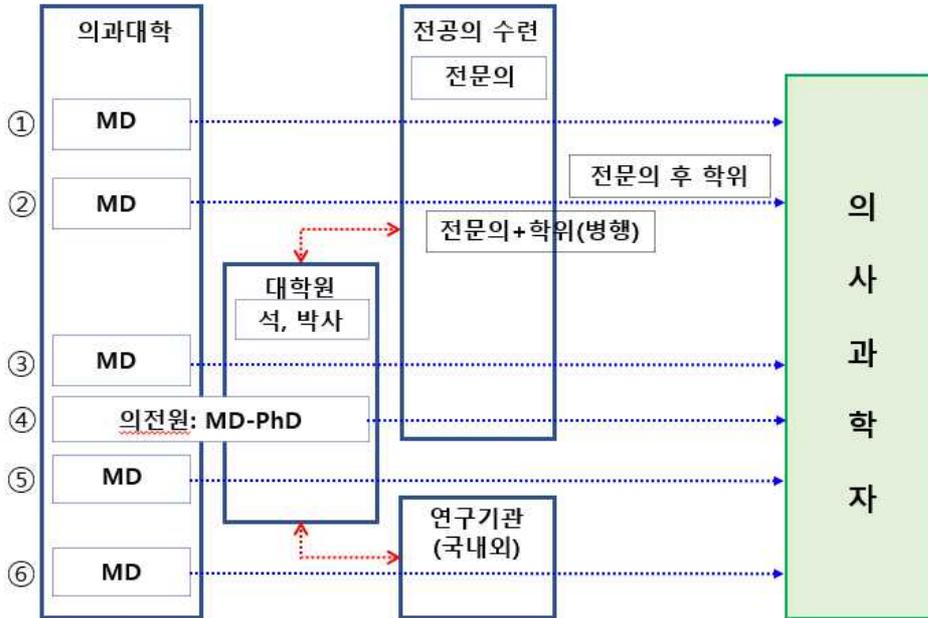
3. 연구결과

연구결과의 구성은 다음과 같다.

- 가. 의학교육 단계별 의사과학자 경력개발 경로와 지원제도
- 나. 의사과학자 전주기 양성을 위한 국가 R&D체계
- 다. 의사과학자 양성 실태조사
 - 1) 의사과학자 양성 사업 대학별 사례
 - 2) 의사과학자 양성 사업 책임자 서면 인터뷰 결과
 - 3) 의사과학자 양성 실태 조사를 바탕으로 본 문제점과 개선과제
- 라. 예비 의사과학자의 현실 인식과 연구의사 생태계 조성을 위한 개선방안
- 마. 의사과학자-이공계 의과학자 융합연구

가. 의학교육 단계별 의사과학자 경력개발 경로와 지원제도

현재 우리나라에서 의사과학자로 활동하는 경로는 <그림 5-2>과 같다.



<그림 5-2> 우리나라 의사과학자 양성 경로 모델(KAMC, 2022)

주1) 의사과학자 교육/수련 과정에 따른 경력 경로 유형: ①~⑥

①과 ②: 현행 제도 하에서 임상 의사과학자의 주 경력 경로임

⑤: 기초 의사과학자의 주 경력 경로임

④: 교육부 2008년 도입 2016년 일몰됨

③과 ⑥: 일반적이지 않은 드문 경력 경로임

주2) 일방향 화살표는 해당 경로를 통해 선형적인 모형으로 의사과학자 경력을 개발한다는 의미이며, 양방향 화살표는 상호연계, 교류 또는 병행 과정을 통해 의사과학자 경력을 개발한다는 의미임.

1) 현행 의사과학자 양성 경력개발 프로그램과 지원사업

가) 기본 의학교육 단계(BME)

<표 5-1>은 기본 의학교육 단계에서의 의사과학자 경력개발 프로그램과 지원사업을 정리한 것이다.

〈표 5-1〉 기본의학교육 단계(BME)에서의 의사과학자 경력개발 프로그램과 지원사업

구분	의과대학(의학사)	
소요기간	6년(의전원 4년)	
유형	① 의과대학: 의예과 2년+본과 4년, 의전원: 본과 4년 과정 동안 대학별 연구 역량 강화를 위한 교육과정 이수 ^{주1)} ② 학·석사 연계 ^{주2)}	
지원 사업 (복지부)	사업명	융합형의사과학자양성
	분야명	융합형 의과학자 학부과정 지원
	지원기간	3년 이내
	지원인원	2개 기관 지원
	지원내용	학부과정 중 이공계와 임상의학 융합 교육 및 연구 지원

주1) 유형 ①은 의과대학/의전원에서 진행하고 있는 의사과학자 양성 프로그램으로 각 대학의 여건에 맞게 운영하고 있다. 김병수 외(2019) 조사에 따르면 설문에 응답한 30개의 의과대학 중 24개의 의과대학에서 49개의 의사과학자 양성 프로그램을 운영하고 있다. 종류로는 강의, 연구과제 참여, 인력양성과제, 논문작성, 실습, 학술대회, 연구회, 조교, 교실원, 학생연구, 대학원 프로그램, 기초연구연수의, 멘토링, 인턴십, 복합학위, 기초전공의, 랩로테이션, 연구자상, 연수, 서브인턴제, premedical school 등이 있다.

주2) 유형 ②는 서울의대 ‘학·석사 연계 제도’로 재학생을 대상으로 의학과 학사과정과 의학과 석사과정 기초의학분야를 연계하여 운영하고 있다. 수업연한은 의예과를 제외하고 5년 이상이며, 학사(의학과) 3.5년, 석사 1.5년으로 진행하고 있다.

의대생 대상 의과학분야 연구 지원사업은 보건복지부가 주관하는 사업으로서 의대생과 이공계학생을 대상으로 기초과학, 공학 등의 융복합 교육과정 및 연구 참여기회 제공을 통해 의과학 분야의 진로 유도를 목표로 하였다.

나) 졸업 후 의학교육 단계(GME) 및 지속적 전문성 개발 단계(CPD)

〈표 5-2〉는 현행 졸업 후 의학교육(GME) 단계 및 지속적 전문성 개발 단계(CPD)에서의 의사과학자 경력개발 프로그램과 지원사업을 정리한 것이다.

〈표 5-2〉 현행 졸업 후 의학교육 단계(GME) 및 지속적 전문성 개발 단계(CPD)에서 의사과학자 경력개발 프로그램과 지원사업

구분		전공의				전문의			
		1	2	3	4	1	2	3	4
소요기간									
유형		① 수련과정(전공의/전문의) 중 의사과학자 경력개발을 하는 유형 ^{주1)} ② 수련과정 없이 의사과학자 경력개발을 하는 유형 ^{주2)}							
지원사업 (복지부)	사업명	융합형 의사과학자양성							
	분야명	전공의 연구지원				전일제 박사학위과정 지원			
	지원인원	50명/연간				35명/연간			
	지원기간	2년 이내				4년 이내			
	지원내용	임상외과의 임상+연구 병행 반일제 석사 학위 이수 지원				임상외과의 기초융합과학 분야 전일제 박사학위 이수 지원			

주1) 본 유형은 MD 취득 후 전공의와 전문의 과정에서 의사과학자 경력개발을 하는 것이다. 수련과정 중에 학위과정 시작 시기, 학위 유형(석사과정, 박사과정, 석박사 통합과정), 지원 사업 분야에 따라 경력개발에 차이가 있을 수 있다. 경력개발에 대한 구체적인 설명을 하면 다음과 같다.

- 전공의 2년차 시기에 석사과정을 입학하는 경우

전공의				전문의			
1년차	2년차	3년차	4년차	1	2	3	4
	석사	박사수료	박사(전문연구요원 가능)				
	전공의 연구지원		전일제 박사학위과정 지원				

위의 유형은 전공의 2년차에 석사과정을 입학하여 2년 동안 석사 학위를 마친 후, 전공의 4년차에 박사과정을 입학하는 경로이다. 복지부에서 지원받을 수 있는 사업은 전공의 3년차에 전공의 연구 지원사업, 전문의 1년차에 전일제 박사학위과정 지원사업이 있다.

- 전공의 3년차 시기에 석사과정을 입학하는 경우

전공의				전문의			
1년차	2년차	3년차	4년차	1	2	3	4
		석사	박사입학	박사(전문연구요원 가능)			
		전공의 연구지원	전일제 박사학위과정 지원				

위의 유형은 전공의 3년차에 석사과정에 입학하여 2년 동안 석사 학위를 마친 후, 전문의 1년차에 박사과정에 입학하는 경로이다. 복지부에서 지원받을 수 있는 사업은 전공의 3년차에 전공의 연구 지원사업, 전문의 1년차에 전일제 박사학위과정 지원사업이 있다.

- 전공의 3년차 시기에 석박사통합과정을 입학하는 경우

전공의				전문의			
1년차	2년차	3년차	4년차	5	6	7	8
		석박사통합과정 수료		(전문연구요원 가능)			
		전공의 연구 지원		전일제 박사학위과정 지원			

위의 유형은 전공의 3년차에 석박사통합과정에 입학하는 경로이다. 복지부에서 지원받을 수 있는 사업은 전공의 3년차에 전공의 연구 지원사업, 전문의 1년차에 전일제 박사학위과정 지원사업이 있다.

- 전공의 4년차 시기에 박사과정을 입학하는 경우(석사학위 취득자)

전공의				전문의			
1년차	2년차	3년차	4년차	5	6	7	8
		박사 수료		(전문연구요원 가능)			
		전공의 연구 지원	전일제 박사학위과정 지원				

위의 유형은 석사학위를 취득한 경우에 해당되며, 전공의 4년차에 박사과정에 입학하는 경로이다. 복지부에서 지원받을 수 있는 사업은 전공의 4년차에 전공의 연구 지원사업, 전문의 1년차에 전일제 박사학위과정 지원사업이 있다.

주2) 의과대학 졸업 후 수련과정 없이 학위과정을 이수하는 유형 : 본 유형은 MD 취득 후 수련과정(전공의/전문의) 없이, 바로 대학원으로 진학하여 의과학자 경력개발을 하는 것이다. 학위 유형(석사과정, 박사과정, 석박사 통합과정), 지원 사업 분야에 따라 경력개발에 차이가 있을 수 있다. 경력개발에 대한 구체적인 설명을 하면 다음과 같다.

- 의과대학 졸업 후 대학원을 진학하는 경우 Case 1

의학과(MD)						졸업후						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						석사		박사 수료		박사(전문연구요원 가능)		
						전일제 박사학위과정 지원						

위의 유형은 의과대학 졸업 후 석사과정에 입학하여 박사학위까지 마치는 경로이다. 복지부에서 지원받을 수 있는 사업은 전일제 박사학위과정 지원사업이 있다.

- 의과대학 졸업 후 대학원을 진학하는 경우 Case 2

의학과(MD)						졸업후						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						석박사통합과정 수료				(전문연구요원 가능)		
						전일제 박사학위과정 지원						

위의 유형은 의과대학 졸업 후 석박사 통합과정에 입학하여 박사학위까지 마치는 경로이다. 복지부에서 지원받을 수 있는 사업은 전일제 박사학위과정 지원사업이 있다.

- MD-Master 이후 박사과정을 입학하는 경우

MD-Master 이후			
1	2	3	4
박사 입학	(전문연구요원 가능)		
전일제 박사학위과정 지원			

위의 유형은 MD-Master 이후 박사학위를 진행하는 경로로 복지부에서 지원받을 수 있는 사업은 전일제 박사학위과정 지원사업이 있다.

2) 의학교육 단계별 국내외 의사과학자 지원 제도 및 프로그램

가) 기본의학교육(BME) 단계

(1) 주요 프로그램

국내외 의과대학 및 의학전문대학원 시기의 기본의학교육 단계에서 시행하고 있는 의사과학자 교육프로그램은 기관마다 다양한 특성을 가지고 있다. 그럼에도 BME 단계에서 의사과학자를 양성하는데 필요한 주요 역량은 다음과 같은 공통성이 있다(Riitta Möller 외, 2017; Friedo W. Dekker, 2011; 이종태 외, 2021 재인용).

- 과학역량: 과학 분야에 대한 기초 지식, 정보 습득, 비판적 분석, 통계적 추론, 실험 설계 등
- 연구역량: 연구 결과 종합 및 결론 도출 능력, 연구 자료 검색 및 수집, 근거 활용, 비판적 평가 능력, 분석 능력

국내 의과대학은 과학역량과 연구역량을 함양시키기 위해 교육과정 개편을 통해 연구 프로그램 제공, 몰입형 연구 활동 참여, 연구 관련 강좌 개설 등을 확대하였다. 이를 통해 학생들로 하여금 의사과학자로서의 진로 탐색 기회를 증가시키고, 연구에 대한 친숙함을 자아낼 수 있는 환경을 조성하고 있다. 하지만 현실적으로 기본의학교육 단계에서 의사과학자 역량 및 교육 프로그램 개발 및 적용은 선진 외국의 사례를 표방할 수밖에 없는 현실이다. 김병수 외(2019)는 연구역량을 향상시키기 위해 공통 교육과 전문 교육으로 나누어 윤리, 기초, 설계, 수행 교육을 구분해야 한다고 하였다. 또한 선진 외국 사례를 참조하여 우리나라 의과대학에서 적용 가능한 의사-과학자 양성 교육과정 내용을 다음과 같이 제시하였다<표 5-3>.

<표 5-3> 의과대학에서 적용 가능한 의사-과학자 양성 교육과정 내용

영역		세부영역
1	연구방법	연구방법 개요
		가설설정
		연구 설계
		연구 기술
		중개·임상역학
		약물역학
2	연구윤리	윤리와 제도 이해
		중개·임상연구와 연구윤리
		기술성숙도와 연구윤리
3	생물통계	생물통계 이해

		중개·임상연구와 생물통계
4	과학적 의사소통	과학적 의사소통 이해
		경력 개발
		지역사회참여와 보건서비스
5	연구과제 신청	연구과제 신청 기초
		연구과제 신청 훈련
6	보건산업 분야의 산업화·상업화	보건의료기술 산업화·상업화
		지식재산권과 특허

연구역량 강화를 위한 의학교육 단계에서의 교육과정 개발의 핵심은 ① 학생이 연구에 참여할 수 있는 시간과 기회를 확보하기, ② 과학적 방법의 적용과 활용을 통해 임상적 접근과 연구수행의 유사성 경험, ③ 진료와 의학연구는 협업을 통해 배우는 과정 연습, ④ 의사소통 능력 함양, ⑤ 탐구정신과 지적호기심을 갖도록 하는 문제해결영역 가미, ⑥ 비판적 사고와 읽기 연습, ⑦ 과학적 근거중심의 학문탐구 연습, ⑧ 연구기회 제공, ⑨ 기초와 임상 양방향의 연구방법 학습, ⑩ 연구에 대한 조기 노출, ⑪ 연구역량 강화를 위한 단기 및 장기 프로그램, ⑫ 학술지 및 저널클럽 기회 제공, ⑬ 프로젝트 수업 다수 참여이다. 다만 이러한 연구역량 강화 교육이 개발되어도 추가적으로 연구발표, 연구 프로젝트, 논문, 포트폴리오 형식을 통해 연구 성과에 대한 평가와 모니터링이 함께 이루어져야 한다(Peter Mcleod 외, 2015; Aaron Lawson McLean 외, 2013; Melvyn Jones 외, 2013; Nigel Tapiwa Mabvuure, 2012; Anita Laidlaw 외, 2012; Alam Sher Malik 외, 2011, 이종태 외, 2021 재인용).

(가) 해외

해외 주요 의과대학에서 진행하고 있는 기본의학교육 단계의 의사과학자 양성 프로그램을 살펴보면 다음과 같다<표 5-4>.

<표 5-4> 해외 의과대학의 의사과학자 양성 프로그램

국가	의사과학자 양성 프로그램
미국	<ul style="list-style-type: none"> • NIH 의사과학자 양성 지원사업 - T32: 의사과학자를 양성할 수 있는 기관에 지원하며, 의대 학생 또는 졸업생 및 전공의를 대상으로 연구와 관련한 수련을 지원 - T35: 의대생들이 여름 방학에 집중적으로 연구 경험을 하도록 펀드를 통해 지원 • 이 밖에 TL1, MSRP 프로그램
영국	<ul style="list-style-type: none"> • MD/PhD 임상(학사학위)와 이공학 박사과정을 동시 이수 ※ 의대 본과 1년→박사연구(3년)→의대 본과 남은 과정(총 6년 과정)
독일	<ul style="list-style-type: none"> • 의대생을 위한 다양한 MD-PhD 프로그램 제공 ※ 의과대학에서 MD-PhD와 임상과학자 프로그램을 설립

	<p>※ 멘토링 환경을 마련하여 연구 과정과 임상 교육 경험을 통합하여 교육 제공</p> <p>※ 하이델베르크 대학은 의학과 생명과학부 간의 상호 합의에 의해 수행</p>
프랑스	<ul style="list-style-type: none"> • Lyon 의과대학: 의학과 3~4학년 과정, 의과대학 졸업 후 인턴이나 레지던트 과정과 동시에 병행할 수 있는 박사학위(PhD)과정 개발 • 타 의과대학: 의사-(인문/사회/자연/공학)연구자 학위제도 개발 중
호주	<ul style="list-style-type: none"> • 호주 의과대학: 4년제 Bachelor of Medicine and Bachelor of Surgery(MBBS) 학위제. • 시드니 의과대학: 1998년 MBBS-PhD 복합학위과정을 처음으로 도입, 의학 2년 + 연구 2~3년 + 의학 2년으로 구성(Power et. al., 2003). • 퀸즈랜드 의과대학: 의학 프로그램이 MBBS에서 MD 학위로 변경, 이후 석사를 의학과 2학년과 3학년 사이에 전일제로 1년간 이수하고, 3~4학년 2년 동안 파트타임으로 동시에 이수하는 Intercalated MD-Master 과정과 학술 박사를 의학과 2학년과 3학년 사이에 전일제로 2년간 이수.
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 일본 의과대학의 80%는 연구역량 강화 교육프로그램을 운영(일본의과대학협회(AJMC, Association of Japanese Medical College)) • 일부 의대에서는 MD-PhD 과정을 운영하고 있으며, 재원은 각 대학에서 마련 <div style="text-align: center;"> <p>연구역량 강화를 위한 교육 프로그램</p> </div>

또한 주요 교육영역을 살펴보면 다음의 해당하는 내용을 세부영역화하고 주제별로 분류하여 교육하고 있다.

연구방법
통계 및 자료관리
윤리와 제도
과학적 의사소통
연구과제 신청

국내 의과대학에서도 의사과학자 양성에 있어 교육과정 주제를 간추려보면 다음과 같다.

연구방법
연구윤리
생물통계
과학적 의사소통
연구과제 신청
보건산업분야의 산업화/상업화

(나) 국내

우리나라는 교육부에서 의과대학생과 의학전문대학원생을 대상으로 기초과학자 양성 사업을 진행하였다. 이 프로그램은 2008년부터 의학전문대학원으로 전환한 학교를 대상으로 한시적으로 지원하였고, MD-PhD 과정의 학생에게 등록금과 연구비를 지원하여 대학원 박사과정을 이수하도록 하였으나 현재 사업이 종료되었다.

현재 한국보건산업진흥원에서 ‘융합형 의과학자 학부과정 지원사업’을 진행하고 있으며, 이 사업은 다양한 이공계 분야 학문 지식과 의학 지식 간 융합 교육·연구 기반 마련을 통해 의과학자 양성 생태계 조성 및 중장기 바이오헬스 인재 수요 대응을 목적으로 한다. 지원 내용은 2개의 기관에 기관당 국고 보조금 300만원을 지원하며, 우수 연구 공모전 개최 및 시상금 등 운영비는 별도로 지원한다. 이 외에 각 대학의 여건에 따라 의사과학자 양성 교육프로그램을 다양하게 운영하고 있다.

나) 졸업 후 의학교육 단계(GME)

(1) 주요 프로그램 및 지원 제도

국내 졸업 후 의학교육 단계(GME)에서의 의과학자 양성 지원사업은 주로 전공의 및 전임의를 대상으로 지원하고 있으며 반일제/전일제 프로그램이 있다. 국외의 사례는 미국과 일본의 경우 전공의 단계에서 의학 멘토링 프로그램을 운영하여 연구역량 향상에 직접적으로 도움을 주고 있다. 국가 단위의 의과학자 멘토링 네트워크 개발 등을 논의하는 미국의 경우, 각 개인의 필요에 따라 세분화한 프로그램으로 멘토링을 제공하고 있으며, 수련 시기에 따라 각 단계별로 지원금액에 차등을 두어 연구 멘토프로그램을 지원하고 있다((Sakushima, Mishina, Fukuhara, Sada, Koizumi, Sugioka, Kobayashi, Nishimura, Mori, Makino & Feldman, 2015; Milewicz, Lorenz, Dermody, Brass & National Association of MD-PhD Programs Executive Committee, 2015; 최한울 외, 2018, 재인용)

(가) 해외

해외에서 진행하고 있는 의과학자 양성 지원사업은 다음과 같다<표 5-5>.

<표 5-5> 해외 의과학자 양성 지원사업

국가	의과학자 양성 지원사업
미국	<ul style="list-style-type: none"> • NIH 의과학자 양성 지원사업 - T32: 의과학자를 양성할 수 있는 기관에 지원하며, 의대 학생 또는 졸업생 및 전공의를 대상으로 연구와 관련한 수련을 지원 - F32: (Fellowships) 졸업 후에 연구 분야 학위를 취득하는데 사용 - LRP: (Career Development Awards) 의대 재학 중 발생한 채무가 추가적인 수련에 진입 장벽이 되는 것을 해소하고자 일 년에 35,000불씩 최대 3년간 지원함. - 이 밖에 K08, K23 프로그램
영국	<ul style="list-style-type: none"> • Specialist Training(한국 레지던트 단계)에서 매년 3개월(초기 3년)동안 연구 집중 프로그램을 이수하면 임상 수련을 멈추고 3년간 전일제로 박사학위 취득 • Foundation Programme(한국 인턴단계) 2년 중 4개월 동안 연구 활동만 수행
독일	<ul style="list-style-type: none"> • 대학병원의 전공의 프로그램(residency program)에서 훈련받아 일반적으로 연구와 임상의학을 함께할 수 있는 경력을 쌓음 • 의학 연구를 마치고 건강검진을 통과한 후 3년간 실험 연구를 지원하여 박사학위(생명 과학부 박사학위)를 취득. 박사과정 후보자는 프로그램과 연구

	수행 기관에서 급여를 받음. MD-PhD 경력경로는 실행에 있어, MD(Dr. med.)와 PhD(Dr. rer. nat.) 학위를 모두 이수하려면 약 9년이 걸리므로 전문의 교육(specialist training)을 바로 시작하지는 않음.
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 연구를 수행하는 임상연구의 즉, clinician scientist 양성에 집중 지원하기 위해 2021년부터 임상연구의 지원과정을 신설, 기초연구의를 양성하기 위하여 기초연구의 양성 활성화 프로그램 도입(문부과학성, 2017년) • 기초의학 분야(법의학, 해부학, 생리학, 생화학, 병리학, 면역학, 세균, 바이러스학, 약리학, 공중위생학, 기타) 중 각 대학의 강점을 고려한 기초연구의 양성을 위한 연계체제를 구축 • 해외 기관도 포함한 인재의 교류 프로그램의 활성화나 커리어 패스(국제기관, 연구기관에의 취직, 테뉴어 포스트의 확보)의 구축을 위해 지원 • 기초의학 연구력을 갖춘 의사 확보를 위하여 임상연수와 기초연구를 양립할 수 있는 제도인 기초연구의 제도를 2022년에 도입

(나) 국내

① 융합형의사과학자 양성 사업 - 전공의 연구지원

한국보건산업진흥원은 2019년부터 전공의를 대상으로 진행하고 있다. 연구에 관심이 있는 전공의들에게 임상 수련과 연구를 병행할 수 있도록 반일제 석·박사 학위 이수를 지원한다. 다양한 연구 관련 교육과 연구 참여 기회를 제공한다. 지원 대상은 전문의 자격 취득을 위해 수련 중인 전공의이며, 지원 규모는 기관 당 연간 10명으로 파트타임 참여가 가능하게 하였다. 지원은 임상 의학을 제외한 기초의과학, 자연과학, 공학 등 분야의 석사, 박사, 석·박사 통합 학위과정에 가능하다. 연간 50명, 1인당 연간 3천만 원(국고 2천만 원, 기관대응자금 1천만 원)을 2년 이내 지원한다. 현재 5개의 컨소시엄이 선정되어 80명이 참여하고 있으며, 참여하는 기관은 다음과 같다.

서울의대, 충남의대, 경북의대
연세의대, 가톨릭의대, 아주의대, 차의전원
고려의대, 경희의대, 부산의대, 영남의대, 전북의대, KIST
성균관의대, 울산의대
연세원주의대

② 융합형의사과학자 양성 사업 - 전일제 박사과정 지원

한국보건사업진흥원은 2020년부터 의사 면허증을 취득한 자 중에 전일제(full time) 박사(또는 석·박사 통합) 학위과정에 재학 중이거나, 입학 예정인 자(전문의 여부 무관)를 지원하기 위해 본 사업을 시작하였다. 위에서 언급한 전공의 연구지원사업이 주로 석사과정의 학생에게 연구에 대한 흥미와 개념을 정립할 수 있는 기회를 제공하는 것이라면, 본 사업은 전일제 박사과정으로 입학하여, 임상의학 전공자가 기초의학 또는 융합과학 연구분야 박사학위를 취득하도록 하여 연구자로 성장하도록 지원함에 목적이 있다. 지원 인원은 연간 30명, 1인당 연간 1억(국고 5천만 원, 기관대응자금 2천 5백만 원)을 4년 이내 지원한다.

③ 융합형의사과학자 양성 사업 - 인프라 구축 지원

의과대학원(또는 컨소시엄) 대상 연간 3.6억(국고 1.8억 원, 기관매칭금 1.8억 원)을 지원하고 있으며, 주요 사업 내용은 전공의 연구자의 선발, 관리 및 연구인프라 구축 등이다.

다) 지속적 전문성 개발 단계(CPD)

(1) 주요 지원 제도

전문의 자격 취득 이후의 시점은 임상의학 트랙의 경우 전문의 자격 이후이며, 기초의학 트랙의 경우 의학박사 취득 이후로 구분한다. 교육 및 수련 단계별 구분을 할 경우 이 시기는 교수 또는 전문 연구원급이다. 이 시기에 국내 혹은 국외의 양성 프로그램은 다음과 같다.

(가) 해외

해외에서의 전문의 자격 이후 소위 교수, 전문연구원급의 양성을 목적으로 하는 사례는 미국의 양성 사업을 대표적으로 살펴볼 수 있다. 미국의 의사과학자 양성에 있어서는 크게 MD-PhD 제도를 통해 NIH에서의 지원이 되는 MSTP 프로그램이 대표적이다. 이는 ‘A career as physician scientist’의 사업으로 MSTP는 대상자에게 재정적 지원(장학금)을 해줌으로써 의과대학 학생, 전공의, 신입교원 등의 순서에 따라 각 단계별 적합한 유형에 따른 재원 보조를 해주는 프로그램이다. 미국은 의사과학자 대상 연구 지원과 동시에 그들의 역량에 대한 평가, 경력개발 및 진로 추적의 책무, 수련 및 기초 단계에서 독립된 연구 단계로 가기까지의 매커니즘 수립과 각종 장학금 지원정책을 해당 주기에 맞춰 지속적으로 지원하고 있다 (김병수 외, 2019).

(나) 국내

과기부와 복지부에서 주도한 지원 프로그램은 2019년~2022년에 진행한 혁신형 의사과학자 사업이 있다. 연구역량 강화 및 MD-PhD 실용화 공동연구를 위한 사업으로 선도혁신형과 지역거점형으로 구분되어 의사과학자 공동연구를 지원하였다. 총 사업비 420억원의 대규모 지원사업으로 총 4년 과제로 단계별 평가를 시행하고, 지속여부를 판단하여 지원하는 원칙이었다. 연구자가 실제 연구와 임상을 병행할 수 있는 제반 환경을 마련해주고자 하였다. 또한 역량 강화를 위해 연구환경 조성 외에 행정적 지원도 이전대비 확대해주었다.

나. 의과학자의 전 주기적 양성 및 성장 지원을 위한 국가 R&D체계

1) 우리나라 R&D 재정 증가 추이 및 중점 투자 분야

가) 정부 R&D 투자 현황

〈표 5-6〉*과 〈그림 5-3〉은 연도별 정부 R&D 예산 규모를 나타낸 것이다. 2017년 19.5조 원의 R&D 예산은 2022년 29.8조 원으로 증가하였으며, 총지출의 8.3%에 해당하고 있다. 이에 따라 GDP 대비 정부 R&D 투자 세계 1위, 전체 R&D 투자 세계 2위의 연구개발 투자 강국으로 자리하고 있다.

〈표 5-6〉 우리나라 연도별 R&D 예산 및 증가율 (단위: 조원, %)

구분	'17	'18	'19	'20	'21	'22
R&D 예산 (조원)	19.5	19.7	20.5	24.2	27.4	29.8
R&D 예산 증가율 (%)	1.9	1.1	4.4	18.0	13.1	8.8
총지출 증가율 (%)	3.7	7.1	9.5	9.1	8.9	8.3



〈그림 5-3〉 정부 및 국가 R&D 투자 규모 국가별 비교

정부의 R&D 예산은 10대 투자 중점분야를 선정하여 투입되고 있는데 2022년도 중점 분야는 다음과 같다〈표 5-7〉.

* 기획재정부 연구개발예산과. 2022년도 국가 R&D 재정투자. 2021.9.2

〈표 5-7〉 2022년 정부 R&D 투자 중점분야*

1. (뉴딜 2.0) 한국판뉴딜 2.0으로의 고도화를 뒷받침하기 위해 디지털뉴딜(1.1→1.7조 원), 그린뉴딜(1.3→1.9조원) 등 관련 R&D 투자를 2.4→3.6조원으로 48.1% 대폭 확대한다.
2. (BIG3) 시스템반도체, 바이오헬스, 미래차 등 미래주력산업인 BIG3 분야에서 선도자(First Mover)로 단계도약하기 위해 R&D 지원을 2.4→2.8조원으로 강화한다.
3. (소재·부품·장비) 미래선도품목(65개) 발굴, 새로운 공급망 창출 등 소재·부품·장비분야 국산화를 넘어 미래 글로벌 신시장 선점을 위해 2.3조원이 투자된다.
4. (감염병) 코로나19 위기를 근원적으로 극복하고, 향후 신·변종 감염병 유행에 사전·선제 대응하기 위해 치료제·백신 등 감염병 연구와 방역체계 고도화에 0.5조원을 편성했다.
5. (국민안전) 재난·재해 및 치안·안전관리의 혁신을 통한 국민의 생활과 생명을 지키기 위해 국민안전 R&D에 1.7조원을 투자한다.
6. (우주·항공) 우주발사체 독자 개발 및 세계 7번째 한국형위성항법시스템(KPS) 구축, 「New Space」 대응 민간참여 확대 등 우주분야 본격 투자를 위해 0.8조원을 지원한다.
7. (Next D.N.A.) 차세대 IT·NT 시장의 게임 체인저가 될 양자·6G 및 플랫폼 신기술 분야에 0.4조원을 투입한다.
8. (국정과제) 연구자주도 기초연구('17년 1.26→'22년 2.55조원), 중소기업 전용 R&D('17년 1.18→'22년 2.53조원)를 '17년 대비 '22년 2배 이상 확대하여 국정과제 목표를 차질없이 완수했다.
9. (혁신인재) 기술분야별-글로벌-지역 등 핵심분야별 맞춤형 고급인재 양성을 통한 R&D 생태계의 기반을 안정적으로 구축하기 위해 0.7조원을 집중 투자한다.
10. (국제협력) 0.6조원을 지원하여 국제공동연구·인력교류·ODA 등을 통해 해외 우수 인·프라·인력의 공동 활용 및 시너지 창출을 도모한다.

*기획재정부 보도자료. 2022년 국가 연구개발(R&D) 예산안 주요 내용. 2021.9.2.

나) R&D 투자의 성과

2021년 정부는 R&D 투자의 성과를 양적 성과와 질적 성과로 구분하여 발표하였다(보건복지부, 2021). 먼저 양적 지표 부문에서 R&D 분야 예산이 10조 원 이상 증가(19.5→29.8조 원)하는 등 정부 R&D 투자가 대폭 확대에 따라 SCIE 논문: ('10) 23,915 → ('19) 41,919건, 특허: ('10) 24,398 → ('19) 59,042건의 성과가 창출되었다고 보고하였다. 또한, 질적 지표 부문에서 국가경쟁력은 세계 2위로 평가받는 과학 인프라 포함 R&D 분야의 높은 경쟁력으로 국가경쟁력이 상승 되었고, IMD 국가경쟁력 순위에서는 전체 ('17) 29 → ('21) 23, 과학 인프라 ('17) 8 → ('21) 2위로, 기술인프라는 ('17) 17 → ('21) 17위로 자리매김하였다고 하였다. 또한, 국내 논문의 인용 정도도 세계평균을 상회하는 등 연구의 질적 수준 지속 상향하고 있는데, 논문 보정 인용지수는 ('12) 0.959 → ('19) 1.028 (국제평균 1.0)'으로, 논문 인용

비율(%)은 ('06~'10) 61.9(국제평균 62.3) → ('05~'19) 72.9(국제평균 70.0)로 상승하였다.

다) 보건의료 R&D 현황

보건의료 분야 R&D 연도별 예산 현황('17~'21)은 <표 5-8>과 같다. 전체 규모는 최근 5년간 복지부 전체 R&D 예산은 연평균 9.4% 증가, 정부 전체 R&D 내 비중은 2.7% 내외 유지하고 있다. 복지부 주요 R&D 예산은 '바이오헬스 산업 혁신전략'('19.5) 발표 및 COVID-19 범유행 이후 매년 확대 추세(연평균 11.0%)이다.

<표 5-8> 보건의료 분야 R&D 예산 현황*

구분	2017	2018	2019	2020	2021	CAGR
정부 R&D	194,615	196,681	205,328	242,195	274,005	8.9
보건복지부 R&D	5,243	5,479	5,511	6,170	7,504	9.4
정부 R&D 대비 비중	2.69	2.79	2.68	2.55	2.7	
주요 R&D	4,496	4,657	4,669	5,278	6,816	11.0
보건복지부	3,550	3,618	3,496	4,100	6,362	15.7
질병청	521	607	749	790	제외	
암센터	312	312	334	334	360	3.6
첨복단지	74	73	36	-	0	
재활원	39	47	54	54	94	24.6
일반 R&D	747	822	842	892	688	△2.0

*보건복지부. 2022년도 보건복지부 R&D 사업 통합 시행계획. 2021.12.23.

보건의료분야 예산을 R&D 분야별로 살펴보면 <표 5-9>와 같다. 최근 5년간 분야별 예산 비중은 ① 질환 극복·관리, ② 신약·의료기기, ③ 첨단 의료기술, ④ 기타(한의학, 서비스 등), ⑤ 연구 기반 조성 순이며, 모든 분야 예산이 증가세로, 특히 첨단 의료기술(15.8%) 및 기타(한의학, 서비스 등) 분야에서 가장 높은 증가율(17.5%)을 보인다.

〈표 5-9〉 최근 6년간('17~'22) 보건의료 분야 주요 R&D 분야별 투자 비중 및 추이* (단위: 억 원, %)

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022
주요 R&D	4,496	4,657	4,669	5,278	6,816	6,991
질환 극복·관리	1,832	1,882	1,983	1,924	2,658	2,746
	(40.7)	(40.4)	(42.5)	(36.5)	(39.0)	(39.3)
신약·의료기기	1,327	1,353	1,248	1,334	1,744	1,684
	(29.5)	(29.1)	(26.7)	(25.3)	(25.6)	(24.1)
첨단 의료기술	602	656	554	770	1,083	1,075
	(13.4)	(14.1)	(11.9)	(14.6)	(15.9)	(15.4)
연구 기반 조성	349	380	502	584	596	742
	(7.8)	(8.2)	(10.8)	(11.1)	(8.7)	(10.6)
기타 (한의약, 서비스 등)	386	385	382	666	736	745
	(8.6)	(8.3)	(8.2)	(12.6)	(10.8)	(10.7)

*보건복지부. 2022년도 보건복지부 R&D 사업 통합 시행계획. 2021.12.23.

1) 의과학자 양성과 성장 지원을 위한 R&D 사업 현황

R&D 분야별 투자 비중 가운데 의과학자 양성은 연구 기반 조성 및 인재 양성 영역에서 이루어지고 있는데, 21~22년 예산 현황은 〈표 5-10〉와 같다. 21년과 비교하여 22년은 24.5% 예산이 증감하였는데, 기금과 일반회계로 진행되었던 두 개 사업이 종료되고, 신규 사업으로 K-Medi 융합인재 양성지원사업이 신설되었다(보건복지부, 2021).

〈표 5-10〉 의과학자 양성과 성장 지원 예산* (단위: 백만 원, %)

구분	회계	세부 사업(내역사업)	'21 예산 (A)	'21 추경 포함	'22 예산 (B)	증감 (B-A)	증감률
㉓ 연구 기반 조성 및 인재 양성			59,551	59,551	74,163	14,612	24.5
신규	일반	K-Medi 융합인재 양성지원사업	-	-	5,875	5,875	순증
계속	일반	연구중심병원 육성	43,996	43,996	52,875	8,879	20.2
계속	일반	보건의료인 재양성지원사업(일반회계)	13,505	13,505	13,163	△342	△2.5
계속	기금	보건의료인 재양성지원사업(기금) (기초의학 joint R&D 예비연구)	-	-	2,250	2,250	순증
종료	기금	보건의료인 재양성지원사업(기금) (글로벌 인재 육성 등)	1,270	1,270	-	△1,270	순감
종료	일반	선도형 특성화 연구사업	780	780	-	△780	순감

*보건복지부. 2022년도 보건복지부 R&D 사업 통합 시행계획. 2021.12.23.

가) K-Medi 융합인재 양성지원사업

2022년에 새롭게 시작한 K-Medi 융합인재 양성지원사업은 바이오 메디컬 혁신 인재 및 신진 의사과학자 양성(Career Path) 지원 등 보건의료 분야 특화 융합 인재 양성을 목표로 하고 있다. 이 사업은 신진 의사과학자 양성지원에 24억, 현장 수요 연계형 글로벌 인재 육성 사업에 25억, 국내외 기업-연구소 간 공동 연구지원 사업에 9억 7천 5백만 원이 2022년도 예산으로 책정되어 있다. 2022년 주요 추진계획은 다음과 같다.

(1) 신진 의사과학자 양성지원

이 사업은 임상적 지식을 바탕으로 기초·융합연구를 수행하는 신진 의사과학자의 안정적인 연구 기반 마련 및 육성 지원을 목적으로 하고 있다. 지원 대상은 국내 기업(기업부설 연구소 보유), 대학, 의료법상 병원급 이상 의료기관, 연구기관 등에 소속된 연구자로 지원 분야, 지원 대상 요건 및 지원 규모는 <표 5-11~12>과 같다.

<표 5-11> 신진 의사과학자 지원 분야, 지원 대상 요건

지원 분야	지원 대상 요건
신진 의사과학자 양성지원 (디딤돌 지원)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 의과학 융합연구에 관심이 있는 의사면허 소지자(M.D.) ※ 만 40세 이하 비전임인 연구자
신진 의사과학자 양성지원 (심화 지원)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 의과학 융합연구에 관심이 있는 의사면허와 박사학위를 모두 소지한 M.D.-PhD. ※ 조교수급 이하

<표 5-12> 신진 의사과학자 지원 분야별 지원 기간, 연구개발비 및 과제 수

지원 분야	지원 기간	연간 연구개발비 (1차 연도)	선정 예정 과제 수
신진 의사과학자 양성지원 (디딤돌 지원)	1년 9개월 이내	1백만 원 이내 (7천 5백만 원)	16개
신진 의사과학자 양성지원 (심화 지원)	1년 6개월 이내	2백만 원 이내 (1백만 원)	12개

(2) 현장 수요 연계형 글로벌 인재 육성

이 사업은 치료제, 백신, 첨단 의료 등의 개발과정에서 요소기술 중 국내에는 기술이 없는 공백 영역에 해외 연수 지원하여 현장 수요에 기반한 활용 가능한 인재 양성을 목적으로 한다. 동 사업의 하위 사업은 다음과 같이 구성된다.

- 현장 수요 연계형 인력교류 지원 : 보건의료 글로벌 시장공략 전문인력양성, 혁신 인재 글로벌 연수지원 등 바이오메디컬 분야 인재 양성을 위한 지원, 신규과제 29개 지원 예정(과제당 연간 1백만 원 이내/총 1년 6개월 이내)
- 핵심 연구인력 : 감염병 분야 전문인력 및 백신 개발 등 실무형 융합인재 해외연수 지원, 신규과제 18개 지원 예정(과제당 연간 1백만 원 이내/총 1년 이내)
- 혁신 인재 육성지원센터 : 연수지원 인력 선발·관리 및 혁신 인재 육성 전략 수립 등 지원, 신규과제 1개 지원 예정(과제당 연간 3백만 원 이내/총 4년 6개월 이내)

(3) 국내외 기업-연구소 간 공동연구

이 사업은 의과학자 인력양성 사업에 해당하지 않지만, K-Medi 융합인재 양성 사업에 포함되어 있다. 연구인력의 안정적 수요 창출 측면에서 인력양성사업과 밀접한 관계가 있어 같이 소개한다. 국내 산·학·연과 해외 우수 백신 R&D 기관과의 국제공동연구개발 지원을 목적으로 하며, 신규과제 2개 지원 예정(과제당 연간 650백만 원 이내/총 2년 이내)이다.

직접적인 의과학자 양성을 지원함은 아니지만, 의과학자의 고용과 직접적 관계가 있는 연구중심병원 육성 사업과 의과학자로서 재교육 기회를 제공할 수 있는 보건의료인 재양성 지원사업 또한 소개한다.

나) 연구중심병원 육성

연구중심병원 육성 사업은 글로벌 수준의 연구역량 확보 및 사업화 성과 창출을 통해 보건의료산업 발전을 선도하며 국민건강 증진에 이바지하는 세계적인 병원 육성을 목적으로 2014년 시작되었다<표 5-13>. 2022년은 계속사업에 450억, 신규사업에 75억의 예산이 집행될 예정으로 산(産)·학(學)·연(研)·병(病) 협력하에 지속적 수익 창출이 가능한 R&D 비즈니스 모델 개발을 지원한다.

<표 5-13> 연구중심병원 육성 지원 분야 및 지원 기간

지원 분야	지원 기간	1차 연도 연구비	22년 선정 예정 과제 수
병원 수요형 1 (수행 유닛 3개)	8년 6개월 (2.5+3+3) 이내	1단계 2,500백만원 이내 (1,250백만원)	2개
병원 수요형 2 (수행 유닛 2개 이하)			4개

다) 보건의료인 재양성지원사업(일반회계)

이 사업은 국내 연구자의 스위스 연구자와의 연구자 교류 및 정보 교류 등 다양한 형태의 협력 활동 지원을 통해 향후 한-스위스 국제공동연구사업 추진을 위한 연구자 네트워크 저변 확대를 목적으로 시행되는 ‘한-스위스 국제협력’ 사업과 한-스위스 연구자 간 공동연구 방안 모색 및 네트워크 구축을 위한 ‘한-스위스 라이프사이언스 심포지엄’ 세부 기획 및 운영지원을 목적으로 시행되는 ‘한-스위스 라이프사이언스 교류 협력 지원’ 사업이 있다. 2022년 예산은 132억이다. 각 사업의 지원 규모는 <표 5-14>와 같다.

<표 5-14> 보건의료인 재양성지원사업 지원 분야, 지원 기간 및 연구개발비

지원 분야	지원 기간	연간 연구개발비	선정 예정과제 수
한-스위스 공동연구 과제 발굴을 위한 협력 활동 지원	12개월 이내	20백만원 이내	10
한-스위스 라이프사이언스 교류 협력 지원	12개월 이내	100백만원 이내	1개

라) 보건의료인 재양성지원사업(기금)(기초의학 joint R&D 예비연구)

이 사업은 기초의학을 연구하는 신진 기초의학자를 양성하고, 기초의학자(M.D.-PhD, PhD)-임상의학자(M.D, D.D.S.)-기초과학자(이공계 PhD)* 간 협업 연구 촉진하기 위한 목적으로 시행되고 있다. 이 사업의 주관연구개발과제 책임자는 의과대학, 의학전문대학원 기초의학교실 소속 기초의학자(M.D.-PhD, PhD, 박사학위 취득 후 10년 이내(군 복무 기간 제외)로 제한하고 있으며, 지원 규모는 <표 5-15>과 같다.

<표 5-15> 기초의학 Joint R&D 예비연구 지원 개요

지원 분야	지원 기간	연간 연구개발비 (1차년)	선정 예정 과제 수
기초의학자, 임상의학자 간 협동 연구(분야1) ※ 주관연구책임자는 M.D.-PhD인 기초의학자로 한정 ※ 공동 연구책임자로 ‘임상의학자(M.D, D.D.S.)’ 구성 필수	2년 이내	300백만원 이내 (225백만원)	6
기초의학자, 기초과학자(이공계 PhD) 간 협동 연구(분야2) ※ 주관연구책임자는 기초의학자(M.D.-PhD 또는 PhD) 모두 가능 ※ 공동 연구책임자로 ‘의학 외 분야 기초과학자(이공계 PhD)’ 구성 필수	2년 이내	200백만원 이내 (150백만원)	6

마) 융합형 의사과학자 양성 사업 (민간국가보조사업)

이 사업은 정부 R&D 사업이 아닌 민간국가보조사업의 하나인 민간경상보조 사업으로 2019년부터 시작되었다. 이 사업은 임상 지식과 타 학문이 융합된 의과학 연구를 주도적으로 수행하여, 바이오메디컬 산업을 육성시킬 수 있는 융합형 의사과학자 양성을 목표로 하고 있다. 세부 추진 사업은 1) 전공의들에게 연구 방법 교육 및 연구 참여기회 제공으로 의사과학자로의 진출을 지원하는 ‘전공의 연구 지원 사업’ 2) 융합형 의사과학자 양성을 위한 교육프로그램 개발 및 의사과학자 정착, 연구 활성화 등을 위한 방안을 마련하는 ‘의사과학자 양성 인프

* ‘기초의학자’란 의과대학, 의학전문대학원 기초의학교실 소속으로 기초의학 분야(생화학·분자생물학·해부학·생리학·기생충학·미생물학·면역학·예방의학·약리학 등)를 중점 연구하는 M.D.-PhD, PhD를 의미함. ‘임상의학자’란 의과대학 또는 병원 임상의학 교실 소속으로 진료업무가 있는 M.D. 및 D.D.S.(진단검사의학과, 핵의학과, 병리과 포함)를 의미함

라 구축 사업’ 3) 기초의과학·융합과학 분야 전일제 박사학위 과정을 지원하여 융합형 의과학자를 양성하는 ‘전일제 박사학위 과정 지원 사업’이 있다. 전공의 연구지원과 의과학자 양성 인프라 구축 사업의 지원 규모 및 기간은 <표 5-16>과 같다.

<표 5-16> 융합형 의과학자 양성 사업 개요

구분	사업명	
지원내용	전공의 연구 지원	의과학자 양성 인프라 구축
지원 규모(국고+기관부담)	기관당 300백만원 이내/년	기관당 360백만원 이내/년 (국고 180백만원, 기관 180백만원)
국고보조금	기관당 200백만원 이내/년	기관당 200백만원 이내/년
기관부담금	기관당 100백만원 이상/년	기관당 200백만원 이상/년
지원 기간	총 2년 이내	총 3년 이내
기타	<ul style="list-style-type: none"> - 전공의 1인당 연간 30백만원 - 전공의 수련 중이며, 대학원 재학 중(또는 입학 예정자) - 임상의학을 제외한 기초의과학, 자연과학, 공학 분야 및 연계전공을 통해 융·복합 의과학 연구의 수행이 가능한 분야의 석사, 박사, 석·박사 통합 학위과정 	<ul style="list-style-type: none"> - 융합형 의과학자 양성과정 지원 - 의과학자 양성을 위한 교육프로그램 개발 - 의과학자 정착 및 연구 활성화를 위한 방안 마련

*전공의 연구지원 기관부담금은 국고보조금의 50% 이상, 의과학자 양성 인프라 구축은 국고보조금의 100% 이상

한편, 전일제 박사학위 과정 지원 사업은 기초의과학·융합과학 분야 전일제(Full Time) 박사학위 과정 이수를 지원하여 연구역량을 갖춘 의과학자를 양성하는 것으로 목적으로 시행되는 사업이다. 이 사업은 임상의학을 제외한 기초의과학, 자연과학, 공학 분야 등의 박사학위 과정(석사 과정은 비해당)을 지원하는 사업으로 선정 규모는 30명 내외이며 지원기간은 4년 이내이다. 지원 규모는 연간 7천5백만원 이내(국고보조금 50백만원 이내, 기관부담금 25백만원 이내)이다. 이 사업은 자연과학대학·공과대학·과학기술원 등 융복합대학에서 지원 시 우대하고, 기초의과학 분야 지원자는 전공의 수련과목과 동일한 기초전공 선택 시 본 사업에 참여할 수 없다.(예, 예방의학 및 직업환경의학 전공자는 예방의학 박사 전공 선택 불가, 병리학 전공자는 병리학 전공 선택 불가)

바) 융합형 의과학자 학부 과정 지원 사업

이 사업은 바이오메디컬 융·복합연구가 가능한 의과학자를 양성하기 위하여 학부 과정에서 다양한 이공계 분야 학문 지식과 의학 지식 간 융합 교육 및 연구를 지원하는 것으로 2022년 시범사업의 형태로 시작되었다<표 5-17>. 이 사업은 의학 전공자를 대상으로 의학과 접목이 가능한 전자·생명·기계공학 등 이공계 분야 교과목 개설·운영 지원을 통해 융합 교육·연구 기회 제공하는 프로그램과 이공계 전공자를 대상으로 기존 전공과 접목이 가능한 기초 의생명과학, 임상의학 분야 교과목 등의 개설·운영 지원을 통해 융합 교육·연구 기회를 제공하는 내용으로 구성되어 있다. 구체적인 지원 내용은 다음과 같으며, 최대 지원 기간은 3년이다. 이 사업의 주요 추진 내용은 1) 교육과정 수요 조사 및 지원 체계 개발 2) 커리큘럼 개발 2) 학부 과정 중 연구지원 프로그램 개설·운영 4) 참여 학생 수강 지원 및 관리, 진로 연계 지원 5) 프로젝트 수업 및 우수 연구 시상 등이다.

<표 5-17> 융합형 의과학자 학부 과정 지원 사업 개요

지원내용	선정 대상	선정 규모	정부지원금
융합형 의과학자 학부 과정 지원 사업	대학	2개 기관	350백만원 이내

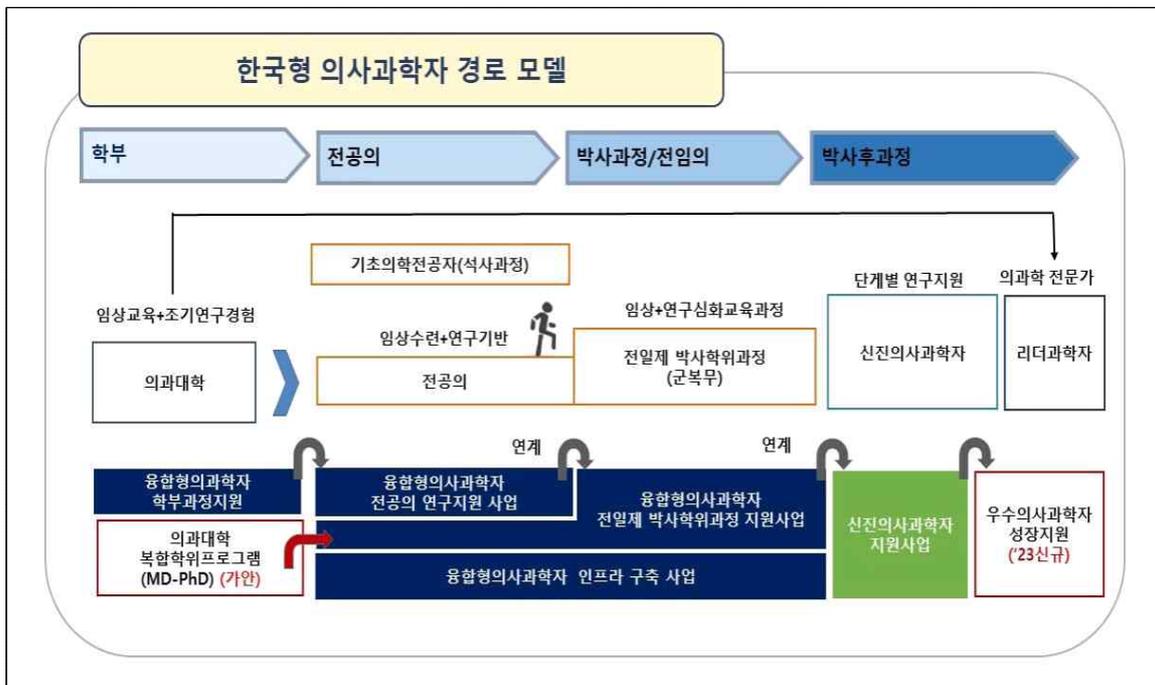
다음의 <표 5-18>은 의과학자 양성 및 성장지원 관련 R&D 현황을 요약한 것이다. 표를 살펴보면, 과학기술부가 독자적으로 진행하였던 의과학자 육성 사업과 임상 의과학자 연구역량 강화사업은 종료되었으며, 과학기술부와 보건복지부 공동으로 추진한 혁신형의사과학자가 공동 연구 사업을 올해 사업이 종료된다. 아울러 과거 복지부가 추진한 세계선도 의생명과학자 지원 사업은 2018년에 종료되고, 현재는 융합형 의과학자 양성 사업과 K-Medi 융합인재 양성 지원 사업이 진행되고 있으며, 2022년 현재 Medi-Star 후속 사업으로 우수 의과학자 성장형 연구 지원 사업이 기획 단계에 있다.

〈표 5-18〉 의과대학자 양성 및 성장 지원 관련 R&D 현황

소관 부처	사업명 (지원분야명)	내역사업	프로그램(RFP명)		지원기간	연간 연구비	연간 신규 선정 규모
복지부 (종료)	질환극복기술개발 * R&D(출연금)	세계선도 의생명과학자 지원 (Medi-Star) ('11~'18)	1단계	M.D. Track	3년	100백만원	4.25명
				Ph.D. Track			4.5명
			2단계	M.D. Track	5(3+2)년	250백만원	2.5명
				Ph.D. Track			2명
과기부/복지부 (종료 예정)	혁신형의과대학자 공동연구 ('19~'22)	선도혁신형 의과대학자 공동연구	연구역량 지원	4(2+2)년	연 15억원	2개 과제	
			연구역량 강화				
		MD-PhD 실용화 공동연구	연구역량 지원				
		연구역량 강화					
지역거점 혁신형 의과대학자 공동연구	MD-PhD 실용화 공동연구	연 15억원 (국비 7.5억, 지자체 4.5억, 기관 3억)	6개 과제				
복지부 (진행)	융합형 의과대학자 양성 ('19~) * 비R&D(민간경상보조)	의과대학자 양성시범	융합형의과대학자양성 참여의사 연구비 및 장학금 지원	2년	333백만원	3개소	
			20백만원		10명		
	지역거점혁신형 의과대학자 공동연구	Field Lab 구축	3년	534백만원	5개소		
		참여인력 연구비지원		453백만원	5개소		
	신진의과대학자 양성지원	실증 및 실용화 프로그램 지원		67백만원	5개소		
K-Medi 융합인재양성지원 ('22~'26)	신진의과대학자 양성지원	디딤돌 지원	1년 9개월	100백만원	16명		
		심화 지원	1년 6개월	200백만원	12명		
우수 의과대학자 성장형 연구 지원 (기획중)	월드 클래스 의과대학자 30인 육성	의과대학자 창의·도전 지원	5.5년	300백만원	6명		
과기부 (종료)	교육·인력양성사업	의과대학자 육성지원 ('08~'18)	의과대학자 육성지원	7년	총 128억원 (연평균11.6억)	기관당 평균 6명	
	바이오의료기술 개발사업	임상 의과대학자 연구역량강화 ('17~'20)	현장 중심 MD-PhD 혁신형 의료기술개발	4(2+2)년	총 24억원 과제당 8.34억원	4개 내외	

3) 의과학자 전 주기적 양성 및 성장 지원을 위한 R&D 체계 개선 방안

바이오 헬스 분야 혁신과 세계 선도를 위한 의과학자의 전 주기적 양성 필요성에 대한 국민적 공감대가 형성되고, 2022년 새정부의 100대 국정과제에 의과학자 양성이 핵심 과제로 포함되었다. 현재 보건복지부를 중심으로 진행되고 있는 의과학자 양성모델이 <그림 5-4>와 같이 전 주기적 관점에서 모델링되어 있다. 그런데도 이러한 모델이 성공적으로 가능하고 성과를 창출하기 위해서는 지속적인 개선 노력이 필요한 것도 사실이다.



<그림 5-4> 의과학자 전 주기적 양성 및 성장 모델

첫째, 의과학자 양성을 위한 전 주기 모델을 의과대학 학부 단계에서 출발하고 있는 것은 의미 있는 발전이다. 보건의료분야 R&D가 주로 의과대학의 기초의학 또는 임상의학 연구자를 대상으로 하는 문제해결 과제 중심의 연구비 지원 형태에서 아직 진로가 결정되지 않는 의과대학 학생을 대상으로 경력개발의 관점에서 접근하고 있다는 점이다. 의과대학 학생을 대상으로 융합형 의과학자 학부 과정 지원 사업이 2022년 2개 대학으로부터 시작되었다. 시범사업으로 시작한 이 사업이 학부 단계에서 성공적인 의과학자 경력개발 모델이 되기 위해서는 의과대학의 교육과정과의 통합이 필요하다. 미국을 비롯한 선진 외국의 많은 의과대학이 짧게는 6개월에서 길게는 1년 동안 학생에게 연구 경험을 제공하기 위하여 교육과정을 개편하고 있다. 의과대학에 연구 관련 강의를 개설하거나 연구 참여 기회를 제공하는 소극적인 방법을 넘어 연구 관련 교육과 경험이 교육과정의 중요한 축으로 통합되어야 한다. 학부

단계 의사과학자 경력개발 R&D를 위해서 의과대학 학생 연구 생태계 조성, 의과대학 연구 교육과정 도입 등에도 지원이 필요할 것으로 판단된다.

둘째, 융합형 의사과학자 양성 사업은 전공의 수련 단계 또는 학술 석사 및 박사학위 과정에 있는 사람들의 경력개발을 유도하고, 이러한 프로그램을 운영하는 기관에 의사과학자 양성 인프라를 구축하는 사업이다. 이 프로그램이 다양한 형태로 정착되어 가고 있는 것으로 보이지만 전공의 수련과 대학원 학위과정의 병행이라는 구조로 인해 전공의 연구역량이 얼마나 향상될 수 있을지는 의문이다. 특히, 전공의 수련이 연구역량보다는 우수한 임상 의사를 양성하는 데 초점이 맞추어져 있는 현실에서 전공의 연구지원은 한계가 있다. 우수한 임상 의사를 양성하는 전공의 수련의 개념과 임상 수련과 연구 역량 수련이 균형 있게 포함되어야 한다. 또한 전공의 수련 과정에서 연구에 더 많은 관심이 있는 사람을 위한 연구 전공의 수련제도의 도입도 필요하다. 이것은 의과대학에서부터 의사과학자로 경력 개발을 결정한 사람들이 전공의 수련 단계에서 경력의 단절 없이 전공의 수련과 의사과학자 경력개발을 가능하게 한다. 전공의(인턴이나 레지던트) 선발 인원의 5%~10% 정도로 시작할 수 있다.

셋째, 전문의 자격 취득 이후, 또는 박사후과정 단계에서는 신진 의사과학자 연구비 지원의 형태로 경력개발이 가능하다. 신진 의사과학자 연구비 지원은 매년 디딤돌 16명, 심화 12명 정도 선발되고 있다. 문제는 신진 의사과학자 연구비 지원에 탈락하는 경우 마땅한 대안이 없다는 점이다. 이들은 대부분은 다시 임상으로 돌아가게 된다. 한두 번 더 연구비 신청을 해 보겠지만 임상 업무가 주가 된 상황에서 다시 연구로 돌아가기는 쉽지 않다. 일차적으로 신진 의사과학자를 위한 R&D 예산을 확대하고 선발 인원을 확대할 필요가 있다.

넷째, 의사과학자 전 주기적 양성 모델을 통해 양성된 사람 가운데 성장 잠재력이 탁월한 사람을 선발하여 세계적인 우수 의사과학자로 도약시키는 경력개발 모델도 필요하다. 바이오 헬스 분야의 혁신을 가져올 분야를 연구하는 우수한 의사과학자를 선발하여 상당한 규모의 연구비를 장기적으로 지원하는 모델이 필요한 것이다. 현재 기획되고 있는 ‘우수 의사과학자 성장형 지원 사업’이 이에 해당한다.

다섯째, 의사과학자 양성 및 성장 지원을 위한 학위과정의 통합 운영이 필요하다. 우리나라는 의학전문대학원 제도 도입 당시 MD-PhD 복합 학위과정을 시작하였고, 이 과정을 통해 100명의 의사과학자를 양성한 바 있다. 복합 학위과정 R&D 사업의 일몰과 함께 더 이상 이러한 형태의 지원이 이루어지고 있지는 않지만, 미국, 영국, 일본 등의 의과대학이 MSTP(medical scientist training program)을 운영하는 점은 좋은 사례이다. 현재 의과대학은 학사학위 과정으로 운영되므로 대학원 석·박사 통합학위 과정과 연계하여 MD-PhD 복합 학

위과정을 대학이 융통성 있게 운영할 수 있도록 할 필요가 있다. 과거 일몰된 사업 경험을 성찰하여 새로운 모델 개발이 가능할 것으로 판단한다. 이 과정은 연구전공의 과정과도 연계할 수 있다.

여섯째, 의과학자 양성 및 성장 지원에서 중요한 것은 의과학자로 전문의 자격 또는 박사후과정에 진입한 사람들이 안정적으로 고용되어 연구를 지속할 수 있는 곳이 제한되어 있다. 의과대학 학생과 전공의 모두 이러한 사실을 알고 있다. 즉, 의과학자 전 주기적 양성 및 성장 지원뿐만 아니라 이러한 경력 개발을 통해 궁극적으로 그들이 고용되는 대학이나 연구기관의 수요가 명확하지 않다는 점이다. 바이오 헬스 분야에 의과학자 수요가 많다고 하지만, 구체적으로 어떤 수요인지, 어떤 기관의 수요인지 명확하지 않다. 경력개발은 시장 수요에 영향을 받는다. 따라서 의과학자 양성 R&D의 중요한 부분은 고용시장 R&D이다. 연구중심병원이나 혁신형 의과학자 육성 사업으로 일부 고용이 이루어지고 있지만 사업의 연속성은 미흡하다. 국가 차원에서 의과학자 R&D 인력을 추계하고 이들이 안정적으로 고용될 수 있는 정책이 필요하다.

일곱째, 전 주기적 관점에서 의과학자 양성이 왜 요구되고 있으며, 이들이 건강 증진, 질병 극복, 바이오헬스 분야 견인을 위해 어떤 역할을 해야 하는지를 명확하게 할 필요가 있다. 의과학자는 환자진료 경험을 바탕으로 실험실과 진료실 모두를 아우르는 전문성을 바탕으로 의학 연구의 간격을 메꿀 수 있는 사람이다. 이런 점에서 이들은 순수 실험실 의학과 구분된다. 전 주기적 관점에서의 의과학자 육성 R&D는 의과학자의 이러한 특수성에서 출발하여야 한다. 따라서 의과대학 입학 초기부터 생애 주기 전반에 이르기까지 의과학자 육성을 위한 고유한 R&D 정책이 수립되어야 한다. 필요한 경우 이를 위한 특별법 제정도 고려해야 한다.

다. 의과학자 양성 실태조사

1) 의과학자 양성 사업 대학별 사례

가) 연세의대/세브란스병원

학부생으로부터 임상강사까지 각 시기에 맞는 전주기적인 의과학자 양성 프로그램들을 운영하고 있다. 기초-임상 연계교육을 활성화하기 위한 방안으로써 2010년부터 우수인력 양성 프로그램을 신설하여 운영하고 있다. 크게 두 가지로 구성되며, 하나는 기초연수 지원 프로그램이고 다른 하나는 Physician-Scientist 프로그램이다. 공통적으로 과학과 의학분야의 융합을 통해 연구능력 함양과 미래 지향적인 의학연구분야를 선도할 인재를 양성하고, 기초 및 임상 의학 중개연구 활성화를 통해 세계 수준의 연구중심 대학으로서의 기반을 다지는 것을 목적으로 하고 있다.

(1) 연세의과학자 육성 사업

의과대학 학부생을 대상으로 매년 5명의 학생을 선발하여 4년간의 학비와 기숙사, 해외 학회 참석, 연구비를 지원하고 있다. 기초의과학연구센터와 협조하여 공동 연구 교육 프로그램을 운영하고 있으며 주기적으로 교육성과를 점검하고 있다.

(2) Physician-Scientist 프로그램

연구 능력이 뛰어난 임상 의사 양성을 통해 의료개발을 위한 기반 구축 사업으로서 우수한 전문의들에게 지속적인 기초의학 연구 기회를 제공하고 기초의과학 전일제 학위를 취득하도록 지원하고 있다. 전문의 자격을 소지하고 병역의무가 있는 의무사관후보생은 전문연구요원로서 병역 대체 복무와 연구 기회를 갖게 되는 제도이며, 학위과정을 지원받는 프로그램이기도 하다. 지원 자격은 전문의 취득과 박사학위과정 또는 통합학위과정 수학이다. 연간 10명까지 등록금 전액과 장학금 연 3,000만 원, 해외학술활동비를 지원받는다. 의학과(기초)와 의과학과, 보건학과로 분류하여 모집하며, 병역에 대한 지원 자격을 확인하여 지원한다. 전문연구요원 제도에 대학원에서 장학금과 등록금 등이 추가로 지원되는 체제이다.

중개의학의 활성화로 임상과 기초 연구의 연계를 강화하고 국내외의 연구 주도권과 국제적인 연구경쟁력을 확보하여 양질의 최첨단 의료를 개발할 수 있는 기반을 구축하는 데 큰 역할을 할 것이다. 임상 전임의, 중개연구조교수, 임상활동을 병행하는 기초학 전임교원, 중개연구에 주력하는 임상학 전임교원 등 여러 가지 경력경로로 나아갈 수 있도록 실질적인 능력을 함양할 수 있는 프로그램이다.

(3) 기초연수프로그램

의학과 대학원생의 창의력과 연구 능력을 배양하고 의과학 발전에 기여할 세계적 수준의 탁월한 연구자와 유능한 교수요원 육성을 위하여, 부족한 실험적 접근방법을 보완하여 중개연구(임상-기초연계)를 수행하도록 지원하는 프로그램이다. 이 프로그램은 임상 전임의 중 박사 또는 통합과정 대학원생이 대상이며, 연간 5명에게 1~2년 동안 기초의학교실에서 전일제로 연구 교육을 받을 기회를 제공하며 5,500만 원의 장학금을 지원한다. 이 프로그램은 중개 의학연구의 활성화로 임상-기초 연계를 강화시키고, 대학원생이 주도적으로 연구를 진행하고 실질적인 연구 능력을 갖출 수 있는 틀을 마련한다.

(4) 세브란스 선도연구자 양성 프로젝트(Severance Research Initiative, SRI)

젊은 연구자의 연구력과 연구성과를 향상시켜 향후 학문 발전에 기여하는 인재를 양성하고자 기초학 연구를 경험한 젊은 연구자들이 수준 높은 연구를 경험하고 참여하도록 하여, 글로벌 수준의 높은 연구기관의 연구를 경험하고 이를 완수한 후 본인의 향후 연구 커리어에 적용할 기회를 제공한다.

임상 전임의 또는 Physician Scientist 프로그램 수료자를 대상으로 1년 동안 해외 선도 대학 병원과 연구소에서 연구 연수를 하도록 해외 생활비(6만 달러)를 지원한다.

(5) 중개연구조교수

중개연구와 융합연구를 선도할 수 있는 임상의학과학자를 양성하기 위해 의과학자 양성 프로그램을 통해 배출된 인력에게 교육 후 배운 바를 마음껏 펼치고 독립된 연구를 수행할 수 있도록 지원하는 프로그램이다. 점차 임상경험을 갖춘 MD, PhD의 기초의학연구에 대한 역할이 커지고 있어 Physician Scientist 과정을 마친 졸업생들을 지속적으로 지원하여 경쟁력을 갖춘 융합연구를 선도해 나갈 임상의학과학자를 체계적으로 양성한다. 기초의학교실 연구조교수로 임용하여 전임교원에 해당하는 연봉과 1억 원의 연구비를 3년간 지원한다. 주 1일 이내에 임상 업무를 할 수 있다.

나) 서울의대/서울대병원

(1) 기초연구연수의

매년 5명씩 선정하여 최대 3년간 연간 4,000만 원의 인건비를 지급하며, 연간 예산은 6억 원이다. 2011년 1기부터 2020년 10기까지 총 60명을 선정하였고 이 중 8명이 서울대와 타 대학의 기초의학교실 교원으로 임용되었으며 4명은 연구교수와 박사후연구원으로 활동 중이다.

(2) 전공의 연구지원 프로그램

전공의를 위한 오리엔테이션과 지도교수 간담회에서 연구 지원에 대한 안내와 상담을 시작으로, 전공의는 공통과 심화과정 강의와 각종 특강을 이수해야 하고 월례 세미나-멘토 강의, 워크숍, 연구 성과 발표, 커리어멘토링, 진로 탐방, 연계 심포지엄에 참여한다.

(3) 학석사연계과정

학사과정과 석사과정을 연계하여 학위를 조기에 취득할 수 있도록 하는 제도로써 기초과학분야의 석사학위과정을 전일제 연구과정과 연계함으로써 의생명과학 연구를 선도할 융합형 의사과학자를 양성한다.

의과대학 기초의학분야, 보건대학원, 데이터사이언스대학원에서 운영하고 있고, 의학과 2학년 1학기에 재학 중인 학생 중에 학점 취득, 평점평균, 추천 등의 소정의 요건을 충족해야 지원할 수 있고 성적, 추천서, 연구계획서 등을 종합적으로 심사하여 선발하고 있다. 선발된 학생들은 의학과 2학년 2학기 의학연구2 과정을 석사학위 지도교수와 진행하고 있고, 평점평균과 연구활동계획서 등의 추가적인 학사과정 졸업 요건을 충족하여야 한다.

(4) SPST(SNU-SNUH Physician Scientist Training) 프로그램: 학부생-대학원생/전공의-박사후과정

학부생 연구 지원, 대학원생/전공의 연구 지원, 박사 후 연구 지원 등 세 시기(phase 1, 2, 3)로 나누어 있다. Phase 1은 의학연구의 실제, 의학연구2, 심화선택, 일석 황준식 학생 펠로십, 서울의대 미래인재상(박종완 권준수), 의대생 대상 의과학분야 연구 지원 사업(보건복지부)로 구성되며, Phase 2는 학석사 연계 과정, 전일제 석사/박사 학위 연구 지원(기초연구연수의), 융합형 의사과학자 전공의/전일제 박사학위 연구 지원(보건복지부)으로 이루어져 있다. Phase 3는 신진의사과학자 양성사업 디딤돌/심화 과정(K-Medi융합인재양성지원사업, 보건복지부), 기초의학 Joint R&D 예비연구(보건의료인재양성지원사업, 보건복지부)이다. 이를 위해 의사과학자양성운영위원회와 의사과학자 양성 사업단을 운영하고 있다.

다) KAIST 의과학대학원

KAIST는 2004년에 의사(치과의사, 한의사 포함)와 이공계 학·석사 졸업자를 대상으로 21세기 생명과학과, 의과학, 의공학의 발전을 선도할 수 있는 융합 연구 인력을 양성하기 위해 전문대학원인 의과학대학원을 설립하였고, 2006년에 제1기 의과학대학원생이 입학하였다. 박사 학위 1년과 전문연구요원 3년의 과정으로 구성되어 4년간 학위와 군복무를 마칠 수 있어서, 일반적인 군의관과 공중보건의 기간이 3년인 것을 감안하면 큰 장점이며, 좋은 연구환경과

등록금, 기숙사를 지원한다. 전국적인 홍보를 하며 경쟁률은 약 2:1 정도이고, 공개적인 선발 과정을 거쳐 매년 20명을 선발한다.

2009년 첫 졸업생을 배출하였고, 2021년까지 졸업생 203명은 이공계대학과 대학병원 교수 (32%), 대학과 연구소, 기업의 연구원 (32%), 전임의 및 임상강사 (30%) 등으로 진출하였다.

라) 그 외

각 의과대학과 의학전문대학원에서는 MD-PhD 복합학위과정, 의전원 학위논문 작성제, 기초 의학 육성을 위해 MD 조교, 기초의학전공의, 장학금을 운영하고 있다. 학생연구는 학생연구 원, 특성화 실습, 학생 연구 프로그램, START, 학생연구회, 서브인턴제, 연구활성화 학술대회, 의과학 기초연구 등을 운영하여 지원하고 있다. 이중 아주의대의 AMPHST와 차의전원의 RECOMP와 연구특전교수를 소개한다.

(1) Ajou University School of Medicine Physician-Scientist Training Program (AMPhST)
 아주의대는 전문의 취득 후, 기초의학연구실에서 학위를 취득함으로써 향후 독립적인 중개의 학연구자로 활동할 수 있는 의과학자를 양성하기 위하여, 2009년 국내 의과대학 중 최초로 의사 과학자 양성 프로그램을 도입하였다<그림 5-5>. 의과학자 운영 위원회를 두어 적극적으로 연구를 지원하고 처우를 개선하여 왔다. 이들에게 등록금 전액 면제, 연구비 지원, 전공의 수준에 대응하는 급여를 지원하여 이 기간동안 연구에 전념할 수 있도록 하며, 수료생이 전임 교원으로 임용되었고 다양한 지원을 받고 있다.



<그림 5-5> 아주의대의 의과학자 양성 프로그램

(2) RECOMP와 연구특전교수

RECOMP는 우수한 차세대 연구자를 양성하기 위한 의학전문대학원의 교육과정이며, 기본, 심화, 특화과정으로 구성되어 있다. 기본과정은 입학 전 또는 1학년 과정인 연구실습으로써 개별 연구실에서 기본연구역량을 배양하며, 심화과정은 2~4학년 선택과정인 심화연구실습으로써 해외연구실습도 가능하며 일정 이상의 연구성과를 이루어내고 있다. RECOMP 특화과정은 졸업생(수련의, 전공의, 임상강사 등)을 대상으로 전공이 기초의학인 경우 대학원 학비 전액을 지원하고 임상의학인 경우는 반액을 지원한다. 학위 취득 후 연구특전교수로 채용할 예정이다.

연구특전교수는 연구력을 갖춘 인재들을 선제적으로 중개-임상연구인력으로 양성하는 프로그램으로서 전문의를 취득하고 일정 수준 이상의 연구업적과 기초연구 경험을 가진 의학자들을 전임교원으로 선발한다. 연구를 중점적으로 수행할 수 있도록 임상 업무의 비중을 낮추었으며, 실험/통계 워크숍, 특강, 세미나, 포럼, 시너지 미팅, 연구회 프로그램 등을 운영하여 임상 의사와 연구자의 연구역량을 꾸준히 향상시키고 있다. 활동 중인 연구특전교수는 20~30명 정도로 연구중심병원을 비롯한 주요 연구과제를 수행 중이다.

2) 의과학자 양성 사업 책임자 서면 인터뷰 결과

의과학자 양성 사업 참여자를 대상으로 아래와 같은 질문지를 개발하여 서면으로 인터뷰를 하였고, 답변의 내용을 정리하였다.

[공통 질문]

1. 귀 병원에서 의과학자(연구전담의사 등)는 어떤 역할을 담당하나요? 진료와 연구에 어떻게 차등화되어 있나요?
2. 귀 병원은 의과학자가 어떤 인재이길 기대하고, 어떤 역량을 갖추고 있기를 바라시나요?
3. 귀 병원이 운영하는 의과학자 양성 프로그램은 어떤 것이 있나요? 그 성과에 대해서는 어떻게 평가하시나요?
4. 의대, 대학원, 병원과 연계된 의과학자 양성 프로그램은 어떤 것이 있나요?
5. 의과학자 채용에 어떤 지원이나 정책이 도움이 될까요?
6. 의과학자(연구전담의사 등) 양성과 채용, 운영에서 어려운 점은 무엇인가요?
7. 의과학자와 이공계 의과학자가 시너지를 만들기 위해서는 어떻게 해야 할까요?
8. 혁신형 의과학자 공동연구 사업 외에도 연구중심병원, 융합형의과학자 등 인력양성 사업이 지원되고 있는데, 장점은 무엇이고 단점은 무엇이라고 생각하시나요?
9. 채용한 의과학자의 업적을 어떻게 평가하는가?
10. 보건의료 RnD 체계는 어떤 문제점이 있나요? 어떻게 하면 그 문제를 해결할 수 있을까요?

[추가 질문]

11. 혁신형 의과학자 공동연구 사업의 목적과 취지에 맞게 운영되고 있다고 생각하십니까?
- 11-1. 혁신형 의과학자 공동연구 사업을 운영하는데 어려운 점은 무엇인가요?

12. 의과학자 양성과정에서 어떤 갈등이 있었나요?(개인적인 갈등, 제도적인 갈등 등)
 12-1. 있다면 사례를 제시해 주십시오.
13. 최근 3~5년 동안 의과학자를 매년 몇 명 정도 채용하였나요?
14. 현재 시행하고 있는 의과학자 양성 제도에는 어떤 문제점이 있나요? 해결 방안은 무엇인가요?
15. 이미 정착한 의과학자에게 도움이 되는 사업 또는 지원은 무엇인가요?
16. 병원에서 연구전담의사에게만 주는 혜택(추가 지원)이 있나요?
17. 연구전담의사의 직위는 어떤 종류가 있나요?(연구트랙, 정년트랙 등)
18. 연구전담의사의 진료 비중은 얼마나 되나요?(주당 몇시간, 몇 term 등)
19. 의과학자와 이공계 의과학자의 갈등이 있나요? 있다면 어떤 종류의 갈등인가요? 해결할 수 있는 방법이 있다면 무엇일까요?
20. 의과학자와 이공계 의과학자를 위한 멘토링 제도가 있습니까?
 20-1. 있다면 멘토에게 어떠한 보상이 있나요?(연구 시간 보장 등)
 20-2. 있다면 성공적인 사례에 대해서 이야기해 주십시오.

① 의과학자의 진료와 연구 업무 차등화

직위는 전임교수(정년트랙), 연구트랙, 임상교수, 기금교수이며, 임상교실뿐만 아니라 기초교실에도 소속된다고 한다.

진료 업무는 3일 (60%)과 연구 업무는 2일 (40%), 진료는 주당 16~20시간 (40~50%)과 연구 업무는 주 20시간 이상 (50%)이며, 진료와 연구업무의 비중이 30% : 70%, 진료 업무는 주당 5시간 미만 (12%)이라고 답하여, 연구에 대한 비중은 40~88% 정도이다.

연구 업적은 논문(편수, impact factor, 피인용 횟수), 특허(출원, 등록, 기술이전), 연구과제 수주, 발표로 평가한다고 한다.

② 의과학자가 갖추어야 할 역량

의과학자는 임상사이면서 전일제 연구경력이 최소 3~4년 이상은 되어야 한다. 임상 현장에서 도출되는 미충족 수요를 파악하고, 심화된 연구를 통해서 미충족 수요를 해결할 수 있도록 주도적인 역할을 하며, 독립적인 연구성과를 창출할 수 있어야 한다. 다양한 연구, 행정, 산업체 인력과의 활발한 협력을 통해 고부가가치 의료시장을 창출하고, 창의성, 도전성이 겸비된 과학적 지식을 갖추고 새로운 것을 탐구할 수 있어야 한다. 독립된 연구 주체로서 다양한 연구자들과의 유기적인 협력과 연구 교류를 통하여 시너지 효과를 이끌어 낼 수 있는 역량이 필요하다. 연구에 전문적인 지식을 갖추고 전문분야의 임상 진료를 통해 필요한 기초

연구를 함께 수행할 수 있어야 한다.

이를 정리해보면, 의사과학자는 1) 창의성, 도전성, 과학적 지식, 기초 연구를 수행할 수 있는 연구력을 갖추고, 2) 미충족 수요를 파악하여 연구주제를 도출한 후, 3) 다양한 연구자와 협력하여 주도적이며 독립적으로 심화된 연구를 수행하며, 4) 연구성과를 이루고, 이후 관계자들과 협력하여 의료산업을 창출할 수 있어야 한다.

③ 운영중인 의사과학자 양성 프로그램

대학원에서 전공의-학위과정 연계 프로그램을 운영하고 대학원 학생의 연구과제 참여를 통해 의사과학자를 양성하고 있고, 기초의학교실-임상의학교실 연계형 프로그램을 통해 의사과학자의 연구력을 향상시키며, 성과 교류회, 연구 미팅, 학술연구과제 등이 운영되고 있다.

④ 의대-대학원-병원 연계 의사과학자 양성 프로그램

전공의-학위과정과 기초의학교실-임상의학교실 연계형 프로그램이 있으며 대학원 학생들이 연구과제에 참여하여 의사과학자로 양성되고 있다고 한다.

⑤ 의사과학자 채용을 위한 지원과 정책

최근 2년간 4명(2명/년)과 5년간 15명(3명/년)을 채용하였다고 하며, 매년 10명 정도를 유지했다고 한다. 의사과학자는 응답한 병원에서 연간 2~3명 정도 채용된다고 볼 수 있다.

연구전담의사에게는 진료 시간(임상 부담) 줄여 연구 시간을 보장하는 지원 외에는 없다고 한다.

필요한 지원으로는 1) 진료 업무 낮고, 연구를 충분히 할 수 있는 시간이 확보된 직위(트랙), 2) 진료를 주로 맡은 교수와 비슷한 수준의 급여 3) 연구 코어설비와 전담인력을 제안하였다.

⑥ 의사과학자 양성, 채용, 운영에서 어려운 점

비교적 연구 결과가 늦게 발생하여 수익 창출이 미흡하고, 의사과학자를 진로로 희망하는 학생과 수련 의사들이 적으며, 임상과 관련된 진료, 시술, 임상연구, 학생 강의, 행정의 업무도 과중한데 연구와 연구행정업무도 함께 해야 하는 것이 어렵다고 하였다.

⑦ 의사과학자와 이공계 의과학자가 시너지를 위한 방법

유사 분야의 연구자들이 자연스럽게 만날 수 있는 장이 필요하며, 서로 매칭하여 공동 연구과제를 지속적으로 지원하고 효율적인 협업이 도움이 된다고 하였다.

⑧ 정부의 의사과학자 인력양성사업의 장점과 단점

젊은 의사(전문의)들이 연구를 시작할 수 있는 기반이 되고, 비교적 안정적으로 3~5년간 연구를 하여 경험할 수 있으나, 기간이 비교적 짧으며 연구실패에 대한 부담이 크고 성과 위주의 평가방식이 부담된다고 한다. 연구와 임상을 함께 하여 업무가 과중하고 조율이 어려우며 충분한 연구 시간 확보와 공동협업이 잘 안 되는 측면이 있어, 연구를 지속하기에는 한계가 있다고 한다.

⑨ 의과학자의 업적 평가

의과학자의 업적은 논문(편수, impact factor, 피인용 횟수), 특허(출원, 등록, 기술이전), 연구과제 수주, 발표로 평가한다고 한다.

⑩ 보건의료 RnD 체계의 문제점

문제점으로는 지원 경쟁률이 높고, 지역 간 의사 간에 업무 부담의 차이로 인해 연구를 할 수 있는 여건이 서로 다른 것과 연구비 부족을 들었다. 해결방안으로는 현실적인 여건들이 반영되고 연구책임자의 인건비를 연구비로 쓸 수 있는 것을 들었다.

⑪ 사업 운영의 어려운 점

진료 시간과 연구 시간 조율과 공동협업이 어렵다고 한다.

⑫ 의과학자 양성과정에서 인적 갈등

특별한 답변이 없음

⑬ 의과학자 채용 인원

최근 2년간 4명(2명/년)과 5년간 15명(3명/년)을 채용하였다고 하며, 매년 10명 정도를 유지했다고 한다. 의과학자는 응답한 병원에서 연간 2~3명 정도 채용되는 것으로 볼 수 있다.

⑭ 의과학자 양성 제도의 문제점과 해결방안

연구와 임상을 함께 하여 업무가 과중하고 조율이 어려우며 충분한 연구 시간 확보와 공동협업이 잘 안 되는 측면이 있어, 연구를 지속하기에는 한계가 있다고 한다. 보완책으로써 시니어 연구자의 멘토링과 이들의 개인 연구과제를 매칭하여 지원해주는 제도를 제안하였다.

⑮ 정착한 의과학자에게 도움이 되는 사업

긴 연구 기간과 연구비를 보장하는 사업, 정착한 의과학자의 발판이 될 수 있는 별도의 사업, 신진후속과제 같은 의과학자 후속지원사업, 큰 연구사업에서 신진 의과학자를 필수로 포함하도록 하는 것을 제안하였다.

⑩ 연구전담의사를 위한 지원

연구전담의사에게는 진료 시간(임상 부담) 줄여 연구 시간을 보장하는 지원 외에는 없다고 한다.

⑪ 연구전담의사의 직위

연구전담의사의 직위는 전임교수(정년트랙), 연구트랙, 임상교수, 기금교수이며, 임상교실뿐만 아니라 기초교실에도 소속된다고 한다.

⑫ 연구전담의사의 진료 비중

연구전담의사의 진료는 주당 16~20시간 (40~50%), 주당 3일 (60%), 주당 5시간 미만 (12%)이라고 답하여, 전체 업무에서 차지하는 비중은 12~60%이다.

⑬ 의과학자와 이공계 의과학자의 갈등

특별한 답변이 없음

⑭ 멘토링 제도

의과학자를 위한 특별한 멘토링 제도는 없다고 한다.

3) 의과학자 양성 실태 조사를 바탕으로 본 문제점과 개선과제

가) 문제점

(1) 정부 과제

- 의과학자육성지원사업 이후 융합형의과학자양성사업까지 학위과정을 지원하는 사업은 약 4년의 공백 기간이 있어 지원이 단절된 시기가 있었다. 두 사업의 목적은 양성의 대상이 기초의과학자와 의과학자로 차이가 있지만, 기초의학과 함께 임상 의학을 포함하여 더 확대되었다고 볼 수 있으며, 공통적으로 학위과정과 연구비를 지원한다. 그러나, 의과대학을 졸업한 이후에 전일제 대학원생과 전공의 시기에 지원하는 사업으로서 대부분의 의과학자 진로를 의과대학 재학 중에 정하는 것에 비하면 지원 시점이 매우 늦다고 할 수 있다.
- 연간 지원 인원은 전공의 50명, 전일제 30명, 총 80명이며 전공의 지원 사업의 수료자가 전일제박사과정에 진입하므로 이 사업에서 배출되는 의과학자는 80명보다 적을 것이다.

매년 약 3,100명의 의사가 배출되며, 융합형의사과학자 사업에서 양성한 인력은 2.6%에 해당된다. 전반적으로 의사과학자 수급이 부족하고 양성과정에서 많은 인력이 누수된다는 점을 감안한다면 지원 인력이 부족하다고 사료된다. 그리고 학부생 연구 지원 프로그램이 70명(35팀) 규모로 적은 편이며, 누수되는 인원을 감안하면 융합형 의사과학자 양성 사업보다 최소한 2~3배 이상의 지원 인원이 필요하다. 또한, 학부생 연구 지원, 융합형의사과학자(전공의, 전일제) 양성 사업 이후 학위를 취득하고 박사후과정 또는 전임의 과정에 있는 의사과학자의 지속적인 연구 활동 지원이 필요하며, 이에 대해 K-Medi 융합인재양성지원: 신진의사과학자지원(디딤돌, 심화), 기초의학 Joint R&D 예비연구가 시작되었으나 지원인력이 부족한 편이다.

- 의대생이 의사과학자에 흥미를 갖고 진로를 선택하는 시기를 고려하면 MD-PhD와 유사하게 학부와 연계된 석박사과정에 지원 사업이 부재하며, 양성사업에서 지원받아 박사 또는 박사후과정에 진입한 이후에 교수로 임용되는 등 출구 단계에 대한 안정적, 체계적 지원이 미흡하며, 교수로 임용되고도 중견으로 발돋움 할 수 있는 지원사업도 부재하다. 이러한 미흡한 연결과정이 양성사업의 효과를 저해할 수 있다.
- 의사과학자 양성을 위한 예산이 절대적으로 부족하며, 지원 기간도 일시적이라면 의대 졸업 후 10년 이상이 걸리는 의사과학자 양성 기간을 감안하면 성공적인 결과를 기대하기 어렵다. 현 지원사업은 의과대학의 규모와 지역에 따른 차이를 배려하지 못하고 있다.
- 개인연구지원사업의 경우에, 다양한 지원사업이 있지만, 금액이 적고, 지원 대상이 소수이다. 1~3년의 짧은 지원기간에 지원비로 우수한 성과 창출 및 경쟁력 있는 연구 수행이 어려우며, 논문뿐만 아니라 기술이전, 개발로 이어지는 과정에 대한 지원이 필요하다. 또한, 관련 정책이 단기적으로 변경되어 예측하기 어려운 점을 고려하여 장기적인 관점에서 정책이 수립되어야 한다.

(2) 의과대학과 병원의 양성사업

- 의과대학의 의사과학자 양성을 위한 연구 예산과 지원 재정은 몇 기관을 제외하면 미흡한 실정이며 특히 정부의 양성사업에 참여하는 기관을 빼고 의사과학자 양성이 매우 드문 편이다. 특히 정원이 적은 의대에서 인적·재정·시설 자원이 부족하며, 대학/병원 부서 간 업무 조율이 어렵다고 한다.
- 교육적인 면에서는 과중한 의학 교육으로 인해 연구에 대한 교육이 부족하며, 주로 예과에 편성되어 진로 선택에 영향이 적은 편이며, 의과대학생은 대체로 연구에 대한 관심이 적고, 특히 기초의학은 거의 없다고 한다.
- 무엇보다도 학위과정과 결혼, 출산 시기가 겹쳐 누수의 원인이 되어, 지원하는 전공의가 부족한 편이다.

(3) 의과학자의 환경

- 연구를 주 업무로 하는 의사의 일자리가 부족하며, 기초의학을 전공할 경우 임상의학의 전공자와 급여 차이가 크며, 연구를 활발히 해도 수입과 고용 형태에 별다른 차이가 없는 실정이다.
- 병원 내에 연구에 집중할 수 있는 환경 조성이 필요하며 진료에 대한 비중이 높은 편이다. 연구 시간 확보를 돕는 지원이 필요하며 병원에서 의과학자를 채용하도록 하는 유인 정책이 필요하다.

나) 개선과제

- 여러 단계에서 누수되는 것을 고려한 적절한 인원의 의과학자 양성을 위해서는 예산이 충분히 증액되어야 한다. 이와 더불어 의과학자 양성을 위한 컨트롤 타워 설립과 제도 정비가 필요하다. 상설 협의체나 의과학자 양성 특별법, 국립의과학연구원이 이에 해당한다.
- 다양하고 질 높은 양성제도와 연구참여 프로그램을 제공하여야 한다. MD-PhD 프로그램, 의과대학생 연구 지원 프로그램, 학석사(학석박사) 연계 프로그램, 전일제 학위 과정 지원 프로그램, 연구 전공의 프로그램이 체계적으로 구성되어 제공되어야 한다. 특히, 의과대학 입학 초기부터 연구과정에 참여할 수 있는 기회를 제공하여 연구에 대한 관심과 흥미를 유도하는 것이 도움이 되겠다. 의대생들이 일정 기간 연구에 참여할 수 있는 지원사업을 모든 의과대학으로 확대해야 한다.
- 의과대학 학사학위과정의 수업연한은 예과 2년, 의학과 4년으로 구분하여 6년을 운영하는 현행제도를 의학과 6년으로 운영하는 제도로 전환하여야 한다. 그리고 의과대학(6년)과 대학원(3년)을 병행 이수하는 통합 9년의 MD-PhD 제도를 도입하여야 한다. 의과대학 의학과 6년제를 기반으로 9년제 과정(MD 6년 + PhD 3년 또는 MD 5년 + PhD 4년)의 MD-PhD 과정 개설과 의과대학 의학과 6년제를 기반으로 6년 기간 내에서 학석사 통합과정(MD-MS)을 필요에 따라 개설을 허용하여야 한다.
- 의대 졸업 후 인턴으로 이행 없이 레지던트와 연구자 활동을 병행할 수 있는 5년 과정의 연구 전공의 프로그램(research residency program) 제도를 도입하여야 한다.
- 연구과정에 참여할 수 있는 연구비와 장학금 등 금전적 혜택과 전문연구요원 등 병역 문제에 대한 단기적 유인책을 제공하여야 한다.
- 전공의와 전임의에게 기초연구를 위한 연수지원 프로그램과 해외연수를 지원하여야 한다.
- 의과학자를 양성하는 과정에서 연구 급여가 확보되어야 한다. 특히, 연구활동을 보장하기 위한 연구보호시간(protected research time)을 규정화하여야 하며, 50% 이상 연구보호

시간이 최소 3년 이상이 되어야 한다. 이를 위해 개인지원사업에서 병원에 인센티브를 줄 수 있어야 하며 원활한 운영을 위해 최대 7~10년의 장기 지원도 고려해야 한다.

- 의과학자의 연구 관련 커리어 패스를 지원하여야 한다. 학위 취득 후 독립된 연구자로 자리 잡을 때까지 연구비를 지원하거나 연구중심병원 등을 통해서 진료부담을 줄이고 연구 참여 시간이 보장된 직위(연구전임의, 연구전담 임상 교수 등)를 제공하고, 의사연구자의 창업을 지원하거나 성공한 의사연구자의 롤모델도 제시하여야 한다. 전문의 자격 취득 후 신진의사과학자, 중견의사과학자 및 선도의사과학자로 이어지는 의과학자 경력경로를 단계화한다.
- 의과학자 커뮤니티 조직을 구성하여 분야를 관리하고 공동-협력 연구를 촉진하며, 의과학자 창출 성과 활용 촉진을 위해 기초의학과 임상의학, 타 전공 간의 중개 가능성을 높이고 과학적 연구 및 임상적 관찰 등을 통하여 얻은 지식의 상호 활용으로 질병의 진단, 예방, 치료 및 치료예측의 형태로 실용화를 지원하여야 한다.

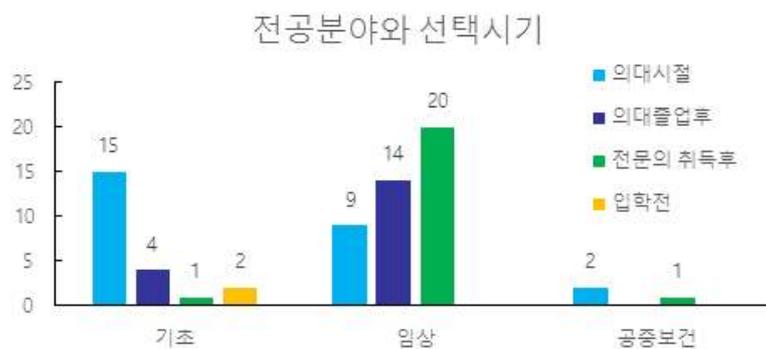
라. 예비 의사과학자의 현실 인식과 연구의사 생태계 조성을 위한 개선 방안

1) 설문 대상자의 특성

설문에 응답한 대상자는 68명이었다. 남자 54명, 여자 14명이었으며, 연령대는 20대가 9명, 30대가 54명, 40대가 5명이었다. 전공분야는 기초의학이 22명, 임상의학이 43명, 공중보건이 3명으로서 기초의학교실의 비율은 약 36%이었다. 설문 당시 전임교원은 7명, 비전임교원이 17명, 조교 11명, 대학원생이 33명이었다.

2) 의사과학자 지원 시기와 선택 동기

대상자들의 의사과학자 선택시기는 의과대학 시절이 26명(38.2%), 의과대학 졸업 이후 18명(26.5%), 전문의 취득 이후 22명(32.4%)이었으며, 의과대학 입학 이전부터 의사과학자를 선택한 경우가 2명(2.9%)이었다. 의대 졸업 후 또는 전문의 취득이후 의사과학자의 진로를 선택한 경우가 58.9%이었고, 의과대학 입학이전과 의과대학 시절에 선택한 경우가 41.1%로 확인되었기에 어느 시기에 걸쳐서라도 의사과학자의 진로를 선택할 수 있다고 할 수 있다. 그렇지만, 전공 분야에 따른 선택시기는 매우 차이가 있는데, 기초의학교실의 경우 의과대학 시절이나 입학 이전부터 의사과학자의 진로를 선택하였고, 임상의학교실의 경우 의과대학 졸업 이후 또는 전문의 취득 이후에 선택하였다<그림 5-6, $P < 0.05$ >.



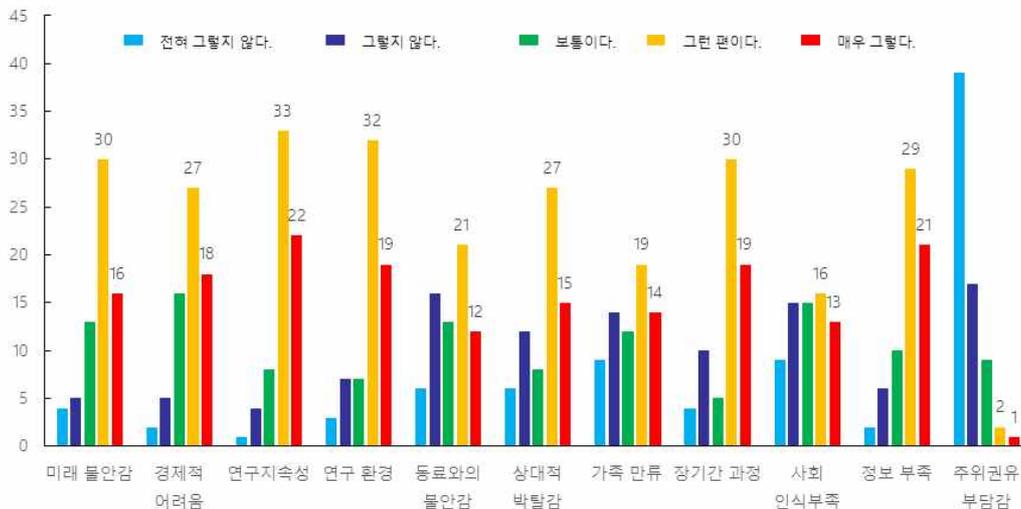
〈그림 5-6〉 전공분야에 따른 의사과학자 선택시기 (기초의학교실과 임상의학교실)

지원 동기에 있어서는 전체적으로 수련과정 중이나 대학원 과정에 대해서 기초의학과 임상의학에서 동기가 강력하게 작용하였고($P < 0.05$), 교원채용, 군대혜택, MD-PhD 과정이라는 동기가 있었다. 특히, 임상의학교실의 의사과학자의 경우, 수련과정과 대학원 과정, 군대 혜택과 교원채용에 유리하다는 지원 동기가 기초의학교실에 비하여 유의하게 높았다.

3) 의사과학자 선택 시 어려움에 대한 내용

어려움에 대한 설문내용에서 ‘그런 편이다’와 ‘매우 그렇다’를 어려움이 있다고 판단하였다. 전체적으로 미래에 대한 불안감’(67.6%), 의사과학자로서 경제적 어려움’(66.2%), 연구의 지속성’(80.9%), 연구 환경’(75%), 동료들과의 상대적 박탈감’(61.8%), 장기간 과정’(72.1%), 정보부족’(72.5%) 등의 이유로 의사과학자를 선택할 때 어려웠다고 하였다<그림 5-7>. 주위의 권유로 인한 부담감은 거의 없었다.

전공분야에서도 미래에 대한 불안감이 기초의학교실인 경우가 80.0%이었으며, 임상의학교실은 38.2%로 기초의학교실의 의사과학자들이 미래에 대한 불안감이 유의하게 높았다 ($P=0.015$). 전공분야에 따른 선택의 어려움에서는 차이가 없었다. 졸업 시기나 선택 시기, 연령대 및 현 직위에 있어 선택의 어려움에서 큰 차이가 없었으나, 남자의 경우 여자들에 비하여 경제적 어려움에 대한 항목이 선택의 어려움이 있다고 응답하였다 ($P < 0.05$).



<그림 5-7> 의사과학자 진로 선택 시 어려움

4) 학위 취득 과정 중에 어려움이나 한계에 대한 내용

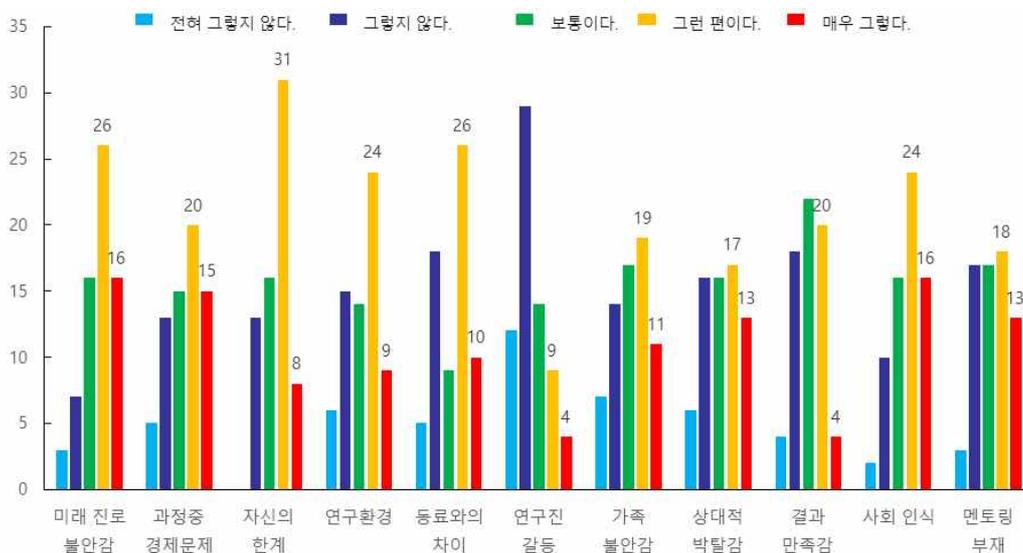
학위 취득과정에서도 미래 진로에 대한 불안감 61.8%, 취득과정중의 경제적 어려움 51.5%, 자신의 한계 57.3%, 연구 환경 48.5%, 동료와의 차이 52.9%, 가족들의 불안감과 상대적인 박탈감 44.2%, 사회인식 부족 58.8%, 멘토링의 부재 45.6%이었다<그림 5-8>.

학위 취득과정 중 어려움이나 한계에 있어 전공분야에 따라 미래 진로에 대한 불안감이 기초 의학교실인 경우가 76%, 임상의학교실이 53.5%로 유의하게 높았으며($P=0.024$), 연구에 대한

자신의 한계는 기초교실이 36%, 임상교실 소속인 경우가 69.8%로 임상의학교실 의사과학자들이 학위 취득 과정 중에 한계를 느끼고 있다고 응답하였다($P=0.006$).

의사과학자를 선택한 시기에 따라 의과대학 졸업이후 또는 전문의 취득이후 의사과학자를 선택하였던 경우가 의대시절이나 입학전부터 의사과학자를 선택한 경우에 비하여 자신의 한계를 많이 느끼고 있었으며($P=0.006$), 여자 의사과학자들이 학위취득 과정 중에 남자 의사과학자들에 비하여 연구 환경에 영향을 현저하게 느끼고 있었고($P=0.003$), 자신의 한계와 사회적 인식에 대한 영향이 있었다고 하였다($P < 0.05$).

또한, 비전임 교원들이 전임교원들에 비하여 동료들에 대한 상대적인 박탈감도 학위 취득 과정중에 어려움이라고 하였다($P=0.035$).



〈그림 5-8〉 학위 취득 과정에 경험한 어려움이나 한계

5) 설문 대상자들의 연구, 성과 및 인식

설문 대상자들의 연구영역은 기초연구가 40%, 중개연구가 47%, 공중보건분야가 5%, 임상연구가 6%이었다(그림 5-9). 이들의 구체적인 연구영역은 기초연구 27명, 중개연구 15명, 임상연구 1명, 공중보건 정책연구가 4명, 기초와 중개연구가 13명, 기초와 임상연구 병행이 2명, 임상과 중개연구 병행이 5명, 공중보건과 중개연구 병행이 1명이었다.

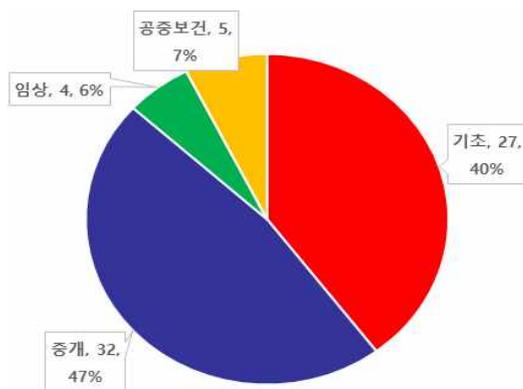
대상자들 중 최근 3년간 출판한 논문은 11-20편이 4명(6%), 6-10편이 3명(4%), 3-5편 21명(31%), 1-2편이 26명(38%)이었으며, 1편도 출판하지 못한 경우가 14명(21%)이었으나 이

들은 현재 전일제 박사 과정 또는 전문요원으로 근무하는 상태이었다. 이들이 출판한 논문의 IF점수는 10점 이상이 5명(7%), 9-10점이 3명(4%), 7-8점이 3명(4%), 5-6점이 14명(21%), 3-4점이 21명(31%)이었고 2점 이하인 경우가 22명(32%)이었다.

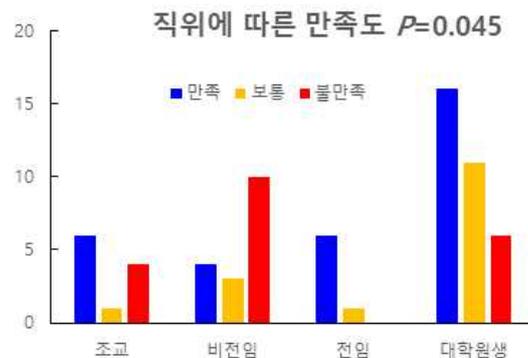
동료 의료진이 일과 시간에 연구에 할애하는 비율은 29%이하가 52명(76.5%)이었다고 하며, 동료의료진이 50%이상 연구를 한다고 답변을 보인 경우가 5명(7.8%)이었고, 이들 중 3명이 기초의학교실 소속이었다. 임상학교실에서는 2명만이 50%이상 연구에 자신의 시간을 할애한다고 하였다.

설문 대상자들이 생각하는 효율적인 연구와 진료 비율은 75/25인 경우가 45명(66.2%), 50/50인 경우가 18명(26.5%)로서 연구와 진료의 비율이 최소한 50/50이 필요하다고 인식하는 경우가 63명(92.5%)이었다.

설문 대상자들의 현재 만족도는 만족하는 경우가 32명(47.1%), 불만족한 경우가 20명(29.4%)이었다, 이들의 만족도에서 대학원 재학, 기초교실, 임상교실 근무형태나 기초와 임상교실 소속 등에서는 차이가 없었으나, 전임교원과 비전임교원 사이의 만족도에서는 전임교원이 유의하게 만족한 상태이었다<그림 5-10, $P=0.045$ >.



<그림 5-9> 설문 대상인 의과학자들의 연구 분야



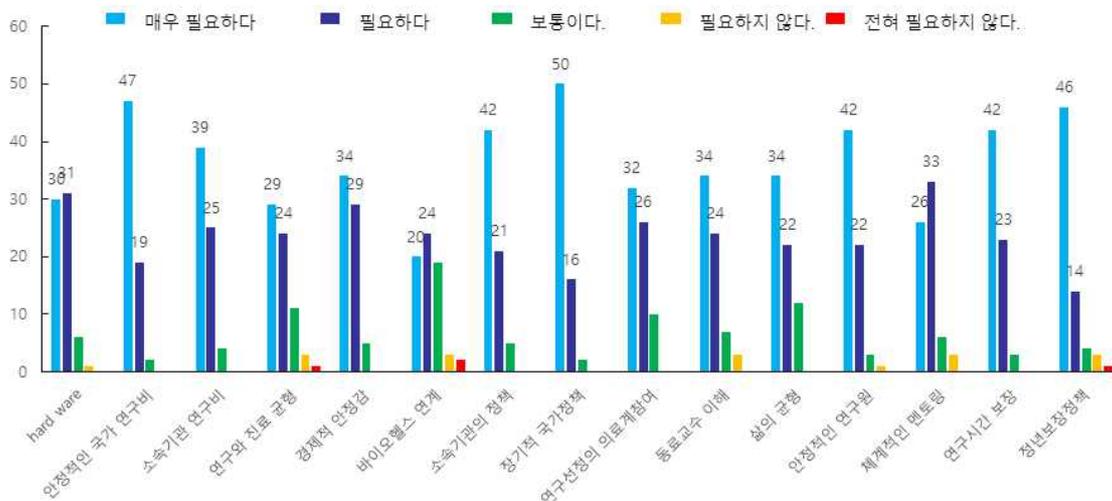
<그림 5-10> 직위에 따른 만족도

6) 현재 연구를 원활하게 하기 위해 개선되어야 할 조건에 대한 분석

설문 내용 중에서 '매우 필요하다'와 '필요하다'라는 답변을 중심으로 분석한 결과 '장기적인 국가정책'과 안정적인 국가연구비가 66명(97.1%), 연구 시간 보장이 65명(95.6%), 소속기관의 연구비, 안정적인 연구원 확보가 64명(94.1%), 경제적 안정감, 소속기관의 정책이 63명(92.6%), 연구를 위한 연구 환경이 61명(89.7%), 정년보장이 60명(88.2%)이었으며, 나머지 항목에 대해서도 전반적으로 '매우 필요하다' 또는 '필요하다'는 답변이 최소한 64.8% 이상이

었다<그림 5-11>.

연구수행을 위해서 개선해야 할 조건에서 의과대학을 졸업한 이후 의사과학자를 선택한 경우와 임상교실 소속일 경우 연구와 진료의 균형이 중요한 영향을 미친다고 응답하였다($P=0.001$). 여성의사과학자의 경우 체계적인 멘토링에 대해서도 연구 수행에 중요하다고 하였다($P=0.025$).

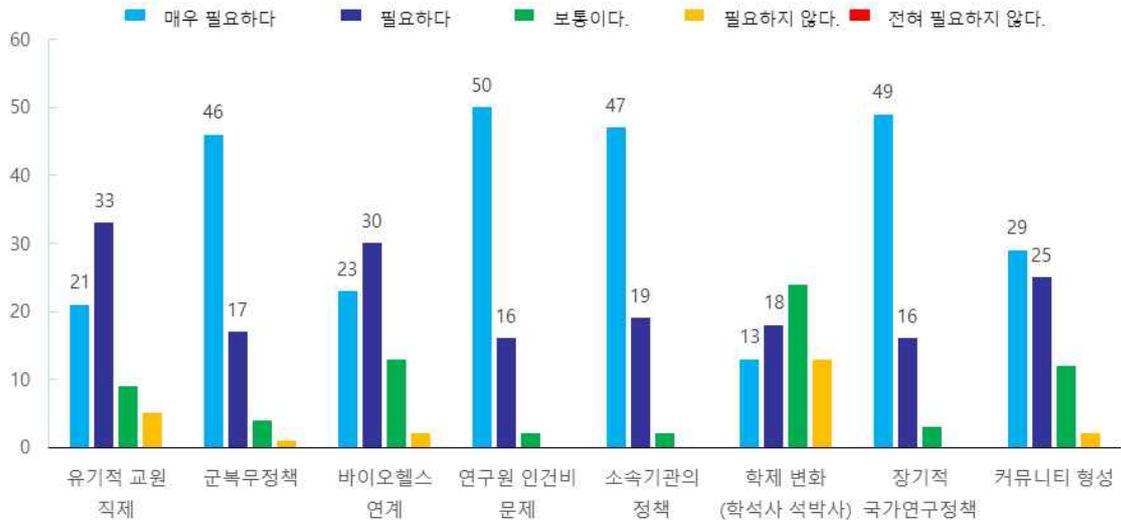


<그림 5-11> 연구 수행을 위해 개선되어야 할 조건

7) 미래 의사과학자들의 진로를 위해 필요한 정책에 대한 분석

현재 의사과학자인 설문 대상자들은 후배 의사과학자들을 위한 정책으로 소속기관의 정책과 연구원의 인건비 문제(97.1%)가 가장 필요하다고 하였다. 또한, 장기적인 국가정책 (95.6%)과 변화없는 군복무 정책(92.6%)이 필요하며, 바이오헬스 산업과의 연계(80.9%), 기초의학과 임상학교실간의 유기적인 직제(79.4%), 의사과학자들 사이의 커뮤니티 형성(79.4%)이었다, 학석사제도 또는 석박사통합제도와 같은 학제 변화도 45.6%에서 필요하다고 응답하였다<그림 5-12>.

대학원생들은 변화없는 군복무 정책에 대한 의견이 많았으며($P=0.003$), 임상교실 소속일 경우 소속기관의 정책($P=0.018$)과 기초교실 소속일 경우 장기적인 국가연구 정책 ($P=0.054$)에 대한 의견이 많았다.



〈그림 5-12〉 미래 의사과학자 진로를 위해서 필요한 정책

8) 조사 결과의 시사점

이번 의사과학자들을 대상으로 조사한 내용을 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 의사과학자를 선택한 시기는 기초의학 전공자들이 의과대학 재학시절, 임상의학 전공자들이 졸업이후 또는 전문의 취득 이후이었다. 임상의학 전공자들은 수련 또는 대학원과정 중에 의사과학자의 길을 선택하였고, 군 혜택과 교원 채용이 중요한 동기 부여라고 하였다. 진로 선택 시 어려움은 전반적으로 미래에 대한 불안감이 가장 유의하였고, 주위 권유는 크게 작용하지 않았다.
- 의사과학자들이 학위 취득 과정 중에 겪는 가장 큰 어려움은 미래 진로에 대한 불안감, 동료 의사와의 차이가 많았으며, 사회적 인식도 작용하는 경향이 있었다. 연구자로서 연구에 대한 자신의 한계에 대한 인식은 강하였으며, 특히 임상의학 전공자들이 더 이러한 경향을 보였다. 학위 취득 과정 어려움에 있어 선택 시기에 따라 동료와의 차이로 인한 불안감, 연구진의 갈등, 가족들의 불안감 등이 관련되어 있었고, 성별에 따라서는 자신의 한계와 함께 연구 환경이, 현 직위에서는 동료들과의 상대적 박탈감이 현저한 것으로 확인되었다.
- 이번 설문 대상자들의 연구영역은 중개연구 47%, 기초연구 40%, 공중보건 7%, 임상연구 6%이었다. 최근 3년간 논문을 출판한 경우가 79%이며, 출판한 논문의 IF 3.0이상인 경우가 68%이었다. 의사과학자들이 생각하는 효율적인 연구와 진료의 비율은 75% 대 25%가

가장 많았다.

- 의사과학자인 대상자들 중에 약 29.4%가 현 상황에 대하여 불만족한 상태이며, 특히 조교나 비전임교원인 경우 현저하였다.
- 연구 수행을 위해서 개선되어야 할 조건으로는 장기적인 국가정책, 안정적인 국가연구비, 정년 보장이 우선순위에었으며, 선택시기와 임상교실의 경우 연구와 진료의 균형이 중요하였다.
- 앞으로 후임 의사과학자들을 위한 필요한 정책으로는 안정적인 연구원 확보, 소속기관의 정책, 장기적인 국가연구 정책, 군복무 정책이 우선순위를 차지하였다. 특히 임상의학의 경우 소속기관의 정책이, 기초의학의 경우 장기적인 국가 연구 정책이 중요하다고 하였다.

이번 연구를 통하여 다음과 같은 시사점을 암시한다.

첫째, 의사과학자들의 동기 부여를 위한 노력과 유지를 위한 교육과 정책이 필요하다.

기초 의사과학자의 경우 의과대학시절에 선택을 하였고, 임상 의사과학자는 졸업이후 또는 전문의 취득이후에 선택하였다. 이에 따라, 의과대학 시절 체계적인 기초의학의 교육과 실습을 강화하고 의과대학생들에게 관심 유도과 참여와 같은 집중적인 관리가 필요하다. 또한, 임상 의사과학자들은 수련과정 중에 선택하게 되는데 전공의 수련 과정 중에 연구의 기회를 제공하고 참여할 수 있어야 하여야 할 것이며, 이를 뒷받침할 수 있는 수련 교육의 점검과 함께 국가적 정책이 필요하다.

둘째, 의사과학자들의 미래에 대한 불안감을 최소화할 수 있는 정책이 필요하다.

의사과학자들이 학위 취득 과정 중의 어려움을 분석한 결과, 미래에 대한 불안감과 다른 의사 동료들과의 차이라는 결과를 알 수 있었다. 미래에 대한 불안감과 동료들과의 차이는 전체적인 연구 활동에 대해서 장애 요소라고 할 수 있다. 또한, 현재 만족도에 대한 분석에서 비전임인 경우 전임 교원들에 비하여 불만족이 높다는 결과를 볼 때 미래에 대한 불안감이 의사과학자들의 가장 강력하고 큰 장애요소라고 할 수 있다. 연구 수행에 있어서 장기적인 국가 정책과 연구비 및 정년보장이 중요한 요소로 확인된 결과와 함께 의사과학자의 길을 선택한 의사들에게 유기적인 기초와 임상교실의 직제를 포함한 미래를 위한 일자리 보장에 대한 대책이 필요하다.

셋째, 의사과학자 양성과 지원을 위한 장기적인 국가 정책이 필요하다.

의과대학을 입학하여 기초의학이나 임상 의학을 전공하게 되면 군 복무를 제외하고도 최소한 10년 이상의 기간이 필요하며 의과학자로서 세계를 선도하는 연구 결과를 도출할 때까지 기본적인 경로이외에 자신의 연구 발전을 포함한다면 20년 이상 의과학자의 지원자들을 장기적으로 지원하고 평가하는 장기적인 국가정책이 필요하다. 이번 설문 연구를 통하여 현 의과학자 경로에 있는 대상자들의 결과에서 후임 의과학자들에게도 필요한 정책으로 국가 정책이나 소속기관의 정책 등이 필요하다는 분석 결과로도 알 수 있었다. 우리나라 여건으로 필수적인 군복무 정책을 포함한 연구와 관련된 정책이 장기적으로 이루어져야 하며, 개정할 경우 의견 수렴이 필요하다고 할 수 있다.

넷째, 소속기관 정책을 유지할 수 있는 국가적 정책과 평가 시스템을 도입하여야 한다. 의과학자들에게 주어지는 많은 여건 중에서 연구와 관련된 업무에서 자신의 소속기관 정책이 매우 중요하다고 할 수 있다. 기초의학의 경우 교육과 행정을 포함한 내용과 함께 임상 의학의 경우는 진료와 연구의 비율이 매우 중요하다고 할 수 있다. 이를 개선하기 위해서는 소속기관의 정책 기조의 변화가 있어야 한다. 이를 위해서 거시적인 국가적 안목에서 볼 때 소속기관의 피해를 최소화하면서 연구하는 의과학자가 활동할 수 있는 지원이나 체계를 구축하여야 한다. 연구 중심병원 사업을 통하여 진행되었던 연구 의사의 연구와 진료 비율을 정확하게 지정하고 대학병원으로 구성되어 있는 상급종합병원의 평가에서 연구의사 확보와 활동을 평가하여 지원하고 일정기간이후 평가하는 체계를 구축하여야 한다. 의료질 평가에서 이러한 노력이 시도되고 있으나, 실행에 있어 보다 이를 통한 비전을 제시하여야 의료기관의 수공과 집행이 이루어 질 수 있다. 현 의료 수가 체계에서는 임상 의과학자의 경우 연구와 진료의 비율로 인하여 진료 감소로 인한 소속기관의 경영 악화가 있을 수 밖에 없다. 이러한 현 상황에서 의료계 현실로 인하여 소속기관의 희생이 있을 수 밖에 없기 때문에 소속기관의 발전을 경영적으로 뒷받침할 수 있는 의료 수가의 현실화가 있어야 한다. 연구를 통한 새로운 의료 기술이나 적용에 대한 국가 차원의 지원이 이루어져야 한다. 일본의 경우 일반 진료에 있어서도 우리나라에 없는 ‘의료관리료’라는 제도와 함께 의료서비스를 제공하는 기관의 질 저하를 방지하기 위한 노력이 우리나라에서도 적용되어야 한다(이근정 외 2020, 엄혜은 2020). 소속기관을 위한 국가적 정책이 안정적이어야 지속적인 의과학자들의 연구 환경 조성 과 소속기관의 발전이 같이 이루어질 수 있다. 저출산율과 고령화를 나타내고 있는 우리나라 현실에서 최근 핵심필수 전문과에 대한 전공의 지원의 급격한 감소 현상은 의료 수가의 현실화가 가장 크게 영향을 미치는 것으로 판단되기에 국가적 의료체계를 위해서도 반드시 필요한 사항이라고 할 수 있다.

다섯째, 지방자치단체의 균형적인 의학연구 활성화와 지원 정책이 필요하다. 우리나라의 수도권 의료 집중화는 이미 오래 전부터 알려져 있다(서한기, 2013). 지역의 의료

에 있어 의과학자 양성과 안정된 진로가 제공된다면, 장기적으로 수도권의 의료 집중화를 해소하는데 도움이 될 것이다. 일본의 경우 도 단위의 행정구역에서의 의료 제도를 통하여 지역의 의료 발전을 도모하고 있으나(김명중, 2006), 우리나라의 경우 지방자치단체의 의료비는 재난적 상황에만 국한되어 있는 형편이다. 균형적인 지역을 발전을 추구하는 지방자치단체에서 의료인 양성과 관련된 정책이 중앙 정부에 의존적으로 이루어지면서 의료전달체계의 문제와 함께 의료의 불균형은 현실화되고 있다. 장기적으로 지자체에서 지역 의과학자 양성과 진로를 위한 투자가 병행한다면 국가 정책과 함께 균형적인 국가 발전이 이루어질 수 있다.

9) 연구의사 생태계 조성을 위한 개선방안

가) 의과학자 인원의 추계

의과학자 양성에 있어서 가장 큰 장애물 중 하나는 진로경로(career path)라고 할 수 있다. 진로를 주로 하는 의사들의 경우 취업할 수 있는 의료기관이 74,700개 (2021년 기준, 보건의료빅데이터개방시스템)에 달하며 보건복지부, 제약회사 등 관련 기관도 많아서 다양한 선택이 가능하지만, 의과학자의 경우에 40개 의과대학의 교수와 관련 연구소의 연구원 정도이며 그 인원도 상대적으로 매우 적은 편이다. 이에 각 의과대학과 병원, 기업에서 의과학자의 고용을 늘려야 의과학자 양성 사업 지원을 받은 전공의와 전일제 박사들 대부분이 의과학자의 진로로 들어서고, 이에 따라 기대하는 활약도 할 수 있을 것이다.

현재 의과학자의 규모는 정의에 따라 차이가 있겠지만 진료보다 연구를 주로 하는 의사, 즉 연구가 전체 업무의 50%를 차지하는 의사라고 한다면, 기초의학교수 약 1,000명(2018년 기준)과 임상 의사 중 극히 일부(조사되지 않음)에 지나지 않는다. 물론 의과학자육성지원사업의 지원을 받은 의사 중 기초의과학 분야로 진출한 약 50명과 KAIST 의과학대학원에서 배출한 전일제로 박사학위를 취득한 약 200명, 각 의과대학에서 배출한 의과학자와 연구소, 기업 등에서 근무하는 자(조사되지 않음)도 포함한다면 최소 1,250명 이상이며, 대략 1,300~1,500명으로 추정할 수 있다.

물론 연구를 수행하는 의사라고 한다면 의과대학 교수와 의사 중 일부가 이에 해당되며, 의과대학과 대학원에 속한 전임교원과 비전임교원은 17,645명(교육통계서비스, 전임교원 및 비전임교원)이고, 이 중에서는 의사가 아닌 교원도 포함되어 있어서 17,000명 정도로 추정할 수 있다. KAMC에서 2018년에 조사한 의과대학 교수 중 의사는 11,000명이었다.(KAMC, 2018) 의과학자의 정의에 따라 추계되는 의과학자의 수에 큰 차이가 있을 뿐만 아니라 인원에 대해서도 체계적인 조사는 아직 없어서 구체적인 조사가 시급한 실정이다.

이와 더불어 적정한 수의 의과학자와 그 수급 계획도 필요한데, 필요한 인력에 비해 실질

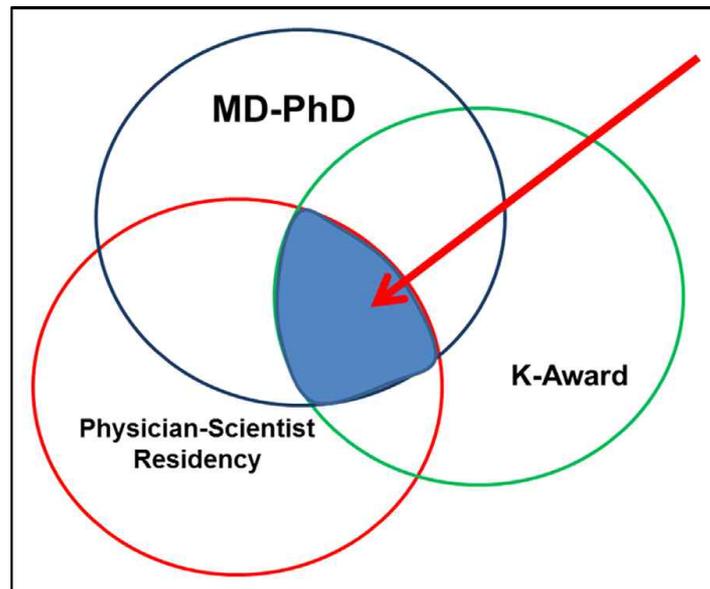
적으로 배출되는 인력의 차이와 이에 영향을 주는 요인들을 분석하여 체계적인 인력 배출 계획도 필요하다. 이때 의사과학자의 수요는 기초의학교수의 은퇴를 감안한 의과대학의 수요, 연구교수 채용을 포함한 대학병원의 수요, 공공기관, 연구소, 제약산업의 수요를 반영해야 하며, 인력 배출에 대해서는 정부 지원 정책과 의과대학/대학원/수련병원 각각의 인력 배출을 고려해야 한다.

나) 의사과학자의 경력경로

의사과학자의 일반적인 진로경로는 의대에서 학부를 마치고 의사가 되어 병원에서 수련의, 전공의, 전임의를 거쳐 임상수련을 하면서 대학원에서 석사/박사 과정을 병행하는 것이다. 이후의 진로는 박사후연구원과 연구자, 교수로서 병의원, 대학, 연구소, 정부, 기업 등에서 근무하는 것이 보편적이다.

이와 같은 진로경로를 밟는 의사과학자는 그 양성 과정이 매우 긴 편이어서 이탈률이 높으며, 특히 학위과정과 교수가 되는 과정에서 가장 높다고 한다.(Milewicz DM 등, 2015) 우리나라 의대생들이 의사과학자를 진로로 선택할 때 가장 큰 어려움 중 하나는 임상 의사와의 상대적인 근무 여건의 차이와 채용 인원이 적다는 것이다.

미국에서는 의사과학자의 성공적인 경력개발을 위해서 가장 중요한 프로그램으로써 MD-PhD 프로그램, Research residency 프로그램, NIH의 K-award 프로그램을 제안하였다. (Marsh JD, 2015) 이 세 가지 training track을 경유한 의사과학자는 연구비 수혜에 비교우위를 차지하였다(그림 5-13). 이러한 제도 중 일본에서는 MD-PhD와 Research residency를 운영하고 있지만 우리나라는 셋 모두 없는 실정이다.



〈그림 5-13〉 의사과학자의 성공적인 경력개발에 기여하는 경로

다) 고용 제도 등의 개선방안

의사과학자의 진로경로를 다양화함과 동시에 채용 규모를 늘리는 것이 필요하겠다.

(1) 의사과학자 진로 개선

기존 채용제도는 의사의 업무 중 진료 업무에 치중되어있어, 연구자로서의 역할이 반영되기 어려워서 의사의 역할 배분에 따라 채용하는 방향으로 개선되어야 한다. 예를 들면, 연구교수 또는 임상과 연구를 병행하는 교수 등 임상과 연구의 다양한 역할을 반영하여 연구트랙 교원의 채용을 활성화하는 것이다. 또한 연구중심병원을 활성화하고 의료질 평가 기준에 연구 활성화와 연구트랙 교원 채용 항목을 신설하는 등 연구성과와 인력양성을 병원평가에 반영되도록 제도적인 지원방안을 모색해야한다. 이를 위해서는 R&D 제도를 개선하여 기관이 연구인력과 연구 인프라에 적극적으로 투자할 수 있도록 지원하여야 한다.

연구하는 의사의 역할이 병원과 대학 밖으로 확대될 수 있도록 정부산하기관, 유관기관, 연구소, 제약회사, 산업체에서 활동하는 매력적인 의사의 롤모델이 제시되어야 한다. 신약과 보건 의료산업의 수요에 맞추기에는 상대적으로 적은 수의 의사들이 해당 기관에서 활동하고 있어, 더 많은 의사가 진출하도록 노력하여야 한다. 기업체는 연구하는 의사의 역할과 중요성을 고려하여 더 많은 의사 인재를 영입하도록 채용전략을 수립하여야 하고, 정부는 이러한 연구 의사들이 현장에서 요구되는 창업, 산업화, 신약개발에 대한 지식을 충분히 습득하도록 전문 교육과정 지원체계를 구축하는 등 기본적인 지원을 계획하여야 한다.

(2) 채용 지원

대부분의 기관에서 연구를 주로 하는 의사과학자를 채용하는 것은 경제적인 부담이 따를 수밖에 없다. 따라서 기관에서 단기적인 손실을 감안하더라도, 장기적인 측면에서는 더 큰 연구 수익을 낼 수 있도록 경제적인 지원이 필요하다. 의사과학자가 지원할 수 있는 개인연구지원 사업을 확대하고, 그 사업에서 연구자의 급여와 4대 보험을 지원하는 등 경제적인 부담을 해소하여 기관과 의사과학자 개인 모두에게 더 나은 환경을 제공할 필요가 있다. 특히 병원 측에 인센티브를 지원하여 의사가 실질적인 연구 시간을 확보하는 방안을 마련해야 한다. 또한 병원 평가 시 의사과학자의 채용 여부를 포함하여 채용 시 더 긍정적인 평가를 받도록 하여 의사과학자들의 안정적인 고용을 보장할 수 있어야 한다. 이러한 사업은 7년~10년간 지속되는 장기적인 측면으로 접근해야 유의한 결과를 도출할 것으로 보인다. 이처럼 국가적인 차원에서 지원하는 것 뿐만 아니라 K-의사과학자 커뮤니티를 구축하여 더 체계적인 관리와 지원이 필요하다.

(3) 학부생 지원

학부생이 의과학자 진로를 택하기 위해서는 저학년 때 연구 현장에 노출시키고 적성이 맞는 학생들이 직접 연구를 수행할 수 있도록 지원하는 것이다. 교육과정 중에 연구에 대한 교육의 비중을 늘리고 연구에 적극적으로 참여할 수 있어야 한다. 연구에 참여할 시 그에 따른 인건비를 지급하는 등 다양한 지원이 이루어져야 하며, 그러기 위해서는 현재 지원하는 사업들의 양적인 확대와 질적인 제고가 필요하다. 그 대상이 일부 의과대학생에 국한된 것이 아닌, 전국 단위로 확대하여 모든 의과대학에 재학 중인 학생들이 참여할 수 있도록 접근성을 높여야한다. 특히 연구 장소의 접근성을 높이기 위해 이공계 실험실도 사용할 수 있도록 하는 구체적인 방안이 필요하다.

(4) 전공의 지원

전공의가 의과학자가 되도록 유도하려면 진료를 주로 하는 의사 못지않은 경쟁력을 갖추도록 지원할 수 있는 실질적인 방안이 필요하다. 전공의를 대상으로 최소 6개월부터 1년간량의 연구 연수를 지원할 수 있는 프로그램을 신설하여 국내와 해외연수를 지원하는 등의 방안을 고려해야 한다. 또한 MD-PhD의 경우 일반적인 과정과 다르게 레지던트를 2년 만에 수료하고, 펠로우를 1년 더 하는 resident fast-track 등의 제도적인 개선 방안도 필요해 보인다.

마. 의과학자-이공계 의과학자 융합연구

궁극적으로 인간, 좁은 범위의 지역보건과 관련된 모든 연구를 수행하지만, 의과학자의 특징인 진료실-실험실 중개연구는 의과학연구자(biomedical investigators)의 특성을 강하게 띤다. 따라서 의과학자 양성과정에서 과학자의 역량을 키우고 정체성을 함양하기 위한 교육 프로그램 개선과 제도와 지원방법이 모색되어 왔다.

하지만, 현대의 의생명연구분야는 초고속으로 발전하면서 기술과 지식의 반감기가 짧아지고 있으며, 짧은 기간 내에 선도수준의 연구역량을 갖추기도 어렵고 찰나의 순간에 뒤편으로 밀려나기도 쉽다. 지속적인 동향 탐색과 자기발전을 요구할 수 밖에 없다.

현재 이공계 의과학자와 의과학자는 서로 다른 교육프로그램과 지원제도를 통해 양성되고 있다. 이공계 의과학자는 인간과 생물에 대한 이해와 연구역량을 꾸준히 학습하지만 실질적인 진료현장의 경험과 환자로부터 얻을 수 있는 직접적인 상호작용이 전무하다. 그에 반해 현재 우리나라의 의과학자는 대학 수준에서 진료의사에 가까운 정체성으로 교육받다가 뒤늦게 과학자로서 본격적인 교육을 받는 경우가 대부분이다. 따라서 과학자로서 정체성이 덜 숙성되었으며, 개인 차이가 있을 수는 있지만 연구역량의 전문성에 대해 끊임없이 고민하게 된다. 따라서 좀 더 순발력있게 연구역량을 발전시킬 수 있는 이공계 의과학자와 협력이 필수적이다.

결국 의과학자가 중개연구를 직접 수행하더라도, 모든 의과학자의 역량이 같이 투입되어야 진료현장의 문제를 해결할 수 있다<그림 5-14>. 원활한 상호작용을 위해 이공계 의과학자와 의과학자에게 필요한 것이 무엇인지 교육프로그램, 인력양성과 연구지원체계와 제도 등을 고찰해보려 한다.



<그림 5-14> 의과학자와 의과학자의 협력을 통한 바이오헬스 연구 역량 강화

1) 미국의 의사과학자-이공계 의과학자 양성체계

미국의 경우, NIH산하에 의생명공학에 대한 인력양성, 연구지원이 통합 관리되고 있다.

NIH 산하 NIGMS(National Institute of General Medical Sciences)에서 연구분야별로 다양한 부분으로 나뉘어 관리하며, 특히 Division of Training, Workforce Development, and Diversity를 통해 인력양상사업을 통합 관리한다<표 5-19>. 미국의 대표적인 의사과학자 양성프로그램인 MSTP도 이곳에서 주관한다.

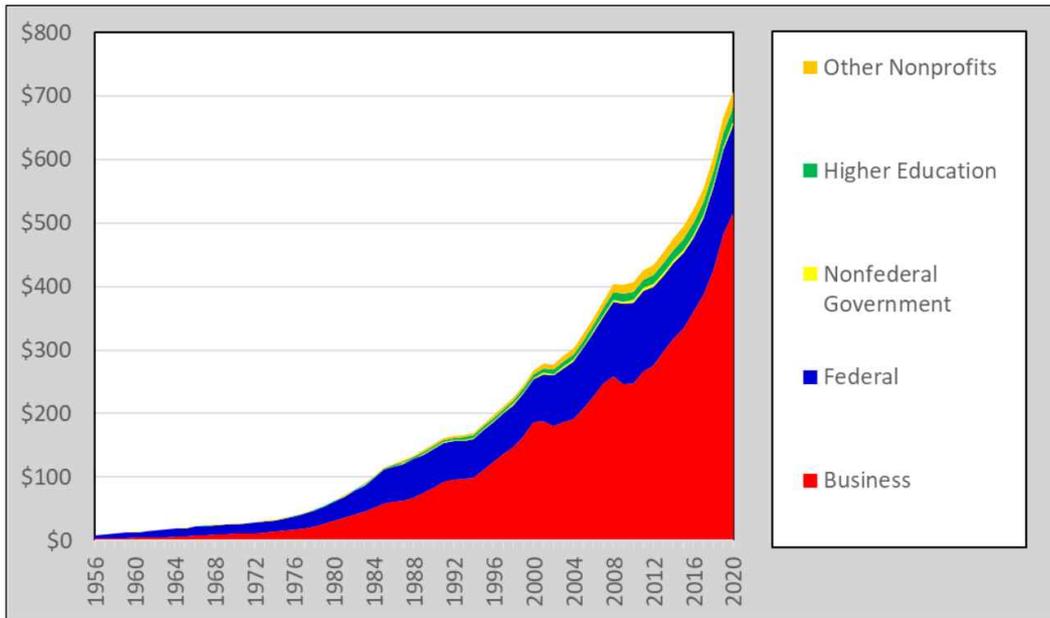
<표 5-19> 미국 NIH 산하 NIGMS 구성

NIGMS(National Institute of General Medical Sciences)
<ul style="list-style-type: none">• Division of Biophysics, Biomedical Technology, and Computational Biosciences (BBCB)• Division of Genetics and Molecular, Cellular, and Developmental Biology (GMCDB)• Division of Pharmacology, Physiology, and Biological Chemistry (PPBC)• Division for Research Capacity Building• Division of Training, Workforce Development, and Diversity

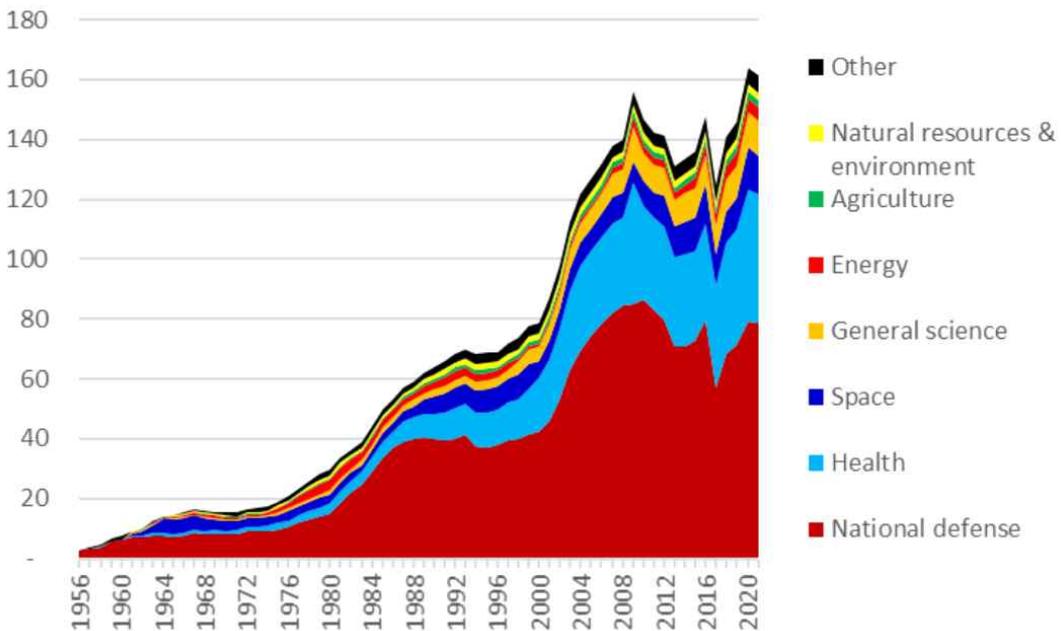
자연과학, 의생명공학, 첨단IT기술에 대해 오랫동안 이루어진 대규모의 투자는 도전적인 분야와 성숙단계 분야가 골고루 발전하는 결과물을 낳았다. 또한 능력에 대한 가치가 높고, 성과를 위한 협력이 문화적으로 일반화되어 있어 이공계 의과학자와 의사과학자가 자신의 장점을 살린 협동연구가 아주 활발하다.

미국의 전체 연구개발비 규모는 2020년 기준으로 7,080억 달러에 이르며<그림 5-15>*, 이 중 국가가 지원하는 연구개발비 예산은 대략 1,600억 달러 정도이다. 이중 절반 정도가 국방과 관련된 기술개발이며, 비국방 연구개발비 중 다시 절반이 보건계열에 투입된다<그림 5-16>*. 보건계열의 절반정도의 규모의 연구개발비가 다시 일반과학과 우주개발사업 등에 투입된다. 따라서 보건계열 연구개발에만 투입된 연구개발비가 다른 어떤 분야의 지원 규모를 앞선다. 풍부한 자원 투입은 자연스럽게 관련 연구를 활성화시키고 관련 인력들이 집중적으로 육성되는 결과를 낳게 된다.

* CRS report, U.S Research and Development Funding and Performance: Fact Sheet (2022. 9. 13. updated) <https://sgp.fas.org/crs/misc/R44307.pdf>



〈그림 5-15〉 미국 총 R&D 예산 규모 및 지원주체 (1956~2020) (단위, 10억달러)
 U.S Research and Development Funding and Performance: Fact Sheet
 (<https://sgp.fas.org/crs/misc/R44307.pdf>)



〈그림 5-16〉 미국 국가지원 연구개발비 규모 및 지원분야 (1956~2021) (단위, 10억달러)
 U.S Research and Development Funding and Performance: Fact Sheet
 (<https://sgp.fas.org/crs/misc/R44307.pdf>)

2) 우리나라 의과학 육성에서 자연과학 중심의 제도

우리나라는 미국 등 서방국가에 비해서 과학기술의 투자가 뒤늦게 이루어졌으며, 순수과학보다 산업화와 직결되는 응용과학의 투자가 주를 이루어왔다. OECD국가의 정부연구개발예산을 MSTI(Main Science and Technology Indicators)로 7개 유형으로 분류했을 때, 2020년 기준 대한민국은 경제발전(49.3%)에 대한 집중도가 가장 높고 비목적성 기초연구(23.5%), 건강 및 환경(15.1%), 교육 및 사회(9.4%)의 순서로 투자하였다*. 2020년 기준 정부의 전체 R&D예산은 약 24.2조 원이었으며, 이 중 7.2조 원이 과학기술 분야, 5.8조 원이 산업 및 에너지, 3.9조 원이 국방에 투입되었다. 이중 보건과 관련된 순수 연구비 규모는 0.6조 원에 불과하였다(한국과학기술기획평가원, 2020). 연구비의 관리부처별 구분에서도 과기정통부와 교육부가 총 8.3조 원을 집행하였으나, 보건복지부는 547억 원을 집행하였다(한국과학기술기획평가원, 2020).

우리나라 바이오헬스산업 관련 가장 먼저 만들어진 법령은 생명공학육성법이다. 1984년 유전공학육성법으로 시작되어 1995년 생명공학육성법으로 개정되었으며, 2020년에 주요 개정이 이루어졌다. 이 법은 ‘생명공학’과 ‘기초의과학’을 정의하고, 이에 따른 국가와 단체의 생명공학 육성체계를 법제화하여 실태조사와 인력양성, 제도 개선을 국가 차원에서 추진하도록 정하고 있다. 생명공학육성법에서는 생명공학이란 큰 범주에서 기초의과학을 포함하고 있으며, 대부분의 제도가 기초의과학을 제외한 생명공학연구 지원에 집중되어 있다. 인간의 건강복지와 직결되는 바이오헬스산업의 발전과 연구개발 지원은 보건의료기술진흥법에 기반하여 보건복지부가 추진하고 있다.

충분하지 않은 생명과학분야 투입자원에서 기초의과학 분야의 투자는 우선순위에서 밀릴 수밖에 없다. 자연과학에서 독립적이지 못한 기초의과학 육성정책과 더불어 국가와 사회의 정책적 무관심으로 인해 그 중요성에 비해 기초의과학에 대한 구체적인 지원이 거의 없다(정병결 외, 2013). 의과학자의 육성에서 기초의과학, 임상의학은 서로 분리할 수 없는 구조이며, 의료현장의 문제를 해결하는 중개의학연구의 시작과 끝에 해당한다. 기초의학을 자연과학과 동일시하는 현재 체계에서 자연과학과 임상 의학을 뒤섞어 중개의학연구가 활성화될 수 없고, 기초의과학이 촉진자와 중계자 역할을 할 때 성공적인 의과학 발전을 이룩할 수 있다<그림 5-17>.

* OECD MSTI 2020-2 (www.oecd.org/sti/msti.htm)



〈그림 5-17〉 생명과학-기초의과학-임상의과학 융합을 통한 의과학 발전

3) 우리나라 생명과학-의과학 융합연구 행태

실질적으로 생명과학-의과학 융합연구를 표방한 기관이나 연구소는 거의 없다. 한쪽이 주도권을 잡고 운영하는 형태로서, 의과학연구소는 순발력 있고 혁신적인 기술개발에 어려움을 겪고, 생명과학연구소는 적용과 검증에 어려움을 겪는다. 그렇다고 해서 연구자들끼리 반목하거나 의사소통의 문제가 발생하지는 않는 것 같다. 앞서 시행한 의과학 종사자와 전문가의 의견조사에서, 연구자간의 갈등이 주요쟁점이 되지 않았다.

많은 연구자들이 공통된 정보교환의 창구 없이 개인적인 친분이나 자료조사에 의해 필요한 연구자를 찾는 경우가 많았으며, 서로 정보를 나눌 수 있는 체계적인 소통의 공간의 부재를 아쉬워 했다. 또한 서로 다른 분야의 융합을 촉진하는 공동연구 활성화 제도가 필요하다 하였다.

4) 우리나라의 융합형 의과학자 및 의사과학자 양성지원사업

다른 전문분야를 연계하는 연구지원사업은 매우 다양하며, 인력양성과 관련된 사업 또한 관련부처별로 다양하다. 이중 한국보건산업진흥원의 두가지 사업이 의사과학자와 이공계 의과학자를 융합한 인력사업의 대표적인 사례이다〈표 5-20〉.

〈표 5-20〉 우리나라 의사과학자-의과학자 융합 인력양성 사업 (진행중)

사업명	융합형 의사과학자 양성사업	융합형 의과학자 학부과정 지원사업
내용	2020년~ <ul style="list-style-type: none"> ■ 전공의 연구지원 ■ 의사과학자 양성 인프라 구축 ■ 전일제 박사학위과정 지원 	2022년~ (시범사업) <ul style="list-style-type: none"> ■ 의학 전공자 대상 ■ 이공계 전공자 대상 융복합연구가 가능한 의과학자 양성을 위해 학부과정에서 다양한 이공계와 의학계 융합교육프로그램 제공

융합형 의사과학자 양성사업을 통해 전공의들의 연구 참여를 확대하고, 임상의학 외 기초의 과학, 융합과학 분야의 전일제 학위과정을 지원하려 하고 있다. 아직은 그 규모가 작고 사업 초기단계이므로 뚜렷한 성과가 나오지는 않았지만, 본격적인 전공의 연구지원프로그램의 시작이라 할 수 있다. 다만 현재의 전공의 수련제도에서, 연구에 집중할 수 있는 시간을 보장하는 것은 현실적 어려움이 있다. 연구전공의 등 관련 체계와 같이 개선된다면 보다 큰 효과를 가져올 것으로 생각된다.

융합형 의과학자 학부과정 지원사업은 이공계 대학과 의과대학의 같이 참여하는 교육과정 개발, 몰입 연구프로그램 개설, 연구축진행사 등을 포함한 시범사업이다. 이공계 의과학 전공자의 인체와 질병에 대한 이해를 높이고, 의학 전공자들의 과학 역량을 고취할 수 있는 독특한 사업으로 그 경과와 성과가 기대되는 사업이다.

5) 의과학자-이공계 의과학자 융합연구를 위한 생태계 조성

성공적인 의과학연구를 위해 이공계 의과학자와 기초의학, 임상 의학을 연구하는 의과학자의 융합연구는 너무나 중요하다. 이를 위해서는 현재의 제도를 개선하고 지원체계를 구축하여 새로운 융합연구 생태계 조성이 필요하다.

첫째, 생명공학 외 의과학분야를 독립적으로 육성하는 제도가 필요하다. 특히 자연과학과 동일시되어 관심을 받지 못한 기초의과학 분야를 체계적으로 지원하는 별도의 제도가 필요하다. 독립적으로 체계화된 의과학육성제도는 역설적으로 생명공학과 상승작용을 일으켜 바이오헬스산업의 동반성장을 촉진할 수 있다.

둘째, 의과학자와 이공계 의과학자가 활동할 수 있는 인적 네트워크와 협의체가 필요하다. 궁극적으로 비슷한 목표를 가지고 있는 집단이 실태조사와 제도 개선을 협력적으로 실시하여 실제로 서로 도움이 될 수 있다. 또한 상설화된 인적 네트워크를 활용하여 정보교환, 연구분야 공유 등 풍부한 상호작용을 일으켜야 한다.

셋째, 융합연구를 촉진하는 연구지원제도가 필요하다. 현재 각 정부부처별로 개별적인 연구개발지원을 하고 있다. 과거 시범적으로 범부처 연구지원사업이 고안되었지만, 의과학 융합연구를 위한 본격적인 융합연구사업은 많지 않다. 한쪽으로 편중되지 않고 서로의 필요성을 이어 줄 수 있는 융합연구사업을 고안하여 활발한 교류를 이끌어야 한다.

넷째, 인력양성과정에서 융합연구의 싹을 틔울 수 있는 지속적인 지원프로그램을 개발해야 한다. 현재 진행 중인 사업 외에 대학-대학원-신진연구자를 관통하는 양성과정 속 융합연구를 촉진할 수 있는 제도를 고안함이 바람직하다.

4. 요약 및 시사점

우리나라는 미국이나 선진국에 비해 의사과학자 양성 지원 체계, 연구비 수혜 정도, 트랙 구조, 학위과정 제도 등이 체계화되어 있지 않고, 정부 지원 사업은 국외 사례보다 적은 예산, 단편적인 운영 등으로 개편이 필요한 상황이다. 의사과학자 양성을 위해서는 의학교육 초기부터 본과 교육과정까지 연구 경험에 지속적으로 노출될 수 있는 장기적인 관점의 ‘연구 통합 교육과정’ 설계가 필요하며, 의학교육과정과 대학원 학위제도의 유연성을 확보하여 학·석사 통합과정, 학제 간 융합 학·석사 통합과정, 학제 간 융합의 학·석사 연계과정, 학석사 통합과정, MD-PhD 복합 학위과정을 운영해야 한다. 임상 수련기간을 단축함으로써 의사과학자로서의 능력을 지속적으로 발휘할 수 있도록 제도 개편을 해야 한다. 졸업후 수련과정과 대학원 학위프로그램 연계, 인턴과 레지던트 과정에서 연구경험을 제공해야 한다. 병원에서는 전공의가 임상 부담을 최소화할 수 있도록 ‘연구 보장 시간’을 제도적으로 마련해야 한다. 전문의 자격 취득 이후 단계는 연구중심병원을 중심으로 협업 시스템과 연구의사/교수 채용을 확대하여 병원 내 연구의사 경력경로를 다져야 할 것이다.

우리나라 정부 R&D 예산은 매년 획기적인 증가를 하였으며, GDP 대비 R&D 투자 규모도 상당하다. 그런데도 보건의료분야 R&D는 정부 R&D 대비 2.7%에 불과하다(보건복지부, 2021) 2022년 보건복지부 주요 R&D 예산 6,991억원 가운데 의사과학자 등 인력양성 R&D 예산은 212억 8천 8백만원(K-Medi융합인재, 보건의료인재양성사업)으로 3.04%를 차지하여 낮은 비중을 차지하고 있다(보건복지부, 2021). 전 주기적 관점에서 의사과학자를 양성하고 성장을 지원하기 위한 모델이 마련되어 있으나 이제 막 시작하고 있는 단계이다. 특히, 의사과학자 전 주기적 모델에서 경력 단계별 연계성이 확보되어 있지 못했고, 궁극적으로는 의사과학자를 요구하는 시장이 명확하지 않다. 이를 위해서는 의사과학자 경력 개발의 비전을 분명하게 제시하고, 경력 개발 단계가 연속성을 갖도록 할 필요가 있다. 전 주기적 관점에서 의사과학자 육성을 위한 R&D 정책으로는 1) 의과대학 수준에서 학생 연구경험을 교육과정에 통합 및 학생 연구 생태계 조성 2) 연구 전공의 수련제도 도입 3) 신진 의사과학자 연구비 지원 확대 4) 우수 의사과학자 성장형 지원 및 지속적, 집중적 연구비 지원 5) 대학원 석·박사 통합학위 및 복합 학위제도 도입 6) 의사과학자의 안정적 고용 시장 확대 7) 의과대학 입학 초기부터 생애 주기 전반에 이르기까지 의사과학자 육성을 위한 고유한 R&D 정책 수립 등이 필요하다.

의사과학자 양성과정에는 다음과 같은 문제점이 있다. 의사과학자양성사업은 지원 시점이 매우 늦고 필요한 인력에 비해서 지원 인력이 부족하다. 학부와 연계된 석박사과정에 지원 사

업이 부재하며, 양성 이후 교수로 임용되는 등의 출구 단계에 대한 안정적, 체계적 지원과 교수로 임용되고도 중견으로 받돋움할 수 있는 지원사업이 미흡하다. 의과학자 양성을 위한 예산과 지원 기간, 대상자가 절대적으로 부족하며 개인연구지원사업도 비슷한 실정이다. 관련 정책이 자주 바뀌어 장기적인 관점에서 정책이 수립될 필요가 있다. 의과대학의 의과학자 양성을 위한 연구 예산과 지원 재정은 미흡한 실정이며, 과중한 의학교육으로 인해 연구에 대한 교육이 부족하며, 주로 예과에 편성되어 진로 선택에 영향이 적은 편이다. 연구의사의 일자리가 부족하며, 연구를 활발히 해도 수입과 고용 형태에 별다른 차이가 없는 실정이다. 병원 내에 연구에 집중할 수 있는 환경 조성이 필요하며 진로에 대한 비중이 높은 편이다. 연구 시간 확보를 돕는 지원이 필요하며 병원에서 의과학자를 채용하도록 하는 유인 정책이 필요하다.

예비 의과학자의 설문조사의 주요 결과는 다음과 같다. 의과학자를 선택한 시기는 기초는 의과대학생, 임상은 수련 또는 대학원과정이다. 군 혜택과 교원 채용이 중요한 동기 부여라고 하였다. 진로 선택과 학위과정에서 어려움은 미래에 대한 불안감이 가장 크며, 이어 동료들과의 상대적 박탈감이다. 효율적인 연구와 진로의 비율은 75% 대 25%가 가장 많았다. 연구 수행을 위해서 개선되어야 할 조건으로는 장기적인 국가정책, 안정적인 국가연구비, 정년 보장이었으며, 앞으로 후임 의과학자들을 위한 필요한 정책으로는 안정적인 연구원 확보, 소속기관의 정책, 장기적인 국가연구 정책, 군복무 정책이었다. 이는 다음을 시사한다. 1) 의과학자들의 동기 부여를 위한 노력과 유지를 위한 교육과 정책이 필요하다. 2) 의과학자들의 미래에 대한 불안감을 최소화할 수 있는 정책이 필요하다. 3) 의과학자 양성과 지원을 위한 장기적인 국가 정책이 필요하다. 4) 소속기관 정책을 유지할 수 있는 국가적 정책과 평가 시스템을 도입하여야 한다. 5) 지방자치단체의 균형적인 의학연구 활성화와 지원 정책이 필요하다.

미국의 경우 보건계열 연구지원사업을 총괄관리하는 체계를 가지고 있으며, 국가 전체 연구개발의 큰 비중을 보건계열에 투자하고 있다. 그에 비해 우리나라는 바이오헬스산업의 미래를 예측하여 점차 투자규모를 늘리고 있지만, 아직까지 보건계열 연구투자의 비율이 적다. 중개의학이 기초의학과 임상의학의 융합이라면, 의과학의 발전은 자연과학-기초의과학-임상과학의 융합으로 이루어진다고 할 수 있지만, 기초의과학이 자연과학과 동일시되는 현재 분위기에서는 불균형적인 투자가 이루어지고 있다. 생명공학 외 의과학분야를 독립적으로 육성하는 제도를 정비하여, 상대적으로 무관심인 기초의과학의 균형있는 발전을 유도해야 한다.

위 연구 결과에서 다음과 같은 개선 과제를 제안한다. 1) 의과학자 양성과 지원을 충분히 할 수 있는 장기적인 국가 정책 수립, 2) 의과학자의 연구 관련 경력개발경로를 지원할 수

있도록 의과대학부터 생애 주기 전반에 걸친 의과학자 육성을 위한 정책과 다양하고 질 높은 양성 제도 도입, 3) 조기에 연구를 경험하여 동기 부여를 할 수 있는 의과대학의 연구 통합교육과정과 연구참여 프로그램 운영, 4) 의과대학 학사학위과정의 수업연한을 6년으로 전환, 5) MD-PhD 복합 학위와 학·석사 통합과정(MD-MS), 학제간 통합-연계과정의 도입, 6) 연구 전공의 수련제도 도입과 연구 급여, 연구보호시간(protected research time) 확보, 7) 의과학자의 채용을 확대하고 안정적인 고용이 되도록 국가적 정책과 평가 시스템의 도입, 8) 의과학자 양성 컨트론타워 설립과 제도 정비가 필요하며, 의과학자 커뮤니티의 조직, 9) 이공계 의과학자-의사과학자의 융합연구를 위한 협동교육과정, 인적 네트워크, 협력연구 지원프로그램 개발을 제안한다.

5. 참고문헌

- Aaron Lawson McLean et al., Twelve tips for teachers to encourage student engagement in academic medicine. *Med Teach*. 2013;35(7):549-54.
- Alam Sher Malik, Rukhsana Hussain Malik. Twelve tips for developing an integrated curriculum. *Med Teach*. 2011;33(2):99-104.
- Anita Laidlaw, Jim Aiton, Julie Struthers, Simon Guild. Developing research skills in medical students: AMEE Guide No. 69. *Med Teach*. 2012;34(9):e754-71.
- Friedo W. Dekker. Science Education in Medical Curriculum: Teaching Science or Training Scientists? *Med Sci Educ* 2011;21(3S):258-260.
- JT Lee, EB Yang, BS Kim, YS Kim, HK Shin, YD Yoo, IJ Yoo, DH Lee, SH Lee, DC Jeong, YB Hur. A study on fostering plan for the physician-scientist workforce for future biohealth industry. 2021 Jul. KAMC report.
- National Institutes of Health. Physician-Scientist Workforce Working Group Report. 2014.
- Peter Mcleod, Yvonne Steinert. Twelve tips for curriculum renewal. *Med Teach*. 2015;37(3):232-8.
- Riitta Möller and Maria Shoshan. Medical students' research productivity and career
- Sakushima, K., Mishina, H., Fukuhara, S. et al. Mentoring the next generation of physician-scientists in Japan: a cross-sectional survey of mentees in six academic medical centers. *BMC Med Educ*. 2015;15(54)
- KH Seo, SM Lim, BI Lee, CH Park, YH Park, A survey on the education, medical

practice, research and fringe benefits of Korean medical school faculty. J Korean Med Assoc 2012;55(1):1128-41.

- JH Seo, HO Bae, BJ Kim, S Huh, YJ Ahn, SS Jung, CW Kim, SJ Im, JB Kim, SJ Cho, HC Han, YM Lee. Burnout of Faculty members of medical schools in Korea. J Korean Med Sci 2022;37(9):e74.
- WJ Song, SH Lee, JH Chung. Current status and future direction of physician-scientists training in Korea. JID Innovations 2022;2:100073.
- 교육부, 의사과학자 육성지원. 2020.
- 국가연구개발사업 분석 [보건복지위원회 소관]. 2019. 10. 국회예산정책처.
- 김나현. 미흡한 국내의사과학 양성제도, 현장 안착 방해하는 문제점은? 2021. 10. Medical Observer.
- 김명중. 일본의 의료제도 구조개혁. 국제노동브리프. 2006;4:42-53.
- 김병수, 김종석, 김종일, 김철훈, 유임주, 전대석, 권희주, 정진욱. 의사과학자 양성을 위한 의사 양성 체계 개편 방안 연구. 한국보건산업진흥원, 2019.
- 김종일, 자문발표. 2022.06
- 기획재정부 연구개발예산과 (2021.9.2.). 2022년도 국가 R&D 재정투자. 기획재정부.
- 보건복지부 (2021). 2022년도 보건복지부 R&D 사업 통합 시행계획. 보건복지부.
- 보건의료기술개발과. 의료질평가 연구개발 지표 개선안. 2022.1.
- 서한기. 수도권 대형병우너으로 환자 집중... 의료 불균형 심각. 2013.8. 연합뉴스.
- 신현영 의원. 국회보건복지위원회 종합감사, 2021.10
- 안덕선, 조영욱, 유임주, 이석형, 정진욱. 기초의학 후속세대 현황과 영성 전략 연구. 2021. 12. 의학한림원 의학교육위원회.
- 엄혜은. 2020년 일본의 진료보수 개정. 정책동향 2020;14(3):66-76.
- 이근정, 서은원, 위세아, 신양준. 주요국의 지불제도 개편 동향 연구: 지속가능한 의료보장을 위한 지불제도 개편을 중심으로. 2020. 11. 건강보험심사평가원.
- 이덕주. 기초의학의 인재고갈, 그 현실은?. 기초의학의 위기와 극복. 의료정책포럼. 2015;13(1): 14-9.
- 이종태, 양은배, 김병수, 김영석, 신혜경, 유영동, 유임주, 이동현, 이상화, 정대철, 허영범. 바이오 및 헬스 산업 육성을 위한 인력(의사과학자) 양성 방안 연구. 한국외과대학·의학전문대학원협회. 2021
- 이창환. 의사과학자 못 키우면 K바이오도 없다. 2021.12. 조선비즈.
- 정병걸, 성지은, 송위진. 플랫폼 연구로서 기초의과학 육성과 과제, 과학기술정책연구원 과학기술정책 192호(제23권 3호) 123-135, 2013
- 정성철, 김영주, 류동열, 김효정, 이강민, 장영수. 병원 연구개발 성과의 성순환체계 구축

조사연구. 이화여자대학교 산학협력단. 2018.11. 보건산업진흥원.

- 최한울, 권채리, 황혜진, 홍후조. 국내외 의사과학자 양성의 현황과 과제. 직업능력개발연구 2018;21:67-101.
- 한국과학기술기획평가원. 2017년 국가연구개발사업 특정평가보고서. 연구중심병원육성사업. 2017
- 한국과학기술기획평가원, 2020년도 글로벌 R&D 투자동향 분석. 2020년
- 한국보건산업진흥원. 연구중심병원(R&D) 상세기획연구. 2014.
- 한국보건산업진흥원 R&D전략단. 보건의료 R&D 통계. 2020년 12월
- 홍세호, 방사익, 송규영, 이창규, 최종화. 2017년 국가연구개발사업 특정평가보고서. 연구중심병원 육성사업. 2017. 6. 한국과학기술기획평가원.
- <https://dailymedi.com/detail.php?number=755536>. 2012년 06월 14일. 데일리메디. 의전원 MD-PhD 학생 40% "기초의학 희망".
- <https://www.pharmnews.com/news/articleView.html?idxno=203255> 팜뉴스, 건보공단 '의과학분야 연구 지원 사업'...의대생 만족도 ↑
- <https://www.ibric.org/myboard/read.php?Board=news&id=319693>. 의사과학자 되기.

제6장

**의사과학자 육성을
위한 정책 제안**

제6장 의사과학자 육성을 위한 정책 제안

바이오헬스 산업의 발전에 따라 보건의료산업의 혁신이 이루어지고 있으며, COVID-19 범유행 경험을 통해 감염병 대응 백신, 치료제 개발 등 미래 국가 부 창출을 견인할 의사과학자의 육성 필요성에 대한 공감대가 형성되었다. 이러한 배경에서 보건의료 인력 양성과 관련한 국가 R&D 예산의 확충과 다양한 분야의 혁신 인재 양성을 위한 많은 정책이 수립되었다. 그런데도 바이오헬스 분야의 핵심 인력이라고 할 수 있는 의사과학자 양성은 상대적으로 큰 관심을 받지 못했던 것이 사실이다. 의학전문대학원 제도 도입과 함께 의사과학자 양성의 대표 프로그램이라고 할 수 있는 MD-PhD 과정이 개설되었으나 소기의 성과를 거두지 못하고 일몰되었으며, 2020년 후반부터 전 주기적 관점에서 의사과학자 양성을 위한 지원체계가 수립되기 시작하였다.

의사과학자 양성에 있어 의과대학 입학 이후 다양한 경로로 접근할 수 있으나, 우리나라 현실에서 한계점이 많다. 의과대학-졸업 후 과정(전공의, 대학원)-취업 등으로 이루어지는 의사과학자 양성 경로에 대한 체계적인 설계와 지원(제도, 재정, 연구 기반 시설 등)이 매우 부족한 실정이다. 대학 재학 시기에 제도적 방법으로 진행할 수도 있지만, 졸업 이후에 의사과학자 양성의 가능성이 있으나 환경적 요인과 제도적 뒷받침이 없는 상태에 의사과학자 양성이 어려운 것도 사실이다. 대학원의 활성화 방안에서도 임상의학의 경우 진료 현장과 연구에 참여하는 것이 한계가 있고, 대학원의 전일제 과정에 참여하기 어려운 한계를 가지고 있다. 의사과학자 양성을 위해 정부 지원 사업이 운영되고 있지만 일선 대학병원과 대학, 기업에서는 지원 사업에 관련된 의사과학자를 제외하면 그 인원은 매우 적다. 의사과학자는 양성되더라도 진료 부문과 다르게 상대적으로 진로가 불명확할 수 있어 채용에 어려움을 겪고 있다.

이러한 배경에서 이 연구는 의사과학자 육성정책을 수립하는 것으로 목표로 의사과학자의 개념 정의에 대해 탐색하고, 해외 주요국의 의사과학자 양성 정책과 프로그램을 분석하였으며, 우리나라 기초의학 발전을 위한 현황 조사를 시행하였으며, 의사과학자 양성 정책에 대하여 종합적인 고찰을 하였다. 본 장에서는 이러한 탐색 결과를 바탕으로 향후 의사과학자 육성을 위한 10가지 정책을 제안하였다. 다음의 <표 6-1>은 본 연구에서 제안하는 의사과학자 육성을 위한 핵심 추진과제를 요약한 것이다.

〈표 6-1〉 의사과학자 육성을 위한 핵심 추진과제

□ 영역: 의사과학자 양성 프로그램 제안

1. 의사과학자 경력개발 경로를 개념화한다(MD-PhD 복합학위 모형, 전공의-의사과학자 모형, 기초 의사과학자 모형, 자기 주도 개발 모형).
2. 의과대학의 학생 연구 문화를 조성한다.
3. 의사과학자 경력개발의 연속성 확보를 위하여 ‘전공의-의사과학자(연구전공의)’ 수련제도를 도입한다.
4. 기초의학 분야 의사과학자 경력개발을 유인하는 ‘기초의학 전문의’ 제도를 도입한다.

□ 의사과학자 연구 활동 안정화를 위한 제안

5. 의사과학자 경력개발 단계별로 안정적인 연구 수행을 위한 연구보호시간을 설정한다.
6. 의사과학자 연구급여 계상 근거를 마련한다.
7. 의사과학자 양성과 연구 활동 강화를 위한 생태계 조성을 지원한다.

□ 의사과학자 경력개발 관리를 위한 제안

8. 의사과학자 경력 단계별로 국가 R&D 정책 기본 방향을 수립한다.
9. 의사과학자 양성 현황과 수요를 추계하고, 의사과학자 관리 데이터베이스를 구축한다.
10. 의사과학자 양성과 지원을 총괄하는 독립기구와 이해관계자 간 협의체를 신설한다.

■ 의사과학자 육성 핵심 추진과제의 달성을 위한 양성단계 및 책임주체별 중장기 추진 세부과제

10가지 핵심 추진 과제가 성공적으로 도입되기 위해서는 의과대학의 기본의학교육(BME, Basic Medical Education)과 대학원 및 전공의과정의 졸업후 교육(GME, Graduate Medical Education)이 하나의 연속체(BME-GME continuum)로서 유기적으로 작동하여야 한다. 이를 위하여 추진 과제는 기본의학교육과 졸업후 교육의 단계별로 구체화하되 기본의학교육과 졸업후 교육이 하나의 통일된 관점에서 설계되어야 한다.

다음으로 각 제안이 체계적으로 실천되기 위해서는 각 과제에 대한 책임 주체가 분명하여야 한다. 대학, 의학교육계(KAMC), 의료계(병원), 정부(복지부), 정부(교육부) 등의 주체에 따라 과제의 구체적인 정책을 명확히 제안하여야 한다. 이들 추진 과제는 짧은 기간에 걸쳐 해결 가능한 것은 아니며, 사전에 철저한 연구와 계획을 세워 오랜 시간에 걸쳐 성공에 대한 비전을 가지고 진행하여야 한다. 향후 로드맵 작성을 위해 본 10가지 핵심 추진과제를 양성 과정단계와 책임주체별로 구분하고, 도입시기에 따른 추진 세부과제를 〈표 6-2〉와 같이 요약하였다.

〈표 6-2〉 의과학자 육성 핵심 추진과제의 달성을 위한 양성단계 및 책임주체별 중장기 추진 세부과제

구분		단기 (1~2년 내 해결)	중장기 (해결에 3년 이상 소요)
기본 의 학 교 육	대학	연구 멘토교수 도입 [2]	학생 연구력 향상 비교과 프로그램 개발 [2]
	의료계(병원 등) 의 학 교 육 계 (KAMC)	연구 멘토교수 개발 [2]	몰입형 연구력 교육과정 사례 개발 및 보급 [2]
	정부(복지부)	융합형 의과학자 학부과정 지원 확대 [2,7]	몰입형 연구력 교육과정 개발 지원 [2]
	정부(교육부)	교육제도 검토: 학사, 석사, 박사 이수의 유연성 확대 [1]	통합 6년 교육과정 [1] MD-PhD 복합학위과정 도입 [1]
	정부(그외 부처)	연구급여 계상 근거 마련: 규정 개정 [6]	
졸 업 후 교 육	대학	MD-PhD 복합학위과정 운영 모형 개발 [1]	기초의학전문의제도, 기초전문의 수련교육과정 개발(임상 연수 포함) [4]
	의료계(병원 등)	연구전공의를 위한 연구보호시간 규정 제정 [5]	전공의-의과학자 수련교육과정 개발 [3]
	정부(복지부)	융합형 의과학자 전일제 학위과정 지원 확대 [8]	기초전문의 도입 [4] 전공의-의과학자 제도 도입 [3]
	교육제도(교육부)		MD-PhD 복합학위과정 도입 [1]
	정부(그외 부처)		전문연구요원 확대 [7]
전 주 기	의 학 교 육 계 (KAMC), 의료 계(병원 등), 정 부(복지부)	의과학자 경력개발 경로 개념화 [1] 의과학자 양성현황, 수요 추계 [9] 의과학자 관리 데이터베이스 구축 [9]	
	대학, 의료계, 산업계, 정부	산·학·연 연구인턴십 지원사업 [7]	의과학자 양성학위과정 협의체 구성 [10]

[]의 숫자는 〈표 6-1〉 의과학자 육성을 위한 핵심 추진과제의 제안번호임

■ 의사과학자 생태계 활성화 지원을 위한 소속 대상 및 지원주체별 중장기 추진 세부과제

의사과학자 양성을 위한 교육 환경의 개선과 아울러 의사과학자의 궁극적인 진로 목적지(Goal)를 고려한 연구 생태계 조성은 대단히 중요하다. 의사과학자로서 대학교수, 병원 내 연구전담의 및 임상의, 연구기관/연구소 연구자 및 산업계의 연구자 등 다양한 기관에서 다양한 역할을 제대로 수행하기 위한 생태계 지원이 필요하다. 대학교수로서 의사과학자가 연구를 지속하면서 후배 양성 교육을 병행할 수 있는 환경 개선 및 안정적 지원책, 병원 내 연구전담의로서 임상 환경 내에서 요구되는 연구활동 및 임상의들과의 협업 연구 등을 위한 환경 개선 및 지원책을 마련해야 한다. 또한 병원 내 임상의로서 임상 진료 활동을 하면서 필요한 연구를 할 수 있는 환경 개선 및 지원책, 연구기관과 연구소(국책연구기관, 민간 연구소 등)에서 바이오 메디컬 분야 연구활동을 지속할 수 있는 개선 및 지원책, 제약, 의료기기 등 분야 산업계에 진출(창업 포함)하여 해당 산업 분야에서 연구활동을 할 수 있는 경로 마련과 협력에 필요한 지원책 마련이 필요하다.

이들 생태계 지원 역시 짧은 기간에 걸쳐 해결 가능한 것은 아니며, 사전에 철저한 연구와 계획을 세워 오랜 시간에 걸쳐 진행하여야 한다. 생태계 활성화 지원을 위한 핵심 추진 과제를 의사과학자 소속 대상과 지원주체별로 구분하고, 도입시기에 따른 추진 세부과제를 <표 6-3>과 같이 요약하였다.

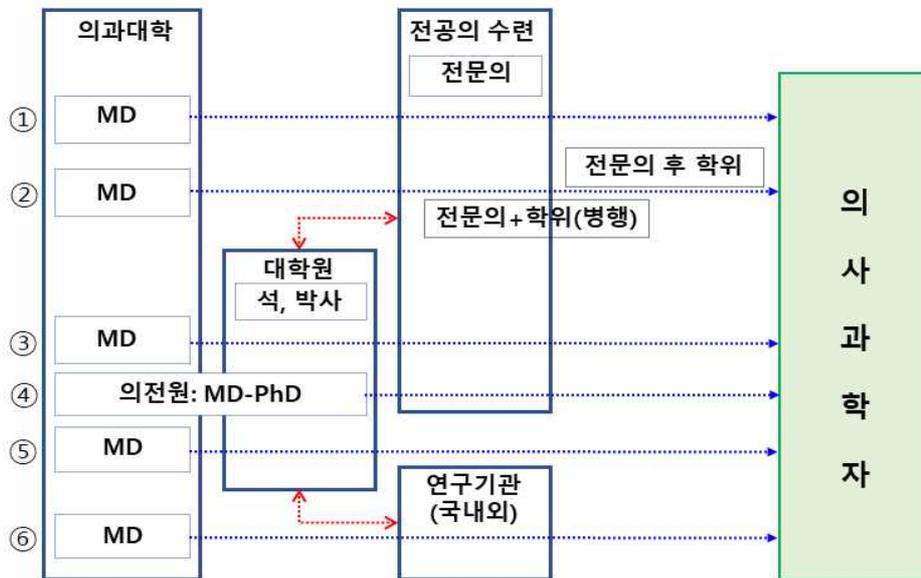
〈표 6-3〉 의사과학자 생태계 활성화 지원을 위한 소속 대상 및 지원주체별 중장기 추진 세부과제

구분		단기 (1~2년 내 해결)	중장기 (해결에 3년 이상 소요)
대학 (기초의학 교수, 의과학 교수)	대학	신진의사과학자 고용환경 개선 (정년 보장 등) [5][6]	이공계-의사과학자 융합연구 활성화 [7]
	의료계(병원 등)	전공의 연구 멘토 지원 [2]	
	정부(복지부)	신진의사과학자 고용환경 개선을 위한 정원 확보와 급여 재정 지원 [5]~[8]	
	정부(그외 부처)		연구급여 개선 [6]
병원 (연구전담 의사)	대학		
	의료계(병원 등)	연구전담의사/신진의사과학자 고용환경 개선(정년 보장 등) [5]~[7]	연구전담의사 채용 확대 [7]
	정부(복지부)		
	정부(그외 부처)		연구급여 개선 [6]
병원 (연구 및 임상 병행 의사과학자)	대학		
	의료계(병원 등)	연구보호시간 규정 제정 [5]	연구 및 임상 병행 의사과학자 트랙 제도 개발 [5][6] 병원내 연구생태계 환경 개선 (간접비 계상 개선) [7], 의료 질평가지표 반영 [7]
	정부(복지부)		
	정부(그외 부처)		연구급여 개선 [6]
연구기관, 연구소 (연구중점 의사)	국책연구기관 등		국책 의과학연구소 설립 [7][10]
	의료계(병원 등)		기관 부설연구소 확대
	정부(복지부)		기관 부설연구소 지원 확대 [7]
산업계 (의사과학자)	대학	산·학·연 연구인턴십 도입 [7]	
	산업계		의사과학자 일자리 창출 [7]
	정부	산·학·연 공동연구 지원 활성화 [7]	
대학, 의료계, 산업계, 정부		의사과학자 양성 협의체 구성 [10]	
정부		의사과학자 경력개발 단계별 지원체계 제도화 [8]	
의료계		의사과학자 양성 현황과 수요를 추계 [9] 의사과학자 관리 데이터베이스 구축 [9]	

[]의 숫자는 〈표 6-1〉 의사과학자 육성을 위한 핵심 추진과제의 제안번호임

제안 1. 의과학자 경력개발 경로를 개념화한다.

우리나라 학위과정과 수련 과정을 통한 의과학자가 되는 과정은 아래 <그림 6-1>과 같이 요약할 수 있다. 이 그림은 정량적 개념에서 학위 및 수련을 통한 의과학자가 되는 경로를 보여주고 있는데, 의학전문대학원제도와 함께 도입된 MD-PhD 제도는 2015년 일몰되어 더 이상 양성되지 않고 있어서 공식적으로는 의과학자 경력개발 경로가 없다고도 할 수 있다. 현재는 보건복지부가 시행하는 프로그램으로, 의사면허를 취득한 사람을 대상으로 타 학문 분야와 융합 연구를 지원하는 융합형 의과학자 양성 프로그램이 있다. 일부 의과대학 졸업생이 전공의 수련 과정 중이나 전공의 수련 이후 대학원 석·박사 학위를 취득하는 경우가 있으나 이들의 상당 부분은 임상 진료 역량을 강화하기 위한 목적이 더 강한 것으로 알려져 있다.



<그림 6-1> 우리나라 의과학자 경로 모델(2022년 현재)

- 주1) 의과학자 교육/수련 과정에 따른 양성유형에서 ①과 ②는 현행 제도 하에서 임상 의과학자가 되는 과정, ⑤는 기초 의과학자가 되는 과정, ④는 2016년 일몰된 과정이며, ③과 ⑥은 일반적이지 않은 과정임.
- 주2) 일방향 화살표는 해당 경로를 통해 선형적인 모형으로 의과학자 경력을 개발한다는 의미이며, 양방향 화살표는 상호연계, 교류 또는 병행 과정을 통해 의과학자 경력을 개발한다는 의미.

의사과학자 경력개발 경로 모형이 공식화되지 않은 것은 의사과학자의 개념 정의가 명확하지 않은 것에서부터 기인한다. 이런 상황에서는 의사과학자의 직업 정체성도 모호한 상태로 남아있게 된다. 따라서 의사과학자 경력개발 경로 모형을 명확하게 하고 공식화하는 것은 중요한 과제이다. 의사과학자 경력개발 경로 모형은 <표 6-4>와 같이 한다.

<표 6-4> 의사과학자 경력개발 경로 모형

구분	명칭	설명
1	MD-PhD 복합학위 모형	의과대학 기본의학교육 과정과 대학원 학위과정을 복합학위로 병행하는 경우 (단, 교육과정 모형은 대학 자율 편성)
2	전공의-의사과학자 모형	의과대학 졸업 후, 전공의 수련과 의사과학자 수련을 병행하는 경우
3	기초 의사과학자 모형	의과대학 졸업 후, 기초의학 분야에 소속되어 대학원 학위과정을 이수하는 경우
4	자기 주도 개발 모형	위 경로 1~3의 모형에 포함되지 않으나, 전공의 수련 기간 또는 이후에 의사과학자 경력 개발 활동을 하는 경우

첫 번째 모형은 의과대학의 기본의학교육과 대학원 박사학위 과정을 연계하여 복합학위 과정으로 의사과학자가 양성되는 경로이다. 학부 교육인 의과대학 교육과 대학원 박사학위 과정을 연계할 수 없었던 제도적 한계로 일몰되었던 MD-PhD 제도(일반적으로 대학교육 6년, PhD과정 3년)를 부활하여, 기본의학교육과 대학원 석·박사통합 학위과정으로 연계하여 새롭게 도입한다. 2022년 교육부가 발표한 ‘규제혁신, 선도대학 육성 등을 통한 디지털 전문인재 양성’ 계획에 따르면 학·석사 연계 패스트트랙 운영, 학·석·박사 통합과정 신설(5.5년)을 통한 조기 박사학위 취득을 지원한다고 밝히고 있다. 따라서 의과대학이 복합학위 모형을 통한 의사과학자 양성 가능성이 많아 졌다. 복합학위 교육과정의 편성은 대학이 자율적으로 결정하도록 하되(다양한 운영 모형이 있을 수 있음), 교육과정 편성의 유연성을 제공하기 위하여 고등교육법 시행령 제25조에 규정하고 있는 의예과 2년, 의학과 4년으로 구분한 의과대학 수업연한을 의학과 6년으로 개정할 필요가 있다. 또한 의과대학 의학과 수업연한 6년을 기반으로 해당 기간에 학·석사 통합과정(MD-MS)을 필요에 따라 개설할 수 있도록 해야 한다. 두 번째 모형은 의과대학 졸업생 가운데 의사과학자로 경력개발을 희망하는 수련의를 대상으로 임상 수련과 연구를 병행하여 수련받을 수 있는 가치 ‘전공의-의사과학자’ 제도를 통해 의사과학자를 양성하는 경로이다. 전공의-의사과학자 수련 제도는 후반부에 다시 제안하였다. 세 번째 모형은 의과대학 졸업 후 대학원 석·박사학위 과정을 이수하고 의사과학자가 되는 경로

이다. 주로 기초분야 의사과학자로 경력을 개발하기 희망하는 사람에게 해당되는 경로이다. 이들은 의과대학 졸업 후 곧바로 또는 인턴 수련을 마치고 대학원 석·박사 학위과정에 진입한다. 네 번째 모형은 위의 1~3 모형에 포함되지 않으나 의과대학 졸업 후 전공의 수련을 받는 기간이나 전문의 자격 취득 후 대학원 학위과정을 이수하고 의사과학자가 되는 경로이다. 일반적으로 전공의 수련 과정에서 의사과학자 경력개발에 동기화된 경우가 해당한다.

제안 2. 의과대학 학생 연구 문화를 조성한다.

의과대학에서 학생 연구역량 강화 프로그램의 구축은 의사과학자 경력개발의 시발점이며 가장 기본적이고 핵심이다. 의과대학 학부교육 단계부터 많은 학생이 연구 활동에 관심을 가지고 의사과학자에 대한 긍정적 태도를 갖도록 해야 한다. 이를 위해 의학교육 초기부터 연구와 관련된 교육을 하고, 연구 경험 중심의 프로그램을 강조하여야 하며 장기적인 관점의 몰입형 ‘연구력 교육과정’ 설계가 필요하다. 아울러 연구 멘토 교수제도는 의사과학자 양성 프로그램에서 중요한 요소이다. 연구 멘토 교수는 해당 학문 분야에서 학문적 역량이 있고 활발하게 활동하는 연구자이자 교육자이어야 한다. 연구 멘토 교수는 학생의 연구 관련 역량 발달을 모니터하며, 학생이 적절한 경험을 할 수 있도록 연결해 주어야 한다. 학생 개인별로 전 학년에 걸쳐 지속적으로 연구 관련 멘토링을 담당하는 연구 멘토 교수를 학생과 일대일로 배정하고, 학생이 학년이 올라가면서 연구 경험이 다양화될 때마다 경험 단위별로 연구 프로젝트 멘토 교수를 매칭하여 지도한다. 연구 멘토 교수-학생 간의 관계가 의사과학자 양성 프로그램 성공에 핵심 요소이다. 의사과학자 양성 프로그램은 좋은 연구 환경에서 수행될 때 성공이 보장될 수 있다. 학생이 사용하는 시설과 설비는 학생들이 연구 경험을 확대하고, 자신들의 연구 프로젝트를 완성하는 데 필요한 요건에 적합해야 한다. 의사과학자 양성 프로그램을 운영하는 대학, 학과, 연구팀의 연구력뿐만 아니라 국내 및 국제적으로 우수한 연구기관과의 네트워킹 등에서도 좋은 여건을 갖추어야 한다. 연구자들의 연구 성과는 사회에 공개되어 학문공동체 내에서 활용될 때 가치를 갖는다. 따라서 의사과학자 양성 프로그램에서 산출되는 교수와 학생의 연구 결과물은 발표되어야 하고, 많은 연구 결과물이 발표될 수 있도록 적절한 유인책이 제공되어야 한다. 의사과학자 양성 프로그램을 성공적으로 이수한 학생들의 마일스톤으로 학술지 논문발표나 학위논문 등을 작성하도록 지원하여야 한다.

의사과학자의 꿈을 가지고 의사과학자 양성 프로그램에 지원하는 학생은 환자와의 대면 접촉을 통한 의료서비스 제공보다는 의학 그 자체, 의학과 타 학문과의 융합을 통한 새로운 지식과 가치를 창출하는 데 동기화된 학생이다. 이러한 학생이 의사과학자 양성 프로그램에 재학

하는 동안 경제적 어려움 없이 학업과 연구에 몰입할 수 있는 재정 지원 체계는 매우 중요하다. 학생에 대한 재정 지원은 여러 가지 형태로 이루어질 수 있는데, 예를 들어 ① 의과학자 양성 프로그램에 재학하는 동안 일정한 학업성취도를 유지하는 경우 전액 등록금 지원(학업성취도 기반 재정지원) ② 학생의 가계 및 생활 지원이 필요한 학생의 요청이 있는 경우 일정한 생활자금 지원(요구 기반 재정 지원), ③ 학생 연구계획서에 근거한 연구수행 비용 지원(프로젝트 기반 재정 지원) ④ 학술논문 등 일정한 연구 성과를 보이는 학생에 대한 포상 지원(학술성과 기반 재정 지원) 등이 있을 수 있다. 학생에 대한 재정 지원은 학생이 경제적 어려움 없이 학업과 연구를 수행할 수 있도록 하고, 연구 관련 의욕과 성과를 고취하는 것이 목적이다.

제안 3. 의과학자 경력개발의 연속성 확보를 위하여 ‘전공의-의과학자(연구전공의)’ 수련 제도를 도입한다.

의과학자 양성을 위한 전주기 경력 경로의 핵심 원칙은 연구자가 연구 경력이 중단되지 않게 연속성을 유지하게 하는 것이다. 의과대학 졸업 후 이어지는 전공의 수련 교육 기간은 연구자로서의 활동이 중단되는 시기가 될 수 있다. 이러한 경력 개발 단절을 방지하기 위하여 많은 국가에서 연구전공의 프로그램은 운영하고 있다. 미국은 레지던트와 연구 활동을 병행하는 3~7년의 연구전공의 제도를 오래전부터 운영하고 있다(내과 연구전공의는 전체 수련의의 1% 수준). 일본의 경우 2020년 일본전문 의기구에서 제안한 연구 전공의 제도를 법제화하여 ‘임상연구의’를 2021년 전국 40명의 정원으로 선발하고 있으며, 2022년부터는 ‘기초연구의’를 전국 40명의 정원으로 선발하고 있다. 일본의 임상연구의 선발 인원은 40명이며, 2년간 임상수련(임상연찬) 과정을 끝낸 후 5년간 50%의 연구시간을 보장받으면서 임상수련과 연구를 병행하고 있다. 임상연구의에게 요구되는 의무와 보장은 다음과 같다.

-
- ① 연수기간은 7년으로 한다.
 - ② 2년간은 임상연찬을 하고, 이후 5년간은 50% 이상의 연구보호시간을 보장한다.
 - ③ 전문연수는 책임의료기관이 관리하고 교육과정 단위별로 실시한다.
 - ④ 연구는 대학원 또는 국립센터에서 실시하여 SCI논문 2개 이상을 집필한다.
 - ⑤ 과정 중에는 책임의료기관의 규정에 따라 급여 등의 신분이 보장된다.
 - ⑥ 전공의의 모집은 별도의 모집인원으로 선발하며, 선발되지 않는 경우 일반적인 전공의 모집에 지원할 수 있다.
-

우리나라도 기본의학교육 단계인 의과대학에서 학생 연구가 강화되고 있지만, 의과대학 졸업생의 95% 이상이 인턴과 레지던트 수련을 받게 되면서 연구자로서의 경력이 단절되고 있는 것이 현실이다. 각 전문학회별 전공의의 연차별 수련 교과과정을 규정을 목적으로 1979년 ‘전공의 연차별 수련교과과정’을 보건복지부고시로 제정하였다. 각 전문과목의 현실에 맞는 수련교과과정을 제시해 양질의 전문인력을 양성에 초점을 두고 있다. 최근 레지던트 과정이 4년에서 3년으로 단축되는 흐름을 반영하여 진료역량을 비롯한 전문가로서 역량을 유지하기 위해 많은 부분 개정작업이 이루어지고 있다. 하지만 미국과 일본에서 강화되고 있는 연구 전공의 양성을 위한 내용을 담고 있지는 않다.

우리나라도 의과학자 양성을 위해 연구전공의 제도에 대해 본격적인 관심을 가지고 도입을 서둘러야 한다. 연구 전공의 관련 법을 제정하고, 선발 제도와 교육과정을 개발하여야 한다. 연구 전공의 제도는 MD-PhD제도와 함께 의과학자 경력개발 연속성 확보에 핵심이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 의과학자 경력 단절의 결정적 시기라고 할 수 있는 전공의 수련 단계에 초점을 맞추어 의과대학에서 조기에 의과학자 경력개발에 동기화된 사람이 전공의 수련 단계로 전환되면서 경력단절이 발생하지 않도록 가칭 ‘전공의-의과학자’ 수련 제도 도입을 <표 6-5>와 같이 제안한다.

<표 6-5> 전공의-의과학자 수련제도

구분	명칭	설명
명칭	전공의-의과학자	전공의 수련과 의과학자 수련을 동시에 이수하는 전공의를 의미
기간	5년~6년 (인턴 수련 이후)	전공의 수련(2년)과 의과학자 수련(3~4년) 등 총 기간을 의미
연구 보호 시간	총 근무시간의 50% 이상	의과학자 수련 동안 총 근무시간의 일정 시간을 연구 활동에 전념한다는 의미
학위과정	대학원 석·박사 과정 이수	석·박사 통합과정 병행 가능
정원	약 30명 (전공의 정원의 1% 수준)	현 전공의 모집 정원 외 별도 정원
자격	전문의(전공명), 의과학자	전문의 자격과 의과학자 경력개발 인증서 부여
지원	급여, 연구활동비	국가 및 소속 기관이 지원

전공의-의과학자 수련제도는 전공의 수련을 받으면서 의과학자 경력 개발을 병행하도록

하는 제도이다. 일반적으로 인턴 수련 이후 가정의학, 내과학, 외과학, 소아과학 등의 레지던트 수련 기간이 3년인 점을 고려하면 전공의 수련 기간 2년과 의사과학자 경력개발을 위한 연구 수련 기간 3~4년을 합산하여 총 5~6년의 수련을 받도록 한다. 연구 전공의는 전공의 수련 기간 총 근무시간의 50% 이상을 연구 활동에 종사할 수 있도록 연구보호시간 개념을 적용한다. 이 기간 연구 전공의는 대학원 석·박사 학위과정을 이수할 수도 있다. 연구 전공의 정원은 총 레지던트 정원의 1%에 해당하는 30명 내외를 별도의 정원으로 책정하고, 국가에서는 이들의 급여 및 연구비 지원을 한다. 연구 전공의 수련을 마치는 시점에서는 전문의 자격 및 의사과학자 경력개발 인증서를 부여한다.

제안 4. 기초의학 분야 의사과학자 경력개발을 유인하는 ‘기초의학 전문의’ 제도를 도입한다.

기초의학 전공 의사 연구자는 의사과학자 양성 및 의학 연구력 유지·향상에 중요한 역할을 담당하고 있다. 의사과학자 양성을 위해서는 기초의학의 발전이 토대가 된다. 기초의학은 생명과학과 임상의학의 가교역할을 하며 기초의학이 발전하지 않으면 의료분야시장이 매우 커지고 있는 현재 상황에서 독자적인 학문과 기술개발에 제약이 따르게 되며 장기적으로 미래 의료 산업의 발전도 기대하기 어렵다. 또한, 기초의학 교육은 임상 의학을 배우기 전 인체의 구조와 기능 및 병태생리의 기본 원리를 배우는 중요한 과정이기 때문에 기초의학 교육의 부실화는 의과학 발전에 저해 요인이 되고 단순한 진료기술자만을 양산하는 결과를 낳게 된다. 따라서 세계 의학을 선도하는 의사과학자를 배출하기 위해서는 기초의학 교육의 강화와 함께 훌륭한 기초분야 의사과학자가 양산될 수 있는 인프라를 갖추는 것이 중요하다.

양은배(2018)는 우리나라 의과대학 교원 현황을 조사하여 발표한 바 있는데, 40개 의과대학의 기초의학 전임교원은 총 1,582명이 재직하고 있다. 이중 의사 수는 988명이며, 전문의 자격이 있는 병리학(349명)과 예방의학(170명)을 제외하면 469명이다. 이는 1개 대학 평균 11.8명에 불과한 수치이다. 아울러, 정교수 수(68.3%)가 조교수와 부교수에 비해 절대적으로 많아 고령화가 우려된다. 국가 미래 산업인 바이오 및 의생명과학 분야 연구의 기반인 기초-임상 중개연구 수행의 핵심 연구자가 바로 기초분야 의사과학자이다. 따라서, 현재와 같이 의과대학 기초의학 교수 중 의사-기초의학자의 비율이 지속해서 감소하는 상황을 방지할 경우, ‘과학적 역량을 갖춘 의사’ 양성교육과 기초-임상 중개연구 수행에 많은 문제점이 초래될 것을 경고하고 있다(안덕선, 2021).

일본의 경우 기초의학 연구력을 유지하고 향상하기 위해 국가 차원에서 관심을 가지고 지원하고 있다. 특히 기초 의학을 전공하는 의사 연구자의 감소 문제는 심각하게 받아들여지고 강력한 육성정책을 지원하고 있다. 일본 문부과학성에서는 기초연구의 양성 활성화 프로그램(基礎研究医養成活性化プログラム)을 2017년부터 기초 연구의사의 경력 경로를 구축하여 체계적인 교육을 시행하는 대학을 선정하여 보조금(1억엔, 한화 약 10억 원)을 지원하고 있으며, 후생노동성에서는 기초 의학을 전공하기 위해 대학원에 진학하고자 하는 의대 졸업생을 위하여 ‘기초연구의(基礎研究医) 프로그램’을 신설하여, 2022년부터 전국적으로 매년 40명씩 선발하여 지원하고 있다. 기초연구의는 2년의 인턴 수련 중 기초의학교실에 소속되어 교육받고 연구를 수행할 수 있는 독특한 프로그램의 형태이다. 이는 기초 의학을 전공하더라도 임상 의학과 연계성을 잃지 않게 하려는 노력이라 생각할 수 있으며, 지속해서 기초의학교실에 인력이 공급될 수 있는 제도라 할 수 있다. 이를 통해 의학·의료 고도화의 기반을 담당하는 기초연구의를 양성하고, 붕괴 위기에 있는 기초 의학을 강화하기 위한 많은 노력을 다하고 있다. 본 연구에서는 기초 의학 분야 의사과학자 양성의 중요성과 시급성에 근거하여, 의과대학 졸업 후 기초 의학 분야 의사과학자 경력개발을 유인하기 위한 ‘기초 의학 전문의’ 제도 도입을 <표 6-6>과 같이 제안한다.

<표 6-6> 기초 의학 전문의 제도

구분	명칭	설명
명칭	기초 의학 전문의	기초 의학 교실에 소속되어 의사과학자 수련을 받는 사람의 의미
기간	4~5년	기초 의학 분야 및 개인의 역량에 따라 수련 기간이 다를 수 있음
연구보호 시간	총 근무시간의 80% 이상	월 또는 년 단위로 총 근무시간의 일정 시간을 연구 활동에 전념한다는 의미
학위과정	대학원 석·박사 과정 이수	석·박사 통합과정 병행 가능
정원	약 20명	기초 의학 전공 분야별 정원 책정
자격	기초 전문의(전공명), 의사과학자	기초 전문의 자격, 의사과학자 경력개발 인증서 부여
지원	급여, 연구활동비 지원	국가 및 소속 기관이 지원

기초 의학 전문의 제도는 의과대학 졸업 후, 또는 인턴 수련 후 기초 의학 분야에 소속되어 의

사과학자로서의 경력 개발을 하는 제도이다. 기초의학 분야 의사과학자 경력 개발을 희망하는 사람에게는 전공별로 표준화된 수련 과정과 시험을 통해 기초의학 전문의 자격증을 수여한다. 기초의학 전문의 수련 정원은 연간 20명 내외로 운영하며, 국가는 수련 프로그램의 개발, 수련의를 위한 급여, 연구비 지원 등을 한다. 한편, 의과대학 졸업생이 기초의학 분야 의사과학자 경력 개발을 꺼리는 이유의 하나는 수련 이후 안정적인 고용과 상대적으로 낮은 경제적 수익이라고 할 수 있다. 기초 의사과학자 수련 이후 안정적 고용과 경제적 지원을 위해서 기초의학 분야 의사과학자 펠로우십 제도 도입을 한다. 펠로우십 제도는 대학 또는 연구소 등에서 본인의 전공을 살려 의사과학자로 활동할 수 있도록 국가에서 고용 기관에 대한 재정 지원을 한다.

제안 5. 의사과학자 경력 개발 단계별로 안정적인 연구 수행을 위한 연구보호시간을 설정한다.

연구 보호 시간은 연구 수행을 위해 보호받는 시간의 보장(guarantee of time protected for research)으로 정의된다. 미국의 NIH에서는 지원하는 경력상(career development awards K)의 경우 전일제 연구자(full-time appointment) 채용을 전제로 75% 이상의 연구 시간(연간 9개월 이상 유지)을 요구하며, 특정 임상 전문 분야(예: 외과 및 시술 집약적인 전문 분야)에 대해서는 50% 이상의 연구 시간 보장을 요구하고 있다. 한편, 미국의 전문과목 학회 중에는 인증된 연구 전공의 제도(approved research program)와 전문의 자격 취득 후 신진 의사과학자를 지원하기 위한 제도(research career development program)를 갖추고 있다. 이러한 프로그램(특히, 연구 전공의 프로그램)에는 연구 보호 시간, 멘토링, 소속 기관 지원 등이 규정되어 있다. 연구 전공의 제도(research resident program)는 내과, 소아과, 병리과, 영상의학과, 방사선 종양학, 피부과학 등에서 운영되고 있다. 내과의 경우 연구 보호 시간은 연구 수련의 최소 3년 동안 80%를 요구하고 있다. 일본의 경우 임상 연구의 연수생(연구 전공의)에 대해서는 50%의 연구보호시간을 규정하여 보장하고 있다. 전문의 자격 취득 후 신진 의사과학자 양성의 좋은 예는 신경외과 연구 경력 개발 프로그램(Neurosurgon Research Career Development Program)이다. 신경외과 연구 경력 개발 프로그램에서는 정년보장 교수(tenured-track faculty position)로서 연구를 위해 5년 동안 최소 50%의 보호 시간을 제공하는 경우에만 연간 95,000달러를 연구급여로 지원하고 있다. 중견 의사과학자(mid-career physician-scientist)에 대한 연구보호시간은 연구과제의 책임연구자로서 독립적으로 연구를 수행할 수 있게 보장하기 위하여 대단히 중요하다. 대체로 근무시간의 50% 이상의 보장이 필요하다. 상급 의사과학자(senior physician-scientist)에 대한 연구보호시간을 제시하기는 어

렵지만 대체로 20~30% 연구 보호 시간을 제안하고 있다. 스위스의 과학재단(Swiss National Science Foundation)은 임상 의사를 위한 연구 보호 시간을 30% 이상 요구하며 연구 급여는 과학재단과 소속 기관에서 각각 절반씩 부담한다.

의사과학자가 탁월한 학술적인 생산성을 가지기 위해서는 연구에 헌신적으로 전념하는 시간을 보장받는 것은 대단히 중요하다. 특히 임상 의사의 경우 근무시간의 대부분을 진료 활동으로 보내고 있어 연구 시간 확보는 대단히 어려운 문제이다. 그러므로 의사과학자의 종류와 경력경로 구분의 특성에 따라 연구보호시간(protected research time)은 각기 다르게 보장되어야 한다. <표 6-7>은 의사과학자 경력개발 단계별로 연구보호시간 적용 범주를 나타낸 것이다. 의사과학자 경로에 본격적으로 진입하는 신진 의사과학자는 임상적 지식과 경험을 치료 및 진단 개선을 위한 연구 활동으로 이어지는 계기가 되며, 이러한 연구 시간의 투자를 통해 미래에 주목받을 수 있는 학술 경력을 쌓을 수 있게 촉진하며, 학술적 목표를 달성하기 위하여 연구에 투자하는 기회를 더욱 강화한다. 특히 신진 의사과학자가 독립적인 의사과학자로 발전하기 위해서는 전체 근무 시간의 70~80%를 연구보호시간으로 갖고 연구에 전념하여야 한다. 이러한 연구보호시간에 대한 과학적인 근거는 충분하지 않지만, 역사적으로 많은 기관에서 80:20 법칙을 적용하여, 80%의 연구 시간과 20%의 임상, 교육, 행정 및 관리 시간을 허용하는 제도를 시행하고 있다. 대다수 주요한 연구지원제도에서 연구보호시간을 규정으로 명시하고 있다. 신진 의사과학자의 충분한 연구경력 개발을 위해서는 연구보호시간은 일정 기간 유지가 필요하며, 통상 2~5년간 유지되어야 한다.

<표 6-7> 의사과학자 경력개발 단계별 연구보호시간

구분	졸업 후 수련교육	의사과학자 활동 (수련 후, 박사 후)	
	(전공의/대학원생)	(신진 의사과학자)	(중견 의사과학자)
기초 또는 연구 계열	80% 이상	80% 이상	50% 이상
임상 의학 (내과 계열)	연구 트랙: 50% 이상	70% 이상	50% 이상
임상 의학 (외과 계열)	연구 트랙: 50% 이상	50% 이상	50% 이상

의사과학자의 연구 보호 시간을 적정하게 설정하는 것은 단순하지 않다. 의사과학자의 경력 경로에서의 위치, 종사하는 분야의 다양성, 과제 발주처 및 소속 기관의 특성 등을 고려하여야 한다. 예를 들어, 상급 의사과학자, 신진 의사과학자, 연구 전공의 등 의사과학자 경력 개발 경로에서의 위치를 고려할 필요가 있다. 또한, 의사과학자가 종사하는 분야의 특성도 고려되어야 하는데, 기초 의학, 임상 의학 내과계, 임상 의학 외과계 등에 따라 연구보호시간이 다르

게 설정될 수 있다. 마지막으로 연구과제 발주처 및 연구자 소속 기관의 특성에 따라 정년 보장 규정, 연구 보호 시간 및 연구 급여 규정 등이 연구보호시간을 설정하는데 고려되는 요소라고 할 수 있다. 특히, 임상의학 분야에서 환자 진료와 연구를 동시에 수행하는 의과학자는 외래진료(환자 면담, 전화 호출, 검사결과 또는 영상 검사 결과 검색 등), 병동 진료, 긴급 대기 임무(on call duties) 등 임상 임무(clinical duties)에 대한 부담은 연구보호시간을 설정하는 데 큰 장애 요소이다. 의과학자의 연구보호시간은 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\text{연구보호시간(\%)} = \frac{\text{연구활동시간}}{\text{총근무시간}} \times 100 = \frac{\text{총근무시간} - \text{임상진료시간}}{\text{총근무시간}} \times 100$$

- 총 근무시간(분모): 통상 10시간/일(50시간/주)이며, 1년 365일, 주말 104일, 휴일 9일, 휴가 20일(4주)이라고 하면, 실제 근무 일수는 232일간이며 총 근무시간은 2,320시간임. 만약 야간 진료 관련 통화와 주말 근무, 행정(부서 회의, 비즈니스 회의 및 위원회 회의) 및 교육 업무 시간이 발생하였다면, 총 근무시간에 포함하여야 한다.
- 연구활동시간(분자): 연구보조금 신청서 제출, 연구 수행, 자료 분석 및 원고 준비를 포함한 연구과제 수행에 드는 모든 시간이지만, 일반적으로 총 근무 시간에서 환자의 임상 관리에 드는 시간을 비롯하여 교육, 행정 및 관리를 위한 시간을 제외한 시간을 연구에 전념한다는 가정으로 계산한다.
- 임상진료시간: 외래 진료 활동은 일주일에 진료 시간 4시간과 진료를 마친 후에 추적업무(follow-up work) 2시간과 검사(예, 내시경검사) 2시간을 담당. 주간 8시간의 외래 진료 활동을 수행하므로 연간 48주(휴가 4주 제외) 즉 384시간(8×48 = 384 clinic hours/year)임. 입원 환자진료는 연간 1달(20일)을 수행한다면 연간 200시간임. 그러므로 연간 총 임상 근무시간은 584시간(384시간 + 200시간)임.

위의 계산 방법에 따르면, 연구보호시간은 74.8%이며, 이는 1년 중 9개월 동안 연구 활동에 전념한다는 의미이다.

$$74.8\% = \frac{2,320 - 584}{2,320} \times 100 = 74.8\%$$

제안 6. 의과학자 연구급여 계상 근거를 마련한다.

국가연구개발사업 연구개발비 사용 기준(과학기술정보통신부고시 제2021-104호)에 따르면, 우리나라는 정년보장트랙(tenure track)에 있는 연구자가 연구과제를 수행하는 경우 연구비(직접 연구비, 간접 연구비 등)에서 연구급여(research salary)를 인정하지 않는다. 연구기관에 정규직으로 채용되거나 대학의 정년보장트랙에 있는 의과학자는 해당 기관으로부터 정기적인 급여를 받고 있어 연구비에서 연구자의 급여를 인정할 명문은 크지 않다. 즉, 기관에 소속된 연구자에게 연구비 일부를 급여로 계상하는 방안에 대해서는 논란이 있을 수 있다.

제39조(정부출연기관 인건비 사용기준)

- ③ 참여연구자·연구근접지원인력의 연 급여는 다음 각 호의 법령과 규정 등에 따라 지급하는 1년간의 급여(연구수당, 연구개발능력성과급 및 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」 제10조제3항에 따른 포상은 제외한다) 총액으로 한다.
- ④ 정부출연기관의 장은 참여연구자 및 연구근접지원인력의 인건비를 현금으로 계상할 수 있다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 참여연구자의 인건비는 현금으로 계상하여서는 아니 된다.
 - 1. 대학에 소속된 「고등교육법」 제14조제2항에 따른 교원(단, 「고등교육법」 제14조의 2, 제17조의 적용을 받아 임용된 강사, 겸임교원, 초빙교원 중 「국민건강보험법」 제6조제2항 단서에 따른 직장가입자가 아닌 자는 제외한다)

연구비를 일부를 연구급여로 계상해야 하는 근거는 의과학자의 활동 특성에서 찾을 수 있다. 즉, 의과학자는 일정 부문 환자 진료를 담당하면서 연구 활동에 종사하는 사람을 의미한다. 이런 경우 의과학자가 연구 활동에 투자하는 시간 비중이 높을수록 환자 진료 감소에 따른 병원의 기대 수익이 감소하고, 개인 의사가 받게 되는 인센티브도 감소하게 된다. 이러한 한국적 현실에서 임상에 있는 의과학자는 환자 진료 업무를 축소하고 연구 활동에 집중하기는 어려운 것이 사실이다. 즉, 의과학자가 연구 활동에 투자하는 시간이 많을수록 기관과 개인의 수익이 모두 감소하게 되어 연구 활동에 대한 동기가 저하되게 된다. 이러한 손실을 감수하고서라도 연구에 집중하는 경우는 조직 내 갈등의 요소가 되거나 조기 탈진을 가져오게 된다.

의과학자의 맥락적 특성을 잘 이해하고 있는 미국의 NIH는 다양한 형태로 규모로 연구비 일부를 연구급여로 계상할 수 있도록 하고 있다<표 6-8>.

〈표 6-8〉 미국 NIH의 연구 급여 상한선(salary cap)의 예

Number	Salary and Research Expenses
K01	maximum of \$75,000 (and appropriate fringe benefits) for a minimum of 75 percent effort in all years of the award
K02	maximum of \$100,000 (plus fringe benefits) for a minimum of 75 percent effort
K07	maximum of \$75,000 (plus fringe benefits) for salary support and \$25,000 in associated other expenses. Total direct costs are limited to \$125,000 per year
K08, K23	maximum of \$100,000 (plus fringe benefits) for a minimum of 75 percent effort
K25	maximum of \$75,000 (plus fringe benefits) for a minimum of 75 percent effort

우리나라도 의사과학자 양성을 효과적으로 하기 위해서는 연구비 일부를 연구급여로 계상할 수 있는 제도가 요구된다고 할 수 있으며, 과학기술정보통신부고시 제2021-104호의 국가연구개발사업 연구개발비 사용 기준의 개정이 필요하고 할 수 있다. 위에서 설명한 것처럼 과학기술정보통신부 고시는 대학에 소속된 「고등교육법」 제14조제2항에 따른 교원(단, 「고등교육법」 제14조의2, 제17조의 적용을 받아 임용된 강사, 겸임교원, 초빙교원 중 「국민건강보험법」 제6조제2항 단서에 따른 직장가입자는 참여연구자 인건비를 계상할 수 없도록 하고 있다. 이러한 규정은 임상의학 분야에 소속된 의사과학자가 연구활동을 적극적으로 수행하기 어렵게 하는 요인일 뿐만 아니라 의사과학자가 소속된 기관에서도 의사과학자의 적극적인 연구 활동을 유인할 명분이 없다. 기관의 특성과 의사과학자의 의지에 따라 어느 정도 융통성이 필요하겠지만 참여연구자의 인건비 계상 근거를 마련할 필요가 있다고 할 수 있으며, 아래와 같이 고시 개정을 제안한다.

제39조(정부출연기관 인건비 사용기준)

③ 참여연구자·연구근접지원인력의 연 급여는 다음 각 호의 법령과 규정 등에 따라 지급하는 1년간의 급여(연구수당, 연구개발능력성과급 및 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」 제10조제3항에 따른 포상은 제외한다) 총액으로 한다.

④ 정부출연기관의 장은 참여연구자 및 연구근접지원인력의 인건비를 현금으로 계상할 수 있다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 참여연구자의 인건비는 연구비의 1/3을 초과할 수 없다.

1. 대학에 소속된 「고등교육법」 제14조제2항에 따른 교원(단, 「고등교육법」 제14조의2, 제17조의 적용을 받아 임용된 강사, 겸임교원, 초빙교원 중 「국민건강보험법」 제6조제2항 단서에 따른 직장가입자가 아닌 자는 제외한다)

제안 7. 의과학자 육성과 연구 활동 강화를 위한 생태계 조성을 지원한다.

의과학자 경력개발 경로로의 진입을 촉진하고 이탈을 방지하기 위하여 의과학자를 위한 연구 생태계 조성은 중요하다. 여기에는 의과학자에 대한 장기적인 국가 연구정책, 안정적인 국가연구비, 정년 보장, 소속 기관의 정책(진료와 연구 비율, 연구업적 요구 등) 및 군 복무 정책 등에 개선이 필요하다.

의과학자로 진로 선택하려는 젊은 의사 연구자에게는 연구 생태계 조성은 가장 중요한 문제이다. 우리나라는 많은 의사가 의과학자 경력개발 진입을 주저하거나 이탈하는 경우가 많다. 의과학자 경로에서 중요한 시기(조교수 이하)에 있는 의사 연구자를 대상(설문 응답자 68명)으로 진로에 대한 인식 조사(KAMC, 2022)를 수행하였다. 이들의 소속은 기초의학 22명, 임상의학 43명이며, 연구영역은 중개 및 기초연구가 87%를 차지하고 있으며, 연령별로는 20~30대 92.7%이고, 전임비율은 10.3%이었다. 이들은 미래 진로에 대한 불안감, 동료 의사와의 차이(급여, 일과 생활의 균형 등) 및 사회적 인식(정체성 등)을 장애 요소로 인식하고 있다. 또한 의과학자에 대한 장기적인 국가 연구정책, 안정적인 국가연구비, 정년 보장, 소속 기관의 정책(진료와 연구 비율, 연구업적 요구 등) 및 군 복무 정책 등이 필요하다고 생각하였다. 의과학자를 선택한 시기는 기초의학 전공자는 의과대학 재학시절, 임상의학 전공자는 졸업 이후 또는 전문의 취득 이후이었다. 의과대학 시절 체계적인 기초의학의 교육과 실습을 강화하고 연구에 관심을 가진 학생에게는 멘토 교수를 지정하고 집중적인 관리가 필요하다. 의과학자 진로 선택을 전공의 수련 과정 중에 선택하므로 레지던트에게 연구의 기회를 제공하여야 한다. 그리고 연구중심병원 또는 상급종합병원에 대한 연구력 기준을 강화하여 정년 보장 연구의사 확보를 의무화하는 등의 대책이 필요하다.

의과학자 경력개발 경로로의 진입을 촉진하고 이탈을 방지하기 위하여 특히 대학, 부속병원, 상급종합병원 및 관련 연구기관의 연구생태계 조성이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 이를 위해서 다음과 같은 정책 추진이 필요할 것으로 판단된다.

첫째, 의과학자 경력 개발이 단절되지 않고, 미래 진로를 불안해하지 않도록 양질의 일자리가 마련되어야 하고, 공급보다 수요가 많은 시장이 형성될 필요가 있다. 초기 단계에서는 관련 기관이 의과학자를 채용하는 경우 기관-정부 매칭 형태로 일자리 창출을 지원할 필요가 있다. 의사 과학자들이 학위 취득 과정 중의 어려움을 분석한 결과, 미래에 대한 불안감과 다른 의사 동료들과의 차이라는 점이 나타났다. 미래에 대한 불안감과 동료와의 차이는 전체

적인 연구 활동에 대해서 장애 요소라고 할 수 있다. 또한, 현재 만족도에 대한 분석에서 비전임은 전임교원과 비교하여 불만족이 높다는 결과를 볼 때 미래에 대한 불안감이 가장 강력하게 의사과학자에게 연구나 자신의 역할에 가장 큰 장애 요소라고 할 수 있다. 연구 수행에 있어서 장기적인 국가 정책과 연구비 및 정년보장이 중요한 요소로 확인된 결과와 함께 의사과학자의 길을 선택한 의사들에게 유기적인 기초와 임상의학 교실의 직제를 포함한 미래를 위한 일자리 보장에 대한 대책이 필요하다.

둘째, 의사과학자 경력개발 단절을 방지하고, 의사과학자로의 유인을 제공하기 위하여 의사과학자 전문연구요원 정원을 확대할 필요가 있다. 군 자원 감소에 따라 전문연구요원제도 정원 축소가 되기도 하였으나, 한국과학기술한림원(2019)은 글로벌 경쟁 시대 핵심 인재 양성을 위해 전문연구요원제도 확대 필요성을 주장한바 있다. 우리나라에서 군병역은 연구경력개발의 단절에 주요 요인이 된다. 신진연구자에게 군병역 문제 해결은 지속적인 경력개발이 가능하여 의사과학자 양성 활성화에 효과를 줄 것이다. 군병역특례제도의 전문연구요원제도(병역법 제2조 제1항 제16호)에서 이를 보장하고 있다. KAIST 의과학대학원은 이 제도를 이용하여 박사 학위와 전문연구요원 과정을 총 4년간 마치고 졸업한 대학원생에게 군 면제 혜택을 주고 있어 큰 인기를 끌고 있으며 의사과학자 양성에 기여하고 있다. 하지만 전문연구요원은 매년 30명(서울 30명, 서울 외 10명)을 선발하는데 그치고 있어 이의 활성화를 위해서는 그 수를 확대할 필요가 있다.

셋째, 의사과학자 연구생태계 조성이 탁월한 기관에 대한 간접비 계상 비율 확대를 통해 의사과학자의 연구보호시간에 대한 기관 차원의 보상책 마련할 필요가 있다. 의사과학자에게 주어지는 많은 여건 중에서 연구와 관련된 업무에서 자신의 소속기관 정책이 매우 중요하다고 할 수 있다. 기초의학의 경우 교육과 행정을 포함한 내용과 함께 임상의학의 경우는 진료와 연구의 비율이 매우 중요하다고 할 수 있다. 이를 개선하기 위해서는 소속기관의 정책 기조의 변화가 있어야 한다. 이를 위해서 거시적인 국가적 안목에서 볼 때 소속기관의 피해를 최소화하면서 연구하는 의사과학자가 활동할 수 있는 지원이나 체계를 구축하여야 한다. 연구 중심병원 사업을 통하여 진행되었던 연구 의사의 연구와 진료 비율을 정확하게 지정하고 대학병원으로 구성된 상급종합병원의 평가에서 연구의사 확보와 활동을 평가하여 지원하고 일정기간 이후 평가하는 체계를 구축하여야 한다. 현 의료수가 체계에서는 임상분야 의사과학자의 경우 연구와 진료의 비율로 인하여 진료 감소로 인한 소속기관의 경영 악화가 있을 수밖에 없다. 이러한 현 상황에서 의료계 현실로 인하여 소속기관의 희생이 있을 수 밖에 없으므로 소속기관의 발전을 경영적으로 뒷받침할 수 있는 의료 수가의 현실화가 있어야 한다. 소속기관을 위한 국가적 정책이 안정적이어서 지속적인 의사과학자들의 연구 환경 조성 and 소속기관의 발전이 같이 이루어질 수 있다. 저출산율과 고령화를 나타내고 있는 우리나라 현실

에서 최근 핵심필수 전문과에 대한 전공의 지원의 급격한 감소는 의료 수가의 현실화가 가장 크게 영향을 미치는 것으로 판단되기에 국가적 의료체계를 위해서도 반드시 필요한 사항이라고 할 수 있다.

넷째, 의료질 평가지원금 산정을 위한 기준 제10조 종합병원 평가영역별 평가지표의 ‘연구개발 평가영역’에 연구 생태계 조성(의사과학자 연구보호시간, 연구 트랙 등) 관련 지표 추가를 통해 해당 연구생태계 조성을 위한 동기를 부여한다. 현재의 연구개발 평가영역 지표는 의사당 임상시험심사위원회(IRB) 주관 연구책임자 수, 의사당 지식재산권 수, 임상시험센터 설치 여부, 연구비 지출 여부 등이다.

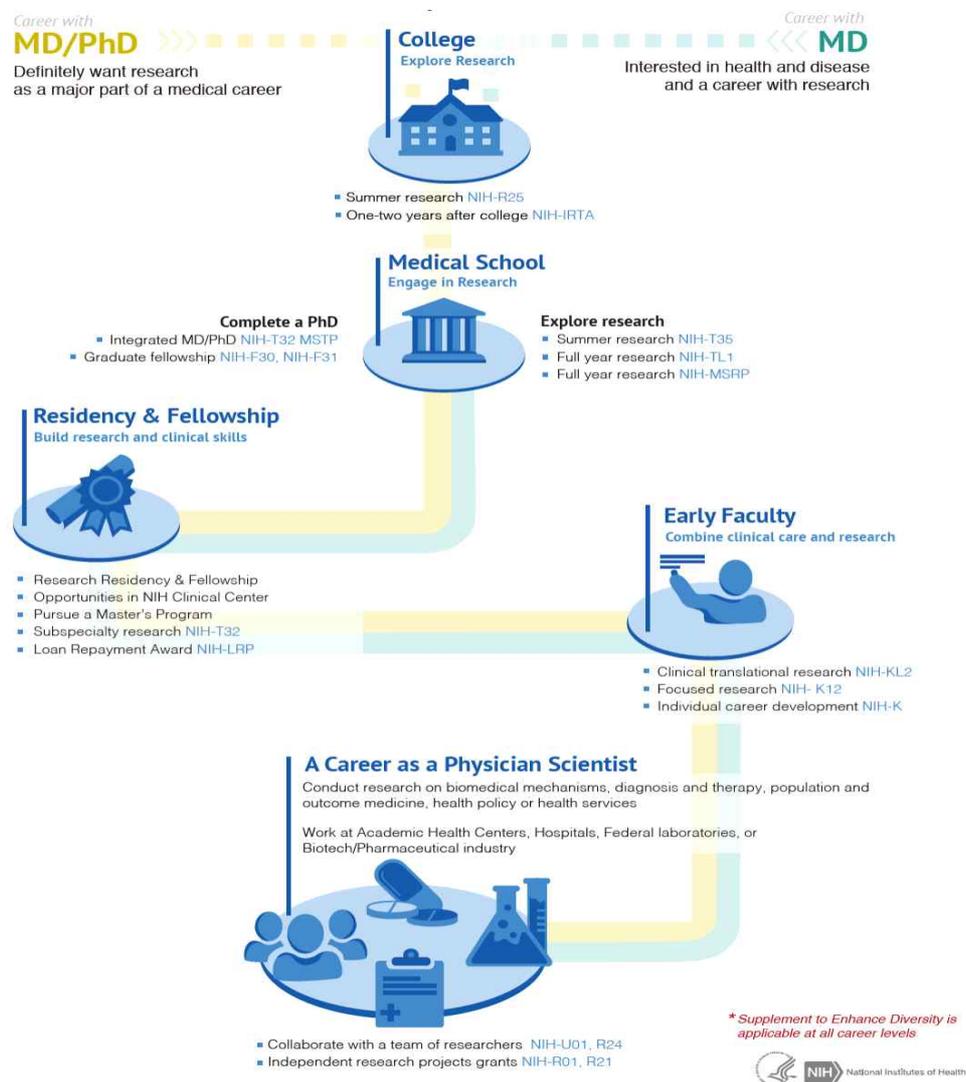
제안 8. 의사과학자 경력 단계별로 국가 R&D 정책 기본 방향을 수립한다.

본 연구에서 사용하고 있는 의사과학자에 대한 개념적 정의는 본 연구의 출발점인 동시에 연구의 범위와 방향을 결정하는 중요한 요소이다. 2021년 한국외과대학·의학전문대학원협회 정책연구소에서는 국내외 선행 연구에서 사용하고 있는 다양한 용어들을 종합적으로 검토하여 의사과학자 개념을 정의하였다. 아울러 본 연구에서는 전국 40개 의과대학의 의견수렴과 전문가 자문회의 등을 통해 의사과학자 정의(definition)와 사명(mission)을 다음과 같이 규정하였으며, 연구보고서 제2장에서 자세하게 다루었다.

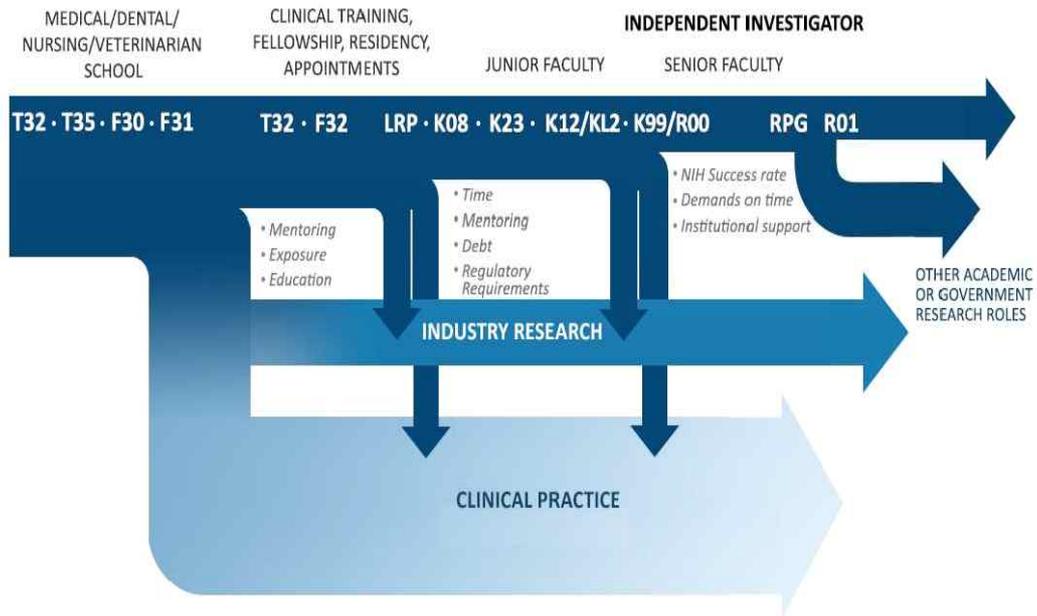
의사과학자는 의학교육과 수련을 받고 의과학 연구를 주 업무로 하는 의사이다. 의사과학자는 ‘진료실에서 실험실, 실험실에서 진료실’ 모두를 아우르는 접근을 가장 탁월하게 수행하는 사람으로 인류의 건강증진, 질병극복, 의료시스템 개선에 대한 창의적인 발견과 혁신을 추구한다.

우리나라는 제4차 과학기술 기본계획(18-22), 제3차 과학기술 인재 육성 기본계획(16-20), 4차 산업혁명 선도 인재 집중양성 계획(19-23) 등을 수립하여 추진하고 있다. 2019년 COVID-19 범유행 경험을 통해서 제약 및 바이오 헬스 분야 국가 경쟁력 강화에 대한 사회적 요구가 확인되었고, 이러한 분야의 경쟁력 확보를 위해서 우수 의사과학자 육성이 국가적 과제로 대두되고 있다. 특히, COVID-19 범유행 이후 정부의 백신 및 치료제 개발 등에 주력할 수 있는 중장기적 연구 지원에 대한 투자가 확대될 것으로 예상되고, 바이오 헬스 분야를 선도하는 고급 인재(우수 의사과학자)의 지속적인 육성 필요성이 요구되고 있다. 그럼에도

의사과학자의 개념과 사명에 대한 논의와 사회적 합의가 부재함에 따라 전 주기적 관점에서 의사과학자를 육성하는 R&D 정책이 체계적으로 수립되지 못하고 있는 것이 현실이다. 우리나라 정부 R&D 예산은 매년 획기적인 증가를 하였으며, GDP 대비 R&D 투자 규모도 상당함에도 보건의료분야 R&D는 정부 R&D 대비 2.7%에 불과하며, 이 가운데 의사과학자를 포함한 인력양성 R&D 예산은 매우 낮은 비중을 차지하고 있는 것이 이러한 현실을 보여주고 있다. 국가적 차원에서 의사과학자 육성을 위한 R&D 프로그램을 체계적으로 구축하고 있는 미국은 대학 입학 전부터 시작하여 의예과정(premedical course), 의과대학, 전문의 수련과정, 대학원과정 등 교육, 수련과정을 지원하는 프로그램과 초기연구자가 경력을 쌓고 정착하여 독립적인 의사과학자로서 성장할 수 있는 연구지원 프로그램으로 구성하고 있다<그림 6-2>. 전자의 경우 Training(T) 프로그램으로, 후자의 경우 Fellowship(F), Career development(K), Research education(R) 프로그램으로 다양한 시기에 맞추어 지원하고 있다<그림 6-3>.



<그림 6-2> NIH 의사과학자 양성 지원구성



〈그림 6-3〉 의과학자 파이프라인을 위한 NIH의 지원

미국의 경우 의과대학과 수련병원에 대한 정부 지원은 NIH를 중심으로 이루어지는데 대표적인 MD-PhD 프로그램을 지원하기 위해 MSTP(medical scientist training program)를 운영하고 있다. 이를 위해 NIH는 T32, T35, F30, F31 등의 프로그램을 운영하는데 2018년도 기준 예산은 1억 5천만 달러에 이른다. 또한 박사후 연구자 및 전공의 지원프로그램(NIH Programs for Postdoctoral Researchers and Clinical Residents)인 F32, K08, K23 등을 운영하기 위한 2018년도 예산은 3억 5천만 달러에 이른다. 즉, 의과대학에서 박사과 전문의까지 기간 의과학자 양성에 투입하는 예산은 5억 달러에 이르는 큰 규모의 지원이 이루어지고 있다.

본 연구에서는 의과학자의 개념 정의와 사명에 기초하여, 의과학자 육성을 위한 경력단계별 국가 R&D 정책을 5단계로 구분하여 〈표 6-9〉와 같이 제안한다.

〈표 6-9〉 의사과학자 경력개발 단계별 R&D 정책

구분	경력개발 시기	R&D 초점
1단계: 역량 함양	기본의학교육	FT Fundamental Training as a Researcher
2단계: 역량 심화	졸업 후 수련, 대학원	CT: Competency Training as a Researcher
3단계: 경력 개발	Post-Doc, Fellowship	CD: Career development as a Physician-S
4단계: 경력 심화	신진 의사과학자	EP: Established Physician-Scientist
5단계: 성과 창출	중견 및 선도 의사과학자	LP: Leading Physician-Scientist

첫째, 1단계는 기본의학교육 시기에 의학 연구자 관련 역량 함양을 하는 단계이다. 의과대학의 학생 연구 생태계와 연구력 함양을 위한 교육과정을 바탕으로 의사들이 갖추어야 하는 연구자로서의 기본 역량을 함양하고, 미래 의사과학자로서의 경력개발을 위한 동기를 형성하고 의사과학자의 비전을 보여주는 시기이다. 국가 R&D는 의과대학에서 학생 연구를 강화하기 위한 생태계 조성을 지원하고, 의사과학자 학부 융합 교육과정 개발에 초점을 맞춘다.

둘째, 2단계는 졸업 후 수련교육 동안에 의사과학자 관련 역량을 심화하는 단계이다. 전공의 수련과는 별개로 의사과학자 경력개발에 동기화된 수련의를 대상으로 실험실과 진료실, 진료실과 연구실을 넘나드는 연구자 역량을 개발한다. 국가 R&D는 의사과학자로 동기화된 수련의를 위한 지원과 수련기관의 연구생태계 구성에 초점을 맞춘다.

셋째, 3단계는 전공의 수련 또는 대학원 석·박사 학위 과정 이후 의사과학자로서의 경력 개발을 본격적으로 하는 시기이다. 의사과학자로 연구과제에 공동으로 참여하고 자신의 세부 연구 주제를 탐색하고 개발한다. 국가 R&D는 의사과학자 개인의 경력개발에 초점에 맞추고 이들을 채용하는 기관에 대한 지원을 한다.

넷째, 4단계는 신진 의사과학자로 독립적인 연구과제를 수행하면서 자신의 연구 주제에 대한 깊이 있는 탐색이 이루어지는 시기이다. 비교적 창의적인 탐구 주제를 선정하고, 도전할 수 있는 시기이다. 국가 R&D는 신진 의사과학자가 창의적이고 도전적인 연구를 수행할 수 있도록 안정적이고 지속적인 지원을 하는데 초점을 맞춘다. 또한, 신진 의사과학자가 연구기관이나 대학에 정착할 수 있도록 지원한다.

마지막 5단계는 중견 및 선도 의사과학자로 활동하는 시기로 본격적으로 성과를 창출하는 시기이며 바이오헬스 분야의 연구를 이끌어 가는 역할을 담당한다. 국가 R&D는 우수 의사과학자의 발굴과 육성, 중견 및 선도 의사과학자에 대한 대규모 지원에 초점을 맞춘다.

제안 9. 의과학자 양성 현황과 수요를 추계하고, 의과학자 관리 데이터베이스를 구축한다.

우리나라는 의과학자 양성 제도가 체계적으로 갖추어져 있지 못하여 의과학자 등록시스템이 없으며, 다양한 경로(MD-PhD, 대학원 학위제도 등)로 배출된 의과학자의 수, 근무 형태, 활동, 성과 등을 파악할 수 있는 기본적인 자료가 미흡하다. 의과대학과 대학 부속병원에 근무하고 있는 연구 전담 의사인력(기초의학교수, 연구교수 등)에 관한 자료 역시 부족하다. 현재 우리나라 기초의학 교원을 포함한 의과학자 수는 약 1,300~1,500명으로 추정할 수 있는데, 구체적으로 MD-PhD 제도를 통해 2008년부터 2016년도까지 양성된 수는 100여 명, KAIST 의과학대학원을 통해 2021년까지 배출된 수는 약 200여 명 그리고 2020년 기준 40개 의과대학에 근무하는 기초의학교수 988명(조교수 132명, 부교수 181명, 교수 675명)으로 이를 합친 수이다. 주요 국가와 비교에서 의사 수 대비 가장 낮은 비율(1.05~1.22%)이다. 미국은 의과학자 확보의 목표를 2.0%에 두고 있지만, 일차적으로 현 수준인 14,000명을 유지하기 위해서 매년 1,000명의 신규 인력이 진입하여야 가능한 것으로 분석하고 있다(의사-과학자의 평균 경력이 30년이라면 신규 진입자의 50%가 성공하지 못할 것이라는 가정함). 우리나라의 경우 2.0%까지 확보하기 위해서는 약 1,000여 명이 부족하며, 미국의 현재 수준인 1.6%〈표 6-10〉까지 되기 위해서도 약 500여 명이 부족한 것으로 예측되지만 기초의학 전공자의 고령화 등을 고려할 때 더 크게 부족할 수도 있지만 정확하지는 않다.

〈표 6-10〉 주요 국가의 의과학자 규모

국가	인구(명) [†]	의사(명) [†]	의과학자(명)	의과학자수 /의사수 (%)	의사	
					2.00%	1.50%
한국	51,846,339	123,230	1,300-1,500	1.05-1.22%	2,465	1,848
호주	26,068,793	93,604	1,319 [‡]	1.41%	1,872	1,404
일본	125,584,839	315,406	5,212 [#]	1.65%	6,308	4,731
미국	334,805,268	851,641	13,676 [‡]	1.61%	17,033	12,775

† OECD. 인구(2021년), 의사(2018년); https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HEALTH_REAC

‡ medical researcher; Australian Institute of Health and Welfare. Medical practitioners workforce 2015. <https://www.aihw.gov.au/getmedia/fd5c91f7-a460-4b47-ac5a-e8e2f9fac219/Medical-practitioners-workforce-2015.pdf.aspx?inline=true>

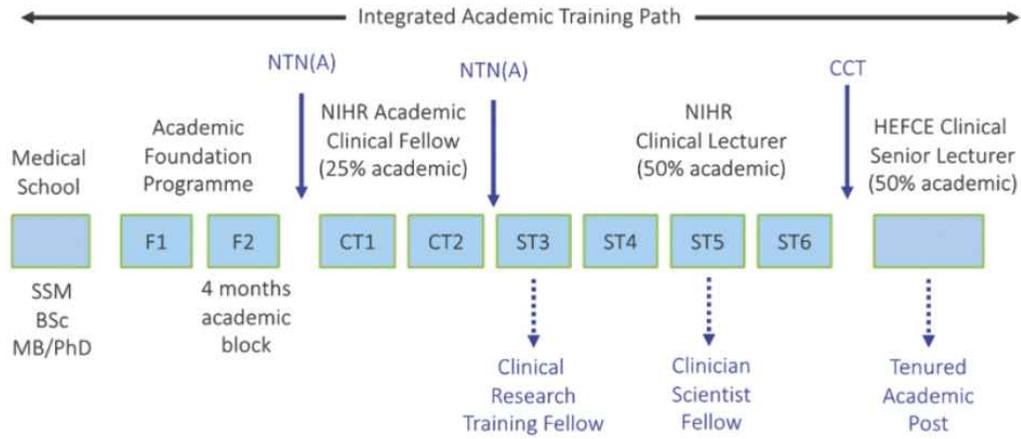
Masatoshi Ishikawa. Distribution and retention trends of physician-scientists in Japan: a longitudinal study. BMC Medical Education. 2019;19:394.

‡ NIH. Physician-scientist Workforce (PSW) Working Group Report. NIH Web site. http://acd.od.nih.gov/reports/PSW_Report_ACD_06042014.pdf.

의사과학자 양성 프로그램을 체계적으로 강화하는 데 있어 가장 큰 장벽은 이러한 프로그램의 등록과 그 성과에 대한 기초 자료가 부족하다는 것이다. 의전원 출신 MD-PhD 인력, 다양한 국가 지원 연구(인력양성 사업 포함)를 수행하여 양성된 인력 등에 관련한 자료가 체계적으로 정리, 관리되지 않고 있다. 그러므로 의사과학자 인력 양성을 위한 효과적인 프로그램 개발이 필요하지만, 우리나라 상황에 적합한 증거 기반 결정을 내리는 것이 어려움이 많다. 미국 등 선진 국가에서는 의사과학자 규모 등의 현황 조사와 이를 기반으로 미래 수요 예측, 그리고 양성제도 개선 연구 등을 통해 의사과학자 양성에 적극적으로 대처하고 있다.

한편, 의사과학자 경력개발 경로 진입과 이탈을 방지하고 부족한 수를 늘리기 위해서는 의사과학자 지원자가 직업정체성을 갖는 것이 무엇보다 중요하다. 직업정체성은 의사과학자 경력을 인증하는 제도와 밀접하게 관련되어 있다. 의사과학자는 임상의학(clinical medicine)과 과학연구(scientific research)라는 두 가지 주요 분야를 결합하여 과학적 발견과 임상 진료를 연결하는 역할을 수행한다. 과학자(scientist)와 임상 의사(clinician)의 두 가지 역할을 가지는 독특한 직업정체성(dual professional identity)을 가지고 있다. 임상 의사와 과학자의 직업정체성은 서로 유사한 부분도 있지만 많은 부분 차이를 가지고 있어 의사과학자로서 직업정체성을 형성하는 데에는 어려움이 있다. 환자진료와 과학연구 활동이 시간과의 싸움이기 때문에 의사과학자의 위치는 매우 도전적이지만 두 분야에서 전일제로 일하는 동료들과 비교하여 좋은 성과를 얻기란 매우 어렵다. 또한 임상 의사와 과학자는 각각 자신의 고유 영역에서 공동체(학회 등)에 소속하여 활동하며 자격과 인정을 부여받고 있다. 하지만 의사과학자의 자격과 역할을 공식적으로 인정하는 제도는 없다. 그러므로 의사과학자 경력개발 진입과 이탈을 방지하고 활성화되기 위해서는 의사과학자로서 직업정체성 확립은 대단히 중요한 과제이며, 의사과학자 경력을 인증할 수 있는 제도(국가인증 등)가 좋은 해결책이 될 수 있다.

The 2014 National Institutes of Health (NIH) Physician Scientist Workforce (PSW) Working Group은 의사과학자의 역할은 의학발전에 필수 불가결하다고 인정하고 많은 지원을 하고 있지만, 의사과학자 수는 여전히 부족하다고 하였다. 영국은 일반적으로 전문분야에 NTN(National training number)을 부여하여 관리하고 있으며, 의사과학자 양성과 관리를 위해 academic clinical fellowship을 마치면 NTN(A)(Academic National Training Number)로 알려진 별도의 국가 훈련 번호를 부여한다(그림 6-4). 훈련의 최종적인 전문의 수련을 이수하면(Certificate of Completion of Specialty Training(CCST) 부여된 NTN(A)은 회수된다. 이러한 제도를 통해 의사과학자로서 현재의 훈련 계획에 대한 좌절감이 없도록 배려하며, 펠로우십이 끝날 때 상급 학술 직위를 얻을 것이라는 기대와 함께 정년보장트랙 지위를 나아갈 수 있도록 지원하고 있다.



〈그림 6-4〉 영국 integrated academic training pathway와 NTA 부여 제도

이러한 배경에서 우리나라도 의과학자가 직업정체성을 갖도록 경력개발 단계에서부터 의과학자로 활동하는 전반에 경력 인증 코드는 다음과 같이 부여하여 관리할 것을 제안한다〈표 6-11〉.

〈표 6-11〉 의과학자 경력 인증 코드 예시

구분		경력개발 시기	경력 인증 코드
1단계	역량 함양	기본의학교육	없음
2단계	역량 심화	졸업 후 수련, 대학원	National Training Code: NTC
3단계	경력 개발	Post-Doc, Fellowship	Physician-Scientist Code: PSC
4단계	경력 심화	신진 의과학자	
5단계	성과 창출	중견 및 선도 의과학자	

제안 10. 의과학자 양성과 지원을 종합적으로 계획하고 추진하는 독립 기구와 주요 이해관계자 간 협의체를 신설한다.

의과학자 양성을 위한 정책 수립, 교육훈련 프로그램 및 연구 기금을 총괄적으로 관리하는 독립적인 국가기관을 설립할 필요가 있다. 우리나라는 미국에 비해 의과학자 훈련 프로그램을 지원하고 감독하는 조직적인 중앙 접근 체계가 미흡하다. 우리나라는 의과학자 전주기 지원체제를 이제 구축하기 시작하고 있지만, 미국과 같이 총괄적이며 체계적이지는 않다.

미국 NIH(National Institutes of Health)는 1880년대 중반에 생의학과 공중보건 연구를 전담하기 위해 설립된 보건부 산하의 독립된 기관으로, 의과학자 교육 프로그램의 연구비 지원뿐만 아니라 연구급여의 재정적인 지원도 이루어지고 있다. 또한 NIH에서는 의과학자 훈련 프로그램에 대한 다양한 자료를 수집하여 분석하고 있다. 특히, NIH는 의과학자 경력 경로에 맞추어 연구 재원을 5개 분야(Training(T), Fellowship(F), Career Development(K), Research Education(R), Loan Repayment(L))로 구분하여 NIH에 의해 독립적으로 운영되고 있다. NIH의 2019년도 예산은 391억 달러에 이르며, NIH 예산의 약 83%는 연구 보조금, 계약 및 연구 상을 통해 연구에 자금을 지원하며 50개 주 전체의 2,500개 이상의 병원, 의과대학, 대학 및 그 외 연구기관에서 일하는 300,000명 이상의 연구자를 지원한다. NIH 예산의 대부분은 생물학적 이해의 경계를 확장하는 것을 목표로 하는 ‘기초’ 연구를 위한 것이며, 약 1/3은 임상 연구(환자 중심 연구, 임상 시험, 역학 및 행동 연구, 의료 서비스 연구)에 지원한다. NIH는 미국 과학 및 의료 인력 개발에 도움이 되는 훈련 보조금을 지원하는데, 2016년에 NIH 보조금은 9,500명 이상의 박사후과정 학생과 5,900명에 가까운 박사후 연구원의 훈련을 직접 지원하였다. NIH는 세계 생명과학 연구에 크게 기여하는데, 2016년에 출판된 115,000개 이상의 학술 논문이 NIH 보조금 지원으로 수행되었다. 또한 NIH 연구 프로젝트 보조금의 가장 일반적인 유형인 R01 보조금을 통해 평균 7.36개의 연구 논문이 이루어졌다. NIH가 지원하는 획기적인 생명과학 연구성과로서 NIH의 지원을 받은 153명의 연구자가 노벨상을 수상하였다. 이러한 탁월한 성과에는 NIH의 연구비 정책 중 12개에 이르는 연구경력개발 상(career development award, ‘K’ award)이 크게 기여하였다. 특히 연구자로서 독립을 위한 경력개발상인 K99/R00(Pathway to Independence Award, K99/R00)는 인력양성(K99)과 연구지원(R00)이 하나의 세트에 묶여있는 지원책으로 가장 중요하다. 미국을 대표하는 세계적인 의과학자들이 K99/R00을 통해 발전하였다는 것은 잘 알려져 있다. K99/R00은 박사 후 연구자들이 독립적인 연구 자금 지원을 통해 안정적인 독립적인 연구자 위치로 전환하는 것을 돕는 것을 목적으로 한다. K99/R00 프로그램은 일반적으로 최대 5년의 지원을 제공하는 2단계 상으로서, 1단계(K99)는 최대 2년간의 집중적인 멘

토링 연구 경력 개발을 지원하고, 2단계(R00)는 최대 3년간의 독립 연구를 지원한다. NIH는 의사와과학자(clinician-scientist) 육성을 위한 인큐베이터와 같은 환경을 제공하고 있다. 우리나라도 NIH와 같은 기관 설립을 통해 의사와과학자를 육성하기 위한 국가적 노력의 촉매제가 되어야 한다.

현재 우리나라는 과학기술통신부를 중심으로 국가 R&D 정책 아젠다가 수립되고 관련 지원이 이루어지고 있다. 그러나 보건의료분야의 인력 양성과 체계적인 지원을 위해서는 전문성을 갖춘 별도의 기구가 필요하다는 제안이 지속되고 있다. 따라서 의사와과학자 육성과 지원을 포함하여 보건의료분야 인력 양성과 지원을 위한 가칭 ‘바이오헬스국가연구재단’ 설립을 제안한다.

한편, 의사와과학자 양성 정책을 성공적으로 도입하기 위해서는 많은 장벽과 문제가 있고 이를 해결하기 위해서는 다양한 이해관계자 간의 협력이 무엇보다 중요하다. 한국외과대학·의학전문대학원협회(KAMC)는 전국 의학교육 기관의 협의체로 대표성을 갖고 있으며, 의사양성과 과정의 중추적인 역할을 담당하고 있다. 따라서 의사와과학자 양성정책에서 중요한 교육과 훈련 프로그램이 기본의학교육-졸업 후 교육-전문가 평생교육의 연속성을 가질 수 있도록 기준을 제시하고 기관 간의 갈등을 해결하기 위한 효과적인 체제를 확립하여야 한다. 의학교육 관련 면허를 담당하는 한국보건의료인국가시험원, 의학교육 기관 평가인증을 담당하는 한국외과대학·의학전문대학원, 전공의 수련을 담당하는 대학의학회, 그리고 의사들의 회원 단체인 대한의사협회와도 긴밀한 협력이 이루어져야 한다. 특히 보건복지부와 교육부를 비롯한 정부의 역할은 무엇보다 중요하므로 의학계(KAMC 등)와의 협력체제를 구축하여야 한다. 의사와과학자의 지원과 관리, 의사와과학자 양성 기초적인 자료 수집과 분석, 의과대학 학제 개편, MD-PhD 학위제도 개정, 연구의사 및 연구 전공의 관련 법 제정, 선발 제도 및 교육과정 개발, 의과대학생 대상 연구역량 강화 프로그램 구축과 지원 방안, 전문연구요원 등 군 병역 특례제도 확대, 의과대학과 수련병원에 대한 정부와 지자체의 재정 지원 등이 종합적이며 체계적으로 이루어져야 한다.

참고문헌

- Aaron Lawson McLean et al., Twelve tips for teachers to encourage student engagement in academic medicine. *Med Teach*. 2013;35(7):549–54.
- Akabas MH, Brass LF. The national MD–PhD program outcomes study: Outcomes variation by sex, race, and ethnicity. *JCI Insight*. 2019;4(19):e133010.
- Alam Sher Malik, Rukhsana Hussain Malik. Twelve tips for developing an integrated curriculum. *Med Teach*. 2011;33(2):99–104.
- Anita Laidlaw, Jim Aiton, Julie Struthers, Simon Guild. Developing research skills in medical students: AMEE Guide No. 69. *Med Teach*. 2012;34(9):e754–71.
- Bensken WP, Nath A, Heiss JD, Khan OI. Future Directions of Training Physician–Scientists: Reimagining and Remeasuring the Workforce. *Acad Med*. 2019 May;94(5):659–663.
- Brass LF. Is an MD/PhD program right for me? Advice on becoming a physician–scientist. *Mol Biol Cell*. 2018;29(8):881–885.
- Chithra R Perumalswami et al., Physician–scientists see patients and are also engaged in research. *BMC Med Educ*. 2020;3;20(1):178.
- Davila JR. The physician–scientist: past trends and future directions. *Michigan Journal of Medicine*, 2016;1(1).
- Dos Santos Rocha A, Scherlinger M, Ostermann L, Mehler DMA, Nadiradze A, Schulze F, Feldmeyer L, de Koning M, Berbecar VT, Buijs R, Kijlstra JD, Jawaid A. Characteristics and opinions of MD–PhD students and graduates from different European countries: a study from the European MD–PhD Association. *Swiss Med Wkly*. 2020;150
- Eley DS. The clinician–scientist track: an approach addressing Australia's need for a pathway to train its future clinical academic workforce. *BMC Med Educ*. 2018;18(1):227.
- Friedo W. Dekker. Science Education in Medical Curriculum: Teaching Science or Training Scientists? *Med Sci Educ* 2011;21(3S):258–260.
- Glickman MS. Challenges for the MD Physician–Scientist Upon Entering the Lab: From the Grand to the Practical. *The Journal of Infectious Diseases*, 2018;218(S1):S25–7.
- Goldstein AM et al., A Roadmap for Aspiring Surgeon–Scientists in Today's

Healthcare Environment. *Ann Surg.* 2019;269(1):66–72.

- Gotian R, Andersen OS. How perceptions of a successful physician–scientist varies with gender and academic rank: toward defining physician–scientist's success. *BMC Med Educ.* 2020 Feb 13;20(1):50
- Haruo Obara, Takyu Saiki, et al. Influence of national culture on mentoring relationship: a qualitative study of Japanese physician–scientists, *BMC Medical Education*, 2021;21:300
- Holmes SM et al., The first nationwide survey of MD–PhDs in the social sciences and humanities: training patterns and career choices. *BMC Medical Education* 2017;17:60.
- JH Seo, HO Bae, BJ Kim, S Huh, YJ Ahn, SS Jung, CW Kim, SJ Im, JB Kim, SJ Cho, HC Han, YM Lee. Burnout of Faculty members of medical schools in Korea. *J Korean Med Sci* 2022;37(9):e74.
- JT Lee, EB Yang, BS Kim, YS Kim, HK Shin, YD Yoo, IJ Yoo, DH Lee, SH Lee, DC Jeong, YB Hur. A study on fostering plan for the physician–scientist workforce for future biohealth industry. 2021 Jul. KAMC report.
- Katharina Sies, Alexander H Enk. Training and Retaining Physician–Scientists in Dermatology: The German Perspective. *JID Innov.* 2021 Nov 24;2(1):100071.
- KH Seo, SM Lim, BI Lee, CH Park, YH Park, A survey on the education, medical practice, research and fringe benefits of Korean medical school faculty. *J Korean Med Assoc* 2012;55(1):1128–41.
- MacDonald SE et al., Entering Uncharted Waters_Navigating the Transition From Trainee to Career for the Nonphysician Clinician–Scientist. *Academic Medicine.* 2013;88(1):61–66.
- Masato Toyoshima et al., *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17(14), 5221
- Masatoshi Ishikawa, Distribution and retention trends of physician–scientists in Japan: a longitudinal study, *BMC Medical Education*, 2019;19:394
- Michael JS et al., *Academic Medicine.* The Rising Challenge of Training Physician–Scientists: Recommendations From a Canadian National Consensus Conference. 2018;93(2):172–178.
- Morel, P. A., & Ross, G. The physician scientist: Balancing clinical and research duties. *Nature Immunology*, 2014;15(12).
- National Institutes of Health. Physician–Scientist Workforce Working Group Report. 2014.

- Nick R. Lemoine. The clinician–scientist: a rare breed under threat in a hostile environment. *Dis Model Mech.* 2008;1(1):12–14.
- Peter Mcleod, Yvonne Steinert. Twelve tips for curriculum renewal. *Med Teach.* 2015;37(3):232–8.
- Reuben Baomal et al., Reflections on the Current and Future Roles of Clinician–Scientists. *IMAJ* 2014; 16: 475–478
- Riitta Möller and Maria Shoshan. Medical students’ research productivity and career
- Rosenberg LE & Ley TJ. The Endangered Physician–Scientist: Opportunities for Revitalization Emerge. in *Bridging the Bed–Bench Gap: Contributions of the Markey Trust.* National Academies Press, 2004;pp.60–68.
- Rosenberg LE. *J Clin Invest.* The physician–scientist: An essential – and fragile – link in the medical research chain. 1999;103(12):1621–1626.
- Sakushima, K., Mishina, H., Fukuhara, S. et al. Mentoring the next generation of physician–scientists in Japan: a cross–sectional survey of mentees in six academic medical centers. *BMC Med Educ.* 2015;15(54)
- Sarma GP et al., The physician–scientist, 75 years after Vannevar Bush–rethinking the ‘bench’ and ‘bedside’ dichotomy. *Nature Medicine* 2020(26);461–462.
- Schwartz, D. A. Physician–scientists: The bridge between medicine and science. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine,* 2012;185(6):595–6.
- Sugay, Y. Medical scientist training program of The University of Tokyo. *Jap J Biol Psych* 2016;27(3);147–50. *日本生物學的精神醫學會誌* 2016;27:147–50.
- Traill CL et al., Time to research Australian physician–researchers. *Internal Medicine Journal.* 2016;46(5)550–558.
- Véronique Morinville, et al., Canadian pediatric gastroenterology workforce: Current status, concerns and future projections. *Can J Gastroenterol.* 2007;21(10):653–664.
- Williams CS, Iness AN, Baron RM, Ajijola OA, Hu PJ, Vyas JM, Baiocchi R, Adami AJ, Lever JM, Klein PS, Demer L, Madaio M, Geraci M, Brass LF, Blanchard M, Salata R, Zaidi M. Training the physician–scientist: views from program directors and aspiring young investigators. *JCI Insight.* 2018;3(23):e125651.
- WJ Song, SH Lee, JH Chung. Current status and future direction of physician–scientists training in Korea. *JID Innovations* 2022;2:100073.
- 교육부, 의사과학자 육성지원. 2020.
- 국가연구개발사업 분석 [보건복지위원회 소관]. 2019. 10. 국회예산정책처.
- 기술기획평가원, 연구보고 2005–15.

- 기획재정부 연구개발예산과 (2021.9.2.). 2022년도 국가 R&D 재정투자. 기획재정부.
- 김나현. 미흡한 국내의사과학 양성제도, 현장 안착 방해하는 문제점은? 2021. 10. Medical Observer.
- 김나형 등. 의사과학자 현황 및 육성을 위한 제언: 3대 죽음의 계곡에 다리놓기. 보건산업브리프 2021;334
- 김명중. 일본의 의료제도 구조개혁. 국제노동브리프. 2006;4:42-53.
- 김병수, 김종석, 김종일, 김철훈, 유임주, 전대석, 권희주, 정진욱. 의사과학자 양성을 위한 의사 양성 체계 개편 방안 연구. 한국보건산업진흥원, 2019.
- 김종일, 자문발표. 2022.06
- 노유진, 학술연구조성사업에 대한 신진연구자 참여실태 분석. 한국학술진흥재단. 2007.
- 대한기초의학협의회, 기초의학백서 제1집. 2013
- 대한기초의학협의회, 기초의학백서, 제2집. 2015.
- 보건복지부, 2021년도 보건복지부 R&D 사업 통합 시행계획. 보건복지부. 2020.
- 보건복지부, 2022년도 보건복지부 R&D 사업 통합 시행계획. 보건복지부. 2021.
- 서한기. 수도권 대형병우너으로 환자 집중... 의료 불균형 심각. 2013.8. 연합뉴스.
- 송충한 등. 신진연구자의 연구활동 특성에 대한 분석. 한국기술혁신학회. 2011;244-253.
- 신현영 의원. 국회보건복지위원회 종합감사, 2021.10
- 안덕선, 조영욱, 유임주, 이석형, 정진욱. 기초의학 후속세대 현황과 영성 전략 연구. 2021. 12. 의학한림원 의학교육위원회.
- 엄혜은. 2020년 일본의 진료보수 개정. 정책동향 2020;14(3):66-76.
- 이근정, 서은원, 위세아, 신양준. 주요국의 지불제도 개편 동향 연구: 지속가능한 의료보장을 위한 지불제도 개편을 중심으로. 2020. 11. 건강보험심사평가원.
- 이기종, 김기완. 신진연구자 참여 활성화를 위한 국가연구개발사업 실태 분석. 한국과학
- 이덕주. 기초의학의 인재고갈, 그 현실은?. 기초의학의 위기와 극복. 의료정책포럼. 2015;13(1): 14-9.
- 이종태, 양은배, 김병수, 김영석, 신혜경, 유영동, 유임주, 이동현, 이상화, 정대철, 허영범. 바이오 및 헬스 산업 육성을 위한 인력(의사과학자) 양성 방안 연구. 한국의과대학·의학전문대학원협회. 2021
- 이창환. 의사과학자 못 키우면 K바이오도 없다. 2021.12. 조선비즈.
- 전용성, 국현, 이민구. 기초의학 활성화 방안 연구. KAMC 정책연구소. 2016.
- 정병걸, 성지은, 송위진. 플랫폼 연구로서 기초의과학 육성과 과제, 과학기술정책연구원 과학기술정책 192호(제23권 3호) 123-135, 2013
- 정성철, 김영주, 류동열, 김효정, 이강민, 장영수. 병원 연구개발 성과의 성순환체계 구축 조사연구. 이화여자대학교 산학협력단. 2018.11. 보건산업진흥원.

- 최한울, 권채리, 황혜진, 홍후조. 국내외 의사과학자 양성의 현황과 과제. 직업능력개발연구 2018;21:67-101.
- 한국과학기술기획평가원. 2017년 국가연구개발사업 특정평가보고서. 연구중심병원육성사업. 2017.
- 한국과학기술기획평가원, 2020년도 글로벌 R&D 투자동향 분석. 2020년.
- 한국과학기술기획평가원, 2021년도 정부연구개발예산 현황 분석, 2021년.
- 한국보건산업진흥원 R&D전략단. 보건의료 R&D 통계. 2020년 12월.
- 한국보건산업진흥원. 연구중심병원(R&D) 상세기획연구. 2014.
- 한국의과대학·의학전문대학원협회, 기초의학 활성화 방안 연구. 2016.
- 한국의과대학·의학전문대학원협회, 기초의학 후속세대 현황과 양성전략. 2021.
- 홍세호, 방사익, 송규영, 이창규, 최종화. 2017년 국가연구개발사업 특정평가보고서. 연구중심병원 육성사업. 한국과학기술기획평가원. 2017. 6.
- 今後の医学教育医学研究医療政策に対する要望(全国医学部長病院長会議, 2009). Association of Japanese Medical Colleges. (Demand for future medical education, medical research, and health policies)
- 基礎医学教育・研究の活性化に対する要望書(基礎医学系 4 学会, 2010). Physiological Society of Japan; Japanese Association of Anatomists; Japanese Biochemical Society; Japanese Pharmacological Society. (Petition to the government and ruling party on basic medical education and activation of medical research)
- 一般社団法人 日本専門医機構. 臨床研究医コース整備指針. 2020年9月18日.
- 一般社団法人 日本専門医機構. 臨床研究医コース整備指針. 2020年9月18日.
- 一般社団法人 日本専門医機構. 日本専門医機構が設定する臨床研究医コースについて. 2020年7月9日.
- 一般社団法人 日本専門医機構. 日本専門医機構が設定する臨床研究医コースについて. 2020年7月9日.
- http://www.chnmsj.jp/kenkyuui_backnumber.html
- <https://dailymedi.com/detail.php?number=755536>. 2012년 06월 14일. 데일리메디. 의전문 MD-PhD 학생 40% "기초의학 희망".
- <https://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/not-od-17-101.html>
- <https://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/not-od-17-101.html>
- <https://grants.nih.gov/policy/early-stage/index.htm>
- <https://mdphd.gpp.nih.gov/about>
- <https://nexus.od.nih.gov/all/2017/06/16/nih-next-generation-researchers-initiative/>
- <https://nshcs.hee.nhs.uk/healthcare-science/careers-in-healthcare-science/roles/clinical->

scientist/

- https://report.nih.gov/workforce/psw/chapter1_introduction.aspx
- <https://researchtraining.nih.gov/career/early-career>
- <https://researchtraining.nih.gov/career-path>
- <https://researchtraining.nih.gov/infographics/physician-scientist>
- <https://students-residents.aamc.org/md-phd-dual-degree-training/career-paths-md-phd-graduates>
- <https://thenextweb.com/news/8-developer-roles-that-are-in-high-demand-in-healthcare>
- <https://www.aamc.org/what-we-do/mission-areas/medical-research/physician-scientist>
- <https://www.ibric.org/myboard/read.php?Board=news&id=319693>. 의과학자 되기.
- https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/iryuu/1385091.htm
- <https://www.mhlw.go.jp/search.html?q=%E8%87%A8%E5%BA%8A%E7%A0%94%E7%A9%B6%E5%8C%BB&cx=005876357619168369638%3Aydrbkuj3fss&cof=FORID%3A9&ie=UTF-8&sa=>
- <https://www.mhlw.go.jp/seisaku/2009/08/04.html>
- <https://www.pharmnews.com/news/articleView.html?idxno=203255> 팜뉴스, 건보공단 ‘의과학분야 연구 지원 사업’...의대생 만족도 ↑

부록

의과학자 과정과 진로에 대한 인식 조사

안녕하십니까?

의생명, 바이오 및 헬스 분야의 중요성이 강조되면서 의과대학 또는 의학전문대학원(이하 의대) 졸업 이후 의과학자 진로에 대한 사회적 관심이 높습니다. 의과학자(physician-scientist)는 의사로서 의과학 연구를 주 업무로 하는 사람을 의미하며, 환자 진료 업무를 수행할 수 있습니다. 한국의과대학·의학전문대학원협회(KAMC, Korea Association of Medical College)는 우리나라 바이오 헬스 분야 국제 경쟁력을 확보하고 미래 의학을 선도하기 위해서는 의과학자 양성이 무엇보다 중요하다고 생각하고 의과학자 양성을 위한 종합적인 방안을 수립하고자 합니다.

우리는 의과학자 양성 방안을 수립하는 데 있어 의대 졸업 후 의과학대학원이나 융복합 대학원 과정을 마치거나 재학하고 있는 여러분의 인식을 파악하는 것이 매우 중요하다고 생각합니다. 진료와 연구 등으로 바쁘시겠지만, 이 조사가 여러분과 의과학자를 지향하는 후배들의 진로와도 관련이 있다는 점을 고려하시어 적극적인 참여를 부탁드립니다. 현재 대학원에 재학 중인 경우 학위를 마친 다음 당사자가 근무할 것으로 생각되는 분야에서의 역할에 대해 답변하여 주시기 바랍니다.

이 조사 결과는 의과학자 양성 방안 수립을 목적으로만 사용할 것이며, 설문은 무기명으로 진행됩니다. 개별 응답 결과는 통계법 제 33조 비밀의 보호 조항에 의거하여 철저히 비밀로 보장될 것입니다. 감사합니다.

2022년 3월

연구기관: 한국의과대학·의학전문대학원협회

연구책임자: 이종태 정책연구소장

문의 사항은 아래 연락처로 연락주시기 바랍니다.

[e-mail: kamc@kamc.kr], [tel: 02-924-6366]

1. 응답자 인적 사항(2022년 3월 1일 기준)

1) 의사면허 취득 연도: ()년

2) 학위

대학원 과정 중

1년 2년 3년 4년 5년 이상

수료 상태 전문요원 기타 ()

해당 사항 없음

최종학위

석사학위 취득 연도 ()년

박사학위 취득 연도 ()년

3) 성별

남자 여자

4) 나이

20~29세 30~39세 40~49세

5) 결혼 여부

미혼 기혼

6) 근무 형태(주 소속)

대학 기초교실 대학병원 임상 교실 대학원 재학 중

일반 종합병원 개원 기업(바이오 헬스 산업)

기타 ()

7) 전공분야: 구체적으로 작성하여 주시기 바랍니다(예, 약리학, 소아청소년과 등)

기초의학 ()

임상의학 ()

기타 ()

8) 현재 소속과 직위

(1) 기초교실 조교 연구 교원

전임교원 (직위:)

(2) 임상교실 전임의(임상강사) 비전임(임상교원 혹은 기금교수 포함)

전임교원 (직위:)

(3) 대학원 재학 중 전문요원(군 복무 대체)

기타 ()

(4) 산업계 제약회사 (직책:)

벤처기업 (직책:)

(5) 개원 및 봉직의 개원의(원장) 봉직의

(6) 기타 (구체적으로: _____)

2. 의과학자 진로 선택

1) 선택 시기

의과대학 재학 시 의과대학 졸업 후 전문의 취득 이후

기타 (_____)

2) 직접적인 동기

문항		전혀 그렇지 않다.	그렇지 않은 편이다.	보통이다.	그런 편이다.	매우 그렇다.
<input type="checkbox"/>	학부 시절 연구 참여를 통하여	①	②	③	④	⑤
<input type="checkbox"/>	수련 과정 중 연구에 흥미를 가져서	①	②	③	④	⑤
<input type="checkbox"/>	대학원 과정을 통하여	①	②	③	④	⑤
<input type="checkbox"/>	군대 혜택	①	②	③	④	⑤
<input type="checkbox"/>	교원 채용에 유리해서	①	②	③	④	⑤
<input type="checkbox"/>	MD PhD 과정이라서	①	②	③	④	⑤

기타(자유롭게 작성: _____)

3) 진로 선택시 어려움을 나열하였습니다. 각 문항에 동의 정도를 표시해 주십시오.

문항		전혀 그렇지 않다.	그렇지 않은 편이다.	보통이다.	그런 편이다.	매우 그렇다.
1	미래 진로에 대한 불안한 마음	①	②	③	④	⑤
2	과정 중의 경제적 어려움	①	②	③	④	⑤
3	연구의 지속성에 대한 부담감	①	②	③	④	⑤
4	불안정한 연구 환경	①	②	③	④	⑤
5	동료들과의 차이로 인한 불안감	①	②	③	④	⑤
6	의과학자로서 일반 의사 동료들과의 상대적 박탈감	①	②	③	④	⑤
7	가족이나 동료들의 만류	①	②	③	④	⑤
8	의과학자로 가는 장기간의 과정	①	②	③	④	⑤
9	사회의 의과학자에 대한 부족한 인식	①	②	③	④	⑤
10	의과학자 과정에 대한 정보 부족	①	②	③	④	⑤
11	기초연구가 적성에 맞지 않으나 주위 권유로 인한 부담감	①	②	③	④	⑤

기타 (자유롭게 작성: _____)

3. 의사과학자 과정

1) 최종 학위

- 출신대학 대학원에서 박사학위 취득
- 타 의과대학 대학원에서 박사학위 취득
- 의과대학이 아닌 의과학대학원에서 박사학위 취득
- 해외 대학에서 박사학위 취득
- 현재 박사학위 과정 중
- 기타 ()

2) 학위 취득과정에서 자신이 느꼈던 어려움이나 한계를 나열하였습니다. 각 문항에 동의 정도를 표시하여 주십시오.

문항		전혀 그렇지 않다.	그렇지 않다.	보통이다.	그런 편이다.	매우 그렇다.
1	미래 진로에 대한 불안한 마음	①	②	③	④	⑤
2	과정 중의 경제적 어려움	①	②	③	④	⑤
3	연구에 대한 자신의 한계	①	②	③	④	⑤
4	불안정한 연구 환경	①	②	③	④	⑤
5	다른 의료 동료들과의 차이로 인한 불안감	①	②	③	④	⑤
6	연구진과의 갈등 극복	①	②	③	④	⑤
7	주위 동료나 가족과 관련한 미래의 불확실성	①	②	③	④	⑤
8	의사과학자로서 일반 의사들과의 상대적인 박탈감	①	②	③	④	⑤
9	연구 결과에 대한 낮은 만족감	①	②	③	④	⑤
10	사회의 의사과학자에 대한 부족한 인식	①	②	③	④	⑤
11	멘토링 시스템의 부재	①	②	③	④	⑤

기타 (자유롭게 작성:)

7) 의사과학자로서 본인의 현 상태에 대한 만족도를 표시하여 주시기 바랍니다.

①	②	③	④	⑤
전혀 만족하지 않는다.	만족하지 않는 편이다.	보통이다.	만족하는 편이다.	매우 만족한다.

8) 의사과학자로서 만족스러운 연구 수행을 위하여 개선되어야 할 조건을 나열하였습니다. 각 문항에 동의 정도를 표시하여 주십시오.

문항		전혀 필요 없다	필요하지 않은 편이다.	보통이다	필요한 편이다.	매우 필요하다
1	전문 분야에 대한 연구 환경 조성(하드웨어적)	①	②	③	④	⑤
2	안정적인 국가 연구비 지원	①	②	③	④	⑤
3	안정적인 소속기관 연구비 지원	①	②	③	④	⑤
4	환자 진료와 연구의 균형	①	②	③	④	⑤
5	경제적 안정감	①	②	③	④	⑤
6	바이오 헬스 산업계(예: 제약사 등)와의 연계성	①	②	③	④	⑤
7	소속 기관의 의사과학자에 대한 정책	①	②	③	④	⑤
8	연구에 대한 국가의 장기적인 정책	①	②	③	④	⑤
9	연구 선정 과정의 의료계 참여	①	②	③	④	⑤
10	동료 교수의 이해 및 공동 연구 수행	①	②	③	④	⑤
11	일과 삶의 균형 유지	①	②	③	④	⑤
12	지속적이고 안정적인 동료 연구원	①	②	③	④	⑤
13	체계적인 멘토링 시스템	①	②	③	④	⑤
14	정규 근무 시간 중 연구 시간의 보장	①	②	③	④	⑤
15	정년보장이 가능한 기관의 확대에 대한 정책	①	②	③	④	⑤

기타 (자유롭게 작성:)

5. 미래 의과학자 진로를 위한 내용입니다.

의과학자를 지원하는 후배들의 진로 선택을 위하여 필요한 정책을 나열하였습니다. 각 문항에 표시하여 주시기 바랍니다.

문항		전혀 필요 없다 ·	필요 하지 않은 편이 다.	보통 이다 ·	필요 한 편이 다.	매우 필요 하다 ·
1	대학 내 직제 유연성(기초-임상교실 상호 직제)	①	②	③	④	⑤
2	군복무에 대한 변함 없는 지원 정책(전문요원 등)	①	②	③	④	⑤
3	바이오 헬스 산업계와의 지속적인 연계	①	②	③	④	⑤
4	연구비의 인건비 문제 해결	①	②	③	④	⑤
5	소속 기관의 의과학자에 관한 지속적인 정책	①	②	③	④	⑤
6	학제의 변화(예: 학석사, 통합석박사 과정 등)	①	②	③	④	⑤
7	연구에 대한 국가의 장기적인 정책	①	②	③	④	⑤
8	의과학자의 커뮤니티 형성	①	②	③	④	⑤

기타: ()

부록2. 의과학자 양성 사업 책임자 서면 인터뷰 질문지

[공통 질문]

1. 귀 병원에서 의과학자(연구전담의사 등)는 어떤 역할을 담당하나요? 진료와 연구에 어떻게 차등화되어 있나요?
2. 귀 병원은 의과학자가 어떤 인재이길 기대하고, 어떤 역량을 갖추고 있기를 바라시나요?
3. 귀 병원이 운영하는 의과학자 양성 프로그램은 어떤 것이 있나요? 그 성과에 대해서는 어떻게 평가하시나요?
4. 의대, 대학원, 병원과 연계된 의과학자 양성 프로그램은 어떤 것이 있나요?
5. 의과학자 채용에 어떤 지원이나 정책이 도움이 될까요?
6. 의과학자(연구전담의사 등) 양성과 채용, 운영에서 어려운 점은 무엇인가요?
7. 의과학자와 이공계 의과학자가 시너지를 만들기 위해서는 어떻게 해야 할까요?
8. 혁신형 의과학자 공동연구 사업 외에도 연구중심병원, 융합형의과학자 등 인력양성사업이 지원되고 있는데, 장점은 무엇이고 단점은 무엇이라고 생각하시나요?
9. 채용한 의과학자의 업적을 어떻게 평가하는가?
10. 보건의료 RnD 체계는 어떤 문제점이 있나요? 어떻게 하면 그 문제를 해결할 수 있을까요?

[추가 질문]

11. 혁신형 의사과학자 공동연구 사업의 목적과 취지에 맞게 운영되고 있다고 생각하십니까?
 - 11-1. 혁신형 의사과학자 공동연구 사업을 운영하는데 어려운 점은 무엇인가요?
12. 의사과학자 양성과정에서 어떤 갈등이 있었나요?(개인적인 갈등, 제도적인 갈등 등)
 - 12-1. 있다면 사례를 제시해 주십시오.
13. 최근 3~5년 동안 의사과학자를 매년 몇 명 정도 채용하였나요?
14. 현재 시행하고 있는 의사과학자 양성 제도에는 어떤 문제점이 있나요? 해결 방안은 무엇인가요?
15. 이미 정착한 의사과학자에게 도움이 되는 사업 또는 지원은 무엇인가요?
16. 병원에서 연구전담의사에게만 주는 혜택(추가 지원)이 있나요?
17. 연구전담의사의 직위는 어떤 종류가 있나요?(연구트랙, 정년트랙 등)
18. 연구전담의사의 진료 비중은 얼마나 되나요?(주당 몇시간, 몇 term 등)
19. 의사과학자와 이공계 의과학자의 갈등이 있나요? 있다면 어떤 종류의 갈등인가요? 해결할 수 있는 방법이 있다면 무엇일까요?
20. 의사과학자와 이공계 의과학자를 위한 멘토링 제도가 있습니까?
 - 20-1. 있다면 멘토에게 어떠한 보상이 있나요?(연구 시간 보장 등)
 - 20-2. 있다면 성공적인 사례에 대해서 이야기해 주십시오.

기초의학자에 대한 인식 조사

기초의학 전공, 기초의학자에 대한 의과대학 학생의 인식을 조사하기 위한 설문입니다. 기초의학 발전 정책방향 수립을 위한 설문이오니 성실히 답변해주시면 감사하겠습니다.

본인의 소속대학은?

- 가천대
- 가톨릭관동대
- 가톨릭대
- 강원대
- 건국대
- 건양대
- 경북대
- 경상국립대
- 경희대
- 계명대
- 고려대
- 고신대
- 단국대
- 대구카톨릭대
- 동국대
- 동아대
- 부산대
- 서울대
- 성균관대
- 순천향대
- 아주대
- 연세대
- 연세대(원주)

- 영남대
- 울산대
- 원광대
- 을지대
- 이화여대
- 인제대
- 인하대
- 전남대
- 전북대
- 제주대
- 조선대
- 중앙대
- 차의과학대
- 충남대
- 충북대
- 한림대
- 한양대

본인의 학년은? *

- 예과1학년
- 예과2학년
- 본과1학년
- 본과2학년
- 본과3학년
- 본과4학년

본인의 성별은? *

- 여자
- 남자

의대 입학 후 한번이라도 기초의학을 전공하고 싶다는 생각을 한 적이 있습니까?

- 있다
- 없다

전공을 고려한 기초의학은?

- 기생충학
- 미생물학
- 병리학
- 생리학
- 생화학
- 약리학
- 예방의학
- 의료인문학
- 의료정보학
- 해부학
- 전공을 고려한 적이 없음
- 기타: _____

기초의학을 전공으로 생각하게 되었던 이유는?

- 기초교과목이 재미있어서
- 기초의학 담당 교수님이 좋아서
- 임상이 싫어서
- 희소가치 때문에
- 의대 입학 전부터 가지고 있던 생각
- 전공을 고려한 적이 없음
- 기타: _____

기초의학을 전공하려고 했다가 생각이 바뀐 이유는?

- 경제적으로 어려울 것 같아서
- 계속 공부해야 하는 부담 때문에
- 좋은 연구 성과를 낼 자신이 없어서
- 교수로 남기 어렵기 때문에
- 진로 전환 시 선택의 여지가 적어서
- 가족의 반대(부모, 미래 배우자 등)
- 바뀌지 않았음
- 전공을 고려한 적이 없음
- 기타: _____

기초의학을 전공하려 했다가 생각이 바뀐 시기는?

- 예과 1학년
- 예과 2학년
- 본과 1학년
- 본과 2학년
- 본과 3학년
- 본과 4학년
- 전공하려는 생각이 바뀐 적이 없음
- 전공을 고려한 적이 없음

의과대학 학생들이 기초의학을 잘 선택하지 않는 가장 큰 이유는 무엇이라고 생각하십니까?

- 경제적으로 어려울 것 같아서
- 계속 공부해야 하는 부담 때문에
- 좋은 연구 성과를 낼 자신이 없어서
- 전공에 따른 직장 선택의 폭이 좁기 때문에
- 진로 전환 시 선택의 여지가 적어서
- 기타: _____

기초의학이 임상의학에 비하여 더 흥미롭다고 생각하십니까?

- 그렇다.
- 아니다.
- 차이 없다.

기초의학자가 임상 의사에 비하여 사회적 위상이 더 높다고 생각하십니까?

- 그렇다.
- 아니다.
- 차이 없다.

기초의학자가 임상 의사에 비하여 경제적 보상을 더 많이 받는다고 생각하십니까?

- 그렇다.
- 아니다.
- 차이 없다.

기초의학자가 임상 의사보다 학문적 성취도가 더 높다고 생각하십니까?

- 그렇다.
- 아니다.
- 차이 없다.

기초의학자가 임상 의사보다 시간적 여유가 더 많다고 생각하십니까?

- 그렇다.
- 아니다.
- 차이 없다.

기초의학자가 임상 의사보다 업무스트레스가 더 많다고 생각하십니까?

- 그렇다.
- 아니다.
- 차이 없다.

기초의학자가 임상 의사보다 보람을 더 많이 느낀다고 생각하십니까?

- 그렇다.
- 아니다.
- 차이 없다.

기초의학자가 임상 의사보다 사회적 기여도가 더 높다고 생각하십니까?

- 그렇다.
- 아니다.
- 차이 없다.

제출

양식 지우기

기초의학 활성화 방안

이 설문은 의과대학 기초의학의 활성화 및 발전방안을 도출하기 위한 설문입니다. 이 조사 결과는 의과학자 육성정책 연구 목적으로만 사용할 것이며, 설문은 무기명으로 진행됩니다. 개별 응답 결과는 통계법 제 33조 비밀의 보호 조항에 의거하여 철저하게 비밀로 보장될 것입니다. 감사합니다.

귀하의 성별은?

- 여자
- 남자

귀하의 직급은?

- 정교수
- 부교수
- 조교수

귀하의 소속 교실은?

- 기생충학
- 미생물학
- 병리학
- 생리학
- 생화학
- 약리학
- 예방의학
- 의료인문학
- 의료정보학

- 해부학
- 기타

귀하는 의사자격증을 보유하고 계십니까?

- 그렇다.
- 아니다.

미국의 USMLE step1에 해당되는 기초의학 의사 국가시험 제도 도입에 찬성하십니까?

- 찬성
- 반대

기초의학 의사 국가시험 제도가 도입된다면 시행시기는 언제가 적당하다고 생각하십니까?

- 기초의학과정 수료 후
- 임상 의학과정 수료 후 (의사 국가시험과는 별도로 시행)
- 의사 국가시험과 통합

임상 의학의 경우 인턴, 레지던트 등 수련 과정을 거쳐 전문의 자격증을 수여하는 제도가 있습니다. 기초의학의 경우에도 각 전공별로 공인된 수련 과정과 시험을 통해 기초의학 전문의 자격증을 수여하고 이를 기초의학 교수임용의 필수요건으로 활용하는 제도에 대해 어떻게 생각하십니까?

- 찬성
- 반대

의사자격증을 가진 기초의학 학위과정 학생의 경우 관련 임상의학 분야에서 1년간 수련 과정을 갖는 제도 도입에 대해 찬성하십니까?

- 찬성
- 반대

임상의학 전문의를 관련 기초의학 분야의 교수로 임용하는 것에 대해 찬성하십니까?

- 찬성
- 반대

기초의학 의사국가시험을 도입하였을 때 예상되는 부작용에는 어떤 것들이 있다고 생각하십니까?

- 시험위주의 파행적인 기초의학 교육
- 기초의학 교수의 업무 부담 증가
- 대학의 재정적, 인적 부담 증가
- 임상의학 교육의 위축
- 불합격자로 인한 대량 유급 사태 발생
- 기타: _____

기초의학 교수요원의 연구의욕을 떨어뜨리는 가장 큰 요인은 무엇이라고 생각하십니까?

- 연구 외의 과도한 행정, 교육 업무
- 열악한 연구환경
- 대학원생, 연구원 등 우수한 연구인력의 확보가 어려움

연구업적 대비 경제적 보상이 미약함

지속적인 연구과제 선정 탈락

연구비 지출을 둘러싼 과도한 규제

기타: _____

기초의학 교수요원의 연구 활성화를 위해 필요한 대책에는 어떤 것들이 있다고 생각하십니까?

불필요한 행정 업무의 경감

열악한 연구환경의 개선

승진/재임용 기준 강화

연구업적 인센티브 강화

기초의학 분야 기본 연구비 신설

기타: _____

의과대학 졸업 후 기초의학을 전공하도록 유도하는 효과적인 대책에는 어떤 것들이 있다고 생각하십니까?

기초의학 전공자에 대한 경제적인 지원(장학금, 생활지원금)

기초의학 전공자에 대한 병역특례 제공

기초의학 연구환경의 개선

기초의학 교수요원에게도 연구역량에 따라 파격적인 급여가 가능하게 함

기초의학 전문의 자격증 제도의 도입

국립 기초의학연구원 설립으로 취업 인프라 확장

기타: _____

제출

양식 지우기