

과제번호

디지털바이오 융합연구 및 고급인력  
양성 촉진을 위한 신규사업 기획연구  
A new business planning research for  
promoting bio-digital convergence  
research and development of  
professionals

연구기관 : 고려대학교 산학협력단  
연구책임자 : 배은빛

2023. 12. 14.

과 학 기 술 정 보 통 신 부

## 안 내 문

본 연구보고서에 기재된 내용들은 연구책임자의  
개인적 견해이며 과학기술정보통신부의 공식견  
해가 아님을 알려드립니다.

과학기술정보통신부 장관 이 중 호

# 제 출 문

과 학 기 술 정 보 통 신 부 장 관 귀하

본 보고서를 “디지털바이오 융합연구 및 고급인력  
양성 촉진을 위한 신규사업 기획연구에 관한  
연구”의 최종보고서로 제출합니다.

2023. 12. 14.

연구기관명 : 고려대학교 산학협력단

연구책임자 : 배은빛

연 구 원 : 정한나

연 구 원 : 강보람

## 요 약 문

|                                                                                                                |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------|-----|---------|
| 과제번호                                                                                                           | RS-2023-00255952                                                                                                                                                            | 연구기간       | 2023년 04월 01일 ~<br>2023년 10월 31일 |     |         |
| 과제명                                                                                                            | (한글) 디지털바이오 융합연구 및 고급인력 양성 촉진을 위한 신규사업 기획연구에 관한 연구<br>(영문) A new business planning research for promoting bio-digital convergence research and development of professionals |            |                                  |     |         |
| 연구책임자<br>(주관연구기관)                                                                                              | 배은빛(고려대학교 산학협력단)                                                                                                                                                            | 참여<br>연구원수 | 3명                               | 연구비 | 50000천원 |
| 요약                                                                                                             |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
| 1) 바탕조사를 통한 주력 기술분야 도출: 디지털바이오 융합 연구 기획을 위해 디지털바이오 분야의 국내외 정부사업의 동향조사를 실시하여 주력 기술분야를 도출함.                      |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
| 2) 신규사업 기획안: 과학기술분야의 제한점과 사회적 이슈를 도출하여 이를 함께 해결하도록 기획안을 마련함. 학술연구 산물의 사회적 파급력을 높이고 이를 활용한 국가 산업 발전 연계 방안을 모색함. |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
| 3) 전문 인력 양성사업안: 현재 시행 중인 양성사업안의 조사를 통해 제한점을 파악하고 개선방향을 제시함.                                                    |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
| 4) 현장 의견 조사: 다양한 집단에 과학자에 대한 인식을 조사하여 관련 이슈 및 정책의 제한점을 도출함. 이에 대한 개선방안을 전문가 자문회의를 통해 도출하였음.                    |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
| ① 이공계 대학생 대상 과학자 선호도 조사                                                                                        |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
| ② 의대생 대상 과학자 선호도 조사                                                                                            |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
| ③ 주니어 전문가 대상 과학자 선호도 조사                                                                                        |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
| ④ 전문가 자문 회의 (결론의 제언에 제시)                                                                                       |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
| 5) 결론                                                                                                          |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
| 전반적으로 현재 양성과정에 긍정적인 반응이었으며 불안정한 국내 과학자의 처우 및 안정적인 국가 과학자 배출을 위해 필요한 지원 정책에 대한 개선방안을 제시함.                       |                                                                                                                                                                             |            |                                  |     |         |
| 비공개<br>사유                                                                                                      |                                                                                                                                                                             | 비공개<br>기간  |                                  |     |         |

# 목차

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| <b>I 서론</b>                             | <b>8p</b>  |
| 1. 연구 배경                                | 9p         |
| 2. 본 연구의 필요성                            | 13p        |
| 3. 본 연구 범위 및 주요 내용                      | 15p        |
| 4. 연구 추진 방법                             | 17p        |
| 5. 연구 수행 과정                             | 19p        |
| <br><b>II 디지털바이오 융합 연구 기획을 위한 바탕조사</b>  | <b>20p</b> |
| 1. 국제 사회 이슈와 과학기술 발전 방향                 | 21p        |
| 2. 유망 디지털바이오 융합 기술                      | 29p        |
| 3. (요약1) 주요 사회이슈 및 유망기술의 요약             | 37p        |
| 4. 디지털헬스케어 분야 산업 및 기술                   | 39p        |
| 5. 디지털헬스케어 기술의 의료 적용 연구 분야              | 67p        |
| 6. 디지털바이오 분야 정부 추진 사항                   | 71p        |
| 7. 디지털바이오 분야 부처별 추진 사업                  | 77p        |
| 8. (요약2) 시사점 및 개선안 도출                   | 88p        |
| <br><b>III 신진 과학자 지원 연구 기획(안)</b>       | <b>94p</b> |
| 1. 추진배경 및 필요성                           | 95p        |
| 2. 신진 과학자의 사회 문제 해결형 디지털바이오 융합 연구사업 (안) | 108p       |
| 3. (요약) 시사점                             | 133p       |

#### **IV 전문 인력 양성 사업(안) ..... 135p**

1. 디지털바이오 인력 양성 사업 현황 ..... 136p
2. (요약) 디지털바이오 인력 양성 사업의 요약 ..... 142p
3. (제한점) 디지털바이오 전문 인력의 수급 전망 ..... 143p
4. 대학의 디지털바이오 교육과정 연구 개요 ..... 147p
5. 디지털바이오 융합 분야의 의료계 고급 인력 ..... 153p
6. 디지털바이오 융합 분야 의사과학자 양성 (안) ..... 156p
7. 의사과학자 양성 세부 프로그램 (안) ..... 165p

#### **V 현장 의견 조사: 이공계 대학생 대상 ..... 180p**

1. (요약) ..... 181p
2. 조사 배경 및 필요성 ..... 184p
3. 선호도 조사 설계 ..... 185p
4. 설문 응답 분석 결과 ..... 188p

#### **VI 현장 의견 조사: 의과대학 학부생 대상 ..... 193p**

1. (요약) ..... 194p
2. 조사 배경 및 필요성 ..... 196p
3. 선호도 조사 설계 ..... 199p
4. 설문 응답 분석 결과 ..... 200p

#### **VII 현장 의견 조사: 주니어 (의사)과학자 대상 ... 214p**

1. 의견 조사 개요 ..... 215p
2. 결과 요약 ..... 216p

**VIII 결론 ..... 224p**

- 1. 결과 요약 ..... 225p
- 2. 종합제언 ..... 229p

**IX 별첨 ..... 246p**

- 1. (이공계 대학생) 주관식 응답 ..... 247p
- 2. (의과대학 대학생) 주관식 응답 ..... 269p
- 3. (주니어 (의사)과학자) 응답 원시데이터 ..... 298p
- 4. (이공계 대학생) 온라인 설문지 ..... 324p
- 5. (의대생) 온라인 설문지 ..... 329p
- 6. 주니어 의사과학자 설문지 ..... 337p
- 7. 전문가 자문위원 명단 ..... 341p

iris



# I 서론

## 1. 연구 배경

1) 현재는 산업 발달기 중 다음 산업세대로 넘어가는 과도기  
4차 산업혁명 시기의 과학기술은 디지털기술과 생명과학의 융합 기술을 탄생시켰고, 현재의 산업발달기는 융합기술을 중심으로 확장된 이후 다음 산업세대로 넘어가는 과도기에 위치함.

■ 2010년대 이후는 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT) 기술이 주를 이루는 4차 산업혁명 시대로 분류되고 있으며 해당 용어는 세계경제포럼의 창시자인 클라우스 슈바프가 2015년에 처음 사용하여 현재 과학

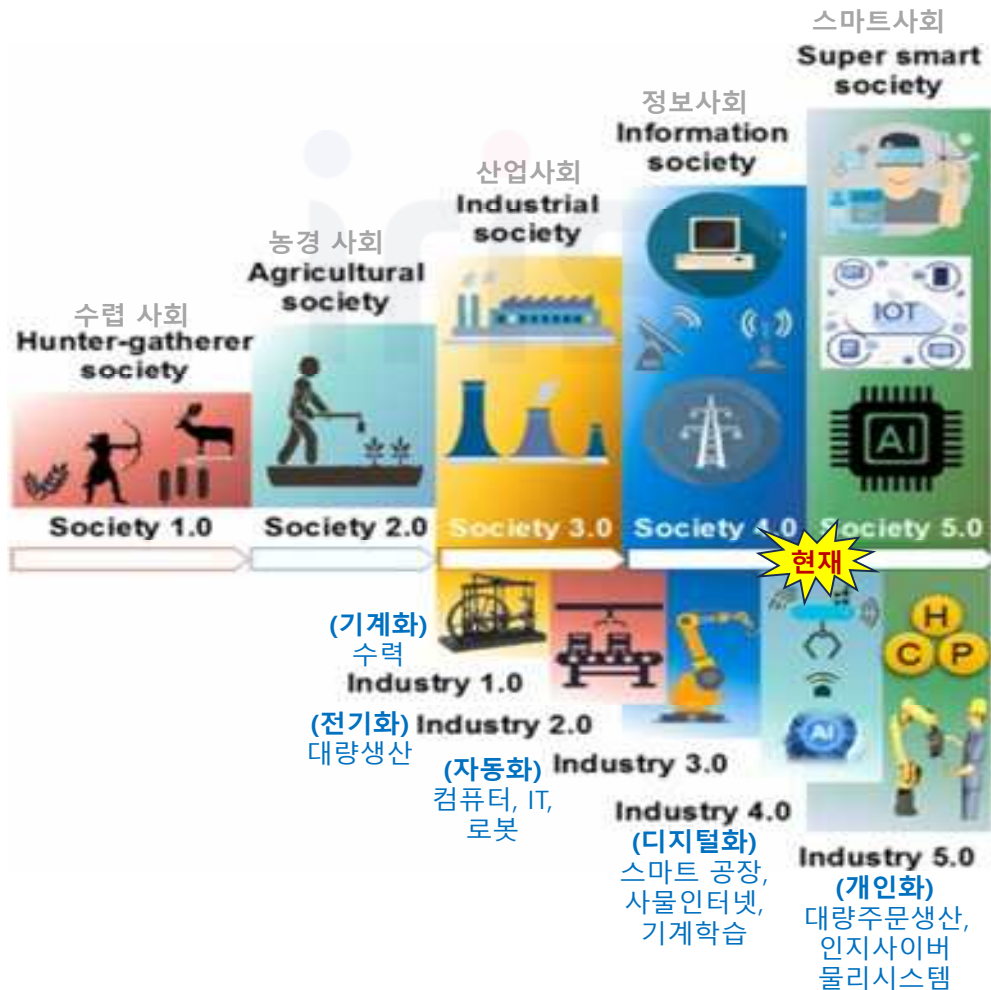


그림 4 산업과 사회의 발전단계의 도식화. (참고: Huang S. et. al., 2020 <https://www.funartech.com/approach/industry5>), 번역 수정하였음

기술을 설명하는데 자주 사용하는 개념임.

상기 그림1의 인더스트리 5.0은 2020년대부터 유럽연합을 통해 논의되어 왔으며, 현재는 인더스트리 4.0에서 5.0으로 넘어가는 과도기에 해당되며 스마트 사회로 발전하고 있는 추세임.

■ 4차 산업혁명 시기에 하드웨어와 소프트웨어의 기술발달이 동시다발적으로 이루어져 현재까지 해당 분야 기술개발은 성장시기에 있음. 이에 따라 파생된 첨단 디지털바이오 융합기술들이 파생되고 있음.

■ 예1) 하드웨어의 발달: 메모리, 반도체의 소형화 → IoT 결합의 스마트 기기, 웨어러블 디바이스의 발달

■ 예2) 소프트웨어의 발달: 프로그램형식의 소프트웨어 → 스마트기기의 어플리케이션의 개발 → 인터넷 기반의 오픈형 서비스(Google Colab, Open api 등)

## 2) 디지털바이오 융합 기술의 상용화와 시장의 확장

■ 2003년 초 애플이 아이팟을 선보인데 이어 2007년 출시한 아이폰이 현재 보편화된 스마트 폰의 최초 상용화된 제품임. 이 시기를 기점으로 스마트 폰의 개발 및 제품의 보편화 되었고, 이어 스마트 워치의 기술개발과 함께 보편화가 이루어짐.

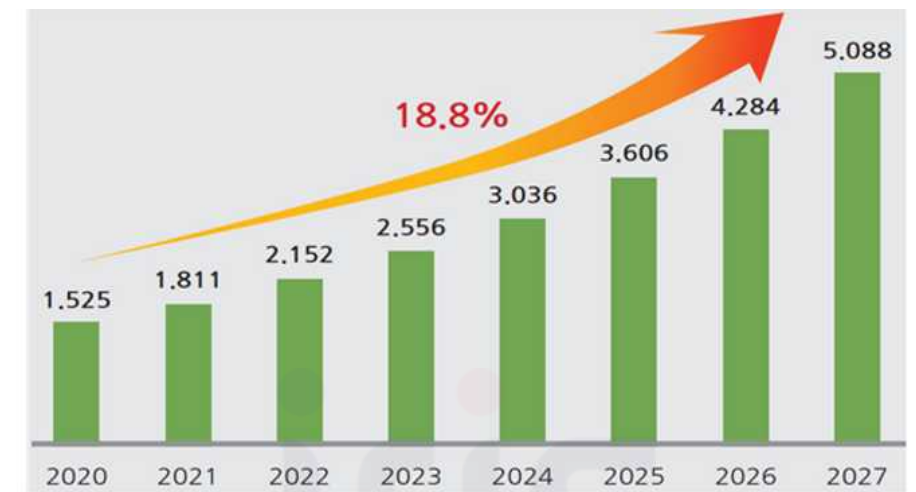
■ 스마트 기기의 기술개발은 현재까지도 꾸준히 성장기에 있으며 다양한 성능을 스마트폰, 스마트 워치/기기에 탑재함으로써 현재의 디지털헬스 시장의 주축을 이루고 있고 확장세에 있음.

■ 소프트웨어 기술의 개발로 스마트폰의 어플리케이션을 활용한 디지털치료제의 연구개발이 최근 급성장하고 있으며 이를 식약처에서 의료기기로 첫 승인한 사례가 올해 발생한 바 있음.

\*국내 식약처로부터 첫 디지털 치료기기로 허가된 에임메드의 솜즈(Somzz)는 불면증 증상 개선에 한해 허가되었음.

### 3) 사회체제의 급변화에 따른 디지털헬스케어 시장의 급성장

- ▶ 코로나 기간의 홈피트니스, 디지털 헬스케어 등의 붐이 일었으며 연장선으로 포스트 코로나 시대의 스마트 기기를 활용한 디지털헬스케어가 지속적 성장세를 보이고 있음



자료: Global Industry Analysts, "Digital Health: Global Market Trajectory&Analytics," 2020.

재인용: 한국 바이오 협회, 한국바이오경제연구센터, '글로벌 헬스케어 서비스 시장 동향과 주요 핵심 기술/제도이슈', 2022.01

그림 5 연간 18.8%의 성장률을 바탕으로 2027년도까지의 디지털헬스케어 시장 예측 규모에 대해 보고된 바 있음.

- ▶ 식약처의 의료기기 정책의 개선으로 첨단 디지털바이오 융합기술 기반 제품에 적용된 기술 및 성능에 따라 혁신의료기기로 분류하거나 의료기기 품목을 신설하는 등 개발되는 기술에 발맞추어 규제방안을 마련하고 있음.

\*2023.08.04일 기준 혁신의료기기 지정 항 총 40건 확인, 그 중 진단/치료 보조 용도의 소프트웨어 및 디지털치료기기 13개 제품이 올해 혁신의료기기 지정된 제품임.

#### 4) 경제활동인구수의 감소와 인구의 고령화에 따른 인구분포도의 변화

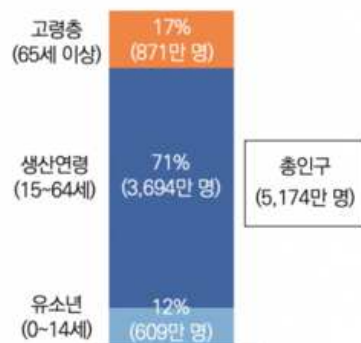
- 출산율의 감소로 인해 경제활동인구수는 산업의 성장과 반비례하게 급감할 것으로 예측.



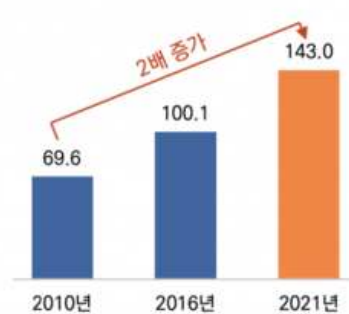
그림 6 경제활동인구의 추이와 전망 (한국고용정보원 2020-2030 중장기 인력수급 전망 결과). 2025년을 기점으로 경제활동인구수가 감소할 예정임.

- 감소하는 유소년의 인구수, 총 인구수와는 반대로 고령층은 지속적으로 증가하면서 고령화 사회가 급격히 심화 될 것으로 예측.

[그림] 2021년 연령별 인구 분포



[그림] 노령화 지수 (유소년인구 대비 고령인구 비율)



\*자료 출처: 통계청, 2021년 인구주택총조사 결과 보도자료, 2022.07.28.

그림 7 2021년 기준 인구분포와 노령화 지수. (통계청 2021년 인구주택총조사 결과 보도자료, 2022.07.28., )

## 2 본 연구의 필요성

1) 과학기술 발달 시기상 지속가능한 과학기술의 성장을 선도하는 정책 및 사업 기획연구가 필요한 상황.

■ 현재의 과학기술의 발전은 산업발달 시기적으로 과도기에 위치하며 지속가능한 미래지향적인 과학기술의 성장을 선도하는 정책 및 사업 기획연구가 필요한 시점임.

2) 국가 인구분포도의 변화추세를 반영한 미래지향적인 과학기술 과제의 기획이 필요한 시기

■ 생산연령, 경제활동인구수의 감소추세, 고령화 사회에 따라 발생하게 될 경기침체에 대응하기 위한 국가 선점 과학기술에 대한 전략에 대해 연구하고 결과를 바탕으로 앞으로의 국가 기술산업발전 방안에 대해 모색할 필요성이 있음.

3) 디지털바이오 융합 분야의 연구 기획과 융합 분야의 전문가 활용안 제시

■ 현대 첨단 과학기술을 접목하여 미래에 다가올 범국민적인 사태를 대비하기 위한 디지털바이오 기술의 연구분야 도출과 전문가양성 및 시스템 구축에 대한 제언을 포함하는 연구 기획과제가 필요함

4) 디지털바이오 융합 분야의 대학 전공과 교육과정의 조사 분석이 필요한 시점

■ 다양한 과학기술의 융합 교육과정이 국내 고등교육기관인 대학 학부

에서도 생겨나고 있음에 따라 디지털바이오 융합 분야의 대학 교육과정 조사를 통한 동향파악이 필요한 시점으로 판단됨.

- 각 부처의 인력양성 사업 및 대학 연계 교육과정의 지원 사업을 파악하고 본 부처의 디지털바이오 분야의 전문인력양성 방향을 제시

## 5) 과학기술 전문인력 양성 과정에 대한 현장 의견 수집 필요

- 신생 과학기술은 국가 산업 발전과도 밀접한 분야이므로 대학의 이공계, 의학 전공 대학생부터 전문가까지 단계별, 과학기술별 교육이 필요한 분야임.
- 본 연구를 통해 대학에서 이공학, 의학을 전공하는 학부생부터 의과학 발전에 종사하는 주니어, 시니어 전문가로부터 과학기술 분야의 전문인력 양성 과정에 대한 의견조사하고 분석을 통해 현 과학기술인력 체제 및 관련 정책의 제한점 도출과 선호도 파악이 필요
- 이를 통해 대학생부터 전문가까지 각 집단의 특성에 맞는 단계별 기획을 위한 기초조사가 필요함. 이를 토대로 전문인력 양성 과정 기획에 대한 방향을 제시.

## 6) 유관 분야의 전문가 의견 수렴을 통한 제한점 도출과 개선 방안 마련이 필요

- 전문인력 양성 과정에 대한 설문조사를 통해 도출한 제한점에 대하여 개선안 방안을 마련할 필요가 있음
- 주니어 전문가의 의견 수집과 고위 관리급의 의사과학자 자문회의를 통해 (의사)과학자에 대한 현 제한점에 따른 지원 정책 개선방안을 도출함.

### 3. 본 연구 범위 및 주요 내용

#### 1) 본 연구의 디지털바이오 융합 기술의 범위

- (용어제정) 국제 표준기구 중 디지털바이오 기술 관련 위원회인 IEC SEG12에서는 Biodigital convergence (바이오디지털 융합) 용어를 사용하고 있으며 작년부터 해당 분야 용어의 국제 표준제정을 수행하고 있음 (본 연구책임자 참여 1회 vocabulary review 제공)
- (기술의 범주) 현재 디지털바이오 융합 기술의 범위에 대하여 정의된 바 없으나 디지털헬스, 바이오헬스, 디지털헬스케어와 같이 생명과학 기술, 공학기술의 보건·의학분야 적용을 통해 개발되고 있는 융합기술로 사료됨.
- 생명과학 기술을 중심으로 디지털 기술을 접목하여 발전 중인 융합 기술의 경우 다소 방대하여 조사를 통한 핵심기술 도출까지 수행하였음.
- (연구내 기술범위) 본 연구 기획을 위해 진행한 세부 기술 조사는 디지털바이오의 융합 기술 중 디지털헬스, 디지털헬스케어, 디지털치료제와 같이 디지털 기술의 인간적용 연구가 용이한 분야를 본 융합 연구에 적합한 분야로 간주하여 진행하였음 (디지털과 바이오의 비중이 대등하다고 판단되는 분야). 사물인터넷, 인공지능, 정보통신기술, 소프트웨어 등의 디지털 기술을 공중보건 및 의료분야에 적용하여 발전하고 있는 융합 분야를 중점으로 조사함.

#### 2) 첨단 과학기술의 산업, 정책 현황 파악과 시사점 도출

- 국내외 첨단 과학기술 정책보고서 조사, 분석을 통한 정책과 규제 동향 파악

- 국내 디지털바이오 산업, 정책, 지원사업의 시사점 및 개선안 도출

### 3) 사회문제해결형 연구사업의 제안

- 시사점 해결을 위한 디지털바이오 융합기술을 적용한 사회문제해결형 연구사업의 제안
- 사회문제해결형 연구사업을 통한 신진연구자 활용에 대한 제언

### 4) 현장 의견 조사를 통한 이공계 융합 분야 전문 인력양성사업 및 관련 정책에 대한 시사점 도출

- 디지털바이오 융합 분야의 전문인력 양성을 위한 대학 교과과정 및 인력양성 사업을 검토하고 시사점을 도출

### 5) 현장 의견 조사를 통한 의료계 고급인력 양성사업의 시사점 및 개선안 도출

- 디지털바이오 분야의 고급인력 양성을 위한 의료계 전공자의 교과과정 및 인력양성사업을 검토
- 주니어 전문가 설문조사를 바탕으로 현 사업의 시사점을 도출
- 전문가 자문회의를 통한 현 의사과학자의 제한점과 개선방안을 도출

## 4. 연구 추진 방법

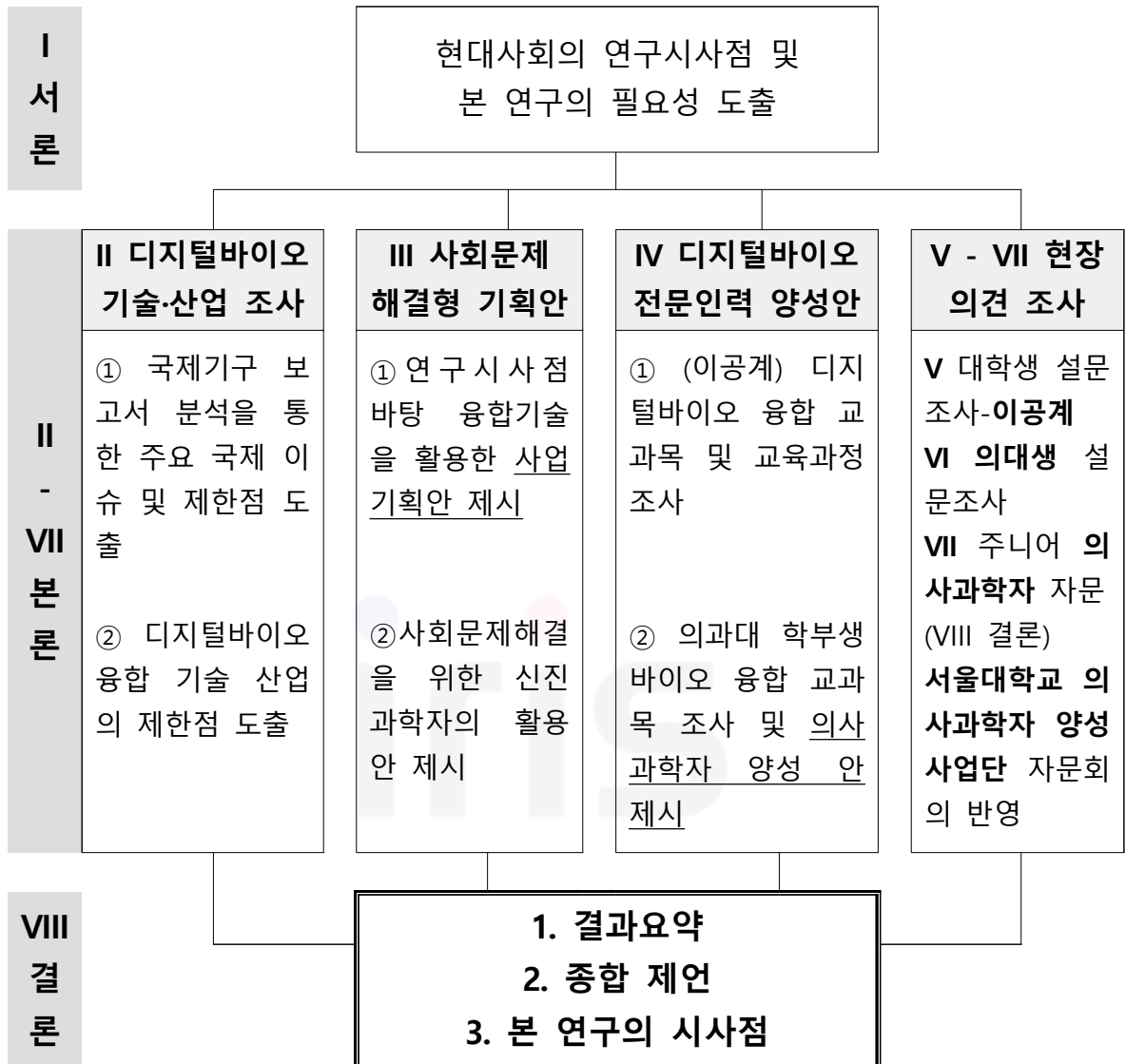


표 8 본 연구사업의 추진방법에 대한 모식도

### 1) 디지털바이오 융합 기술 조사 및 분석

- 국제기구 (OECD, CDC, World Economic Forum 등) 보고서의 내용분석을 통한 국제 이슈 도출
- 디지털바이오 융합 기술동향, 산업동향, 정책동향의 분석과 각 기관에서 도출한 유망기술을 종합하여 중요도 순위도출 (조사- 해석/분석 - 제한점 및 시사점 도출 - 제언)

- 국내외 미래지향적, 유망 기술도출을 위한 기술조사분석 (2030 agenda, 5IR, Industry 5.0), 각 부처별 지원 산업의 조사 분석

## 2) 신진 과학자의 사회 문제 해결형 디지털바이오 연구 사업안 기획

- 최근 국내에서 대두되고 있는 사회적 문제해결을 위한 디지털바이오 기술을 바탕으로 한 연구사업안 제시
- 현 연구사업의 제한점과 신진 과학자의 제한점 해결방안에 대한 제언

## 3) 디지털바이오 융합 분야의 과학자 양성 사업안 기획

- 디지털바이오 융합 분야의 과학자 양성 및 배출을 위한 대학 및 대학원의 유관 융합 교과목 및 교육과정(사업 포함) 조사 및 분석을 통한 현재 각 기관별, 부처별 진행 현황조사
- 설문 조사 결과와 전문가 의견을 토대로 현 의사과학자의 제한점 및 개선사항 도출
- 의사과학자의 바이오 융합 전문 인력 양성 위한 프로그램안 및 보완점 제시

## 4) 현장 의견 조사 (시행 순)

- (서울대학교 의사과학자 양성사업단) 의료계 전문가 자문 시행
- (의대생 대상) 의사과학자 양성 위한 교육과정 및 과학자 선호도 설문 제작 및 설문조사 시행
- (전문의 동급 이상) 주니어 의사과학자 대상 의견 수렴
- (이공계 대학생 대상) 바이오 융합 전문 인력 양성 위한 교육과정 및

과학자 선호도 설문 제작 및 설문조사 시행

## 5) 결론

- 시사점 도출: 조사분석결과, 대학생 설문결과, 전문가 자문회의, 주니어전문가 의견수렴
- 종합제언: 과제제언, 제도적 제언

## 5. 연구 수행 과정

### 1) 초기 수행 과정

- 과제 수행 초기 과제 개시미팅(5월)을 통해 관계부처와 함께 연구방향에 대해 의사과학자 양성 사업의 세부 프로그램 8가지에 대한 기획으로 논의한 바 기존 의사과학자 양성 사업을 보완하는 방향으로 차별화 방안을 모색하여 8월까지 세부 프로그램 기획을 진행하였음.
- 프로그램 기획을 위한 조사의 일환으로 각 대학의 의사과학자 양성사업과 교육과정을 조사하던 도중 학석사 연계 과정, 이공계 융합 과정 등의 핵심 컨셉이 수년전 최초 서울대학교 교수진을 통해 선구적으로 추진되어 정착 및 진행되고 있음을 조사를 통해 확인하였음.
- 이에 7월 서울대학교 의사과학자 양성사업단 교수진께 자문위원으로 요청하여 수락 받아 회의를 추진하여 8월 3일 자문회의를 실시하였음.

### 2) 연구방향 재논의

- 관계부처와의 논의를 통해 8월 22일 연구방향을 초기 협약 계획서의 내용으로 변경하여 진행하기로 논의함. 기존 조사·기획한 내용을 포함하도록 디지털바이오 융합 연구 과제 기획을 추진함.



## II 디지털바이오 융합 연구기획 위한 바탕조사

## 1. 국제 사회 이슈와 과학기술 발전 방향

### 1) COVID-19 범유행 이후 국제사회의 이슈

#### ■ COVID-19 감염으로 인한 인구수 감소

- 2023년도 유엔 보고서에 따르면, 2021년도의 코로나 팬데믹으로 인한 사망자는 기타 재해로 인한 평균 사망자 수 대미 5배 이상 높은 수치로 보고된 바 있음.

\*Sendai Framework Monitor는 2020 ~ 2021년 동안 코로나 감염 관련 사망자 수를 일백만 명으로 보고함.

\*WHO는 2021년까지 코로나 감염으로 인한 사망자 수를 545만 명으로 추산.

#### ■ 취약계층의 정책적 보호

- 세계은행이 분류하는 소득에 따른 국가 간에 국가 정책이 사회경제적 취약계층을 보호하는 범위의 차이가 있음이 보고됨.

\*취약계층: 어린이, 장애인, 미취업자, 노년층, 임산부 등 (성별에 따라 사회적 보호가 필요한 경우 여성도 해당)

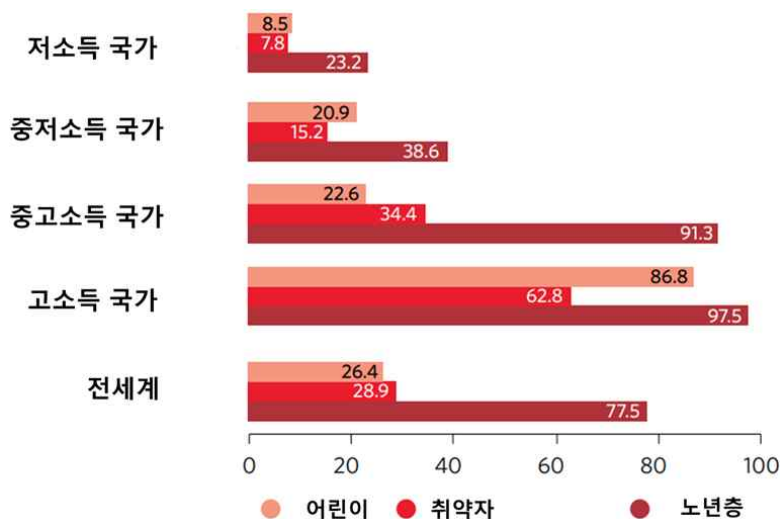


그림 9 소득수준에 따른 취약계층에 대한 정부의 경제적 지원의 차이, 번역

- 코로나 팬데믹으로 인한 국제 정세에서 현금성 지원이 제한적이며 이는 취약계층의 기본 삶의 영위를 위한 경제적 지원에도 제한점으로 작용.

### ■ 정부 지원의 변화

- 2023년도 보고서를 통해 코로나 팬데믹이 정부의 재정지원에 단기간 미친 영향을 확인한 바 사회적 보호와 보건/건강 분야의 지출비율은 증가한 반면 교육 분야는 감소하는 경향을 보임

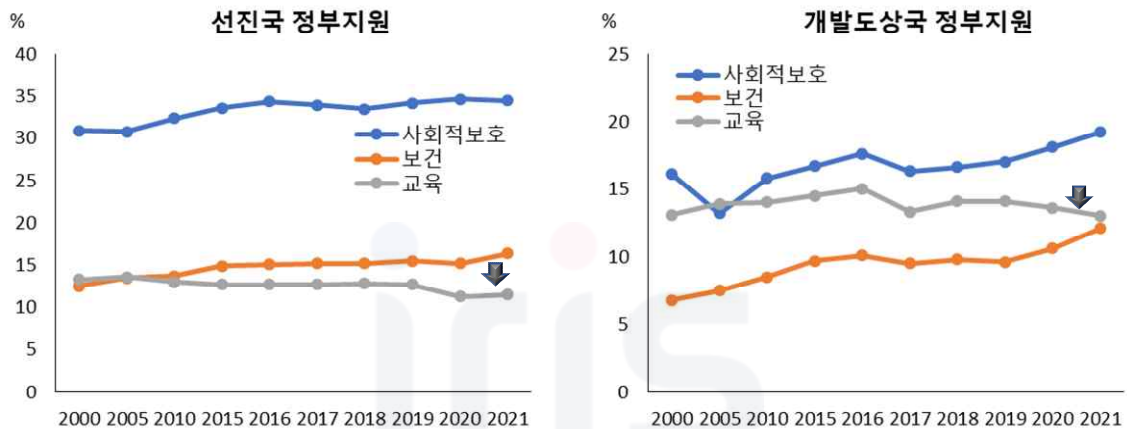


그림 10 서비스 분야에 따른 정부 지원 지출 비율, 번역&수정

## 2) 국제 정책

- 과학기술에 대한 국제 정책은 변화하는 국제사회, 경제, 환경을 반영하여 국제기구 및 국가별로 장기 계획과 로드맵을 제정하여 정기적으로 발표하고 있음.
- 국제기구는 국제사회문제 및 환경적인 이슈를 해결하기 위해 공공의 이익을 추구하는 방향으로 과학기술의 발전을 도모해가고 있음.
- 최근 유엔에서 2015년 공표한 2030의 목표는 악화되고 있는 환경 문제를 바탕으로 17가지 지속가능발전목표와 발전 방향을 제시하고 있음. 이를 기반으로 하여 2050의 목표에 대해 발표한 바 있음.

\*1987년 세계환경개발위원회(WCED) '지속가능발전' 용어의 정의: 미래세대의 욕

구를 충족시킬 수 있는 능력을 저해하지 않으면서 현 세대의 욕구를 충족시키는 발전

### 3) 17가지 지속가능발전목표 (SDGs) 및 분류

| 목표                                                                                                                                                                                               | 관련 주요 국제이슈                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 빈곤의 종식</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모든 형태의 빈곤과</li> <li>- 모든 곳에 존재하는 빈곤의 종식</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5억7천5백만 인구가 삶을 영위하기 어려운 빈곤한 상태</li> <li>- 저소득국가에서 어린이 및 취약자의 사회적 보호가 10% 미만임</li> </ul>                                 |
| <b>2 기아의 해소</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식량안보,</li> <li>- 지속가능한 농업 발전</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전세계적 식량대란으로 인한 식량의 물가상승</li> </ul>                                                                                      |
| <b>3 건강과 웰빙</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건강보장</li> <li>- 모든 연령대 인구의 복지 증진</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 여전히 말라리아, 에이즈 감염 세계인구 및 사망자수가 높음.</li> <li>- 인수공통감염질환</li> <li>- 산모의 높은 사망률</li> </ul>                                  |
| <b>4 양질의 교육</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 양질의 포괄적 교육 제공</li> <li>- 평생학습기회 제공</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 판데믹으로 인해 104개국에서의 교육 중단률이 80%</li> <li>- 저소득국가의 교육 재정난 격차</li> </ul>                                                    |
| <b>5 성평등 달성</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 성평등</li> <li>- 여성과 여아의 역량 강화</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 여성 관련 이슈: 어린나이의 결혼, 여성 지도자의 비율, 기혼여성에서 발생하는 다양한 이슈</li> </ul>                                                           |
| <b>6 식수위생과 청결</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식수위생의 보장과</li> <li>- 지속가능한 관리</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물부족 사태, 물위생</li> <li>- 1970대 대비 81%의 생물종이 감소</li> </ul>                                                                 |
| <b>7 재생가능한 청정에너지</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 적정가격의 친환경적 에너지 제공</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전세계적 전력난</li> <li>- 청정에너지 개발의 필요</li> <li>- 고에너지효율 개발 필요</li> <li>- 현재 재생가능 에너지비율 30%이나 열 10%, 교통수단은 4%에 불과함</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속가능한 경제성</li> <li>- 판데믹으로 인한 경제성장을 감소</li> </ul>                                                                       |

|                                                                                                                     |                                     |                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8</b> 지속가능한<br>경제성장<br>         | 장<br>- 양질의 일자리와 고용보장                | - 실업자비율은 팬데믹 이전으로 회복전망이나 저소득국가에서는 증가<br>- 전세계 젊은층의 20%가 교육, 직업훈련 받지못함                             |
| <b>9</b> 산업혁명과<br>산업구조<br>         | - 사회기반시설 구축<br>- 친환경적 산업화           | -2021년대비 22년 산업성장률이 절반으로 줄어듬 (인플레이션, 에너지비용 급증, 물가대란 등 작용)                                         |
| <b>10</b> 불평등<br>해소<br>            | - 국가내 불평등 해소<br>- 국가간 불평등 해소        | - 팬데믹 이후 국가 간 차이 급증                                                                               |
| <b>11</b> 지속가능한 도시<br>와 지역공동체<br> | - 안전하고 복원력 있는 지속가능한 도시와 지역공동체 보존    | -슬럼가 거주인원수 11억명 추산<br>-소도시의 공해도 심각해짐                                                              |
| <b>12</b> 책임감 있는<br>소비와 생산<br>   | - 지속가능한 소비와 생산패턴 보장                 | -팬데믹 전보다 (화석)연료의 물가상승이 2배 급증함.<br>-1인당 연 평균 120kg의 음식물쓰레기 생산<br>- 485가지 지속가능한 정책방안을 발표함 (62개국+EU) |
| <b>13</b> 기후변화 대책<br>            | -기후변화에 대한 영향 방지와 긴급조치               | -지구온난화 속도가 빨라짐에 따라 탄소 가스배출 감소 시급<br>- 10년새 해수면 2배상승                                               |
| <b>14</b> 해양생명<br>               | - 해양, 바다, 해양자원의 지속가능한 보존 노력         | -해양은 지구에서 가장큰 환경시스템으로 지구환경보호가 시급<br>-바닷물의 산성화, 녹조류 및 바다사막화의 증가, 플라스틱의 해양오염, 해수온난화가 주요 문제사안        |
| <b>15</b> 지구생명<br>               | - 육지생태계의 보존 (삼림보존, 사막화방지, 생물다양성 유지) | -산림파괴, 토양의 사막화, 생물종의 멸종 등이 주요 문제                                                                  |

|                                                                                   |                                                                                                            |                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 평화적, 포괄적 사회 증진</li> <li>- 모두가 접근 가능한 사법제도와 포괄적 행정제도 확립</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 러시아-우크라이나 전쟁</li> <li>- 현대에 자살 인원 수 및 전쟁용병의 수가 증가함</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상기 목표들의 이행 수단 강화</li> <li>- 기업, 의회, 국가 간의 글로벌 파트너십 활성화</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 많은 수의 개발도상국들이 판데믹으로 인해 국가 부채위기를 직면함</li> </ul>                |

표 11 UN 2030 sustainable development 수정, 한글표기 '지속가능한 발전도시 도봉' 참조 수정

#### 4) 국내 관련 법안

##### ■ 국내 지속가능발전 기본법

2002년 지속가능발전 세계정상회의 이후 국내에서도 2007년 '지속가능발전 기본법'을 공포하였음. 2022년 1월 4일 제정한 지속가능발전 기본법을 2022년 7월 5일부터 시행함.

\*제6조(다른 법률과의 관계) 1항에 따르면 '지속가능발전'에 관하여는 다른 법률에 우선하여 이 법을 적용하도록 규정하고 있음.

##### ■ 관련 용어 정의

- '지속가능성'이란 현재 세대의 필요를 충족시키기 위하여 미래 세대가 사용할 경제·사회·환경 등의 자원을 낭비하거나 여건을 저하시키지 아니하고 서로 조화와 균형을 이루는 것
- '지속가능발전 (Sustainable development)'이란 경제성장, 사회 안정과 통합, 환경 보전이 조화를 이루며 지속가능 하도록 발전을 도모함을 의미. 이는 제한된 자원 속에서 무조건적인 경제 성장이 가능하지 않음을 인정하고 현대와 미래 세대가 필요를 골고루 충족시키면서 지속적으로 삶을 영위할 수 있도록 발전 방향을 재정립한 것임.

## 5) (국제) 2050' 장기 비전의 방향

■ 서론에 언급된 바 유엔이 제정한 2030의 목표기반 제시한 2050 장기 비전또한 환경이 주요 쟁점사안으로 비환경적 목표를 포함하여 대부분의 목표가 환경을 기반한 문제해결을 위한 목표임.

■ 2050년의 장기 비전에는 진행 상황 평가에 환경적 측면을 정량화하고 통합하는 것의 중요성이 강조되고 있음. 해당 보고서를 다음과 같이 요약함.

- **SDG 목표 변환:** 객관적인 평가를 위해 해당 목표를 보다 간결하고 정량적인 목표로 변환해야 함. 여기에는 목표 값과 함께 명확한 지표를 사용하는 것이 포함.
- **SDGs의 구조:** SDGs는 인간의 웰빙, 지속가능한 소비와 생산, 천연 자원 기반을 다루는 방식에 따라 여러 그룹으로 분류됨.
- **목표 간 상호연계:** 목표는 상호 연결되어 있기 때문에 사회적 목표, 지속 가능한 소비 및 생산, 천연 자원의 보호 및 관리에 중점을 두는 목표로 그룹화될 수 있음.
- **환경의 역할:** 환경은 인간의 발전과 복지를 위한 천연자원 기반을 제공하므로 매우 중요함. 지속 가능하지 않은 자원 사용은 사람과 지구 모두에 부정적인 영향을 미칠 수 있으므로 지속 가능성과 공평한 자원 분배에 초점을 맞춘 정책이 필요함.
- **목표 정량화:** 환경 관련 SDG 목표는 국제적으로 합의된 목표를 기반으로 정량화되어야 함. 기후 변화 및 생물 다양성 손실과 같은 일부 문제에 대해 구체적인 목표를 제공. 연구문헌 기반 목표는 국제적인 환경 목표가 부족한 경우 사용될 수 있음.
- **GEO-6의 시나리오 평가:** GEO-6 (Global Environment Outlook

6)의 시나리오 평가는 식량-물-에너지 연계를 중심으로 하며 5가지 환경 주제, 다차원적 빈곤 및 건강과 연결됨. 평가 대상은 식량, 농업, 물, 에너지와 같은 천연자원임.

## 6) (국제) 디지털 혁명과 지속가능한 발전

- ‘디지털 혁명과 지속가능한 발전 (The Digital Revolution and Sustainable Development)’은 2050년의 세계 이니셔티브에서 보고한 6번째 변화에 해당하는 ‘디지털 혁명 (Digital Revolution)’에 초점을 맞추어 작성된 보고서임.
- 유엔의 ‘디지털 혁명과 지속가능한 발전’에서 보고한 여섯 가지 근본적인 전환 (fundamental transformation)과 관련된 요소는 다음과 같이 6가지로 분류하고 있음.
- (본 연구의 유관 분야 도출) ‘탄소중립과 에너지’와 ‘스마트 시티’의 경우 현재는 바이오 기술보다 공학기술이 핵심이며 ‘음식, 생명, 물’의 요소의 경우 현재는 바이오 기술이 핵심으로 판단됨. 본 연구에서는 현 과학기술의 산업, 정책, 현황 조사를 통해, 디지털 기술을 인간 연구에 적용할 수 있는 요소를 도출하여 디지털과 바이오의 적절한 비율의 융합 연구를 기획을 목표로 함. 본 연구에 적합하다고 판단되는 분류로는 인구역량요소와 디지털혁명으로 선별함.

| 분류        | 관련 요소                      | 디지털바이오 융합<br>기술과 연관성 |
|-----------|----------------------------|----------------------|
| 인구 역량     | 교육, 건강, 연령, 노동시장, 성(姓)     | 바이오헬스 응용 분야          |
| 소비와 생산    | 자원의 사용, 경제순환, 충족경제, 공해     |                      |
| 탄소중립과 에너지 | 에너지 접근성, 효율성, 전기화, 에너지의 재생 | 디지털 기술과 연관           |

|           |                                        |                       |
|-----------|----------------------------------------|-----------------------|
| 음식, 생명, 물 | 지속가능한 농업강화, 생물다양성, 산림, 해양, 건강한 식이, 영양분 | 바이오기술과 강한 연관성         |
| 스마트시티     | 적정 거주, 이동수단, 지속가능한 구조, 공해              | 디지털, 사물인터넷 기술과 강한 연관성 |
| 디지털 혁명    | 인공지능, 빅데이터, 생명기술, 나노 기술, 자동화 시스템       | 디지털바이오 융합 기술의 핵심요소    |

■ (기술의 발전방향) 2050년을 위한 상기 여섯 가지 전환의 필요성과 이에 따른 과학기술의 발전방향은 다음과 같음.

| 분류        | 필요성 및 주요내용                                                                         |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 인구 역량     | 국제사회에서 교육과 건강관리의 불평등이 큼. 해당 분야에 상당한 발전이 필요함                                        |
| 소비와 생산    | 책임감 있는 소비와 생산은 더 적은 자원으로 더 많은 일을 할 수 있도록 도움.                                       |
| 탈탄소화와 에너지 | 모두에게 깨끗하고 저렴한 에너지를 제공하면서 에너지 시스템의 탈탄소화                                             |
| 음식, 생명, 물 | 생물권과 해양을 보호하면서 모두를 위한 영양가 있는 식품과 깨끗한 물에 대한 접근권을 달성하려면 보다 효율적이고 지속 가능한 식품 시스템이 필요함. |
| 스마트시티     | 도시를 변화시키면 세계 인구 대부분이 혜택을 받게 될 가능성                                                  |
| 디지털 혁명    | 과학, 기술 및 혁신은 지속가능한 발전을 지향                                                          |

## 2. 유망 디지털바이오 융합 기술

### 1) (국제) OECD 유망기술

■ OECD는 2021년 4월 미래 유망 기술을 생명공학, 나노기술 및 융합 기술로 분류하고 신흥 기술들의 주요 목표를 다음과 같이 발표함.

- **바이오경제 및 지속가능성 솔루션:** 바이오경제, 순환 경제 및 더 나은 자원 사용 패턴으로의 전환을 가능하게 하는 융합 기술을 실현.
- **건강 혁신:** 인간의 건강과 복지를 증진하기 위한 새로운 치료법과 솔루션의 발견, 제품 개발을 장려함. 뇌 질환 및 정밀의료 분야가 해당됨.
- **기술의 올바른 거버넌스:** 기술혁신에 대한 책임감 있는 규범을 개발하고 과학과 사회의 적극적인 참여를 권장. 기술의 이점을 강화하면서 동시에 위험을 최소화.

### 2) (국제) 미국 정부에서 선정한 주요 신흥 기술

■ 미국의 과학기술 분야 국가적 지원에 대한 인식

미국의 국가안보전략(National Security Strategy, NSS)은 미국 경제 번영과 안보에 필수적인 연구, 기술, 발명, 혁신의 중요성을 강조하고, 과학기술을 지원할 국가안보혁신기반(National Security Innovation Base, NSIB) 지원을 강조

- \* 국가안보혁신기반(NSIB)은 산학연이 협력해 지식을 제품과 서비스로 만드는 지식-인재의 네트워크로, 시장 지향적 접근법을 통해 활동을 촉진

## ■ 미국 NSC 선정 핵심 유망기술

미국 국가안보위원회(National Security Council, NSC)는 정부 부처나 기관에 미국의 안보 우위를 위해 다음의 20개의 핵심 유망 기술(C&ET)를 선정

|               |                      |
|---------------|----------------------|
| • 첨단 컴퓨팅      | • 화학, 생물, 방사능, 핵억제기술 |
| • 선진 재래식 무기기술 | • 통신 및 네트워킹 기술       |
| • 첨단 공학 소재    | • 데이터 과학 및 저장        |
| • 첨단 제조       | • 분산 원장 기술           |
| • 첨단 센싱       | • 에너지 기술             |
| • 항공 엔진 기술    | • 인간-기계 인터페이스        |
| • 농업 기술       | • 의료 및 공공 보건기술       |
| • 인공지능        | • 양자정보과학             |
| • 자율화 체계      | • 반도체 및 마이크로일렉트로닉스   |
| • 바이오 기술      | • 우주 기술              |

표 15 미국 핵심 유망기술 20가지 제시 (원문:National Strategy for Critical and Emerging Technologies, 2020. 한글: 과학기술정책정보서비스)

- 미국 정부는 핵심 유망 기술을 2020년에 발표하였고 2022년에는 추가 세부 기술을 선정하여 다음과 같이 발표함.

\*그 중 디지털바이오 융합 분야에서 적용할 수 있는 기술은 녹색으로 표시

| 분야       | 세부기술     | 분야        | 세부기술                  |
|----------|----------|-----------|-----------------------|
| • 첨단 컴퓨팅 | 슈퍼 컴퓨팅   | • 첨단 재료공학 | 재료설계 및 재료<br>게놈       |
|          | 엣지 컴퓨팅   |           | 새로운 특성을 지닌<br>소재 개발   |
|          | 클라우드 컴퓨팅 |           | 기존 특성을 대폭<br>개선한 소재개발 |
|          | 데이터 저장고  |           | 재료 특성 분석 및<br>수명주기 평가 |
|          | 컴퓨팅 아키텍처 |           | • 인공지능 머신러닝           |

|                                                                      |                         |                                                                |                                            |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                      | <u>데이터 처리 및 분석기술</u>    |                                                                | <u>딥러닝</u>                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>첨단 네트워크 감지 및 보안 관리</li> </ul> | 페이로드, 센서 및 장비           |                                                                | <u>강화학습</u>                                |
|                                                                      | <u>센서 처리 및 데이터 융합</u>   |                                                                | <u>감각 지각 및 인식</u>                          |
|                                                                      | 적응광학                    |                                                                | <u>차세대 인공지능</u>                            |
|                                                                      | 지구 원격탐사                 |                                                                | <u>계획, 추론, 의사결정</u>                        |
|                                                                      | 서명 관리                   |                                                                | <u>안전한 인공지능</u>                            |
|                                                                      | 해물질 탐지 및 특성화            | <ul style="list-style-type: none"> <li><u>생명공학</u></li> </ul>  | <u>핵산 및 단백질 합성</u>                         |
|                                                                      | 화학무기 탐지 및 특성화           |                                                                | <u>유전공학 및 단백질 공학</u>                       |
|                                                                      | <u>생물학 무기 탐지 및 특성화</u>  |                                                                | <u>다중 오믹스 및 생체계측, 생물정보학, 예측모델링 및 분석 도구</u> |
|                                                                      | <u>새로운 병원체 탐지 및 특성화</u> |                                                                | <u>다세포 시스템 엔지니어링</u>                       |
|                                                                      | 교통 부문 감지                |                                                                | <u>바이러스 및 약물전달 시스템 엔지니어링</u>               |
|                                                                      | 보안 부문 감지                |                                                                | <u>생물제조 및 생물공정기술</u>                       |
|                                                                      | <u>건강 부문 감지</u>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>통신 및 네트워킹 기술</li> </ul> | 무선주파수 및 혼합 신호 회로, 안테나, 필터 및 부품             |
|                                                                      | 에너지 부문 감지               |                                                                | 스펙트럼 관리 기술                                 |
|                                                                      | 건물 부문 감지                |                                                                | 5G, 6G를 포함한 차세대 무선 네트워크 광링크 및 광섬유 기술       |
|                                                                      | 환경 부문 감지                |                                                                | 지상/해저 케이블                                  |
|                                                                      |                         |                                                                | 위성 기반 통신                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>인간-기계 인터페이스</li> </ul>        | <u>증강 현실</u>            |                                                                | 하드웨어, 펌웨어 및                                |
|                                                                      | <u>가상 현실</u>            |                                                                |                                            |
|                                                                      | <u>뇌-컴퓨터</u>            |                                                                |                                            |

|  |          |  |                     |
|--|----------|--|---------------------|
|  | 인터페이스    |  | 소프트웨어               |
|  | 인간-기계 구성 |  | 통신 및 네트워크           |
|  |          |  | 보안                  |
|  |          |  | 메시 네트워크/인프라<br>통신기술 |

표 16 미국 정부에서 제시한 20가지 핵심 유망기술 중 디지털바이오 유관 기술을 포함하는 세부 기술 목록 (원문: National Strategy for Critical and Emerging Technologies List Update, 2022. )

- (요약) NSC 유망기술 중, 현재 보건, 의학분야와의 융합 분야에 많이 적용하고 있는 기술로는, 첨단 컴퓨팅의 데이터 처리/분석기술, 인공지능, 생명공학 기술, 인간기계 인터페이스, 그리고 첨단 네트워크 감지 및 보안 관리의 일부 인체신호, 보건과 관련된 기술이 확인됨.

### 3) (국내) 한국과학기술정보연구원에서 선정한 유망 바이오기술

| 분야               | 주요 내용                                                                                               |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 플랫폼<br>바이오<br>기술 | <b>면역세포 생체내(in situ) 실시간 이미징과 염기서열분석</b>                                                            |
|                  | - 다양한 면역세포의 기능 관찰과 관련 유전자발현 분석을 실시간으로 분석<br>- 인간 면역반응 원리 이해를 돕고 효과적인 치료법 개발에 기여                     |
|                  | <b>인공지능 기반 인공 단백질 디자인</b>                                                                           |
|                  | - 인공지능 기술을 사용하여 기능적으로 활용도가 높으나 자연에서 존재하지 않는 단백질 구조를 디자인<br>- 자연에 존재하는 단백질의 단점을 보완하고 단백질 생산 제공에 큰 기여 |
|                  | <b>세포 역노화 (cell rejuvenation)</b>                                                                   |
|                  | - 세포 리프로그래밍 등의 방법을 통해 세포 건강 유지 및 세포 재생 능력 회복<br>- 각종 노인성 질환을 근본적으로 치료하고 건강수명을 연                     |

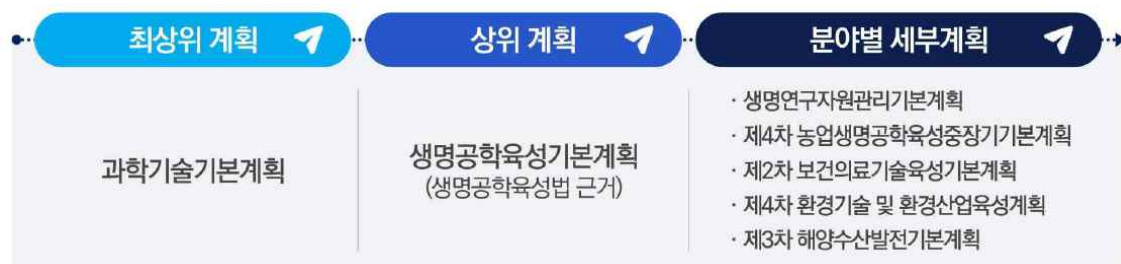
|                 |                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | 장하며 노년기 삶의 질을 향상                                                                                                                                                                                    |
| 레드<br>바이오<br>기술 | <b>맞춤형 암 백신</b>                                                                                                                                                                                     |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환자별 특정 항원에 대한 데이터 분석을 통해 개발된 다양한 형태(DNA, RNA, 펩타이드 등)의 암백신</li> <li>- 항원에 대한 방대한 데이터를 바탕으로 암백신 라이브러리를 구축할 수 있으며, 이를 통해 치료 및 예방을 위한 암백신을 신속하게 개발</li> </ul> |
|                 | <b>유전자 편집기술의 임상 도입</b>                                                                                                                                                                              |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빠르게 진화하는 유전자 편집 기술을 임상 적용에 적용할 수 있는 첨단 기술</li> <li>- 높은 유전자 편집 효율성과 안전성을 바탕으로 다양한 희귀난치성 질환에 대한 임상치료 가능성을 높일 수 있음.</li> </ul>                               |
|                 | <b>비침습적 신경조절술</b>                                                                                                                                                                                   |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부작용과 거부반응 없이 인지 저하 등 뇌 기능 문제를 회복하고 개선하는 새로운 접근 방식</li> <li>- 비약물 국소신경망 자극을 통해 팬데믹 이후 증가하고 있는 정신건강 문제 해결에 기여</li> </ul>                                     |
| 그린<br>바이오<br>기술 | <b>첨단배양육/대체육</b>                                                                                                                                                                                    |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후변화와 팬데믹에 대응하기 위한 동물세포배양과 식물, 곤충유래 단백질로 생산된 대체육</li> <li>- 축산업에 필요한 자원, 공간, 온실가스 배출을 획기적으로 줄이고, 미래 식량문제 해결에 기여</li> </ul>                                 |
|                 | <b>바이오크러스트 마이크로바이옴</b>                                                                                                                                                                              |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생물지각 내 미생물군집을 발굴, 개발하고 이를 활용하여 건강한 토양생태계 유지</li> <li>- 토양 내 탄소, 영양분 등 생지화학적 순환을 유지하여 토</li> </ul>                                                          |

|                  |                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------|
|                  | 양 안정성과 동식물 보전에 기여                                           |
| 화이트<br>바이오<br>기술 | <b>합성미생물공장</b>                                              |
|                  | - 미생물에서 재설계된 생합성 경로로 천연물질, 화학합성 대체물질, 유용단백질 생산              |
|                  | - 다양한 대사반응의 결합을 통해 생산효율을 높이고 복합 소재를 생산함으로써 바이오 제조능력을 향상시킴   |
|                  | <b>미세플라스틱 바이오 모니터링</b>                                      |
|                  | - 미세플라스틱이 생명체에 미치는 영향을 모니터링하고, 장기별 독성 검증을 통해 건강에 미치는 영향을 평가 |
|                  | - 위해요소로 대두되고 있는 미세플라스틱 평가를 통한 환경 및 보건관리 대책 마련에 기여           |

표 17 2023년도에 한국과학기술정보연구원에서 발표한 유망 바이오기술 (Bioemerging technology) 번역

#### 4) (국내) 관계부처 합동 발표한 제4차 생명공학육성 기본계획의 요약

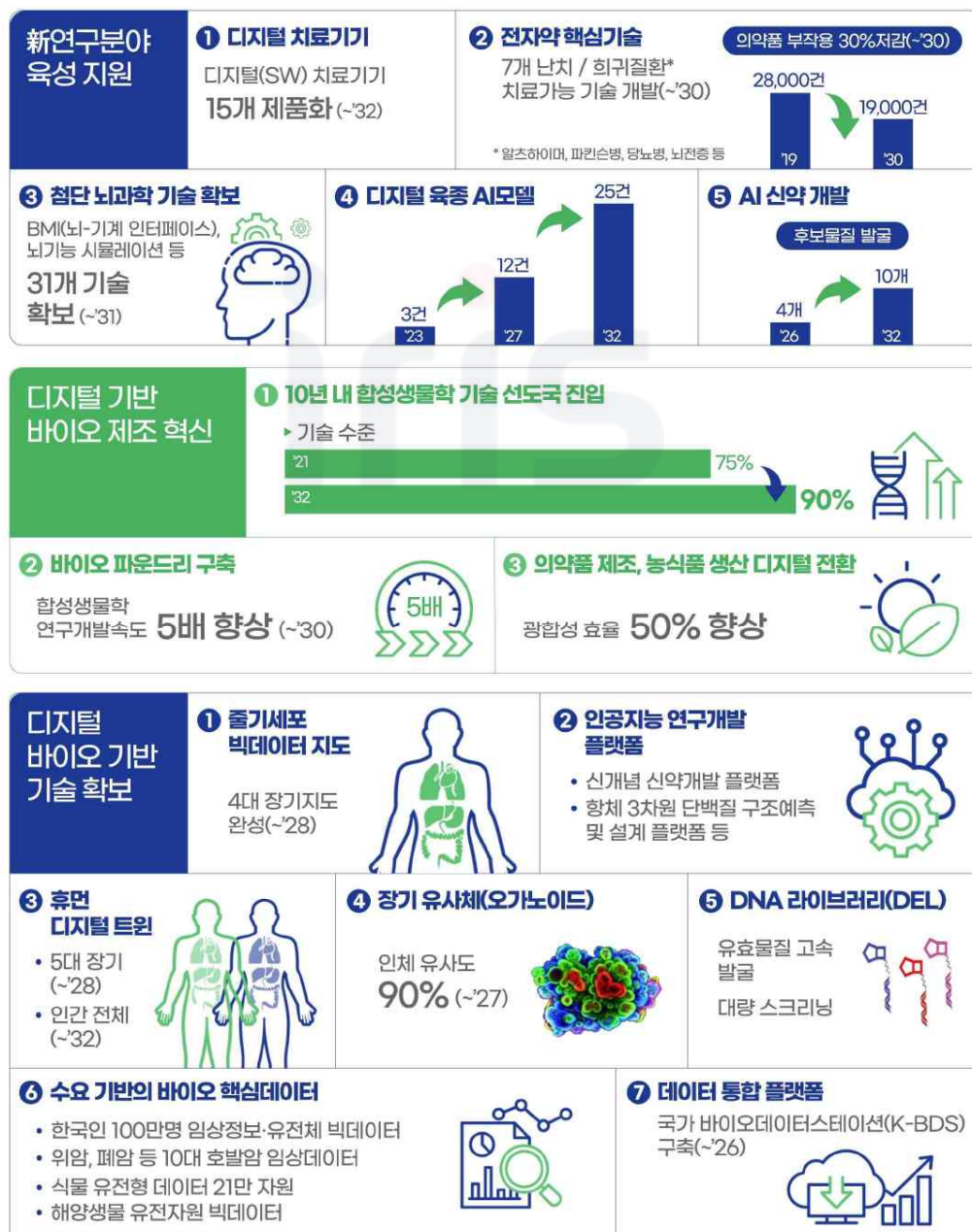
■ (법적근거) 생명공학육성법에 따라 과기정통부 등 주요 부처별 주요 계획을 포함하여 관계 부처 공동으로 수립하는 생명공학 분야 R&D 최상위 법정계획 (생명공학육성법 제5조 및 동법 시행령 제2조).



\*제4차 생명공학육성 기본계획의 근거 발췌

\* 관계부처(14) : 기획재정부, 교육부, 외교부, 농림축산식품부, 산업통상자원부, 보건복지부, 환경부, 해양수산부, 중소벤처기업부, 식품의약품안전처, 특허청, 질병관리청, 농촌진흥청, 산림청

- (추진) 과학기술정보통신부장관의 주도하 관계부처의 생명공학육성계획을 종합·조정하여 생명공학 육성기본계획을 수립
- (기술범위) 상기 제4차 생명공학육성 기본계획에서는 생명공학 분야 내 디지털바이오 융합 분야와 바이오 융합 분야를 구분하여 아우름.
- (본 연구와의 관계) 본 연구는 제4차 생명공학육성 기본계획 내 디지털바이오 융합 기술분야에 해당됨. \* 디지털바이오 융합 분야 발체



| 지원 구분                     | 지원 기술                      | 지원 구분                 | 지원 기술                                |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 신 연구분야<br>육성 지원           | 디지털 치료기기                   | 디지털바이오<br>기반<br>기술 확보 | 줄기세포 빅데이터<br>(장기지도)                  |
|                           | 전자약 (7개질환 선정)              |                       | 인공지능 활용한 신<br>약개발, 항체, 단백질<br>구조예측 등 |
|                           | BMI, 뇌기능 시뮬레이<br>션의 뇌과학 기술 |                       | 디지털트윈 장기                             |
|                           | 디지털 육종 AI 모델               |                       | 오가노이드                                |
|                           | AI 신약                      |                       | DNA 라이브러리                            |
| 디지털바이오<br>기반 바이오<br>제조 혁신 | 합성생물학 (기술발전)               |                       | 다양한 생물체 바이<br>오 빅데이터 구축              |
|                           | (합성생물학)<br>바이오 파운드리 구축     |                       | 국가 바이오데이터스<br>테이션 통합 플랫폼<br>구축       |
|                           | 의약품 제조, 농식품<br>생산 디지털 전환   |                       |                                      |

\* 정부 선정 디지털바이오 융합 분야 기술의 재구성

### 3. (요약) 주요 사회 이슈 및 유망 기술의 요약

#### ■ 정부 선정 유망기술과 접근가능한 주요 사회 이슈

- 국내 생명공학기술 육성 계획을 통해 선정한 기술을 조사바탕의 디지털바이오 융합분야와 재분류 하고 해당 기술을 통해 접근가능한 ‘지속가능한 발전(SDG)’ 요소를 같이 도출함.

| SDG 요소                                                                                                | 지속가능한 발전 방향                                                                           | 유관 생명공학기술 (제4차 육성 계획)                                                                                                                        | NSC 선정 세부기술                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>2</b> 기아의 해소    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식량안보,</li> <li>- 지속가능한 농업 발전</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 디지털 육종 AI 모델 개발</li> <li>- 농식품 생산의 디지털 전환</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능</li> <li>- 합성생물학</li> </ul>                                                               |
|  <b>3</b> 건강과 웰빙   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건강보장</li> <li>- 모든 연령 인구의 복지 증진</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 디지털 치료기기</li> <li>- 전자약</li> <li>- BMI</li> <li>- AI 신약</li> <li>- 오가노이드</li> <li>- 인공장기</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 센싱</li> <li>- 데이터 처리, 분석, 인공지능 (DL, ML, RF, etc.)</li> <li>- BMI (AR, VR, BCI, BMI)</li> </ul> |
|  <b>13</b> 기후변화 대책 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-기후변화에 대한 영향 방지와 긴급조치</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- (합성생물학) 바이오 파운드리 구축</li> </ul>                                                                      | (합성생물학 등) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 핵산/단백질 합성</li> <li>- 유전/단백질 공학</li> <li>- 다중 오믹스 및 생체계측</li> </ul>                   |
|  <b>14</b> 해양생명    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양, 바다, 해양자원의 지속가능한 보존노력</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- DNA 라이브러리</li> <li>- 다양한 생물체 바이오 빅데이터 구축</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생물정보학</li> <li>- 예측모델링 및 분석 도구</li> </ul>                                                      |
|  <b>15</b> 지구생명    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 육지생태계의 보존 (삼림보존, 사막화방지, 생물다양성 유지)</li> </ul> |                                                                                                                                              |                                                                                                                                         |
|                                                                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다세포 시스템 엔지니어링</li> <li>- 바이러스 및 약물전달 시스템</li> </ul>                                            |

### ■ (제언) 기술 바탕의 신 연구분야에 대한 재고

국제 시장에서 과학기술 관련 새로운 용어를 한국어로 들여오면서 기존 학술용어들이 간과되는 경우가 종종 발생함. 디지털 기기를 활용한 의료 기술은 20년 전부터 의료기관에서 사용하고 있는 경우가 있고, 현재는 연구개발이 지속적으로 이루어지고 있다고 생각하여 해당 분야 전문가에게는 다소 신 연구/신기술로 분류되는 것이 생소할 수 있음.

예) 2002년 비급여 소리치료 (휴대용-디지털-기기 활용)

**(용어와 기술의 불일치)** 전자약의 경우에도 산업시장에 나오면서 electropharmaceutical이라는 단어의 탄생으로 국내에 전자약으로 번역하여 들여온 것으로 추측됨. 해당 전자약 산업분야의 기술은 기존에 ‘경두개 신경자극술 (transcranial electrical stimulation’, ‘비침습적 신경조절술 (non-invasive neuromodulation)’의 국영문 용어로 20년 전부터 해외에서 연구되어오고 있었으며 본 연구자도 해당 분야 8년차로 해당 자극 기술들은 고도화 되었다고 생각하는바, 임상질환에서의 효능에 대한 연구가 필요한 시기로 사료됨. 이에 대한 신기술 분야에 대하여는 재고가 필요해 보임. 공학기술의 수준에서도 간단한 전기회로를 사용하므로, 신기술 개발보다 해당 기술의 임상에서의 효과가 안정적으로 검증될 수 있는지에 대한 평가가 관건으로 사료됨.

**(개선방안)** 각 기술분야에 대한 기술개발에 대한 로드맵은 국내 연구진들의 연구계획과 함께 학술문헌 검토 비율을 동등히 병행하여 구성하는 것이 국내 기술 수준과 국외 기술 수준을 비교하여 성장 목표를 정확히 정할 수 있을 것으로 생각되는 바임.

## 4. 디지털헬스케어 분야 산업 및 기술

### 1) 디지털헬스케어 산업 조사

#### ■ 사회적 발전과 디지털헬스케어 분야

(배경) 현재 과학기술의 발전은 IoT기술 기반의 스마트 디바이스, 웨어러블 디바이스의 보급화로 이어졌으며 코로나 팬데믹 사태와 맞물려 새로운 형태의 교육과 의료서비스의 발전으로 이어지고 있음.

(본 연구 필요성) 앞으로의 과학기술 발전 양상과 함께 디지털헬스케어 시장이 향후 지속적으로 커질 것으로 보고되었으며 다양한 부처에서 디지털헬스, 바이오헬스 산업 육성에 박차를 가하고 있음. 산업의 육성과 학문의 발전 간의 균형있는 육성을 위해 본 연구에서는 현재 디지털헬스케어 연구 산업의 불균형과 제한점을 파악하고 이를 보완하기 위한 개선안을 도출하고자 시행하였음.

#### ■ (배경) 디지털헬스케어 기술의 발전 히스토리

| 구분     | Tele-health      | E-health  | U-health       | Digital-health       |
|--------|------------------|-----------|----------------|----------------------|
| 시기     | 1990년 중반         | 2000년     | 2006년          | 2010년 이후             |
| 서비스내용  | 원내 치료            | 치료 및 정보제공 | 치료/예방관리        | 치료/예방/복지/안전          |
| 주 제공자  | 병원               | 병원        | 병원, ICT 기업     | 병원, ICT 기업, 보험사등 서비스 |
| 주 이용자  | 의료인              | 의료인, 환자   | 의료인, 환자, 일반인   | 의료인, 환자, 일반인         |
| 주요 시스템 | 병원운영 (HIS, PACS) | 의무기록 웹사이트 | 건강기록(EHR) 모니터링 | 개인건강기록 기반 맞춤형 서비스    |

출처: Bio economy brief 140호 글로벌헬스케어 서비스시장동향 (원본출처: 디지털헬스의 최신 글로벌 동향, KMA 의료정책연구소 정책현안분석 2020-2 재가공)

(설명) E-health는 전산, 인터넷 사용이 보편화 되면서 전산 및 웹사이트를 활용한 의무기록 시스템으로 발전. 정보통신기술이 발달함에 따라 병원과 전산시스템, 데이터관리 등의 기업이 협업하여 건강기록을 모니터링 할 수 있게 됨 (U-health). 현대의 디지털헬스는 2010년 스마트폰의 보편화 시기를 기점으로 시작된 것으로 보고있으며 병원과 다양한 분야의 기업과의 협업을 통해 개인 맞춤형 의료서비스를 제공하는 방식으로 발전하고 있는 추세.

### ■ (배경) 국가기관별 디지털헬스케어의 다양한 정의

일부 발췌, 번역, 재가공. 출처: 1청년의사, 2삼정KPMG-한국디지털헬스산업협회

| 연구기관                                           | 디지털헬스케어 용어 정의                                                                                   |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WHO (2019)                                     | 빅데이터, 유전체학, 인공지능, IT와 모바일 헬스를 포함한 e-Health까지 포괄하는 용어                                            |
| FDA (2020)                                     | 모바일헬스, 보건정보기술, 웨어러블, 원격의료, 개인맞춤형 의료를 포괄하는 광범위한 개념                                               |
| UNICEF (2018)                                  | 보건, e-health를 포함하는 개념으로 건강을 보조하기 위해, ICT기술 (디지털, 모바일, 무선)을 사용.                                  |
| 디지털헬스케어 및 보건의료데이터 활용에 관한 법<br>(2023.09.제정안 발의) | 지능정보화 기본법에 따른 지능정보기술과 보건 의료데이터를 활용해 질병을 예방·진단·치료하고 건강을 관리하는 일련의 활동과 수단                          |
| 한국보건산업진흥원<br>(2018)                            | -광의 개념: ICT기술이 적용된 모든 헬스케어 분야(스마트헬스, 모바일 헬스 포함)<br>-협의 개념: 모바일 헬스케어, 원격의료, 인공지능 등이 포함되는 헬스케어 분야 |
| 과기부.한국과학기술기획평가원 (2020)                         | -(범위) 디지털헬스케어: 의료와 ICT융합<br>-(정의) 의료 질향상과 의료비 절감을 위해 의료와 ICT가 융합해 개인의 건강과 질병을 관리하는 산업.기술        |

-(디지털헬스) e헬스, u헬스, 모바일 헬스케어, 스마트 헬스케어 등을 모두 포괄하는 광의의 개념

(제한점) 디지털헬스케어의 정의 및 범위에 따라 포함되는 과학기술이 달라질 수 있음. 융합 기술 발전이 광범위한 분야에 걸쳐 발생함에 따라 융합 과학기술 및 분야의 관련 용어의 정의, 범위가 통일되지 않은 상태.

### ■ (배경) 디지털헬스케어 국제 산업 전망



그림 출처: 머니투데이, 디지털헬스케어 성장 베팅한 자본, 2022.02.15.

(해외발표) 전세계 디지털헬스케어 시장에 대한 투자 산업의 대표영역은 다음과 같이 의료빅데이터, 비대면 진료, 디지털치료제, 의료 메타버스로 확인되며 이는 모두 소프트웨어 산업에 해당됨. 하드웨어의 경우 주요 센서가 반도체로 분류되므로 다른 산업으로 분류되었을 가능성 있음.

(제한점) (산업통상자원부 발표) 바이오융합산업과에서 22년도 2월 발표한 디지털헬스케어 서비스 산업 생태계 조성의 10대 중점 추진과제의 데이터 기반 융복합 헬스케어 기기의 개발의 세부 내용은 대부분 소프트웨어 위주의 지원임.

| 10대 중점 추진과제  | 분류        |
|--------------|-----------|
| 디지털치료기기 개발촉진 | 어플리케이션 형태 |

|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| 인공지능 기반 진단 보조기기     | 소프트웨어 또는 어플리케이션 형태                       |
| 모빌리티 기반 원격 헬스케어 서비스 | 사물인터넷 기술 포함한 서비스                         |
| 신체정서적 보조 헬스케어 기기 개발 | 식약처 비인증 헬스케어 기기 개발<br>(정서의 경우 어플의 형태가 됨) |

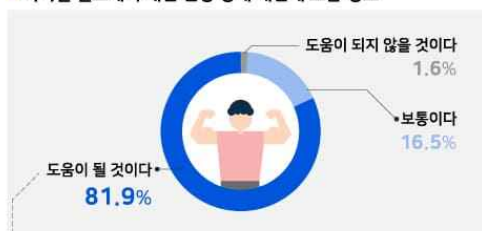
## ■ (배경) 국민조사를 통해 도출한 디지털 헬스케어에 대한 기대 및 우려사항

- (조사실시) KDI 경제정보센터 2021.06.03.~08. 전국 만 20세 이상 만 69세 이하 성인남녀 1,000명을 대상으로 '디지털 헬스케어에 대한 국민 인식조사' 실시

- (결과) 국민의 80%이상이 디지털헬스케어가 개인의 건강 상태 개선에 도움이 된다고 응답함. 디지털헬스케어가 가장 큰 도움을 줄 수 있는 대상으로 국민의 66%가 만성질환자로 응답함. 모바일앱, 웨어러블기기가 이용경험이 높았으며 이용자의 66~70%가 만족한다고 응답함. 현재 유전자 검사와 AI헬스케어의 국민경험도는 5%미만으로 확인됨.

### 1 일반 국민의 80% 이상, 디지털 헬스케어 개인 건강 상태 개선에 도움 돼

#### ◆ 디지털 헬스케어 개인 건강 상태 개선에 도움 정도

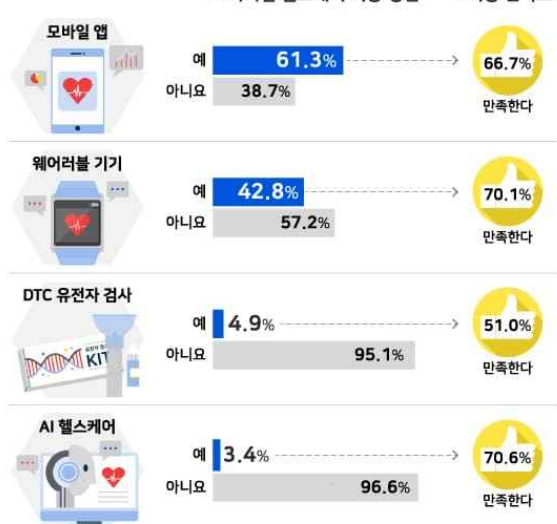


#### ◆ 디지털 헬스케어로 가장 큰 도움을 받을 수 있는 대상 (N=819)



#### ◆ 디지털 헬스케어 이용 경험

#### ◆ 이용 만족도



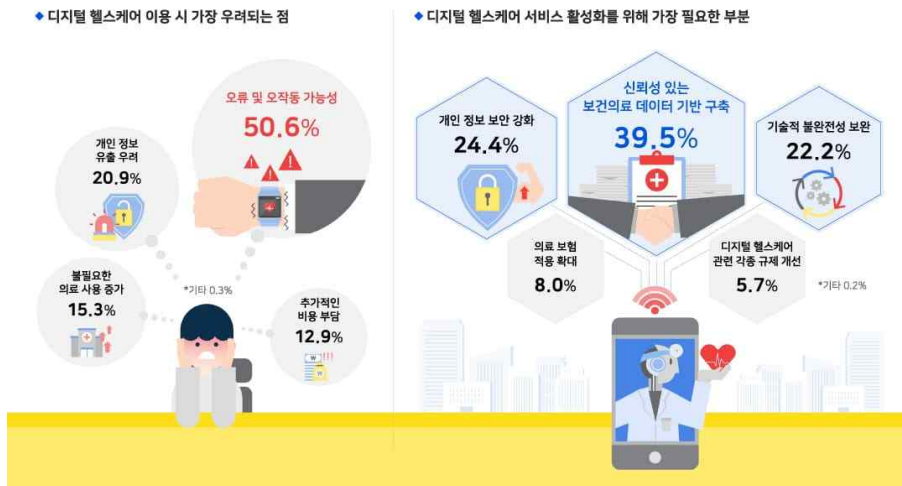
- **(제한점)** 원격의료에서 가장 우려가 높은 항목은 의료사고 시 책임소재와 부정확한 진단과 진료의 우려가 높았음. 유전자검사의 경우 정보의 오용 (상업적 활용)의 우려가 1순위였으며 원격의료와 유전자검사에서의 개인정보의 유출에 대한 우려가 그다음으로 높았음. AI 헬스케어의 경우 환자의 정서적 교감의 어려움, 오작동, 결과 신뢰성부족 순으로 우려가 높았음.

- **(요약)** 디지털헬스케어는 전반적으로 의료 접근성이 향상되고 시간, 가성비 효율적이라는 장점에 높은 비율로 동의하였으나 전반적인 의료행위에 따른 결과에 대한 신뢰성이 다소 떨어지는 것으로 확인됨.

| 디지털헬스케어    | 우려사항 (평균/5점만점)              |
|------------|-----------------------------|
| 원격의료       | 의료사고 시 책임소재 불분명 (3.8)       |
|            | 부정확한 진단.진료 가능성 (3.8)        |
|            | 개인정보 유출 위험(3.6)             |
|            | 지방.중소병원 도산 우려 (3.5)         |
| DTC 유전자 검사 | 과도하게 상업적으로 활용될 가능성 (3.8)    |
|            | 개인 유전자 정보 유출 우려 (3.7)       |
|            | 검사 결과에 대한 잘못된 해석 가능성 (3.44) |
| AI 헬스케어    | 환자의 정서적 교감의 어려움(3.7)        |
|            | 오작동으로 인한 의료사고 위험(3.5)       |
|            | 결과(진단)에 대한 신뢰성 부족(3.0)      |

재구성. 출처: KDI경제정보센터 2021.06.03.~08. 디지털헬스케어에 대한 국민 인식조사 결과

## 5 디지털 헬스케어 활성화를 위해, 신뢰성 있는 보건의료 데이터 기반 구축 등 방안 모색 필요



출처: KDI 경제정보센터 2021.06.03.~08. 디지털헬스케어에 대한 국민 인식 조사 결과

## 2) (디지털헬스케어) 기술 조사 및 분류

### ■ (ICT 기술분류체계 기준) 디지털헬스케어 분야의 기술분류

(요약) 디지털헬스케어 분야의 기술은 ICT 연구개발 기술분류체계 내 창조융합, 이동통신, 정보보호, 기반SW.컴퓨팅, 융합SW의 여러 대분류에 속하는 다양한 기술이 혼재되어 있음 (디지털헬스케어와 연관성이 높거나 융합이 가능한 기술 파란색 표시)

| 대분류  | 중분류         | 소분류                                              |
|------|-------------|--------------------------------------------------|
| 창조융합 | ICT 산업융합    | ICT와 타산업 융합(헬스, 의료, 생활, 안전 등)                    |
|      | 미래서비스       | ICT 기반의 미래 혁신 新기술·서비스                            |
| 이동통신 | 이동통신 시스템    | 5G, D2D, 근거리통신(WiFi, NFC 등), 무선백홀, 기타무선통신        |
|      | 모바일서비스 플랫폼  | 상황인지, 위치추위, 분산형 모바일네트워크, 이동성 관리, 모바일 망구성         |
|      | 이동통신 단말·부품, | 고성능 AP, 이동통신 RF·안테나, 모뎀, 저전력 단말, 에너지 하비스트, 시험·계측 |

| 대분류              | 중분류           | 소분류                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 시험 · 인증       |                                                                                                                                                                                                                   |
| 정보보호             | 공통기반보안        | 암호, 인증, 부채널 방지, 보안 적합성 평가                                                                                                                                                                                         |
|                  | 네트워크 · 시스템 보안 | 무선보안, 해킹 · 침해 대응, 스마트기기 보안, 보안관리                                                                                                                                                                                  |
|                  | 서비스 · 이용자 보안  | 클라우드 보안, DB · 웹 보안, 콘텐츠보안, 개인정보보호, 스팸 대응, 유해정보 대응, 디지털포렌식                                                                                                                                                         |
|                  | 물리보안          | 바이오인식, 영상감시, 탐지 · 검색, 출입통제                                                                                                                                                                                        |
|                  | 융합보안          | 전력보안, 운송보안, 항공 · 조선보안, 자동차보안, 헬스케어보안, 기반시설 보안                                                                                                                                                                     |
| 기반SW<br>·<br>컴퓨팅 | 시스템 SW        | 초고속 · 대용량 · 저전력 시스템 SW(매니코어 · 멀티코어 병렬분산 처리, 운영체제 고도화 기술, 슈퍼컴퓨팅(HPC), 분산저장 파일 시스템, DBMS, 고속네트워킹, 미들웨어 등)                                                                                                           |
|                  | 지능형 SW        | 휴먼인지(음성 · 영상 · 패턴 · 동작 · 표정 · 감성 · 사건 · 상황 인식), 사용자 모델링, 지식처리(온톨로지, 추론, 학습, 계획, 자율협업 · 문제해결), 언어이해 · 대화, 통번역, HCI/NUI, 차세대 브라우저, 디바이스웨어, 인텔리전트웹                                                                   |
|                  | 빅데이터          | 빅데이터 수집 · 저장 · 관리 · 분석(마이닝) · 예측, IoT 폭증데이터 실시간처리, 멀티모달 빅데이터 의미적 융합처리, 소셜네트워크 데이터 분석(감성분석 등), 지식 · 직관추출, 직관적 시각화                                                                                                  |
|                  | 그린 · 클라우드 컴퓨팅 | 컴퓨팅 자원 가상화 · Scale-out 기술, 가상 데스크탑 기술, QoS 보장 기술, 고속백업 · 무정지 · 보안 서비스 SW기술, 클라우드간 매쉬업, 그린 클라우드 · 서비스 효율화SW 기술, 자원 · 서비스 관리 지능화, 표준대응기술                                                                            |
|                  | 휴먼 · 미래 컴퓨팅   | 웨어러블 컴퓨팅(Google glass, iWatch 등), 의류형 · 신체부착형 컴퓨팅, 시촉각 인터페이스, 감성 인터페이스, natural interface, AR(Augmented Reality), SNS(Social Network Service), CPS(Cyber Physical System), HPC(High Performance Computing), 슈퍼컴퓨팅 |
| 스마트 서비스          | 스마트서비스 플랫폼    | 스마트홈 허브 · 미들웨어 · 클라우드, 스마트스크린, 소셜서비스, 융합서비스 수집 · 분배                                                                                                                                                               |
|                  | 스마트 홈 · 단말    | 스마트홈 네트워크 · 단말, 스마트 미디어서비스 · 인터랙티브 UI/UX, 케어단말                                                                                                                                                                    |
|                  | ICT 융합모듈      | 융합 초연결 장치, 물리 · 화학 · 바이오 정보 센서, 센싱 디바이스, IoT/WoT기반 전자 정보 수집 장치, Depth 센서,                                                                                                                                         |

| 대분류  | 중분류         | 소분류                                                                                                                                                            |
|------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |             | 공간인지 센서, Ambient body 센서, 비침습·비접촉 진단센서, 미터링 장치, 비전센서                                                                                                           |
|      | WoT/IoT/M2M | 웹OS, 브라우저, 디바이스웹, 인텔리전트웹, IoT OS, WoT 브로커 리지, 버티컬 서비스 네트워크 연동, 메시지 푸시, 식별체계, 네이밍, 단말·GW 연동, 서비스 플랫폼, 네트워크 구조모델                                                 |
|      | RFID/USN    | RFID 태그·리더, 모바일RFID, 센서·센서노드, 센서네트워킹                                                                                                                           |
| 융합SW | 인터넷·서비스 SW  | WoT·IoT 융합응용 SW(시맨틱 WoT 등), 반자동·자동 서비스 매쉬업·디스커버리, SaaS(Software-as-a-Service), PaaS(Platform-as-a-Service), XaaS(X-as-a-Service), 패키지SW의 서비스화 기술, 차세대 소셜·웹 서비스 |
|      | 실감 SW       | UI/UX 플랫폼, 가상·증강·소환·혼합 현실 SW, 오감·신체신호 기반 복합 상호작용 SW, 2D·3D 고속처리, 극사실 실감 시뮬레이터 SW                                                                               |
|      | 응용고도화 SW    | 응용SW 기능·성능·품질 고도화·혁신 기술, 혁신적 신개념 응용SW·앱, 산업·기술분야간 융합 SW                                                                                                        |
|      | 기기내장형 SW    | 뉴스마트기기·내장형SW(웨어러블 HW/SW플랫폼 등), 병렬처리, 저전력, 고신뢰 지원, CPS (Cyber Physical System), SW고품질화 지원 SW공학도구                                                                |

### ■ 한국보건산업진흥원, 산업연구원의 디지털헬스케어 분류체계

\*출처, 가공: 한국디지털헬스산업협회

(분류체계) 목적에 따라 질환 관련한 의료분야와 건강관리분야로 나눔. 질환 관련 세부분류는 크기 진단과 치료·처방으로 구분하고, 건강관리는 예방과 사후관리로 나눔. 기기에 따라 디지털기기 (하드웨어), 디지털솔루션 (솔루션), 디지털플랫폼, 데이터로 구분함.

(국제기구) FDA, WHO의 경우 모바일헬스와 의료/건강정보, 원격의료, 정밀의료/맞춤형 의료를 구분. FDA의 경우 웨어러블 기기를 따로 구분.



1. 모바일 헬스(mobile health(m-Health))
2. 건강정보기술(healthinformation technology(HIT))
3. 웨어러블 기기(wearable devices)
4. 원격의료(telehealth), 원격진료(telemedicine)
5. 개인맞춤형 의료(personalized medicine)

|                              | Illness      |       | Wellness |      |
|------------------------------|--------------|-------|----------|------|
|                              | 스크리닝/진단      | 치료/처방 | 예방/증진    | 사후관리 |
| Digital Device (H/W)         | 3. 웨어러블 기기   |       |          |      |
| Digital Solution (S/W)       | 1. 모바일 헬스    |       |          |      |
| Digital Platform             | 5. 개인맞춤형 의료  |       |          |      |
| Digital Enabler (Data/Infra) | 4. 원격의료/원격진료 |       |          |      |
|                              | 2. 건강정보기술    |       |          |      |



1. 이헬스(e-Health)
2. 의료정보(medical informatics)
3. 건강정보(health informatics)
4. 원격의료/원격진료(telehealth/medicine)
5. 모바일 헬스(m-health)
6. 정밀의료(Precision Medicine)

|                              | Illness      |       | Wellness |      |
|------------------------------|--------------|-------|----------|------|
|                              | 스크리닝/진단      | 치료/처방 | 예방/증진    | 사후관리 |
| Digital Device (H/W)         |              |       |          |      |
| Digital Solution (S/W)       | 1. 이헬스       |       |          |      |
|                              | 5. 모바일 헬스    |       |          |      |
|                              | 6. 정밀의료      |       |          |      |
| Digital Platform             | 4. 원격의료/원격진료 |       |          |      |
| Digital Enabler (Data/Infra) | 2. 의료정보      |       | 3. 건강정보  |      |

**KHIDI**  
한국보건산업진흥원

1. 모바일 헬스케어
2. 원격의료
3. 인공지능
4. 기타 등

|                              | Illness     |       | Wellness |      |
|------------------------------|-------------|-------|----------|------|
|                              | 스크리닝/진단     | 치료/처방 | 예방/증진    | 사후관리 |
| Digital Device (H/W)         |             |       |          |      |
| Digital Solution (S/W)       | 3. 인공지능     |       |          |      |
| Digital Platform             | 1. 모바일 헬스케어 |       |          |      |
| Digital Enabler (Data/Infra) | 2. 원격의료     |       |          |      |
|                              | 3. 인공지능     |       |          |      |

**KIET** 산업연구원

1. 하드웨어(개인건강관리 기기, 웨어러블 기기, 부품/장치/시약)
2. 소프트웨어(건강정보 제공 앱, 맞춤형 건강관리 앱, 의료정보관리 플랫폼/DB, 개인건강정보관리 플랫폼/DB)
3. 서비스(진단서비스, 건강관리 서비스, 원격의료 서비스)

|                              | Illness            |       | Wellness             |      |
|------------------------------|--------------------|-------|----------------------|------|
|                              | 스크리닝/진단            | 치료/처방 | 예방/증진                | 사후관리 |
| Digital Device (H/W)         | 1-1. 개인건강관리 기기     |       | 1-2. 웨어러블 기기         |      |
| Digital Solution (S/W)       | 1-3. 부품/장치/시약      |       | 2-2. 맞춤형 건강관리 앱      |      |
| Digital Platform             | 3-1. 진단서비스         |       | 3-2. 건강관리서비스         |      |
| Digital Enabler (Data/Infra) | 2-3. 의료정보관리 플랫폼/DB |       | 2-1. 건강정보 제공 앱       |      |
|                              | 3-3. 원격의료 서비스      |       | 2-4. 개인건강정보관리 플랫폼/DB |      |
|                              | 2-3. 의료정보관리 플랫폼/DB |       |                      |      |

(정부 부처별 분류) 한국보건산업진흥원은 모바일 헬스케어와 원격의료, 인공지능과 기타 4가지로 분류. 산업연구원과 산업통상자원부에서는 하드웨어, 소프트웨어, 서비스로 분류한바 있음. 현재는 데이터플랫폼, 데이터 수집시스템(기기), 건강관리 서비스, AI 기반 혁신의료로 구분

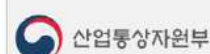
(2015년)



1. 하드웨어(개인건강기기, 웰니스 기기)
2. 소프트웨어(건강 정보 앱, 개인 맞춤형 건강관리 앱)
3. 서비스(건강관리 서비스, 원격의료 서비스)
4. 플랫폼(의료정보 플랫폼/솔루션, 개인 건강정보 관리 플랫폼)
5. 그 외 미분류(미분류)

|                              | Illness           |               | Wellness            |      |
|------------------------------|-------------------|---------------|---------------------|------|
|                              | 스크리닝/진단           | 치료/처방         | 예방/증진               | 사후관리 |
| Digital Device (H/W)         | 1-1. 개인건강 기기      |               |                     |      |
|                              |                   |               | 1-2. 웰니스 기기         |      |
| Digital Solution (S/W)       |                   |               | 2-1. 건강 정보 앱        |      |
|                              |                   |               | 2-2. 개인 맞춤형 건강관리 앱  |      |
|                              |                   | 3-1. 건강관리 서비스 |                     |      |
| Digital Platform             | 4-1. 의료정보 플랫폼/솔루션 |               | 4-2. 개인 건강정보 관리 플랫폼 |      |
|                              | 3-2. 원격의료 서비스     |               |                     |      |
| Digital Enabler (Data/Infra) | 4-1. 의료정보 플랫폼/솔루션 |               |                     |      |

(2019년)



1. 바이오 빅데이터 플랫폼(바이오 빅데이터 처리 시스템 등 7개)
2. 생체데이터 수집 시스템 어플리케이션, 다중 임상자료(임상, 영상, 유전체, 생체신호), 병원정보시스템
3. 스마트 건강관리 서비스(만성질환 환자 전주기 건강관리 서비스, 등 3개)
4. AI 기반 혁신의료(ICT 기반 원격 진단·모니터링 시스템, 융합 데이터 기반 개인 맞춤형 의료 서비스, 중증환자 실시간 위험예측 서비스)

|                                 | Illness                      |       | Wellness                     |      |
|---------------------------------|------------------------------|-------|------------------------------|------|
|                                 | 스크리닝/진단                      | 치료/처방 | 예방/증진                        | 사후관리 |
| Digital Device<br>(H/W)         |                              |       | 2-1. 생체신호측정기기                |      |
|                                 |                              |       | 2-2. 웨어러블 디바이스               |      |
|                                 |                              |       | 2-3. 바이오패치(스텔프)              |      |
|                                 |                              |       | 3-3. 스마트 기기 기반 중증환자 건강관리 서비스 |      |
| Digital Solution<br>(S/W)       | 4-2. 융합 데이터 기반 개인 맞춤형 의료 서비스 |       | 3-1. 만성질환 환자 전주기 건강관리 서비스    |      |
|                                 |                              |       | 3-2. 개인·병원 연계기반 건강관리 서비스     |      |
| Digital Platform                | 4-1. ICT 기반 원격 진단·모니터링 시스템   |       |                              |      |
|                                 | 4-3. 중증환자 실시간 위험예측 서비스       |       |                              |      |
|                                 | 1-1. 바이오 빅데이터 처리 시스템         |       |                              |      |
|                                 | 1-2. 의료데이터 변환 시스템            |       |                              |      |
|                                 | 1-3. 임상자료 구조화/표준화            |       |                              |      |
| Digital Enabler<br>(Data/Infra) | 2-4. 다중 임상자료                 |       |                              |      |
|                                 | 2-5. EMR 시스템                 |       |                              |      |
|                                 | 1-6. AI 기반 바이오 빅데이터 분석 시스템   |       |                              |      |
|                                 | 1-4. 다기관 임상데이터 분석 모델 플랫폼     |       |                              |      |
|                                 | 1-5. 분산형 바이오 빅데이터 통합 플랫폼     |       |                              |      |
|                                 | 1-7. PHR 기반 데이터 플랫폼          |       |                              |      |

## ■ (중소기업로드맵 기준) 헬스케어 관련 산업별 분류와 역할

일부 수정(출처: 중소기업로드맵(2021-2023): 시스템반도체)

| 산업의 구분                    | 역할                                                               | 분야                                                                   |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>소프트웨어<br/>(제조, 개발)</b> | 건강관리 어플리케이션 및 관련 플랫폼, 시스템 등에서 수집된 데이터 분석                         | 의료.건강 정보 솔루션, 개인 건강기록 솔루션, AI 기반 분석툴, 플랫폼<br>*디지털치료기기, 소프트웨어 의료기기 포함 |
| <b>하드웨어<br/>(제조, 개발)</b>  | 웨어러블, 스마트 기기와 같은 하드웨어를 제조하고 1차적으로 데이터 수집                         | 개인건강기기, 웰니스기기, 통신기기, 센서                                              |
| <b>의료서비스<br/>(제공)</b>     | 환자(사용자)별 맞춤형 건강관리 및 의료서비스 제공<br><b>병원, 보건소</b> 등을 중심으로 서비스 운영 추세 | 건강정보.분석 서비스, 개인 맞춤형 건강 관리 서비스, 원격의료                                  |
| <b>정부부처<br/>(지원)</b>      | 건강관리 관련 사업의 활성화를 위한 생태계 기반을 구축<br>부가가치를 창출 위한 비즈니스 프로세스를 구성      | 제도개선과 연구 및 기술개발 지원                                                   |

## ■ (한국디지털헬스산업협회) 국내 디지털헬스케어 세부 분야별 기업체수

(요약) 하드웨어 산업체의 경우 129개의 주력기업과 타제품 병행 기업이 226개로 확인됨 (총 301개 기업 조사). 소프트웨어의 경우 의료용을 제외한 경우 주력기업의 수만 172개 (병행기업 수 483개)로 소프트웨어의 국내 산업시장이 이미 하드웨어 시장과 격차가 발생하고

있음을 시사함. 4차 산업혁명 이후 헬스케어 시장의 성장을 기점으로 신설된 분류체계와 비교할 경우 (의료기기 제외) 건강관리 기기 주력 기업체 46개와 소프트웨어 주력 기업체 172개의 격차가 4배 이상이 됨.

(제한점) 4차산업혁명의 발전 과정도 그러하였듯, 딥러닝의 수학적 이론이 20세기 중후반에 먼저 발표된바 있지만 하드웨어, 반도체 기술의 발전에 따라 빅데이터 저장이 가능해지면서 딥러닝, 머신러닝의 구현이 되어 이를 활용한 많은 융합기술 발전으로 이어짐. 디지털헬스케어 분야도 이를 고려하여 하드웨어, 특히 디지털헬스 기기에서 중요한 센서 관련 국내 기술개발이 소프트웨어의 개발과 격차가 나지 않도록 대학/연구소 -> 산업체 순서로 연구 지원이 필요한 시점으로 사료됨.

|    |                      |    |    |                           |    |
|----|----------------------|----|----|---------------------------|----|
| 1  | 진단용 의료기기             | 69 | 13 | 만성질환 관리앱                  | 30 |
| 2  | 치료용 의료기기 (SIMD, 전자약) | 30 | 14 | 유전체 분석 솔루션(D2C)           | 6  |
| 3  | 재활 기기(사고 재활 등)       | 22 | 15 | O2O 플랫폼(의료검색& 예약, 컨시어지)   | 14 |
| 4  | 웨어러블 기기(위치, 벨트 등 센서) | 34 | 16 | 원격서비스 플랫폼(비대면/임상/처방/모니터링) | 50 |
| 5  | 건강관리기기(뷰티/건강관리)      | 59 | 17 | 의료인간 커뮤니티 플랫폼             | 8  |
| 6  | 생활보조기기(장애보조)         | 12 | 18 | O2O 플랫폼(운동/간병/요양)         | 10 |
| 7  | 진단보조 (AI 비전 등)       | 52 | 19 | 건강관리 서비스 플랫폼              | 80 |
| 8  | 치료/처방보조 (수술보조)       | 13 | 20 | 웰니스 커머스/플랫폼               | 24 |
| 9  | 디지털치료기기(SaMD)        | 47 | 21 | EMR/EHR/PHR               | 16 |
| 10 | 유전체 분석 솔루션 (정밀의료)    | 10 | 22 | 보건의료 빅데이터 분석 시스템          | 29 |
| 11 | 생활보조(장애보조SW등)        | 2  | 23 | 헬스케어 기관 운영 시스템            | 18 |
| 12 | 생활습관개선/건강증진앱         | 60 | 24 | 신약개발 및 의료/건강관리 기관 컨설팅     | 14 |

|                              | Illness |                                    | Wellness |                         |
|------------------------------|---------|------------------------------------|----------|-------------------------|
|                              | 스크리닝/진단 | 치료/처방                              | 예방/증진    | 사후관리                    |
| Digital Device (H/W)         | 1       | 의료용 기기<br>83(121)                  | 2        | 건강관리 기기<br>46(105)      |
| Digital Solution (S/W)       | 3       | 의료용 소프트웨어<br>49(122)               | 4        | 건강관리 솔루션<br>32(98)      |
| Digital Platform             | 5       | 의료인 간, 의료인-환자 간 매칭 플랫폼<br>24(72)   | 6        | 디지털 건강관리 플랫폼<br>37(114) |
| Digital Enabler (Data/Infra) | 7       | 디지털 의료 및 건강관리 지원 시스템/인프라<br>30(77) |          |                         |

Source: 2022 국내 디지털 헬스케어 실태조사

단위: 주력사업으로 응답한 기업 수 (괄호 안은 중복 사업 진출 응답 기업 수)

### 3) 디지털헬스케어 분야의 하드웨어 산업의 분류

중소기업로드맵(2021-2023)을 참고한 디지털헬스케어 분야의 산업. 기술 분류는 다음과 같이 확인됨.

■ (하드웨어 산업)의 기술별 분류: 생체신호의 처리, 전달, 변환, 프로세싱에 따라 분류

| 분류              | 세부내용                                                                                                                        |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 생체신호 센싱 기술      | -트랜스듀서의 감지(정전용량-디지털 변환장치, 임피던스-디지털 변환장치, LED 광자시스템, 포토다이오드 등<br>-특수 MEMS 기반의 모션센서: 가속도, 중력, 경사도 등의 확인, 회전감지를 위한 자이로스코프 센서포함 |
| 센서 데이터 통신 모듈 기술 | 인체 내 삽입 의료기기 및 웨어러블 센서/ 디바이스에 적용되는 통신 모듈 설계 및 제작 기술                                                                         |
| 생체정보 데이터 컨      | - 데이터 컨버터(센서-컴퓨팅간의) 신호처리 및 증폭                                                                                               |

|              |                                                                 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|
| 버터 기술        | 기 결합 디지털화<br>- 해상도, 측정신호 대역폭의 최적 상태 모색: 전력 소모, 해상도, 속도 등이 주요 요소 |
| 임베디드 프로세싱 기술 | -데이터 전송 (실시간 모니터링 등)<br>-유무선 연결기능을 통한 데이터 전송                    |

일부 수정(출처: 중소기업로드맵(2021-2023): 시스템반도체)

### ■ (하드웨어 산업)의 용도별 분류

- 웨어러블 디바이스: 액세서리형, 의복착용형에서 현재 신체 부착형과 의류 일체형으로 각각 발전하고 있는 추세임. 추후 생체 내장형으로의 발전 할 것으로 예상
- 원격의료: 원격의료에서 하드웨어는 컴퓨터, 화상통신과 같은 정보통신기능을 탑재한 기기
- 모바일헬스케어: 해당 분야에서 하드웨어는 모바일 기기에 해당하며 스마트폰과 함께 전문 의료 모바일 기기를 포함함. 건강 분야의 시스템 또는 어플리케이션과 연결된 기기가 하드웨어에 해당됨.

### ■ (하드웨어 산업)의 핵심요소기술

다음 핵심요소기술은 중소기업로드맵 연구에서 특허 분석, 기술수요, 각종 문헌 기반의 요소, 전문가 추천 요소기술을 종합하여 도출함.

\* 해당 핵심기술은 부처의 선정위원회의 평가와 검토/보완을 거쳐 헬스케어 분야 하드웨어 산업의 핵심기술로 확정됨.

\* 핵심기술선정 지표: 기술개발 시급성, 기술개발 파급성, 기술의 중요성 및 중소기업 적합성에 따라 평가됨.

| 분류   | 핵심기술                | 개요                                           |
|------|---------------------|----------------------------------------------|
| 측정센서 | 생리학적 신호 측정 무선 센서 기술 | 심박, 혈당, 체온 등 다양한 생체정보를 전류감지 회로를 이용한 바이오센서 IC |

|      |                       |                                                                                   |
|------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 통신   | 센서 데이터 전송<br>통신 모듈 설계 | 외부에서 생명체나 인체내부의 고해상도 영상을 받아 무선통신으로 스마트폰 또는 클라우드 서버에 보내기 위한 생체신호 처리 및 전송을 위한 설계 기술 |
|      | 이식형 의료기기 통신 모듈        | 인체에 이식되어 신체 기능 일부를 대체, 보조 또는 신체신호를 감지하는 의료기기의 데이터 송수신 역할을 수행하는 이식형 의료기기 시스템 칩     |
| 관리제어 | 웨어러블 장치용 저소비 전력화 ASIC | 착용이 가능할 수 있도록 유연성 또는 신축성을 가지면서 저소비 전력화를 나타내는 시스템 칩                                |
| 의료기기 | 플렉서블 집적 회로 패키징 기술     | 착용 또는 피부부착이 가능할 수 있도록 유연성을 가진 집적 회로 패키징 기술                                        |

출처: 중소기업로드맵(2021-2023): 시스템반도체

## ■ 국내외 헬스케어 분야의 센서 산업

(설명) 한국반도체산업협회의 센서별 시장 및 주요기업 현황 자료를 기반으로 헬스케어 분야의 산업체만 선별, 요약함(자동차 관련 산업체는 제외함)

(요약) 해당 협회에서 확인한 국내회사의 센서는 대부분 자동차 등의 타 산업분야에 사용되는 센서로 확인됨. 헬스케어 분야 센서 산업체 중 국내기업은 혈당측정기와 진단기기가 확인됨. 기타 조사를 통해 디지털헬스케어 분야 국내 산업체로 에이티센스, 아모센스(국산 센서)가 있고 미국과 공동개발한 드림텍 등이 확인됨.

(기술 개발 및 지원의 필요성) 한국의학한림원의 ‘웨어러블 디바이스 기반 모바일 헬스케어 기술 현황 및 이슈’에 따르면 혁신적인 헬스케어 서비스를 위해서는 새로운 기전 기반의 센서 개발과 소형화 회로설계를 통한 고해상도의 신호를 확보하는 것이 매우 중요하며 핵심 요소로 보고한

바 있음.

스마트테크브릿지(중소기업진흥원 지원)에서 발표한 ‘광계측 및 센서시스템: 전략제품 현황분석’에 따르면 세계 센서 시장은 IT융합의 진전으로 센서 사용의 급증과 첨단화 추세에 따라 센서시장도 급성장 하는 반면, 국내 산업의 경쟁력은 선진국 대비 매우 취약한 상황. 헬스케어 분야에서는 센서가 기기에서 핵심요소로 대두되는 만큼 센서산업의 경쟁력 확보 및 강화할 필요가 있음.

| 센서 분류            | 산업동향 및 기술                                                                                                                                                                                                                                                                         | 헬스케어 유관기업                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 바이오센서<br>(체외진단기) | <p><b>-주요분야:</b> 환경 문제, 전염병 등으로 인하여 진단을 위한 의료 분야를 중심으로 시장이 성장 중.</p> <p><b>-시장:</b> 전기화학적 바이오 센서가 시장의 70% 이상을 차지하고 있으나 광학적 바이오 센서 시장이 빠르게 성장 추세임.</p> <p><b>- 기술:</b> 맞춤형 Microelectronics, 미세유체학적(Microfluidics), 미세제조(Microfabricated) 기술, 통신기술 등을 융합하여 초소형, 초고속, 초정밀형태로 진화</p> | <p>(해외기업, 점유율)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 로슈(24.9%)</li> <li>- 지멘스(12.3%)</li> <li>- 애보트(9.6%)</li> <li>- 다나허(9.4%)</li> <li>- 존슨앤존슨(8.9%)</li> </ul> <p>(국내기업)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 아이센스</li> <li>- 오상헬스케어</li> <li>- 바이오 프로테크</li> </ul> |
| 광 센서             | <p><b>- 주요분야:</b> 항공·국방에서 전투기의 위치 추적 및 네비게이션, 위성 통신 등 무기 및 시스템 첨단화 위주로 성장</p> <p><b>- 활용분야 점유:</b> 항공·국방 산업군이 약 23%, 기상 관측 용도로 약 28% 점유, 헬스케어 탑재 광센서도 개발 중 (Infineon)</p>                                                                                                         | <p>(해외기업, 점유율)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소니 (14.1%)</li> <li>- Sharp (7.8%)</li> <li>- Infineon (7.4%)</li> <li>- ON Semi-conductor (6.3%)</li> <li>- STMicro-electronics (5.9%)</li> </ul>                                                                       |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 압력 센서 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>주요분야:</b> 혈압계 등 의료기기 분야, 엔진제어, 타이어 공기압 모니터링 등 자동차 분야, 산업공정 제어 분야 등의 분야를 중심으로 성장</li> </ul>                                                                                                                                                                        | (해외기업, 점유율)<br>- Bosch (13.4%)<br>- Honeywell (11.2%)<br>- Amphenol(7.4%)<br>- TE Connectivity (6.3%)<br>- STMicro-electronics (6%)     |
| 모션 센서 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>주요분야:</b> 보안, 인원 계수, 동선 감지 등 많이 이용되며, 카메라 및 알람들과 하나의 시스템으로 통합되어 작동</li> <li>- <b>작용원리:</b> 자외선 (Passive Infrared), 초음파, 극초단파 (Microwave) 등 여러 가지 주파의 파동을 동시에 이용하여 물체의 움직임 감지</li> <li>- <b>기술:</b> 제품에 따라 레이더 센서를 이용하여 모션 뿐만 아니라 속도, 방향, 움직인 거리도 함께 측정</li> </ul> | (해외기업, 점유율)<br>- Infineon (19.2%)<br>- 파나소닉(15.3%)<br>- Haiwang (8.2%)<br>- Lutron Electronics (4.2%)<br>- Vimar sPa(3.6%)              |
| 온도 센서 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>주요분야:</b> 제조 및 건설 등 산업용으로 주로 쓰임</li> <li>- <b>전망:</b> 최근 코로나19로 인해 비접촉 센서로 헬스케어, 물류 등의 수요가 대폭 증가할 전망</li> </ul>                                                                                                                                                   | (해외기업, 점유율)<br>- Honeywell (16.4%)<br>- TE Connectivity (12.2%)<br>- Texas Instruments(10.2%)<br>- 지멘스(5.2%)<br>- Endress+Hauser (1.5%) |

### ① 체외진단기기의 바이오센서 산업체 (국내외)

(요약) 해외 산업체의 센서 산업의 경우, 혈당측정, 호흡신호감지 등

확인. 국내 자가혈당측정 산업체 확인됨.

| 업체명                           | 19' 매출액       | 기업 주요 사항                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Roche<br>Diagnostics<br>(스위스) | 48.4억<br>(달러) | 글로벌 대형 제약·의료기기업체로 국내 대형병원 17곳에 진단 장비 25여 개 공급하는 등 국내 시장 점유율 또한 高 사용자가 일상적으로 사용 가능한 <b>혈당 모니터링</b> 시스템 Accu-chek를 출시                                        |
| Siemens<br>Healthcare<br>(독)  | 23.9억<br>(달러) | 테이블 위 <b>환자의 호흡 신호</b> 를 감지하는 바이오 매트릭스 센서 기술 등 신기술 접목 제품 개발 활발                                                                                             |
| Abbott (미)                    | 18.7억<br>(달러) | 기기의 수명 지속 기술 등의 원천 기술을 기반으로 제품을 양산. '14년부터 '프리스타일 리브레' 연속 <b>혈당측정</b> 시스템 46개국 200만 명 이상에게 판매. 매년 2배 이용자 증가하며, '19년 기준 프리스타일 리브레 제품만으로 5억 3천 4백만 달러 매출을 기록 |
| 아이센스 (한)                      | 1,572억<br>(원) | <b>국내 자가 혈당 측정시장 점유율 35%</b><br>혈당측정기 및 스트립 매출 비중이 아이센스 매출의 83%. 연속혈당측정기 시장에 초점 맞추어 제품 개발 진행                                                               |

## ② 광센서 산업체 (국내외)

(요약) 해외 산업체의 광센서는 현재 디지털헬스케어기기, 웨어러블 디바이스에 탑재하는 칩 제품이 개발됨. 국내 산업체는 디스플레이 분야로 확인됨.

| 업체명              | 19' 매출액          | 기업 주요 사항                                                                                               |
|------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S h a r p<br>(일) | 15.3억 달러<br>(19) | 당사의 주요 부서인 Display 사업 라인의 일부로 광전자 (optoelectronics) 제품 라인업에 광센서를 포함하여 거리 측정, 먼지, 근접 조도를 포함한 근접 센서 등 포함 |

|              |                  |                                                                                                                                        |
|--------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Infineon (독) | 4조 7,200억원 ('19) | 중국 GoerTek, Inc.와 협업하여 헬스케어 기기, 헤드폰, 스마트 워치 등에 탑재되는 복합 광센서 칩 개발<br>CO2 센서에 가시광선의 전자기 에너지를 이용하는 PAS (Photoacoustic Spectroscopy) 기술을 적용 |
| 케이 이 맥 (한)   | 468억 달러 ('19)    | 삼성디스플레이와 LG디스플레이가 주요 고객사로 점등 검사 및 박막 두께 측정 등 디스플레이 검사 장비 생산                                                                            |

1) Market Research Future ('19)

### ③ 압력센서 산업체 (국내외)

(요약) 해외 산업체의 압력센서는 현재 IoT 어플 연동 지원하는 미세압력 센서를 개발하여 상용화. 국내 산업체는 자동차 관련 분야.

| 업체명           | 19' 매출액        | 기업 주요 사항                                                                                                                                                                       |
|---------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bosch (독)     | 16.7억 달러 ('19) | 저압 및 고압 분야 차량용 압력 센서 시장을 주도하며, '17년 압력 센서 시장점유율 20.3%로 세계 1위 다수의 센서회사를 인수, 파운드리 구축 후 센서산업의 강자로 도약<br>Sony 등 타 대형 센서 업체와 협력 관계 조성을 통해 자율주행 자동차용 레이더 센서 등 신기술 개발 추진              |
| Honeywell (미) | 14억 달러 ('19)   | '19년 IoT 애플리케이션을 지원하는 미세 압력 센서 개발 성공<br>'20년 스테인리스 스틸 하우징의 고정밀 압력 센서인 MIP(Media-Isolated Stainless Steel Pressure Sensor) 시리즈 출시<br>냉난방공조(HVACR), 운송, 의료 등 다양한 매체의 압력측정에 사용 가능 |
| 현대케피코 (한)     | 3,738억 원 ('19) | 현대차 부품 공급하며 파워트레인 제어 부품 부분(압력 센서 포함)이 기업 전체 매출 50% 이상                                                                                                                          |

|                |                    |                                                                       |
|----------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                |                    | 차지<br>고압 센서, 오일압력 센서 등 외국에 의존하던<br>압력 센서 기술 독자 개발 성공해 '15년 이후<br>양산 중 |
| 세 종 공 업<br>(한) | 1,050억 달러<br>(‘19) | 수소차용 압력센서를 개발하여 현대차에 공급하<br>며, 친환경 자동차 부품 기술력을 강점으로 보<br>유            |

#### ④ 모션센서 산업체 (국내외)

(요약) 해외 산업체의 압력센서는 현재 IoT 특화를 통해 헬스케어 진출한 바 국내 산업체는 미확인.

| 업체명              | 19' 매출액           | 기업 주요 사항                                                                                                                                                      |
|------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Infineon<br>(독)  | 35.9억 달러<br>(‘19) | 세계 RADAR 선도 기업으로, 당사 RADAR 제품<br>이 모션 감지에 주로 이용되며, 로봇, 자동차, 스<br>마트홈 기기에 탑재<br>기존에 사용된 적외선 주파를 통한 감지 (PIR) 기<br>술보다 향상된 정확도로 속력 및 모션 센싱에 신<br>기능 추가           |
| Panasonic<br>(일) | 28.6억 달러<br>(‘19) | 6-in-1 Sensor 출시로 하나의 MEMS 칩에 3개의<br>가속계와 3개의 자이로스코프를 회전 (각도) 가속<br>을 측정하는 센서<br>자외선 및 레이저를 이용한 모션 센서, 자이로<br>(gyro) 센서의 자동차 내비게이션, 로봇, IoT 특화<br>를 통해 제품 다각화 |
| Haiwang<br>(중)   | 15.3억 원<br>(‘19)  | 알람 센서 제품 라인에 모션 센싱 기술 통합으로<br>위험 감지<br>적외선, 극초단파 등 반사 기술을 통한 모션 센<br>서 제품 다양                                                                                  |

#### ⑤ 온도센서 (국내외)

(요약) 해외 산업체의 의료용 온도센서는 현재 칩의 형태로 출시 제품 확인됨. 국내 산업체는 자동차 관련 분야의 제품 확인됨.

| 업체명                             | 19' 매출액          | 기업 주요 사항                                                                                                                          |
|---------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Honeywell<br>(미)                | 17.5억 달러<br>(19) | Honeywell의 Building Control 사업부를 통해 건설업 및 건축물 관리에 특화된 제품 라인 구성<br>물, 대기, 전선 등 온도 측정 대상에 따라 습도, 공기 저항 등에 의한 오차를 줄일 수 있도록 센서 기능 세분화 |
| TE<br>Connectivity<br>(미/스위스)   | 13억 달러<br>(19)   | 다양한 용도에 맞추기 위해 HVAC/R, NTC 등 제품 및 구조 라인 세분화, 디지털 센서 라인 多<br>가정용, 산업 설비, 여객기 등 다양한 고객 인사이트 및 산업 용도 파악                              |
| T e x a s<br>Instruments<br>(미) | 10.9억 원<br>(19)  | 2018년 업계 최초로 단일 칩 온도센서 두 종류 출시<br>TMP117 (산업용)와 TMP117M (의료용) 출시<br>온도 관련 인터페이스 I2C, SMBus와 호환이 가능하여 두 제품 모두 설계 복잡성과 전력 효율성 향상    |
| 인 지 컨 트 롤<br>스 (한)              | 261억 원<br>(19)   | 자동차 부품 회사로, 자동차 각 계통에서 온도를 감지·제어하는 부품 제조<br>자동차 엔진 내 물 온도 시동 시 가열을 조절하는 기술 개발 중                                                   |
| 오 토 닉 스<br>(한)                  | 1,190억 원<br>(18) | 산업용 온도조절기가 주력상품으로 국내 온도조절기 시장의 약 30% 점유 (16)                                                                                      |

#### 4) 디지털헬스케어 분야의 소프트웨어 산업의 분류

##### ■ 디지털헬스케어 분야의 유망 산업 분야

(전망) 한국보건산업진흥원, CB인사이트에서 조사한바 디지털헬스케어 유망 산업으로 다음 네가지 영역을 발표한 바 있으며 해당 분야는 모두 소프트웨어 산업에 해당됨 (표 재구성).

| 유망 산업 분야 | 주요 내용                      |
|----------|----------------------------|
| 의료 빅데이터  | 건강 및 진료 정보 등 수집.분석.활용      |
| 비대면 진료   | 감염병 방지를 위한 온라인 비대면 진료 전환   |
| 디지털치료제   | 소프트웨어를 활용한 치료용 의료기기        |
| 의료 메타버스  | 확장 가상세계를 진료. 연구. 교육 분야에 활용 |

(전망) 소프트웨어정책연구소(SPRI)에서 발표(2023.06.)한 2023년 소프트웨어 산업 10대 이슈 중 8위는 초고령화에 대응한 스마트 의료 본격화로 선정됨. 최근 디지털 신기술 기반 헬스케어를 통한 의료 혁신이 크게 대두되면서 모바일 헬스케어, 실버케어, 의료 인공지능, 의료 사물통신 등의 분야에 의료 혁신이 이루어지는 상황임. 이에 따라 몇년 앞으로 다가온 초고령화 시대를 대비하여 의료 기술혁신이 있을 것으로 전망하고 있음.

##### ■ 헬스케어 소프트웨어 산업의 정의

(정의) 국내 소프트웨어 정책연구소가 MarketResearchStore.Com, 2016. 04의 내용을 다음과 같이 발표한 바있음. 해당 내용에 따르면 헬스케어의 소프트웨어 산업은 보건, 의료데이터와 분석 기술에 따라 다음과 같이 분류, 정의함.

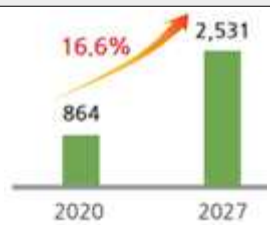
〈표 2〉 Healthcare SW 산업 특성 구분

| 구분                                                   | 정의                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 병원정보시스템<br>Hospital Information System(HIS)          | 병원에서 행정적인 필요에 주로 초점을 맞춘 의료정보학 (health informatics)의 요소                                                                                                 |
| 헬스케어 정보 시스템<br>Healthcare Information System(HIS)    | 의사결정의 토대를 제공하기 위해 데이터 생성, 편집, 분석과 합성, 통신 및 사용의 네 가지 기능을 가지고 있으며, 건강과 관련된 데이터들을 수집하고 그 데이터를 분석하여 전반적 품질과 관련성, 적시성들을 갖추어 데이터로부터 의사결정을 위한 정보로 변환하는 것으로 규정 |
| 헬스케어 정보 기술<br>Healthcare Information Technology(HIT) | 건강과 건강관리에 적용되는 정보 기술을 일컫는 말로 대표적으로 전자건강기록(Electronic Health Records, EHRs)으로 통칭되기도 함                                                                   |
| 헬스케어 인포매틱스<br>Healthcare Informatics(HCI)            | 병원, 보험, 제약 등에서 헬스케어 정보 기술(HIT)을 활용하여 높은 품질과 효율성 제고 등 새로운 기회를 창출하는 분야                                                                                   |
| 헬스케어 애널리틱스<br>Healthcare Analytics(HA)               | 다양한 헬스케어 데이터를 분석/해석하여 통계 및 정성적 분석, 설명 및 예측 모델링 등에 광범위하게 사용하는 분석 방법론 혹은 분야                                                                              |

출처: 소프트웨어정책연구소, 원본출처: MarketResearchStore.Com, 2016. 04

## ■ (Global industry analysts) 디지털헬스 시장의 유형

(설명) 디지털헬스케어 시장은 데이터, 스마트폰, 의료분야를 아울러 형성되었으며 모바일헬스, 디지털보건의료 시스템, 보건의료분석학, 원격의료의 네가지 유형으로도 분류할 수 있음.

| 유형           | 특징                                      | 세부 시장 규모 및 전망 (단위: 억달러)                                                                                                        |
|--------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 모바일헬스        | 건강, 웰빙에 관련된 모바일 앱, 웨어러블 기기와 연결된 어플을 일컫음 |  <p>16.6% 2,531<br/>864<br/>2020 2027</p> |
| 디지털 보건의료 시스템 | 디지털 건강 정보 저장 및 디지털화된 환자 의료기록 교환         |                                                                                                                                |

|         |                                                         |                                                |
|---------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|         |                                                         | <p>20.5%</p> <p>447 1,652</p> <p>2020 2027</p> |
| 보건의료분석학 | 소프트웨어 솔루션 및 빅데이터를 이해하는데 필요한 분석적 역량                      | <p>18.9%</p> <p>156 525</p> <p>2020 2027</p>   |
| 원격의료    | 환자, 의사간 임상적 데이터를 원격 교환하고 ICT이용하여 원격리 의료서비스 제공을 지원하거나 보조 | <p>30.9%</p> <p>58 381</p> <p>2020 2027</p>    |

출처: Bio Economy Brief 140, 글로벌 헬스케어 서비스 시장 동향과 주요 핵심 기술/제도 이슈

## ■ 디지털헬스케어 산업의 핵심 기술

| 기술종류  | 내용                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 사물인터넷 | <p>IoT는 인류와 장치 간의 소통으로서 현실과 가상세계의 통합을 의미하며, 헬스케어에서는 다음 분야에서 사용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원격진료(Telemedicine)</li> <li>- 웨어러블 기기(Wearable devices)</li> <li>- 하드웨어 모니터링(Hardware monitoring)</li> </ul> |
| 인공지능  | <p>인공지능은 알고리즘과 머신 러닝을 활용하여 데이터를 분석하고 해석하며, 개인화된 경험을 제공하고, 반복적이며 소모적인 의료진의 업무를 자동화함</p> <p>정밀 의료 및 비용 절감에 대한 필요성으로 인해 AI의 역할이 급속히 증대하고 있음</p>                                                                             |

|             |                                                                                                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | 업무 프로세스 관리 및 진단에서부터 자동화, 생산성 증대 및 진단 정확성 개선에 이르기 까지 헬스케어 산업의 전 영역을 혁신할 수 있음                                         |
| <b>로봇공학</b> | 의료 생산성 향상과 일상적인 실수 감소의 필요성으로 인해 의료 보조 및 자동 로봇에 대한 수요가 증가<br>- 수술용 로봇<br>- 환자 돌보미 로봇<br>- 연구용 로봇환자<br>- 운송업무 등의 지원로봇 |
| <b>블록체인</b> | 분산 컴퓨팅 기술 기반의 데이터 위변조 방지 기술로서 환자와 의사 또는 의료기관 간 개인 데이터를 안전하게 교환할 수 있음<br>시간과 비용을 절약하고 각 환자에 대한 데이터의 민주화를 제공할 수 있음    |

출처: Poutintsev F. Technical trends to implement in healthcare in 2019. Hackernoon.(<https://hackernoon.com/technical-trends-to-implement-in-healthcare-in-2019-3bb76daf629f>). 2019./디지털 헬스의 최신 글로벌 동향, KMA 의료정책연구소 정책현안분석 2020-2(재가공)

## ■ ‘AI 의료’ 신생분야의 탄생

(정의) Hewlett Packard Enterprise 에서는 ‘AI 의료’를 다음과 같이 정의함: ‘AI 의료’는 진단, 치료, 결과 등을 포함한 환자의 경험을 지원하고 개선할 목적으로 ML(기계 학습), NLP(자연어 처리), DL(딥 러닝) 및 기타 AI 지원 툴을 사용.

(국내 분류) 제37회 국제의료기기·병원설비전시회 (2022)에서 발표된바, 의료 AI 뉴노멀의 변화를 다음 4개의 범주로 나누어 소개함: AI 기술 도입에 따라 영상, 음성, 자연어, 정밀 의료, 참여 의료 분야의 인공지능으로 구분함.

(시사) 현재는 인공지능 기술의 중요성과 필요성을 토대로 의료분야에서 적극 AI기술을 적용하여 현장에서 사용중이며 연구개발이 활발한 분야.

## 5) 디지털헬스케어 분야의 나라별 제도적 이슈

(요약) 미국, 중국의 경우 정부의 지원에 따라 비대면 원격의료를 시행 중에 있으며 온라인 의료행위를 허가하도록 관련 정책과 규제를 완화함.

한국 정부도 스마트의료, 비대면 의료 서비스 구축 지원 중임. 공통적인 사항으로는 정밀의료를 목표로 각 정부 및 연합국에서 국민의 보건의료 빅데이터 수집과 동시에 다양한 유형의 바이오데이터 공유 플랫폼을 구축 중에 있음.

| 국가 | 제도적 주요 이슈                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 미국 | <p>미국은 규제 개혁을 통해 민간 중심의 헬스케어 생태계 조성을 유도</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국은 <b>비대면 의료 개념을 처음으로 고안하고 도입</b>한 국가로 FDA 등은 디지털 헬스케어 제품 및 관련 서비스에 대한 <b>규제의 명확화</b>를 선제적으로 진행하고 있음</li> <li>- 디지털 헬스 분야의 빠른 기술발전 속도에 대응하기 위해 디지털 헬스 전담부서로 FDA 의료기기방사선보건센터(CDRH)에 '디지털 헬스 유닛 (Digital Health Unit)'이라는 별도 조직 신설, '디지털 헬스 프로그램(Digital Health Program)' 개선을 통해 <b>개발자-환자-병원의 협력 지원</b> 등 전문적인 관리 체계를 구축함</li> <li>- <b>100만 명의 보건의료 데이터 수집을 목표하는 'All of Us 프로젝트'</b>는 미국의 대표적 정밀의료사업이며, 규제 대상을 제품에서 제조사로 전환한 '<b>소프트웨어 사전 인증제(PremCert)</b>'를 도입해 <b>인허가를 간소화하는 등 규제 완화를</b> 통해 민간의 디지털 헬스케어 생태계를 활성화하고자 함</li> <li>- 코로나19를 기점으로 원격의료 사용이 대폭 증가하였으며 FDA, 비침습적 원격 모니터링 장치<sup>1)</sup> 시행 정책을 통해 코로나 19 팬데믹 기간 중 환자 모니터링을 위한 의료장비 사용 규제가 완화됨</li> </ul> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EU | <p><b>EU 차원에서 데이터 수집·통합 연구를 지원</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유럽 또한 세계적인 추세에 발맞춰 보건의료와 ICT 기술을 융합한 디지털 헬스케어 활성화 정책을 적극적으로 추진하고 있음</li> <li>- ‘데이터’를 의료산업 디지털 전환의 필수 자원으로 강조하며 <b>데이터 기반 정밀의료</b>를 주요 과제로 내세운 「<b>호라이즌(Horizon) 2020</b>」, 유럽인 3억 명의 데이터 표준화를 목표로 하는 「에덴(EHDEN) 프로젝트」를 추진하고 있음</li> <li>- (호라이즌(Horizon) 2020) 2014년 1월 유럽연합이 착수를 시작한 연구 혁신 재정지원 프로그램으로 ‘<b>건강 및 인구통계학적 변화와 웰빙(Health, Demographic change and well-being)</b>’을 사회적 과제(SC) 제1 추진 계획으로 제시하고, ‘<b>정밀의료</b>’, ‘<b>디지털 전환</b>’ 등 6개 항목을 우선 지원 과제 추진함</li> <li>- (에덴(EHDEN) 프로젝트) 2018년 EU에서 추진된 프로젝트로 유럽인 3억 명의 의료데이터를 공통데이터모델(Common Data Model, CDM)로 전환하는 것을 목표로 함. 현재 유럽 12개 국가와 22개 이상의 기관이 참여하고 있음</li> </ul> |
| 중국 | <p><b>온라인·모바일 인프라</b> 조성과 함께 원격의료 서비스 확산을 도모</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국은 의료 접근성 개선을 위해 ‘원격의료’를 지속적으로 확대하는 한편 앞선 미국, 유럽과 마찬가지로 ‘<b>정밀의료</b>’에 대한 토대를 마련해 옴</li> <li>- 2014년 ‘의료기관의 원격의료 추진에 관한 의견’을 통해 의사-환자 간 원격医료를 전면 허용한 것을 시작으로 최근까지도 <b>온라인 병원 설립, 온라인 처방전 관련 정책들을</b> 이어오고 있음</li> <li>- 의료 서비스 소외 지역, 의료 공급 부족 등의 문제를 해소하기 위해 원격医료를 대안책으로 내세웠으며 2020년 2월에는 「<b>정보통신기술 강화를 통한 코로나19의 감염 예방 및 통제업무에 관한 통지</b>」를 공표해 의료기관 원격의료 서비스를 본격 확대하고, 일반적인 질병 내지는 일부 만성 질환 대상 온라인 처방과 약물 배송 등을 도입하겠다고 밝힌 바 있음</li> </ul>                                                                                                                                                                          |

## 한국

## 바이오 빅데이터 기반 헬스케어 서비스 실증 추진

- 우리 정부도 「4차 산업혁명 기반 헬스케어 발전전략(‘17.11)」, 「바이오헬스 산업 추진전략(‘19.5)」, 「**한국판 뉴딜 종합계획(‘20.7)**」등을 통해 **정밀의료, 스마트 병원 구축** 등을 추진해왔음
- 최근 2021년 5월 ‘BIG3 추진회의’에서는 2023년부터 6년간 1조 원을 투입하여 **100만명의 바이오 빅데이터를 구축**하겠다는 **계획**을 발표하였음
- (산업부 산업정책, 2017) ‘17. 12 발표된 5대 신산업 선도 프로젝트에 바이오 헬스분야를 포함하고 **빅데이터+AI 기반 신약 및 의료기기 서비스 개발과 AI 기반 스마트 헬스케어 핵심기술 개발**을 추진
- (국가 바이오빅데이터 구축사업, 2020) 암, 희귀난치질환 등 환자 40만명 및 환자가족을 포함한 건강인 60만 명을 대상으로 병원을 통해 희망자에게 유전체 검사서비스를 제공하고 유전체, 의료기록, 건강정보 등의 데이터를 수집하여 국립중앙인체자원은행 등에 보관관리하는 사업
- (한국판 뉴딜정책, 2020) **스마트 의료 인프라**를 10대 대표과제로 선정, **비대면 의료서비스 기반 구축, AI 진단 추진 계획**
- (스마트병원 선도모델 지원 사업, 2020) 환자안전 강화, 진단 및 치료 질 제고 등 의료서비스 개선을 위해 5G, IoT 등 ICT 기술을 적용해 의료서비스를 제공하는 병원 모델의 실증을 지원하고 효과성을 검증하여 의료체계에 확산하기 위한 사업

출처: Bio Economy Brief 140, 글로벌 헬스케어 서비스 시장 동향과 주요 핵심 기술/제도 이슈

## 5. 디지털헬스케어 기술의 의료 적용 연구 분야

(국내 디지털치료제) 2023. 02월 에임메드 개발 ‘솜즈’ 어플리케이션이 불면증 디지털치료제로 국내 첫 식약처 허가를 받음.



출처: 히트뉴스(<http://www.hitnews.co.kr>), 원본: 에임메드

(국내 다양한 디지털 치료제의 임상적용) 식품의약품안전처에서 국내 디지털치료제 개발과 사업화를 위해 임상시험을 시행 중인 사항에 대한 통계를 발표한 바 있음. 디지털치료제 개발을 위한 임상시험 비율을 연도 간 비교해보면 2021년 불면증 및 중독증상 관련하여 국한되어 있던 디지털치료제가 2022년도 통계 결과 ADHD, 경도인지장애, 발달장애 등의 비교적 다양한 질환을 타겟으로 한 디지털치료제들이 증가한 것을 확인할 수 있음. 대부분 식약처 승인을 목표로 의뢰자 주도의 연구개발을 추진 중인 것으로 생각되며, 식약처 승인 기준에는 타제품군과의 비교효능이나 지속적인 효능(안정적인 효과 크기) 등에 대한 기준이 부재하여 식약처 승인 이후 제품의 임상적 효과를 보장하기 어려운 실정임.

| 2021           | 2022           |
|----------------|----------------|
| 소아근시 (11%)     | ADHD (17%)     |
| 만성폐쇄성폐질환 (11%) | 만성폐쇄성폐질환 (11%) |
| 불면증 (23%)      | 우울증 (12%)      |
| 뇌졸중 (11%)      | 불면증 (12%)      |

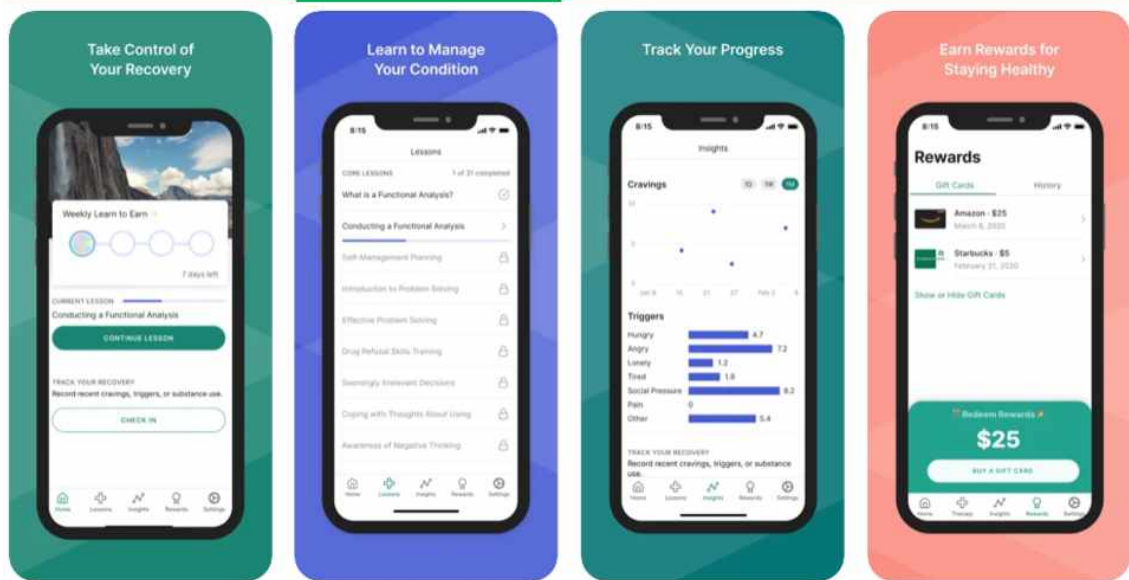
|                 |                |
|-----------------|----------------|
| 니코틴 중독 (11%)    | 어지럼증 (6%)      |
| 알코올 사용 장애 (11%) | 알코올 사용장애 (6%)  |
| 정서 장애 (11%)     | 지능발달장애 (6%)    |
| 불안 장애 (11%)     | 경도인지장애 (6%)    |
|                 | 슬개대퇴통증증후군 (6%) |
|                 | 편측무시증후군 (6%)   |
|                 | 시야장애 (6%)      |
|                 | 뇌졸중 (6%)       |

\*임상시험 단계의 디지털치료/보조 기기의 재구성, 출처: 뉴스핌, 2023-05-24

\*\*시행중인 디지털헬스 관련 연구사업에 대한 간단한 조사를 한바 98페이지 이하에 정리하였지만 해당 키워드로는 현재 진행중인 기기 개발 사업이 많이 누락되었을 것으로 생각됨 (디지털헬스분야 협회 보고서에 따르면 국내 관련 산업체만 300여개 이상 집계한바 있으며 대학, 병원 감안하여 다양한 부처에서 상당한 금액으로 투자 지원 중일 것으로 사료됨). 기타 연구 개발 중인 기기에 대한 조사는 기기 관련 다양한 핵심 키워드를 사용하여 추가 조사하는 것이 정확할 것으로 사료됨.

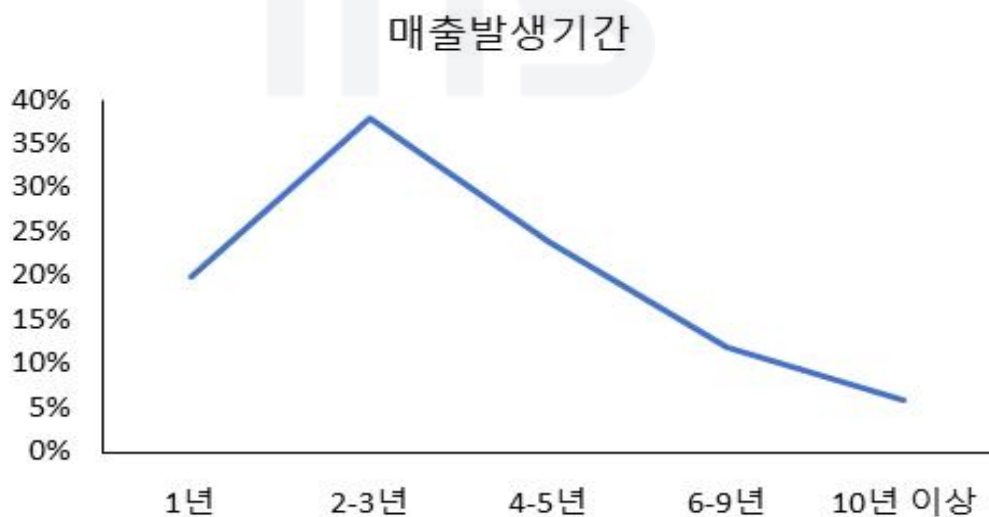
**(제한점)** 안정적인 수익의 실현까지의 보장이 되어있지 않고 세계 최초 디지털치료제 개발 기업의 상장폐지된 현 시점에서 전망이 다소 불투명함.

예) 2017년, 2018년 세계 최초 디지털치료제로 US-FDA 승인을 받았던 ‘페어 테라퓨틱스’가 2023. 05월 나스닥에서 상장 폐지됨. 해당 기업이 보유한 기술은 4개 회사로 분할 입찰됨. 그중 한 개회사는 국내 기업 ‘웰트(Welt)’.



reSET과 reSET-O 등 관련 제품 이미지, 출처 : 히트뉴스(<http://www.hitnews.co.kr>)

(제한점) 해당 기술을 인수한 웰트 기업의 대표이사가 언론을 통해 언급한 제한점은 디지털 치료제의 임상개발 및 수가 받는 절차가 어렵다는 점.



데이터 재가공 (출처: 산업통상자원부, 디지털헬스케어 서비스를 미래 성장동력으로 총력 지원, 2022)

(제한점) 산업통상자원부에서 2022년 발표한바, 디지털헬스케어 산업체의 매출이 발생하는 기간은 설립 후 2-3년까지 매출이 최대로 증가하는 추세를 보이나 3년을 기점으로 급감하기 시작하여 4-5년 차에는 이미

1년차 매출과 비슷한 정도의 하락을 보임.

(시사점) 식약처 승인을 위한 임상시험은 디지털치료제 적용 전후의 통계적 차이가 있어야하며, 임상시험대상자의 수의 통계적 기준 등이 있음. 그러나 디지털치료제 식약처 승인되었어도 다른 치료와 비교하였을 때 효과 차이를 느끼지 못한다면 사용이 떨어질 수밖에 없음. 현재 디지털치료제의 제한점의 근본적인 원인을 해결하기 위해서는 어플리케이션의 기술발전 보다 개발된 기술의 효과를 높이기 위한 연구자 주도의 학술연구를 통해 방안 모색이 필요한 시점임. 기존에 개발된 기술에 대한 연구자 주도의 학술연구를 통한 개발이 충분하지 않을 경우 디지털치료제 사용 효과를 느끼지 못하는 이용자 수가 많은 비율로 발생하게 될 것으로 예상됨. 이는 산업체의 의료기기 허가를 위한 임상시험에만 골몰하고 기술의 효과를 높이기 위한 연구자 주도의 학술적인 연구의 부실로 인해 만성질환에 치료제가 승인났음에도 불구하고 사용도와 매출이 급감하는 결정적인 이유로 사료됨. 이는 5-6년차에 매출이 감소하여 (상장) 폐지로 이어질 우려가 있음 (공교롭게도 페어테라퓨틱스와 산업통상자원부가 발표한 국내기업의 매출발생 기간이 일치하는 양상을 보여 이에 대한 대책마련이 필요해 보임). 연구자 주도의 학술적 연구가 중요한 이유는 영리 목적의 행정절차로서의 임상시험을 수행하는 것이 아니라 환자의 치료효과를 높이기 위한 비영리 목적의 학술연구이기 때문에 행위에 얽매이지 않고 순수하게 효과 향상을 목적으로만 연구를 할 수 있기 때문. 기업의 경우(의뢰자 주도의 임상시험) 효과보다 식약처 승인과 같은 행정절차의 완료를 목표로 하게 되는 실정.

## 6. 디지털바이오 분야 정부 추진 사항

### 1) 디지털바이오 관련 법안

- (디지털헬스케어법 추진현황) 현재 '디지털헬스케어 및 보건의료 데이터 활용에 관한 법' 제정안이 발의된 상태 (일자: 2023.09.07. 대표: 더불어민주당 신현영 의원). 디지털 헬스케어 및 보건의료데이터 개념을 정립하고 보건의료데이터 주체의 권리를 개인과 의료진에게 부여했으며 보건복지부장관이 디지털헬스케어 및 보건의료데이터 활용 촉진을 위한 기본계획과 시행계획을 수립하도록 함(출처: 청년의사 <http://www.docdocdoc.co.kr>).
- (디지털헬스케어의 정의) 지능정보화 기본법에 따른 지능정보기술과 보건의료데이터를 활용해 질병을 예방·진단·치료하고 건강을 관리하는 일련의 활동과 수단
- (디지털헬스케어 서비스 분류 및 범위) 지능정보기술과 보건의료데이터를 활용해 수행하는 행위나 행동: 1 의료행위, 2 복약지도, 3 유전자검사, 4 건강관리, 5 그 밖에 대통령령으로 정하는 행위나 행동으로 규정함.
- (디지털헬스케어 제품의 정의) 디지털 헬스케어 서비스 제공을 위해 활용하는 제품: 1 의료기기, 2 건강관리기기, 3 디지털헬스케어나 보건의료데이터 관련 소프트웨어와 정보시스템, 4 그밖에 대통령령으로 정하는 제품
- (정부 지원 계획) 디지털헬스케어 생태계 기반 조성을 위해 디지털헬스케어 정책지원센터를 지정해 다음 산업 육성에 필요한 지원 의사를 밝힘: 1 연구개발 촉진, 2 수출지원, 3 전문인력 양성, 4 실태조사 등의 사업을 추진

## 2) 바이오헬스 신시장 창출전략: 의료, 건강, 돌봄의 디지털 전환

- 출처: 대한민국 대통령실, 보건복지부 (2023. 02., 관계부처 합동 발표

자료)

- 비전: 1 의료·건강·돌봄 디지털 전환으로 국민건강 향상  
2 디지털·바이오헬스 글로벌 중심국가 도약
- 목표: 디지털 신시장 창출, 바이오헬스 수출 활성화

| 구분                                      | 내용                                |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 데이터 기반<br>의료·건강·돌봄<br>서비스 혁신          | 1 의료·건강·돌봄 서비스 혁신을 위한 의료 마이데이터 추진 |
|                                         | 2 의료 현장에 필요로 하는 디지털·인공지능 기술 우선 확산 |
|                                         | 3 보건의료 빅데이터 활용 활성화로 글로벌 경쟁력 강화    |
| 2 바이오헬스 산<br>업 수출 활성화                   | 1 제약·바이오 산업 수출 지원, TOP 6 강국 추진    |
|                                         | 2 의료기기 산업의 글로벌화 추진, 수출 5위 국가 달성   |
|                                         | 3 해외환자 유치 활성화로 의료서비스 수출 회복        |
| 3 첨단 융복합<br>기술 연구개발<br>강화               | 1 디지털 기술 활용·활성화를 통한 신시장 창출        |
|                                         | 2 데이터·인공지능을 활용한 의료기술 개발           |
|                                         | 3 보건의료 혁신적 연구개발 체계 도입             |
| 4 바이오헬스 첨<br>단 전문인력 양<br>성, 창업 지원<br>강화 | 1 현장에서 필요로 하는 맞춤형 전문 인재 양성        |
|                                         | 2 핵심 연구 인재 양성으로 글로벌 경쟁력 확보        |
|                                         | 3 바이오헬스 창업 지원 강화로 질 좋은 일자리 확보 추진  |
| 5 법·제도 및 인<br>프라 구축                     | 1 바이오헬스 디지털 전환을 위한 범정부 거버넌스 구축    |
|                                         | 2 디지털헬스케어법 제정으로 서비스 혁신 기반 마련      |
|                                         | 3 바이오헬스 수출 활성화를 위한 금융, 지식재산 지원    |
|                                         | 4 바이오헬스 규제혁신 추진                   |

관계 부처 합동 바이오헬스 전략 (파란색: 과기정통부 일부 주관)

| 주요 과제                             | 주관부처       | 일정   |
|-----------------------------------|------------|------|
| <b>1. 데이터 기반 의료·건강·돌봄 서비스 혁신</b>  |            |      |
| ① 의료·건강·돌봄 서비스 혁신을 위한 의료 마이데이터 추진 | 복지부<br>개보위 | ~'26 |

|                                   |                     |       |
|-----------------------------------|---------------------|-------|
| ② 의료 현장에 필요로 하는 디지털·인공지능 기술 우선 확산 | 복지부<br>과기정통부        | ~'25  |
| ③ 바이오 빅데이터 활용 활성화로 글로벌 경쟁력 강화     | 복지부                 | ~'32  |
| <b>2. 바이오헬스 산업 수출 활성화</b>         |                     |       |
| ① 제약·바이오 산업 수출지원, TOP 6 강국 추진     | 복지부<br>식약처          | ~'27  |
| ② 의료기기 산업의 글로벌화 추진, 수출 5위 국가 달성   | 복지부<br>과기정통부        | ~'27  |
| ③ 해외환자 유치 활성화로 의료서비스 수출 회복        | 복지부                 | ~'27  |
| <b>3. 첨단 융복합 기술 연구개발 강화</b>       |                     |       |
| ① 디지털 기술 활용·활성화로 신시장 창출           | 복지부<br>과기정통부<br>산업부 | ~'26  |
| ② 데이터·인공지능 활용 현장 중심의 기술 개발        | 복지부<br>과기정통부        | ~'27  |
| ③ 혁신적 보건의료 연구개발 체계 도입 복지부         | 복지부<br>특허청          | '23~  |
| <b>4. 바이오헬스 전문인력 양성·창업 지원 강화</b>  |                     |       |
| ① 현장에서 필요로 하는 맞춤형 전문 인재 양성        | 복지부<br>산업부<br>식약처   | ~'27  |
| ② 핵심 연구 인재 양성으로 글로벌 경쟁력 확보        | 범부처                 | ~'27  |
| ③ 바이오헬스 창업 지원 강화로 질 좋은 일자리 확보 추진  | 복지부<br>중기부          | ~'32  |
| <b>5. 법·제도 인프라 구축</b>             |                     |       |
| ① 바이오헬스 디지털 전환을 위한 범정부 거버넌스 구축    | 복지부                 | '23~  |
| ② 디지털헬스케어법 제정으로 서비스혁신 기반 마련       | 복지부<br>산업부          | '23~  |
| ③ 바이오헬스 수출 활성화를 위한 금융, 지식재산 지원    | 산업부<br>특허청          | ~'30' |
| ④ 바이오헬스 규제 혁신 추진                  | 복지부                 | '23~  |

각 부처별 바이오헬스 분야 주관 과제 및 과제 일정 (파란색: 과기정통부 일부 주관)

① 의료. 건강. 돌봄 서비스 혁신: 의료데이터, ICT 기술을 활용해 국민 개개인에게 가장 적합한 장소에서 누구나 맞춤형 의료, 건강, 돌봄 서비스를 끊임없이 제공받을 수 있는 헬스케어 생태계 구현

- 의료 마이데이터 추진: (개발 주력 기술) 환자안전 CDSS, 디지털헬스케어 주 상담의 지원, 의료 마이데이터 보호 기술

(기타) 취약계층 및 지역사회의 돌봄 서비스, 마이헬스웨이(건강정보 고속도로) 구축

- 의료현장 수요 기반 디지털인공지능 기술 우선 확산

- 보건의료 빅데이터 활용 활성화로 글로벌 경쟁력 강화: 의료데이터 중심병원, K-CURE 데이터 활용확대, 국가 통합 바이오 빅데이터 구축 및 개방, 데이터 활용 기반 강화, 보건의료데이터 표준 정립 및 상호운용성 확대

② 바이오헬스 산업 수출 활성화

- 제약 바이오 산업 수출지원 (탑6 강국 목표)

- 의료기기 산업의 글로벌화 추진 (수출 5위 국가 목표): 연구성과를 비즈니스 성공으로 전환, 실증지원, 기술 거래, 국제공동연구 등 환경조성, 수출 권역별 맞춤형 전략 수립 및 해외 규제 대응 지원

- 해외환자 유치 활성화로 의료서비스 수출 회복: 한국 의료 접근성 재고를 통한 외국인 환자 유치 활성화, 의료 시스템 및 컨설팅, 패키지 해외진출

③ 첨단 융복합 기술 연구개발 강화

- 디지털 기술 활용. 활성화를 통한 신시장 창출: 디지털 치료기기 제품 및 서비스 활성화, 의료.건강관리 제품 및 서비스 연구개발, 고령화 대

응을 위한 웰 페어 테크

- 데이터. 인공지능을 활용한 의료기술 개발: 임상 수요에 대응한 인공지능 기술 개발 지원, AI 신약개발플랫폼 구축, 의료돌봄 디지털전환을 가속화 플랫폼 기술 확보
- 혁신적 보건의료 연구개발 체계 도입: 보건의료 난제 해결을 위한 혁신적 연구개발 체계 도입(복지부, 4)에 세부내용 기술), 특허 빅데이터를 활용한 연구개발 전주기 효율화(특허청)

#### ④ 바이오헬스 첨단 전문인력 양성, 창업 지원 강화

- 현장에서 필요로 하는 맞춤형 전문 인재 양성: 학교교육의 산업현장 연계 강화 (마이스터대 도입 및 공공, 민간 연계실습), 현장 맞춤형 생산. 규제과학 전문인재 양성
- 핵심 연구 인재 양성으로 글로벌 경쟁력 확보: 융복합 분야 특화 교육 확대 및 제약·의료기기 특성화대학원 등 석박사급 연구인재 양성 기반 강화
- 바이오헬스 창업 지원 강화 및 일자리 확보: 창업기업의 글로벌 기업 성장에 특화 지원 체계 구축 (중소기업부)

#### ⑤ 법·제도 및 인프라 구축: 융복합 기술이 안전하게 정착할 수 있도록 법·제도, 정책 거버넌스 마련

- 바이오헬스 디지털 전환을 위한 범정부 거버넌스 구축
- 디지털헬스케어법 제정으로 서비스 혁신 기반 마련

### 3) 시사점 및 제한점

■ 디지털바이오 분야의 세부 산업 중 디지털헬스케어의 산업성장 추

산 파급력으로 인해 국내 ‘디지털헬스케어법’의 제정이 진행되어 현재 발의된 상태.

- **(제한점)** 이에 관계부처 협동으로 2023년 2월에 ‘바이오헬스 신시장 창출전략’을 발표한 바, 다수의 과제 내용이 기술의 산업화에 중점이 맞추어져 있음. 복지부의 연구개발의 경우 실증 중심의 개발 지원이며 현재 계획 상 학술연구 지원이 간과되어 있음. ‘4. 바이오헬스 전문인력 양성·창업 지원 강화’ 중 ‘(2) 핵심 연구 인재 양성으로 글로벌 경쟁력 확보’는 범부처로 되어있으나 계획서상 복지부, 산업부, 특허청의 특성화 대학원 (석박사양성)과 의사과학자 양성체계, 교육부의 연구지원의 기술만 있음. 현재 계획상 전문가를 위한 지속적인 융복합 전문가 교육 또는 박사후 신진과학자의 연구지원을 통한 양성이나 교육지원은 부재한 상태임.

## 7. 디지털바이오 분야 **부처별** 추진 사업

### 1) 과학기술정보통신부

#### ■ 2023년도 데이터기반 디지털 바이오 선도사업

\*출처: 과학기술정보통신부

- 사업의 최종목표: 국가 바이오빅데이터 플랫폼 (K-BDS)의 바이오데이터 구축이 본 사업의 핵심. 세부 연구 수행은 각 질환 및 의학분야에 따라 수집·정제·표준화 하고 해당 데이터에 AI기술을 적용하여 질환의 예측, 진단, 치료가능한 AI의료 플랫폼 기술을 개발
- 지원규모: 5개 과제, 각 2~9억 (총 37억), 총 5년

| 사업명                | 세부분야 (역할) | 지원규모   |
|--------------------|-----------|--------|
| 데이터기반 디지털 바이오 선도사업 | 범 난치암     | 9억/ 5년 |

|                           |         |        |
|---------------------------|---------|--------|
|                           | 대사질환    | 9억/ 5년 |
|                           | 치매      | 8억/ 5년 |
|                           | 천연물, 신약 | 5억/ 5년 |
| AI기반 질환 데이터 분석 개방형 플랫폼 구축 | 총괄운영    | 2억/ 5년 |

### 2023년도 뇌과학 선도융합기술개발사업

\*출처: 과학기술정보통신부

- **사업내용:** 뇌질환 극복 및 뇌 기능 활용 분야에서 선도융합기술 도출을 통해 원천기술 확보 및 기술사업화 연계 역량 강화를 지원
- **지원규모:** 12개 연구주제 / 20개 과제 내외 / 과제당 5-6억원 내외 총 3~5년, 총 68억 내외
- **(요약) 지원분야:** 1 뇌영상기술(2), 2 오가노이드(2) 3 비침습적 신경조절술(2), 4 뇌(혈관)질환 in silico 모델 (2), 4 분자유전세포학 연구 (3), 5 기타 (1)

| 세부<br>사업명 | 연구주제명                                            |
|-----------|--------------------------------------------------|
| 시장선도형     | 비침습적 구조-기능 뇌영상 기술                                |
|           | 오가노이드 기반 뇌질환 모델 다중분석 파이프라인 개발                    |
|           | 뇌질환 환자의 기능 예비능 기반 개인 맞춤형 비침습적 뇌피질 자기 자극<br>기술 개발 |
|           | 뇌혈관질환 환자 맞춤형 in silico 모델 개발                     |
| 미래선점형     | 뇌기능/뇌질환 시각화 기술                                   |
|           | 줄기세포/오가노이드 인간 뇌질환 모델                             |
|           | 개인 맞춤형 비침습적 뇌피질 자극 기술                            |
|           | 뇌질환 in silico 모델 개발                              |
|           | 감각·지각 기반 뇌-외부환경 상호작용 뇌신호 디코딩 기술 개발               |
|           | 시냅스 병증 제어 기술                                     |
|           | 환경·유전자 상호작용 뇌질환 표적 제어기술                          |
|           | 신경독성 단백질병증 제어기술                                  |

## ■ (유망 연구 선정) 디지털바이오 7대 연구개발 선도프로젝트 지원

\*출처: 과학기술정보통신부

- ① 차세대 신약을 신속하게 설계하는 ‘항체설계 인공지능(AI)’
- ② 단백질의 3차원 구조와 복합단백질 결합을 예측하는 인공지능(AI) ‘딥폴드(DeepFold)’
- ③ 치매환자, 자폐환자 등을 인공지능으로 진단·점검(모니터링) 하는 ‘마이닥터24’
- ④ 희귀질환·암 등을 유전자검사를 통해 예측·관리하는 ‘닥터앤서 3.0’
- ⑤ GPT 등 첨단 디지털기술을 활용하여 일상생활 속 우울, 스트레스 등을 관리하는 ‘마음건강앱’
- ⑥ 노화 빅데이터 기반 노화의 원인을 규명하고 예방/지연 핵심기술

을 개발하는 ‘한국인 노화시계’

- ⑦ 생각만으로 의사소통이 가능한 뇌파기반 음성 합성 기술 ‘NeuroTalk’

### ■ 바이오 혁신기술 규제지원 플랫폼 구축 사업

- 사업목적: 오송첨단의료산업진흥재단 기술 및 인프라를 활용한 규제연계 지원 활성화 및 의료제품 사업화 생태계 조성
- 지원규모: 10개 과제, 과제 당 1억/연, 최대 8년
- 지원방식: 바이오의약품, 의료기기, 융복합 의료제품 등 기술개발을 통하여 “사업화 가능 과제” 중심으로 “자유공모”방식 지원
- 지원기술 기준: 기술성숙도(Technology Readiness Level) 기준 TRL4 이상에 해당하는 기술개발 항목 등

| 단계 | 구분   | TRL1   | TRL2       | TRL3  | TRL4         | TRL5   | TRL6             | TRL7  | TRL8  | TRL9  |
|----|------|--------|------------|-------|--------------|--------|------------------|-------|-------|-------|
| 내용 | 의약   | 과학적 발견 | 개념설정/정립    | 기술 검증 | in vivo 검증   | GLP 검증 | 임상 1상            | 임상 2상 | 임상 3상 | 임상 4상 |
|    | 의료기기 | 기본 원리  | 기술개념/적용 분야 | 개념 검증 | 시제품 제작, 성능평가 |        | GLP, 안전성, 유효성 평가 |       | 임상    | 양산    |

- 기술지원 및 규제컨설팅 지원분야 예시

※ 아래는 예시이며 기타 분야(신규 modality 등) 신청 가능

| 구분  | 지원 대상     | 범 위                                                                                                                                          |
|-----|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 의약품 | 항체<br>의약품 | (개발) 항체발굴, 항체엔지니어링, 단백질최적화, Fc엔지니어링, 구조설계<br>(생산) 세포주 개발, 배양공정개발, 정제공정개발, 제형개발<br>(분석) 특성분석, 품질분석, 구조분석<br>(평가) 일반독성 및 약효평가, PK/PD평가, 면역원성평가 |
|     | 백신        | (개발) 구조설계, 디자인 및 선별<br>(생산) 배양공정개발, 정제공정개발, 제형개발<br>(분석) 특성분석, 품질분석, 구조분석                                                                    |

|            |                                                                                                                              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | (평가) 일반독성 및 약효평가, PK/PD평가, 면역원성평가                                                                                            |
| 펩타이드 의약품   | (개발) 항체발굴, 디자인, 구조설계, 약물성 최적화<br>(생산) 배양공정개발, 정제공정개발, 제형개발<br>(분석) 특성분석, 품질분석, 구조분석<br>(평가) 일반독성 및 약효평가, PK/PD평가, 면역원성평가     |
| 첨단 바이오 의약품 | (개발) 유전자전달체개발, 바이러스생산, CAR-면역세포제작<br>(생산) 세포주 개발, 배양공정개발, 정제공정개발, 제형개발<br>(분석) 특성분석, 품질분석, 구조분석<br>(평가) 일반독성 및 약효평가, 바이오분포시험 |

| 구분        | 지원범위            | 지원형태                                                                                                                              | 품목군 |
|-----------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 융복합 의료 제품 | 융합의약품 (ADC/PDC) | (개발) 항체발굴, 항체최적화, 페이로드개발, 링커개발<br>(생산) 세포주 개발, 배양공정개발, 정제공정개발, 제형개발<br>(분석) 특성분석, 품질분석, 구조분석<br>(평가) 일반독성 및 약효평가, PK/PD평가, 면역원성평가 |     |
| 의료 기기     | 제품화 개발          | ① 광학의료기기(내시경, 영상기기 등)                                                                                                             |     |
|           |                 | ② 체외진단기기 리더기(면역/분자)                                                                                                               |     |
|           |                 | ③ 디지털헬스케어 기기(웨어러블 등)                                                                                                              |     |
|           |                 | 의료기기 전 분야(생산장비 포함)                                                                                                                |     |
|           |                 | ① 신체 부착용(웨어러블)                                                                                                                    |     |
|           |                 | ② 체내 삽입용 의료기기                                                                                                                     |     |
|           | 혁신 제조           | 체외진단기기                                                                                                                            |     |
|           |                 | 생체신호 측정 및 전기 자극 의료기기                                                                                                              |     |
|           |                 | 의료기기 전 분야                                                                                                                         |     |
|           | 인증 평가           | 의료기기 전 분야 제품 제작                                                                                                                   |     |
|           |                 | 의료기기 전 분야(생산장비 포함)                                                                                                                |     |
|           |                 | ① 내장기능대용기, 의료용자극발생기계기구, , 시술용기계기구, 의료용경, 진료용일반장치, 주사기 및 주사침류, 보청기 등 7개 품목군의 품목군 지원                                                |     |
|           |                 | ② 체외진단의료기기 전품목군 지원                                                                                                                |     |
|           |                 | 의료기기 전품목군 지원                                                                                                                      |     |
|           |                 | 진동, 가속수명 등 온습도 환경 분야, 낙하 및 충격시험 분야, 재료 역학 분야                                                                                      |     |
|           |                 | 의료기기 전 분야                                                                                                                         |     |

|  |  |             |
|--|--|-------------|
|  |  | 체내 삽입용 의료용품 |
|--|--|-------------|

■ (요약) 2023년도 과기정통부에서 시행한 디지털바이오 유관 분야의 4가지 사업중 3가지는 기술의 산업화 목적으로 시행된 것으로 간주되며 뇌과학 선도융합기술개발 사업은 학술연구 기반의 기술개발을 도모하는 연구로 사료됨. 아쉬운 점은 4가지 사업 모두 다기관 또는 다학제 연구기관의 참여가 지원기준이며, 기성 과학자 위주의 중간규모 이상의 연구비 지원임. 현재까지는 디지털바이오 분야의 박사급 이상의 전문인력의 역량강화를 위한 연구지원 방안이 마련되어 있지 않은 것으로 사료됨.

## 2) 보건복지부

### ■ 의료 마이데이터

- 개인 맞춤 의료 건강 서비스 혁신

|                                                               |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 환자 안전 CDSS<br>(Clinical Decision Support System,<br>임상의사결정지원) | 알레르기 반응, 항생제 내성 등<br>환자 안전사고 예방을<br>위해 의료데이터 연계·활용한<br>의사결정 지원기술 개발     |
| 디지털 헬스케어<br>초상담의 지원                                           | 환자와 의료진이 복잡한<br>의료데이터를 맞춤형으로 신속히<br>확인할 수 있도록 시각화 지원기술<br>개발            |
| 의료 마이데이터 보호 기술                                                | 개인식별, 본인인증 및<br>PDS(개인데이터 저장장치) 등<br>민감한 의료데이터를 안전하게<br>보호하기 위한 보안기술 개발 |

의료 마이데이터 주요 개발 기술

- 의료마이데이터 활용 모델 개발, 실증
- 비의료 건강관리서비스의 시범 인증제: 만성질환자 건강관리플랫폼

- 일차의료기관 만성질환자 대상 스마트 케어코디네이터를 통한 생활 습관 및 관리 (교육프로그램 제공 등)
- 비의료영역의 범위 설정, 시범인증 서비스 범위 (의료법 및 가이드라인) 설정
- 개인 라이프로그 데이터 활용한 맞춤형 건강관리서비스 제공 (비의료) 또는 의료기관 연계 진단, 처방 (의료)

#### ■ 돌봄 서비스

- 의료데이터 활용한 지역사회, 취약계층 돌봄서비스
- 커넥티드 헬스 커뮤니티 모델을 통한 의료-건강-돌봄의 통합연계 모델 실증 추진
- 돌봄로봇의 모델개발 및 실증 연구 개발

#### ■ 마이헬스웨이- 건강정보 고속도로

- 개인 건강정보를 활용주체 (개인, 의료진)에게 표준화된 형태로 제공할 수 있는 인프라 구축
- 대형병원-> 병.의원급 순으로 단계적 확산 및 공공의료기관 정보화사업과 연계 예정

#### ■ 의료 현장 수요기반 디지털, 인공지능 기술 우선 확산

- 스마트병원 확산지원센터의 기능확대 (공공병원, 민간병원 맞춤형 스마트화 지원)
- 의료인공지능 제품의 임상 현장 보급의 전략적 추진
- 의료취약지역 AI의료 보급확대 추진 (과기정통부, 복지부, 2024'~)
- AI바우처: 2020~2022 총 782개 (총 2139억원) 지원하여 디지털치료기기 등의 AI의료 솔루션 수요 대상으로 구매, 활용 지원함

#### ■ 보건의료 빅데이터 활용 활성화

- 의료데이터중심병원, K-CURE 데이터 활용 확대: 7개 컨소시엄, 총 40개 의료기관 운영중 (2020'~)
- 데이터 품질관리, 표준화 역량강화, K-CURE- 암질환 임상정보와 사망정보 연계 결합 네트워크 구축 (2022~2025, 공공데이터: 건보, 심평원, 국립암센터, 통계청, 15개소 의료데이터 중심병원)
- 국가 통합 바이오 빅데이터 구축 및 개방: 복지부 주관, 과기부, 산업부, 질병청 참여, 임상정보, 유전체 데이터, 공공데이터, 및 라이프로그 등을 통합한 바이오 빅데이터 구축 및 개방 (2024'~2032'), 바이오 데이터뱅크 구축, 연구자에게 개방 및 개인맞춤형 치료제 개발 등의 의료혁신을 선도 (예비타당성조사 진행 중, ~23.5월)
- 보건의료데이터 표준화: 핵심교류데이터(CDI), 차세대 전송기술표준(FHIR)도입, 미래형 데이터(PGHD) 표준화, 표준화 추진단 구성 운영

#### ■ 바이오헬스 산업 수출 활성화 (과기부, 복지부, 산업부)

- 국가신약개발사업: AI 신약개발 지원 등 신약개발 성공위한 산학연병간의 오픈 이노베이션 적극 지원
- 수출 주력 품목의 기술 고도화 지원을 통해 유망분야 투자 및 한국의 신시장 선점
- 범부처 전주기 의료기기 연구개발: 디지털 융복합 기술 확보를 위해 의료난제 해결 및 차세대 의료기기 개발 등을 목표로 사업 추진 (복지부, 과기부, 산업부, 식약처)

| 수출 주력 품목 |                           | 지원방향                                        |
|----------|---------------------------|---------------------------------------------|
| 영상기기     | 중저가 위주 시장 구조 및 임상적 차별성 부재 | ⇒ 인공지능 결합 차세대 X-ray, 초음파+광초음파 융합 진단 기기 등 개발 |

|            |                                          |                                                     |
|------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 체외진단<br>기기 | 코로나19 진단키트, 시약<br>위주의 성장, 분석장비는<br>수입 의존 | 신종감염병, 암·만성질환 진단<br>기술 및 자동화된 분석 플랫폼<br>개발          |
| 치과         | 임플란트 수출 위주로 성장                           | 디지털·인공지능을 활용한<br>예방·진단 기술, 기능성 소재,<br>보철치료 통합솔루션 개발 |
| 디지털<br>헬스  | 인공지능, 디지털 의료기기<br>개발 활발, 선두주자 부재         | 다양한 질환의 인공지능<br>영상진단 소프트웨어, 디지털<br>치료기기 등 개발        |

수출 주력 품목의 지원방향

- 글로벌 기준 충족을 위한 실증지원: 혁신의료기기 실증지원센터  
(2020~2023), 글로벌 혁신의료기술 실증지원센터(2024~2028)

\*혁신의료기기 첨단기술군: 융복합 광학기기, 융복합 영상진단기기, 차세대 융  
복합 치료기기, 스마트 환자케어기기, 차세대 중재적 시술 및 수술기기

\*혁신의료기기의 실증분야: 지원주력분야는 영상, 체외진단, 치과 분야 인 듯  
하고 사회문제 해결분야로 언급된 보건안보, 고령화는 유망분야로 분류된 디지  
털헬스, 의료용 로봇 인듯함.

### ■ 의료기관 기반 디지털 헬스케어 실증 및 도입(R&D) 사업

재구성, 원본출처: 메디포뉴스, 23.08.22

- 지원과제: 디지털헬스케어 실증·도입 연구과제 31개 (주관·공동·실증  
분야에 135개 의료기관·기업 참여)

| 구분                                     | 세부과제의 예시                                  |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| (1) 비대면 의료서비스<br>활성화 기술 실증<br>(11개 과제) | 의료취약지역 고령자 대상의 비대면 의료서비스<br>실증            |
|                                        | 고위험 산모 맞춤형 비대면 스마트 통합 의료서<br>비스 활성화 기술 실증 |
|                                        | 비대면기술을 활용한 희귀질환 진료 및 자기관<br>리 플랫폼 개발      |
|                                        | 심초음파와 심전도의 원격 실시간 스트리밍을                   |

|                                  |                                                                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | 이용한 심장질환에 대한 비대면 원격협진 플랫폼 개발                                                                  |
| (2) 혁신 디지털 헬스케어 기술 실증<br>(9개 과제) | 흉부CT에서 우연한 관상동맥석회화 보고의 유효성을 확인                                                                |
|                                  | 스마트폰 기반 심전도 분석 소프트웨어의 다기관 임상도입 및 실증사업                                                         |
|                                  | 사회성 결함이 있는 아동 및 청소년을 위한 디지털 치료기기 개발                                                           |
|                                  | 불면증 디지털 치료기기의 보험 등재를 위한 다기관 임상 실증 및 실제임상근거(RWE) 확보                                            |
| (3) 홈스피탈 구현 기술 실증<br>(11개 과제)    | 심질환자 대상 심전도 자가측정 플랫폼의 유효성 평가를 위한 실증 연구                                                        |
|                                  | 뇌질환 환자의 상지기능 개선을 위한 재택기반 비대면 재활의료서비스 고도화 및 실증 연구                                              |
|                                  | 가정 산소 요법의 효과적인 관리를 위한 재택 모니터링 시스템 개발 및 적용                                                     |
|                                  | 의료 사물인터넷(IoMT: Internet of Medical Things) 디지털표현형 기반 만성호흡부전 환자 대상 개인 맞춤형 홈스피탈 서비스 시스템 개발 및 실증 |

- 지원기간: 23.7월 ~ 25.12월

- 사업목적: 1 기술성숙도가 높은 디지털 헬스케어 제품이 의료기관의 수요를 바탕으로 의료서비스에 활용될 수 있도록 다기관 임상 실증을 지원. 2 임상 실증을 통한 근거 기반 디지털 헬스케어 활용에 필요한 실증 데이터를 축적

### ■ 한국형 ARPA-H 프로젝트

(배경) 현대 사회가 직면한 **국가 보건난제** (넥스트 팬데믹, 초고령화, 필수 의료 위기 등)를 신속히 해결하기 위해 미국에서 추진

**(개요)** 미국의 도전혁신형 연구개발 체계인 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency, 고등연구계획국), ARPA-H(Advanced Research Projects Agency for Health, 의료고등연구계획국)를 벤치마킹해 고비용·고난이도지만 파급효과가 큰 임무중심형 R&D를 추진  
미국은 코로나19를 거치며 기존 R&D 체계의 한계를 체감하고 도전·혁신적 연구를 중점 지원해 인터넷, GPS 등 혁신기술 개발의 요람이된 국방성 DARPA 모델을 바이오 분야에 접목한 ARPA-H를 2022년 전격 설립함.

**(국내목표)** 바이오디지털헬스 기술 선점과 사회적 난제 (암, 감염병 등) 해결 위한 보건의료분야 혁신. 도전형 R&D 체계 구축

**(진행상황)** 2023.05. 한국형 ARPA-H 기획

2023. 10. 27. 공청회 개최함. 내년부터 시작될 한국형 ARPA-H 프로젝트를 처음으로 소개하는 자리로, 임무별 연구를 총괄 진행하는 PM 선정 계획(안)도 발표해 학계, 의료계, 산업계 등 관련 전문가의 참여를 독려하고 실질적 수혜자가 될 국민의 관심을 제고

**(지원분야)** 보건안보 확립, 미정복질환 극복, 바이오헬스 초격차 기술 확보, 복지·돌봄 개선, 필수의료 지역완결체계 구축 등 5개 분야

## 8. (요약) 시사점 및 개선안 도출

### 1) 국내 디지털헬스케어기기 연구, 산업 현황

- **(제한점)** 현재 스마트 웨어러블 디바이스를 국내 산업체 및 연구과제를 통해 개발 중이나 국산 센서가 존재하지 않는 실정임. 조사한바 혈당측정기, 진단검사 기기, 키트 외 디지털헬스케어 분야에 해당하는 국내 스마트 웨어러블 디바이스에는 현재 국산 센서가 거의 존재하지 않는 실정.
- **(제한점2)** 현재 국내 디지털헬스케어기기의 연구과제는 기술산업화 중점임. 센서, 패치의 원천기술은 대학에서 이루어지지만 디지털헬스케어 과제를 수행하는 대규모의 과제에서 하드웨어 분야는 산업체로 대체되어 원천기술 개발보다 기존 제품을 수정사용하는 방향으로 대부분 진행됨.
- **(제한점3)** 디지털헬스케어 및 디지털 의료기기 관련 산업에 국내 연구지원 부처는 산업통상자원부, 보건복지부, 행정안전부, 과학기술정보통신부, 중소기업청이 있으나 산자부, 복지부, 행안부, 중기부는 특성상 기술의 산업화 및 해외 진출을 중점적으로 지원하고 있음. (기술적 연구 지원의 부족)
- **(필요성)** 원천기술의 개발을 위한 디지털헬스케어 기기 분야의 대학, 연구소(출연연포함)의 지원이 필요

### 2) 특정 산업분야, 기술분야에 대한 연구비 지원의 쏠림 현상

- **(제한점)** 바이오헬스. 바이오 융합분야 중에서는 디지털헬스케어 분야

의 지원과 연구가 급증. 디지털헬스케어 분야의 경우 소프트웨어 분야의 정부의 연구비 지원이 쏠리거나 연구자가 많아지는 경향이 있음

예1) 관계부처 합동으로 발표한 바이오헬스 신시장 창출계획 내 디지털헬스케어 산업의 지원 분야는 대부분 소프트웨어 관련 분야이며 웨어러블 디바이스에서 중요한 센서개발 관련 확인되지 않음.

예2) 빅데이터, 웨어러블, 앱, 가상현실 등의 디지털헬스 기술을 바탕으로 한 혁신 의료기기에서 소프트웨어의료기기는 67%, 하드웨어를 포함하는 의료기기는 불과 33% 정도.

예3) 혁신의료기기에서 하드웨어를 포함한 의료기기보다 소프트웨어 및 어플리케이션을 활용한 의료기기가 2배 가량 수적 우세<sup>1)</sup>를 보임.

■ **(개선안 및 필요성)** 과학기술 발전은 하드웨어의 개발 후 소프트웨어 기술의 진보가 일어나는 양상을 보임. 현재 소프트웨어 관련 디지털 헬스케어 분야의 지원이 센서를 포함한 하드웨어 개발과 큰격차를 보이기 시작하였음. 본문에 참고한 보고서 2편에 따르면 국내 센서 개발은 선진국에 비해 상당히 낮은 수준을 보이고 있으며 개발이 필요하다는 의견임. 이때 원천기술 개발은 해외의 경우가 그러하듯 학연병을 통해 이루어짐.

### 3) 특정 산업체 연구비 지원 쏠림 현상

■ **(제한점)** 정부 보고서, 정책 등을 조사한 바, 디지털바이오 기술에 대한 국내 정부 지원은 인공지능 기술 적용한 융복합 기술에 주력하고 있음. 특히 디지털헬스케어 분야에서는 디지털치료제 (어플리케이션) 또는 소프트웨어 의료기기 개발 회사에 지원이 치중되는 경향을 보임 (본문참조).

■ **(제한점2)** 디지털헬스케어 분야는 산업통상자원부, 과학기술정보통신부, 보건복지부, 행정안전부 등 기술개발과 산업화를 지원하는 다수의 정부 부처가 큰 규모의 기술개발을 부처별 각각 지원함으로써 국

내 유망 산업체가 중복 수혜를 받고 있는 실정임.

예) 국내 디지털헬스 분야의 유망 기업별 정부지원 예시 (연번은 각 기업체/회사 번호), 4번 산업체: 국내 유망 하드웨어 기업, 1,2,3,5,6번: 국내 유망 소프트웨어, 어플리케이션 기업

| 연번 | 과제수 | 정부지원금          | 주관 부처                                                    | 기간        |
|----|-----|----------------|----------------------------------------------------------|-----------|
| 1  | 46  | 9,474,185,000  | 산업통상자원부, 중소벤처기업부, 미래창조과학부, 중소기업청                         | 2013~2023 |
| 2  | 86  | 15,937,997,000 | 산업통상자원부, 중소기업청, 중소벤처기업부, 보건복지부, 다부처, 과학기술정보통신부,          | 2013~2022 |
| 3  | 13  | 2,413,070,000  | 다부처, 중소벤처기업부, 미래창조과학부, 과학기술정보통신부, 중소기업청,                 | 2015~2021 |
| 4  | 23  | 4,473,777,000  | 보건복지부, 중소벤처기업부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 다부처, 중소기업청,          | 2016~2023 |
| 5  | 61  | 13,992,598,000 | 산업통상자원부, 과학기술정보통신부, 다부처, 미래창조과학부, 중소기업청, 보건복지부, 중소벤처기업부, | 2015~2023 |
| 6  | 20  | 4,249,175,000  | 보건복지부, 다부처, 보건복지부, 과학기술정보통신부                             | 2018~2023 |

\*산업체의 이전명칭 고려하지 않음(현재 명칭으로만 확인), 주관, 공동연구 합산

■ (배경) 정부의 지원은 해외 진출을 통한 국가 경쟁력 강화를 목표로 한 투자이니 만큼 기술력을 가진 산업체를 선정하여 투자하고 있는 실정. 기술력이 있는 산업체에는 대학, 병원에서도 협력요청을 많이 하고있는 상황이므로 정부지원이 자연스럽게 몰리는 현상이 발생.

■ (개선안) 조사결과에 따르면 국내 산업체 평균 영업이익이 3년차 이후 급격히 감소하기 시작하였음. 정부의 지원만큼 해외 수출을 통한

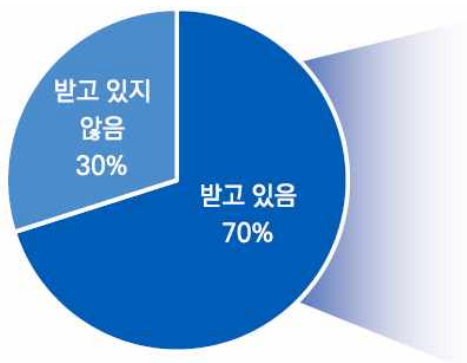
영업이익을 내고 있는지를 대비하여 분석하여 합리적인 지원을 할 필요가 있어보임. (상기 표만으로는 오해의 소지가 있으므로 특정 산업체의 쏠림현상에 대한 예시로 참고만 요청드립니다)

- (제한점) 디지털헬스케어 분야의 기술개발 지원비가 산업체에 쏠리면서 응용 분야 (임상, 공중보건)에서의 **학문적 연구를 위한 연구비 지원은 전무<sup>1)</sup>**하여 자비로 기기를 구매하여 연구를 수행하는 실정.

1) 통상적으로 부처에서 요구하는 실증과 학문적 연구를 위한 임상시험은 다소 목적과 성과에 있어서 다른 개념임.

- (우려사항) 초기 제품 개발부터 제품화 및 상용화까지 정부의 지원으로 성장한 산업체가 시장에서의 경쟁을 통한 수익창출을 실현하기보다 지속적인 정부의 지원을 통해 회사를 운영하게 될 우려가 높음<sup>예)</sup>. 이러한 산업체는 정부의 연구사업 지원이 종료됨과 동시에 자생하지 못하고 퇴화하게 될 우려가 높음.

예) 본 보고서에서 국가의 지원이 스타트업에 주력한다고 해석하였지만, 본 연구를 통해 국가사업을 간단히 조사한바를 고려하면 기존 유망 기업의 기술개발 자금으로 많이 지원되었을 가능성 시사. \*출처: 2022 국내 디지털헬스케어 실태조사,



| 구분        | 선정 건수*(건) | 지원 금액 (백만 원) |
|-----------|-----------|--------------|
| 정책자금      | 55        | 131,978      |
| 개발(R&D)자금 | 175       | 186,550      |
| 마케팅       | 45        | 22,230       |
| 운영        | 18        | 9,767        |
| 해외진출      | 38        | 4,970        |
| 기타        | 10        | 2,018        |
| 총합        | 341       | 357,513      |

#### 4) 신생 과학기술 분야의 생물학적, 임상적 유용성 평가의 제한점

- 연구를 통해 새로운 기술로 개발하는 첨단과학기술의 연구개발 분야는 선기술개발 후 적용됨. 개발한 기술의 생물학 바탕의 기초연구와 임상적 유용성 평가는 거의 이루어지지 않고 실증에 있어 대규모의 연구비 지원사업이 확대되고 있음. 최근 3년 이상의 다년도, 다기관 연구사업에서 실증이 들어가는 추세이지만 첨단 과학기술에 대한 임상 유용성에 대한 과학적, 학문적 연구의 부재와 효과기준 및 임상 평가기준이 부재한 실정.
- 식약처 승인된 비침습적 신경조절술이 가능한 의료기기 품목이 다수 존재함 (개인용저주파자극기, 개인용조합자극기, 심리요법용뇌용전기 자극장치 등). 해당 품목의 의료기기들은 우울증, 말초운동재활, 진통, 근위축 등에 승인되었으나 임상 유용성 및 효과 기준이 확인되지 않은 채 기허가 품목에 대한 승인 의료기기 수가 늘어나고 있는 실정.
- 이에 따른 우려사항: 이는 국내 식약처 승인 의료기기의 수는 증가추세를 보이더라도 판매이익의 부진과 활용도 저하로 이어지는 주요 원인이 됨. 이는 많은 국내 산업체가 3년을 기점으로 영업이익이 급감소 하는 양상을 보이는 이유로 해석할 수 있음. 많은 수의 의료기기가 개발되어 임상 효과를 과학적으로 입증하였더라도 그 효과 기준이 전혀 정립되어있지 않아, 승인시키고나서 다른 치료법을 개발하는 경우가 많음. 이는 개발기술의 의료기기 승인까지는 이어지나 실제 효과면에서 우월하지 않아 제품화된 기기의 활용도는 저하되고 의료기기 승인 품목의 수는 증가하는 방식의 순환이 지속될 우려.
- 승인된 기술의 치료효과를 높이는 방향으로 기술의 발달이 심화 되지

못하고 의료기기 승인을 목적으로 기술개발이 끝날 경우 회사가 자생하지 못할 우려가 있음.

- 구조적인 문제도 원인의 일부일 수 있는데, 의료기기 승인은 의뢰자 주도(회사주도, 연구소, 대학, 병원은 의뢰받는 형식이 됨)의 확증임상시험으로 진행이 되고있어, 의료기기 승인 과정부터는 객관적이고 과학적, 학문적인 연구가 진행되지 않는 것이 현실. 이는 개발 기술의 질적인 발전을 막는 주요 원인이 될 수 있으나 많은 연구자들이 간과하고 있는 부분이기도 함. 이를 해소하기 위한 임상과 기초 의학간의 중개 연구에 대한 학술연구 지원이 필요.

## 5) 디지털바이오 융합 기술의 임상적용에 대한 과학적 사실 규명을 위한 학술적 연구 지원의 부족

- 최근 디지털바이오 융합 분야는 기술개발에 치중된 경향 (복지부, 산자부 등) 이 있고 개발된 디지털바이오 기술 적용에 대한 학문적인 연구 (실증과 다름)는 그 중요성이 저평가되거나 간과되고 있는 실정임.
- 예) 기술개발, 제품개발 관련 연구과제와 다학제, 다기관 협력과 같이 규모가 중간이상인 과제는 확인됨. 대학, 연구소의 1차 연구를 위한 연구자 주도의 연구에 대하여는 과제편성이 되어있지 않음을 확인함.
- 의료기기 품목 허가를 위한 회사 주도의 확증 임상시험과 실증은 큰 규모로 정부의 지원을 받아 진행되고 있으나 대학, 연구소, 병원에서의 1차연구를 통한 과학적 사실 규명을 위한 학술적 연구의 경우 상당수의 연구가 정부지원 없이 진행되고 있는 실정임.
- (필요성) 디지털바이오 융합 기술의 기초 연구를 통한 기술개발을 위해 연구기관의 학술연구 지원의 확대가 필요.



# III 신진 과학자 지원 연구 기획안

## 1. 추진배경 및 필요성

1) 신진 과학자와 같은 고급인력을 공익 목적의 활용으로 환원시키는 연구사업이 필요함

### ■ (배경) 신진 과학자의 연구 현실

신진 과학자의 경우 활동 범위가 지도교수의 연구에만 국한하여 과제 행정을 하거나 특정 기술을 구현하는 전문가로 활용되는 경우가 많음.

| 구분    | 박사과정<br>지도교수<br>연구실 | 박사과정<br>대학<br>타교수<br>연구실 | 국내<br>타대학<br>연구실 | 출<br>연<br>연 | 국내<br>기타<br>연구<br>조직 | 해외<br>대학<br>또는<br>연구기관 | 합<br>계 |
|-------|---------------------|--------------------------|------------------|-------------|----------------------|------------------------|--------|
| 인문계열  | 16.7                | -                        | 66.7             | -           | 16.7                 | -                      | 100    |
| 사회계열  | 37.1                | 5.7                      | 17.1             | 14.3        | 22.9                 | 2.9                    | 100    |
| 공학계열  | 54.3                | 9.9                      | 9.9              | 17.3        | 4.9                  | 3.7                    | 100    |
| 자연계열  | 49.3                | 1.3                      | 8                | 25.3        | 12                   | 4                      | 100    |
| 의약계열  | 56                  | 0                        | 12               | 12          | -                    | 20                     | 100    |
| 교육계열  | 33.3                | 0                        | 0                | 16.7        | 50                   | -                      | 100    |
| 예체능계열 | 25                  | 12.5                     | 62.5             | -           | -                    | -                      | 100    |
| 합계    | 47.9                | 5.1                      | 13.6             | 17.8        | 10.6                 | 5.1                    | 100    |

자료: 박기범 외(2021) 출처: STEPI 국내 박사후연구원의 규모와 특성II

### ■ (배경) 이공계에서의 순수과학 기피현상

이공계 전공 과학자의 경우, 대다수 학부생 시기부터 실험 환경에 자주 노출되어 실험 경험, 연구실 경험이 있어 학부생 때부터 연구원 생활을 겸하여 지속한 경우가 많음 (별첨, 현장의견조사). 이공계 박사 기준으로 계산하면 연구경력이 10년 이상이 되는 셈. 경제적인 여건으로 인해 독립하지 못한 이공계 신진 과학자는 대학 전공 선택시에만 해도 과학자를 꿈꾸며 전공을 하지만 (별첨, 현장의견조사) 대학에서 과학자

의 현실을 알게 되고, 순수 과학자에 대한 기피현상을 초래하게 됨 (조사결과 7%만이 전업 과학자 의사를 보임)

■ (제한점1) 박사후연구원의 대다수가 독자적인 연구를 수행하지 못하고 다른 교수(박사과정 지도교수, 타연구실의 교수, 타대학의 교수)의 연구를 수행함.

STEPI 국내 박사후연구원의 규모와 특성II 보고에 따르면 3년 이하의 신규 박사후연구원은 교육·훈련단계의 비중이 절대적임이 명시되어있으며 학위 취득 시점에서 50%내외가 지도교수 연구실에서 연구를 수행. 그 이후는 타대학이나 출연연으로 이동하는 양상을 보이나 4년차 이상의 박사후집단의 정확한 파악을 위한 추가조사가 필요함. 통계자료상 기관의 변동이 보이나 독자적인 연구를 수행하는 시점을 직접적으로 유추할 수 있는 문항은 확인되지 않음

■ (연구필요성1) 박사후과정에서의 연구비 지원 경험이 있는 경우 해당 사업을 통해 독자적인 연구를 수행하게 된 결정적인 계기가 됨.

주니어 전문가 현장의견조사를 통해 파악한바 박사후과정에서의 연구비 지원을 받아 독자적인 연구를 수행한 경험이 있는 경우 스스로 주도하에 연구를 할수 있다는 점과 경제적인 부분에서 매우 유익한 사업으로 평가하였음 (2인). 그 외 3인은 지원하거나 지원받은 경험이 없었음 (현재 주니어 전문가 중 4인은 비정규직으로 추정). 박사후 경력을 통해 독자적인 연구를 수행할 수 있는 역량을 갖춘 신진과학자의 지원을 통한 디지털바이오 분야의 고급인력 육성이 필요.

■ (연구필요성2) 공익 목적의 사회문제를 과학적으로 해결하는데 신진 과학자의 역량이 필요

대학에서 기초학문을 1-2학년 시기에 배우고 전공핵심과목을 3-4학년에서, 응용학문을 대학원에서 배우는 것과 같이, (STEPI 참고자료 근

거) 박사후 3년차까지는 교육·훈련단계로 보고된바 있으며, 4년차 이상에서 대학원 생활을 통해 익힌 고급 과학기술을 활용하여 응용할 수 있는 경험이나 역량이 생기는 시점으로 유추됨. 해당 연차에서는 각자의 전문 분야에서의 사회적, 제도적 문제를 파악하는 역량도 생기며 연구자가 익힌 기술을 응용할 수 있는 역량이 생기는 시기에 해당됨.

## 2) 기존 정책연구와 개인연구의 중간역할을 할 수 있는 연구사업이 신진 과학자와 정부 부처 양측에 필요.

### ■ (제한점) 기존 국내 정책연구

형식적인 조사, 요약에 중점이 맞추어져 있음. 원시데이터를 활용한 탐구를 통해 새로운 시각과 접근방안, 과학적인 연구(분석)을 통한 해결방안 도출이 부족한 것으로 사료됨

### ■ (제한점) 기존 국내 연구 과제

디지털헬스분야의 연구는 산업체 기술개발 중점의 다기관 연구의 형태가 대부분임. 사업비 규모가 큰 중견과제의 형태로 공모가 되는 추세임.

### ■ (필요성) 기존 연구사업 개선의 필요성

디지털헬스분야의 부족한 학술용역과 이에 대한 결과물을 정책연구에 활용할 수 있도록 사업안을 계획한다면 자연스럽게 신진과학자의 지속적인 정부부처와의 교류 및 국가가 양성한 과학자 풀로 활용할 수 있을 것으로 기대함. 이는 국가의 자원으로 양성된 과학자가 자연스럽게 과학적 산물을 국가에 환원해야 한다는 건강한 의식 함양과 책임감 형성에도 기여할 것으로 사료됨.

기술개발 중점의 과제의 경우 다기관 실증을 통한 의료기기, 디지털치료기기, 전자약의 식약처 승인 자체가 목표가 될 우려가 있음. 이는 기

기의 적용에 따른 임상적 효과, 임상적 유용성에 대한 재현성이 충분히 확인되지 않은 상태에서 행정절차 상 식약처 승인됨과 동시에 해당 제품의 개발이 일단락 되는 현상을 초래함. 효과를 볼 수 있는 기준 등의 부재로, 제품의 사용에 대한 효과를 보장하지 못한다는 점이 판매부실과 산업체의 death valley를 연이어 초래하는 주요 원인이 됨.

예) A회사의 a제품 개발 및 의뢰자주도의 임상시험후 (디지털)의료기기 승인 득 → A회사의 b제품개발을 목표로 연구과제 수주 → b제품 개발. 기 승인 제품의 영업이익 실현보다 산업체의 연구비 수주가 주요 수익원이 될 우려. 정부 지원으로 창출된 산업체의 경우 정부지원의 장기화 우려. 자생능력 함양을 위해서라도 기승인제품의 객관적인 효과 평가와 기준 마련이 필요해 보임.

이러한 문제를 해결하기 위한 학술연구 과제와 연구분석결과를 바탕으로 한 정책개선안을 사업으로 구성하는 방향을 모색함.

■ **(필요성)** 현대의 디지털바이오 융합 과학기술을 활용한 사회 문제 해결형 사업은 신진 연구자와 정부 관계부처와의 징검다리 역할을 할 수 있을 것으로 전망함.

**(학술연구과제의 부족)** 국내 디지털바이오 융합 분야 연구과제 조사결과 질병관리청의 학술용역 과제를 제외하고는 학술연구과제 확인이 어려움.

| 검색어                     | 연<br>번 | 부처명           | 공고명 (조사/학술/기술개발 분류)                       | 마감일      |
|-------------------------|--------|---------------|-------------------------------------------|----------|
| 디지털<br>AND 평가           | 1      | 식품의약품안전<br>처  | 디지털치료기기의 신속제품화 지원을 위한<br>안전성 및 성능 평가기술 개발 | 22.01.28 |
|                         | 2      | 질병관리처         | [학술]디지털 기반 노쇠(frailty) 평가 및<br>관리기술 개발    | 23.03.06 |
| 디지털<br>AND 헬스<br>AND 실증 | 1      | 산업통상자원부       | 서비스실증기반디지털헬스생태계구축지원사<br>업예비타당성조사대응연구      | 23.05.02 |
|                         | 2      | 과학기술정보<br>통신부 | 디지털헬스케어보안취약점점검및보안모<br>델실증용역               | 22.04.20 |
|                         | 3      | 보건복지부         | 재외국민대상디지털헬스케어모델개발및<br>실증사업재공고             | 16.06.27 |
|                         | 4      |               | 국민생활중심디지털헬스케어서비스실증                        | 16.05.23 |

## 사업참여기관모집공고

|               |    |                   |                                                                         |          |
|---------------|----|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------|
| 학술 AND<br>디지털 | 1  | 기타                | 디지털포렌식 학술연구서 발간<br>연구용역                                                 | 23.06.20 |
|               | 2  | 질병관리청             | [학술]코호트 운영을 위한 디지털 기술<br>기반의 양방향 소통 모델 개발                               | 23.03.13 |
|               | 3  | 질병관리청             | [학술]코호트 운영을 위한 디지털 기술<br>기반의 양방향 소통 플랫폼 개발                              | 23.03.06 |
|               | 4  | 질병관리청             | [학술]디지털 기반 노쇠(frailty) 평가 및<br>관리기술 개발                                  | 23.03.06 |
|               | 5  | 질병관리청             | [학술]디지털 트윈을 이용한 코호트<br>추적관리 모형 개발_재공고                                   | 22.06.23 |
|               | 6  | 질병관리청             | [학술]디지털 트윈을 이용한 코호트<br>추적관리 모형 개발(정정)                                   | 22.05.31 |
|               | 7  | 질병관리청             | [학술]디지털 트윈을 이용한 코호트<br>추적관리 모형 개발                                       | 22.05.19 |
|               | 8  | 질병관리청             | [학술]만성폐쇄성폐질환 환자의 건강한<br>삶과 질병 악화 예방에 미치는<br>영향분석을 위한 디지털 헬스케어<br>연구_재공고 | 22.03.11 |
|               | 9  | 질병관리청             | [학술]만성폐쇄성폐질환 환자의 건강한<br>삶과 질병 악화 예방에 미치는<br>영향분석을 위한 디지털 헬스케어<br>연구_재공고 | 22.02.08 |
|               | 10 | 국토교통부             | 항공분야 녹색(친환경)/디지털 뉴딜<br>과제 연구 및 박물관 연계 활용방안<br>학술연구용역_재공고                | 21.06.07 |
|               | 11 | 국토교통부             | 「항공 분야 녹색(친환경)/디지털 뉴딜<br>과제 연구 및 박물관 연계<br>활용방안」 학술연구용역                 | 21.05.18 |
| 디지털<br>AND 헬스 | 1  | 보건복지부             | 23년도 글로벌연구협력지원사업 한-영<br>디지털헬스 국제공동연구 지원 과제<br>공고                        | 23.08.02 |
|               | 2  | (한국디지털헬스<br>산업협회) | 디지털 헬스케어 산업 실태조사 연구                                                     | 23.06.19 |
|               | 3  | 보건복지부             | 고령 시청각 약자 보행훈련을 위한<br>디지털헬스 기반 하지 재활 기기 및<br>프로그램 개발 연구_재재재공고           | 23.05.19 |
|               | 4  | 산업통상자원<br>부       | 서비스 실증기반 디지털헬스 생태계<br>구축 지원 사업 예비타당성조사 대응<br>연구                         | 23.05.02 |
|               | 5  | 과학기술정보<br>통신부     | 디지털헬스 법제도 개선 및 수립에<br>관한 연구                                             | 23.05.03 |
|               | 6  | 보건복지부             | [지원] 고령 시청각 약자 보행훈련을<br>위한 디지털헬스 기반 하지 재활기기<br>및 프로그램 개발 연구_재재공고        | 23.04.28 |

|    |                 |                                                           |          |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------|----------|
| 7  |                 | [지원] 고령 시청각 약자 보행훈련을 위한 디지털헬스 기반 하지 재활기기 및 프로그램 개발 연구_재공고 | 23.04.04 |
| 8  |                 | [지원] 고령 시청각 약자 보행훈련을 위한 디지털헬스 기반 하지 재활기기 및 프로그램 개발 연구     | 23.03.10 |
| 9  | 연세대학교<br>미래캠퍼스  | 디지털헬스케어사업단 비교과프로그램<br>수요조사 및 환류체계 구축 연구 용역                | 23.02.15 |
| 10 |                 | 23년도<br>바이오산업기술개발사업(디지털헬스케어_사회문제해결형) 신규지원 대상과제<br>공고      | 23.03.02 |
| 11 | 산업통상자원<br>부     | 23년도<br>바이오산업기술개발사업(디지털헬스케어) 신규지원 대상과제 공고                 | 23.03.02 |
| 12 |                 | 『디지털헬스 4.0 이니셔티브(가칭)』<br>국가 RD사업 예타 기획을 위한<br>기술수요조사 공고   | 22.10.20 |
| 13 | 연세대학교<br>미래캠퍼스  | 의료기기 및 디지털 헬스케어 사업현황<br>조사 용역                             | 22.10.07 |
| 14 | 산업통상자원<br>부     | 『디지털헬스 4.0 이니셔티브(가칭)』<br>국가 RD사업 예타 기획을 위한<br>사업수요조사 공고   | 22.10.06 |
| 15 | 한국디지털헬스<br>산업협회 | 디지털 헬스케어 산업 실태조사 연구                                       | 22.08.19 |
| 16 | 산업통상자원<br>부     | 디지털헬스케어 서비스로드맵 수립을<br>위한 연구용역                             | 22.07.29 |
| 17 |                 | 디지털헬스케어 서비스로드맵 수립을<br>위한 연구용역                             | 22.07.16 |
| 18 |                 | 디지털헬스 RD 분야 성과조사·분석                                       | 22.07.12 |
| 19 | 보건복지부           | 디지털 헬스케어 해외 판로개척 사업<br>위탁 운영(1차)                          | 22.07.05 |
| 20 | 산업통상자원<br>부     | 디지털헬스케어 의료기기 연계서비스<br>창출 기술개발사업 기획을 위한<br>연구용역            | 22.05.26 |
| 21 | 강원테크노파<br>크     | 강원도 디지털 헬스케어 전략 로드맵<br>수립 연구 용역_재공고                       | 22.05.30 |
| 22 | 산업통상자원<br>부     | 디지털헬스케어 의료기기 연계서비스<br>창출 기술개발사업 기획을 위한<br>연구용역            | 22.05.14 |
| 23 | 강원테크노파          | 강원도 디지털 헬스케어 전략 로드맵                                       | 22.05.13 |

|    |                                                                                  |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 크  | 수립 연구 용역                                                                         |          |
| 24 | 디지털 헬스케어 디렉토리북 개발 및<br>기업 글로벌 역량 강화 사업 운영<br>위탁_재공고                              | 22.05.11 |
| 25 | 보건복지부<br>디지털 헬스케어 개방형 혁신 글로벌<br>네트워크 구축 및 수요발굴 사업                                | 22.04.27 |
| 26 | 디지털 헬스케어 디렉토리북 개발 및<br>기업 글로벌 역량 강화 사업 운영 위탁                                     | 22.04.28 |
| 27 | 과학기술정보<br>통신부<br>디지털헬스케어 보안취약점 점검 및<br>보안모델 실증 용역                                | 22.04.20 |
| 28 | 질병관리청<br>[학술]만성폐쇄성폐질환 환자의 건강한<br>삶과 질병 악화 예방에 미치는<br>영향분석을 위한 디지털 헬스케어<br>연구_재공고 | 22.03.11 |
| 29 | 보건복지부<br>자폐스펙트럼장애 디지털 헬스<br>빅데이터 구축 및 인공지능 기반 선별,<br>진단보조, 예측 기술 개발 연구           | 22.03.15 |
| 30 | 질병관리청<br>[학술]만성폐쇄성폐질환 환자의 건강한<br>삶과 질병 악화 예방에 미치는<br>영향분석을 위한 디지털 헬스케어<br>연구_재공고 | 22.02.08 |
| 31 | 4차산업혁명<br>위원회<br>헬스케어 디지털 트윈 활성화 방안<br>연구 용역_재공고                                 | 21.06.01 |
| 32 | 헬스케어 디지털 트윈 활성화 방안<br>연구 용역                                                      | 21.05.14 |
| 33 | 과학기술정보<br>통신부<br>대구·경북지역 디지털헬스/에이징 분야<br>국내외 현황 및 수요 연구                          | 21.04.21 |
| 34 | 21년도<br>기계장비·로봇·바이오·조선해양·지<br>식서비스 산업기술개발사업(디지털<br>헬스케어) 신규 공고                   | 21.02.23 |
| 35 | 산업통상자원<br>부<br>디지털헬스케어 생태계 활성화를 위한<br>공통모듈 정책연구                                  | 20.08.03 |
| 36 | 20년도 제2차<br>산업핵심기술개발사업_디지털헬스케어<br>신규지원 대상과제 공고                                   | 20.07.10 |
| 37 | 강원테크노파<br>크<br>강원도 디지털헬스케어 중장기<br>발전전략 수립 용역                                     | 20.06.08 |
| 38 | 산업통상자원<br>부<br>20년도 산업기술<br>챌린지트랙_디지털헬스케어 신규지원<br>대상과제 공고                        | 20.06.16 |

|                   |               |                                                                                               |          |
|-------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 39                |               | 20년도 제1차<br>산업핵심기술개발사업(디지털헬스케어)<br>신규지원 대상과제 공고                                               | 20.02.12 |
| 40                | 보건복지부         | 개도국형 디지털헬스케어 진출 전략<br>수립 (1차)                                                                 | 19.07.19 |
| 41                |               | (입찰공고) 한-우즈벡 디지털<br>헬스케어분야 양자협력사업 기획 및<br>타당성 조사 용역                                           | 19.06.28 |
| 42                | 산업통상자원<br>부   | 19 디지털헬스케어생태계구축 사업<br>신규지원 대상과제 공고                                                            | 19.07.01 |
| 43                |               | 19년도 디지털 헬스케어<br>생태계구축사업 시행계획 공고                                                              | 19.07.01 |
| 44                |               | (입찰공고) 디지털 헬스케어 산업 현황<br>조사 및 활성화 방안 연구                                                       | 18.11.26 |
| 45                |               | 디지털헬스케어 만족도 조사(1차)                                                                            | 16.11.08 |
| 46                |               | 르완다 디지털헬스케어 현황조사 및<br>진출모델 개발(2차)                                                             | 16.10.25 |
| 47                |               | 르완다 디지털헬스케어 현황조사 및<br>진출모델 개발(1차)                                                             | 16.10.10 |
| 48                | 보건복지부         | 디지털헬스케어 전략 국가 심층조사 및<br>진출모델 개발(1차)                                                           | 16.10.11 |
| 49                |               | 재외국민 대상 디지털헬스케어 모델<br>개발 및 실증 사업 재공고                                                          | 16.06.27 |
| 50                |               | 국민생활 중심 디지털헬스케어 서비스<br>실증사업 참여기관 모집 공고                                                        | 16.05.23 |
| 디지털<br>AND<br>바이오 |               | 2023년도 데이터기반 디지털 바이오<br>선도사업 신규과제 1차공모_(2023)<br>(총괄운영과제) 데이터기반 디지털<br>바이오 선도사업 신규과제 1차 공모    | 23.05.02 |
|                   | 과학기술정보<br>통신부 | 2023년도 데이터기반 디지털 바이오<br>선도사업 신규과제 1차 공모(분야<br>3: 치매) 데이터기반 디지털 바이오<br>선도사업 신규과제 1차 공모         | 23.05.02 |
|                   |               | 2023년도 데이터기반 디지털 바이오<br>선도사업 신규과제 1차공모_(2023)(분야<br>1: 범 난치암) 데이터기반 디지털바이오<br>선도사업 신규과제 1차 공모 | 23.05.02 |
|                   |               | 2023년도 데이터기반 디지털 바이오<br>선도사업 신규과제 1차 공모                                                       | 23.05.02 |
|                   | 산업통상자원<br>부   | 2023년도 바이오 산업기술개발 사업<br>(디지털헬스케어_사회문제해결형)                                                     | 23.03.02 |

## 신규지원 대상과제 공고

2023년도 바이오 산업기술개발 사업  
(디지털헬스케어) 신규지원 대상 과제 공고 23.03.02

2021년도 기계장비 · 로봇 · 바이오 ·  
조선해양 · 지식서비스 산업기술개발 사업 (디지털 헬스케어) 신규 공고 21.02.23

## 3) 보건. 의학 융합 분야의 전문인력 양성 필요

■ (제한점) 나라별 비교에서 국내 보건 분야의 고급인력의 수는 평균이상이나 미국에 비해 상대적으로 낮은 비율을 보임. 경영 분야의 고급인력은 제일 낮은 비율을 보임.

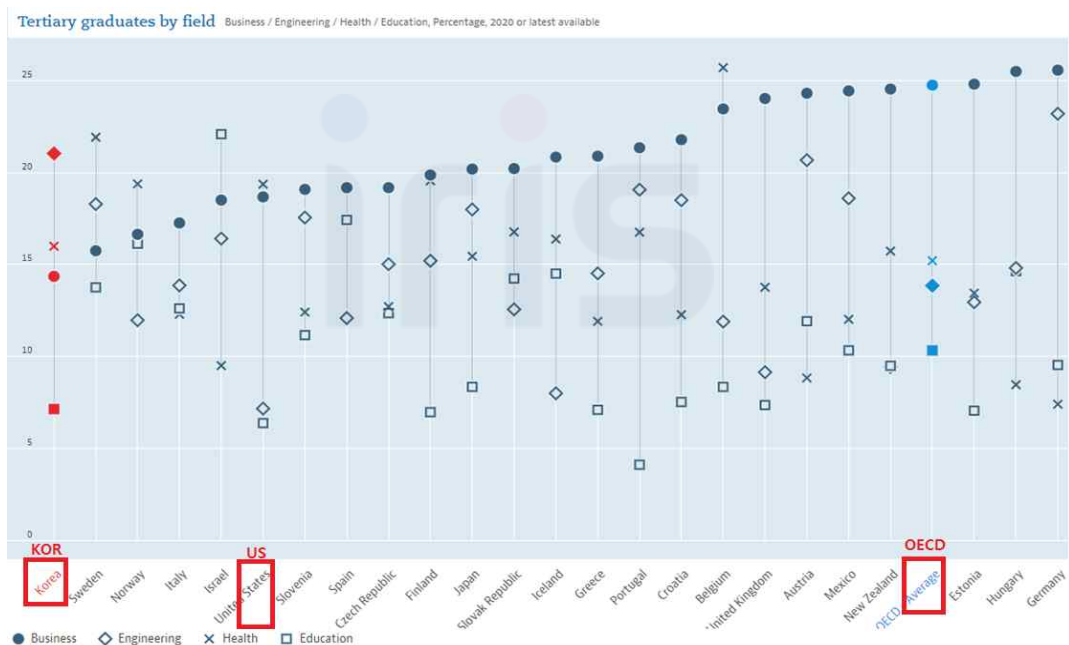
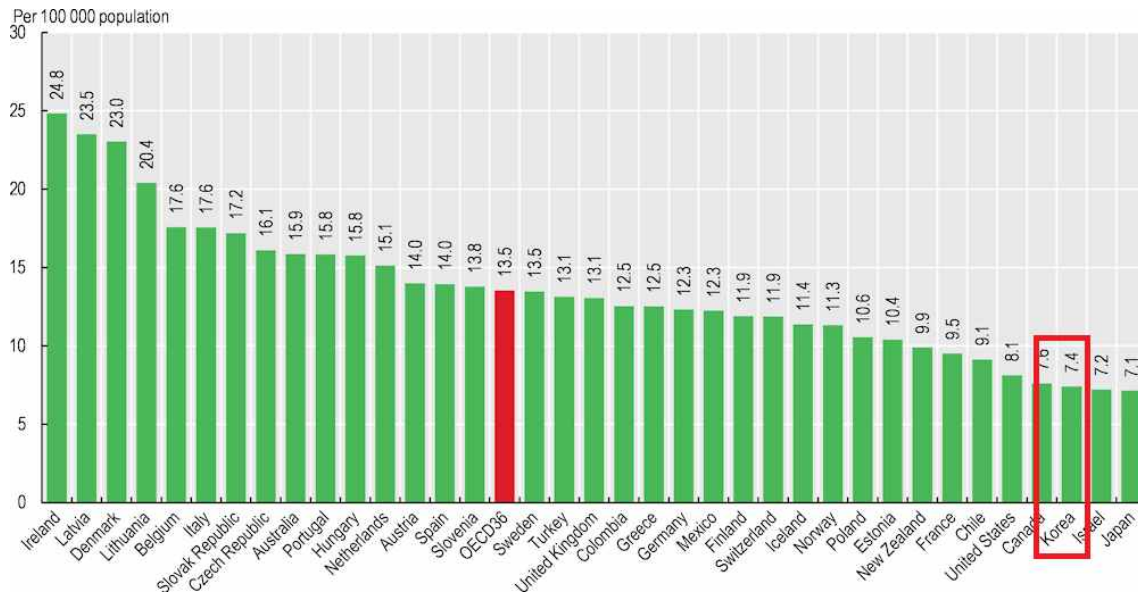
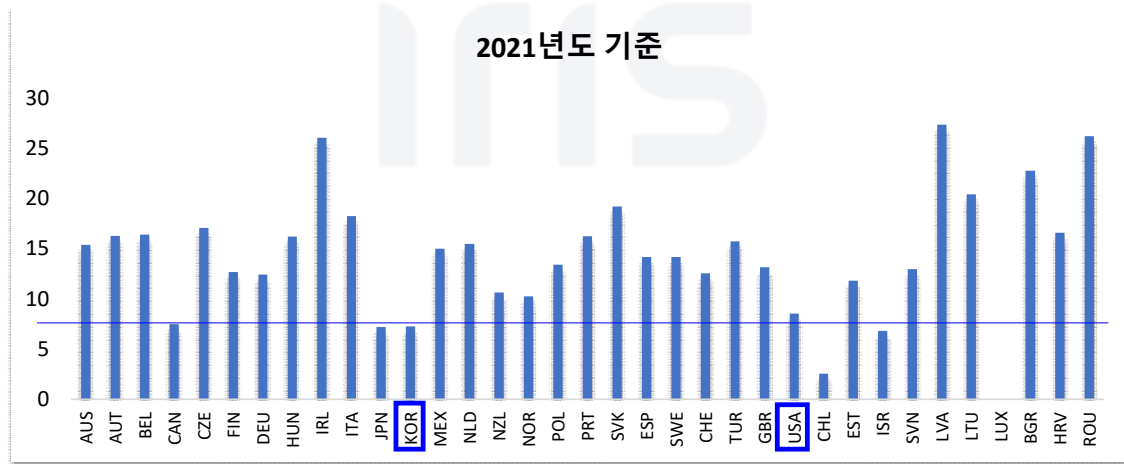


그림 53 2022년도 OECD 국가의 분야별 대학원 졸업 현황, 재구성 ([주요통계 159호] 「OECD, 디지털 과학기술 특허의 OECD 국가 대도시간 비교 분석」 한글출처: 글로벌 과학기술정책정보서비스, 원문출처: ON THE CONCENTRATION OF INNOVATION IN TOP CITIES IN THE DIGITAL AGE OECD SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION POLICY PAPERS, December 2019, No. 85)

■ (제한점) 한국의 의학분야 대학원 졸업은 OECD 36개국 중 2019년도에 3번째로 낮았으며 21년도 결과에서는 3~4번째로 낮았음. 이는 OECD 평균의 절반정도의 수준임 (출처: data.oecd.org).



2019 국가별 대학원 의학전공자 졸업 비율. 우측에서 세 번째 붉은색 사각형에 위치한 막대가 한국 비율(7.4). OECD 36개국의 평균은 그래프 중간부의 붉은색 막대(13.5)임.

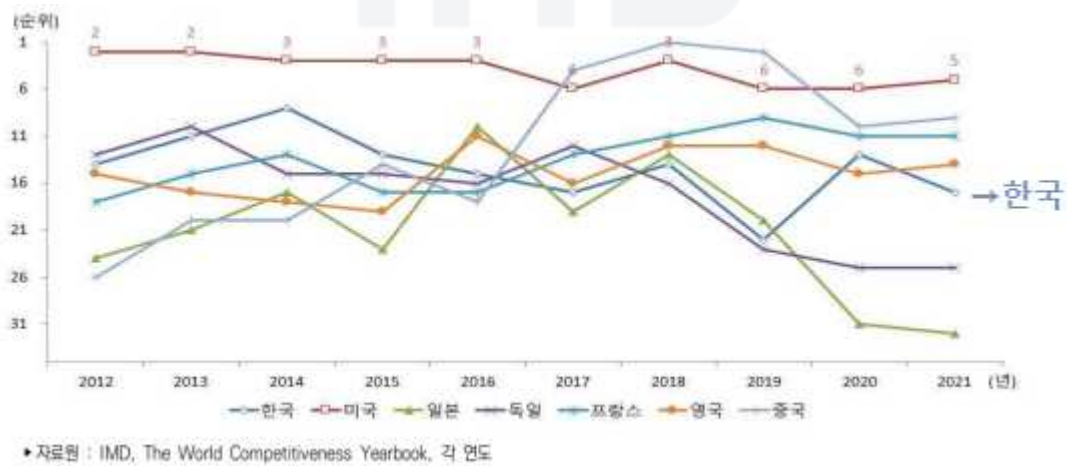


2021 국가별 대학원 의학전공 졸업자 비율. 왼쪽 파란색 사각형 표시한 막대는 한국임.

❖ (한국의 이공계 연구분야 경쟁력) 2021 과학기술 통계백서에 따르면 과학경쟁력은 주요 선진국 7개국 중 2위, 기술경쟁력은 주요 7개국중 5위로 확인됨. 2020년 기준 RPA지수 기반 이공계 분야별 경쟁력에서 한국은 22개 분야중 8개 분야에서 상위 10위권으로 확인됨 (재료과학, 공학, 화학, 컴퓨터과학, 생물학/생화학, 농학, 다학문, 물리학; 이중 재료과학과 공학은 상위 5위권 이내임, 2020년 기준)



2021년 기준 **과학경쟁력**은 주요 7개국 중 **2위**로 확인됨 (출처: 2021 과학 기술 통계백서)



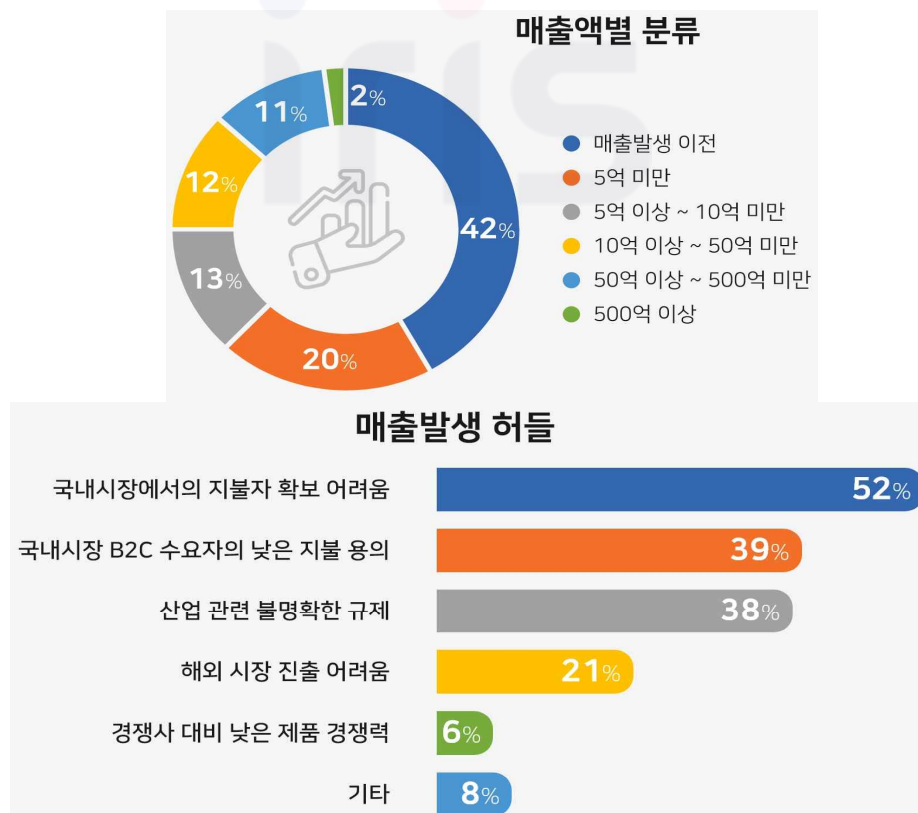
2021년 기준 **기술경쟁력**은 주요국 7개국 중 **5위**로 확인 (출처: 2021 과학 기술 통계백서)

#### 4) 디지털헬스케어 산업의 학술연구가 필요한 시점

(제한점) 국내 디지털헬스케어 기업 301개 대상의 설문결과에서 매출 발생 이전은 응답기업의 42%, 5억 미만의 기업은 총 62%에 해당됨. 이는 산업체의 불안정한 매출을 시사

(제한점) 매출 발생에 있어 가장 큰 제한점으로 ‘국내 시장에서의 지불자 확보 어려움’이 1순위로 확인됨.

(해결방안) 제품의 안정적인 매출이 이루어지지 않은 가장 근본적인 원인은 수요자, 구매자, 사용자가 해당 제품을 지속적으로 사용할 필요를 못 느끼기 때문이 클 것으로 유추할 수 있음. 이를 바탕으로 본 과제를 통해 디지털헬스케어 분야의 학술연구를 통해 신진 과학자의 육성 및 지원하는 방향으로 기획 제안함.



상단: 국내 디지털헬스케어 기업의 매출액, 하단: 국내 디지털헬스케어 기업의 매출발생에 있어 추정되는 제한점, 출처: 2021년 국내 디지털헬스케어 산업 실태조사 결과, 조사기간: 2022.09.26.~2022.12.22. 조사대상: 디지털 헬스케어 기업 301개

## 5) 다양한 사회 공공 빅데이터 및 디지털바이오 융합 기술을 활용해 사회 문제를 해결하는 연구사업이 필요

### ■ 다양한 공공 빅데이터 플랫폼의 구현과 활용을 통한 학술 연구 독려와 정책 연계 연구 방안 마련

(배경) 정부에서 현재 구축 및 상용화를 추진하고 있는 암빅데이터 플랫폼, K-CURE, 국가 바이오데이터 스테이션(K-BDS, 다부처) 등을 활용한 연구 독려 중임.

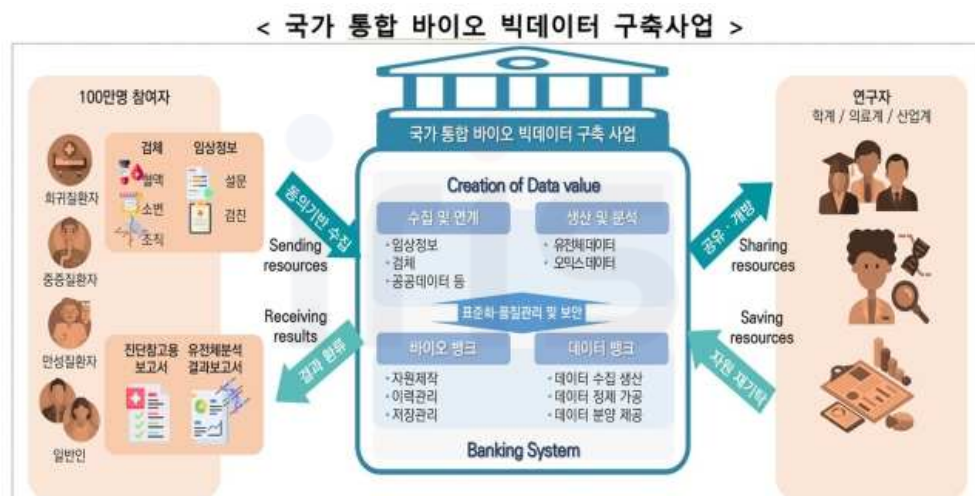


그림 59 출처 : AI타임스(<https://www.aitimes.com>)

(파급효과1) 구축 중인 국가 바이오빅데이터를 포함하여 다양한 종류의 공기관의 데이터 및 공공 데이터(data.go.kr) 등을 활용하여 사회문제 해결에 영향력 있는 연구결과를 도출하여 이를 바탕으로 공공데이터 활용을 효과적으로 홍보 및 독려할 수 있을 것으로 사료됨.

(파급효과2) 실제 연구 수행을 통해 현 국가 빅데이터 플랫폼의 제한점을 도출하고, 보다 효과적인 플랫폼 사용에 대한 개선방안 제공이 가능해짐. 이를 자연스럽게 정책과 연계하여 공공 빅데이터 플랫폼의 제한점 (예 사용 접근성이 떨어지는 원인 등) 파악 및 실질적인 개선안

마련이 가능할 것으로 기대함.

(파급효과3) 실제 연구 수행을 통해 현 국가 빅데이터 플랫폼의 장단점을 파악하여 보다 효과적인 플랫폼 사용에 대한 실질적인 가이드 제공이 가능해짐. 이를 자연스럽게 정책과 연계하여 공공 빅데이터 플랫폼의 자세한 활용 가이드라인 등의 마련이 가능할 것으로 기대함.

(파급효과4) 기존에는 정부출연연, 대학, 의료기관에 따라 주력 연구사업이 분리되어 있어 각 산업분야별 신진연구자의 역량이 판이함. 과학기술분야의 융합 분야가 급속도로 확대되는 현 시점은 연계 연구사업이 필요한 시기로 사료됨. 본 사업안을 통해 정부의 지원으로 신진연구자의 과학자 역량 함량을 개선시키는 효과를 기대할 수 있음. 사업 목적과 결과에 따라 해당 사업안이 큰 범주에서 (국가 신진 과학자) 인력양성으로 구분될 수 있을 것으로 사료됨.

## 2.

## 신진 과학자의 사회 문제 해결형 디지털바이오 융합 연구 사업 (안)

### 1) 사업 분류 및 개요

#### ■ 분류1. 국가 공공데이터 활용 연구 (학술+정책 연계 연구)

- (연구유형) 빅데이터 활용 후향적 연구, 단일기관 연구자주도 전향적 학술연구, 기존 국가 지원사업의 객관적 평가가 모두 가능함. 연구 결과물을 활용한 정책 연계 연구를 함께 수행함으로써 기존 학술연구의 제한점과 정책연구의 제한점을 서로 보완함.

- (분야) 다양한 유형의 오픈 소스 데이터 (국가 공공데이터, 해외 공공데이터)를 활용한 정책연구, 공중보건학적, 의과학적 연구 등 다양한 분야의 연구가 가능해짐

후향적 연구의 결과를 바탕으로 개선방안을 모색하고 이를 전향적 연구를 통해 연구자가 마련한 개선방안에 대해 스스로 객관적으로 평가함으로써 문제해결능력을 향상시킴.

- (기술과의 연관성) 국가 데이터 활용한 후향적 연구에서는 다양한 분석 기술 (AI 기술, 그 외 다양한 모델링 및 분석방법) 사용이 가능하며, 분석 결과를 활용해 연구자가 마련한 문제해결방안의 적용 및 평가까지가 본 사업의 핵심임

#### □ 사회문제 10대 분야 43개 영역

| 10대 분야 | 43개 사회문제 영역 |          |             |          |
|--------|-------------|----------|-------------|----------|
| 건강     | 만성질환        | 희귀난치성 질환 | 중독          |          |
|        | 퇴행성 뇌/신경질환  |          | 정신질환·지적장애   |          |
| 환경     | 생활 폐기물      | 실내 공기오염  | 수질 오염       | 생활 소음    |
|        | 환경 호르몬      | 산업폐기물    | 미세먼지        | 미세플라스틱   |
| 문화여가   | 문화소외        |          | 문화·여가공간 미비  |          |
| 생활안전   | 성범죄         | 먹거리 안전   | 사이버범죄       |          |
|        | 가정 안전사고     | 사생활 침해   | 보이스 피싱      |          |
| 재난재해   | 기상재해        | 화학 사고    | 감염병         |          |
|        | 방사능 오염      | 지진       | 소방안전        |          |
| 에너지    | 전력수급        |          | 에너지 빈곤      |          |
| 주거교통   | 불량/노후 주택    | 교통혼잡     | 교통안전        |          |
| 가족     | 고령화         | 가정폭력     | 저출산(저출생)    | 1인 가구 소외 |
| 교육     | 교육격차        |          | 학교폭력        |          |
| 사회통합   | 의료격차        | 디지털 격차   | 취약계층 생활불편   |          |
|        | 일자리 부족      |          | 사회 양극화 및 갈등 |          |

그림 60 ‘지시사항’의 사회문제 10대 분야의 43개 세부영역임. 과학기술정보통신부 선정

- (연구목적 및 주안점) 연구결과가 사회적으로 미치게 될 기대효과 및 파급효과와 문제해결능력의 실현가능성도에 본 사업의 주안점이 있음
- (지시사항) 정부 부처 선정한 10대 사회문제의 43개 영역에 대한 제한점 도출과 문제해결방안을 제시하기 위한 연구자 주도 연구 계획 작성
- (연구일정)

| 연구기간  | 연구분류 | 내용                | 주요 산출물        |
|-------|------|-------------------|---------------|
| 1년차   | 탐색연구 | 도출한 문제의 원인 탐색 연구  | 데이터 확보, 연구계획  |
| 2-3년차 | 선행연구 | 최적의 해결방안 탐색·도출 연구 | SCI 논문, 정책보고서 |

|       |      |            |               |
|-------|------|------------|---------------|
| 4-5년차 | 평가연구 | 문제해결방안의 적용 | SCI 논문, 정책보고서 |
|-------|------|------------|---------------|

- (주요성과지표): KISTEP 국가연구개발사업 표준 성과지표(5차) 안내서의 과학적 성과 분야와 사회적 성과 분야의 주요 성과지표가 적합할 것으로 사료됨.

(국가 공공데이터 활용 연구 사업의 목적에 부합하는 과학적 성과범위)

| 중분류       |              | 소분류               |                                          |
|-----------|--------------|-------------------|------------------------------------------|
| 성과유형      |              | 속성                | 성과지표                                     |
| 논문        | 논문<br>(SCI급) | 게재학술지의 우수성        | 표준화된 영향력 지수                              |
|           |              |                   | 분야별 영향력 지수                               |
|           |              |                   | 분야별 보정영향력 지수                             |
|           |              | 개별논문의 우수성         | 표준화된 피인용 지수                              |
|           |              |                   | 분야별 피인용 지수                               |
|           |              |                   | 고피인용도 논문 수                               |
|           |              |                   | 즉시성 지수                                   |
|           |              | 집단논문의 우수성         | 기관별 우수논문 생산 지수                           |
|           |              |                   | 기관별 지식확산 지수                              |
|           |              |                   | 기관별 영향력 지수                               |
|           |              |                   | IF 상위 10% 저널 논문 발표 비율                    |
|           |              | 저자 연구업적           | h-지수                                     |
|           |              | 저자 역할             | 제1저자, 교신저자 등                             |
|           |              | 국제공동연구실적          | 국제공동논문 게재 비율                             |
| 사회적<br>평가 | 포상           | 논문 성과확산<br>(복합지표) | 논문 건수 대비 지재권 전환율<br>논문 건수 대비 기술이전<br>실시율 |
|           |              | (KCI급)            | (SCI급과 동일)                               |
|           |              | (SCI급과 동일)        | (SCI급과 동일)                               |
| 사회적<br>평가 | 포상           | 민간 포상(국내, 국제)     | 포상 권위 / 포상 등급                            |
|           |              | 정부 포상             | 정부 선정 우수성과                               |

표 62 후향적 연구의 경우 신자원\*물질의 성과유형은 적합하지 않다고 판단하여 제외하였음.

(국가 공공데이터 활용 연구 사업의 목적에 부합하는 사회적 성과범위)

| 중분류 | 소분류 |
|-----|-----|
|-----|-----|

| 성과유형          |       | 속성              | 성과지표                        |
|---------------|-------|-----------------|-----------------------------|
| 사회<br>적가<br>치 | 건강복지  | 건강복지            | 신의료기술 적용 환자수                |
|               |       |                 | 질병 관리를 위한 예방.진단.치료<br>규격 마련 |
|               |       |                 | 임상연구(인프라) 서비스 만족도           |
| 공공<br>복지      | 정책효과  | 정책일반            | 정책 활용도                      |
|               |       |                 | 기술의 정책 활용도                  |
|               |       |                 | 기술규격 마련                     |
|               |       |                 | 무상 기술이전 및 보급                |
|               |       |                 | 에너지 감축 효과                   |
|               |       |                 | 피해예방 효과                     |
|               | 공공서비스 | 서비스 개선          | 서비스 수혜자 수                   |
|               |       |                 | 서비스 만족도                     |
|               |       |                 | 개발 장비를 통한 자동화 처리 증<br>가율    |
| 과학<br>대중<br>화 | 홍보    | 사업성과 및<br>기관 홍보 | 언론 홍보(신문, 방송) 건수            |
|               |       |                 | 행사 규모 및 참여자 수               |
| 국제<br>협력      | 국제협력  | 인적교류            | 국제교류 행사                     |
|               |       | 기반 강화           | 우수 해외 연구자 유치                |
|               |       |                 | 국제기구 가입 / 고위직 진출            |
|               |       |                 | 국제회의, 기구 의제 제출*채택           |
|               |       |                 | 해외센터 등 해외거점 확보              |
|               |       |                 | 해외 연구기관 유치                  |
|               |       |                 | 유치 연구기관의 우수성                |

표 63 사업의 주요 목적과 부합하는 성과지표를 다음과 같이 선별함. 과학의 대중화와 국제 협력은 실적 및 연구수행 도중 자연스럽게 발생할 수 있는 성과로 판단하여 제외하지 않음.

## ■ 분류2. 디지털헬스케어 기기의 활용 연구 (학술+기술개발)

- (연구유형) 단일기관 연구자 주도 학술연구 (기본, 협력 가능), 디지털 헬스케어 기기를 활용한 전향적 연구
- (분야) 디지털헬스 분야의 기기는 현재 굉장히 다양한 형태로 존재함. 현재 디지털헬스케어 분야의 연구추세는 디지털치료제, 전자약과 같

이 식약처 승인을 통해 많은 임상 질환의 추적관찰을 위한 용도로 개발하는 추세임. 증상 완화 및 추적관찰 뿐만 아니라 일상생활에서의 건강관리용, 취약계층의 건강모니터링용 등 용도의 적용에 제한이 없고 모양과 형태도 변화무쌍하여, 추후에도 시장의 성장이 한동안 지속될 것으로 예상되는 분야임.

- **(연구분야)** 디지털헬스, 공중보건학적, 의과학적 연구를 통한 임상적 유용성을 과학적인 방법으로 평가
- **(기술과의 연관성)** 다양한 형태의 디지털헬스 분야 기기, 평가를 위한 전향적인 임상시험 계획과 다양한 방법론, 분석법 등을 포함함
- **(연구목적 및 주안점)** 연구결과가 사회적으로 미치게 될 기대효과 및 파급효과와 문제해결능력의 실현가능성도에 본 사업의 주안점이 있음
- **(지시사항)** 정부 부처 선정한 10대 사회문제의 43개 영역에 대한 제한점 도출과 문제해결방안을 제시하기 위한 연구자 주도 연구 계획 작성
- **(연구일정)**

| 연구기간  | 연구분류 | 내용             | 주요 산출물                                      |
|-------|------|----------------|---------------------------------------------|
| 1년차   | 탐색연구 | 가설바탕의 기술 탐색 연구 | 연구계획 및 계획승인                                 |
| 2-3년차 | 평가연구 | 문제인식 및 해결방안 마련 | SCI 논문, 정책보고서<br>(임상적 효과 평가, 또는 비교평가, 기준설정) |
| 4-5년차 | 개발연구 | 기술개발 및 해결방안적용  | SCI 논문, 정책보고서<br>(기술개발 및 수정안 임상 적용, 평가)     |

- **(성과지표):** KISTEP 국가연구개발사업 표준 성과지표(5차) 안내서의 과학적 성과와 기술적 성과, 사회적 성과의 일부가 주요 성과지표가 적합할 것으로 사료됨.

(디지털헬스케어 기기의 활용 연구 사업의 목적에 부합하는 과학적 성과 범위)

| 중분류            |              | 소분류               |                       |
|----------------|--------------|-------------------|-----------------------|
| 성과유형           |              | 속성                | 성과지표                  |
| 논문             | 논문<br>(SCI급) | 게재학술지의 우수성        | 표준화된 영향력 지수           |
|                |              |                   | 분야별 영향력 지수            |
|                |              |                   | 분야별 보정영향력 지수          |
|                |              | 개별논문의 우수성         | 표준화된 피인용 지수           |
|                |              |                   | 분야별 피인용 지수            |
|                |              |                   | 고피인용도 논문 수            |
|                |              | 집단논문의 우수성         | 즉시성 지수                |
|                |              |                   | 기관별 우수논문 생산 지수        |
|                |              |                   | 기관별 지식확산 지수           |
|                |              |                   | 기관별 영향력 지수            |
|                |              |                   | IF 상위 10% 저널 논문 발표 비율 |
|                |              | 저자 연구업적           | h-지수                  |
| 신자원<br>*<br>물질 | 생명자원         | 저자 역할             | 제1저자, 교신저자 등          |
|                |              | 국제공동연구실적          | 국제공동논문 게재 비율          |
|                |              | 논문 성과확산<br>(복합지표) | 논문 건수 대비 지재권 전환율      |
|                |              |                   | 논문 건수 대비 기술이전 실시율     |
|                | (KCI급)       | (SCI급과 동일)        | (SCI급과 동일)            |
|                | 화합물          | 수집 실적             | 생물자원 수집 실적            |
|                |              |                   | 생명정보 수집 실적            |
|                |              | 활용도               | 생물자원 분양 실적            |
|                |              |                   | 생명자원 활용 연구성과 지수       |
|                | 양적 성과        | 활용도               | 등록 건수                 |
|                |              |                   | 화합물 활용 실적             |
|                | 포상           | 민간 포상(국내, 국제)     | 화합물 활용 연구성과 지수        |
|                |              |                   | 포상 권위 / 포상 등급         |
| 사회적<br>평가      | 정부 포상        | 정부 포상             | 정부 선정 우수성과            |

표 65 전향적 연구의 경우 신자원\*물질의 성과유형도 가능하다고 판단됨.

(디지털헬스케어 기기의 활용 연구 사업의 목적에 부합하는 기술적 성과 범위)

| 중분류            |            | 소분류              |                                   |
|----------------|------------|------------------|-----------------------------------|
| 성과유형           |            | 속성               | 성과지표                              |
| 지식<br>재산       | 특허         | 해외주요국 출원(등록)     | 3국 특허(건수)                         |
|                |            | 잠재적 가치           | 질적 평가                             |
|                |            |                  | 표준 특허(건수)                         |
|                |            |                  | 발명진흥회, 특허정보진흥센터,<br>특허분석결과 등      |
|                |            |                  | 금액당 우수특허 비중                       |
|                |            |                  | 등록특허 중 우수특허 비중                    |
|                | 비특허        | 특허성과확산(복합지표)     | 특허등록건수 대비<br>기술이전실시율              |
|                |            | 잠재적 가치<br>신지식 재산 | 가치평가<br>신제품 등록                    |
| 비지식<br>재산      | 기술<br>혁신   | 기술 개발            | 선진국 대비 기술 수준(%)                   |
|                |            |                  | 국산화율                              |
|                |            |                  | 개발기술 성능목표 달성도                     |
|                |            | 잠재 가치            | 가치평가                              |
|                |            |                  | 전문가 정성평가                          |
|                |            | 표준 획득            | 표준 후보 채택(국내, 국제)<br>표준 인정(국내, 국제) |
| 성장<br>동력<br>창출 | 콘텐츠*<br>SW | 양적 성과            | SW 등록건수<br>금액당 SW등록 건수            |
|                |            | 잠재 가치            | 가치평가                              |
|                |            | 공개 SW            | 오픈소스 활용도                          |
|                |            |                  | 개발 커뮤니티 활성화 /<br>기술지원 건수          |
|                | 서비스<br>개발  | 비즈니스 모델          | 새로운 모델 개발 수                       |
|                |            |                  | 서비스 프로세스 개선(만족도<br>등)             |
|                |            | 잠재가치             | 가치평가 값                            |
|                | 제품개발       | 제품화 단계           | 시제품 제작(실증 완료)                     |
|                |            |                  | 시장 판매 개시(상품 출시)                   |
|                |            |                  | 공인인증 획득                           |
|                |            |                  | 기술개발품의 적합성 평가<br>이행율              |

|           |            |               |               |
|-----------|------------|---------------|---------------|
| 사회적<br>평가 | 신의료<br>기개발 | 개발 단계         | 시험평가          |
|           |            |               | 후보물질 확보       |
|           | 포상         | 민간 포상(국내, 국제) | 임상(단계별) 승인    |
|           |            | 정부 포상         | 포상 권위 / 포상 등급 |
|           |            |               | 정부 선정 우수성과    |

표 66 전향적 연구의 경우 신자원\*물질의 성과유형도 가능하다고 판단됨.

(디지털헬스케어 기기의 활용 연구 사업의 목적에 부합하는 사회적 성과 범위)

| 중분류           |       | 소분류             |                             |
|---------------|-------|-----------------|-----------------------------|
| 성과유형          |       | 속성              | 성과지표                        |
| 사회<br>적가<br>치 | 건강복지  | 건강복지            | 신의료기술 적용 환자수                |
|               |       |                 | 질병 관리를 위한 예방.진단.치료<br>규격 마련 |
|               |       |                 | 임상연구(인프라) 서비스 만족도           |
| 공공<br>복지      | 정책효과  | 정책일반            | 정책 활용도                      |
|               |       |                 | 기술의 정책 활용도                  |
|               |       |                 | 기술규격 마련                     |
|               |       |                 | 무상 기술이전 및 보급                |
|               |       |                 | 에너지 감축 효과                   |
|               |       |                 | 피해예방 효과                     |
|               | 공공서비스 | 서비스 개선          | 서비스 수혜자 수                   |
|               |       |                 | 서비스 만족도                     |
| 과학<br>대중<br>화 | 홍보    | 사업성과 및<br>기관 홍보 | 개발 장비를 통한 자동화 처리 증<br>가율    |
|               |       |                 | 언론 홍보(신문, 방송) 건수            |
| 국제<br>협력      | 국제협력  | 인적교류            | 행사 규모 및 참여자 수               |
|               |       |                 | 국제교류 행사                     |
|               |       | 기반 강화           | 우수 해외 연구자 유치                |
|               |       |                 | 국제기구 가입 / 고위직 진출            |
|               |       |                 | 국제회의, 기구 의제 제출*채택           |
|               |       |                 | 해외센터 등 해외거점 확보              |
|               |       |                 | 해외 연구기관 유치                  |

|  |  |  |              |
|--|--|--|--------------|
|  |  |  | 유치 연구기관의 우수성 |
|--|--|--|--------------|

표 67 사업의 주요 목적과 부합하는 성과지표를 다음과 같이 선별함. 과학의 대중화와 국제 협력은 실적 및 연구수행 도중 자연스럽게 발생할 수 있는 성과로 판단하여 제외하지 않음.

### ■ 분류3. 건강한 차세대 구축을 위한 연구 (학술+정책 연계 연구, 학술+기술개발)

- (연구유형) 단일기관 연구자 주도 학술연구, 사회적 이슈에 대응하여 건강한 다음 세대 구축을 위한 **전향적 연구**
- (분야) 정부 부처에서 선정한 43개 영역의 사회문제에 따라 발생할 수 있는 사회구성 변화에 대응하여 건강한 세대 구축을 위한 학술 연구 및 해결방안 도출과 구현
- (기술과의 연관성) 다양한 연구 방법론을 사용하되 **디지털바이오 융합 기술**(디지털헬스 또는 바이오헬스와 같은 생명과학기술 융합 기술)을 포함
- (연구목적 및 주안점) 연구결과가 사회적으로 미치게 될 기대효과 및 파급효과와 문제해결능력의 실현가능성도에 본 사업의 주안점이 있음
- (지시사항) 정부 부처 선정한 10대 사회문제의 43개 영역에 대한 제한점 도출과 디지털바이오 융합 기술을 활용한 창의적 문제해결방안을 제시. 과제기간 동안의 구현의 정도와 추후 연계.후속 연구안 및 파급력을 반영한 연구자 주도의 계획 작성
- (연구일정: 전향적 연구)

| 연구기간  | 연구분류 | 내용             | 주요 산출물                                      |
|-------|------|----------------|---------------------------------------------|
| 1년차   | 탐색연구 | 가설바탕의 기술 탐색 연구 | 연구계획 및 계획승인                                 |
| 2-3년차 | 평가연구 | 문제인식 및 해결방안 마련 | SCI 논문, 정책보고서<br>(임상적 효과 평가, 또는 비교평가, 기준설정) |
| 4-5년차 | 개발연구 | 기술개발 및 해결방안적용  | SCI 논문, 정책보고서                               |

|  |  |  |                        |
|--|--|--|------------------------|
|  |  |  | (기술개발 및 수정안 임상 적용, 평가) |
|--|--|--|------------------------|

- (성과지표): 후향적 연구의 경우 분류1 사업의 성과지표 범위와 동일함. 전향적 연구의 경우 분류2 사업의 성과지표 범위와 동일함.  
(KISTEP 국가연구개발사업 표준 성과지표(5차) 안내서 참고)

## 2) (세부과제 예시) 국가 공공데이터 활용 연구

### ■ 공공데이터의 원시데이터를 활용한 학술연구결과 기반의 정책연구

- ㄴ 공공데이터의 종류는 굉장히 다양하게 존재함. 국내외 다양한 형태의 공공데이터를 다양한 기관으로부터 신청, 수집, 분석하여 동향파악 뿐만 아니라 제한점 도출 및 데이터 기반의 과학적인 탐구를 통한 정책 연구를 구현 할 수 있음. (출연연 포함 과학적 탐구 역량 함양을 위한 방편으로 사용할 수도 있음)

예) 공공데이터를 활용해 과학기술 분야별 기술발달을 위한 로드맵 작성

예) 공공데이터를 활용한 과학기술 분야별 전문인력 양성을 위한 로드맵 기획

예) 공공데이터 및 연구문헌 리뷰를 통한 연구기획

### ■ 국가 바이오 데이터를 활용한 의과학적 연구

### ■ 국가 공공 보건 데이터를 활용한 공중보건학적 연구 (4번의 건강한 차세대 구축을 위한 연구 연계)

사업

## 공공데이터 활용 연구

분류1.

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 예시주제                | 국가 인공 달팽이관 수술/재활 지원사업의 효과적인 지원을 위한 연구                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| 사회문제<br>10대분야       | 건강                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 연구목표                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 부처 및 기관의 공공데이터, 통계자료, 보고서, 및 바이오 데이터 분석을 통한 문제인식 및 해결방안을 모색</li> <li>○ 과학기술 분야 국가 정책사업의 평가</li> <li>○ 국내 디지털바이오 기술의 해외 경쟁력 향상 방안 마련</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| 연구<br>내용<br>및<br>범위 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국가 인공 달팽이관 수술/재활 지원사업의 실태조사 및 동향분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가에서 20여 년간 실시하고 있는 인공 달팽이관 지원사업은 지자체별로 시행하고 있어 전국단위의 지원현황 파악이 어려운 실정</li> <li>- 전국의 각 지자체별 인공 달팽이관 지원현황을 파악하고 각 지자체의 해당 비목의 예산과 집행에 대한 동향을 파악</li> </ul> </li> <li>○ 현재 인공달팽이관 수술/재활 지원 정책의 제한점 도출 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공달팽이관 수술은 선천적 난청의 경우 2세 미만의 언어발달 전에 하는 것을 권장하고 있으며 호주, 싱가포르의 경우 5년 주기 교체비용을 지원하나 국내 규정은 평생 1회 교체 지원하는 실정.</li> <li>- 다양한 연구결과, 공공데이터, 통계자료를 활용하여 현 정책이 청각장애에 미치는 의과학적 문제점을 도출</li> </ul> </li> <li>○ 현재 지원 사업의 개선방안 도출 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업 동향 분석결과를 바탕으로 관계 협의체 회의를 통한 개선방안 도출</li> <li>- 각 지자체, 관계부처와의 전문가 회의를 통한 개선방안의 구체화</li> </ul> </li> <li>○ 국산 인공달팽이관 기술 개발 및 보급화 방안 마련 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 최초 개발된 국산 인공달팽이관의 제한점 파악 및 해외시장에서의 경쟁력 향상을 위한 기술개발 방안 및 지원방안 모색</li> <li>- 국내외 보급화 방안을 도출</li> </ul> </li> </ul> |  |  |
| 추진방법                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지자체 사업 현황 실태조사 및 동향분석</li> <li>○ 전문가 회의</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| 연구비<br>및 기간         | 100백만원 / 12개월 (평가후 최대 5년)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |

사업  
분류1.

## 공공데이터 활용 연구

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 예시주제                | 직업 환경의 장기 노출에 따른 산재 예방을 위한 연구                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| 사회문제<br>10대 분야      | 환경                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 연구목표                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 부처 및 기관의 공공데이터, 통계자료, 보고서, 및 바이오데이터를 활용해 문제인식 및 해결방안을 모색</li> <li>○ 관련 과학기술의 성숙도, 정책사업의 조사 및 분석</li> <li>○ 디지털바이오 기술을 활용한 개선방안 마련</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 연구<br>내용<br>및<br>범위 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현재 산재 규정 관련 제한점 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 직업병이 있으며 입증하는 방법이 어려운 실정. 그중 소음 작업환경에서의 난청, 미량의 유독물질 장기노출에 따른 백혈병 발생빈도가 높으며 지난 4월에도 법정 공방 끝에 직업병으로 인정된 사례가 보도되었음.</li> </ul> </li> <li>○ 직업 환경에 따른 산재 동향조사 및 관련 과학기술의 조사 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 직업 환경에 따라 발생하는 질환에 대한 동향조사</li> <li>- 직업 환경에 따른 건강모니터링을 위한 과학기술 분야 조사</li> <li>- 다양한 연구결과, 공공데이터, 통계자료 분석을 통한 문제인식과 개선방안 도출</li> </ul> </li> <li>○ 전향적 연구를 통한 문제인식과 산재 예방 방안 마련 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예) 소음성 난청 발병 비율이 높은 다양한 직업군을 대상으로 뇌신경, 이학적, 의과학적 연구를 통해 발병기전 확인 및 전조증상에서의 예방안을 마련하여 효과 평가</li> <li>- 예) 다양한 미량의 유독물질 (작업환경 유사물질)에 대한 세포유전학적 전향적 연구를 통한 문제인식과 치료방안 개발</li> </ul> </li> </ul> |  |  |
| 연구<br>추진방법          | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기술, 정책의 조사</li> <li>○ 전향적 연구</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| 연구비 및<br>연구기간       | 조사분석 연구: 100백만원 / 12개월<br>전향적 연구: 150백만원 / 12개월, (매년 평가 후 연구기간 총 5년까지)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |

사업  
분류1.

## 공공데이터 활용 연구

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 예시주제                | 코로나 바이러스 유전체 데이터를 활용한 바이러스 변이 예측 모델 구축                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| 사회문제<br>10대 분야      | 재난재해                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 연구목표                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선행논문 검토를 통해 국내외 현 모델의 주요 제한점 도출</li> <li>○ 국내외 관련 과학기술의 성숙도 평가</li> <li>○ 디지털바이오 기술을 활용한 개선방안 마련</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 연구<br>내용<br>및<br>범위 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내외 바이러스 변이 예측 연구분야의 주요 제한점 도출               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 AI 기술의 도입을 통해 현재 다양한 유형의 의료기기가 보급화 되었으며 국내외 AI 기술을 유전체 분야에도 적용을 도모하고 있는 추세임.</li> <li>- 국내 신약개발의 획기적인 돌파구 마련을 위한 연구방안 마련</li> </ul> </li> <li>○ 국가 바이오빅데이터를 활용한 변이모델 확보               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가 바이오빅데이터를 활용해 코로나 바이러스의 변이양상을 파악</li> <li>- 코로나 바이러스의 변이 모델을 구축</li> </ul> </li> <li>○ 국가 바이오빅데이터를 활용한 바이러스 변이 영향인자 도출               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가 바이오빅데이터를 활용해 코로나 바이러스의 변이에 영향을 미친 주요인자를 도출하여 모델링에 반영</li> </ul> </li> <li>○ 구축한 변이모델의 평가               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내외 데이터셋을 활용해 구축한 예측모델의 정확도 평가</li> <li>- 기타 호흡기 바이러스의 변이 예측 모델로의 확장 가능성 검토</li> </ul> </li> </ul> |  |  |
| 연구<br>추진방법          | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 과학기술 조사, 학술논문 검토</li> <li>○ 전향적 연구</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| 연구비 및<br>연구기간       | 후향적 연구: 100백만원 / 12개월<br>전향적 연구: 150백만원 / 12개월, (매년 평가 후 연구기간 총 5년까지)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |

## 사업 분류1.

## 공공데이터 활용 연구

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 예시주제                | 1) 고령화 및 초산 연령의 증가에 따른 국민 건강 변화추세와 대책방안마련<br>2) 사회적, 가정환경에서의 트라우마로부터 기인한 범죄 예측 및 예방                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 사회문제<br>10대 분야      | 가족                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 연구목표                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 부처 및 기관의 공공데이터, 통계자료, 보고서, 및 바이오데이터 분석을 통한 문제인식 및 해결방안을 모색</li> <li>○ 관련 과학기술 분야 및 국가 정책사업의 조사</li> <li>○ 디지털바이오 기술 활용한 해결방안 마련</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| 연구<br>내용<br>및<br>범위 | 1) 국민 건강 변화 동향 분석 및 예측 연구 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 국내 고령화와 산모의 연령이 많아지면서 국민의 건강에도 변화 추세가 발생하는 시기임.</li> <li>- 고령화에 따라 증가하는 질환, 초산 연령의 증가에 따라 발생 및 증가하는 질환/장애의 조사분석을 통한 미래지향적인 연구가 필요</li> </ul> 2) 범죄증가에 따른 주요 원인 조사 및 예측 모델링과 예방 방안 연구 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보건의학연구결과에 따르면 아동기 시절의 가정환경에서 발생한 트라우마로 인해 청소년기, 성인에서의 다양한 사회적 문제와 범죄를 일으키는 양상으로 발전함이 지속적으로 보고되고 있음</li> <li>- 이에 대한 의과학적 연구결과를 토대로 범죄 예측 모델링을 구축하고 다양한 디지털바이오 기술을 적용한 위험군에서의 범죄 예방 방안을 마련</li> </ul> |  |  |
| 연구<br>추진방법          | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 동향분석</li> <li>○ 데이터분석, 모델링</li> <li>○ 전향적 연구</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| 연구비 및<br>연구기간       | 후향적 연구: 100백만원 / 12개월<br>전향적 연구: 150백만원 / 12개월, (매년 평가 후 연구기간 총 5년까지)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |

### 3) (세부과제 예시) 디지털헬스케어 기기의 활용 연구

#### ■ 감정조절 대응을 위한 디지털바이오 기술의 적용 연구

이전세대에는 중독, 감정 문제를 상담 분야에서 국한하여 다루었다면, 현재는 중독과 감정조절의 문제가 뇌의 매커니즘과 뇌의 활성화 및 유전체의 메틸화 등의 생물학적 변화가 규명되고 있으며 더불어 의학 적 문제와도 강한 연관성이 밝혀지고 있어, 앞으로의 세대에는 의사와 학자, 의과학자, 신경과학자 주도의 연구로 환기될 필요가 있음.

\*의사과학자, 임상과학자의 경우 사람 대상의 원인규명과 함께 치료 기술 개발이 가능함. 각 역할 예시에 따라 연구목적과 연구자의 강점에 맞는 기획에 참고

- 과학적 원인, 경로 규명: 신경과학자, 의과학자, 의사과학자

- (치료)기술개발: 의사과학자, 의공학자, 의과학자

예) 아동청소년의 중독 문제 해결을 위한 디지털바이오 기술의 적용

예) 성인의 중독 문제 해결을 위한 디지털바이오 기술의 적용

예) 원인불명의 감각기관 통증 문제 해결을 위한 디지털바이오 기술의 적용

\*응용분야와 디지털바이오 기술의 참고 (본문 II - 1. - 6) )

| 분류     | 관련 요소                           | 기획안과의 연관성            |
|--------|---------------------------------|----------------------|
| 인구 역량  | 교육, 건강, 연령, 노동시장, 성(姓)          | 디지털바이오 기술의 적용 및 응용분야 |
| 디지털 혁명 | 인공지능, 빅데이터, 생명기술, 나노기술, 자동화 시스템 | 디지털바이오 융합 핵심기술       |

■ 치료효과가 입증 되었으나 일정 효과 도출기준이 부재한 디지털바이오 기술의 임상 유용성 기준확립을 위한 연구

기술의 예) 바이오피드백, 비침습적 신경조절술, EMDR 등

이러한 예시 기술은 디지털헬스케어 분야로 개발 가능한 기술들이며 일정한 임상 효과를 나타내기 위한 임상 기준 마련을 위한 학문적 연구가 필요한 상황임. 해당 연구의 경우 학문적 연구를 선 진행하여 과학적 결과 기반의 기술응용/개발을 도모할 수 있으며 자연스럽게 학문과 기술의 성장으로 이어짐.

iris

## 사업 분류2.

## 디지털헬스케어 기기의 활용 연구

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 예시주제                | 생활 속 시계열 생체신호데이터를 활용한 심혈관질환의 응급 증상의 전조증상 검출 시스템 개발                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 사회문제<br>10대 분야      | 건강                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 연구목표                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 부처 및 기관의 공공데이터, 통계자료, 보고서, 및 바이오데이터 분석을 통한 문제인식</li> <li>○ 관련 과학기술 분야의 기술 성숙도 파악, 현 기술의 제한점 도출</li> <li>○ 디지털바이오 기술 활용한 해결방안 마련</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
| 연구<br>내용<br>및<br>범위 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 심혈관질환의 생활속 생체신호데이터 수집 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 심혈관질환은 전세계적으로 높은 사망률을 보이며 급성 심근경색과 같은 응급 증상 이전의 전조증상을 파악하는 것이 관건임.</li> <li>- 현 디지털헬스케어 기술을 활용해 생활속 생체신호데이터를 수집할 수 있게 되었음.</li> </ul> </li> <li>○ 다양한 생체신호의 시계열 데이터분석을 통한 전조증상 마커 도출 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수집한 시계열 데이터를 활용해 증상 발현 이전 생체신호의 변화를 도출하고 이를 활용해 객관적으로 예측가능한 마커로 개발</li> </ul> </li> <li>○ 전조증상 예측 모델 구축 및 평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 생체신호데이터를 활용해 증상 발현 이전 생체신호의 변화를 예측가능한 모델을 개발</li> <li>- 양성데이터셋을 활용한 모델 평가</li> </ul> </li> </ul> |  |  |
| 연구<br>추진방법          | (전향적 연구)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>○ 임상시험, 데이터 수집</li> <li>○ 데이터 분석, 모델링</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
| 연구비 및<br>연구기간       | 150백만원 / 12개월, (매년 평가 후 연구기간 총 5년까지)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |

## 사업 분류2.

## 디지털헬스케어 기기의 활용 연구

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 예시주제                | 청소년/성인의 약물중독 맞춤형 전자약 개발을 위한 장기 프로젝트                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 사회문제<br>10대 분야      | 건강                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
| 연구목표                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선행 연구논문 검토를 통한 문제인식</li> <li>○ 관련 과학기술 분야의 기술 성숙도 파악, 현 기술의 제한점 도출</li> <li>○ 디지털바이오 기술 활용한 해결방안 마련</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 연구<br>내용<br>및<br>범위 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내외 약물중독 증가 집단 파악 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내외 유입이 자유로워지면서 청소년과 성인의 약물중독문제가 사회적으로 증가하고 있으며 대두되고 있음.</li> <li>- 약물치료가 야기할 수 있는 다양한 부작용을 방지하기 위한 대체방안으로 비침습적 신경조절술 적용이 가능한 집단을 파악.</li> </ul> </li> <li>- 현 디지털헬스케어 기술을 활용해 생활속 중독 증상에 대한 생리적 변화를 파악</li> <li>○ 집단별 맞춤형 전자약 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연령별, 약물중독 양상에 따라 맞춤형 비침습적 신경조절기술을 개발</li> </ul> </li> <li>○ 현재 약물치료와의 비교평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발한 중재기술의 임상적용을 통해 현 약물치료와의 비교평가를 수행하고</li> <li>- 반응자, 비반응자에 대한 기준을 설정, 높은 반응률의 경우 개발한 기술을 전자약으로 개발</li> </ul> </li> </ul> |  |  |
| 연구<br>추진방법          | (전향적 연구)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>○ 임상시험, 데이터 수집</li> <li>○ 데이터 분석, 모델링</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 연구비 및<br>연구기간       | 150백만원 / 12개월, (매년 평가 후 연구기간 총 5년까지)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |

## 사업 분류2.

## 디지털헬스케어 기기의 활용 연구

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 예시주제                | 직업 및 생활 환경 모니터링을 통한 맞춤형 건강관리 시스템 개발                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 사회문제<br>10대 분야      | 환경                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
| 연구목표                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 공공데이터 분석을 통한 문제인식</li> <li>○ 관련 과학기술 분야의 기술 성숙도 파악, 현 기술의 제한점 도출</li> <li>○ 디지털바이오 기술 활용한 해결방안 마련</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |  |  |
| 연구<br>내용<br>및<br>범위 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내외 환경요인에 따라 발생가능한 임상적 주요 질환 선별               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 직업환경에서의 소음으로 인한 난청질환이 직업병 인정을 받기 어려운 이유로 지속적으로 이슈가 발생하고 있음. 이와 비슷한 사례로 미량의 중금속, 유독 물질에 십수년 장기노출 됨에따라 발생하는 백혈병도 직업병 인정을 받기 어려운 산재임.</li> </ul> </li> <li>○ 직업 및 생활 환경 모니터링 스마트 기기 개발과 환경 맞춤형 건강관리 시스템 개발이 필요</li> </ul> |  |  |
| 연구<br>추진방법          | (전향적 연구) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 임상시험, 데이터 수집</li> <li>○ 데이터 분석, 모델링</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 연구비 및<br>연구기간       | 150백만원 / 12개월, (매년 평가 후 연구기간 총 5년까지)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |

## 사업 분류2.

## 디지털헬스케어 기기의 활용 연구

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 예시주제                | 인구소멸 위험지역의 의료연계 건강모니터링 시스템 구축                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 사회문제<br>10대 분야      | 사회                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| 연구목표                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 공공데이터 분석을 통한 문제인식</li> <li>○ 관련 과학기술 분야의 기술 성숙도 파악, 현 기술의 제한점 도출</li> <li>○ 디지털바이오 기술 활용한 해결방안 마련</li> </ul>                                                                                                                                                                          |  |  |
| 연구<br>내용<br>및<br>범위 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인구소멸 위험지역의 의료서비스 필요성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 적은 수의 인구분포에 따라 종합병원이 확인되지 않는 다수의 지역에서 의료서비스를 받지 못하는 사례가 지속적으로 대두되고 있음.</li> </ul> </li> <li>○ 이를 개선가능한 방안으로 디지털헬스케어 기기를 활용하여 건강모니터링을 시행하고 각 지자체 1차의료기관(보건소) 또는 지역 병원과 연계하여 원활한 의료혜택을 위한 보조 시스템을 구축</li> </ul> |  |  |
| 연구<br>추진방법          | (전향적 연구)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>○ 임상시험, 데이터 수집</li> <li>○ 데이터 분석</li> <li>○ 전문가 회의를 통한</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 연구비 및<br>연구기간       | 150백만원 / 12개월, (매년 평가 후 연구기간 총 5년까지)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |

#### 4) (세부과제 예시) 건강한 차세대 구축을 위한 연구

: 다음은 사회적 이슈를 반영한 연구사업의 세부과제 예시임

■ (한국의 인구수 감소 대책 마련을 위한) 국내 이슈 기반 여성 건강 중점 연구

■ 아동청소년의 중독 (게임, 약물) 문제 해결을 위한 뇌과학 기반 임상 연구

\*SDG 목표 참고 (본문 II - 1. - 6) )

| 목표         | 연관 내용                         |
|------------|-------------------------------|
| 3. 건강과 웰빙  | - 건강보장<br>- 모든 연령대 인구의 복지 증진  |
| 4. 양질의 교육  | - 양질의 포괄적 교육제공<br>- 평생학습기회 제공 |
| 5. 성평등의 달성 | - 성평등<br>- 여성과 여아의 역량강화       |

## 사업 분류3.

## 건강한 차세대 구축을 위한 연구

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 예시주제                | 고위험 산모군의 장기 모자 코호트 연구                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
| 사회문제<br>10대 분야      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| 연구목표                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 공공데이터 분석을 통한 문제인식</li> <li>○ 관련 과학기술 분야의 기술 파악, 관련 정책의 제한점 도출</li> <li>○ 디지털바이오 기술 활용한 해결방안 마련</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| 연구<br>내용<br>및<br>범위 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고위험산모 출산에 대한 후향적/전향적 연구               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 종류의 데이터를 활용해 고위험 산모군이 장기적으로 미치게 될 사회적, 의학적 이슈를 도출</li> <li>- 고위험 산모에서 출산된 자녀를 장기적으로 추적관찰</li> <li>- 산모와 자녀를 함께 추적관찰 함으로서 10년뒤, 20년뒤 발생하게될 국민 건강의 변화 추세를 미리 예측하기위함</li> </ul> </li> <li>○ 산전/산후 장기적 건강관리방안 마련               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험군에서의 산전 건강관리를 통해 건강한 자녀의 출산을 지원.</li> <li>- 연구결과를 통해 산모, 자녀 각각에서의 장기적으로 건강관리방안을 마련하고</li> <li>- 디지털헬스케어 기술을 활용하여 집단 맞춤형 건강관리 시스템을 구축함</li> </ul> </li> </ul> |  |  |
| 연구<br>추진방법          | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 동향분석</li> <li>○ 데이터분석, 모델링</li> <li>○ 전향적 연구</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 연구비 및<br>연구기간       | 후향적 연구: 100백만원 / 12개월<br>전향적 연구: 150백만원 / 12개월, (매년 평가 후 연구기간 총 5년까지)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |

## 사업 분류3. 건강한 차세대 구축을 위한 연구

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|
| 예시주제                | 유전자를 활용한 멸종위기 생물체 관리 시스템 구축                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |  |
| 사회문제<br>10대 분야      | 환경                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 학문분야 |  |
| 연구목표                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 공공데이터 분석을 통한 문제인식</li> <li>○ 관련 과학기술 분야의 기술 성숙도 파악, 현 기술의 제한점 도출</li> <li>○ 디지털바이오 기술 활용한 해결방안 마련</li> </ul>                                                                                                                                                     |      |  |
| 연구<br>내용<br>및<br>범위 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내외 환경 변화에 따라 감소중인 멸종위기 생물체의 선별과 유전체 보호 및 관리 시스템 구축               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식물, 곤충, 해양, 지상동물에서 감소중인 멸종위기 생물체를 선별하여 보호관찰의 중요도를 설정</li> <li>- 현 유전체 데이터 시스템을 활용해 도심, 산간지역에서 종종 관찰되어 이슈가 되고있는 멸종위기 생물체를 확인하여 보호관찰</li> </ul> </li> </ul> |      |  |
| 연구비 및<br>연구기간       | 후향적 연구: 100백만원 / 12개월<br>전향적 연구: 150백만원 / 12개월, (매년 평가 후 연구기간 총 5년까지)                                                                                                                                                                                                                                         |      |  |

## 사업 분류3.

## 건강한 차세대 구축을 위한 연구

|                     |                                                                                                                                                                           |          |  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|
| 예시주제                | 온난화, 환경오염에 따라 발생가능한 수인공통감염 바이러스의 판데믹 예방 대책/시스템 마련                                                                                                                         |          |  |
| 사회문제<br>10대 분야      | 재난재해                                                                                                                                                                      | 학문분<br>야 |  |
| 연구목표                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다양한 공공데이터 분석을 통한 문제인식</li> <li>○ 관련 과학기술 분야의 기술 성숙도 파악, 현 기술의 제한점 도출</li> <li>○ 디지털바이오 기술 활용한 해결방안 마련</li> </ul>                 |          |  |
| 연구<br>내용<br>및<br>범위 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내외 환경변화에 따라 발생가능한 수인공통감염 바이러스의 도출</li> <li>○ 모델링을 통한 인체전염성, 인체 치사율 등 인체 건강에 미치게될 영향력을 시뮬레이션. 이에대한 기술 개발이 필요할 것으로 생각됨</li> </ul> |          |  |
| 연구비 및<br>연구기간       | 후향적 연구: 100백만원 / 12개월<br>전향적 연구: 150백만원 / 12개월, (매년 평가 후 연구기간 총 5년까지)                                                                                                     |          |  |

## 5) 신진 과학자를 위한 연구비 활용방안

### ■ 공공데이터를 활용한 사회문제 해결형 연구

- 재료비의 소모가 기초생물학적 연구에 비해 상대적으로 현저히 적음.
- 신진 과학자(비전임/비정규)를 위하여는 인건비 비율을 높이도록 권장.
- 또한 전향적인 실험을 수행하지 않으므로 과제의 성격상 양질의 논문 실적을 기대할 수 있음. 실적에 따라 장기 지원이 될 경우 이를 통해 안정적인 과학자 양성에 기여.
- 인건비 지급이 주요 비목이므로 해당 과제를 통해 많은 수의 신진 과학자에게 독자적인 연구를 지원할 수 있을 것으로 기대되며 해당 사업으로 양성한 신진 과학자를 정부부처 전문가 풀로 활용할 수 있음.
- 예시) 공공데이터를 활용한 정책 연구용역을 통한 신진연구자의 연구지원: 사회적 이슈 별로 (1년차 파일럿 연구: 6개월 5천만원, 1년 1억, 실적에 따라 3년차까지 지원)

### ■ 기 디지털헬스케어 제품을 활용한 범국민 (다양한 연령, 종사군, 취약계층 등)의 건강관리를 위한 공중보건학적, 의과학적 연구

- 예시) 제품 활용 건강관리 응용기술개발 (단일기관 1억5천이상/년, 심화기술 및 학문적 도약을 위해 3년부터 지원하되 1년차는 pilot기간이 필요)

### ■ 사회적 이슈에 대응하여 건강한 다음 세대 구축을 위한 연구사업

- 전향적 연구 예시 (단일기관 1억5천이상/년 권장)
- 후향적 연구 예시 (단일기관 1억/년 권장): 인건비가 주요 비목

### 3. (요약) 시사점

#### 1) (요약) 사업 구성

| 사 업      |                            | 지원대상                                 | 주요 사업                                                                                                                         |
|----------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 신진<br>연구 | 사회문제해결형<br>디지털바이오<br>융합 연구 | 연구소의<br>비정규직<br>박사학위<br>취득후 7년<br>이내 | 1. 공공데이터 활용한 공중보건학적, 의<br>과학적 연구<br>2. 기존 디지털헬스케어 기기 활용 공중<br>보건학적, 의과학적 연구<br>3. 사회적 이슈에 대응하여 건강한 다음<br>세대 구축을 위한 전향적/후향적 연구 |

| 사업                  | 연구기간 (단계)                            | 지원규모 (예)                                 |
|---------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. 공공데이터 활용         | 5년<br>(1단계, 2단계, 3단계)<br>*단계별 평가후 지원 | 1억/년, 10개 과제                             |
| 2. 디지털헬스케어 기기<br>활용 |                                      | 1.5억/년, 15개 과제                           |
| 3. 건강한 세대 구축<br>연구  |                                      | (후향) 1억/년, 15개 과제<br>(전향) 1.5억/년, 15개 과제 |

\*지원규모는 주니어전문가 의견조사 응답에 근거한 금액

#### 2) 본 연구 사업의 의의

- 신생분야, 첨단 디지털바이오 기술의 특성상 학문의 정착 이전에 최  
근 개발된 기술이므로 신진과학자에도 첨단 융합기술분야의 교육이  
필요하며 이를 활용한 국가 산업 발전 연계 방안을 모색하였음
- 신진 과학자의 경우 익힌 다양한 과학기술 및 방법론을 활용해 문제  
를 해결하는 방식으로 접근함으로써 역량을 펼칠 수 있을 것으로 기

대.

### 3) 본 연구 사업이 신진 과학자 교육과 양성에 미치는 영향

- (기대효과1) 문제를 탐색하고 접근가능한 문제제기, 접근방법 및 새로운 과학적 사실 규명까지의 전과정을 다양한 형태의 데이터와 방법론으로 응용하여 독자적으로 문제를 해결하면서, 소규모 지원사업을 통해서도 신진 과학자의 육성을 함께 도모할 수 있음
- (기대효과2) 해당 사업을 통해 다양한 형태의 데이터를 활용해 사회적으로 영향력 있는 과학적 결과를 도출하여 신진 과학자에게 과학자로서의 올바른 책임감과 문제해결의식 함양에 기여할 것으로 기대함.

### 4) 본 연구사업의 기타 활용안

- (배경) 연구에 종사하고 있는 국내 박사 이상의 고학력자들이 과학자로서 활동할 경우 과학기술분야의 국가 경쟁력이 될 수 있다는 의식이 부재한 상태이며 국가 고급인력에 대한 자의식이 현저히 부족한 상태임. 이는 다양한 국가 연구 관련 정책, 조사에 참여도가 떨어지는데 주요 요인임.
- (활용안1) 본 연구를 통해 선정된 신진과학자들에 국가 고급인력/전문인력에 대한 자의식 함양에 기여하고 이들의 전문성 있는 의견과 연구 및 연구결과를 국가 정책과 사회에 환원하는 실질적인 활용방안이 될 수 있음.
- (활용안2) 신진 연구자의 연구지원과 의료계·이공계 융합 분야의 정책 자문 또는 전문가 활용폴로서의 활용.



## IV 전문 인력 양성 사업안

## 1. 디지털바이오 인력 양성 사업 현황

### 1) 조사 배경

#### ■ (배경) 정부 디지털바이오 인력 양성 사업 구축

국내 정부 부처 주관의 디지털바이오 분야의 전문인력 양성 사업을 조사한바 크게 복지부와 산업부가 주관하는 양성 사업 4가지를 확인하였음. 2가지는 대학연계 산업체 이론/실습 과정이며 2가지는 정부 산하 재단의 교육기관을 통해 생산공정에 대한 이론과 실습이 이루어짐.

| 사업명             | 교육수행 기관              | 주관 부처      | 바이오헬스 세부분야     | 양성 인력 | 사업 시행 |
|-----------------|----------------------|------------|----------------|-------|-------|
| K-NIBRT         | 연세대                  | 복지부<br>산업부 | GMP 수준 바이오 공정  | 2천명   | 시행 중  |
| K-BIO 트레이닝 센터   | 오송첨단의료 산업진흥재단        | 복지부        | 바이오 의약품 생산공정   | 1.2천명 | 시행 중  |
| 제약산업 미래인력양성센터   | 전북대                  | 복지부        | 합성·천연물 의약품 GMP | 1.2천명 | 2026  |
| 백신산업 전문인력 양성 센터 | (재)백신글로벌 산업화기반구 축사업단 | 산업부        | 백신에 특화된 전문 실습  | 0.6천명 | 2024  |

국내 정부 인력 양성사업의 재구성, 출처: 각 사업 홈페이지

| 사업명        | 교육 대상      | 교육과정                                      | 교육 기간 | 취업 연계 |
|------------|------------|-------------------------------------------|-------|-------|
| K-NIBRT    | 재직자<br>구직자 | - 항체공정교육<br>- 백신공정교육<br>- 재직자교육<br>- 학위과정 | 1개월   | 해당 없음 |
| K-BIO 트레이닝 | 재직자        | - 바이오의약품 배양공정                             | 3주    | 해당    |

|                    |             |                                                                     |                                 |          |
|--------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|
| 센터                 | 구직자         | - 바이오의약품 정제과정<br>- 바이오의약품 품질관리                                      |                                 | 없음       |
| 제약산업 미래<br>인력양성센터  | *현재 건축 설계 중 |                                                                     |                                 |          |
| 백신산업 전문<br>인력 양성센터 | 재직자<br>구직자  | - 기본과정(이론:실무=2:1)<br>- 심화과정(이론+실무)<br>- 집중과정(실무)<br>- 비정규 교육과정(맞춤형) | *2024년부<br>터<br>시행예정<br>3/5/12주 | 해당<br>없음 |

### ■ (디지털바이오 산업별) 주요 재직자 역량강화 교육

| 산업분류 | 주관<br>부처 | 교육내용                                                       |
|------|----------|------------------------------------------------------------|
| 화장품  | 복지부      | 중국의 원료 안전성평가보고서 제출 의무 강화에 대응, 중소기업 재직자의 안전성 평가 역량 강화 교육 제공 |
| 의약품  | 식약처      | 스마트공장 구축에 필요한 의약품 설계 기반 품질 고도화 교육                          |
| 의료기기 | 식약처      | 체외진단의료기기 및 혁신의료기기 분야 종사자 역량 강화 교육                          |

## 2) 부처별 인력 양성사업

### ■ (부처별) 디지털바이오 전문 인력 양성 사업의 시행

- 연구개발, 인허가, 생산까지 안전성·유효성 검증 등 규제과학 인재 양성을 위해, 의약품·의료기기 산업별 전문 규제과학 교육을 제공
- 각 사업당 체계적인 이론/실습 단계를 거쳐 단계별, 분야별 전문인재를 양성
- 양성 사업 외 제품화 지원에 관한 규제과학 혁신 근거 법률 마련과 한국규제과학센터 기능 확대 등 기반도 강화.

| 주관부처     | 인력 양성 분야        |
|----------|-----------------|
| 식품의약품안전처 | 전주기 전문성 강화      |
| 식품의약품안전처 | 백신 인허가          |
| 보건복지부    | 의료기기 임상시험       |
| 식품의약품안전처 | 교육-자격-채용 연계 교육  |
| 산업통상자원부  | 해외 임상시험 전문가     |
| 중소벤처기업부  | 중소기업 재직자의 역량 강화 |

부처별 디지털바이오 분야 전문인력 양성

### ■ 보건복지부

- 의대-공대-병원 융합 교육과정
- AI 활용 신약개발 전문인력 양성
- 의사과학자 경력·단계별 양성체계(안)

| (학부) 연구 관심 제고                                                                               | (석박사)연구역량 강화                                                                        | (졸업 후) 경력경로 확충                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 의대생 의과학 연구 지원</li> <li>- 융합형 의과학자 학부 과정</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전공의 연구기회 제공</li> <li>- 전일제 박사과정</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 융복합 단계별 연구지원</li> <li>- 국내 부족기술 해외연수</li> <li>- 혁신형 미래의료연구센터</li> </ul> |

### ■ 과학기술정보통신부

- 산업 전문 인력 AI 역량 강화 지원 사업

출처: 한국디지털융합진흥원, Bioin 제공: 2023 바이오헬스 브로셔

| 사업명           | 교육수행 기관        | 주관 부처      | 바이오헬스 세부분야     | 양성 인력 | 사업 시행 |
|---------------|----------------|------------|----------------|-------|-------|
| 산업전문인력 AI역량강화 | (재)한국디지털 융합진흥원 | 과기부<br>진흥원 | AI 기반 바이오 헬스케어 | 400명  | 시행 중  |

| 사업명       | 교육 대상 | 교육과정           | 교육 기간 | 취업 연계 |
|-----------|-------|----------------|-------|-------|
| 산업전문인력 AI | 관리자급  | - AI 헬스케어 비즈니스 | 48시간  | 해당    |

|      |     |                                                                                                                                             |       |    |
|------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 역량강화 | 재직자 | 모델개발<br>- AI 헬스케어 데이터 정제 및 가공<br>- AI 기반 의료영상 진단 및 판독 지원 실습<br>- AI 기반 오믹스 데이터 분석<br>- AI 기반 신약 후보물질 탐색 실습(기본)<br>- AI 기반 신약 후보물질 탐색 실습(심화) | (온라인) | 없음 |
|------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|

### ■ 중소벤처기업부

\*출처: 연합뉴스, 재가공

- **사업명:** 첨단 미래산업 스타트업 육성전략: 초격차 스타트업 1,000+ 프로젝트
- **육성사업 분야:** 시스템반도체, 미래 모빌리티, 빅데이터·AI 등 10대 분야의 스타트업 1천 개 이상 발굴. 육성
- **지원규모:** 민간 공동 2조원/5년간, 주관대학 연간 7천만원의 학과 운영비용, 연간 3억2천만원의 교육비 (기사자격증 취득 지원)과 학생 등록금 65~85% 지원
- **인력양성기관:** 중소기업 인력양성대학 17곳 신규 선정 (경희대, 광운대, 부산대 등 중소기업 계약학과 주관대학 12곳과 경남정보대, 영남이공대 등 기술사관 육성사업 주관대학 5곳)
- **중소기업 계약학과**의 경우 중소기업 재직자 또는 채용예정자 대상 학위 취득을 지원함

[표] 중소기업 인력양성대학 선정 현황

| 구분   | 대학  | 학과명         | 학위 | 비고 |
|------|-----|-------------|----|----|
| 중소기업 | 경남대 | 스마트제조시스템공학과 | 석사 |    |

|      |           |                   |                                                        |          |
|------|-----------|-------------------|--------------------------------------------------------|----------|
| 계약학과 | 경희대       | 반도체융합학과           | 석사                                                     |          |
|      | 공주대       | 기전공학과             | 박사                                                     |          |
|      | 광운대       | 방산AI로봇융합학과        | 석사                                                     |          |
|      | 남부대       | AI생체부품소재공학과       | 박사                                                     |          |
|      | 단국대       | ICT융복합내진·초고층공학과   | 박사                                                     |          |
|      | 대전대       | IT소프트웨어공학과        | 석사                                                     |          |
|      | 동아대       | 스마트생산융합<br>시스템공학과 | 박사                                                     |          |
|      | 부산대       | 기계부품시스템전공         | 박사                                                     |          |
|      | 인하대       | 스마트소재부품공학과        | 박사                                                     |          |
|      | 중원대       | 반도체융합학과           | 학사                                                     |          |
|      | 한경국립<br>대 | 반도체공학과            | 석사                                                     |          |
| 구분   | 대학        | 학과명               | 연계 고등학교                                                | 학위       |
| 기술사관 | 경남정보<br>대 | 반도체과              | 경성전자고                                                  | 전문학<br>사 |
|      | 대구보건<br>대 | 치기공학과             | 경북공고, 대<br>구공고, 대중<br>금속공고                             | 전문학<br>사 |
|      | 두원공과<br>대 | 전기자동차과            | 일산고, 고양<br>고, 세명컴퓨<br>터고                               | 전문학<br>사 |
|      | 영남이공<br>대 | ICT반도체전자계열        | 경북기계공<br>고, 금오공<br>고, 구미전자<br>공고, 대구소<br>프트웨어마<br>이스터고 | 전문학<br>사 |
|      | 울산과학      | 실내건축디자인과          | 울산공고                                                   | 전문학      |

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
|  | 대 |  |  | 사 |
|--|---|--|--|---|

(자료=중소벤처기업부)

#### ■ 교육부 (한국연구재단)

- 바이오헬스 융합학부 설립: 3개의 전공 분야 및 7개의 전공별 세부 전공 과정 트랙 운영
- 3개의 전공 분야: 바이오헬스 디자인 전공, 바이오헬스 디바이스 전공, 바이오헬스 데이터 전공
- 7개의 전공별 세부 전문가 과정:
  - 3D 바이오 융합미디어 전문가 과정
  - 2D 바이오 일러스터 전문가 과정(이상 바이오헬스 디자인 전공)
  - 웨어러블 의료기기 전문가 과정
  - 실감형기기 전문가 과정
  - 휴먼헬스 전문가 과정(이상 바이오헬스 디바이스 전공)
  - 헬스케어 빅데이터 전문가 과정
  - 헬스케어 소프트웨어 전문가 과정 (이상 바이오헬스 데이터 전공)
- 바이오헬스 융합전공 운영: 입학 계열 및 학과와 관계없이 바이오헬스 융합학부 내 융합전공으로 학위 이수 가능
- 바이오헬스 분야 혁신인재 양성을 위한 표준 교육과정: 5D 교육과정
  - 기초소양 교육과정: Denovation
  - 전문지식 교육과정: Design, Device, Data
  - 현장실무 교육과정: Digital living lab
- 대학연계: 7개 대학 (홍익대, 상명대, 단국대, 우송대, 대전대, 동의대, 원광보건대)
- (한국형) 온라인 강좌: K-MOOC 강좌개설 (7과목: 바이오헬스 진로설계, 실감형 헬스케어 콘텐츠 제작 및 실습, 바이오헬스 역량강화: 스마트 헬스케어, 바이오헬스 인체의 신비, 소프트웨어형 디지털치료제, 웨어러블 캡스톤 디자인, 의료정보: 표준/보안/인증)

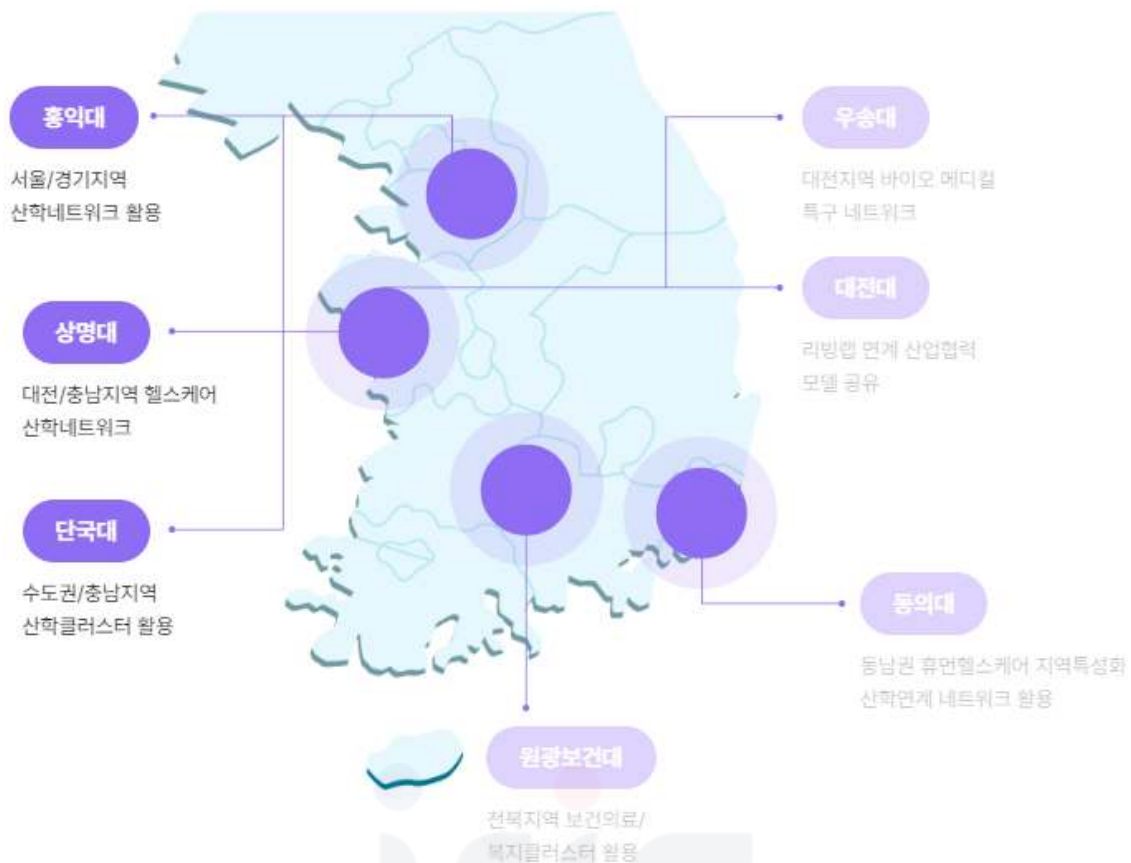


그림 62 COSS 바이오헬스 혁신융합대학을 시행하는 7개 대학

## 2. (요약) 디지털바이오 인력 양성 사업의 요약

### 1) 국내 디지털바이오 분야의 전문 인력양성

- 다양한 부처에서 각각 전문인력양성을 시행하고 있으나 겹치지 않도록 분야를 나누어 시행하고 있는 추세
- 대학, 재직자 모두를 위한 교육이 각각 존재함.

### 2) 디지털바이오 융합 분야의 전문 인력양성에 대한 제한점

- 첨단과학기술, 디지털바이오 융합기술에 대한 전문가 교육과정 이후

의 연계과정이 부족함. 특히 전공자 대상의 교육과정이 민간기관, 정부 부처 단위별로 양질의 장기 교육이 다년간에 걸쳐 많이 시행되어 왔지만 대부분 이론 워크숍이나 더 나아가서는 실습에서 그친다는 한계점이 있음. 익힌 기술의 현장 응용이나 산업체 연계 과정에 중점을 둔 과정은 거의 찾아보기 힘든 실정임.

### 3. (제한점) 디지털바이오 전문 인력의 수급 전망

#### 1) (배경) 4개 신기술 분야 관련 산업체의 인력수급 전망결과

\*출처: 고용노동부 발표 2023.08.31.

##### ■ 인공지능(AI) 분야

합계 12,800명 부족, 특히 ‘연구개발(R&D)’ 등 고급인력 부족 의료·금융·제조·서비스 등 다양한 분야에서 AI 활용 확대 및 국제적으로 AI 기술의중요성이 강조되는 상황으로 고급인력 해외유출 우려 등 고급수준 인력난 심화 전망

| 수요    |       |       | 공급    |       |      |      |     | 수급차    |      |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|--------|------|--------|
|       |       |       | 정부.민간 |       |      | 대학   |     |        |      |        |
| 계     | 초.중급  | 고급    | 계     | 초.중급  | 고급   | 초.중급 | 고급  | 계      | 초.중급 | 고급     |
| 66100 | 44600 | 21500 | 53300 | 46200 | 4000 | 2200 | 900 | -12800 | 3800 | -16600 |

##### ■ 클라우드 분야

합계 18,800명 부족, ‘운영’부터 ‘개발’ 전반의 인력수요 증가 서버·소프트웨어 등 클라우드 서비스 확산 및 지속적인 시장 성장으로 인력 부족심화, 특히, 서버의 관리·보수 등을 위한 운영인력과 시스템 개발인력 모두 부족한 상황

| 수요    |       |       | 공급    |       |     |      |     | 수급차    |       |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----|------|-----|--------|-------|--------|
|       |       |       |       |       |     |      |     |        |       |        |
| 계     | 초.중급  | 고급    | 계     | 정부.민간 |     | 대학   |     | 계      | 초.중급  | 고급     |
|       |       |       |       | 초.중급  | 고급  | 초.중급 | 고급  |        |       |        |
| 62600 | 51400 | 11200 | 43800 | 40300 | 100 | 2800 | 600 | -18800 | -8300 | -10500 |

### 빅데이터 분야

합계 19,600명 부족, ‘융합데이터전문가’ 수요 급증

디지털 혁신의 기초인 데이터에 대한 중요성이 전 산업으로 확산되면서, 분야별 전문지식을 겸비한 고급 데이터 인력에 대한 수요가 확대

| 수요    |       |       | 공급    |       |      |       |      | 수급차    |      |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|--------|------|--------|
|       |       |       |       |       |      |       |      |        |      |        |
| 계     | 초.중급  | 고급    | 계     | 정부.민간 |      | 대학    |      | 계      | 초.중급 | 고급     |
|       |       |       |       | 초.중급  | 고급   | 초.중급  | 고급   |        |      |        |
| 99000 | 69000 | 30000 | 79400 | 53000 | 1800 | 20300 | 4300 | -19600 | 4300 | -23900 |

### 나노 분야

합 8,400명 부족, 첨단산업 성장으로 ‘응용기술인력’ 수요 증가. 나노 기술은 단독 상업화는 어려우나, 디스플레이. 에너지. 환경. 바이오헬스. 소재 등 첨단분야의 성장으로 응용.복합 나노 기술인력의 수요가 매우 크게 증가

| 수요    |       |      | 공급   |       |    |      |     | 수급차   |       |       |
|-------|-------|------|------|-------|----|------|-----|-------|-------|-------|
|       |       |      |      |       |    |      |     |       |       |       |
| 계     | 초.중급  | 고급   | 계    | 정부.민간 |    | 대학   |     | 계     | 초.중급  | 고급    |
|       |       |      |      | 초.중급  | 고급 | 초.중급 | 고급  |       |       |       |
| 14000 | 10600 | 3400 | 5600 | 3600  | -  | 1200 | 800 | -8400 | -5800 | -2600 |

## 2) (배경) 바이오헬스 산업분야 실태조사 결과 바탕 인력 수요 분야 도출

### (출처) 국내 디지털헬스케어 산업 실태조사 개요

- (조사대상) 국내 363개 디지털 헬스케어 기업 개별 설문조사
- (조사내용) 매출, 고용, 투자, 인력 등
- (조사기간) '21.8월~'22.2월 (6개월간)
- (수행기관) 한국디지털헬스산업협회, 엠브레인퍼블릭

- (매출) '20년 기준 1조3,539억원의 매출액을 기록했으며, 지능형 건강관리 서비스 분야 매출이 7,526억원(55.6%)으로 가장 높았음
- 매출 5억원 미만 기업이 194개社(53.4%)로 절반을 넘었으며, 이 중 51개社(14%)는 아직 매출 발생 이전으로 나타남.
  - 기업 간 서비스인 B2B(66.3%) 분야에서 가장 많은 매출이 발생

### 디지털헬스케어 산업 분야별 매출 규모('20년)

| 분야                                         | 매출(억원)        | 비중(%)      |
|--------------------------------------------|---------------|------------|
| <b>지능형 건강관리 서비스</b>                        |               |            |
| * 홈&모바일 헬스케어 서비스, 의료정보 플랫폼 등               | 7,526         | 55.6       |
| <b>개인용 헬스케어 기기</b>                         |               |            |
| * 웰니스 헬스케어 기기, 개인용 의료·뷰티·보조기기 등            | 2,991         | 22.1       |
| <b>현장진단(POCT) 휴대형 기기</b>                   |               |            |
| * 휴대형 체외·영상 진단기기 등                         | 2,106         | 15.6       |
| <b>식약처 허가를 받는 치료용 의료기기</b>                 |               |            |
| * 빅데이터 및 AI 의료기기, AR 및 VR 의료기기, 디지털 치료기기 등 | 916           | 6.8        |
| <b>합계</b>                                  | <b>13,539</b> | <b>100</b> |

- (인력) '20년 기준 전체 종사자는 11,775명이며, 임직원 30명 미만 규

모의 중소·벤처 및 스타트업이 261개社(72%)로 대부분을 차지함.

- 특히, 디지털헬스케어 분야 매출 10억원당 종사자수는 8.7명으로 바이오헬스 분야 타 산업군과 대비해 높은 수준으로 파악됐다.

\* 매출 10억원당 종사자 수 : 바이오 3.06명, 의료기기 2.82명

\*디지털헬스케어 산업 종사자 규모별 분포('20년)

| 구분               | 기업수(개)     | 비중(%)      |
|------------------|------------|------------|
| 5인 미만            | 66         | 18.2       |
| 5인 이상 ~ 10인 미만   | 82         | 22.6       |
| 10인 이상 ~ 30인 미만  | 113        | 31.1       |
| 30인 이상 ~ 50인 미만  | 36         | 9.9        |
| 50인 이상 ~ 100인 미만 | 39         | 10.7       |
| 100인 이상          | 27         | 7.4        |
| <b>합계</b>        | <b>363</b> | <b>100</b> |

■ (투자) '20년 디지털헬스케어 분야 총 투자실적은 2,967억원으로 파악됐으며, 연구개발비가 2,587억원(87.2%)으로 대부분을 차지했다.

\* 디지털헬스케어산업 투자 현황

| 구분            | 연구개발  | 시설투자 | 합계    |
|---------------|-------|------|-------|
| '20년 투자실적(억원) | 2,587 | 380  | 2,967 |
| 비중(%)         | 87.2  | 12.8 | 100   |

■ (업력) 디지털헬스케어 분야 업력은 평균 5.9년으로 조사되었으며, '16년 이후 218개社(60%)가 디지털헬스케어 업계에 신규로 진출(연평균 증가율: 15.3%)

\* 조사대상 기업 중 '16년 이후 설립(126개社) 또는 시장진출(92개社) 기업이 60%(218개社)

### ■ 산업계 바이오헬스분야 인력 제한점

(제한점) 사업수행 중 가장 큰 어려움으로 내수부진(71%)을 꼽았으며, 자금조달 곤란(53%), 인건비 부담(43%) 순.

\*디지털헬스케어산업 업계 애로사항 및 건의사항(비중)

| 순위 | 사업수행 애로사항    | 인력채용 애로사항         | 정부 건의사항        |
|----|--------------|-------------------|----------------|
| 1위 | 내수부진(71%)    | 낮은 기업 인지도(71%)    | 기술개발 자금지원(55%) |
| 2위 | 자금조달 곤란(53%) | 연봉 등 처우 문제(64%)   | 투자촉진 정책(47%)   |
| 3위 | 인건비 부담(43%)  | 고급인력 확보 애로(59%)   | IR·IPO 지원(43%) |
| 4위 | 우수인재 유치(42%) | 기존 직원의 잦은 이직(43%) | 세제혜택 지원(38%)   |

## 4. 대학의 디지털바이오 교육과정 연구 개요

### 1) 연구배경 및 필요성

■ (배경) 코로나 이전 4차 산업혁명 시대에 접어들면서 다양한 분야의 전공이 융합된 학과가 생겨나고 있음. 코로나 이후 현대는 4차산업에서 다음 산업세대로 가는 중간에 위치함.

■ (배경) 융합학문에 대한 초기 교육과정은 연계과정<sup>1)</sup>, 협동과정<sup>2)</sup>의 형태로 10여년 전부터 대학원, 학부단위에서 시행해 왔다면 현재에는 융합 성격의 전공을 대학 학부에서 학과<sup>3)</sup>로 다수 개설하고 있는 추세임.

예 1) 서울대학교 뇌-마음-행동 연계과정 (학부) 2) 서울대학교 뇌과학 협동과정 (대학원) 3) 인천대학교 임베디드 시스템 공학과

■ (대학 융합학과 조사 필요성) 조사결과에 따라 이공계 융합 인력 양성 수준이 필요한 실정임. 이에 현 4차산업 혁명과 융합기술의 발전

에 발맞추어 관련 전공자를 배출해 내는 대학의 이공계 융합 학과(시설 포함)의 조사가 필요한 시점으로 판단함.

- 효과적인 인력양성을 위해 제한점을 파악하기 위한 학과별 교육과정의 조사

## 2) 디지털바이오 융합 분야의 교육과정 조사목적

- 주요 융합 학과 조사를 통해 현재 대학들에서 중요하게 생각하고 융합 전공 및 학문분야를 도출하기 위해 시행하였음.(이공계 융합 교과목 설문 문항 보기의 바탕이 됨). 국내 이공계 융합 전공 및 학과를 조사하여 다음의 주요 융합 학과 또는 전공과 소속 단과대학을 다음 표로 정리하였음.
- 교육과정 조사 분석 결과를 기반으로한 제한점 도출과 해결방안을 6)에 제시하였음

## 3) 대학(학부)별 이공계 융합 과학 분야의 학과 및 단과대학

| 대학교   | 전공 또는 학과                                                                                                                       | 소속 단과대학                            |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 서울대학교 | (연합전공) 계산과학, 인공지능<br>(연계전공) 뇌-마음-행동, 과학기술학                                                                                     | 해당없음                               |
| 연세대학교 | 시스템생물학, 생화학, 생명공학<br>컴퓨터과학과, 인공지능학과, IT융합공학과<br>디지털헬스케어학부                                                                      | 생명시스템대학<br>인공지능융합대학<br>(미래캠퍼스)해당없음 |
| 고려대학교 | 뇌인지과학융합전공, 인공지능융합전공<br>소프트웨어벤처융합전공, 정보보호융합전공<br>바이오의공학부, 바이오시스템의과학부, 보건환경융합과학부, 보건정책관리학부<br>화공생명공학과, 반도체공학과, 융합에너지공학과, 차세대통신학과 | 정보대학<br>보건과학대학<br>공과대학             |

## 4) 대학(학부) 융합 과학분야의 전공별 교과목

| 전공                    | 전공필수 교과목                                                                                                | 전공선택 교과목                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 교과목<br>개설학과                                                                                 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 뇌-마음-행동<br>(서울대)      | 뇌-마음-행동<br>뇌-마음-행동 세미나<br>뇌-마음-행동<br>개별연구                                                               | 신경과학, 언어심리학 및<br>실험, 인지과정 및 실험,<br>인간공학의 심리학, 실험의<br>심리세미나: 계산모델링, 인간<br>뇌이미징의 데이터사이언스,<br>컴퓨터언어학<br>심리언어학, 언어와정보처리,<br>통사론, 의미론, 생화학,<br>분자생물학, 동물생리학,<br>신경생물학, 시스템신경과학<br>개론, 인식론, 과학철학,<br>심리철학, 언어철학,<br>컴퓨터프로그래밍, 이산수학,<br>자료구조, 알고리즘,<br>인공지능, 인공지능과<br>자연지능<br>확률의 개념 및 응용,<br>회귀분석 및 실습,<br>다변량자료분석 및 실습,<br>베이지스통계 및 실습 | 뇌마음행동<br>연계전공<br><br>심리학과<br><br>언어학과<br><br>생명과학부<br><br>철학과<br><br>컴퓨터공학<br>부<br><br>통계학과 |
| 뇌인지과학<br>(고려대)        | 뇌및인지과학개론<br>뇌및의공학입문<br>뇌인지과학 융합전<br>공<br>뇌인지과학실습<br>뇌인지과학 융합전<br>공<br>이산수학<br>계산이론<br>인지신경과학<br>주의와반응선택 | 생명물리학, 자료구조, 알고리<br>즘, 공학수학, 인공지능, 기계<br>학습, 데이터베이스, 디지털신<br>호처리, 확률및랜덤과정, 신호<br>및시스템, 학습심리학, 감각및<br>지각심리학, 자연지능과 인공<br>지능, 인지심리학, 일반생물학<br>및연습, 일반생물학실험, 생리<br>학, 생명과학(신경생물학)실<br>험, 신경생물학, 시스템신경과<br>학, 화학의기초및연습, 화학의<br>기초실험, 두뇌의 이해                                                                                           | 뇌인지과학<br>융합전공<br>정 보 대 학<br>컴퓨터학과<br>심리학과<br>생명과학부<br>환경생태공<br>학부<br>대학원 뇌<br>공학과           |
| 연합전공<br>인공지능<br>(서울대) | 인공지능 심화 프로<br>젝트<br>인공지능 이론 및                                                                           | AI와 법, 기계학습 개론, 컴퓨<br>터비전, 컴퓨터비전의 기초,<br>딥러닝의 기초, 확률변수 및                                                                                                                                                                                                                                                                          | 연합전공인<br>공지능<br>공 과 대 학                                                                     |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>응용세미나</b><br/>컴퓨터프로그래밍<br/>프로그래밍방법론<br/><b>자료구조</b><br/>자료구조의 기초<br/>알고리즘<br/>알고리즘의 기초<br/><b>인공지능</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>확률과정의 기초, 확률의 개념 및 응용<br/>데이터 관리와 분석, 경영과학,<b>데이터마이닝 방법 및 실습, 데이터마이닝, 데이터마이닝 개론</b>, 다변량자료분석 및 실습, 딥러닝<br/>컴퓨터 청각, 소셜컴퓨팅, 전기시스템선형대수, 산업경영수리기법, 선형대수학, 데이터베이스</p>                                             | <p>컴퓨터공학부, 전기정보공학부, 산업공학과 자연과학대학 통계학과<br/>융합과학기술 대학원<br/>지능정보융합학과</p> |
| 인공지능학과<br>(연세대)     | <p><b>자료구조</b><br/>객체지향프로그래밍<br/><b>인공지능개론</b><br/>기계학습<br/><b>인공지능종합설계</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>컴퓨터프로그래밍, 알고리즘 분석<br/>확률그래프모델, 분산학습시스템<br/>빅데이터분석및모델링, 멀티모델데이터처리, 텍스트마이닝, <b>데이터마이닝, 딥러닝</b>, GPGPU프로그래밍, 정보검색 및추천시스템, 로봇 인공지능, <b>컴퓨터비전</b>, 강화학습, HCI&amp;AI, 예측및의사결정시스템, 자연어처리, AI보안, 데이터모델및시각화, AI윤리</p> |                                                                       |
| 디지털헬스케어 학부<br>(연세대) | <p>SW공통: 컴퓨터프로그래밍, 자바프로그래밍, 데이터사이언스입문, 컴퓨팅사고, 창의설계, 오픈소스SW응용과제, 융합캡스톤디자인, 소프트웨어검증, IoT응용프로그래밍, 정보보안, 데이터구조론, 알고리즘기초, 운영체제, 소프트웨어공학, 빅데이터처리, 영상처리, 기계학습개론, 웹서비스응용, 객체지향프로그래밍, 웹프로그래밍, 데이터베이스, <b>인공지능</b>, 디지털신호처리, 컴퓨터네트워크, 바이오컴퓨팅</p> <p>헬스케어과목: 해부생리학, 의학용어, 병리학개론, 보건의료통계, 시스템역학, 질병분류와이해</p> <p>디지털헬스케어 및 융합: <b>헬스케어표준프로그래밍, 의료영상데이터분석</b>, 병원정보SW, 헬스케어계측의 이해, <b>헬스케어임베디드시스템</b>, 헬스케어응용SW, 의</p> | <p>소프트웨어학부 공통과목</p> <p>교양 전공<br/>탐색</p>                                                                                                                                                                         |                                                                       |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                     | 료빅데이터분석, 헬스케어인포매틱스 입문/응용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 디지털헬스케어 및 융합 |
| 디지털헬스케어 학과<br>(대전대) | <p>기초소양: 디지털헬스케어 개론, <b>헬스케어 컴퓨터 프로그래밍</b>, 헬스케어 서비스 이해</p> <p>초급이론: 휴먼컴퓨터 인터페이스, 모바일앱 프로그래밍, 모바일 헬스케어</p> <p>초급헬스랩: <b>헬스케어 임베디드 시스템</b>, 모바일 헬스케어II, 헬스케어 IoT 프로그래밍</p> <p>중급이론: <b>의료 인공지능</b>, 헬스케어 어드벤처 디자인, 헬스케어 디바이스 설계</p> <p>중급헬스랩: <b>의료영상처리</b>, 헬스케어 의료 발명학, <b>보건의료 빅데이터 분석</b></p> <p>고급이론: 디지털 헬스케어 미래기술 특론, 디지털 헬스케어 코디네이터, PHR 디바이스 설계</p> <p>고급헬스랩: 헬스케어 캡스톤 디자인, 디지털헬스케어 코디네이터 실습, 헬스케어 시스템 실무 프로젝트</p> | 해당없음         |

## 5) 대학 (학부) 연합전공, 연계전공 이수 기준

예1) 서울대학교 연합전공 인공지능

- 전공선택필수\*\* 1개 이상 과목 이수 필수
- 연합전공 인공지능 개설 인턴 강좌 이수 필수

\* 교과목 명: 인공지능 심화프로젝트(M3244.000100)

인턴 진행 확정 후 시작 전 인턴계획서, 진행 중 중간보고서, 종료 후 한달 내 결과보고서 등 최종 서류 제출

- 전공과목 이수학점: 총 39학점

(전공필수) 17학점

(전공선택) 22학점 (전공선택필수\*\* 3학점 이상 포함)

- 타 학과(부) 전공선택 인정 교과목 (아래의 과목 중 최대 6학점 이내 인정)

i) 3학점, 3학점 교과목 수강하는 경우, 최대 6학점 인정 가능

ii) 3학점, 4학점 교과목 수강하는 경우, 둘 중 한 과목만 학점 인정 가능

예2) 서울대학교 연계전공 뇌-마음-행동

- 21학점 이상 이수 (전공필수 6학점 + 전공선택 15학점)
- 전공선택 15학점 이상은 7개 교과목군 가운데 3개 이상의 집단에서 선택하여 수강해야 함 (심리학과, 철학과, 언어학과, 생명과학부, 통계학과, 컴퓨터공학부)
- 주전공, 부전공, 혹은 복수전공 이수학점에 포함된 과목은 제외
- 졸업논문은 뇌-마음-행동 개별연구의 보고서로 대체함.

## 6) 요약 및 제한점과 개선방안

### \*교육과정 요약

- 국내 융합 전공학과는 크게 뇌(인지)과학, 인공지능, 디지털헬스(케어)로 확인됨.
- 국제 정세에 따른 과학기술의 발전 방향과 이에 대한 올바른 의식 함양을 위한 교과목이 부재한 실정임.

### \*현 교육과정의 제한점 및 개선방안

- 국내 유사 전공 간의 표준 교과목 제정이 되어있지 않아 학교마다 다른 교육과정을 시행하고 있음
- 이에 국내 정부 사업을 통해 융합 전공에 따른 대학의 특성화 교육과정이 시행되고 있지만 그럼에도 동일 융합 전공의 표준 교과목 제정은 필요할 것으로 시사함.
- 전세계적으로 제정되어 시행되고 있는 '지속가능한발전' 정책에 따라 세계적으로 과학기술이 지향하는 발전방향을 학습하고 첨단 과학기술 전공자가 올바른 의식을 함양하기 위한 교과목의 개설과 제정 고려가능.

## 5. 디지털바이오 융합 분야의 의료계 고급 인력

### 1) (해외) 의사과학자의 정의

- 미국 의과대학 협회 (Association of American Medical Colleges, AAMC)에서는 의사과학자(Physician-scientist)를 추가 학위 (예, 석사, 박사)의 유무와는 상관없이 의사 (의사 및 치과의사)로서 일정량 지속적으로 보건, 질환 또는 환자관리 관련 연구를 수행하는 정의하고 있음.

- 이와는 다르게 위키피디아에서는 의사과학자와 MD-Ph.D.를 동일하게 정의하고 있으며 연구에 할당하는 시간 또한 규정하고 있는데 선행문헌에서 5:5부터 8:2의 높은 비율로 연구에 종사하는 경우로 보고된 바 있음 (Adam Y.L. 2021 Acad Med).

### 2) (국내) 의사과학자의 유래 및 범위

- 이전에는 “의과학자” 또는 “의생명과학자”라는 비의사과학자와 의사과학자를 포괄적으로 일컫는 용어를 사용했다면, 현재는 의사과학자라는 용어를 정부부처 및 다양한 산학연병 기관에서 사용하고 있는 추세임. 해당 용어는 의미상 physician-scientist에서 유래한 한국어로 사료됨.

- 현재 국내에서는 의사과학자에 대한 개념이나 정의는 명확하게 정해져 있지는 않지만, 국내 기관에서 정의한 바로는, 한국보건산업진흥원에서는 의사면허(M.D)를 소지하고 관련 연구를 수행하는 연구자로 분류하였으며, 여성과학기술인 (과학기술커리어 트렌드)에서는 의사과학자란 의학학위(MD)와 과학기술 분야의 학위(PhD)를 동시에 가지고 임상 현장에서 해결하지 못한 문제를 발견하고 해결 기술을 찾는 의사 겸 연구자로 정

의한 바 있음.

### 3) (제한점) 학계 및 정부사업의 의사과학자 용어 적용

현재 정부 관계 부처에서 일컫는 “의사과학자”는 그 의미상 의사로서 과학자를 하는 것으로, 이러한 정의는 외려 정부 과제 수주 등에 지원 자격 등에 관여하며 새로운 장벽이 될 수 있음(신찬수 의대협 이사장)<sup>1</sup>

예) 의사로서 (외래 진료 또는 수술 등의 의사로서의 행위를 하면서) 연구를 하는 경우는 기초의사과학자 또는 전업 의사과학자를 배제하게 되는 결과를 초래할 수 있음.

이 정의에 입각할 때 의사과학자는 전국에 수천수만 명이 있을 수 있으며 이는 의사과학자가 부족하다는 관점과 서로 반대되는 양상을 보임. 예로 상기 정의에 따르면 모든 의과대학 병원의 교수진은 모두 의사과학자에 해당 됨에 대해 성대 신동욱 교수도 동일한 우려를 표한 바 있음.

이를 고려하면 의사과학자는 그 수가 실상 적은 것이 아니며 기초의학, 중개의학을 하는 의사과학자의 숫자가 매우 적음. (매년 3천 명의 의대 졸업생 중 기초의학을 선택하는 졸업생은 열 명 안팎)

현재 국내 의사과학자 양성의 필요성에 대해 함께 거론되는 두가지 사안으로는 1 노벨생리의학상의 과반수이상이 의사 출신 이라는 점과 2 국내 전체 의사의 1% 미만이 기초의학을 선택한다는 점이 주요 사안임. 그러나 국내 양성 사업의 대상이 임상을 병행하는 의사과학자에 중점을 맞추어 진행되면서 의사과학자= 임상 의사과학자 로 혼용하여 진행되는 경향이 있음. 현 국내 의사과학자 양성사업의 대상이 임상 의사과학자에 매우 치중되었다는 문제점이 여러 전문가로부터 재고되고 있는 실정임.

종합하면, 의사과학자의 정의와 분류에 대한 이해도에 따라 **학계에**

<sup>1</sup> <https://times.kaist.ac.kr/news/articleView.html?idxno=21225>

서의 의사과학자 정의 (1~2) 와 국내 양성 사업을 통해 양성되는 의사과학자는 임상 편향되어 양성되면서 초기 의도한 방향과 달라질 수 있음이 우려되는 바임

#### 4) 현 의사과학자 관련 체제 및 양성 사업의 제한점

- 체제가 없다는게 큰 제한점
- 정부의 의사과학자 (학위 이후의 포지션) 체제가 없음
- 의사과학자 양성이후의 제한점: 임상 의사과학자 네이처 거의 전무 (네이처는 기초과학 기반이므로)

#### 5). 의사과학자의 현황 및 분류

의사과학자는 연구분야에 따라 두 가지<sup>2</sup> (한국보건산업진흥원) 또는 세 가지<sup>3</sup> 유형으로 구분 가능함.

- **기초의사과학자**: 의사면허를 보유하며, 주로 기초의학 연구 및 교육 업무를 수행하는 의사과학자
- **임상의사과학자**: 의사면허를 보유하고, 임상 경험(전문직)을 기반으로 (다양한) 연구를 수행하는 의사과학자
- **중개의학 의사과학자**<sup>2</sup>: 예시) 의사면허를 보유하고 기초와 임상 간의 중개의학 연구를 수행하는 의사과학자

또한 의사과학자는 앞서 기술한 바와같이 연구 종사 비율에 따라서도 구분이 가능할 것으로 사료되며 다음의 예시와 같이 분류가능할 것으로 생각됨:

- **전업 의사과학자**: 기 사용하던 용어 중 연구의사와 동일한 의미로 사

<sup>2</sup> 한국보건산업진흥원 2021.8.23. 보건산업브리프 vol.334

<sup>3</sup> <https://times.kaist.ac.kr/news/articleView.html?idxno=21225>

용가능할 것으로 예상되며 100% 연구에 종사하는 의사과학자

- 의사과학자: 50% ~ 80% 정도의 비율로 연구에 종사하는 의사과학자

## 6) 의사과학자의 전망

의사과학자 용어에 대한 정의는 현재 국내외 적으로도 다양한 시각에서 정의 내려지고 있으나 현재 국내외 의사과학자 양성 사업이 각 나라별 정부 주관으로 또는 기관을 통해 확장되고 있는 추세를 보임에 따라 의사 면허를 소유한 의학 전공자가 이공계의 과학분야의 박사학위를 함께 수여하는 방향으로 시행되는 추세임.

국내외 양성 사업을 통한 의사과학자 배출이 꾸준히 진행됨에 따라 향후 MD-Ph.D.의 경우가 의사과학자의 대다수를 차지할 것으로 전망함.

## 6. 디지털바이오 융합 분야 의사과학자 양성 (안)

### 1) 부처별 의사과학자 지원 사업의 지원대상과 범위 (보건산업 브리프+수정)

| 부처            | 사업               | 지원 대상 및 범위                        |
|---------------|------------------|-----------------------------------|
| 보건복지부         | 세계선도 의생명과학자 육성사업 | 전문의 또는 박사학위 (MD, DDS, MD-PhD) 취득자 |
| 교육부           | 의과학자 육성 지원사업     | 전문의 자격증 소지한 의학 석사 학위 취득자 및 졸업예정자  |
| 과학기술정<br>보통신부 | 혁신형 의사과학자 공동연구사업 | <u>임상전문의</u>                      |
|               | BioSTAR 양성 사업    | <u>의사과학자 분류에 따른</u>               |

|  |  |                                                                             |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 차등 및 프로그램 연계<br>지원을 통한 기초의사과<br>학자와 전업의사과학자<br>를 유지, 보호 하면서 임<br>상의사과학자도 지원 |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|

## 2) 조사목적

- 기존 교육과정 조사를 통해 현재 의과대학 교육과정 내 융합 교과목을 파악
- 분석을 통해 현 의과대학 교육과정의 제한점을 도출
- 도출한 제한점을 해결하기 위한 방안을 모색하여 본 사업의 의과대학 학사과정 개편에 적용하기 위해 시행함.

## 3) 의과대학 학부 교육과정

| 서울의대 (1, 2분기) |                                                       |                   |                         |
|---------------|-------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| 구분            | 의예과 교과목                                               | 구분                | 의학과 교과목                 |
| 기초과학          | 생명과학을 위한 수학<br>의학을 위한 수학응용<br>화학, 화학실험<br>생물학, 생물학 실험 | 기초의학<br>및<br>임상의학 | 해부학      임상의학입문         |
|               |                                                       |                   | 조직학      생식.성장.발달       |
|               |                                                       |                   | 생리학      혈액과 종양         |
|               |                                                       |                   | 생화학      대사와 내분비        |
|               |                                                       |                   | 신경과학      뇌신경과 정신행동     |
|               |                                                       |                   | 병리학      호흡기            |
|               |                                                       |                   | 면역학      순환기            |
|               |                                                       |                   | 약물학      소화기            |
|               |                                                       |                   | 감염기초      신장요로          |
|               |                                                       |                   | 의학연구      근골격, 피부 및 감각기 |
| 기타<br>의학<br>및 | 의학 전문용어<br>의학입문<br>의학연구의 이해                           | 심화과목              | 내과학      마취통증의학         |
|               |                                                       |                   | 외과학      피부과학           |
|               |                                                       |                   | 산부인과학      흉부심장혈관외과학    |

|                           |                 |                                                                                                       |                     |                |                         |
|---------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| 응용<br>과학                  | 의학연구의 실제        |                                                                                                       |                     | 소아과학           | 신경외과학                   |
|                           | 유전학             |                                                                                                       |                     | 정신과학           | 비뇨의학                    |
|                           | 기초의학통계학 및 실험    |                                                                                                       |                     | 정형외과학          | 이비인후과학                  |
|                           | 한국근현대의학사        |                                                                                                       |                     | 영상의학           | 안과학                     |
|                           | 바이오창업자를 위한 마인드세 |                                                                                                       |                     | 신경과학           | 성형외과학                   |
|                           | 팅과 법 개론         |                                                                                                       |                     | 응급의학           | 재활의학                    |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 핵의학            | 방사선종양학                  |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 진단검사의학         | 지역사회의학                  |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 가정의학           | 임상약리학                   |
| 연세대학교 의과대학 (1-4분기)        |                 |                                                                                                       |                     |                |                         |
| 구분                        | 의예과 교과목         |                                                                                                       | 구분                  | 의학과 교과목        |                         |
| 기초<br>및<br>응용<br>과학       | 일반수학            | 세포분자생물학<br>실험의학(분자유전학)<br>실험의학(분자생물학)<br>실험의학(줄기세포)<br>실험의학(신경과학)<br>실험의학(감염,면역)                      | 기초<br>및<br>임상<br>의학 | 세포대사           | 기초신경과학                  |
|                           | 고급생물            |                                                                                                       |                     | 분자생물학          | 임상신경과학                  |
|                           | 고급화학            |                                                                                                       |                     | 세포구조와 기능       | 기초면역학                   |
|                           | 유기화학            |                                                                                                       |                     | 인체발생학          | 임상면역학                   |
|                           | 의 생물학 연         |                                                                                                       |                     | 의학연구입문         | 감염학                     |
|                           | 구               |                                                                                                       |                     |                | 약리학                     |
| 기타<br>의학<br>및<br>응용<br>과학 | 인체유전학           | 의학통계학<br>운동과 의학<br>영양과 의학<br>의학의 이해<br>외과학입문<br>미생물과 숙주반응 입문<br>뉴스매체로 전하는 심혈관질환<br>논문작성의 실제<br>상상과 기술 | 심화<br>과목            |                | 혈액학                     |
|                           | 발생생물학           |                                                                                                       |                     | 호흡기학           | (3-4분기)                 |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 내분비학           | 군진의학                    |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 생식의학과<br>성질환   | 여의료영상정보처리와<br>응용        |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 유전, 신생아<br>노인학 | 및 임상검사와<br>진단검사의<br>학   |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 응급의학과<br>환자의학  | 중임상노인학                  |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 감각기학           | 재해의학                    |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 피부학            | 초음파진단                   |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 근골격의학          | 통증의학                    |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 예방의학           | 생체적합성 방법론               |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 순환계통           | 기초의학적 연구방법              |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 소화계통           | 스키마에 근거한 임상<br>추론과 의사결정 |
|                           |                 |                                                                                                       |                     | 비뇨생식계통         |                         |

|                     |                                                                        |                     |                            |                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|------------------|
|                     |                                                                        | 내분비계통               |                            |                  |
| 기타<br>과정            | (의예과, 의학과 전학년) DMH(Doctoring & Medical Humanities)                     |                     |                            |                  |
|                     | (의예과) 실험의학 교과목                                                         |                     |                            |                  |
|                     | (의학과 1, 2학년) 연구멘토링                                                     |                     |                            |                  |
| 카톨릭대학교 의과대학         |                                                                        |                     |                            |                  |
| 구분                  | 의예과 교과목 (1,2분기+자유<br>쿼터)                                               | 구분                  | 의학과 교과목 (분기 구분없음)          |                  |
| 기초<br>및<br>응용<br>과학 | 일반생물                                                                   | 기초<br>및<br>임상<br>의학 | 생리학                        | 질병과 치료의 원리       |
|                     | 일반물리                                                                   |                     | 순환·호흡계통                    |                  |
|                     | 일반화학                                                                   |                     | 소화·배설계통                    | 역학               |
|                     | 유기화학                                                                   |                     | 내분비·생식계통                   | 수술환자관리           |
|                     | 확률 및 통계                                                                |                     | 신경과학                       | 성장과 발달           |
|                     | 의학통계                                                                   |                     | 면역학                        | 감각기              |
|                     | 파이썬 프로그래밍 기초                                                           |                     | 지역사회 보건                    | 영상의학기초           |
|                     | 데이터 과학                                                                 |                     | 미생물학                       | 악구강계의 구조와 질<br>환 |
| 기타<br>의학            | 실험의학                                                                   | 심화과<br>목            | 기생충학                       | 임상의학입문           |
|                     | 분자세포생물학                                                                |                     | 병리학                        |                  |
|                     | (기초통합과정)                                                               |                     | 신경계                        | 직업환경의학           |
|                     | 해부학                                                                    |                     | 정신의학                       | 생식 및 여성          |
|                     | 발생조직 총론                                                                |                     | 심혈관계                       | 응급/중환자           |
|                     | 신경과학                                                                   |                     | 진단검사의학                     | 혈액 및 종양          |
|                     | 생화학                                                                    |                     | 건강증진                       | 의료와 인간           |
|                     | 분자세포의학                                                                 |                     | 호흡기계                       |                  |
| 기타<br>과정            | (2학년) 의료현장체험(필수/2주)<br>자유주제연구 또는<br>국내 외부대학 프로그램 또는<br>인턴십 사회체험(택1/3주) | 기타과<br>정            | 내분비 및 대사                   | 법의학              |
|                     |                                                                        |                     | 신장 및 요로                    | 의료정책 및 법         |
|                     |                                                                        |                     | 소화기계                       | 노인의학             |
|                     |                                                                        |                     | 골격기계                       |                  |
| 고려대학교 의과대학 (1, 2분기) |                                                                        |                     |                            |                  |
| 구분                  | 의예과 교과목                                                                | 구분                  | 의학과 교과목                    |                  |
| 기초                  | 의과학연구                                                                  | 기초의                 | 생화학                  임상약리학 |                  |

|                           |                                                            |          |                                                              |                                                              |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 과학                        | 분자생물학<br>세포생물학<br>의학통계학<br>생화학<br>생화학실습<br>의학유전학           | 학        | 미생물학<br>병리학<br>기생충학<br>발생학<br>약리학<br>기초신경과학<br>생리학           | 임상의학연구<br>감염학<br>면역학<br>(해부학<br>조직학<br>혈액학)                  |
|                           |                                                            |          | 순환기학<br>산부인과학<br>호흡기학<br>신장학<br>정신의학<br>소아과학<br>예방의학<br>의료법규 | 종양학<br>근골격학<br>소화기학<br>응급의학<br>내분비대사학<br>주술기의학<br>신경학<br>법의학 |
| 기타<br>의학<br>및<br>응용<br>과학 | 돌봄과 이해<br>증상의 과학적 이해<br>사회적 뇌와 인간행동<br>기초형태학실습<br>생명의 기본탐구 | 심화과<br>목 |                                                              |                                                              |

## 3) 대학(학부)별 이공계 융합 과학 분야의 학과 및 단과대학

| 대학교   | 전공 또는 학과                                                                                                                          | 소속 단과대학                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 서울대학교 | (연합전공) 계산과학, 인공지능<br>(연계전공) 뇌-마음-행동, 과학기술학                                                                                        | 해당없음                                |
| 연세대학교 | 시스템생물학, 생화학, 생명공학<br>컴퓨터과학과, 인공지능학과, IT융합공학과<br>디지털헬스케어학부                                                                         | 생명시스템대학<br>인공지능융합대학<br>(미래캠퍼스) 해당없음 |
| 고려대학교 | 뇌인지과학융합전공, 인공지능융합전공<br>소프트웨어벤처융합전공, 정보보호융합전공<br>바이오횰공학부, 바이오시스템의과학부,<br>보건환경융합과학부, 보건정책관리학부<br>화공생명공학과, 반도체공학과, 융합에너지공학과, 차세대통신학과 | 정보대학<br>보건과학대학<br>공과대학              |

## 4) 대학(학부) 융합 과학분야의 전공별 교과목

| 전공               | 전공필수 교과목                                                                                                                    | 전공선택 교과목                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 교과목 개설학과                                                                              |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 뇌-마음-행동<br>(서울대) | 뇌-마음-행동<br>세<br>뇌-마음-행동<br>미나<br>뇌-마음-행동<br>개<br>별연구                                                                        | 신경과학, 언어심리학 및 실험, 인지과정 및 실험, 인간공학의 심리학, 실험의 심리세미나: 계 산모델링, 인간 뇌이미징의 데 이터사이언스, 컴퓨터언어학<br><br>심리언어학, 언어와정보처리, 통사론, 의미론, 생화학, 분자 생물학, 동물생리학, 신경생물 학, 시스템신경과학 개론, 인식 론, 과학철학, 심리철학, 언어 철학,<br><br>컴퓨터프로그래밍, 이산수학, 자료구조, 알고리즘, 인공지능, 인공지능과 자연지능<br><br>확률의 개념 및 응용, 회귀분 석 및 실습, 다변량자료분석 및 실습, 베이지통계 및 실습 | 뇌마음행동 연계 전공<br><br>심리학과<br><br>언어학과<br><br>생명과학부<br><br>철학과<br><br>컴퓨터공학부<br><br>통계학과 |
| 뇌인지과학<br>(고려대)   | 뇌및인지과학개론<br>뇌 및 의 공 학 입 문<br><br>뇌인지과학 융합<br>전공<br>뇌 인 지 과 학 실 습<br><br>뇌인지과학 융합<br>전공<br>이산수학<br>계산이론<br>인지신경과학<br>주의와반응선택 | 생명물리학, 자료구조, 알고리 즘, 공학수학, 인공지능, 기계 학습, 데이터베이스, 디지털신 호처리, 확률및랜덤과정, 신호 및시스템, 학습심리학, 감각및 지각심리학, 자연지능과 인공 지능, 인지심리학, 일반생물학 및연습, 일반생물학실험, 생리 학, 생명과학(신경생물학)실험, 신경생물학, 시스템신경과학, 화학의기초및연습, 화학의 기 초실험, 두뇌의 이해                                                                                               | 뇌인지과학 융합<br>전공<br>정보대학 컴퓨터 학과<br>심리학과<br>생명과학부<br>환경생태공학부<br>대학원 뇌공학과                 |
| 연합전공<br>인공지능     | 인공지능 심화 프<br>로젝트                                                                                                            | 시와 법, 기계학습 개론, 컴퓨 터비전, 컴퓨터비전의 기초, 딥 러닝의 기초, 확률변수 및 확                                                                                                                                                                                                                                                | 연합전공인공지능<br>공과대학 컴퓨터                                                                  |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                      |                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| (서울대)               | 인공지능 이론 및 응용세미나<br>컴퓨터프로그래밍<br>프로그래밍방법론<br>자료구조<br>자료구조의 기초<br>알고리즘<br>알고리즘의 기초<br>인공지능                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 룰과정의 기초, 확률의 개념 및 응용<br>데이터 관리와 분석, 경영과학, 데이터마이닝 방법 및 실습, 데이터마이닝, 데이터마이닝 개론, 다변량자료분석 및 실습, 딥러닝<br>컴퓨터 청각, 소셜컴퓨팅, 전기 시스템선형대수, 산업경영수리 기법, 선형대수학, 데이터베이스                                | 공학부, 전기정보공학부, 산업공학과<br>자연과학대학 통계학과<br>융합과학기술대학원 지능정보융합학과 |
| 인공지능학과<br>(연세대)     | 자료구조<br>객체지향프로그래밍<br>인공지능개론<br>기계학습<br>인공지능종합설계                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 컴퓨터프로그래밍, 알고리즘분석<br>확률그래프모델, 분산학습시스템<br>빅데이터분석및모델링, 멀티모달데이터처리, 텍스트마이닝, 데이터마이닝, 딥러닝, GPGPU 프로그래밍, 정보검색및추천시스템, 로봇 인공지능, 컴퓨터비전, 강화학습, HCI&AI, 예측및 의사결정시스템, 자연어처리, AI보안, 데이터모델및시각화, AI윤리 |                                                          |
| 디지털헬스케어 학부<br>(연세대) | SW공통: 컴퓨터프로그래밍, 자바프로그래밍, 데이터사이언스입문, 컴퓨팅사고, 창의설계, 오픈소스 SW응용과제, 융합캡스톤디자인, 소프트웨어검증, IoT응용프로그래밍, 정보보안, 데이터구조론, 알고리즘기초, 운영체제, 소프트웨어공학, 빅데이터처리, 영상처리, 기계학습개론, 웹서비스응용, 객체지향프로그래밍, 웹프로그래밍, 데이터베이스, 인공지능, 디지털신호처리, 컴퓨터네트워크, 바이오컴퓨팅<br><br>헬스케어과목: 해부생리학, 의학용어, 병리학개론, 보건의료통계, 시스템역학, 질병분류와이해<br><br>디지털헬스케어 및 융합: 헬스케어표준프로그래밍, 의료영상데이터분석, 병원정보SW, 헬스케어계측의 이해, 헬스케어임베디드시스템, 헬스케어응용SW, 의료빅데이터분석, 헬스케어인포매틱스 입문/응용 |                                                                                                                                                                                      | 소프트웨어학부 공통과목<br><br>교양 전공탐색<br><br>디지털헬스케어 및 융합          |
| 디지털헬스               | 기초소양: 디지털헬스케어 개론, 헬스케어 컴퓨터                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                      | 해당없음                                                     |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 케어 학과<br>(대전대) | <p>프로그래밍, 헬스케어 서비스 이해</p> <p>초급이론: 휴먼컴퓨터 인터페이스, 모바일앱 프로그래밍, 모바일 헬스케어</p> <p>초급헬스랩: 헬스케어 임베디드 시스템, 모바일 헬스케어 II, 헬스케어 IoT 프로그래밍</p> <p>중급이론: 의료 인공지능, 헬스케어 어드벤처 디자인,<br/>헬스케어 디바이스 설계</p> <p>중급헬스랩: 의료영상처리, 헬스케어 의료 발명학, 보건의료 빅데이터 분석</p> <p>고급이론: 디지털 헬스케어 미래기술 특론, 디지털 헬스케어 코디네이터, PHR 디바이스 설계</p> <p>고급헬스랩: 헬스케어 캡스톤 디자인, 디지털헬스케어 코디네이터 실습, 헬스케어 시스템 실무 프로젝트</p> |  |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 5) 대학 (학부) 연합전공, 연계전공 이수 기준

예1) 서울대학교 연합전공 인공지능

- 전공선택필수\*\* 1개 이상 과목 이수 필수
- 연합전공 인공지능 개설 인턴 강좌 이수 필수

\* 교과목 명: 인공지능 심화프로젝트(M3244.000100)

인턴 진행 확정 후 시작 전 인턴계획서, 진행 중 중간보고서, 종료 후 한달 내 결과보고서 등 최종 서류 제출

- 전공과목 이수학점: 총 39학점

(전공필수) 17학점

(전공선택) 22학점 (전공선택필수\*\* 3학점 이상 포함)

- 타 학과(부) 전공선택 인정 교과목 (아래의 과목 중 최대 6학점 이내 인정)
  - i) 3학점, 3학점 교과목 수강하는 경우, 최대 6학점 인정 가능
  - ii) 3학점, 4학점 교과목 수강하는 경우, 둘 중 한 과목만 학점 인정 가능

예2) 서울대학교 연계전공 뇌-마음-행동

- 21학점 이상 이수 (전공필수 6학점 + 전공선택 15학점)
- 전공선택 15학점 이상은 7개 교과목군 가운데 3개 이상의 집단에서 선택하여 수강해야 함 (심리학과, 철학과, 언어학과, 생명과학부, 통계학과, 컴퓨터공학부)
- 주전공, 부전공, 혹은 복수전공 이수학점에 포함된 과목은 제외
- 졸업논문은 뇌-마음-행동 개별연구의 보고서로 대체함.

iris

## 7. 의사과학자 양성 세부프로그램 (안)

### 1) 현 의사과학자 양성 사업의 개선 필요성

현재 의사과학자 양성 사업에서 간과되고 있는 사항으로 인해 여전히 전업의사과학자의 장기적인 지원이 불안정함에 따라 오는 경제적인 어려움과 상대적인 박탈감이 큼. 이를 개선하기 위한 연구비/학비 지원 및 프로그램 시행 방향에 대한 몇가지 기준을 다음과 같이 고안하여 전문가 자문회의에서 다음 사항을 논의한 바 있음.

예1) 전일제 학위과정에 대한 차등 지원 및 연구 종사(전업)에 따른 차등 지원

(가령 지정금액에서 100% 연구종사 의사과학자 100% 지급, 70% 연구 종사시 지정금액의 70%지원, 등)

예2) 기초의학 의사과학자 및 전업의사과학자에 대한 연구특성화 또는 차등 연계지원

예3) 비진료과 (외래, 수술이 없는 검사파트 영상의학과, 진단검사의학과, 핵의학과 등에 대한 연구특성화 지원

예4) 의과대학 학부생 (의예과, 의학과), 석박사 학위 과정중 전업의사과학자에 대한 진로결정 및 의지가 선 경우 본 사업을 통한 전주기 중복 지원 및 연계 지원 (학부 장학금부터 박사후 연구비 지원까지)

예5) 지도교수는 본 사업의 연구비 지원과 중복, 학생은 장학금부터 연구비, 기타 프로그램등의 연계 또는 중복지원 방안

예6) 임상 의사과학자 지원 비율

## 2) 의과대학 학사과정 개편 및 멘토링 프로그램

- 목적: 의학 학사과정 개편을 통해 의과대학과 이공계대학을 연계하여 의과대학 학생에게 공학, 생물, 보건, 빅데이터 등의 공학계열, 자연계열, 보건계열, 의학계열 분야의 교육 기회를 제공
- 시행방향: 의대생과 이공계 학생이 공동으로 수강하는 융합강좌 (1개 이상) 신설 및 운영
- 지원방식: 공모를 통해 시범 운영 할 의과대학 2개 기관을 선정하여 융합형 학사과정과 멘토링 프로그램을 지원
  - 유형1 의과대학-과기원/포항공대 1개
  - 유형2 의과대학-이공계대학 (과기원제외) 1개

## 3) 의과대학 학부 이공계 공동 수강 융합 강좌

- 대상: 의예과 1, 2학년, 의학과 1, 2학년의 학부생을 대상으로 1, 2학기 중 이공계 학생과 공동으로 수강하는 융합강좌를 신설 및 운영
- 이공계 학생에게도 기초의학 및 융합 강좌의 교육 기회를 제공함.
- 지원자격

가. 의과 대학생 기준: 의예과 1, 2학년, 의학과 1, 2학년

나. 이공계 대학생 기준: 공과대학, 자연과학대학, 보건과학대학 및 관련 학과 대학생 1 ~ 4학년

(참고 MIT-하버드 HST 프로그램 (MD 프로그램 학생과 Ph.D. 프로그램 학생이 동등하게 섞여 구성된 반에서 공학수업(MIT), 의학수업 (하버드 의대)을 함께 수강)

#### - 교과목 관련 설문결과

의대생 설문조사 결과, 이공계 연구 및 교육과정 등에 대한 선호도와 견해는 주변 환경 (가족, 학교, 언론)의 영향을 많이 받음. 특정 사업프로그램의 일부 대상자가 20대 초중반의 대학생인 점을 감안하여, 교수 이상의 전문가 자문을 중점으로 세부 프로그램 기획을 권장하는 바임.

#### - 교과목 선정에 대한 제언

새로운 교과목에 대한 제정은 이공계 특성상 신기술의 개발과 맞물려 새로운 기술이 확장되고 활성화되어 학문으로 유입될 때 최상위 고등교육 과정에 해당되는 대학원으로 유입되고 신학문의 연구가 활성화되고 장기간의 연구결과가 여러 연구팀의 결과를 통해 누적이 되면서 대학원→대학 순으로 학문이 정착하게 됨. 선행 조사결과, 각 의과대학의 의예과에 개설되는 이공계 교과목이 학교마다 다양하며 통일되지 않은 양상을 보였음. 기존에 제정된바 없는 혁신적인 신 교과목을 창의적으로 제정하기보다 기존 이공계 학부생 교과목을 고려하여 의대생에게 맞는 공통 융합 교과목을 (표준과정으로) 통일 시키는 방향을 권장함. (기존 의과대 마다 의예과에서 공통으로 배우는 이공계 융합 교과목이 부재하므로)

### 4) 의사과학자 멘토링 프로그램

- 지원방식: 의과대학 학사 교육과정에 멘토링 추가, 학점부여

- 지원내용

예1) 융합 학사과정 멘토링: 의예과 1~2학년 (연대의대)

서울의대 학석사 연계과정 내 멘토링 연계

예2) 연구멘토링: 의학과 1~2학년

예3) 의사과학자 진로상담: 상시 컨설팅 가능

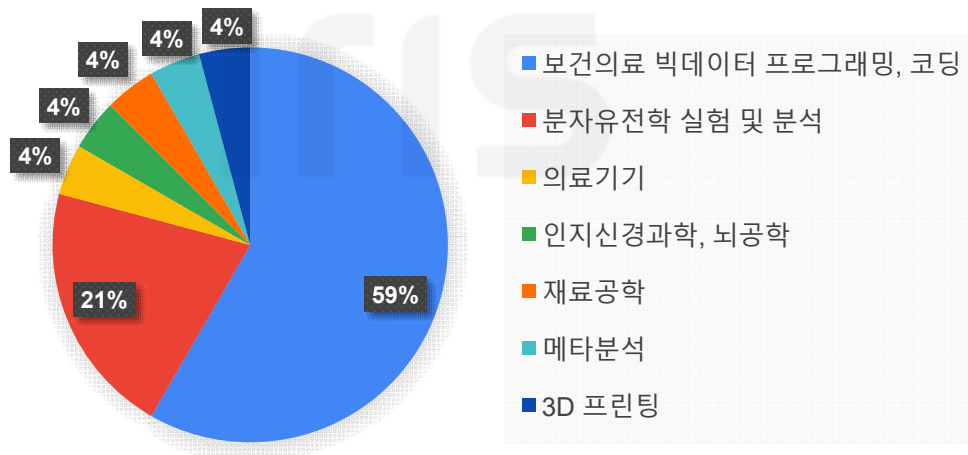
예4) 의사과학자의 밤 등의 행사

예5) 정기 세미나: 월 1회 개최

강연 주제: 의사과학자 현직자 특강, 의사과학자의 성과 사례 공유, 의사 개발자부터 창업가로 성장하기 까지 등의 주제로 행사 및 정기 세미나 개최

## 5) 썸머/윈터스쿨 프로그램

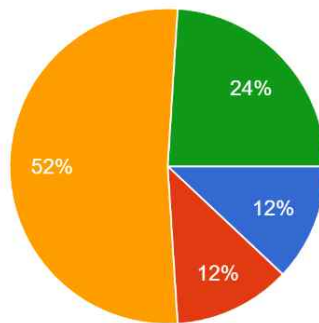
- 1) 대상: 의예과 1, 2학년, 의학과 1, 2학년
- 2) 기간: 여름방학- 워크샵, 겨울방학- 연구기관 연수
- 3) 워크샵: 과기원/출연연에서 의과대학 학생, 이공계 학생을 모집하여 단기 합숙 교육연구 프로그램 제공



## 6) 연구기관 연수

- (유형1) 해외 연구기관 파견 또는 견학
- 지원대상: 참여 학생 중 우수학생을 선발 (5명 내외) 하여 다음 연도 방학기간 해외 연구기관 견학 또는 파견지원
- 예) 하버드의대, 매사추세츠 종합병원, 화이트헤드연구소 등
- (유형2) 연구실 인턴: 의과대학 학부생 대상 방학 중 연구실 연구인턴 (Research internship)과정 지원

(참고 연세대 의사과학자 양성 사업단: 연세의대 예과, 본과 학생이 방학 중 연세의대 내 연구실에 인턴십(약 2개월) 지원시 인턴 실습비 지원 및 수료증 발급)



- KAIST 등 과학기술특성화 대학의 학생과 함께 의학-이공계 융합 연구참여 지원 프로그램
- 의과대학 학부생 대상의 빅데이터 프로그래밍 등의 실습 워크숍
- 해외 우수 연구기관, 연구실 견학 지원 (예. 하버드 의대 매사추세츠 종합병원...)
- 국내 우수 대학교의 이공계 연구실의 연구인턴과정 지원
- 신청하지 않는다

## 7) 학위과정 1 : 1년제 석사과정

- 시범사업 내용: 2024학년도 1학기부터 UNIST 의과학대학원의 HST 프로그램을 통해 과기원-이공계 대학 간 1년제 이공학 석사학위 과정을 신설하여 의대졸업 후 전공의 수련전 공백기 동안 학위 취득 지원 예정

- UNIST-울산의대 HST 프로그램 (23.07.04 확정정보도)

필수과목 (2) : 의과학AI, 의과학생물통계

선택과목 (5) : 게놈학개론, 정밀의료개론, 의료영상개론, 재활재생개론, 뇌인지공학개론

교육대상: 울산대 의예과 1학년 학생 전원, UNIST 학부생

### 예1) 서울대학교 의과대학 의과학 융합형 연구자 양성

- 서울의대- 서울대 데이터사이언스대학원 학석사 연계과정
- 학석사 연계과정을 이수하는 학생은 의대 학사과정 재학 중에도 데이터사이언스대학원의 각종 연구 프로젝트에 참여 가능
- 선발 인원: 데이터사이언스대학원 석사과정별 입학정원의 40% 이내  
[\*2022년 1월 3일 관련 규정 개정]
- 의학과 4학년의 유급 사정과 학사 졸업논문, 실적심사 등은 면제

## 8) 학위과정 2 : Half-Half 박사과정

### 1) 운영방식

- 의과대학 교수와 이공계대학 교수 연구실에 공동으로 소속되어 중개역할을 함과 동시에 양측 분야의 기술과 지식을 고루 함양함.
  - 이공계대학 교수 연구실에 일정기간 파견 및 정기적인 방문 연구 형태로 학위 연구를 수행
  - 각 대학의 교수에게는 공동연구과제를 지원하고 학위논문과 연구논문을 공동으로 지도함.
  - 박사과정 중 각 단과대학의 대학원 전공교과 수강가능, 연구논문 공동지도 등)
  - 지원방법: 신청자는 의과대학 지도교수 1명, 이공계열 지도교수 1명과 논의하여 희망 연구분야의 연구주제를 정하여 제출
  - 연구특성화 지원 예시
- 예) 의과대학 지도교수의 연구분야 (기초의학, 전업의사과학자, 비진료과 등)

## 9) 개인 연구비 지원 (제안 예시)

### 예) 논스톱 연구 지원 프로그램

#### 가. 목적

- 1) 라스커 기초의학상 수상자의 50%가 노벨생리의학상 수상자임. 기초의학 분야의 의사과학자의 양성과 함께 자체적인 연구 역량 강화를 위한 차별화된 전주기 연구 지원 프로그램 구축

2) 장학프로그램과 연계하여 의과학자 양성 학위과정 부터 박사 후 독자적인 연구자로 독립하기까지 단계별 연구비 지원

3) 세계 우수 연구팀의 연구 연수 기회를 제공함으로써 첨단 디지털바이오 융합 연구 분야의 최첨단 과학기술을 습득하여 국내에서도 독자적으로 구현이 가능하도록 단계별 지원

4) 유전체 데이터, 조직공학, 의료빅데이터, 디지털치료제, 디지털헬스케어, 소프트웨어 의료기기 등 첨단 디지털바이오 융합 분야의 연수를 지원하여 해당 분야 전문 의과학자 (리서치펠로우)를 양성

#### 나. 운영

1) 기초의학 분야의 의과학자(전일제 학위과정생)에 특화한 전폭적인 논스탑 장학 플러스 연구 지원 프로그램 제공

2) 기초의학 분야의 의과학자와 임상의학 분야의 의과학자 각각에 맞는 연구지원 프로그램을 지원

#### 다. 논스탑 장학 플러스 학위 연구 지원 프로그램

##### 1) 대상

의사면허 취득자 중 Bio STAR 사업의 논스탑 장학 프로그램 참여 서약 대상에게 연구 지원

##### 2) 지원기준

(유형1) 기초의학 전공자

(유형2) 선발 우대전공 분야의 임상 의과학자

## 3) 지원내용

- 기초의학 의사과학자 (전공의 이상에 준하는 전일제 대학원생): 논스탑 장학 프로그램(등록금 + 인건비)과 및 연구비 지원(급여+4대보험+연구재료비+추가간접비)의 이중지원 혜택<sup>4</sup> (그러나 기타 국가장학금, 기타 교내외 장학금 중복 수혜 불가)
- 임상의학 의사과학자(전공의): 병원으로부터 최소 50% 이상의 연구시간을 확보하고 급여의 50%를 기관을 통하여 지원
- 연 10명(기초의학 + 임상의학)의 (전업) 의사과학자 선발

## 4) 지원절차

- (공통) 연구 재료비는 논스탑 장학 프로그램의 지도교수를 통하여 연구계획서의 연구재료비 양식 작성하여 제출 및 신청
- 임상의학 의사과학자의 연구 지원(급여50%)은 근무 기관의 사업 담당자를 통해 신청

## 5) 수료 기준

- 논스탑 연구 지원 프로그램 1회 당 종료(이수) 후 2년 이내 관련 분야의 SCIE 상위 30% 이내에 해당하는 저널에 연구논문 (original research article) 발간 또는 게재 승인
- 교신저자는 본 프로그램의 지도교수이며 본 프로그램 수혜자는 제1저자로서 다음의 연구 기여도를 모두 만족하여야 함: 가) 주요 실험기법을 진행하였거나 주요 분석 기술을 구현. 나) 논문작성

## 라. 논스탑 리서치펠로우 연구 지원 프로그램

## 1) 대상 (주관기관 연구책임자)

- 의사면허 소지자 중 박사학위 소지자에 한함, 산·학·연·병 모두 가능
- 박사학위 취득 후 5년이 경과하지 않은 박사 후 과정 (post-doc)에

4 인건비 예, 급여+4대보험+추가간접비 지원, 연 5천만원; 연구재료비 예, 연 3천만원

준하는 신진의사과학자에 한함

- 총 인원의 70%는 Bio STAR 사업의 의사과학자 양성과정 또는 논스탑 프로그램을 수료한 전일제 의사과학자
- 지원 제외기준: 타부처 연구 사업 수행 완료한 경험이 있는 경우
- 우대기준: 산업체, 대학교, 연구기관의 전업 의사과학자 (리서치펠로우)

## 2) 지원내용

- (공통) 총 3년 연구비 (총 1.5억원 내외의 연구시설장비비, 재료비, 활동비, 인건비) 지원
- 1차년도: 독자적인 연구실 마련과 주요 실험 세팅을 위한 연구비 지원 (0.5억)
- 2~3차년도: 첨단 디지털바이오 융합 기술의 구현을 통한 연구 심화단계 (연 1억)
- (유형1) 기초의학 전업 리서치 펠로우 (의사과학자)의 경우 급여+4대보험+간접비를 추가지원
- (유형2) 임상 리서치 펠로우 (의사과학자): 병원으로부터 최소 50% 이상의 연구시간<sup>5</sup>을 확보하고 급여의 50%를 기관을 통하여 추가지원
- 연 10명(유형1+유형2) 선정지원

## 3) 지원절차

- 연구 과제 공고를 통하여 개인(연구책임자)이 기관을 통하여 과제 신청
- 3책 5공에 해당 (타 국가연구개발사업의 연구책임자로 연구 수행 가능)

## 4) 수료 기준

- 논스탑 리서치펠로우 연구 지원 프로그램 종료(이수) 후 2년 이내 관

<sup>5</sup> 미래의료연구센터, 주40 시간 중 16시간 이상 연구시간 확보 조건

- 련 분야의 SCIE 상위 30% 이내에 해당하는 저널에 연구논문 (original research article) 3편 이상 발간 또는 게재 승인
- 상기 연구 논문은 본 프로그램의 수혜자가 주저자 (제1저자 또는 교신 저자)로서 기여한다는 조건으로 지원

#### 마. 논스탑 리서치펠로우 연수 지원 프로그램

##### 1) 대상 (주관기관 연구책임자)

- 의사면허 소지자 중 박사학위 소지자에 한함, 산·학·연·병 모두 가능
- 박사학위 취득 후 5년이 경과하지 않은 박사 후 과정 (post-doc)에 준하는 신진의사과학자에 한함
- 총 인원의 70%는 Bio STAR 사업의 의사과학자 양성과정 또는 논스탑 프로그램을 수료한 전일제 의사과학자
- 우대기준: 가) 국내 대학 학위 취득자 (학사, 석사, 박사) 우대 선발
- 나) 산업체, 대학교, 연구기관의 전업 의사과학자 (리서치펠로우)
- 지원 제외기준: 타부처 연구 사업 수행 완료한 경험이 있는 경우

##### 2) 연수지원 조건 (기관)

- 예) 노벨과학상 (노벨생리의학상, 노벨화학상, 노벨물리학상) 수상자 배출 기관 및 연계 연구실
- 기초의학 (융합) 분야 연구 논문을 다수의 Nature, Science, Cell, PNAS에 발간 경험을 보유한 연구실 및 연구책임자
- 예시 리스트

##### 3) 지원내용

- (유형1) 논스탑 리서치펠로우 연구 플러스 연수 지원 프로그램  
연구비 지원과 연수 지원을 모두 제공하는 프로그램으로 연구 지원 프로그램 3년 중 1차년도 또는 2차년도에 1년간 해외 연수를 지원
- (유형2) 논스탑 리서치펠로우 연수 지원 프로그램  
연구 지원 프로그램과는 별개로 해외 연수만 지원. (1+1, 최대 2년까지)

연장지원)<sup>6</sup>

#### 4) 지원절차

- 연구 과제 공고를 통하여 개인(연구책임자)이 기관을 통하여 과제 신청
- 타부처 국가연구개발사업과 중복 수행 불가

#### 5) 수료기준

- 논스탑 리서치펠로우 연구 플러스 연수 지원 프로그램의 목적에 부합하도록 연수를 통해 습득한 첨단 (디지털)바이오 융합 기술을 연구 지원을 통해 마련한 연구실에서 구현
- 논스탑 리서치펠로우 연구 플러스 연수 지원 프로그램 종료(이수) 후 2년 이내 관련 분야의 SCIE 상위 10% 이내에 해당하는 저널에 연구 논문 (original research article) 1편 이상 발간 또는 게재 승인
- 논스탑 리서치펠로우 연수 지원 프로그램 2년간 관련 분야의 SCIE 논문 1건 이상
- 상기 연구 논문은 본 프로그램의 수혜자가 주저자 (제1저자 또는 교신저자)로서 기여하여야 함

### 8) 개인 장학 지원

예) 논스톱 장학 프로그램

#### 1) 운영방식

- 기존 양성 과정은 지원 대상에 따라 각각 독립적으로 운영함. 논스톱 장학프로그램은 의과대학 학부생 프로그램 수료 대상자에게 석박사 과정에서 연구지원과 박사 후 연구과정 까지 보장.
- 기존 사업과 차별화된 점은 본 사업내 프로그램간의 연계 지원, 교차지원이 가능한 제도임.

6 보건복지부 NIH 인력교류지원의 경우 1차년도 0.5억, 2차년도 1억

- 연구분야와 연계성이 높은 전공과를 우대전공 분야로 분류하여 선별적 선발

## 2) 논스탑 장학 프로그램 (의과대학 학부생)

- 대상

전국 의과대학 의예과(2학년), 의학과 (3~6학년) 재학, 휴학생 중 Bio STAR 사업의 논스탑 장학 프로그램 참여 서약 학생 대상.

- 선정기준

직전학기 평점 3.5 이상, 기타 국가장학금, 교내외 장학금 중복 수혜 불가

- 지원내용

학비 전액지원 + 지도교수의 연구지원 시 생활비 (월 30 ~ 50만원)

- 지원학기

지원기준을 충족한 그 다음 학기 전액 장학 지원, 다음 학기에 대한 생활비 (지도교수의 연구보조할 경우)

- 지원규모

| 지원분야        |                | 지원기간              | 지원범위   | 선정 인원수 |
|-------------|----------------|-------------------|--------|--------|
| 중분류         | 세분류            |                   |        |        |
| 논스탑 장학 프로그램 | 의과대학 학부생 장학 지원 | 총 5년 이내 (최대 10학기) | 등록금 전액 | 10~30  |

- 절차

- 기관(의과대학 단위)을 통해 장학 지원
- 기관에서 의과대학 전임교원 (부교수 이상)에 한하여 장학 및 연구지원 프로그램의 지도교수를 지원 받음 (또는 논스톱 연구지원을 받는 교원)
- 지도교수 우대전공 (임상A): 예) 외과, 응급의학과, 산부인과, 소아청소년과, 마취통증의학과
- 지도교수 우대전공 (임상B): 예) 영상의학과, 핵의학과, 병리과, 진단검사의학과

e. 지도교수 우대전공 (기초): 예) 미생물학, 생리학, 생화학·분자생물학, 병리학, 약리학, 예방의학, 해부학 등

| 지원분야                   | 우대전공 (임상)                                                                                              | 우대전공 (기초)                                                | 지원자격        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|
| 생물정보학, 유전학, 단백질학, 신약개발 | 진단검사의학과, 병리과, 핵의학과                                                                                     | 기초의학<br>(예, 미생물학, 생리학, 생화학·분자생물학, 병리학, 약리학, 예방의학, 해부학 등) | 의과대학<br>전과목 |
| 인공지능 적용 연구분야           | (MRI, PET 등의 영상사진의 경우) 영상의학과<br>(유전정보, 조직사진의 경우) 병리과, 해부학<br>(유전정보, 혈액사진의 경우) 진단검사의학과<br>(보건의료정보) 해당없음 |                                                          |             |
|                        | 조직공학, 로봇수술                                                                                             |                                                          |             |
|                        | 스마트(웨어러블) 기기, 디지털치료제, 전자약<br>(전반적)                                                                     |                                                          |             |
|                        | 디지털바이오 융합 연구분야                                                                                         |                                                          |             |
|                        | 임상 A                                                                                                   |                                                          |             |

- 지도교수 1인당 학생 1명, 장학프로그램 지원학생은 지도교수와 1대1 매칭하여 멘토링
- 선발비율: 우대전공 임상 (A+B = 40%), 기초 (40%), 그 외 기타 임상 (20%)
- 장학프로그램 지원시 연구 참여 여부에 따라 지도교수와 상의 하 연구 참여계획서 제출
- 생활비 수혜기간 중 지도교수의 연구(보조)원으로서 자격이 유지되며 기타 장학 지원과의 중복 수혜를 금함

라. 논스탑 장학 프로그램 (이공계 단과대학 석박사 과정)

1) 대상

의사면허 취득자 중 Bio STAR 사업의 논스탑 장학 프로그램 참여 서약

2) 지원기준

직전학기 평점 3.5 이상, 기초의학 전공자의 경우 논스탑 장학 프로그램

(등록금 + 인건비)과 및 연구 지원 프로그램의 이중지원 혜택 (그러나 기타 국가장학금, 기타 교내외 장학금 중복 수혜 불가)

### 3) 지원내용

- (기본사항) 등록금 전액지원
- (유형1) 기초의학 전공의 전일제(full-time) 석사 및 박사학위 과정 시 등록금 전액과 (지도교수의 연구지원 시) 인건비 지원<sup>7</sup>
- (유형2) 선발 우대전공 분야의 임상 전공의 (half-time) 경우 등록금 전액지원+ 인건비 50% 지원 (기타 이중 수혜 불허)

### 4) 지원학기

- 지원기준을 충족한 그 다음 학기의 등록금과 전일제 석사 및 박사학위 과정시 생활비 지원

### 5) 지원기관 및 지원규모

| 지원 (단과)대학                                                                    | 지원<br>기간                   | 선정기준에 따른<br>지원내용           | 지원규모                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| 의과대학(기초의학)<br>공과대학<br>이과대학<br>그 외 이공계대학<br>(예)<br>융합과학기술대학<br>과학기술특성화대<br>학교 | 총 5년<br>이내<br>(최대<br>10학기) | 등록금 전액과 전일제<br>학위과정 인건비 지원 | 기관당<br>지원 금액<br>(단과대별<br>지원금액<br>고려 예산) |

### 6) 지원절차

- 신청기관의 각 단과대학을 통해 장학 지원
- 지도교수 선발 기준: (우대기준) 논스톱 연구 지원을 받는 교원, 의과 대학 전임교원 (부교수 이상)에 한하여 장학 및 연구지원 프로그램의

<sup>7</sup> 학술진흥법 내 학생 인건비 규정: BK 연구장학금(석사급 월 70만원, 박사급 월 130만원, 박사수료생 월 100만원)을 포함하여 석사 월 180만원 이내, 박사 및 박사 수료생 월 250만원 이내 또는 대학병원 전공의 준하는 인건비 지급 고려

지도교수를 지원 받음

- 학위과정 지원자 선발 우대기준

| 선발 우대전공 (임상)                                                | 선발 우대전공 (기초)                                             | 우대연구 분야         |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|
| 영상의학과, 핵의학과, 병리과, 진단검사의학과, 외과, 응급의학과, 산부인과, 소아청소년과, 마취통증의학과 | 기초의학<br>(예, 미생물학, 생리학, 생화학/분자생물학, 병리학, 약리학, 예방의학, 해부학 등) | 기초의학<br>(융합) 연구 |

- 장학프로그램은 지도교수 1인당 학생 1명 지원

- 선발비율: 우대전공 임상 (A+B = 40%), 기초 (40%), 그 외 기타 임상 (20%)

- 전일제 학위과정 시 지도교수와 상의 하 연구계획서 (또는 수학계획서) 제출

- 기초의학 전공자의 전일제 학위과정 시 인건비 수혜기간 중 지도교수의 연구원으로서 자격이 유지되며 기타 장학 지원과의 중복 수혜를 금함

iris



# V 현장 의견 조사

## : 이공계 대학생 대상 과학자 선호도 조사

## 1. 요약

### 1) 조사 배경 및 필요성

- (현장 의견조사 필요성) 현재 다양한 이공계 전공자들이 각 분야에서 첨단 디지털바이오 융합 기술 개발을 추진하고 있음. 이에 융합 분야의 과학기술인력 양성 과정 계획 초기 단계에서 의료계를 비롯한 다양한 이공계 단과대 전공자들의 의견을 수집하여 제공할 필요가 있음.
- (대학생 의견조사의 필요성) 과학기술인력의 높은 비율을 차지하는 대학생을 대상으로 전문인력 양성과정과 과학자에 대한 의견을 조사함으로써 다음세대의 과학기술인력을 추산하거나 추후 다양한 인력 양성 과정의 시행시 지원율을 추산하는데 활용될 수 있음. 또한 고등교육기관(대학)의 교육방향을 간접적으로 확인가능하며 연구 및 과학자에 대한 현 전공자들의 견해를 통해 현 정책의 제한점을 도출할 수 있음.

### 2) 선호도 조사 설계

- 인천대학교<sup>1)</sup> 이공계 전공<sup>2)</sup> 학부생 대상: 응답자 101명

<sup>1)</sup> 연구책임자 현 겸직 강의 중인 기관

<sup>2)</sup> 단과대학: 생명과학기술대학, 공학대학, 정보통신기술대학, 자연과학대학, 도시과학대학

- 선호도 설문 문항 구성

| 분류                  | 문항 수 | 문항 번호  |
|---------------------|------|--------|
| 이공계 융합 교과목 선호도      | 2문항  | 1~2번   |
| 대학생 방학프로그램 선호도      | 5문항  | 3~7번   |
| 이공계 대학원 지원 프로그램 선호도 | 3문항  | 8~10번  |
| 박사 후 지원 프로그램 선호도    | 2문항  | 11~12번 |
| 연구 및 과학자 선호도        | 3문항  | 13~15번 |

|       |      |      |
|-------|------|------|
| 종합 의견 | 1 문항 | 16 번 |
|-------|------|------|

### 3) 분석 결과 요약

#### ■ 이공계 융합 강좌 관련 문항 응답 결과

- 이공계 융합 교과목 수강에 대해 가장 많은 관심을 보인 교과목은 빅데이터와 인공지능 분야임. 선호도가 높은 순으로 1위 빅데이터 인공지능, 2위 조직공학/유전공학, 그리고 3위 뇌인지과학 분야였음.
- 관심분야의 융합 교과목에 대한 주관식 조사결과 객관식의 보기항목과 동일하거나 대다수 유사 교과목으로 확인됨 (별첨1.)

#### ■ 이공계 융합 분야의 방학프로그램 문항 응답 결과

- 방학 프로그램에 대한 선호도는 해외 연구기관 및 연구실 탐방(43%)이 가장 높은 비율을 차지하였음. 그 다음으로 국내 연구실 인턴(23%), 의학-이공계 융합 연구 참여(19%) 순으로 높은 선호도를 보였음.
- 대다수 학생들이 제안 프로그램은 학생들의 전공 분야와 관련한 실습 프로그램이었음. 대학의 실습교과목의 연장선으로 이공계 전공별로 분류하여 정부 부처에서 주도하는 인력 양성의 일환으로 대학생 및 대학원생 기업 연계 실습 프로그램이 필요해 보임. 이를 정부에서 관리하는 전문 인력풀로 활용하면 추후 양성한 인력에 대한 추적조사, 견해조사가 용이

#### ■ 학부 졸업 이후 의사과학자 지원 관련 설문결과

- (객관식) 이공계 분야 대학 전공생의 석사과정 진학 선호도는 74%로 높은 비율을 보였으나 박사과정 진학에 대한 선호도는 25%를 보였음.
- (주관식) 박사과정의 선호도가 낮은 이유를 확인함으로써 지원을 및

경쟁률이 낮은 원인을 파악할 수 있었음. 이공계 대학생의 경우 석사를 통한 전문기술의 습득까지는 선호도가 높으나 박사과정에 대한 선호도가 반대로 현저히 낮음. 박사 이후의 지원이 확실한 경우에 대하여는 선호도가 확인되나 대다수 부정적인 의견을 제공한 근본적인 이유는 다음과 같이 확인됨: 1) 박사과정의 기간이 길다는 점과 2) 경제적인 여건이 가장 많은 비율을 차지함 (별첨1). 경제적인 여건은 대학원 학비와 함께 박사 이후의 과학자로서의 불확실한 진로가 주요 원인으로 확인됨. 이러한 이유로 박사과정의 필요성에 대해 모르겠다는 의견 또한 다수 확인됨 (별첨1).

#### ■ 과학자 (연구) 종사 선호도

이공계 전공 대학생에서 전업 과학자에 대한 선호도가 7%에 그침. 과학자의 대다수를 양성해야 하는 이공계 전공자에서도 순수 과학자 및 전업을 연구에 종사하는 과학자에 대한 선호도는 현저히 떨어짐. 이는 시간적 경제적으로 불리하다는 의견이 지배적이기에 다음과 같은 선호도 응답률을 보인 것으로 확인됨. 70% 연구 정진에 대한 선호도는 33%를 보였고 50% 연구 정진에 대한 선호도는 이와 흡사한 35%를 보임.

#### ■ (전반적) 이공계 전문인력 양성 과정에 대한 선호도

이공계 전문인력 양성 과정 개설시 이에 대한 지원을 희망하는 학생과 희망하지 않는 학생의 비율이 비등비등하였음(49 : 51).

## 2. 조사 배경 및 필요성

### 1) 과학기술인력 양성에 대한 현장 의견 조사 필요성

#### ■ 디지털바이오 융합 기술 전문인력 양성을 위한 현장 의견 조사의 필요성

(배경) 융합학문에 대한 초기 교육과정은 연계과정<sup>1)</sup>, 협동과정<sup>2)</sup>의 형태로 10여년 전부터 대학원, 학부단위에서 시행해 왔다면 현재에는 융합 성격의 전공을 대학 학부에서 학과<sup>3)</sup>로 다수 개설하고 있는 추세임.

예 1) 서울대학교 뇌-마음-행동 연계과정 (학부) 2) 서울대학교 뇌과학 협동과정 (대학원) 3) 인천대학교 임베디드 시스템 공학과

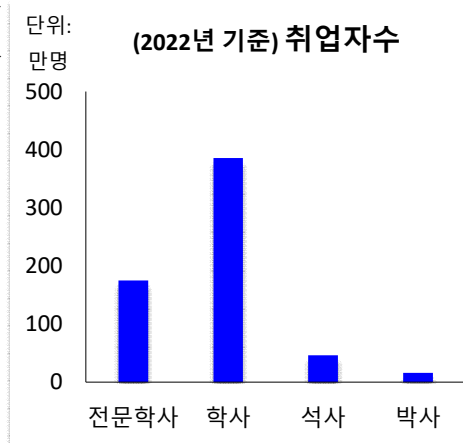
(의견조사 필요성) 현재 다양한 이공계 전공자들이 각 분야에서 첨단 디지털바이오 융합 기술 개발을 추진하고 있음. 이에 융합 분야의 과학기술인력 양성 과정 계획 초기 단계에서 의료계를 비롯한 다양한 이공계 단과대 전공자들의 의견을 수집하여 제공할 필요가 있음

#### ■ 이공계 대학생 대상 의견 조사 필요성

(배경) 대학은 과학기술인력 양성의 고등교육기관으로 과학기술인력의 종사자의 가장 높은 비율이 대학 졸업자임<sup>4)</sup>

4) 전문학사 8.3만명, 학사14.8만명, 2023년, 대학원진학률 10.3%, 2021년, 학위별 과학기술인력 취업자수 2022년: 전문학사 175만명, 학사 386만명, 석사 46만명, 박사 16만명,

데이터출처: 과학기술인재정책 플랫폼, 재구성



(대학생 의견조사의 필요성) 과학기술인력의 높은 비율을 차지하는 대학

생을 대상으로 전문인력 양성에 대한 의견을 조사함으로써 고등교육기관(대학)의 교육방향을 간접적으로 확인가능하며 연구 및 과학자에 대한 현 전공자들의 견해를 확인할 수 있음.

## 2) 이공계 대학생 현장 의견 조사 의의

- (정책의 제한점 파악) 이공계 과학기술인력을 양성하는 고등교육 기관인 대학에서의 연구 및 과학자 진로에 대한 선호도를 조사를 통해 현 과학기술인의 정책의 제한점을 파악
- (지원을 예상) 현재 이공계 학부 재학생이 앞으로의 국가 과학기술인력의 대상이 되므로 전공자들의 선호도 조사를 통해 수집한 데이터를 활용하여 추후 정부 부처에서 시행하게 될 다양한 과학기술 전문인력 양성 과정의 지원을 유추

## 3) 조사 시행 목적

- (조사목적) 디지털바이오 융합 기술의 양성사업의 주 대상인 이공계 전공 대학생으로부터 이공계 교육과정과 연구에 대한 선호도를 파악 하고 현재 대학에서의 연구 및 과학자에 대한 인식을 객관적으로 확인하기 위함

## 3. 선호도 조사 설계

### 1) 설문조사 대상

- 인천대학교 학부 재학생: 총 응답자 101명

## 이공계 전공 단과대학

(단과대학) 공과대학, 생명과학기술대학, 정보기술대학, 자연과학대학

(세부전공) 기계공학, 전기공학, 전자공학, 신소재공학, 안전공학, 컴퓨터공학, 에너지화학공학, 정보통신, 도시환경공학부, 산업경영공학, 화학과, 물리학과, 해양학과, 생명과학, 생명공학, 분자의생명, 나노바이오공학

## 2) 설문 조사 설계

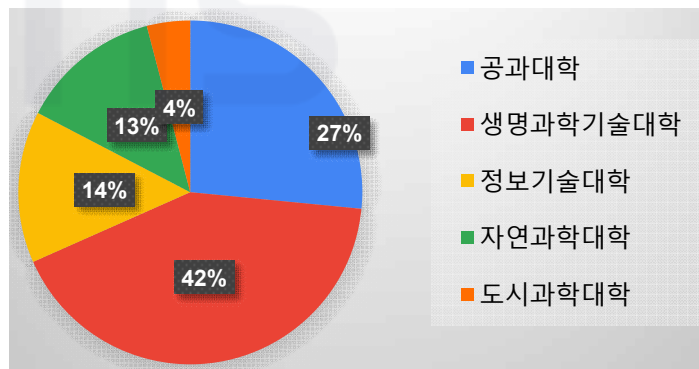
### 참여자 모집

- 대학 교내 홈페이지 공지사항에 모집 공고
- 이공계 전공자 대상 설문 독려 문자 발송
- 연구책임자 수업 수강생 설문 독려

### 참여 대학생 기초정보

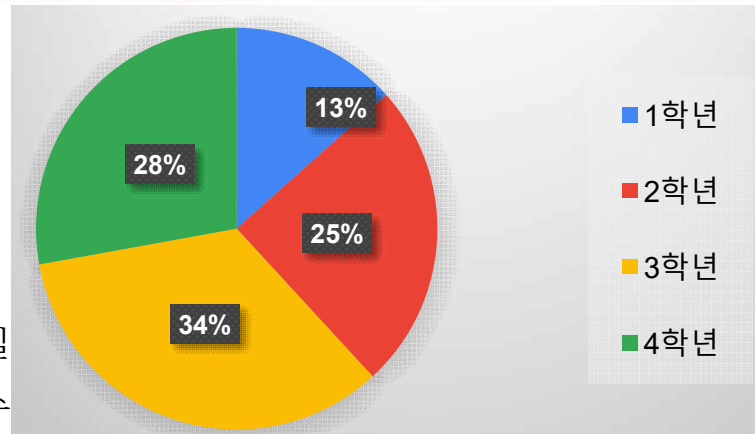
| 단과대학      | 인원수 |
|-----------|-----|
| 공과대학      | 26  |
| 생명과과학기술대학 | 41  |
| 정보기술대학    | 14  |
| 자연과학대학    | 13  |
| 도시과학대학    | 4   |

참여 대학생 기초정보 (전공소속)



- 현재 총 응답자의 42%는 생명과학 분야 전공 대학생이 가장 많은 비율을 차지함.
- 그다음은 비율이 높은 순으로 공과대학 27%, 정보과학기술대학 14%, 자연과학대학 전공자가 13% 차지하였음. 이학계열 전공자 추산시 생명과학기술대학(41명)과 자연과학대학(13명)을 합산하였고 공학계열 전공자 추산시 공과대학(26명)과 정보과학기술대학(14명)을 합산함. 이공학 전공자 응답 비율이 총 40 : 54 였음.

| 학년  | 인원수 |
|-----|-----|
| 1학년 | 13  |
| 2학년 | 24  |
| 3학년 | 33  |
| 4학년 | 27  |



응답자는 3학년이 제일 많았으며 (총 응답자 수의 34%) 4학년은 28%, 2학년은 25%, 1학년은 13% 비율로 응답하였음.

### 설문 구조

- 총 16문항
- 유형: 폐쇄형 질문 (객관식 답변, 6문항) + 개방형 질문 (주관식 답변, 10문항)

### 문항 설계

- 의과대학 학부생 대상의 의사과학자 양성 사업의 선호도 조사항목과 함께 분석이 가능하도록 문항 구성

| 분류                  | 문항 수 | 문항 번호  |
|---------------------|------|--------|
| 이공계 융합 교과목 선호도      | 2문항  | 1~2번   |
| 대학생 방학프로그램 선호도      | 5문항  | 3~7번   |
| 이공계 대학원 지원 프로그램 선호도 | 3문항  | 8~10번  |
| 박사후 지원 프로그램 선호도     | 2문항  | 11~12번 |
| 연구 및 과학자 선호도        | 3문항  | 13~15번 |
| 종합 의견               | 1문항  | 16번    |

- 이공계 융합 교과목의 보기문항은 현재 대학의 이공계 융합 전공 학과 (전공)를 조사하여 각 커리큘럼을 분석하여 도출한 융합기술 학문을 활용함.

## 4. 설문 응답 분석 결과 (주관식 원시데이터는 별첨1 참고)

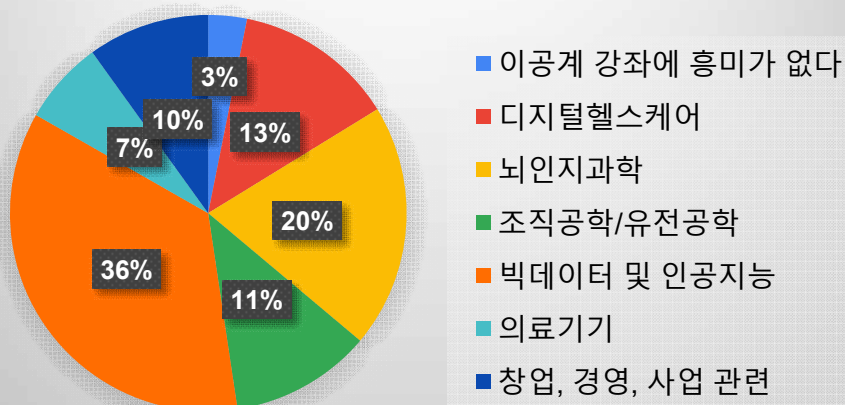
### 1) 대학) 이공계 융합 교과목

#### ■ (객관식 문항) 이공계 융합 교과목 선호도

이공계 융합 교과목 수강에 대해 가장 많은 관심을 보인 교과목은 빅데이터와 인공지능 분야임. 선호도가 높은 순으로 1위 빅데이터 인공지능, 2위 조직공학/유전공학, 그리고 3위 뇌인지과학 분야였음.

| 항목             | 인원수 |
|----------------|-----|
| 이공계 강좌에 흥미가 없다 | 3   |
| 디지털헬스케어        | 9   |
| 뇌인지과학          | 14  |
| 조직공학/유전공학      | 22  |
| 빅데이터 및 인공지능    | 36  |
| 의료기기           | 8   |
| 창업, 경영, 사업 관련  | 9   |
| 합계             | 101 |

이공계 융합 교과목 선호도



## ■ (주관식 문항) 이공계 융합 교과목 선호도

관심분야의 융합 교과목에 대한 주관식 조사결과 객관식의 보기항목과 동일하거나 대다수 유사 교과목으로 확인됨 (별첨1.)

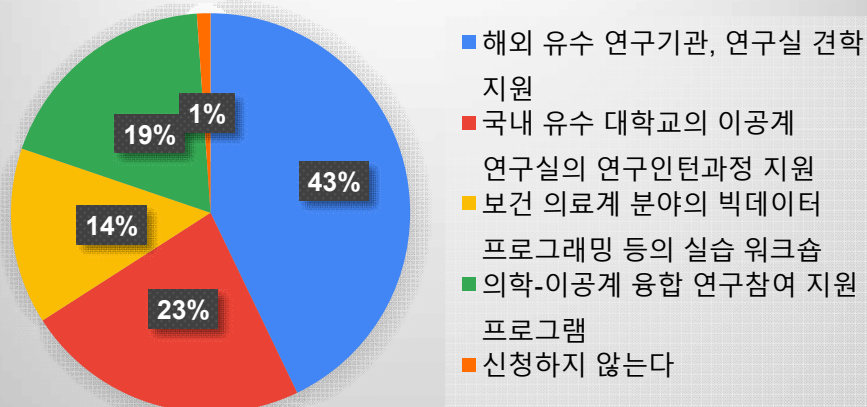
## 2) 대학) 이공계 융합 분야의 방학 프로그램

### ■ (객관식 문항) 이공계 대학생 방학프로그램 선호도

방학 프로그램에 대한 선호도는 해외 연구기관 및 연구실 탐방(43%)이 가장 높은 비율을 차지하였음. 그 다음으로 국내 연구실 인턴(23%), 의학-이공계 융합 연구 참여(19%) 순으로 높은 선호도를 보였음.

| 항목                                 | 인원수 |
|------------------------------------|-----|
| 해외 우수 연구기관, 연구실 견학지원               | 39  |
| 국내 우수 대학교의 이공계 연구실의 연구<br>인턴과정 지원  | 21  |
| 보건 의료계 분야의 빅데이터 프로그래밍 등의<br>실습 워크숍 | 13  |
| 의학-이공계 융합 연구 참여 지원 프로그램            | 17  |
| 신청하지 않는다                           | 1   |
| 합계                                 | 91  |

### 이공계 대학생 방학프로그램 선호도



### ■ (주관식 문항) 이공계 대학생 방학프로그램에 대한 제한점 (별첨1)

|                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>제한점1.</b> 전공 분야에 대한 이해도가 현재 충분하지 않아서 (2명)                                               |
| <b>제한점2.</b> 보건, 의료계통에 대한 이해도 및 진입장벽이 높아서                                                  |
| <b>제한점3.</b> 교내외 타 프로그램 참여 또는 연구실 활동으로 인해 일정이 여의치 않아서 (2명)                                 |
| <b>제안1.</b> (대학 재학생은 전공분야에 대한 탐색기이므로) 의지가 확고한 학생에 한하여 교수님 추천서를 받아 정부 지원 프로그램에 참여하는 방안이 제시됨 |

### ■ (주관식 문항) 이공계 대학생 방학프로그램 제안 (별첨1)

대다수 학생들이 제안 프로그램은 학생들의 전공 분야와 관련한 실습 프로그램이었음. 대학의 실습교과목의 연장선으로 이공계 전공별로 분류하여 정부 부처에서 주도하는 인력 양성의 일환으로 대학생 및 대학원생 기업 연계 실습 프로그램이 필요해 보임. 이를 정부에서 관리하는 전문 인력풀로 활용하면 추후 양성한 인력에 대한 추적조사, 견해조사가 용이

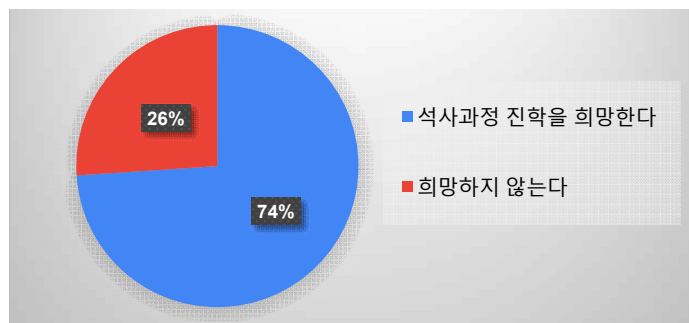
### ■ 이공계 대학생 교육프로그램에 대한 제한점 (주관식, 별첨1)

|                                       |
|---------------------------------------|
| 제한점1. 필요성을 못 느끼거나 연구에 관심이 적음 (8/19)   |
| 제한점2. 전공 분야에 대한 낮은 이해도 또는 어려워서 (4/19) |
| 제한점3. 기회가 적거나 시간적 여건이 되지 않음 (4/19)    |

### ■ 이공계 대학원 진학 선호도

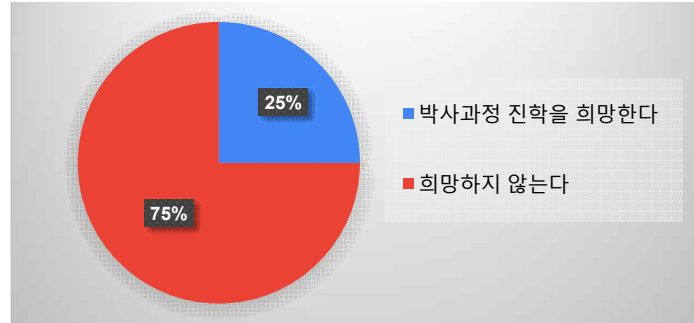
(객관식) 이공계 분야 대학 전공생의 석사과정 진학 선호도는 74%로 높은 비율을 보였으나 박사과정 진학에 대한 선호도는 25%를 보였음.

| 항목            | 인원 수 |
|---------------|------|
| 석사과정 진학을 희망한다 | 71   |
| 희망하지 않는다      | 25   |
| 합계            | 96   |



## 박사 과정 진학 선호도

| 항목               | 인원<br>수 |
|------------------|---------|
| 박사과정 진학을<br>희망한다 | 24      |
| 희망하지 않는다         | 72      |
| 합계               | 96      |



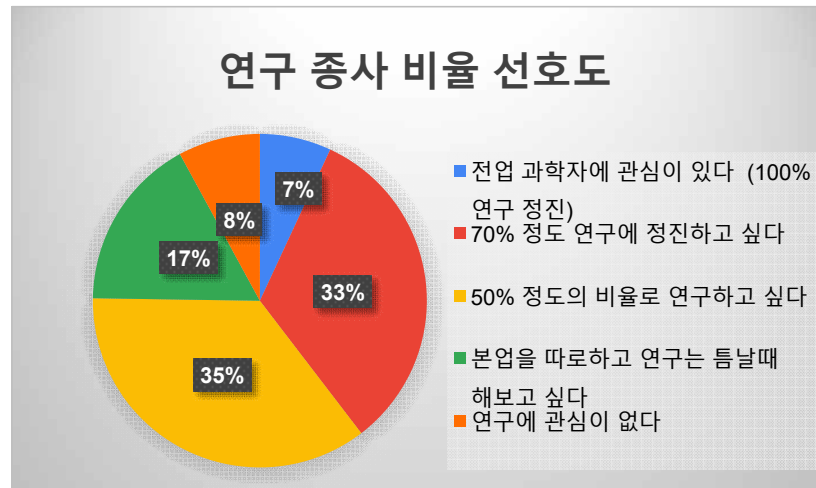
(주관식) 박사과정의 선호도가 낮은 이유를 확인함으로써 지원을 및 경쟁률이 낮은 원인을 파악할 수 있었음. 이공계 대학생의 경우 석사를 통한 전문기술의 습득까지는 선호도가 높으나 박사과정에 대한 선호도가 반대로 현저히 낮음. 박사 이후의 지원이 확실한 경우에 대하여는 선호도가 확인되나 대다수 부정적인 의견을 제공한 근본적인 이유는 다음과 같이 확인됨: 1) 박사과정의 기간이 길다는 점과 2) 경제적인 여건이 가장 많은 비율을 차지함 (별첨1). 경제적인 여건은 대학원 학비와 함께 박사 이후의 과학자로서의 불확실한 진로가 주요 원인으로 확인됨. 이러한 이유로 박사과정의 필요성에 대해 모르겠다는 의견 또한 다수 확인됨 (별첨1).

#### 과학자 (연구) 종사 선호도

이공계 전공 대학생에서 전업 과학자에 대한 선호도가 7%에 그침. 과학자의 대다수를 양성해야 하는 이공계 전공자에서도 순수 과학자 및 전업을 연구에 종사하는 과학자에 대한 선호도는 현저히 떨어짐. 이는 시간적 경제적으로 불리하다는 의견이 지배적이기에 다음과 같은 선호도 응답률을 보인 것으로 확인됨. 70% 연구 정진에 대한 선호도는 33%를 보였고 50% 연구 정진에 대한 선호도는 이와 흡사한 35%를 보임.

| 항목                          | 인원수 |
|-----------------------------|-----|
| 전업 과학자에 관심이 있다 (100% 연구 정진) | 7   |
| 70% 정도 연구에 정진하고 싶다          | 33  |

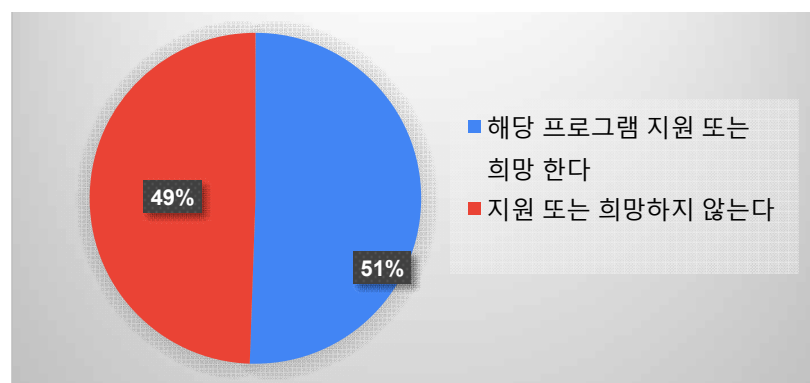
|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 50% 정도의 비율로 연구하고 싶다     | 36  |
| 본업을 따로하고 연구는 틈날때 해보고 싶다 | 17  |
| 연구에 관심이 없다              | 8   |
| 합계                      | 101 |



#### 이공계 전문인력 양성 과정 선호도

이공계 전문인력 양성 과정을 희망하는 학생과 희망하지 않는 학생의 비율이 비등비등하였음(49 : 51).

| 항목                       | 인원수       |
|--------------------------|-----------|
| 해당 프로그램 지원 또는 희망 한다      | 47        |
| 지원 또는 희망하지 않는다           | 46        |
| <b>이공계 전문인력양성 과정 선호도</b> | <b>93</b> |





# VI 현장 의견 조사 : 의과대학 학부생 대상

## 1. 요약

### 1) 조사 배경 및 필요성

- (배경) 국내 양성 박사 수는 작년 기준 1만 6천명을 넘었으며 100만 명당 미국과 비교시 상대적으로 높은 비율의 고등인력 양성 수를 보임.
- (양성 필요성) 국내 보건, 의료, 의학분야의 고급인력은 국가별 비교에서 현저히 낮은 상태이며 현재 디지털바이오 분야의 보건, 의료, 의학 전공자의 수요가 급증하는 실정임. 해당 분야의 전공자의 전문인력 양성을 통해 첨단 융합 과학기술의 고급인력으로 양성이 필요한 시기임.

### 2) 선호도 조사 설계

- 국내 4개 의과대학의 협조를 통해 총 191명의 의과대학 재학생으로부터 설문 응답을 받음
- 선호도 조사 문항은 총 25개 문항으로 다음과 같이 구성함:

| 분류                   | 문항 수 | 문항 번호  |
|----------------------|------|--------|
| 이공계 융합 교과목 선호도       | 6문항  | 1~6번   |
| 학부생 방학프로그램 지원 사업 선호도 | 10문항 | 7~16번  |
| 대학원 지원 사업 선호도        | 3문항  | 17~19번 |
| 박사후 지원 연구 지원 사업 선호도  | 3문항  | 20~22번 |
| 의사과학자에 대한 선호도        | 3문항  | 23~25번 |

### 3) 분석 결과 요약

#### ■ 의과대학 학부생 이공계 융합 강좌 관련 설문 결과

- 이공계 강좌 및 연구 분야에 대한 선호도와 인식에 대한 영향은 현재 주변환경 (예 부모, 교수, 언론) 및 트렌드에 영향을 많이 받는 것으로

보여짐:

1위 빅데이터 및 인공지능 36%, 2위 뇌인지과학 20%, 디지털헬스케어 13%, 조직공학/유전공학 11% 순으로 선호도가 높음

- 의과대학 학부생 대상의 이공계 융합강좌의 신설 경우 수강신청 선호 기간은 1위 2학년 1학기 (30%), 2위는 2학년 2학기 (12%) 순으로 응답함.

- 설문조사를 수행한 대다수 (97%)의 의대생은 이공계 융합강좌 신청할 의사가 있다고 응답함 (P/F인 경우)

#### ■ 의과대학 학부생 장학프로그램과 방학프로그램 관련 설문 결과

- 학점 3.5 이상의 지원자에게 본 사업의 장학 프로그램과 연계하여 전액 장학금과 함께 해외 이공계 연구실 견학 또는 국내 이공계 연구실 인턴십 프로그램이 제공될 경우 지원의사 92%이나 지원 기준 학점이 너무 높다는 의견.

- 선호하는 방학프로그램의 1순위는 해외 우수 연구실 견학이 54%, 2순위는 과학기술특성화 대학 융합 연구참여 지원 프로그램이 21%로 많았음. 3순위로 15%가 프로그래밍 실습 워크숍을 선택하였음.

- 실습워크숍에 대한 주관식 의견 조사에서는 (보건의료) 빅데이터 프로그래밍 관련 워크숍이 과반수 이상의 높은 응답수를 보임.

#### ■ 학부 졸업 이후 의사과학자 지원 관련 설문결과

- 응답자의 89% 이상이 6+1 석사과정에 관심이 있거나(60%), 적극 신청 의사(29%)가 있음

- 석박사 과정의 연계장학금이라는 유인책에는 80% 정도의 지원의사를 보였으며 연계장학금에 더해 박사후 5년간의 연구비 지원 유인책에는

82%의 참여응답을 보였음.

- 의사과학자로서 연구 종사 비율에 대한 선호도 조사에서는 연구:임상의1:1 비율에 응답수가 47%로 가장 많았고 (1위) 그 다음으로는 ‘주로 임상에 정진하며 틈날 때 연구를 하고 싶다’에 응답 비율이 34%임.
- 국내외 의사과학자의 범위에 해당하는 70% 비율로 연구 정진에 응답한 수는 14%, 전업의사과학자에 관심이 있다라고 선택한 학생비율은 5%임. 전업 의사과학자에 관심을 표한 응답자의 비율은 낮지만 이를 수치로 환산할 경우 200명당 10명 정도로 국가 의사과학자 양성 과정의 선정 인원수 (공급량) 대비 전업 의사과학자에 대한 수요는 많을 것으로 사료됨.
- 석박사 학위과정 및 그 이후 의사과학자 진로에 대한 문항에서는 90% 미만의 학부 지원 문항에 비해 낮은 참여 의사를 보였으나 의사과학자 진로에 대한 확신을 줄 수 있는 경제적, 사회적 안정적인 지원사업과 정책이 마련된다면 의대생의 의사과학자에 대한 불안정한 진로라는 인식을 개선하고 참여도를 높일 수 있을 것으로 전망함.
- 본 설문은 **자유의지로 온라인 참여**하여 응답한 설문결과임. 이는 응답자의 다수가 기본적으로 연구에 관심있는 의대생의 자유의지로 설문하였음에도 의사과학자 진로에 대하여는 대다수의 의견이 경제적, 사회적 불안정적인 인식으로 인해 회의적인 태도를 보였음.

## 2. 조사 배경 및 필요성

### 1) 의료계 과학기술인력 양성에 대한 현장 의견 조사 필요성

#### ■ 양성 중인 석박사 고급인력에 대한 배경

(배경) 2016년도부터 2022년도까지 최근 7년 동안의 국내 박사학위 취

득자의 수 매년 1만 3천명 이상 꾸준히 증가하여 지난해 1만 6천명을 초과하였음.

### ■ 의학계열의 고급인력 양성에 대한 수요

(제한점) 매년 국내 박사학위 취득자의 총 수는 선진국과 비교시 상위를 웃도는 양상을 보이며, 공학계열의 대학원 졸업자 수는 미국과 국제 현황에서 월등히 높은 수준을 보이고 있으나, 분야별 박사학위 취득자의 수를 나라별 비교한 결과 보건분야, 경영분야 전공자의 수가 미국에 비해 다소 떨어지는 것으로 확인됨. 특히 경영분야는 다른 나라와 비교시 현저히 낮은 상황을 보임. 이는 한국의 국가 기술 수준에 비해 다소 낮은 해외 시장 진출 및 점유율 등과 연관 지을 수 있음을 시사.

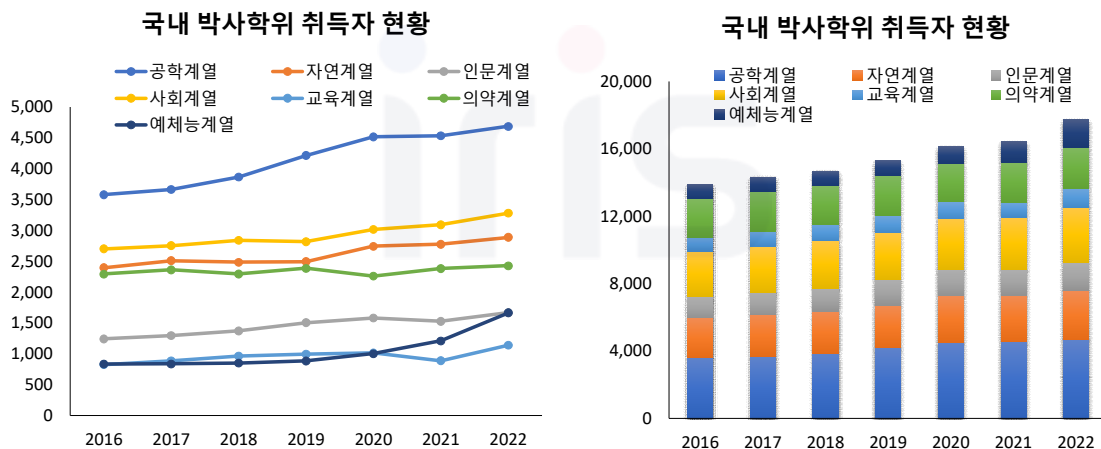


그림 76 국내 박사학위 취득자에 대한 7년 간의 현황 그래프 (2016 ~ 2022). 원본데이터 출처: 국가 나라지표, 그래프 재작성.

(필요성) 국내 의학분야 대학원 졸업자의 경우 2021년도 국가별 그래프에서 5번째로 낮은 수치를 보였음. 양성된 총 박사 인원수와는 다르게 나라별 비교에서 낮은 인력양성 수치를 보이고 있는 분야는 보건, 의학, 경영 분야로, 융합 과학기술이 급성장하는 현재 해당 분야의 고급인력 양성이 시급함.

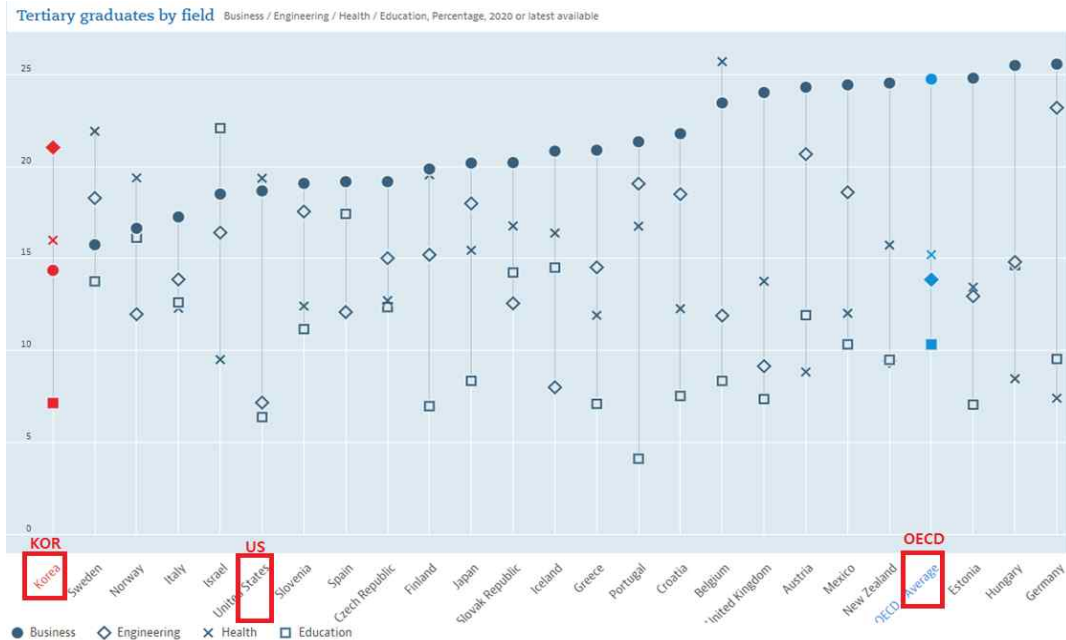


그림 77 2022년도 OECD 국가의 분야별 대학원 졸업 현황, 재구성

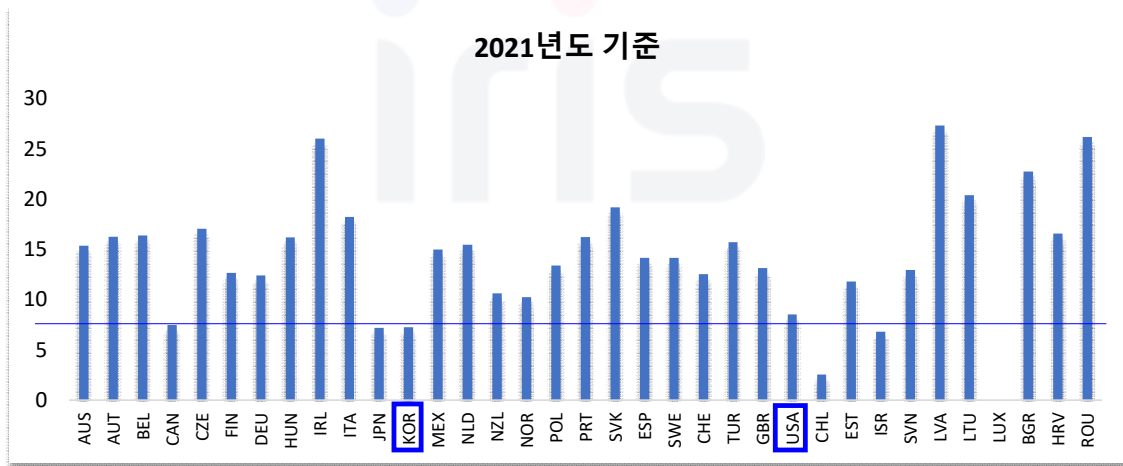


그림 78 국가별 의학분야 대학원 졸업자

### ■ 의학계열의 디지털바이오 융합 전문 인력 양성의 필요성

디지털바이오 분야 중 보건, 의료, 의학계열 전공자에 대한 수요가 높은 분야는 공중보건 및 질환 연계 분야 및 디지털헬스케어 분야, (디지털 포함) 의료기기 분야가 있음. 해당 분야의 국내 공학기술은 높은 성장을 보이거나 응용분야, 임상 적용 관련한 연구가 부족한 실정. 해당 분야 지원을 통한 보건, 의료, 의학계열의 전문인력 양성이 필요.

## 2) 설문조사 시행 목적

- 본 인력 양성사업의 주 대상인 의학 전공자의 이공계 교육과정과 연구에 대한 선호도를 파악하고 현재 의학계에서의 이공계에 대한 인식을 객관적으로 확인하기 위함.
- 현 의대생에게 이루어지는 실제 이공계 교육 및 연구 관련 프로그램에 대한 제한점을 파악하고 본 사업기획에 개선안을 제언하기 위함.

## 3. 선호도 조사 설계

### 1) 설문 조사 대상

의대대학 재학생 191명 (조사 순대로 고려대학교, 충북대학교, 서울대학교, 연세대학교)

### 2) 설문 조사 설계

#### ■ 참여자 모집

4개 대학의 의과대학의 동의를 구하여 설문독려 문자, 메일 발송하여 온라인 설문 시행함.

#### ■ 설문 응답자 기초정보

| 항목     | 인원수 |
|--------|-----|
| 의예과1학년 | 57  |
| 의예과2학년 | 28  |
| 의학과1학년 | 31  |
| 의학과2학년 | 20  |
| 의학과3학년 | 26  |

의학과4학년  
합계

26  
188

학년별 응답자 수는 의예과 1학년이 가장 많이 응답하였음(57명, 30.3%). 그 외 학년의 응답자 수는 비슷한 비율을 보임. 의예과 총 85명, 의학과 총 103명 응답함.

#### 설문 구조

- 총 25문항
- 유형: 폐쇄형 질문 (객관식 답변, 12문항) + 개방형 질문 (주관식 답변, 13문항)

#### 문항 설계

- 의대생의 의사과학자 양성 사업의 설문항목과 이공계 대학생의 과학기술훈련 양성 사업 (과학자 선호도 포함)의 설문항목을 함께 분석 가능하도록 문항 구성하였음.

| 분류                   | 문항 수 | 문항 번호  |
|----------------------|------|--------|
| 이공계 융합 교과목 선호도       | 6문항  | 1~6번   |
| 학부생 방학프로그램 지원 사업 선호도 | 10문항 | 7~16번  |
| 대학원 지원 사업 선호도        | 3문항  | 17~19번 |
| 박사후 지원 연구 지원 사업 선호도  | 3문항  | 20~22번 |
| 의사과학자에 대한 선호도        | 3문항  | 23~25번 |

- 이공계 융합 교과목의 보기문항은 현재 대학의 이공계 융합 전공 학과 (전공)를 조사하여 각 커리큘럼을 분석하여 도출한 융합기술 학문을 활용함.

## 4. 설문 응답 분석 결과

### 1) 학부 교육과정 내 이공계 교과목 신설

### ■ (객관식) 의과대학 학부 교육과정 내 이공계 강좌 선호도

빅데이터 및 인공지능(68명, 36%), 뇌인지과학(38명, 20%), 디지털헬스케어(25명, 13%), 조직공학/유전공학(22명, 11%) 순으로 선호도가 높음.

| 항목             | 인원수 |
|----------------|-----|
| 이공계 강좌에 흥미가 없다 | 6   |
| 디지털헬스케어        | 25  |
| 뇌인지과학          | 38  |
| 조직공학/유전공학      | 22  |
| 빅데이터 및 인공지능    | 68  |
| 의료기기           | 13  |
| 창업, 경영, 사업 관련  | 19  |
| 합계             | 191 |

### ■ (주관식) 의과대학 학부 교육과정 내 이공계 강좌 선호도

- 다수의 응답이 보기문항 관련 강좌를 기술하였음.
- 기초과학, 연구 관련 교과목에 대한 선호도 또한 다수 확인됨 (예 면역학, 생화학, 분자생물학, 기공통제 등)

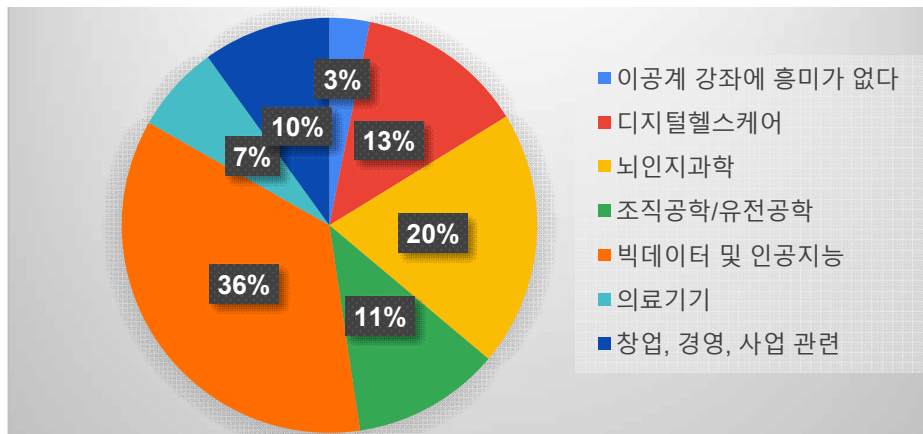
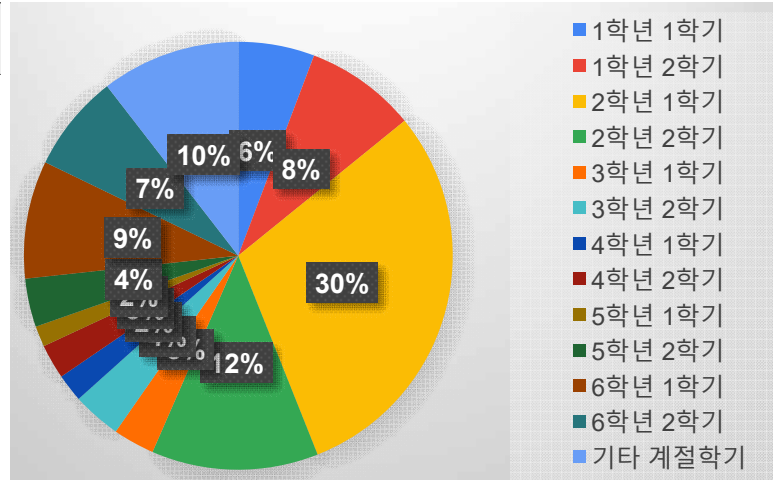


그림 79 이공계 강좌에 대한 선호도 조사. 객관식 문항에 대한 응답 결과

### ■ (객관식) 이공계 융합 교과목 수강신청 선호 기간

대부분 의예과 기간 (108/191 ≒ 57%)에 이공계 융합 교과목 수강을 선호 하였으나, 그 중에서도 가장 많이 선호하는 수강 신청 기간으로 2

| 항목      | 인원수 |
|---------|-----|
| 1학년1학기  | 11  |
| 1학년2학기  | 16  |
| 2학년1학기  | 57  |
| 2학년2학기  | 24  |
| 3학년1학기  | 6   |
| 3학년2학기  | 7   |
| 4학년1학기  | 4   |
| 4학년2학기  | 5   |
| 5학년1학기  | 3   |
| 5학년2학기  | 7   |
| 6학년1학기  | 17  |
| 6학년2학기  | 14  |
| 기타 계절학기 | 20  |
| 합계      | 191 |



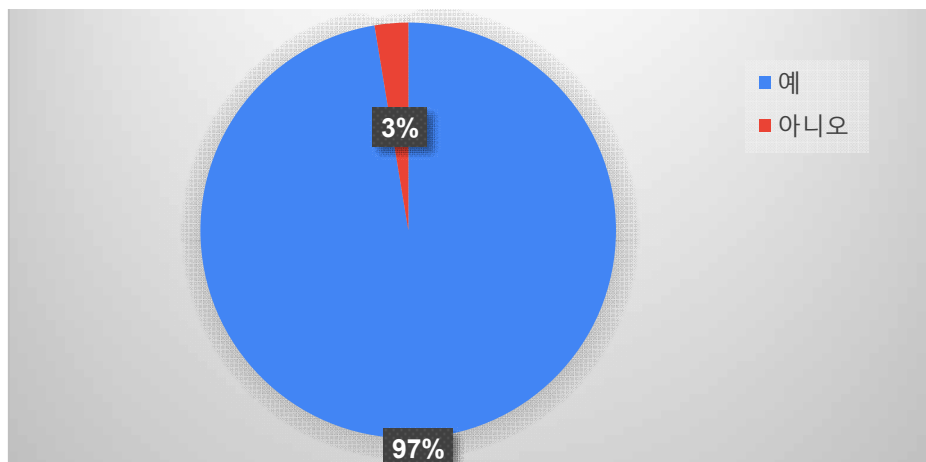
학년 1학기가 가장 높았음(57명, 30%).

#### ■ (객관식) 이공계 융합 교과목 수강신청 선호도 (P/F의 경우)

응답한 대부분의 의과대학 학생 (186명, 97%)이 이공계 융합 교과목 수강신청 의사가 있음을 확인함.

| 항목  | 인원수 |
|-----|-----|
| 예   | 186 |
| 아니오 | 5   |
| 합계  | 191 |

#### 교과목의 P/F 수강신청 선호도



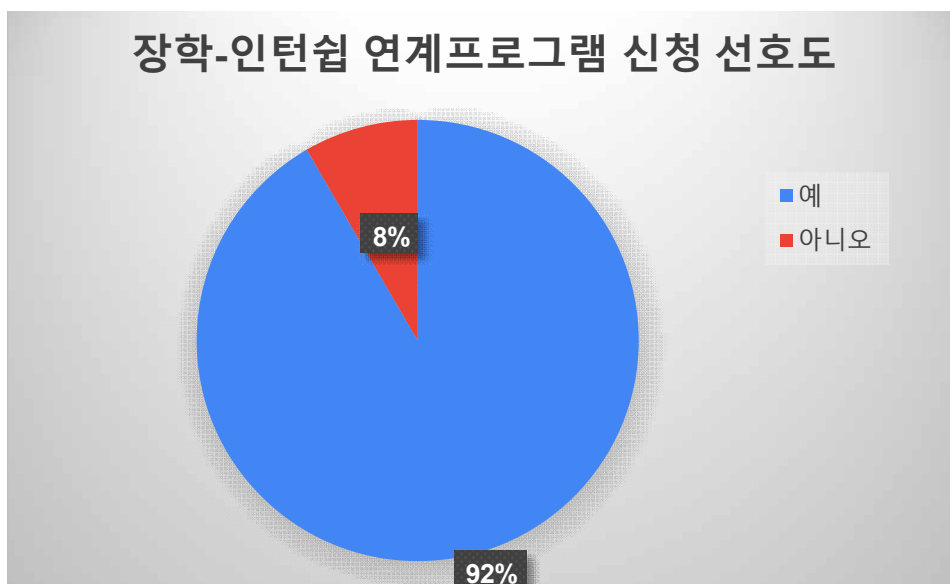
### ■ (주관식) 이공계 융합 교과목 수강 관련 의견 (요약)

|                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>제한점1.</b> 필수 전공으로 넣었으면 좋겠음 (1명)                                                                                                                                                                               |
| <b>제한점2.</b> 의예과 시기에 수강하는 것이 좋겠다 (2명)                                                                                                                                                                            |
| <b>제한점3.</b> 의학 관련 과목이 아니므로 평가방식을 P/F로 하면 좋을 것 같다 (3명)                                                                                                                                                           |
| <b>제한점4. 병행 어렵다:</b> 의과대학 과목만 집중하면 된다고 생각하고 실질적으로 이공계 연계 수업을 들음을 통해 많은 것을 배울 수 있다고 생각하지 않는다. 나중에 이공계 분야와 협업해야 하는 일이 생기면 이공계 분야 전문가와 협업을 하면 되지 의과대학을 졸업한 자가 이공계 분야 전문가만큼 능력을 키우고 의사로서 역량을 펼치기에는 정말 어렵다고 생각한다 (1명) |

## 2) 학부 장학 프로그램

### ■ (객관식) 전액 장학금과 국내외 인턴십 연계 프로그램 신청 선호도 (선별기준: 학점 3.5 이상)

| 항목  | 인원수 |
|-----|-----|
| 예   | 175 |
| 아니오 | 16  |
| 합계  | 191 |



### ■ (주관식) 장학-인턴십 연계 지원 프로그램의 제한점 (요약)

|                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>제한점1.</b> 학점 기준이 높다 (3.5기준) (5명)                                                                                                                                                  |
| <b>제한점2.</b> 본과의 경우 실습일정, 학업에 지장 우려 (3명)                                                                                                                                             |
| <b>제한점3.</b> 연구보다 임상 분야가 더 적성에 맞는다.                                                                                                                                                  |
| <b>제한점4.</b> 이공계 연구실 관심 없음 (3명)                                                                                                                                                      |
| <b>제한점5.</b> 방학이 짧다                                                                                                                                                                  |
| <b>제한점6.</b> 프로그램을 통한 연구(실적) 압박 (2명)                                                                                                                                                 |
| <b>기타1.</b> 웬지 의대 나와서 이공계쪽으로 간다고 하면 전문직에서 회사원으로 급이 내려간것같은 느낌이 들어서 별로 가고싶지 않음. 뭔가 아직까지도 의대나와서 연구를 한다거나 기초과학을 하는건 '그쪽에 뜻이 있어서'라기보다는 '환자를 직접 만나는 것이 싫고, 임상 의사로 적응하지 못해서'라는 느낌이 있는 것 같음. |
| <b>기타2.</b> 연구실 견학을 하고 싶은데 비용 부담이 되었습니다. 전액 장학금이 지급되면 지원할 것 같습니다.                                                                                                                    |

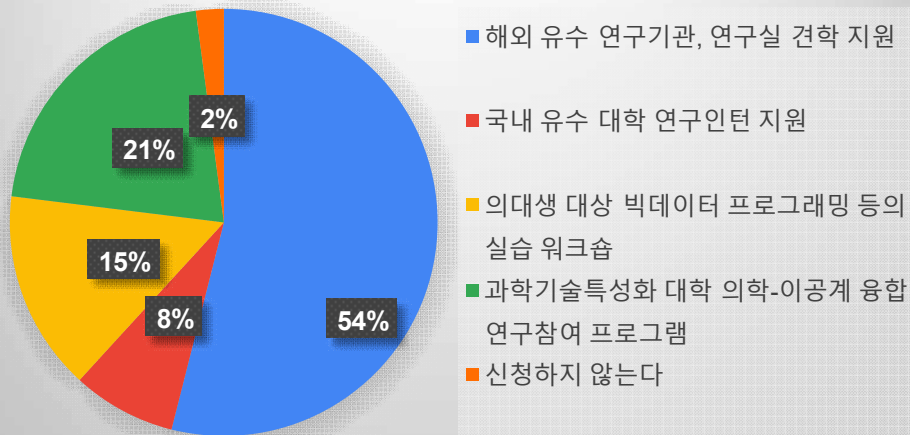
### 3) 방학 프로그램

#### ■ (객관식) 방학프로그램 선호도

해외 연구실 견학(103 명, 54%), 의학-이공계 융합 연구 참여 (40 명, 21%), 프로그래밍 실습워크숍 (29 명, 15%) 순으로 선호하는 것으로 나타남. 총 인원의 98% (187 명)가 신청한다고 응답함.

| 항목                                                            | 인원수 |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| 해외 우수연구기관, 연구실 견학 지원 (예. 하버드의대<br>매사추세츠 종합병원, MIT 화이트헤드연구소 등) | 103 |
| 국내 우수 대학교의 이공계 연구실의 연구 인턴 과정 지원                               | 15  |
| 의과대학 학부생 대상의 빅데이터 프로그래밍 등의 실습 워크숍                             | 29  |
| KAIST등 과학기술특성화 대학의 학생과 함께 의학-이공계 융합<br>연구 참여 지원 프로그램          | 40  |
| 신청하지 않는다                                                      | 4   |
| 합계                                                            | 191 |

## 방학프로그램 선호도



### ■ (주관식) 방학프로그램의 제한점 (요약)

- 기준에 부합한다면 98%의 응답자가 신청하겠다고 앞의 문항에서 의사를 밝힘
- 신청하지 않는다고 응답한 학생의 경우 방학기간에 동아리 활동, 인문학 공부를 하거나 또는 방학이 짧아 쉬겠다고 응답함.

### ■ (주관식) 기타 방학프로그램에 대한 제안 (요약)

- 대부분 보기 항목과 관련된 프로그램을 기술함. 그 중에서 해외 견학에 대한 선호가 가장 높았음.
- 기타 프로그램으로 기업 인턴쉽 (3명 이상), 교내 연구실 인턴 및 연구프로그램 (7명 이상), 첨단 의료기기 사용 수술 견학, 교수님과 식사 및 토의, 의료봉사 등에 대한 의견도 제시됨.

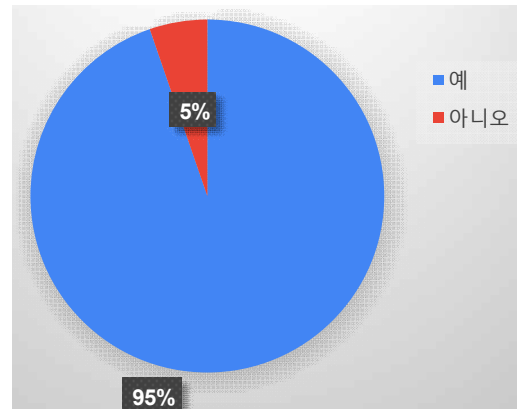
### ■ (주관식) 방학 프로그램 중 실습 워크숍 선호 분야

- 대부분 예시 항목 관련 프로그램을 기술함 (예, 보건의료 빅데이터 프로그래밍, 재료공학 및 3D프린터, 분자유전학 데이터 분석 등)

### ■ (객관식) 방학 프로그램 중 해외 연구실 견학 선호도 (체류비, 교통비 등의 지원 전제하)

## 해외 연구기관 견학 신청 선호도

| 항목  | 인원수 |
|-----|-----|
| 예   | 180 |
| 아니오 | 10  |
| 합계  | 190 |

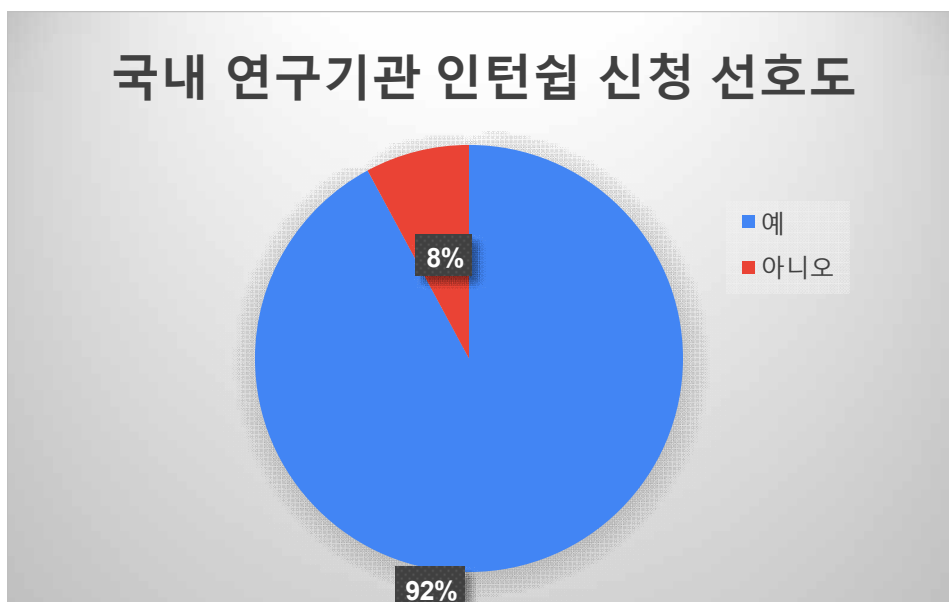


■ (주관식) 해외 연구실 견학 프로그램의 제한점 (요약)

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| <b>제한점1.</b> 다른 활동 (실습, 동아리, 개인적 이유) 및 방학이 짧다 (6명) |
| <b>제한점2.</b> 비용 부담 2                               |
| <b>제한점3.</b> 연구실 견학에 흥미가 없음                        |
| <b>제한점4.</b> 영어실력이 부족합니다                           |

■ (객관식) 방학프로그램 중 국내 유명 연구실의 인턴쉽 선호도

| 항목  | 인원수 |
|-----|-----|
| 예   | 176 |
| 아니오 | 15  |
| 합계  | 191 |



국내 연구기관에 대한 인턴쉽은 92% 비율로 선호하였음. 해외 연구실 견학과 국내 연구실 견학이 함께 있을때는 상대적으로 해외 연구실 견학을 더 선호하는 경향이 있지만, 이는 국내 연구실에 대한 기피 현상 때문이 아니라 기회비용에 따른 선택인 것으로 생각됨.

#### ■ (주관식) 국내 연구실 인턴쉽 제한점 (요약)

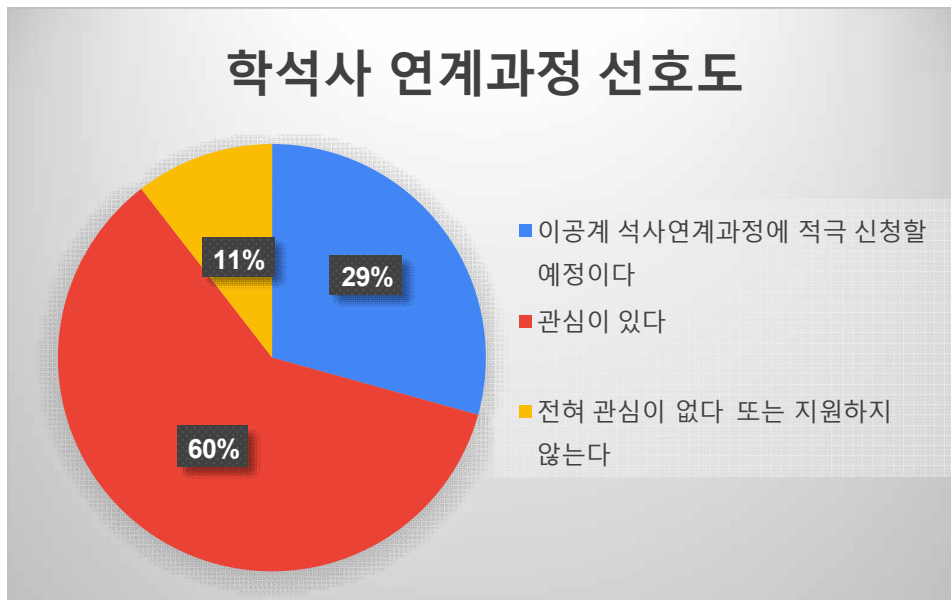
|                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 이전의 인턴쉽 경험을 토대로 하였을 때 대다수의 연구실 인턴쉽에서 배우거나 하는 활동이 거의 없었습니다. 길면 2달, 짧으면 한달 정도만 지내기 때문에 해당 연구실에서도 학생에게 많은 것을 맡길 수 없다는 점에서 국내 연구실 인턴쉽에는 한계가 존재한다고 생각합니다. |
| 방학이 짧다, 시간 6명                                                                                                                                        |
| 연구가 부담된다 2명                                                                                                                                          |
| 해외 연구실 인턴쉽은 뭔가 간김에 여행도하고 해외 인맥도 쌓고 검사검사 좋은 느낌이라면 국내 연구실에서 인턴쉽하면 그에비해 얻는게 적을것같음                                                                       |
| 굳이 국내로 갈 필요성은 못느낌. 3명                                                                                                                                |
| 학부생수준의 지식만으로는 연구실에서 유의미한 활동을 하기 어려움                                                                                                                  |
| 비용부담                                                                                                                                                 |
| 힘들 것 같다                                                                                                                                              |

#### 4) 이공계 석박사 과정 진학

##### ■ (객관식) 학석사(6+1년) 연계 과정 선호도

이공계 석사연계 과정에 적극 신청할 것으로 응답한 학생은 56명 (29%), 관심이 있다고 응답한 학생은 115명으로 제일 많은 비율을 차지함 (60%). 전혀 관심이 없다 또는 지원하지 않는다고 응답한 학생은 20명 (11%)으로 확인됨.

| 항목                       | 인원수 |
|--------------------------|-----|
| 이공계 석사연계 과정에 적극 신청할 예정이다 | 56  |
| 관심이 있다                   | 115 |
| 전혀 관심이 없다 또는 지원하지 않는다    | 20  |



#### ■ (주관식) 학석사(6+1 년) 연계 과정 제한점

- 지원하지 않는다고 응답한 학생들의 의견 중 가장 많은 이유로는 필요성을 느끼지 않기 때문으로 확인되며, 이에 대한 근본적인 이유로는 연구 진로에 대한 확신이 없거나 학위 여부의 차이가 없다고 판단하여 시간소모 하지 않고자 신청하지 않는다는 의견이 주를 이룸.
- 의사과학자의 진로에 대한 불확실성은 관심이 있다고 응답한 학생의 경우 <sup>1)</sup>에도 석사연계과정 지원을 망설이게 하는 근본적인 원인이 됨.

##### 1) 관심있다고 응답한 학생의 의견 예시

관심이 있지만 기존의 학석사 연계과정과 마찬가지로 이유로 지원을 망설이게 됩니다.

- 1) 석사만 연계과정으로 1년 진행하는 것이 국제적인 관점에서 실질적으로 어떤 연구경험으로서의 가치를 준수하게 평가받기 어려운 점
- 2) 본과에서의 가혹한 상대평가 체제에 비해 졸업시 학점제한 (졸업시 본과만 합쳐 평점3.3 이상)이 상당히 빠빠한 점: 연구 아이디어를 키울 시간에 점수 1,2점 때문에 학점제한을 넘기지 못할까 전전긍긍하게 됨.  
제가 알음알음 듣기로는 3.3이 졸업학점 중앙값에 가깝다고 하는데 (전해들은

것이라 정확하지 않은 점 죄송합니다. 교수님들께서 훨씬 더 잘 아시리라 생각합니다.)

,그렇다면 약 150명 중 75명의 학생들은 잠재적으로 이 프로그램을 수강하고 싶어도 그럴수 없어 포기하게 되지 않을까 싶습니다.

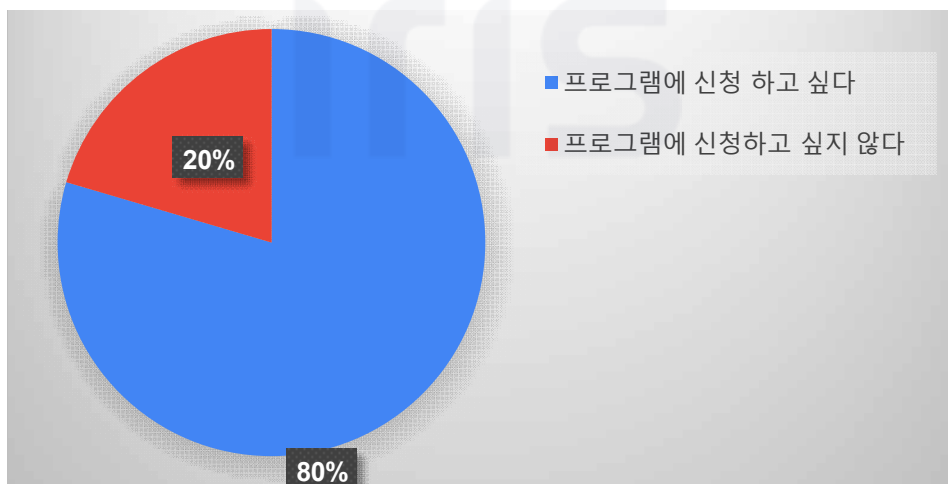
- 3) 해당 과정으로 석사 졸업한 후의 비전이 충분히 제시되지 않은 점: 이는 해당 과정 진행중 이시거나 졸업하신 선배님들이 없어서 생기는 기우일수도 있다고 생각합니다. 그렇지만 그럴수록 학교차원에서 의과학자 트랙을 활성화하고자 하신다면, 저를 비롯하여 이과정을 고민하는 사람들이 한번쯤 도전해보고 싶고, 도전해 볼 만하도록 더 학생 친화적으로 프로그램들을 개선할 필요성이 있어 보입니다.

수련때 나이가 많아져 졸국이 늦어짐

### ■ (객관식) (석)박사과정 연계 장학 프로그램 선호도

| 항목               | 인원수 |
|------------------|-----|
| 프로그램에 신청하고싶다     | 152 |
| 프로그램에 신청하고 싶지 않다 | 39  |
| 합계               | 191 |

### 석박사 연계 장학프로그램 선호도



### ■ (객관식) 박사 후 연구지원 프로그램 선호도 (5년 장기지원 및 복수지원 혜택)

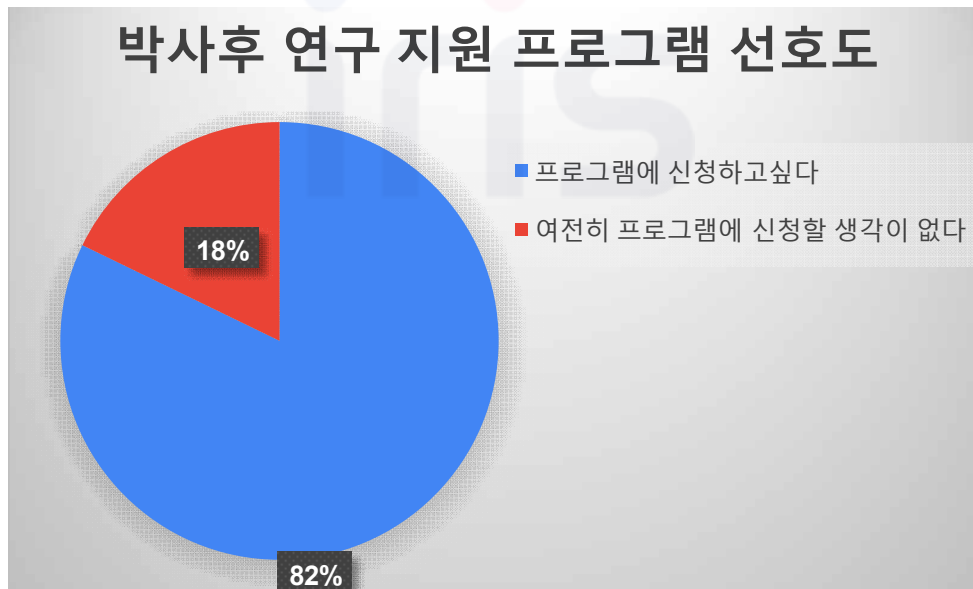
박사 과정 연계 장학 프로그램 및 박사 후 연구 지원 프로그램에 대한 신청에 대해 응답자의 80~82%가 선호하였음.

| 항목            | 인원수 |
|---------------|-----|
| 프로그램에 신청하고 싶다 | 157 |

|                  |     |
|------------------|-----|
| 프로그램에 신청하고 싶지 않다 | 34  |
| 합계               | 191 |

■ (주관식) 박사연계 및 박사 후 연구 지원 프로그램 신청 의사가 없는 경우 주요 이유 (요약)

|                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 시간적 경제적 기회비용 손실이라고 판단한 경우                                                                       |
| 진로 미정                                                                                           |
| 이공계가 아니라 의학 대학원에 진학할 생각이다                                                                       |
| 과학자로서의 국내 전망이 좋지 않음                                                                             |
| 우리나라에서 좋은 연구가 나오는데는 한계가 있을 것 같음. 그리고 우리나라는 이공계쪽을 홀대하는 느낌이 많이 들어서 만약 연구를 우리나라에서 해야한다면 하지 않을 것 같음 |
| 의과학자가 싫다.                                                                                       |
| 박사학위까지 받는것은 시간 소요가 상당하고 장래에 그것이 큰 역할을 해줄지 잘 모르겠다                                                |
| 의사과학자로서의 미래가 불확실함.                                                                              |



■ (주관식) 의사과학자 양성 과정 신청에 대한 전반적인 제한점 (요약)

의사과학자의 불확실한 경제적 전망이 프로그램 신청에 주요 제한 요인을 확인함. 연구 및 의사과학자에 대한 대다수의 의견은 의사과학자가 되기까지 장기간 시간 소요(석박사)되고 의사과학자 이후에도 경제적으로 불안정하다는 의견이 가장 지배적이었음

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 관심은 있지만 군복무를 대학원에서 할 경우 너무 긴 시간이 걸리고, 아직 대다수 의과대학에서 의사과학자들이 제대로 일할 인프라가 부족한 상황이다 보니 진로가 불투명하다는 점이 걸립니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 학위를 받는 것이 얼마나 힘든 것인지 알기 때문에 굳이 그 길을 추구하고 싶지 않다. 그리고 학위를 위해서 몇 년 동안 적은 월급을 받으면서 고생하고 싶지 않다. 개인적으로 임상에서 활동하는 것이 더 적성에 맞고 연구실에서 논문 쓰고 연구하는 것은 적성에 맞지 않는다.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 연구쪽 진로에 아직 확신이 없음                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 기초과학분야의 경제적 전망이 불확실하다고 느껴져서                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 연구가 부담스럽다. 성과를 낼 자신이 없다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 의사과학자의 국내 상황(취업이나 급여 등)이 좋지 않음.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 경제적인 부분                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 연구에 큰 관심이 없음. 그리고 의대나와서 의사하면 비교적 안정적으로 살 수 있을텐데 이공계쪽으로 가면 바닥부터 새롭게 시작하는 느낌이라 불안정함. 그리고 연구에 성공하면 좋겠지만 그 비율은 극히 낮을 것 같아서 안정적으로 임상의사가 되는 길을 택할 것 같음. 우리나라에서 연구로 성공하는것도 매우 어려울 것 같음. 아무리 지원을 잘 해준다고 해도 의대 정원도 늘리는 마당에 얼마나 이공계쪽 홀대를 할지...나라에서는 죽이되든 밥이되든 별로 관심도 없을듯                                                                                                                                                                              |
| 의사과학자가 되고싶은 유인이 없음. 임상의사의 길이 훨씬 폭넓고 안정적이기 때문.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 의사과학자보다 현장에서 의료진으로 일하는 것에 더 관심이 있습니다. '의사과학자'라는 직업에 대한 정확한 정보가 없으며 막막해 보입니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 오히려 경제적 여유가 없어 석박사 활동을 하기 부담스럽다. Md phd가 되는 것은 기본적으로 md로서의 지식을 활용하기에 부적합하다                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. 시간적 체력적 여유 : 본과 학업량이 많아 정규 교육과정을 소화해 내기에도 시간적 여유가 없고, 더군다나 방학기간도 짧아 대다수의 학생들은 그 시간만이라도 쉬고 싶어합니다. 본과 4학년 2학기에, 의학연구와 같이 대체수업으로 진행한다면 더 좋을 것 같습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. 연구분야에 대한 이해도부족: 본과2학년을 마치기 전까진 소수의 학생(과학교출신, 과내에서도 매우 높은 학점을 유지할 정도로 성실한 학생)을 제외하곤 자연과학과 의학에 대한 전반적인 체계도 잡지 못한 경우가 태반입니다. 사실 본과3학년을 끝마칠때쯤 의학이란 학문분야에 대한 이해와 체계가 마련되기 때문에 ,해당 사업들은 본과4학년때 진행하면 더욱 좋을 것 같습니다. 저같은 경우는 막연하게 enzyme, antibody등 protein engineering 분야가 블루오션이고 핵심적이라는 막연한 생각을 가지다가, 본과3학년 과정들을 거치면서 cirrhosis나 skincar와 같은 fibrotic tissue change의 collagen을 lysis 할 수 있는 protein을 개발하면 좋겠다라는 방향성을 잡아갈 수 있었습니다. 본과 2학년까지의 학생들 |

대다수는 자연과학, AI등에 대한 지식도 부족할뿐더러 그런 분야를 의학에 어떻게 접목시킬 것인지 활용방안에 대해서도 고민할 수 있는 지식이 없다고 생각합니다.

비용을 지원해준다 하더라도 졸업 후 나이가 많아져 이로 인해 생긴 문제보단 적다고 생각

진로와 소득의 불확정성 등

1. 임상보다 돈이 안됨.
- 2.의사는 임상을 위해 트레이닝 되는 직업임.
- 3.나이가 너무 많음. 의과대 과정과 수련과정 전부의 단축이 필요하며, 군대에 가는 대신할 수 있다면 인력을 훨씬 잘 활용할 수 있음.

기초의학이 임상의학보다 경제적으로 불안정한 영역이라고 생각되기 때문이다.

의사과학자 사업이 프로그램 진행이나 재정 지원 면에서 혼란/중단 없이 장기적으로 안정적인 유지가 가능할지 아직 불확실성이 존재한다고 우려되었다.

#### ■ (객관식) (의사과학자) 연구 종사 비율 선호도

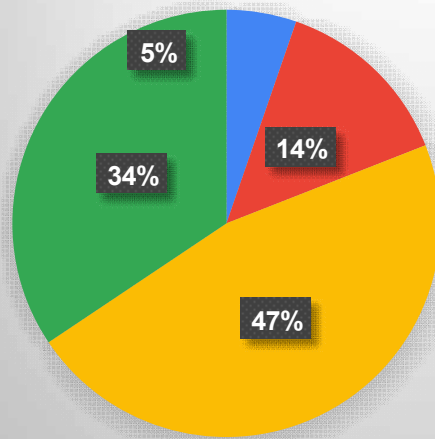
임상과 연구를 동등한 비율로 연구하고 싶다고 응답한 비율이 가장 높았으며(47%, 88명) 그 다음으로는 임상을 주로 하고 연구는 틈날 때 하고 싶다는 의견이 많았음(34%, 65명).

| 항목                                 | 인원수 |
|------------------------------------|-----|
| 전업의사과학자에 관심이있다 (100% 연구정진)         | 10  |
| 70% 정도 연구에 정진하고 싶다                 | 26  |
| 1:1 비율로 임상과 연구를 동등한 비율로 연구하고<br>싶다 | 88  |
| 임상을 주로 하고 연구는 틈날 때 하고 싶다           | 65  |
| 합계                                 | 189 |

#### ■ (주관식) 의사과학자에 관심을 가지기까지 가장 크게 영향을 미친 요인

응답 결과, 가장 영향력이 높은 요인은 교수님으로 확인함. 그 외에는 고등학교 때의 선생님, 실험경험, 책 등이 다수 확인됨.

## 임상/연구 종사 비율 선호도



- 전업 의사과학자에 관심이 있다  
(100% 연구 정진)
- 70% 정도 연구에 정진하고 싶다
- 1:1 비율로 임상과 연구를 동등한  
비율로 연구하고 싶다
- 임상을 주로하고 연구는 틈날때 하고  
싶다

iris



# VII 현장 의견 조사

## : 주니어 전문가 대상

## 1. 의견 조사 개요

### 1) 조사 배경 및 필요성

- (배경) 양성된 전업 의사과학자의 대부분이 임상의로 회귀하여 임상과 연구를 병행하는 실정임 (서울대학교 의사과학자 양성 사업단 자문).
- (조사 필요성 및 의의) 주니어 전문가를 통해 의사과학자로서 실제 경험한 어려움을 조사하여 현 의사과학자 양성 과정의 제한점과 개선 방안을 모색할 필요가 있음.

### 2) 조사 설계

#### ■ 의견 조사

- 주니어 의사과학자 온라인 모집, 총 4인
- 별도의 선정기준 없이 신청받은 결과 4인 모두 전문의 의사면허를 소지하고 있으며, 독자적인 연구를 진행 중인 전문가로 확인.
- (이공계) 주니어 전문가 1인
- 설문파일 제공 후 의견 메일 수집

#### ■ 문항 설계

| 분류                 | 문항 수 |
|--------------------|------|
| 의사과학자 진로 결정 관련 문항  | 2문항  |
| 학부생 이공계 교과목 관련 문항  | 3문항  |
| 의사과학자 지원 사업 참여 경험  | 2문항  |
| 대학원 과정 관련 문항 (제한점) | 2문항  |
| 의사과학자 연구 종사 관련 문항  | 3문항  |
| 의사과학자 양성사업 개선방안    | 1문항  |

## 2. 결과 요약

### 1) 종합 결과

#### ■ 진로결정 계기

4명 모두 연구실 경험이 결정적인 영향을 미침

#### ■ 학부생 이공계 교과목이 미친 영향

이공계 학부 전공자(2인)의 경우에만 다소 크게 영향을 미친 듯 하며 예과 시절 소수의 이공계과목은 기억엔 있을지 몰라도 크게 영향을 미치지 어려운 듯함.

#### ■ 의사과학자 지원 사업의 참여 경험과 의견

혜택을 받은 경우 경제적으로 도움이 되었다는 의견 (2인). 지원한적 없는 경우(2인)는 전일제 과정 및 의사과학자 진로에 대한 부담감으로 지원하지 않음 (인턴-전공의 트랙 위함)

#### ■ 대학원 과정에 대한 의견

의사과학자에 대한 정체성이 있는 경우 이공계 대학원 과정에 만족한 경향을 보이거나 경제적으로 어렵다는 견해

#### ■ 현재 연구 종사 비율과 선호 비율

현재 연구를 하고 있는 임상 의사과학자의 경우 임상:연구 5:5를 선호 비율이 높음. 연구에 종사하고자 전일제 의사과학자 양성 과정을 수료했지만 경제적인 여건으로 인해 임상으로 회귀한 1명 의사과학자의 경우 현재 임상:연구 =8:2이며 3:7의 비율로 연구에 종사하고 싶어하심.

#### ■ 의사과학자 양성사업의 전반적 개선방안

4명의 전문가 모두 예시 개선방안에 동의하심. 기초-임상 의학자 연구과제 필요성에 대한 의견 제시

## 2) 양성한 고급 인력에 대한 정책적 제한점

- 예) 대학에서 학문적 연구에 종사하는 이공계 과학자의 경우 전임교원 또는 정규인력이 되기 전까지 연구비에서 전액 인건비가 지급된다는 한계가 있음
- 예) 임상의로 근무하지 않고 학문적 연구에만 종사하는 의사과학자의 경우 임상의로 준하는 인건비 지급 방안이 마련되어 있지 않아 상대적으로 열악한 경제적 상황이 지속되고 있는 실정임.
- 예) 의사과학자의 경우 국가 연구사업을 통해 양성되어도 현실에서 연구사업을 수주하지 못했을 때 다시 임상교원으로 회귀하는 사례가 많음.

## 3) 문항별 의견 요약

- **진로결정 계기:** 4명 모두 연구실 경험이 결정적인 영향을 미침

① 주니어 의사과학자1: 시간적, 경제적 기회비용 고려하였을 때 의사과학자 양성 사업을 통해 전일제 박사과정 (연구직) 2년도 손해가 별로 없다고 판단 (기초의학교실에서 의사과학자로 전일제 박사학위 과정)

레지던트 1년차 2학기에 석사 진학 후 충분히 고심하여 4년차에 전일제 박사학위 진로 결정

본과 3학년때쯤 제가 기초의학 박사학위를 졸업했던 정연준교수님 (현 가톨릭의대 학장) 연구실에서 2주정도 연구실 체험을 한 적이 있었습니다. 기초의학 분야 선택에 결정적인 영향을 끼쳤습니다.

② 주니어 의사과학자2: 대학교 생활 당시 실험실에서 연구 참여를 하면서 결정하게 되었습니다. 대학교 3-4학년 때 여러 실험실을 학기마다 돌아다니며 연구 참여를 할 기회가 있어 이 부분에서 점차 연구의 호감도를 느꼈습니다. (생명과학과 이후 의학전문대학원) 정형외과 레지던트 당

시 박사 과정을 같이 수행하면서 양 부분의 균형을 잡고 연구하고자

③ 주니어 의사과학자3: 내과 전공의 4년차 때 소화기내과, 특히 간파트 임상연구를 하면서 부딪힌 한계점이 기초연구를 하게된 원동력

④ 주니어 의사과학자4: 공대 학부, 석사를 졸업 후 의대에 진학하여 본과 1학년 여름방학부터 의공학교실 인턴 시기에 결정. 이후 3학년 첫 논문 출판 및 학교로부터 연구비 지원 받으면서 연구활동 지속.

■ 학부생 이공계 교과목이 미친 영향: 이공계 학부 전공자(2인)의 경우에만 다소 크게 영향을 미친 듯 하며 예과 시절 소수의 이공계과목은 기억엔 있을지 몰라도 크게 영향을 미치기 어려운 듯함.

① 주니어 의사과학자1: 병리학이 인상 깊었으나 진로에 전혀 영향을 미치지 않는다고 생각. 듣고 싶었던 과목은 인공지능 관련 교과목

② 주니어 의사과학자2: 이공계 과목은 생명과학과 당시 공부를 많이 하였습니다. 생명과학과 학부생 시스템 생물학- 의사과학자 진로결정에 적극적으로 기여했다고 생각합니다. 컴퓨터공학 분야의 컴퓨터 언어(예를 들어 파이썬)의 기본과 이를 활용한 데이터 처리 방법을 학부생 시기에 수강할 수 있었다면 좋았을 것

③ 주니어 의사과학자3: 예과 1-2학년때 배운 의공학 과목이 가장 기억에 남음. 특히 뼈 재생과 같은 정형외과적 적용. 해당 교과목이 진로결정에 기여한 부분은 상당히 적음. 결정적인 요인은 아닌 것 같다. 아쉬운 과목은 미적분학

④ 주니어 의사과학자4: 현재 가장 필요하다고 생각되는 과목은 “확률”, “선형대수”, “공학수학”.

■ 의사과학자 지원 사업의 참여 경험과 의견: 혜택을 받은 경우 경제적으로 도움이 되었다는 의견 (2인). 지원한적 없는 경우(2인)는 전일제 과정 및 의사과학자 진로에 대한 부담감으로 지원하지 않음 (인턴-전

공의 트랙 위험)

① 주니어 의사과학자1: 가톨릭대학교 융복합의학과 (의사과학자 양성 사업)에서 박사과정 및 5년간 전문연구요원으로 복무함. 이어 보건산업진흥원 융합형 의사과학자 양성사업 (전일제 박사학위과정 지원)을 통해 3년간 1.466억원 지원 받음. 해당 연구비를 통해서 돈 걱정 없이 원하는 연구를 수행할 수 있었습니다.

하지만 아쉬운 점은 4대보험 보장된 조교 신분으로 인해서 제가 수주한 국가연구비나 지도교수님이 수주하셨던 많은 국가연구비에서 추가적인 급여를 받지 못하여서 다른 이공계 학생들이 우수할 경우 다양한 지원금을 중복으로 받을 수 있어 상대적으로 금전적으로 손해가 크다고 생각하였습니다. 박사 초반에는 별 생각이 없었으나 나이가 들수록 상대적인 박탈감 및 다른 동기들과 실제적 연봉차이도 커져서 자괴감이 들었습니다. 능력이 우수할 경우 국가 연구비에서 인건비의 중복적인 지원을 허용해주는 것이 필요할 것으로 생각합니다.

② 주니어 의사과학자2: 전일제 과정이어야 한다는 점이 레지던트 수련과 병행할 수 없어서 의사과학자 양성 사업에 지원한 적 없음. 연구실 인턴쉽 또한 지원받은적 없음. 생명과학과 학부생 당시 대학교 2학년 때 면역-알레르기 실험실, 3학년 때 세포면역 실험실, 졸업 때까지 단백질 신호 조절 연구실에서의 경험이 있습니다. 단점은 투자하는 시간 대비로 얻은 경험은 비효율적인 것 같다

③ 주니어 의사과학자3: 카이스트 의과학대학원 박사과정 4년차 시절 학교 내 의사과학자 지원사업이 개설되어 제 연구로 도전해 봤고 운 좋게도 지원사업에 선정된 적이 있었습니다. 당시에는 제가 하고 싶었던 간암 연구를 제 연구비로도 했었고, 가고 싶었던 해외 석학들이 모인 학회도 제 연구비로 등록해서 자유롭게 다녔던 기억이 있습니다. 물론 지원사업으로 이미 결혼해서 배우자와 자녀가 있는 저에게 박사과정에서 가장 크게 다가온 경제적 문제가 어느정도는 해결. 의사과학자 유치를 위하여

그러한 지원 사업은 유지가 되어야 한다고 생각합니다.

④ 주니어 의사과학자4: 의사과학자 양성과정은 진로를 한 번에 다 결정하게 된다는 부담감으로 본과 1학년부터 계속 고민했으나 지원하지 않음. 결국 남들과 같은 인턴-전공의 트랙으로 진로 결정.

인턴쉽경험: 큰 규모의 CNS 급 저널을 쓰는 랩은 인턴들이 많고 아무도 신경 써주지 않았음. 실험 조금 배우고 랩미팅 참관하였으나, 해설이 없어 어려움. 필자는 작은 규모의 의공학 실험실에서 프로젝트를 직접 제안하고 수행하면서 더 많은 배움을 느낌.

■ 대학원 과정에 대한 의견: 의사과학자에 대한 정체성이 있는 경우 이공계 대학원 과정에 만족한 경향을 보이나 경제적으로 어렵다는 견해

① 주니어 의사과학자1: 의학석사 수여하였으나 고액의 학비 대비 제대로 된 수업이 부재. 수학과정의 감사가 필요할 것으로 생각됨

융복합의학과 박사과정을 통해 다양한 분야의 연구자 분들을 만나서 연구에 구체적인 꿈을 키웠으나 아쉬웠던 점은 대부분 기초과학 연구진이라는 점, 연구경험이 많은 임상 의사들에게 지도를 받았으면 더 좋았을 것이라 생각합니다.

② 주니어 의사과학자2: 박사학위 과정은 레지던트 2년차에 교수님의 권유로 하게 되었습니다. 저는 레지던트 마치면서 같이 박사를 마치자는 목표를 세워서 수학을 시작하였습니다. 이러한 목표를 기반으로 2.5년 동안 다양한 임상 논문을 작성 및 실험 논문을 작성하여 의학박사(정형외과 전공)를 수여

③ 주니어 의사과학자3: 저는 석사학위는 임상의학 (내과학)으로 취득하였고, 총 2년의 시간이 걸렸습니다. 전문의 시험을 준비하면서 학위를 마무리 한 점이 저에겐 가장 큰 어려움으로 다가왔습니다.

박사학위는 이공계(카이스트)에서 취득하였습니다. 이학박사를 취득하였고, 4년의 시간이 걸렸습니다. 해당 기간동안 저는 보통의 임상 의들이

경험하기 힘든 파이펫팅부터 시작하여 기초의과학에 대한 인사이트 또한 생긴 것 같습니다. 가장 어려웠던 점은 전일제 박사과정 학생으로서 경제적인 부분

④ 주니어 의사과학자4: 기계과 석사과정에서 배운 기술, 프로젝트 수행 경험이 연구수행에 많은 도움이 됨. 특히 수치해석, 프로그래밍 능력. 박사학위는 없음.

■ 현재 연구 종사 비율과 선호 비율: 현재 연구를 하고 있는 임상 의사과학자의 경우 임상:연구 5:5를 선호 비율이 높음. 연구에 종사하고자 전일제 의사과학자 양성 과정을 수료했지만 경제적인 여건으로 인해 임상으로 회귀한 1번 의사과학자의 경우 현재 임상:연구 = 8:2이며 3:7의 비율로 연구에 종사하고 싶어하심.

① 주니어 의사과학자1: 현재 임상:연구 = 8:2이며 3:7의 비율로 연구에 종사하고 싶다. 현재 피부과 진료 1주 평일 10타임중 5타임. 이외 교육/행정적인 로딩이 1주 1-2 타임정도 있는 것으로 생각됨. 이처럼 가장 임상로딩이 적은 과중 하나인 피부과에서도 실질적으로 연구에 투자 가능한 시간은 3타임 이하이고 저는 아직 임상의학 복귀 1년차라 임상의학 분야의 습득에도 시간을 일부 투자하여야 하여 연구에 투자 가능한 시간이 2타임 이하입니다. 이런 근무환경 속에서는 우수한 연구는 지속적으로 하기 어려울 것으로 보입니다.

② 주니어 의사과학자2: 현 임상:연구 = 5:5, 앞으로도 5:5 유지하는게 가장 적절할 것 같다

③ 주니어 의사과학자3: 현재 임상:연구 = 7:3, 5:5 이상 되어야 할 것 같다

④ 주니어 의사과학자4: 현 임상:연구 = 6:4, 조율한다면 5:5

■ 의사과학자 양성사업의 전반적 개선방안: 4명의 전문가 모두 예시 개

**예1. 임상 의사과학자의 경우 연구 종사비율 만큼의 인건비 지급과 기관을 통한 연구시간 확보 방안 등, 예2. 전업 또는 기초 의사과학자의 경우 연구 종사비율만큼의 인건비 지급과 연구비의 중복지원, 이에 대한 5년 이상의 장기지원 등에 대한 의견**

선방안에 동의하심. 기초-임상 의학자 연구과제 필요성에 대한 의견 제시

① 주니어 의사과학자1: 예1. 예2의 경우에 대해서 지원방법을 달리 하여 지원하는 것은 필요하다고 생각되나 분야만 나누어 경쟁 수주할 경우 자칫 예1과 예2의 상대적 연구비 수주 난이도가 달라지는 등의 문제가 발생할 우려가 있어 예산편성 등에 주의할 필요가 있음.

전업 또는 기초 의사과학자의 경우는 연구종사비율이 사실상 100%이므로 특별한 제한은 필요 없는 듯하며 인건비를 추가적으로 주어서 일반 과학자에 비해서 상대적 우위를 확보하는 것은 적절하다고 생각. 전업 또는 기초 의사과학자의 경우 분야 소멸을 방지하기 위해 보다 적극적인 지원이 필요할 것으로 생각합니다.

② 주니어 의사과학자2: 예1, 2 모두 적절한 것 같다. 융합 연구의 연구비 수주 사업 모집에서 임상 의사-기초 의사 협업을 기반으로 연구비 사업을 하는 경우가 있어 지원한 적이 있습니다. 임상 의사과학자-전업 기초 의사과학자가 한 팀으로 지원을 수행을 하면 각 니즈가 어느정도 맞고 장/단점의 조화가 이루어질 것이다

③ 주니어 의사과학자3: 저는 좋다고 생각합니다. 기존 임상의들도 범국가적인 연구의 필요성에 대하여 다시 한 번 생각해 보는 것이 좋을 것이라 생각합니다.

④ 주니어 의사과학자4: 현재 임상 활동에 대한 기대 수익이 연구 활동의 기대 수익을 압도하고 있는 것이 현실입니다. 따라서 전문의들은 연구를 하면 할수록 (임상만 하는 일반 전문의들에 비해) 상대적인 수익이

낮아지게 됩니다.

임상의사과학자와 기초의사과학자 두 트랙으로 나누어 지원하는 것은 아주 좋은 아이디어 같습니다. 1) 연구 실적(논문, 특허 등록, 기술 이전 등)에 대한 인센티브를 강하게 걸어주고, 2) 이들 실적에 대한 홍보가 충분히 이루어진다면 많은 인재들이 계속 연구에 재미를 붙이고 있을 것 같습니다.

두 트랙의 커뮤니케이션이 중요할 것으로 보입니다. 임상에서는 끊임없이 환자와 의료기기들을 만나면서 새로운 통찰을 얻기가 쉽습니다. 임상 의들이 기초의학 분야에 끊임없이 이러한 통찰을 전달해줘야만 시너지를 낼 수 있다 봅니다. 현재는 저조차도 기초의학을 하는 동기들과 교류가 없어 답답한 실정입니다. 기초-임상 의학자들을 하나로 묶을 수 있는 이벤트가 있었으면 좋겠습니다.

iris

iris

## VIII 결론

## 1. 결과 요약

### 1) 본 연구를 통한 시사점 및 제한점 도출

#### ■ I 서론

##### - (본 연구의 필요성)

- 과학기술 발달 시기상 지속가능한 과학기술의 성장을 선도하는 정책 및 사업 기획연구가 필요.
- 국가 인구분포도의 변화 추세를 반영한 미래지향적인 과학기술 과제의 기획이 필요한 시기
- 디지털바이오 융합 분야의 연구 기획과 융합 분야의 전문가 활용안 제시
- 디지털바이오 융합 분야의 대학 전공 및 교육과정의 조사, 분석이 필요한 시점
- 과학기술 전문인력 양성 과정에 대한 현장 의견 수집이 필요
- 유관 분야의 전문가 의견을 통한 제한점 도출과 개선방안 마련이 필요

##### - (과제 수행)

- 개시미팅 (5월): 인력양성 사업 중점 (의사과학자 양성 사업의 세부 프로그램 8가지)의 연구기획을 진행하기로 논의한 바 차별화 방안을 모색하여 8월까지 세부 프로그램 기획함.
- 조사수행: 의사과학자 양성 사업의 학석사 연계 과정, 이공계 융합 과정 등의 주요 컨셉이 수년전 최초 서울대학교 교수진을 통해 선구적으로 추진되어 정착 및 진행되고 있음을 조사를 통해 확인하였음.
- 자문회의 추진(7-8월): 서울대학교 의사과학자 양성사업단 교수진에게 자문위원으로 요청함. 이를 수락 받아 8월 3일 자문회의를 실시함.
- 연구방향 재논의(8월): 디지털바이오 융합 기술 산업을 추가하여 진행

하기로 논의.

## ■ II 디지털바이오 융합 연구기획 위한 바탕조사

- (주력 기술분야) (요약) 과기부 생명공학 기술 육성의 유망 기술을 국제사회 이슈에 따라 분류한 바 1. AI를 적용한 디지털육종 개발을 통한 기아해소, 2. 디지털바이오 기술(디지털 치료기기, 전자약, AI 신약, 인공장기) 기반의 건강관리 3. 합성생물학 및 다양한 생물체의 바이오 빅데이터 구축을 통한 지구환경 및 생물의 보존으로 분류함. 이를 포함하도록 신진 과학자 지원 연구를 기획하였음

- (디지털헬스케어 분야) (우려사항) 조사결과 국내 정부 지원 계획에서 디지털헬스 기기 센서 개발 지원이 확인되지 않았음. 소프트웨어와 하드웨어 간의 지원 규모의 차이가 발생함에 따라 완화방책이 필요해 보임.

- (디지털헬스케어 분야) (우려사항) 특정 기술 및 산업체의 연구비 지원, 연구자의 쏠림현상의 우려가 있어 이를 염두하여 지원 비율을 정한 후 세부 기획을 하는 방안 제안.

- (디지털헬스케어 분야) (제한점) 실태조사결과 국내 산업체 평균 영업이익이 3년차부터 급격한 감소를 보임. 평균 5년 이후 회사의 자생이 어려워질수 있음을 확인. (개선안) 학술연구 지원을 확장을 통해 경쟁력 있는 효과를 볼 수 있도록 기술 개발을 하는 방안을 제시함.

## ■ III 신진 과학자 지원 연구 기획(안)

- (연구의 필요성) 첨단 디지털바이오 기술의 특성상 신진과학자에도 첨단 융합기술분야의 지원을 통한 육성이 필요하며 이를 활용한 국가 산업 발전 연계 방안을 모색함.

## - (연구기획안)

| 사 업   |                            | 지원대상                                 | 주요 사업                                                                                                                         |
|-------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 신진 연구 | 사회문제해결형<br>디지털바이오<br>융합 연구 | 연구소의<br>비정규직<br>박사학위<br>취득후 7년<br>이내 | 1. 공공데이터 활용한 공중보건학적, 의<br>과학적 연구<br>2. 기존 디지털헬스케어 기기 활용 공중<br>보건학적, 의과학적 연구<br>3. 사회적 이슈에 대응하여 건강한 다음<br>세대 구축을 위한 전향적/후향적 연구 |

| 사업               | 연구기간 (단계)                            | 지원규모 (예)                                 |
|------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. 공공데이터 활용      | 5년<br>(1단계, 2단계, 3단계)<br>*단계별 평가후 지원 | 1억/년, 10개 과제                             |
| 2. 디지털헬스케어 기기 활용 |                                      | 1.5억/년, 15개 과제                           |
| 3. 건강한 세대 구축 연구  |                                      | (후향) 1억/년, 15개 과제<br>(전향) 1.5억/년, 15개 과제 |

\*지원규모는 주니어전문가 의견조사 응답에 근거한 금액

#### IV 전문 인력 양성 사업(안)

- (정부 사업 요약) 다양한 부처에서 지원 분야와 지원기관을 구분하여 전문인력 양성을 시행하고 있으며 대학 및 재직자 각각을 위한 교육이 마련되어 있음. 이론과 실습을 단계별 교육받을 수 있도록 체계적 교육과정을 제공.
- (제한점) 산업체 연계의 프로그램에서 실습 연계까지 제공하며 취업의 기회의 제공까지 연결된 프로그램 확인이 어려움. 이는 산업체 연계프로그램의 장점을 극대화 하지 못한 것으로 생각됨. 개선방안으로 산업체 취업 연계 프로그램의 활성화를 고려해 볼 수 있음.
- (제한점) 디지털바이오 분야의 석박사급의 고급인력의 수급이 많이 부족한 실정임.

### ■ V 현장 의견 조사: 이공계 대학생 대상 과학자 선호도 조사

- (요약) 전공 선택에 영향을 미친 요인으로 선생님, 교수님, 독서, TV 과학자 등이 확인되었음. 이러한 요인들은 대학 전공을 이공계로 선택하게 된 주요 동기로 작용하였으나
- (제한점) 현 대학생의 시점에서 직업으로서의 과학자에 대한 인식은 불안정하고 경제적으로 힘든 직종이라는 의견이 다수임. 이에 따라 직업으로서의 과학자는 낮은 선호도를 보였음.
- (개선방안) 과학자 지원 정책 및 규제마련을 통해 과학자에 대한 불안정한 이미지를 개선 도모

### ■ VI 현장 의견 조사: 의대생 대상 과학자 선호도 조사

- (요약) 의사과학자에 대한 전반적인 인식은 경제적으로, 시간적으로 힘들다는 의견이지만, 양성과정에는 대부분 (98% 이상) 호의적이었음.
- (개선방안1) 적은 비율이지만 집단(대학)별로 전업의사과학자를 선호하는 인원이 특정비율 존재함. 선호도 조사를 통해 전업의사과학자에 대한 의지가 있는 경우 전폭적인 지원을 하는 방안을 제안하는 바임.
- (개선방안2) 의사과학자 범부처 지원 정책 및 규제마련을 통해 의사과학자에 대한 불안정한 이미지 개선 도모

### ■ VII 현장 의견 조사: 주니어 (의사) 과학자 선호도 조사

- (요약) 총 5인의 주니어 전문가 모두 실험실 경험이 연구분야의 종사를 결정하게 된 계기가 되었음.
- (요약) 연구비 지원을 받은 경우 풍요롭게 독자적인 연구가 가능하였다는 의견이며 현 양성 과제의 연구비 지원에 대한 평이 좋음.
- (개선방안) (기초)의사과학자 지원 정책 및 규제마련을 통해 의사과학자에 대한 불안정한 이미지를 개선 도모

## 2) 본 연구와 단계별 융합 인력 육성의 연관성



본 연구내용과 단계별 융합 과학기술 전문 인력 육성의 연관성을 나타낸 그림

## 2. 종합 제언

### 1) 종합 제언의 구성

- ▶ 과제기획 제언, 제도 마련의 필요성과 개선방안은 자문회의 내용과 본 과제에서 시행한 세가지의 설문조사를 통해 수집한 의견을 바탕으로 재구성하였음.
- ▶ 그 외 연구책임자의 추가 의견은 기타 제언을 통해 추가 전개하였음.

### 2) 과제기획에 관한 제언

#### ▶ 과학적 사실 규명을 위한 학문적 연구에 대한 지원 필요성

국내 디지털바이오 분야의 과학기술 (공학기술)은 선진국 보다 높은 수

준을 보이고 있으나 디지털바이오 기술의 학술연구 지원이 부족하다고 판단됨. 부족한 만큼 다부처에서 지원하는 디지털바이오 분야의 국가의 기술개발 지원비와 학문적 연구 지원비 간의 규모 차이가 상당할 것으로 예상됨. 실증과 중개연구, 응용, 임상연구는 그 목적이 다르며 개발기술에 대한 학문적 연구 지원이 필요한 시기로 사료됨.

### ■ 학문적 연구를 기반으로 한 기술개발 지원 확장이 필요

(제한점) 디지털바이오 기술의 특성상, 특정 기술개발의 과제의 경우 연구비 지원 규모가 큰 실정임. 현재 관련 연구비 지원은, 여러 부처에서 대규모의 지원사업을 각각 공모하고 있어, 유관 산업체가 관련 기술 개발 명목으로 여러 부처로부터 다중 수혜를 받고 있는 실정임. 부처의 특성상 기술개발을 중점으로 할 경우 학문적 성과에 대한 그 중요성이 저평가 되거나 간과되는 경우가 잦음.

(원인) 개발된 기술을 바탕으로 제품화 했을때 매출이 저조하거나 (death valley) 사용도가 떨어지는 사태가 종종 발생함. 이에 대한 근본적인 원인으로는, 사용 전/후의 차이를 느끼지 못하거나, 타제품, 접근성이 용이한 기타 서비스와 비교시 효과면에서 차이가 없기 때문이 가장 큰 이유임.

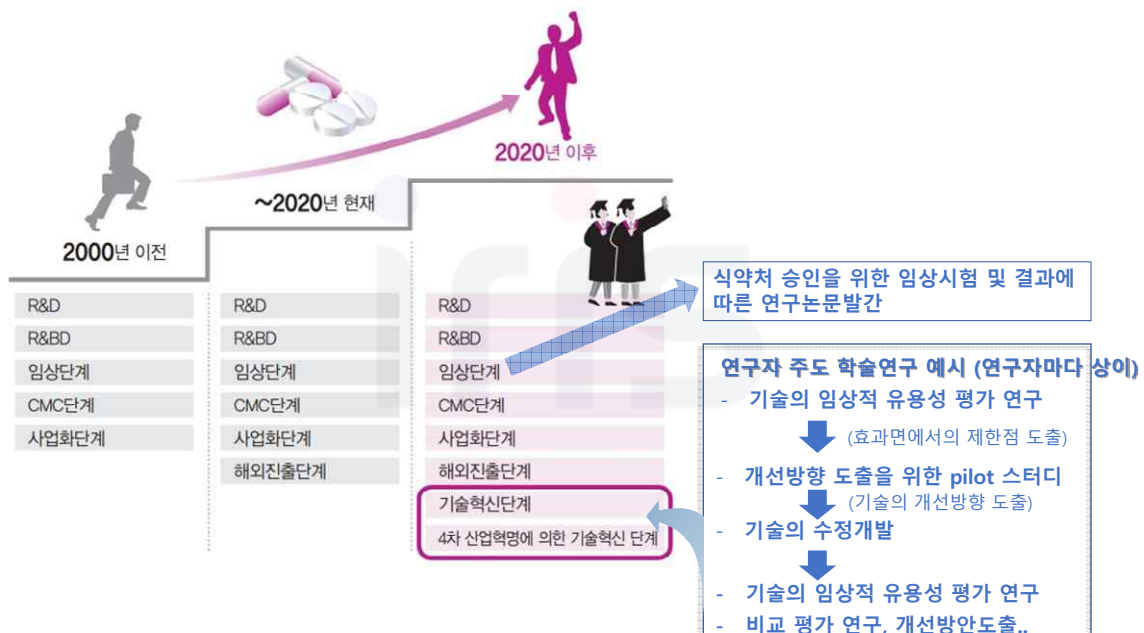
(개선안) 이를 개선하기 위한 방안으로 제안하는 바는, 학문적 연구를 통한 기술개발과 연구를 통한 기술의 임상 적용에 대한 가이드라인 마련을 생각해 볼 수 있음 (기존의 기술개발의 목적은 과제를 수행하는데 중점이 맞추어져 있거나 사용도 및 접근성이 떨어지는 특허 목적의 기술개발이 혼재해 있음.)

(설명) 의료계의 경우에는 많은 연구진들이 **필요에 의해서** 연구비 지원 없이도, 보다 효과가 좋은 치료법 개발 또는 기술의 적용을 위한 연구를 병행하고 있음.

기술의 성숙도는 높으나 수요가 확보되지 않은 경우 임상 효능 평가 및

임상 적용 기준 마련을 위한 학문적 연구가 필요한 시점으로 사료되며 (기대효과) 이를 통해 정확한 효과 크기와 효과의 재현성, 영향을 미치는 변수에 대한 통제 등의 과학적 근거를 연구를 통해 도출하고 근거 기반 가이드라인 마련이 된다면 매출의 정체기에서 한단계 기술발전에 도약이 일어날 것으로 사료됨.

(개선안) 연구과제 기획시 목적이 기술의 성장인지(학술연구)와 전반적 시스템/ 플랫폼의 구현(예 실증과제)인지 또는 제품 산업화 (국내외 인허가 등)가 목적인지에 따라 구분하여 기획하는 방향으로 제안하는 바임.



학술연구와 기술성장 단계 간의 연관성을 나타낸 그림. 수정. 출처: 2022년 과학기술분야 R&D 제도혁신기반연구)

| 기존 기술개발 지원          | 대규모 실증 지원             | 학술연구 바탕 기술개발                            |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
| 개별 기기·서비스 개발 지원에 집중 | 기존 단편화된 개발성과 연계 업그레이드 | 주관적 평가 방법론, 객관적인 평가 방법론을 활용한 임상적 유용성 평가 |

|                       |                                      |                                                                        |
|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 테스트 차원의<br>실증만 지원     | 소규모 산업적 활용 가능한 수<br>준의 대규모 실증        | 소규모의 시범연구를 통한 목표 효과 설정 및<br>기술의 발전 잠재력 검토 (이는 제품화에서 기술의 경쟁력으로 이어지는 요소) |
| 일부 서비스에 한하여<br>병원과 연계 | 병원 참여로 공신력있는<br>유효성 검증<br>(지자체 참여 등) |                                                                        |

기존보고서에 학술연구 추가 예시 제시, 원본: 디지털헬스케어 서비스를 미래 성장동력으로 총력 지원 (산업통상자원부, 바이오융합산업과)

### ■ 신진과학자의 연구지원을 통한 고급인력 육성이 필요

사회문제해결형 신진과학자 육성 지원과제를 통해 신진 과학자들이 다음과 같은 역량을 함양할 수 있을 것으로 사료됨:

- ① 각 과학기술 전문분야에서의 사회문제를 근거(데이터) 기반, 과학적인 사고를 통해 제한점 도출: 표면적인 문제와 근본적인 원인과 이에 초래된 문제상황의 인식
- ② 문제해결을 위해 적합한 과학기술과 연구방법론을 선정하여 구현할 수 있게되며
- ③ 상기 학문적 연구를 통해 실질적인 문제해결 방안을 과학적으로 제시하고, 연구결과 바탕의 연구문제 제기가 심도있게 지속되며, 이에 따라 연구결과물의 질적 성장을 보일 것으로 기대함.

이는 신진 과학자들이 역량을 펼침과 동시에 공익의 발전과 과학자 역량의 성장을 함께 도모함으로써 국가의 전문인력이라는 인식과 책임감을 새롭게 각인시켜줄 수 있는 계기가 될 것으로 기대.

### ■ 학문적 연구 과제의 경우 인건비 비율이 중요

신진과학자의 경우 비전임교원 및 계약직 형태의 근로 비율이 높아 연구 과제에서 대부분의 인건비를 충당하는 상황임. 현 개정사항 중 비영리기관-에 대학-의 의사면허 소지자이면서 국공립 대학에서 조교를 할 경우 공무원에 속하여 연구인건비를 지급받지 못하게 됨. 이 경우에 국공립대학교에서 발생하는 사각지대로 제외기준의 추가가 필요해 보임.

(예 의학 전공 및 의사면허 소지자 중 국공립 대학교의 전일제 대학원생으로 조교 활동할 경우 연구인건비 계상 가능하도록 제외기준 추가.)

(근거자료 예)

2022.1.1. 인건비 개정사항

- 대학 소속 참여연구원의 인건비 현금 계상범위 조정
- 건강보험 직장가입자 여부와 무관하게 「고등교육법」제17조의 적용을 받아 임용된 겸임교원 및 초빙교원 등(비전임교원)의 인건비는 현금으로 계상 가능하도록 함 / 연구개발비 사용 기준

(출처: 정부연구개발비 사용 Q&A 사례집)

| 기관유형  | 현금 계상 가능 여부 |                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 비영리기관 | 가능          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 참여연구자 및 연구근접지원인력</li> <li>• 「고등교육법」 제14조제2항에 따른 교원 중 직장가입자가 아닌 강사</li> <li>• 「고등교육법」 제17조제1항에 따른 명예교원·겸임교원·초빙교원 등(직장가입자도 포함)</li> </ul>         |
|       | 불가능         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 「고등교육법」 제14조제2항에 따른 교원 중 총장, 학장, 교수·부교수·조교수, 「국민건강보험법」 제6조제2항 본문에 따른 직장가입자인 강사</li> <li>• 국가 또는 지방자치단체가 직접 설치하여 운영하는 연구개발기관에 소속된 공무원</li> </ul> |

### **디지털헬스케어 분야 내에서도 지원 분야의 쏠림 현상이 있어 완화할 필요**

(제언1) 디지털헬스케어 분야에서 핵심인 센서, 하드웨어의 경우 재료비가 많이 들고 국내 원천기술이 전무하여 원천기술 개발을 기피하는 현상 두드러지는 분야임. 이에 연구진, 산업체의 기술개발과 정부의 연구비 지원이 소프트웨어로 쏠리는 현상이 지속되고 있음. 연구비가 많이 들더라도 디지털헬스케어 분야가 향후 지속적인 성장이 기대되는 유도전망한 분야이므로 국산 센서, 센싱시스템의 원천기술 개발도 중요할 것으로 사료됨.

(제언2) 기초과학, 기초의학 분야 (생명과학기술 연구분야)의 연구 또한 재료비 소모가 큰 연구분야임. 인건비 지원이 중점인 분야를 구분하여 예산을 책정 권장 (데이터활용, 과학적 사실 규명 목적의 학문적 연구)

### **개인 기초 연구 및 연구자 주도의 과제의 경우 의사과학자 대상 의 R&D 과제 또는 선정기준이 별도로 마련되어 있지 않은 실 정**

기초 포함 이공계 연구과제의 경우 현재 의사과학자를 위한 R&D 과제가 별도로 지정되어 있지 않아 이공계 박사와 동일하게 경쟁해야 한다는 어려움이 있음. 임상의에 대한 선입견으로 기초과학 분야에서 이공계 연구과제 선정이 어려운 실정. 개선방안: 과제/사업이 의학분야일 경우 선정 우대기준을 두어 선정가능성을 높이는 방안, **특정비율을 지정 선정하는 방안**이 있음

예시① 기초과학 중 기초의학 및 생명과학기술을 포함하는 중개의학의 경우 의사과학자 독자적인 연구 독려를 위한 우대기준 또는 특정 비율을 할당하는 방안 제안.

1) 우대기준의 경우 '바이오.의료기술개발사업'의 우대기준 또는 의사면허 소지자에 과제를 특정 비율을 정하여 할당하는 방안

예) 우대기준: 의사면허 소지자 (2-년도 사업 기준 의사과학자 선정비율 --%). 2023년도 사업 기준 총 20개 과제 (혁신형 미래의료연구센터 육성사업 제외) 중 -개 할당 (내부적인 기준을 가지고 있어도 좋을 듯 합니다) \*년도별로 상이할 수 있음 명시할 수도 있을듯

비율 선정에는 최근 몇년간 선발한 책임연구자의 의사면허 소지자를 파악하여 비율 선정하는 방안을 고려해 볼 수 있음.

예시② 이공계 대학 전임교원의 연구그룹에 대한 기초연구실 지원사업은 있으나 기초의학 의사과학자와 임상의학 의사과학자 간의 연구사업은 현재 확인되지 않음. 주니어 전문가의 의견을 반영하여 제안하는바 기초의학 의사과학자와 임상의학 의사과학자간의 기초의학 연구실 제안 (전문가 풀이 수적으로 적으므로 기초연구실 사업의 세부사업으로도 시도 가능할 것으로 생각됨).

근거) 2023년도 과학기술정보통신부 기초연구사업 상반기 신규과제 공모

| 사 업   |       |                           | 지원대상                                                                                      |                                           |
|-------|-------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 우수 연구 | 중견 연구 | 리더연구                      | 대학 이공분야 교원(전임·비전임) 및 국(공)립·정부출연·민간연구소의 연구원                                                |                                           |
|       |       | 유형1                       |                                                                                           |                                           |
|       |       | 유형2                       |                                                                                           |                                           |
|       | 신진 연구 | 한우물파기 기초연구 <sup>주1)</sup> | 박사학위 취득 후 15년 이내인, 대학 이공분야 교원(전임·비전임) 및 국(공)립·정부출연·민간연구소의 연구원                             |                                           |
|       |       | 우수신진연구 <sup>주1)</sup>     | 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하인 <sup>주2)</sup> , 대학 이공분야 및 국(공)립·정부출연·민간연구소의 전임교원 또는 정규직 연구원 |                                           |
|       |       | 세종과학 펠로우십                 | 일반트랙                                                                                      | 대학 이공분야 전임교원이 아닌 연구자 또는 국(공)립·정부출연·민간연구소의 |
|       |       |                           | 국외연수 트랙                                                                                   |                                           |

| 사 업                        |       |  |  | 지원대상                                    |                                                                                        |
|----------------------------|-------|--|--|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 생<br>애<br>기<br>본<br>연<br>구 | 기본연구  |  |  | 이하인,                                    | 비정규직 연구원                                                                               |
|                            | 생애첫연구 |  |  | 대학 이공분야 전임교원 및<br>국(공)립·정부출연·민간연구소의 연구원 | 개인기초연구사업 수혜 경험이 없는<br>대학 이공분야 전임교원으로,<br>박사학위 취득 후 7년 이내<br>또는 만 39세 이하 <sup>주2)</sup> |

근거2) 다음 기초의학분야의 연구를 지원하는 사업은 병원, 연구센터 중심의 대규모 과제로 지원 중임. 연구중심병원, MRC, 혁신형 미래의료연구센터와 같이 병원 주도의 여러 참여기관을 포함하여 진행하는 대규모 연구사업으로 확인됨. 지원자격에 연구책임자의 의사면허 소지에 대한 우대 등의 기준은 확인하기 어려우나 의사과학자 중심의 R&D로 파악되는 사업은 다음과 같음 (대규모 3가지 사업).

| 사업명                 | 주관부처      | 지원규모    | 지원기간   | 지원자격                                     |
|---------------------|-----------|---------|--------|------------------------------------------|
| 연구중심병원              | 보건복지부     | 50억/년   | 8년 6개월 | 2개이상의 산학연                                |
| 기초의과학연구센터 (MRC)     | 과학기술정보통신부 | 14억/년   | 7년(이내) | 기 초 의 과 학<br>대학원 보유<br>대학의 10인<br>내외 연구팀 |
| 혁신형 미래 의료 연구센터 육성사업 | 과학기술정보통신부 | 76.5억/년 | 4년     | 기타 제한 없음                                 |

### ■ 임상의사과학자와 기초의사과학자 간의 협업 과제의 필요성

임상의사과학자와 기초의사과학자 간의 협업을 중심으로 기획된 융합 연구과제를 통해 한 팀으로 연구수행을 한다면, 연구수행시 (방법론 적으로) 서로 간의 필요에 있어 조화를 이룰 것이고 시너지 효과를 낼 것으로 기대됨 (근거: 별첨 VII참조).

### ■ (과학자의 불안정한 사회경제상황 개선위함) 의사과학자의 수익 창출 지원방안

기업 연계 사업을 신설 (예 NIH program)하거나 의사창업가와 같이 수익창출이 가능한 의사과학자 양성 프로그램이 필요할 것으로 사료됨. 개발 기술을 활용한 창업 및 과학기술분야의 회사 경영에 대한 체계적인 협업 프로그램 또는 플랫폼이 대학생 보다 독립적으로 활발히 연구를 하고 있는 주니어, 시니어 의사과학자에게 필요할 것으로 사료됨.

iris

### 3) 제도 마련의 필요성

#### ■ 전업 과학자, 기초의사과학자, 전업 의사과학자의 인건비 지원 및 포지션에 관한 제도 마련이 필요

과학자라는 직종의 특성상 수익 창출이 되지 않고 영리를 추구하지 않기 때문에 순수과학자, 전업과학자의 경우 박사이상의 고급인력에서 높은비율로 비전임, 비정규직으로 종사하고 있는 실정. 생명과학기술(바이오)을 포함하는 연구는 과학적 사실 규명을 목적으로 하는 기초과학/기초의학 연구가 필수불가결하며 그 특성상 영리를 추구하지 않아 과제수주를 제외하고 성과에 따른 수익이 발생하지 않음. 이에 한국이 선진국으로서 발돋움한 정세에 맞추어 과학기술을 선도하는 연구 종사자에 대해 국내에서 양성한 박사 이상의 고급인력의 인건비 관련 제도마련이 시급. 정부의 지원과 제도마련이 절실함.

#### ■ 전업 과학자, 기초의사과학자, 전업 의사과학자의 경제적 불안정이 상대적 박탈감 초래하며 임상회귀와 연구이탈의 원인이 됨

학문적 연구를 하는 과학자, 기초의사과학자 및 전업 의사과학자에 대한 가장 큰 제한점은 이공계 및 의료계 모두 공통적으로 경제적으로 불안정하다는 사실임.

졸업 이후 대학의 (이공계) 과학기술전문인력의 경우 비전임교원의 인건비가 전액 연구비에서 지급되고 있는 실정.

의사과학자의 경우 기관에서 4대보험 지급이 될 경우 본인 수주의 과제라도 추가 인건비 지급이 안되는 상황임. 이를 고려할 때 기초/전업의사과학자의 경우, 같은 의사 직종이나 이공계 과학자와 비교하였을 때 경제적으로 불리한 상황이 되어 박탈감을 초래함. 이러한 과학자의 인건비 지원에 대한 정책의 부재는, 정부의 지원을 받아 기초의사과학자 및 전업의사과학자로 양성 되었어도 결국 임상의로 회귀하게 되는 상황을 초래함.

### ■ 양성된 의사과학자의 연구지원 및 포지션에 대한 추적 관리

아직 통계적으로 추적조사 된 바는 없으나 오랫동안 의사과학자를 양성한 유수의 기관을 통해 배출된 의사과학자의 경우에도, 과제 수주가 보장되어 있지 않아, 과제 수주하지 않을 경우 대부분 임상의로 회귀함. 배출된 의사과학자의 기초 및 전업 연구 종사 확인이 어려운 실정임.

## 4) 제도적 제언: 개선방안

### ■ 다부처 중복 과학기술 분야에 대한 범부처 지원사업이 필요

과학기술분야의 발전이 기술의 융합을 통해 발전해나가는 만큼, 국가에서 지속적으로 양성하는 고급인력의 경우, 여러 다부처 간의 사업을 통해 융합 과학기술분야 및 의사과학자의 국가적 양성이 필요할 것으로 사료됨. 의사과학자 양성사업단의 범부처 운영 (보건복지부, 과학기술정보통신부, 교육부 등)을 통해 의사과학자의 ① 기관내 포지션 마련과 ② 연구비 제도 변경을 통해 과제에서 추가 인건비 지급 마련 및 ③ 인건비의 안정적인 지원 정책 마련이 필요함 (예 연구종사비율에 따라 인건비 지원이 가능하도록 기관에서 인건비 지급 비율과 정부에서 양성한 의사과학자의 연구비내 인건비 지급 비율을 책정. 인건비 책정시 전공의/ 전문의 평균 연봉에 준하여 지급이 되도록 제도 마련과 지원이 필요함.

### ■ 기초의사과학자(전업의사과학자)의 일정비율 보존 · 양성이 중요

하고 정부에서 지원 후 정착 및 경제적 안정에 대한 추적조사 및 관리를 지속적으로 하는 것이 중요

공학에서는 원천기술의 개발이 중요한 만큼 의학분야의 연구, 생명과학기술 분야의 연구에서는 기초의학, 기초과학 연구가 매우 중요함. 현재까지의 이공계 노벨상은 모두 기초의학, 기초과학 연구를 통해 수상하였음. 노벨상을 받은 기술에 대한 연구 논문 발표가 네이처에서 많이 이루어졌다고 알려졌으며 네이처 발간 (자매지 제외) 연구분야도 마찬가지로

기초의학, 기초과학이 대부분임. 국가 차원에서 기초의사과학자, 전업의사과학자에 대한 처우개선과 지원이 (범부처를 통해) 안정적으로 꾸준히 지속적으로 이루어 진다면 국내 노벨상을 기대할 수 있는 시기가 도래할 것으로 유추됨 (기술 수준은 충분하므로 새로운 과학적 사실의 규명을 통한 노벨상을 기대 가능할 것으로 사료됨)

## 5) 기타 제언

### ■ 본 과제의 기술분야 표준용어 관련 제언

- (배경) 본 과제는 정책 용역과제로 공고 내용에 기술된 용어 (디지털바이오)를 본 보고서 전반에 걸쳐 사용하였음. (예 디지털바이오 융합 기술)
- (국제정서) 국제 표준기구에 해당하는 IEC에서는 새로 급성장하고 있는 과학기술분야의 표준 제정 및 평가 전문가 그룹을 만들어 기구 자체에서 운영하고 있는데, 최근 SEG12 (Biodigital convergence) 그룹을 제정하여 디지털바이오 기술 관련 위원회를 운영하고 있음. 운영중인 위원회 이름에도 명시하고 있듯 국제기구에서 사용하는 용어는 바이오디지털 용어를 사용하고 있음. 작년부터 본 연구책임자도 해당 그룹 소속으로 biodigital convergence 분야 용어의 국제 표준제정에 참여하여 1회 vocabulary review 한 바 있음.
- (제언) 정부부처에서도 이를 참조하여 과학기술분야에서 사용하는 용어의 통일이 부처 간에도 필요할지 검토가 필요할 듯 하며, 국내 용어 통일시, 국제 정서에 따를지, 국내 기준을 따로 정할지에 대한 논의가 필요해 보임.

### ■ 범부처 사업 및 사업의 관계부처 협동이 필요한 분야

양성한 (의사)과학자의 안정적인 연구지원과 추후 자생가능한 환경 마련을 위한 현장의견조사를 통해 제안된 개선 방안으로는 의사과학자 양성사업의 범부

처 협력이 제안됨.

추후 원활한 과제 기획을 위해서, 현재 (디지털)바이오 융합 기술 중 가장 크게 각광받고 있는 분야 (예 디지털헬스케어 분야)부터 범부처 사업을 통한 관계부처 간 협동을 통해 사업 분배, 사업의 범위, 부처간 역할 등의 논의가 필요해 보임.

(본론 II참조, 현재 보건복지부가 총괄하는 바이오헬스 신시장 창출전략에는 주요과제와 관계부처의 대략적인 명시는 되어있지만 해당 과제의 범부처사업에 대한 내용은 나와있지 않은 상태. 예를들면 '3, 첨단 융복합 기술 연구개발 강화'의 (1) 디지털 기술 활용.활성화로 신시장 창출 과제는 복지부, 과기정통부, 산업부가 주관부처로 명시되어있으나 범부처 사업이 될지, 큰 목표 안에 각 부처가 개별적으로 진행하게 될지에 대한 명시는 되어있지 않은상태. 특허청과 중기부의 과제는 명확히 명시되어 있는 상태.)

### ■ 디지털헬스케어 분야의 정부 사업과 규제에 대한 관계부처 협동 가이드라인의 구축

(제한점) 정부에서 추진하는 다양한 사업이 각부처별로 있고 기술의 산업화와 관련된 규제도 기기의 종류, 목적 등에 따라 국내외 인허가과정이 매우 복잡하다는 것은 산학연병에 잘 알려진 사실임.

조사기반 예시) 디지털헬스케어 기기의 산업화와 관련된 관계부처와 기관.

(제안) 사업에 따라 연계 가능한 프로그램 또는 연계 절차, 연계 부처 등에 대한 가이드라인의 제정이 필요.

예1) 관계부처 협동 디지털헬스케어 지원사업 가이드라인

예2) 디지털헬스케어기기 인허가 전주기 (관련 부처 포함한 다양한 과정의 안내) 가이드라인

예3) 디지털헬스케어 산업 규제 가이드라인 (분야, 종류별 관련 부처의 정리 및 역할, 과정 등 관련 산업 규제 총망라) 개발이 제한점 극복에

필요해 보임.



출처: 한국디지털헬스산업협회, 2023 디지털 헬스케어 산업 현황조사 및 활성화 방안 수립 연구

## ■ 과학기술전문인력 양성 시 고려해야 할 시기별 영향 요소와 시기별 제언

- **(배경 근거)** 이공계, 의학계열에서 공통적인 요소로 대학생 학부시절에서의 연구실, 연구경험이 과학자로서의 진로 선택에 미치는 영향이 매우 큰 바를 확인하였음.
- **(대학생)** 생명과학기술(바이오) 또는 공학기술의 학습과 학습한 기술을 실습을 통해 적용해 볼 수 있는 프로그램이 중요한 것으로 사료됨
- **(대학원생)** 융합 기술의 학습과 학습한 융합기술을 연구에 응용가능한 프로그램 지원이 필요해 보임. 대학원생의 경우 학생지원보다 기관을 통한 지원이 효율적일 것으로 사료됨.
- **(박사후-비정규인력)** 전문가 교육프로그램이 인력 양성에서 쉽게 간과되는 듯 하나 전문 교육의 필요성을 가장 절실히 느끼는 시기이며 연구에 직결하여 응용이 가능한 시기임 (예 대학원생때 습득한 기술과 지식이 무르익어 타분야에 적용, 응용이 가능한 시기임). 교육과 연구비 지원, 정책 마련이 모두 필요한 시기임.

### ■ 의사과학자의 기준에 대한 제언

- (권장) 의사과학자 대상 연구비 지원 선정 기준으로 권장하는 바는 의학 전공자 (예 의학학사), 의사면허 취득자.
- (권장) 현재 적극적인 지원이나 보호가 필요한 집단은 전업의사과학자임 (각 의대 기초교실 외에는 찾기가 어려운 실정임). 전업의사과학자와 임상 의사과학자 간의 연구지원의 빈익빈 부익부가 극심하므로 추후 이에 대하여 객관적 확인을 할 수 있도록 연구자 정보를 좀 더 수집할 필요가 있어 보임.
- (우려사항)으로 전문의, 박사학위와 같은 조건은 권장하지 않음. (이유: 현재 의사과학자 중에는 양성과정을 거치지 않고 실력으로 자립하신 교수급 이상의 전문가가 계시기 때문). 또한 초기 의사과학자 양성 목적 (임상의학 전공의 순수 과학을 연구하는 과학자 양성을 통한 영향력있는 과학적 사실규명-노벨상수상과 같은)을 고려했을 때, 이러한 기준은 다소 불필요한 기준이 될 수 있으며, 기초의사과학자 양성에 제한적 요소로 작용할 우려.

### ■ 연구자에 특화된 연구과제, 연구지원의 필요성

- (제한점) 연구는 아무래도 연구자 중심으로 진행되나 현재 연구비 지원이 세부 연구주제 중심으로 제한되어 있어 과제가 있어도 연구대상이 달라질 경우 지원 받기 어려운 실정임.
- (필요성) 융합 기술의 시대가 열림에 따라 연구자들의 연구범위가 다양한 분야로 확산되고 있는 추세임. 이에 발맞추어 연구자에 특화된 연구지원이 필요해 보임. (인건비 지원과는 별개)

### ■ 이공계 대학원생의 과학기술 법률 관련 표준 교과목 제정 제언

- (제한점) 본 연구를 수행하면서 알게된 주요 사실중에는 많은 이공계 전공 교육과정에 과학기술 정책 관련 과목이 부재하다는 사실. 연구 책

임자 또한 국제법이 과학기술의 발전과 깊은 연관이 있다는 사실을 새삼 알게 되었음.

- **(의의)** 이공계 대학원생을 위한 과학기술 정책과 관련한 표준 교과목이 제정된다면 과학기술의 발전 방향에 대한 거시적인 목표를 인지하고 과학자, 연구자로서의 올바른 의식을 함양하는데 작용할 것으로 기대.
- **(필요성)** 과학기술 정책학자가 아니더라도 과학적 연구를 수행할 수 있는 많은 이공계 대학원생이 필수로 알아야 할 과학기술 관련한 기초적인 국제법과 국내법을 알 필요가 있는 것으로 사료됨. (예, 지속가능발전 기본법, 생명공학육성법)

#### ■ 의과대학 재학생 대상 (본과) 의사과학자 선호도 조사의 필요성

- **(의의)** 각 의과대학 대학생, 대학원생 대상 의사과학자 선호도 조사를 통해 연구 종사에 의지가 확고하게 선 학생을 위주로 학부 시기에서부터 지속적인 지원을 끊기지 않게 하여 국가에서 양성, 관리하는 의사과학자 방안 마련 가능→ 장기관리가 원활할 경우 추후 플랫폼 구축 가능
- **(배경 및 필요성)** 학부생 중에 연구직 종사로 의지를 보인 학생이 집단마다 소수비율로 존재함. (소수를 위한 제언. 매년 3-4학년 중) 의견 중 의과대학의 주변 학생 분위기상 연구를 경시하는 분위기로 인해 연구에 의견이 확고한 학생의 경우 힘들다는 의견을 해결할 수 있는 방안이 될 것.

#### ■ 맺음말 (본 부처의 융합 연구과제 방안에 대한 제언)

타부처 과제의 경우 기술의 산업화에 특화하여 지원을 많이 하고 있으나 기술개발을 목적으로 하는 연구의 경우, 과제 수행단계에서 학술연구가 우선적으로 진행이 되어야 기술발전, 개발의 올바른 방향을 잡을 수 있습니다.

사업조사를 통해 알게된 바, 본 부처의 특성상 다양한 과학기술의 융합 연구를 주도할 수도 있으며 부처간 허브역할을 할수도 있으며 기초과학, 원천기술의 지원을 통한 기술의 발전을 주도할 수 있다는 강점을 가졌다

고 생각합니다. 앞으로도 지금처럼 과학기술 개발에 있어 균형을 잘 이루어 이끌어주시기 부탁드립니다.



IX 별첨

1. (이공계 대학생) 주관식 응답
2. (의대학 학부생) 주관식 응답
3. (주니어 과학자) 응답 원시데이터
4. (이공계 대학생) 온라인 설문지
5. (의과대학 학부생) 온라인 설문지
6. 주니어 의사과학자 설문지
7. 전문가 자문위원 명단

## 1. (이공계 대학생) 주관식 응답 (원시 데이터, 101명)

**문항 2. 수강하고 싶은 (바이오-공학 융합) 이공계 강좌 및 신설되었으면 하는 강좌를 기술하세요. (흥미가 있는 분야 또는 신설될 경우 수강신청 할 것 같다고 생각되는 이공계 강좌)**

|                                       |
|---------------------------------------|
| 품질 관리 분야                              |
| 모바일 의료기기에 대한 바이오 기술                   |
| 인공지능 관련 수업                            |
| 인공지능 퍼스널트레이닝                          |
| 서비스 관련 수업(백엔드)                        |
| 유전자 가위 부분                             |
| 바이오 산업이 성장하는 만큼 약학 관련 강의가 생겼으면 좋겠습니다. |
| 재료에 대한 이차전지 강좌를 수강하고 싶지만 선택 문항에 없었다.  |
| 생물물리학(생체물리 관련 강좌)                     |
| 의학바이오                                 |
| 양자컴퓨팅                                 |
| 커널(Kernel) 프로그래밍 강좌                   |
| 메타버스                                  |
| 인공지능                                  |
| 빅데이터 및 인공지능 활용실습                      |
| 유전자 강좌                                |
| 의공학                                   |
| 통계 또는 관련 코딩 강좌, 바이오 센서 관련 아두이노 강좌     |
| 헬스케어                                  |
| 로보틱스/자동화                              |
| 유전자공학                                 |
| 없습니다                                  |
| 인공신경망                                 |
| 빅데이터, 인공지능, 뇌과학                       |
| .                                     |
| 머신러닝 관련 강좌                            |
| ai                                    |
| 컴퓨터 비전                                |
| 뇌인지의 이해와 실생활 적용                       |
| 수의학 계열과 공학이 접목된 강좌                    |
| 빅데이터 및 뇌인지                            |
| 의료서비스를 웹 내에서 경험할 수 있는 강좌              |
| 인공지능 활용을 배우는 강좌                       |

|                                             |
|---------------------------------------------|
| 바이오 분야 사업 강의                                |
| 기기를이용한헬스케어                                  |
| 의공학                                         |
| 인지 과학                                       |
| 생명 바이오 쪽과 사업+창업이 결합된 프로그램이 있으면 수강신청 할 것 같다  |
| 기후위기 관련 생물(미생물)량 변화 측정, 데이터 사이언스            |
| .                                           |
| 빅데이터 분석기법 및 인공지능 기술을 적용한 실습 강좌              |
| 바이오통을 응용한 공학실험                              |
| 신체 데이터를 기반으로 한 빅 데이터를 활용하는 인공지능 강좌          |
| 인공지능 강좌                                     |
| 창업 관련                                       |
| 인공지능                                        |
| 줄기세포 연구                                     |
| 사이보그 관련 신체 일부를 기계화하는 과목                     |
| 디지털헬스케어 관련 강좌                               |
| 인공지능 딥러닝                                    |
| 전자 의수 또는 재활 기기 관련 강의(신경이나 뇌파를 읽고 근육을 제어한다거나 |
| 그런쪽)                                        |
| 의료기기                                        |
| 컴퓨터 비전                                      |
| 뇌관련 강좌                                      |
| 뇌인지과학                                       |
| 뇌과학                                         |
| ai                                          |
| 유전공학, 제약                                    |
| 백신 관련 프로그램                                  |
| 성인병 관련 바이오의약품 개발, 바이오의약품 원료                 |
| 바이오의약품 관련강좌                                 |
| 항체쪽                                         |
| 제약공정강좌                                      |
| 야생동물 관련 사업 해주세요                             |
| 뇌과학 분야                                      |
| 생명공학탐구                                      |
| 의료기기 평가(RA) 관련 강좌                           |
| 의료기기 수업                                     |
| 바이오 의학 관련 강좌                                |
| 바이오 및 식품에 관한 창업이나 경영, 사업 강좌                 |
| 동물세포 배양 및 공정                                |

|                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 바이오와 인공지능이나 프로그래밍을 융합한 분야 관련 강좌                                                                                                                                                                         |
| 유전자 가위                                                                                                                                                                                                  |
| 뇌공학                                                                                                                                                                                                     |
| 마이크로바이옴                                                                                                                                                                                                 |
| .                                                                                                                                                                                                       |
| 유전공학                                                                                                                                                                                                    |
| 메디컬 기기                                                                                                                                                                                                  |
| 바이오회사 창업 방법, 사례들                                                                                                                                                                                        |
| 디지털 헬스케어                                                                                                                                                                                                |
| 인공지능과 ai 발전                                                                                                                                                                                             |
| 마이크로바이옴 관련 강좌                                                                                                                                                                                           |
| 인공지능 메커니즘에 대한 강좌                                                                                                                                                                                        |
| 조직공학 관련 강의                                                                                                                                                                                              |
| 신약 분야                                                                                                                                                                                                   |
| 제약생산                                                                                                                                                                                                    |
| 뇌과학이나 면역학 관련 강좌가 있으면 합니다                                                                                                                                                                                |
| 바이오토포소재에 관한 강좌                                                                                                                                                                                          |
| 항체공학                                                                                                                                                                                                    |
| 마이크로바이옴                                                                                                                                                                                                 |
| 뇌공학 관련                                                                                                                                                                                                  |
| 바이오제약                                                                                                                                                                                                   |
| 유전공학                                                                                                                                                                                                    |
| 피부 이식이나 장기이식 등 의료기기에 활용되는 바이오                                                                                                                                                                           |
| 빅데이터 및 인공지능                                                                                                                                                                                             |
| 백신 제작                                                                                                                                                                                                   |
| 기계공학을 전공하면서 Micro scale에서의 초소형 센서들을 연구하는 분야에 대해 조금 연구를 해보았었다. 각종 공학적 원리는 친숙한 반면 세포 혹은 조직들의 구조적, 기능적인 역할과 신호 전달 방식에 대해 더 깊이 안다면 더 좋은 연구를 진행할 수 있을 것으로 생각합니다. 따라서 각종 조직들의 센싱 방법과 그 원리를 알려주는 강의를 있었으면 좋겠다. |
| 화이트 바이오 분야의 강좌                                                                                                                                                                                          |
| 바이오 AI                                                                                                                                                                                                  |
| 유전학                                                                                                                                                                                                     |
| 뇌과학 인공지능                                                                                                                                                                                                |

**문항 4. 3번 문항 (방학프로그램 중 흥미가 있는 프로그램 선택) 에서 '신청하지 않는다'를 선택한 경우 그 외 의견을 기술해 주세요.**

제 생각은 각각의 전공 분야에 대한 이해도 가 떨어지기 때문이라 생각합니다.

|                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 프로그램에 참여할 역량이 부족하다고 생각하기 때문에 신청하지 않음                                                                 |
| 일반적으로 공학계열 사람들은 의학에 대해 진입장벽이 높다고 생각합니다. 그런 부분을 해소하며 IT 기술과 접목시키면 더 좋은 시너지 효과가 나타날거 같아요               |
| 실험참여                                                                                                 |
| 신청한다고 작성은 하였습니다만 만약 이런 프로그램에 참여를 하지 못했다면 다른 일정들과 겹쳐서 병행할 수 없어서 못했거나 시간분배의 어려움으로 신청을 못했을 수 있을 거 같습니다. |
| 또한해당대학생방학프로그램의일환으로알려주신프로그램에참여를원한다면우리학교안에서도연구의욕이강한친구들을선별해서교수님추천서를받는게좋을듯합니다.                           |
| 다른 진로 희망                                                                                             |

### 문항 5. 방학기간에 하고 싶거나 참가하고 싶은 기타 활동이 있다면 기술해 주세요.

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| 연구실 체험                                               |
| 해외 연수 및 연구인턴과정                                       |
| 학교에서 주관하는 공모전을 참여해보고 싶습니다.                           |
| 넓은 세상을 경험하고 많은 경험을 할 수 있는 견학과 프로젝트                   |
| 기업 연구실에서 큰 규모 용량을 다루보고 다양한 기기들을 배울 기회가 있었으면 합니다.     |
| 교내에서의 관련 프로그램                                        |
| 현대의 유망한 분야 조사                                        |
| SW 대회 참가                                             |
| 교육 및 실습 프로그램                                         |
| 기업 인턴                                                |
| 타 대학 연구실 학술 교류 활동 또는 대회                              |
| 이공계 특별 활동                                            |
| 실무부트캠프                                               |
| 특강                                                   |
| 조별 대회                                                |
| KAIST 등 과학기술특성화 대학의 학생과 연구참여 지원                      |
| c언어 및 ai활용한 특강                                       |
| 데이터 분석                                               |
| 해외 대학 단기 연수 & 특강                                     |
| 수의학 계열 분야의 빅데이터 프로그래밍                                |
| 바이오와 연관된 딥러닝 코딩교육                                    |
| 해외 보건 의료계 or IT 업계 분야 경험하기                           |
| 직접 실험활동                                              |
| 창업활동                                                 |
| 보기 전부 흥미로움                                           |
| 직접 현장에 가는 실습 워크샵이 가장 현실적이게 와닿을 것 같기에 기회가 생긴다면 할 예정이다 |
| 1. 대학도 좋지만 정부출연연구소와 같은 기관에서 연구지원 프로그램에 참여를           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>하는 방안도 있을 거 같습니다.</p> <p>2.활동확인증서등을받을수있으면좋겠습니다.활동을했음을증명이가능하단점에서star inU등의프로그램에기록도가능하고학생개개인의진학이어떻게될지몰라도진로활동의 기록물로활용할수있으니도움이될거같습니다.</p> <p>3.활동보고서나후기작성공모전등을운영하면자연스럽게좋은선례를축적할수있고차 후에고민하는학생들에게자신이미리준비해야하는것들을인식하고막연한고민이아니 라방법을알아보는데도움이될거같습니다.이를공유하는환경을학교차원에서성과공유 처럼진행하면결과적으로이를통해더적극적인활동을해나갈의지가있는학생(후배)들 에게는도움이될거같습니다.</p> <p>4.졸업요건에논문작성이있는자연과학대학생들이있는데해당부분장비사용을검해서 과기원에서방학동안참여하는형식으로진행해도좋을듯합니다.</p> |
| 3번 문항 보기로도 충분하다고 생각합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 직무역량 쌓기                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 관련 유명한 사람들에 강연이 있다면 찾아 들어보고 싶다                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 타 이공계열 전공 간접 체험(자연계열 학생으로 대학원 외에 취업을 위한 길을 넓히고 싶음.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 미생물의 환경 영향적 평가                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 반도체 교육                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 해외에 가고 싶어요                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 실제 연구분야가 얼마나 진행되었는지를 알고 싶다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 국내 이공계 연구소에서 인턴 과정 지원                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 실제 기업 연구실 방문                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 대학원 또는 기업 지원시 필요한 역량 또는 자기소개서 작성 방법 관련 멘토링                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 생체학 공부                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 연구실 인턴과정 지원                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 제약 회사(삼성 바이오, 셀트리온 등) 견학                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 환자 진단검사 데이터 기반 질병 진단                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 실습                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 해외 단기 연수                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 바이오 제조 공정                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 바이오 분야 단기 인턴 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 과학기술대학의 연구실 답사                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 학회 관련 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 해외 인턴십 프로그램이나 해외 취업 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 기업 연구 센터 견학                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 강연이나 견학 프로그램                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 인턴 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 연구소탐방                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 인공지능과 관련된 프로그래밍 수업                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 포럼참여                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 자격증 관련 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 졸업후 취직가능한 기업 체험                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 바이오인포매틱스 교육                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 제약 연구참여                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 기업 단기 인턴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**문항6. 방학기간 중 학부 대학생 대상으로 이공계 (바이오 융합 기술분야의) 관련 실습워크숍을 개최하고자 합니다. 가장 흥미있는 또는 신청하고자 하는 분야를 기재해 주세요. (예. 보건의료 빅데이터 프로그래밍, 재료공학 및 3D프린터, 분자유전학 데이터 분석 등)**

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 분자유전학 데이터                                                                             |
| 재료공학                                                                                  |
| 빅데이터와 연관된 인공지능입니다.                                                                    |
| 빅데이터                                                                                  |
| 서비스 어플리케이션 개발 프론트엔드, 백엔드                                                              |
| 분자유전학                                                                                 |
| 분자유전학 데이터 분석                                                                          |
| 재료공학 및 3D프린터, 컴퓨터를 활용한 배터리(이차전지) 모델링 등                                                |
| 빅데이터 프로그래밍, 인공지능 응용 프로그램                                                              |
| 분자유전학 데이터분석                                                                           |
| 과학의 최전선에 있는 연구소 체험                                                                    |
| 발명 대회가 있으면 재밌을 것 같다.                                                                  |
| 빅데이터 및 인공지능                                                                           |
| 데이터 분석                                                                                |
| 3D 프린터                                                                                |
| 3D프린터                                                                                 |
| 빅데이터 프로그래밍                                                                            |
| 3D 프린터 또는 오가노이드 관련 신소재 개발                                                             |
| 3D프린터강의                                                                               |
| 로보틱스/자동화                                                                              |
| 빅데이터 프로그래밍                                                                            |
| 빅데이터 프로그래밍                                                                            |
| 인공신경망 프로그래밍                                                                           |
| 빅데이터, 인공지능                                                                            |
| 3D 프린터                                                                                |
| 빅데이터 및 인공지능 프로그래밍                                                                     |
| 빅데이터 프로그래밍                                                                            |
| 3D 프린터                                                                                |
| 분자유전학 데이터 분석                                                                          |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                                                                       |
| 보건의료빅데이터 프로그래밍                                                                        |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍. python으로 쉽게 하는 의료 데이터 분석                                             |
| 3D프린팅 프로그램                                                                            |
| 재료공학 및 유전학 강의 및 바이오화학제품 강의                                                            |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                                                                       |
| 의공학                                                                                   |
| 3D 프린터                                                                                |
| 요새 생명 분야가 많이 화두가 되고 있기에 보건의료 쪽에 관심이 있다. 특히 인천대학교는 보건 관련 학과가 없으니 학생들에게 많은 체험을 하게 하는 것이 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 가장 좋을 것 같다.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 전공분야와 연결이 가능하도록 프로그램을 짜거나 이를 취업개발부서쪽에서<br>상담을 하여 어떤식으로 자신의 직무와 연결 될 수 있는지 학생들 입장에서<br>연관성을 느끼는 일이 병행되어야 적극적으로 이를 활용하고 그 가치를 알아보는<br>학생들이 많을 거라 생각합니다. 우리학교 학생들이 자신감이 떨어지는 경우가<br>많아보여서요. 합성생물학 분야도 많은 바이오 공학 융합분야와 관련성이 많아<br>유망할 거 같다는 생각이 듭니다. 또한 해당 설문이 복수선택 가능하면 더 좋을<br>거 같아요. |
| 빅데이터 분야                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 유전자 분석, 디지털 헬스케어                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 바이오 화학실험                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 빅데이터 프로그래밍                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3d프린트                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 인공지능                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 재료공학 및 3D프린터                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 신체조직을 3D프린터로 만드는것이 흥미로운 것 같다.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 헬스케어 관련                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 보건의료 인공지능 활용                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 재료공학 및 3d 프린터 관련                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 의료 데이터 프로그래밍                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 의료 이미지 분석                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 분자유전학                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 해외 연구실 견학지원                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 재료공학 및 3D프린터                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 제약, 유전                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3D 프린터                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 성인병 바이오의약품 개발                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 면역                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 매트랩, 딥러닝과 같은 요즘 많이 쓰거나 기본적인 프로그래밍 관련 프로그램                                                                                                                                                                                                                                           |
| 분자유전학 데이터 분석                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 야생동물                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 뇌인지과학 분야                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 분자유전이나 인체생명                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 보건의료 빅데이터                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 의료기기를 통한 진단 분석                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 재료공학 및 3D프린터                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 제약, 식품 빅데이터 및 데이터 분석                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 국내외 연구센터 견학 및 실습                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 보건 의료 빅데이터 프로그래밍                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 암 치료 신약 개발                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 분자유전학 데이터 분석                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 직접 참여 가능한 프로그램                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 분자유전학 데이터                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 의료분야                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 바이오 3D 프린팅                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 바이오 헬스케어                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| 의료 빅데이터 및 인공지능 프로그래밍. 요즘 인공지능에 대한 관심이 대두되기 때문에.                        |
| 마이크로바이옴                                                                |
| 유전자 데이터 분석                                                             |
| 재료공학 및 3D 프린터                                                          |
| 바이오센서                                                                  |
| 재료공학 및 3d프린터                                                           |
| 프로그래밍이나 데이터 분석은 툴을 쓰지 못하는 사람들도 들을 수 있으면 좋겠습니다                          |
| 분자유전학을 비롯한 바이오에 대한 데이터 분석                                              |
| 항체공학                                                                   |
| 분자유전학 데이터 분석                                                           |
| 뇌공학                                                                    |
| 단순한 교육보다는 프로젝트를 통해 결과물을 제출할 수 있는 프로그램이었으면 좋을 거 같습니다                    |
| 분자유전학 데이터 분석                                                           |
| 재료공학 및 2D 프린터                                                          |
| 의료 데이터를 바탕으로 프로그래밍하는 수업 또는 의료용 3d printer를 이용한 인공치아 출력 수업이 흥미있을거 같습니다  |
| 바이러스 변이 부문                                                             |
| 보기)에서는 재료 공학 및 3D 프린터이고, 여러 실험에서 사용되는 센서의 센싱 방법 및 이해에 관련된 것을 배우고 싶습니다. |
| 재료공학 및 3D프린터                                                           |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍, AI를 바이오에 접목시키는 활동                                     |
| 생물 유전공학                                                                |
| 인공지능이용한 3d프린터                                                          |

**문항 7. 다수 문항에서 대학생 이공계 교육 프로그램에 관심이 없다는 의사를 표현하신 경우 근본적인 이유 또는 기타 사유를 기재하여 주세요. (예 연구 및 과학자에 관심이 없음)**

|                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 필요성을 못 느낌                                                                                              |
| 제 생각은 아직 해당 전공 분야에 대한 이해도 가 떨어지기 때문입니다.                                                                |
| 관심은 있으나, 인천대 내에서는 관심 분야의 기회가 적은 상황이라고 생각함.                                                             |
| 홍보를 열심히 해주세요                                                                                           |
| 아직 분야를 정확히 모름                                                                                          |
| 바이오-공학 관련 분야에 대해 잘 알고 있지 못함                                                                            |
| 연구 관련 일에 종사하고 싶은 생각이 없음                                                                                |
| 연구에 대한 관심 부족                                                                                           |
| IT 기술을 활용해서 의료업계에 더 좋은 영향력을 끼칠 수 있을거 같은데, 어떻게 해야하는지도 모르겠고, 무엇부터 시작해야 하는지도 모르겠습니다. 이런 부분을 해소해주면 좋을거 같아요 |
| 체력이 딸린다                                                                                                |
| 학점교류 형식이 아니면 현실적으로 학업과 병행하기에 자연과학대학생들은                                                                 |

|                                          |
|------------------------------------------|
| 어려운 점이 많을 듯 합니다.                         |
| 연구 및 과학자에 관심이 없음                         |
| 너무 진부한 강의로 이루어져 있어 실제적 도움이 되지 않는다.       |
| 어려워서                                     |
| 프로그램에서 다루지는 이론의 수준이 높을 것 같음              |
| 공학에 관심이없어요                               |
| 연구에 관심이 없음                               |
| 프로그램 활동이 큰 영양가가 없으며, 활용할 수 있는 내용이 아닌 강의식 |
| 수업같은 전달을 목적으로 하기 때문이라 생각함                |
| 다른 진로 희망                                 |

**문항10. 문항 8-9번 (석박사 과정 희망 여부) 문항에 응답한 주된 이유를 기재해 주세요**

|                                                              |
|--------------------------------------------------------------|
| 학자금에 대한 부담이 덜하더라도 석사와 박사 과정 취득을 위한 시간 투자에 대한 부담              |
| 석사까지는 충분히 할수 있지만 박사과정은 시간이 너무 오래 걸린다                         |
| 바로 취업희망                                                      |
| 박사를 할 자신이 없습니다                                               |
| 연구원을 하고 싶어서                                                  |
| 자대 대학원엔 본인이 희망하는 전공이 없기도 하고 대학원생 신분으로는 경제적 자립이 힘들기에          |
| 해당 분야에 대한 학업의지 및 미래에 대한 투자                                   |
| 학사졸업 희망                                                      |
| 학비와 주거 문제만 해결된다면 과정에 집중할수있어 이렇게 응답했습니다                       |
| 적어도 30대 전에는 직장을 다니고 싶어서 (나이 문제)                              |
| 해외 유학 선호                                                     |
| 대학원에 진학하여 제가 하고 싶은 공부를 하고 빠르게 취업하고 싶기 때문에 박사과정을 진행하고 싶지 않습니다 |
| 대학원 관련 흥미 부족                                                 |
| 사기업보다 많은 연구비와 인건비가 주어진다면 지원하겠다.                              |
| 빠른 취업을 희망하기 때문에                                              |
| 지원비가 뽕뽕하면 하고싶다                                               |
| 석사는 도전해볼법 하나, 박사는 개인역량이 부족할 듯 함.                             |
| 빠른 사회진출을 원함                                                  |
| 생각해본적 없다.                                                    |
| 취업을 하고 싶기 때문에                                                |
| 석/박사 과정을 할 가정적 여유가 없다.                                       |
| 박사 과정까지의 전문성이 아직까지는 부족하다고 생각해 아직은 희망하지 않습니다                  |
| 석사는 관심이 있지만 박사과정 까지는 확신이 없다..                                |
| 취업 희망                                                        |
| 인공지능 분야의 경우 석사 이상의 학벌의 요구하는 경우가 많아서 + 박사 학위 소지 시 진로의 폭이 넓어져서 |
| 학사 과정의 스펙 및 실력으로는 원하는 조건의 회사 지원이 어려울 것이라 생각하여 석사과정까지의 진학을 희망 |
| 박사 과정은 시간이 많이 소요되므로 불확실성이 높아서                                |

|                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 어떤 학문에 대해 깊게 탐구하는 가치보다 취업해서 현직자로서 경험을 쌓는게 더 가치있다고 느껴집니다                                                                                         |
| 더이상 학업에 뜻이 없고 취직을 원한다                                                                                                                           |
| 석박사에 대한 학업에는 관심이 많지만 현실적인 등록금, 시간에 대해 고민이 많아 진학하지 않을 것 같다.                                                                                      |
| 빠른 취업을 원합니다                                                                                                                                     |
| 경제적으로 문제가 되지 않는다면 해보고싶다                                                                                                                         |
| 관심 분야 심층 연구                                                                                                                                     |
| 석사 졸업 후 취업할 계획이기 때문이다.                                                                                                                          |
| 빅데이터분야에서 석사과정을 추천한다고 들어서 학비가 지원된다면 진학할 의향이 있다                                                                                                   |
| 박사과정에 대한 두려움                                                                                                                                    |
| 박사는 너무 오래걸리고 불확실하다                                                                                                                              |
| 석,박사를 굳이 하지 않아도 전공과 관련된 취업에 불이익이 없을 것같아서 석사는 솔직히 할 만 하다고 생각이 되어나, 박사의 경우는 사회적 인식을 고려했을 때 대가 교수가 있는 것이 아니면 꺼려짐. 대가 교수가 있더라도 시스템이 아직 부족한 만큼 망설여짐. |
| 국내에서가장연구시설이잘되어있는소위spk에서도해외유명석박을따고싶어하는데+ 인천대는솔직히메리트가없음.                                                                                          |
| 국내에서인천대학교자체에대한인식개선및이분야는국내에서라도탑(top)이다하는부분이있어야할것임.                                                                                               |
| 관련 학과에서 좀 더 공부하고 싶다                                                                                                                             |
| 취업 연령 고려                                                                                                                                        |
| 석사까진 시간이 오래 걸리지 않으나, 박사까진 시간이 오래 걸림                                                                                                             |
| 장학금과 생활비를 넉넉히 지원해주면 나의 커리어를 위해 지원하지 않을 이유가 없다. 하지만 회사 취업과 비교해 터무니 없는 수입이면 진학하지 않을거 같다.                                                          |
| 석사, 박사 과정을 거쳐야 원하는 직장에 취직 가능하기 때문                                                                                                               |
| 석사까진 할만하다                                                                                                                                       |
| 최근 취업 추세가 석사 학위를 요구하기도 하고, 취직하고자 하는 분야에 대해 더 공부해보고 싶어 석사과정은 진학을 희망하지만 박사과정까지는 시간도 금전적 여유도 없을 뿐더러 주체적인 연구 주제 선정에 대한 자신도 없어 희망하지 않는다              |
| 박사까지 의미있는지 모르겠다.                                                                                                                                |
| 학사 상위과정 진학                                                                                                                                      |
| 내 의욕과 지식이 뒷 받쳐 주며 지원이 된다면 안 할 이유가 없다                                                                                                            |
| 마음 편히 공부할 수 있어서                                                                                                                                 |
| 저랑 맞지 않습니다                                                                                                                                      |
| 대학원 진학보다 취업 우선시                                                                                                                                 |
| 취업을 위해                                                                                                                                          |
| 석사 과정까지는 밟아야 다양한 분야에 취업이 가능하다고 들어서 대학원 석사 진학까지는 관심이 있음                                                                                          |
| 바이오 관련 분야는 대학원에 진학하는게 필수라고 생각합니다                                                                                                                |
| 연구직 종사 희망                                                                                                                                       |
| 바이오전공으로 석사학위취득은 거의 필수적이거나 박사학위취득은 오랜시간이 소요됨                                                                                                     |
| 지원이된다면 학위를 따는게 좋아보임                                                                                                                             |
| 계속해서 바이오 분야에 대해 공부하고 싶은 열망이 있음. 그러나 박사 과정은 너무 먼 이야기라 명확한 생각이 없음.                                                                                |
| 취업하기 위해서, 더 많은 걸 연구하고싶어서                                                                                                                        |
| 더 많은 공부가 필요할 것 같아서                                                                                                                              |
| 석사과정을 밟아야 아는 것이 많아질 것 같음                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>생명 관련 학부생으로서 학부 졸업만으로는 취업할 수 있는 길이 매우 한정적이기에 지원이 있는 이상 석사 과정을 지원할 거 같다.</p> <p>관심분야가 뚜렷히 있지 않은 이상 연구 몰두하기보다는 실무 경험이 중요하다고 생각함</p> <p>석사를 통한 연구 활동 경험을 쌓기 위해서</p> <p>대학원 과정을 고려하고 있지만 박사과정까지 할 만큼 연구에 관심이 있는 것 같지 않다.</p> <p>취업</p> <p>내 전공분야에서는 석박사 과정까지 진학하는 것이 취업이나 사회에 나가서 유리하기 때문</p> <p>안정적인 취업</p> <p>R&amp;D 취업을 위해서</p> <p>좀 더 공부가 필요하다고 생각하기 때문에</p> <p>박사과정의 경우 졸업시기가 감당수준 이상으로 느려질 것 같아서</p> <p>석사, 박사 과정까지 거치면 적지 않은 나이에 돈이 많이 부담되었는데 지원이 된다면 진학하고싶다</p> <p>아직 잘 모르지만 연구쪽에 대해 더 관심이 생기기 때문</p> <p>아직 제대로 된 계획이 없다. 막연하기 때문에 생각이 없는 쪽으로 선택했다.</p> <p>대학원 진학고민에 있어서 그래도 큰 부분을 차지하는 것이 학비이기 때문</p> <p>취업과 연관되어 있기에</p> <p>석사과정까지는 진학할 의향이 있으나 하고 싶은 연구가 명확하지 않아 박사과정까지 진학할 의사는 아직 없다.</p> <p>바이오는 석사학위까지는 따야 취업이 잘된다고 알고있다</p> <p>박사까지는 필요성을 아직 잘 모르겠습니다</p> <p>학사과정까지 수료할 자신은 없어서</p> <p>공부 더 하려고</p> <p>연구를 희망하는 학부생이라면 최소 석사까지는 해야하며 개별 연구를 진행하기 위해서는 박사과정이 필수이기 때문</p> <p>취업을 먼저 하고 싶어서</p> <p>학위의 중요성을 깨닫고 있음</p> <p>석박사 진학을 통해 더 깊은 공부를 한 뒤 일을 하고 싶었는데 지원이 된다면 너무 좋을 것 같습니다.</p> <p>풍족한 경제력이 필요하여 빠른 취업을 하고싶어요</p> <p>현재 전공분야가 적성에 맞아 더 깊게 공부하고 싶다</p> <p>연구는 곧 돈이기 때문에.</p> <p>박사 후 독립적 연구를 위해 비용(cost)을 지원해준다면 거절할 이유가 없다고 생각한다. 자신의 연구를 진행하지 못하는 경우가 많다고 하는데 이를 지원해준다면 연구자로서 더할 나위 없이 좋은 기회라고 생각된다.</p> <p>독립적 연구 주제가 될만한 아이디어를 지니게 된다면 연구 활동을 진행할 의사가 있음</p> <p>연구에서 가장 중요한게 비용이라고 생각함. 비용 지원이 보장된다면 좋겠음.</p> <p>빠른 취업 희망</p> <p>미래에 대한 불안감</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 문항12. 상기 11번 문항 (박사후 5년간 인건비, 연구비 지원

프로그램이 개설될 경우의 지원 의사)의 응답에 관한 주된 이유를 기재해 주세요.

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| <p>생활비 부담에 대한 걱정 완화</p> <p>재정적 여유가 생기면 편하다고 생각한다</p> |
|------------------------------------------------------|

|                                             |
|---------------------------------------------|
| 취업희망                                        |
| 박사를 한다면 무조건 좋은 제도라 생각합니다                    |
| 연구를 하고 싶은데 돈까지 지원해주니 안 할 이유가 없다             |
| 박사과정까지 밟을 정도로 장기적으로 학문에 매진하고 싶지는 않음.        |
| 금전적 지원이 보장된다면 연구 활동을 충실히 수행할 수 있기 때문에       |
| 학사졸업 희망                                     |
| 독립 연구는 시작이 어렵지만 시작을 완전 지원한다면 부담없이           |
| 시도할수있을거 같습니다                                |
| 굳이 독립적으로 연구를 하고 싶지는 않을 것 같다.                |
| 차라리기업체랑연결하든연구팀에소속되든지함께연구하는것이더연구를잘수행할것 같다.   |
| 취업                                          |
| 대학원에 진학하여 제가 하고 싶은 공부를 하고 빠르게 취업하고 싶기 때문에   |
| 박사과정을 진행하고 싶지 않습니다                          |
| 연구주제와 인건비에 따라 다를것 같습니다                      |
| 아주 많은 생활비 지원이 이뤄지지 않는 한, 인천대학교에서 석사 박사를     |
| 진행하기에는 쉽지 않다.                               |
| 기업에 연계된 연구를 할 일이 많을 것 같은데, 인건비와 연구비를 지원받는다면 |
| 제가 해보고 싶은 연구를 해볼 것 같습니다.                    |
| 생계에 문제가 없으면 하고싶다                            |
| 5년이라는 기간의 지원이 있으면 확실히 부담이 적고, 노력해볼만 하다고     |
| 판단함.                                        |
| 빠른 사회진출을 원함                                 |
| 연구를 할지 모르겠다.                                |
| 연구에 아직 뜻이 없기 때문에                            |
| 문항 10과 같은 이유와 연구에 관심이 없기 때문                 |
| 문항 10의 이유와 동일합니다(박사 후 과정을 생각하고 있지 않아서)      |
| 내가 가고자 하는 분야에 다양한 실험들을 해볼 수 있을것 같아서 이다.     |
| 대학원 진학 x                                    |
| 아무래도 박사를 취득하기 위해서는 수익에 대한 리스크가 큰데, 이러한 점을   |
| 보완할 수 있어서                                   |
| 지속적인 연구의 목적이 아닌 원하는 기업의 지원을 위하여 석사 과정을      |
| 희망하기에 박사 과정까지는 희망하지 않음                      |
| 박사과정이 불투명하기 때문에 포닥 과정도 희망하지 않음              |
| 어떤 학문에 대해 깊게 탐구하는 가치보다 취업해서 현직자로서 경험을 쌓는게   |
| 더 가치있다고 느껴집니다                               |
| 취업을 희망함                                     |
| 석박사에 대한 고민 중 하나는 돈과 시간인데 돈에 대한 지원금이 준비된다면   |
| 고민될 것 같다.                                   |
| 빠른 취업을 원합니다                                 |
| 경제적으로 문제 없다면 연구하고싶다                         |
| 박사 생각 없음                                    |
| 석사, 박사 과정을 밟는 학생들은 아무래도 학비를 내고 연구하는 사람이기도   |
| 하기에 다른 직장인에 비해 버는 비용은 다를 것이다. 좋은 연구를 위해 지원  |

|                                            |
|--------------------------------------------|
| 프로그램을 확장시켜야 한다고 생각했다.                      |
| 그만큼 연구에 뜻이 있을지 모르겠다                        |
| 아직 확실치 않은진로로 인한 보류                         |
| 돈과 상황이 여유롭다면 공부를 오래할 수도 있을 것 같다            |
| 박사를 하진 않을 거지만 박사 학위 후 연구를 지원해 주는 프로그램이 생기면 |
| 당연히 할 것 같다                                 |
| 포닥 때 인건비와 연구비를 모두 지원하는 프로그램이 있다면, 가난하지만    |
| 공부를 좋아하는 학생들의 지원이 늘어날 것으로 예상됨.             |
| 다만,도피처로이용될까봐염려되는것또한있음.                     |
| 지원이라는 점이 크다                                |
| 취업 연령 고려                                   |
| 마찬가지로 박사 생각이 없기 때문이다                       |
| 자신의 연구를 하는데 매우 좋은 기회인것 같다.                 |
| 커리어를 쌓는데 좋은 밑거름이 될 수 있을 것 같기 때문            |
| 독립적 연구보단 취업                                |
| 박사 과정에 진학할 생각이 없어서                         |
| 지원이 잘 되어있으면 연구하기 수월하기 때문이다.                |
| 안정적 연구 가능                                  |
| 내 의욕과 지식이 뒷 받쳐 주며 지원이 된다면 안 할 이유가 없다       |
| 거절할 이유가 없다                                 |
| 저랑 맞지 않기 때문입니다                             |
| 독립적 연구를 진행할 계획이 아직 없다                      |
| 이 프로그램으로 인해 하여금 하고자 하는 연구에 대해 경제적, 재료적으로   |
| 제한이 안 걸려서 더욱 연구에 몰두할 수 있다                  |
| 진로와 관련하여 큰도움이 될것같다                         |
| 포닥은 기업에서 하고싶음                              |
| 박사학위취득 생각이없음                               |
| 문항 10의 박사 과정 진학을 희망하지 않는 이유와 같음.           |
| 더 깊이 연구해보고 싶은 것을 마음껏 연구해볼 수 있을 것 같아서       |
| 박사를 희망하지 않음                                |
| 박사 희망하지 않음                                 |
| 박사까지의 과정을 건디기엔 너무 힘들 거 같다.                 |
| 박사과정을 할 의사가 없음                             |
| 박사 과정에 흥미가 없음                              |
| 그 정도로 시간을 쓰고 싶지 않다                         |
| 박사가 되더라도 독립적 연구를 해야만 어느정도의 커리어가 쌓이기 때문     |
| 좋은 경험과 스펙                                  |
| 좋은 기회일 거 같아서                               |
| 돈에 제약받지 않고 연구할 수 있다면 더 자유로운 연구가 가능할 것 같다   |
| 박사를 하지 않을 거 같기때문                           |
| 인건비 연구비가 지원된다면 연구에 도움되는                    |
| 프로그램을지원하고싶다                                |
| 좋습니다                                       |
| 박사과정까진 아직 생각해보지 않았다                        |
| 비용 지원이 된다면 여러 연구를 해보고 싶다.                  |
| 잘 모르겠다                                     |
| 인건비와 연구비를 지원해주니 비용적 문제가 해결되어 할 것 같습니다      |

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| 박사과정은 생각하고 있지 않아서                                                  |
| 박사 싫어임                                                             |
| 실생활에서 인건비와 연구비를 마련하는 것이 큰 문제 중 하나인데 해결이<br>된다면 온전히 연구에 집중할 수 있기 때문 |
| 돈 벌면서 박사과정까지 따면 취업이랑 비슷하니까                                         |
| 연구비 지원은 연구원들에게 큰 도움이 되고 있음을 알고 있습니다                                |
| 독립적인 연구비 지원을 받으면 좋을 것 같습니다.                                        |
| 박사 후에 지원을 받을 수 있다면 할 거 같아요                                         |
| 너무 긴 시간 공부하는것 같다                                                   |
| 공부를 위해                                                             |
| 대학을 입학하고 교수님들의 수업을 들으면서 연구자로서의 길을 걷고 싶다는<br>생각을 하게 되었습니다.          |
| 진로를 연구원 쪽으로 선택하기 위해서                                               |
| 박사까지는 아직 생각이 없음. 석사후 취업 또는 박사진학과 고민이 되고 그때<br>가서 선택할 것임.           |
| 빠른 취업 희망                                                           |
| 개인적인 연구 욕심                                                         |

**문항14. 향후 (졸업 후) 본업으로 연구 또는 과학자를 선호하지 않는다면 그 이유를 기재해 주세요.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 불확실한 미래                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 나의 특성과 거리가 멀다                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 나의 가능성을 확실하게 못 믿어서 입니다.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 학업을 오래할 만큼 경제적 여유가 충분치 않아서                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 석사까지는 진학하고 싶음, 박사 과정은 기간이 길어서 그 정도의 시간이면<br>산업의 흐름은 충분히 바뀔 수 있다고 생각하며, 현재 R&D 예산 삭감과 같이                                                                                                                                                                                     |
| 정부 정책에 있어 꺼려지는 것은 사실                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 과학자가 되기 까지 과정이 어려움                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 월급이 적어서 생활이 어렵다                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 박한 연봉                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 나의 능력에 대한 불확신                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 취업을 하고 싶기 때문                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 미래가 불확실해서                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 또 무언가를 전문적으로 배우는거에 대해 질린다...활용한다면 모를까                                                                                                                                                                                                                                       |
| 경제적 사유                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 취직을 더 선호함.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 너무 힘들                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <a href="https://m.hankookilbo.com/News/Read/A2023092009400002883">https://m.hankookilbo.com/News/Read/A2023092009400002883</a><br>과학기술인들이상당히수준높은사명감과자신이하는일들이기여될거라믿는목표의식<br>이강하다고들었습니다(KIRD과학기술인결과리포트).그러나그러한평가들은결국타인<br>의관점에서진행되기때문에노력을해도돌려받지못한다는생각을갖게되어좌절하시는<br>경우도많았습니다. |
| 또는뉴스처럼연구결과라는게단시간내에퍼포먼스를못보여줄때가많은데도실적등에                                                                                                                                                                                                                                       |

쫓기거나 정부에 따른 불안정한 현실로 벽에 부딪혀 꿈을 접는 경우도 요즘은 많은 거 같습니다. 또한 연구 자체에 호기심과 열정 그리고 사명감으로 버티는 사람들을 알아봐주고 응원해주는 좋은 구성원들로 이루어진 환경(다양성과 포용적 환경)이 아닌 경우 오히려 성과 갈취나 일부분만이나 경쟁을 지나치게 조성하는 사람들로 방황하다 연구를 포기하는 분들도 상당히 많이 봤습니다. 그래서 저는 온전히 전업으로 연구분야를 정진하면 위험 부담이 크다고 판단하여 지속적으로 연구를 하기 위해서라도 연구하는 방식으로 일을 접근했을 때 퍼포먼스? 역량을 보여줄 수 있는 사회적 가치를 창출하는 창업PM도 병행하고 있으나 사실 온전히 제 분야에 집중하지 못하는 것이며 전문성이 떨어진다고 평가되는 일들을 접할 때는 가끔 속상한 마음도 드는 게 현실입니다.

그러나 과학자가 사명감을 가지지 않는 것도 문제라고 생각하고 타협하는 것도 문제라고 생각하고 동시에 "돈 없는 과학자는 직무유기다"라는 말을 어느 순간 듣게 되었을 때 깨달음을 얻었던 적도 있어서 최대한 타협하는 방안을 찾고 있으면서 창업은 취미나 봉사의 개념으로 하고 있는 거 같습니다.

현재 전공과 무관하고, 관심도가 취미 정도에 그치는 것 같다

박사까지 하려면 힘들다...

머신러닝, 데이터 마이닝, 딥러닝 분야에 관심이 있어 그 분야에 연구를  
가능하면 해보고 싶지만 본업보다 중요도가 낮다고 생각한다

워라벨

성과가 확실히 나와야 하는 상황에서의 중압감에 시달리며 본업 삼아 평생 하고  
싶은 마음이 없다

돈을 많이 벌 수 있을지 의문이다.

수입

학문과정이 너무 길고 어렵다

너무 과학자가 되기 까지 오래 걸립니다

연봉 관련 문제

취업이 우선, 소득이 필요

아직 적성에 맞는지 모르겠으며 연구원이 되려면 적성이 맞는지부터 알아야 하기  
때문에.

연구하고 싶다

그 만한 열정은 없

온전히 본업으로 연구만 하면 세상을 살아가는 시야가 좁아질 것으로 생각. 다른

선택지를 병행하고 싶음

돈을 벌기 어려울 거 같아요! 또 오랜 시간이 걸려 부담스러워요

아무래도 금전적인 문제가 큰 거 같다

빠른 취업 희망

돈을 못 벌 것 같다.

**문항15. 과학자에 관심을 가지게 되기 까지 가장 크게 영향을 미친 요인을 기재해 주세요. (예. 언론에서 유명 과학자의 인터뷰를 보고, 학교에 유명하신 000교수님을 보고 관심을 가지게 되었음 등)**

|                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| 고등학교 선생님의 설명에 영감을 얻음                                                               |
| 전공 수업을 하다 보니 자연스럽게 실험을 하게되고 이를 통해 흥미를 느끼면서 관심을 가지게 되었습니다.                          |
| 학교에서 홍보하는 교수님의 논문 실적을 보면서 교수님과 비슷한 연구를 해서 논문을 내고 싶은 것이 영향을 미친 것 같습니다.              |
| 세계를 변화시킨 과학자의 업적을 보고                                                               |
| 학과 교양 수업에서 다루는 과학 관련 내용들이 매우 흥미롭고 재미있었다.                                           |
| 그것이 알고싶다 프로그램을 보고 연구원이 멋져보였음.                                                      |
| 과학자에 크게 관심은 없지만 지식을 늘리는 것에 있어 흥미롭게 느낌                                              |
| 원래는 천체 물리학자가 되는 것이 꿈이었는데, 인터스텔라와 같은 영화와                                            |
| 고등학교 과제를 하면서 계속해서 생각하며 추론한 것이 큰 흥미로 다가옴,                                           |
| 현재는 대한민국 산업에 유리한 분야가 돈이 될 것이라고 생각했기에 도전 중임.                                        |
| 고등학교 물리 선생님의 겨울방학 특강                                                               |
| 현재 세상에 발생하는 신기술이나 큰문제들에 대한 지식과 해결방안을 제시하고 싶어서                                      |
| 선천적으로 호기심이 많고 어떤 현상의 원인을 이해하려 하는 것이 즐거워서                                           |
| 학교에 유명하신 박동명교수님(디자인공학박사)을 보고 관심을 가지게 되었음                                           |
| 유튜브를 통해 과학자에 대해서 시청하고 알게 됨                                                         |
| 어릴 때 부터 과학자를 꿈꾸고 있었음                                                               |
| 어릴 때부터 국립생물자원관 관련 활동을 많이 해서                                                        |
| 유튜브 유명과학자의 인터뷰를 보고                                                                 |
| 세상에 놀랍도록 똑똑한 사람, 연구자들이 많음                                                          |
| 초등학교와 중학교 등 기본 교육을 받으며 여러 특강들을 통해 관심이 생겼음                                          |
| 무언가를 공부하고 새로이 만들어 내는 것에 대하여 굉장히 값진 일이라고                                            |
| 생각함                                                                                |
| 과학이 세상에 끼치는 영향들을 보고 인상 깊었음                                                         |
| 인터뷰를 보고 관심을 가지게 됨                                                                  |
| 정보통신공학과를 다니면서 정보통신공학과에 교수님들이 전문적으로 연구하는 분야들이 다 흥미로운 주제들이었고 그 주제를 해보고 싶다는 생각이 연구자의  |
| 관심이 생기게 된 계기인거 같습니다.                                                               |
| 공부하면서 관심이 생긴 분야에 대해 알아보다 보니 관심을 가지게 됨                                              |
| 연구 경험이 있습니다. 프로젝트가 연구를 요했기에, 여러 논문을 찾아보고 실험을 해야했는데, 이 과정에서 좀 더 깊숙히 연구하고 싶다는 생각을 하게 |
| 되었습니다.                                                                             |
| 과학 학문을 통해 많은 생명이 오갈 수 있음을 느낌으로 인해 영향을 받음                                           |
| 우리 학교를 졸업하시고 교수님이 된 것을 보고                                                          |
| 딱히 없습니다                                                                            |
| 과학 유튜브로 인한 관심도 상승                                                                  |
| 초등학교 때부터 과학관련된 독서와 활동을 많이하다보니 자연스레 과학과                                             |
| 관련된 직업을 삼고 싶다는 생각이 들었다.                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 과학자를 희망하지 않음.                                                                                                                                                                                                                    |
| 과학이 좋았다, 만화, 전대물, 용자물                                                                                                                                                                                                            |
| 과학 논문을 보고 영향을 미쳤음                                                                                                                                                                                                                |
| 현재 연구실의 지도교수인 박재현 교수님을 보고 관심을 가지게 되었습니다.                                                                                                                                                                                         |
| 고등학교 때부터 호기심이 강하고 그 호기심을 해결하기 위해 집요하게 정보를 찾고 이해하려고 노력하고 정리하고 도움을 받을 수 있는 사람들을 적극적으로 찾는 모습들을 본 과학선생님들이 저같은 사람이 대학을 안가면 누가 대학을 가고 연구자가 되냐며 말씀하시는 것을 듣고 저는 그냥 너무 흥미롭고 이거 해결하면 다른 사람들에게도 분명 도움이 될텐데 왜 이걸 안하는거지 하면서 의욕이 넘쳤던 스타일 같습니다. |
| 이런식으로목적이분명하다보니학부1학년때들어오자마자하고싶은연구를진행해볼수 있는교수님을찾아다녔던거같습니다.                                                                                                                                                                         |
| 과학자들의 책을 읽고 흥미를 가지게 되었음                                                                                                                                                                                                          |
| 과학 커뮤니케이터 '퀘도'의 특강을 보고 과학에 조금 더 친숙하게 다가갈 수 있게 되었고 과학안의 한 분야에만 국한되지 않고 여러 분야에 관심을 가지게 되는 계기를 가지게 되었습니다.                                                                                                                           |
| 고등학교때 했던 생명과학실험                                                                                                                                                                                                                  |
| 미디어에서 최신 과학 뉴스를 다루는 매체들에 영향을 가장 많이 받은 것 같다                                                                                                                                                                                       |
| 수학과 배영진 교수님 하에서 학부연구생 활동을 하고 있음. 주된 프로그램은 사용하는 교재에서 궁금한 부분들을 직접 증명하고 새로운 생각을 고집어내거나(수학자들의 연구처럼) 2주마다 발표가 있으므로 그게 힘들 경우에는 이미 알려진 내용 중 잘 안알려진 내용을 학습 후 발표하고 교수님의 지적을 받으며 크는 것임.                                                    |
| 해당프로그램을참여하고수학에서관심있는분야가무엇인지등을생각해볼기회가있었으며,내가어떤걸좋아하는지도알게됨.                                                                                                                                                                          |
| 다만,50%로한이유는수학연구가무엇인지알게된만큼내가이것을할수있고정말업으로 삼을수있는가에대해고민이깊어진것도있음.                                                                                                                                                                     |
| 확실한것은진로에많은영향을끼칠프로그램이됨.                                                                                                                                                                                                           |
| 연구하고 문제 해결을 해나가는 점이 멋지다고 생각한다                                                                                                                                                                                                    |
| 알쓸신잡과 같은 교양 프로그램에서 과학자를 보고                                                                                                                                                                                                       |
| 코스모스라는 책을 보고 관심을 가지게 되었다.                                                                                                                                                                                                        |
| 아무튼 출근이라는 프로그램을 통해 과학자라는 직업에 관심이 생김                                                                                                                                                                                              |
| 훌륭한 교수님들의 강의를 듣고                                                                                                                                                                                                                 |
| 현 대학에 와서 교수님들이 다양한 프로그램을 진행하시고 도전하시는 모습을 보고 본받고 싶다는 생각을 함                                                                                                                                                                        |
| 과학자들에 대한 책들                                                                                                                                                                                                                      |
| 어린 시절 수술을 많이 받으면서 나도 의료계에 도움이 되는 사람이 되고 싶다고 생각했다                                                                                                                                                                                 |
| 연구원이 멋있어 보였습니다                                                                                                                                                                                                                   |
| 위인전을 보고                                                                                                                                                                                                                          |
| 유명 과학자의 인터뷰를 보고                                                                                                                                                                                                                  |

|                                            |
|--------------------------------------------|
| 과학이 재밌어서 관심을 갖게 되었음                        |
| 주변 영향                                      |
| 생명과학의 역사(DNA구조발견)                          |
| 어렸을때부터                                     |
| 업적을 남긴 과학자들에 대한 동경, 부모님의 바람, 개인적 성향 등      |
| 고등학교때부터 생명에 엄청난 관심을 가지게 되었고 대학교에 와서 더 깊게   |
| 배우고 나니까 궁금한 부분이 두 많아졌기 때문에                 |
| 많은 질병들이 있지만 그와 관련한 적절한 치료법이 없다는 생각을 해서     |
| Point of care 진단도구들이 신기했음                  |
| 고등학교 때 대학원생 분들과 함께 연구하는 활동을 했었는데 그 활동을 하고  |
| 연구에 흥미를 가지게 되었다.                           |
| 전공을 심화 공부하며 관심을 가짐                         |
| 연구를 진행하여 성취감을 느끼고 싶어서                      |
| 실험과목들을 수강하면서 과학(생명과학) 분야에 관심을 갖게 되었다       |
| 어릴 때 갔던 과학관이 인상적이었음                        |
| 뇌과학자 정재승의 책과 강연을 보고 관심을 갖게 됨. 인편대 장성호 교수님을 |
| 보고 열정적으로 연구하시고 자기 분야에 애정이 깊은 것이 인상스러 관심을   |
| 갖게 됨                                       |
| 전공과 관련된 진로 탐색 과정                           |
| 연구로 유명하신 교수님 이야기를 듣고 관심을 차차 갖게 되었음         |
| 코로나로 인해 연구원에 관심이 커졌다                       |
| 과학관련 뉴스기사나 매체를 접하고 본인도 연구과정을 거쳐 유의미한 결과를   |
| 내고 싶다는 마음이 들었다.                            |
| 요즘 예능, 방송에서 과학자들이 나와 과학기술을 이야기 형식으로 소개하는   |
| 것이 너무 신비롭고 멋져보였다                           |
| 요즘 화제인 인공지능이나 유전자 기술, 초전도체 등 모두 과학과 관련된    |
| 분야이기 때문에.                                  |
| 고2때 휴먼마이크로바이옴에 대해 알게되면서 관심을 가지게 됨          |
| 중고등학교를 다니며 실험수업에 대한 재미를 느낌                 |
| 이공계열에 관심이 있어 자연스럽게 연구분야에 관심을 가지게 됨         |
| 타대학으로 논문스터디를 한 경험이 있는데 스터디를 하다보니까 생명공학에    |
| 제일 관심이 갔고 이를 위해 연구하고싶다는 생각이 들었다.           |
| 어렸을때부터 적성에 맞아보였다.                          |
| 인천대학교 과학영재교육원 수료과정을 통해 관심을 가지게 되었습니다       |
| 미래에 유망한 직업일 수 있다는 이야기를 들어서                 |
| 공부가 재밌는줄알았지                                |
| 많은 과학자들이 자신이 연구하는 분야에서 쌓아온 지성과 자신감, 태도를    |
| 본받고 싶어서                                    |
| 답이 정해져있지 않은 공부를 좋아해서                       |
| 학창시절 다양한 과학프로그램을 통해서 관심을 가지게 되었음           |
| 유퀴즈 등의 프로그램에서 다양한 분야의 교수님들을 보고 한 분야를 깊게    |
| 공부하고 연구하는 것도 좋은 삶일 것 같다는 생각이 들었습니다.        |
| 유퀴즈에서 본 천문학자의 인터뷰를 보고 관심을 갖게 되었다           |
| 학부연구생 프로그램을 통해 연구실에서 연구참여하여 흥미가 커졌다        |
| 성향이 연구에 맞아서                                |

|                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 대학교 1학년 때. 교수님들의 수업을 들으며 '나도 저렇게 모르는 것이 없는 사람이 되고 싶다.'라는 생각이 갑자기 들게 되어 공부에 흥미를 붙이게 되었습니다. |
| 근현대 과학계에 여러 사건과 과학자들의 업적 및 그 이론적 내용을 고찰하고 과학자가 되고 싶다는 생각을 하게 됨.(분야는 다양함)                  |
| 미지의 것을 밝혀내는 것에 흥미를 느낌                                                                     |
| 만물의 이치를 깨달을 수 있어서                                                                         |
| 어린시절 과학자가 유행했음 황우석같은                                                                      |

**문항16. 여러분들께서 희망하는 대학생 대상 융합형 과학자 양성 프로그램에 대한 방향 및 의견 등을 제시하여 주세요.**

|                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 다양성을 지닌 프로그램                                                                                                            |
| 여러 기관에서의 인턴실습을 할 수 있게 해줬으면 좋겠다.                                                                                         |
| 이러한 방식으로 설문조사를 하면서 문항이 더욱 늘어나서 선택의 폭이 더욱 늘어났으면 하는 바람입니다.                                                                |
| 실험 및 연구 프로그램 개설                                                                                                         |
| 조금 더 과학에 흥미를 가질 수 있게 많은 경험과 가능성을 겪게 하면 좋겠습니다.                                                                           |
| 좋아요                                                                                                                     |
| 담당 교수들이 방향성을 정하는게 아닌 학생들이 선호하는 방식으로 양성 프로그램의 방향성이 정해져야함.                                                                |
| 긍정적으로 생각하기는 하지만, 다양한 분야가 생겼으면 좋겠다고 생각함.                                                                                 |
| 이차전지의 경우도 우리 학과의 경우 석사 진학과 학부연구생의 경우는 과포화 상태이며 다른 학교로의 진학을 생각해보아야 함. 꼭 수요조사 뿐만 아니라 이런 구조적인 현실에서 더 많은 기회를 제공하여 주었으면 좋겠음. |
| 각자의 주전공에 대한 내용을 포함하여, 관련 있는 관련 전공의 내용을 융합하여 학생들의 사고력과 창의력을 높일 수 있는 프로그램이 있었으면 좋겠습니다!                                    |
| 관련 대외활동이나 프로젝트를 신설한다                                                                                                    |
| 아직은 프로그램이 지향하는 바에 대해 잘 모르겠다                                                                                             |
| 대학이 하는 여러 중요한 역할 중에 하나는 학문 간의 교류라고 생각한다. 어떤 특정 학과 학생들끼리 모여서 하는 것이 아닌 다양한 학과 학생들과 모이고 함께 문제를 해결하는 방향으로 프로그램이 짜여지면 좋겠다.   |
| 다양한 활동으로 전공 활용되는 방향에 대해서 알려주는 프로그램                                                                                      |
| 다수의 학생에게 단순 스펙 쌓기용 프로그램으로 전락하면 안되고, 자기소개서나 참여 의지 그리고 잠재 능력을 종합 평가하여 소수의 인원에게 예산을 집중 시키는 것이 옳다고 생각한다.                    |
| 고학년은 이미 자신의 진로를 정한 경우가 많다. 우리학교는 저학년 위주 교육이 부족하다고 느껴서 필요합니다.                                                            |
| 다양한 실험을 가미한 강의                                                                                                          |
| 이론이 아닌 실습형                                                                                                              |
| 학부생부터 연구를 체험할 수 있으면 좋을 것 같다.                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 학부생 입장에서 할 수 있는것들을 위주로 직접 연구를 해볼 수 있는 기회와 더불어 흥미에 맞다면 그 분야로 어떻게 진출할 수 있는지 가이드를 해주면 좋겠음                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 소소하더라도 자주 있으면 좋겠다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 반도체, 화학 관련 과학자 양성 프로그램도 진행되었으면 좋겠습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 여름방학 기간때 직접 연구해보고 싶은 분야를 연구할 수 있는 지원 프로그램이 더 늘어나 참여율을 높이는 방향으로 가면 좋을 것 같습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 데이터 분석, 프로그래밍, ai관련 프로그램이 다양해지면 좋을것 같습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 단순히 이론만 배우는 프로그램이 아니라, 이론을 실생활에 연관시켜서 흥미를 둘 수 있는 프로그램이었으면 좋겠습니다. 예를들어, 유전자 구조 분석 강의라고 하면 나의 유전자 정보를 토대로 실험을 하고, 이를 데이터 분석과 융합하여 유전자를 분석하는 것처럼요.                                                                                                                                                                                                      |
| 광범위한 과학자 양성 프로그램이 아닌 특별한 방향성이 잡힌 집단을 구성하여 그에 따른 프로그램 방향을 잡는 것이 학습에 대한 큰 동기부여를 얻을 수 있을 것 같음                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 누구나 참여 할 수 있지만 교육의 깊이가 있으면 좋겠다                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| IT 기술을 활용해서 의료업계에 더 좋은 영향력을 끼칠 수 있을거 같은데, 어떻게 해야하는지도 모르겠고, 무엇부터 시작해야 하는지도 모르겠습니다. 이런 부분을 해소해주면 좋을거 같아요                                                                                                                                                                                                                                               |
| 미래 과학자가 아닌 실제 업무에 가서 유용하게 사용할 수 있는 분야에 대한 교육이 좋다 생각                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 이공계 학생이 기본적인 이공학적 지식만 알아도 쉬운 과학강연을 듣고 싶다. 그리고 과학관련 영상편집, 강연자, 만화가, 에세이기자 등 과학을 잘모르는 사람들에게 쉽게 알려주는 직종에 대한 강의도 있었으면 좋겠다.                                                                                                                                                                                                                               |
| 많은 프로그램들을 진행해주셨으면 좋겠습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 배움에 대한 결과물이나 성과물이 보여야 의욕이 생기지 않을까                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 문항3번과 같은 여러 프로그램 신설 요망                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 학생들에게 이론 수업만이 아닌 직접 현장에서 실습, 체험하는 프로그램이 활성화돼야 한다고 생각한다. 이미 학과 수업의 80%는 판서 수업이다. 프로그램은 학과 수업 외에 다른 것을 참여하기위해 만들어진 것이라 생각해서 직접 학생들이 해보고 듣고 그러한 실습 프로그램이 활성화돼야 한다고 생각한다.                                                                                                                                                                                |
| 저는 이번 프로그램 참여에 앞서 알아보던 과정에서 University of Hawaii(UH, 하와이 주립대학교)가 Oceanography(해양학)운영에 있어 하와이 주립대학이라는 특징을 살려 현지 입학생을 늘리는 커리큘럼을 운영하고 있다는 관련 논문을 보게 되었습니다. 이는 바다와 가까이 살아왔던 자연과학계통 학생들이 자신이 살아왔던 지역에 대한 관심과 자부심을 갖는 그 자체가 연구수행과정에도 도움이 되기 때문에 Place-based education(PBE, 장소기반 교육)을 실시하고 있으며, 따라서 현 실태를 파악하고 앞으로 더 많은 학생들의 유입을 위해 노력하고 있다는 사실을 알 수 있었습니다. |
| AssociationofPacificRimUnivercity(APRU,한태평양대학협회)에포함되어있다는사실을 알고인천대학교가이러한협회에소속하기위한학생개인차원의노력이어떤것이있는지                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 미리고민해보며현지프로그램참여시제가습득하거나그보다더 나은방안에대해아이다<br>어를생각하는데좋은기회가될거같습니다.                                                            |
| 과학이론을 기반으로 실습과 적용을 통해서 결과물을 도출하는 것이 가장<br>중요하다고 생각합니다. 이러한 역량을 쌓을 수 있는 양질의 콘텐츠 및 캠프,<br>강의와 같은 교육들이 활성화 되면 매우 좋을 것 같습니다. |
| 2주동안 한 주제에 관해서 합숙 실험.                                                                                                    |
| 바이오-공학 에 융합이 장기적으로 전 세계에 의료 혁명을 가져올수 있을거라<br>생각해 관련 학업을 지원해주는 것은 좋은 투자 방향이라고 생각한다                                        |
| 지금과 같은 학부연구생 프로그램 강화와 연구를 해도 살 만 하다 라는 인식만<br>주어도 충분히 대학원 진학 혹은 진학하지 않는 것에 큰 도움이 될 것임.                                   |
| 실제로주변에이러한프로그램을통해길을정한학우들을많이보게됨.                                                                                           |
| 학교 내에서 다른 과에서의 융합 프로그램을 많이 했으면 좋겠다                                                                                       |
| 학부 과정속에 녹아드는 프로그램이 있었으면 좋겠습니다.                                                                                           |
| 학부생 연구 기회 마련 > 대학원 진학 > 관심 연구 분야 매진 > 과학자<br>취업보다 더 좋은 기회를 제공해야 몰려든다. 석박사 과정도 불안한 과정이기<br>때문에 더 많은 경험과 기회를 제공해 주어야한다.    |
| 연구소 등에서 연구 참여 프로그램이 지원되었으면 함                                                                                             |
| 학생들과 소통하면서 만들어가면 좋을 것 같습니다                                                                                               |
| 대단한 성과를 내는 프로그램보다는 소소하고 취미?처럼 가볍게 배울 수 있는<br>쪽이 중압감을 덜 줄 것 같다                                                            |
| 피드백을 잘 해주거나, 발표를 많이 해볼 기회를 주는 것이 좋을 것 같다.                                                                                |
| 다양하게 진행된다면 참여할 의사 있음                                                                                                     |
| 전문적인 지식 전달                                                                                                               |
| 참여형 프로그램을 많이 만들어주세요                                                                                                      |
| 현재도 만족함                                                                                                                  |
| 바이오의약품에 대한 프로그램이 많이 신설되었으면 좋겠다                                                                                           |
| 개인적으로 궁금한것에대한 연구를 할 수 있도록 하는것도 좋을것 같습니다                                                                                  |
| 공학과로, 프로그래밍을 더 배우거나 응용물리를 다뤄 학문을 넓히면 좋겠음                                                                                 |
| 긍정적, 해당프로그램이 대학생에게 더 잘 노출되면 좋겠음(접근성)                                                                                     |
| 다양한 분야가 생겼으면 좋겠어요                                                                                                        |
| 정해진 정답과 점수, 그리고 스펙만을 위한 연구가 아니라 충분한 시간 속에서<br>연구의 즐거움과 연구 결과로 인해 사회에 기여하는 경험을 해보는 것이<br>중요하다고 생각합니다.                     |
| 대학생들의 미래를 위해 연구를 어떻게 진행하는지 자세하게 알려주고 궁금증을<br>심어주는 프로그램이 생겼으면 좋겠다                                                         |
| 대학 수업에서 경험해 볼 수 없는 것                                                                                                     |
| 진부하지 않고 흥미로운 프로그램 원함                                                                                                     |
| 다양한 분야의 프로그램이 많이 양성되었으면 좋겠다.                                                                                             |
| 미래에 유망한 분야, 활용가능성이 높은 부분으로 방향성을 잡으면 좋을 것 같음                                                                              |
| 직접 연구에 참여하여 경험을 쌓는 프로그램                                                                                                  |
| 다양한 프로그램과 지원이 있으면 좋을 것 같다                                                                                                |
| 유명 기업들의 인턴 프로그램을 통해 관련 분야의 경험을 쌓고싶다                                                                                      |
| 잘 모르겠습니다                                                                                                                 |
| 연구실에서의 실제 경험 가능한 프로그램                                                                                                    |
| 연구 프로젝트 기회를 많이 만들어주면 좋겠음                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 다양하거 많은 참여 기회                                                                                                                                                                                                        |
| 선택의 폭이 넓도록 여러 카테고리의 프로그램이 개설되면 좋겠다.                                                                                                                                                                                  |
| 단계적인 과정이 있으면 좋겠다                                                                                                                                                                                                     |
| 학생들이 입문하기 쉽고 적성에 알맞는지 알아갈 수 있도록 개설되면 좋겠다                                                                                                                                                                             |
| 다양한 연구경험을 지원해준다                                                                                                                                                                                                      |
| 실습이 중심적이었으면 좋겠다                                                                                                                                                                                                      |
| 참여할 수 있는 기회가 많았으면 좋겠음                                                                                                                                                                                                |
| 방학 기간을 활용하여 이런 프로그램이 활성화되었으면 좋겠다.                                                                                                                                                                                    |
| 분야가 한쪽으로 치우치지 않았으면 좋겠습니다                                                                                                                                                                                             |
| 학생이 관심있어 할만한 분야를 세분화해서 선택지를 늘려줬으면 좋겠습니다                                                                                                                                                                              |
| 토론형                                                                                                                                                                                                                  |
| Ai, 딥러닝, 머신러닝 등과 같은 프로그래밍을 다룰 수 있는 기술이 앞으로<br>기본능력으로 요구될 것으로 생각되어 어느 바이오 분야에서 적용할 수 있는<br>포괄적인 프로그래밍 기술을 키울 수 있는 교육이 좋을 듯 함                                                                                          |
| 동기끼리 할 수 있는 프로젝트 및 연구                                                                                                                                                                                                |
| 좋은 것 같습니다.                                                                                                                                                                                                           |
| 경제적 지원이 된다면 많은 이들이 과학자가 될수 있을거 같다                                                                                                                                                                                    |
| 국가적으로 지원이 더 커진다면 대한민국 과학자 양성에 도움이 될거 같다                                                                                                                                                                              |
| 인턴체험 등 미래에 대한 체험                                                                                                                                                                                                     |
| 아직 저희 학교에는 두 전공이 융합하여 배울 수 있는 커리큘럼이 잘 알려져<br>있지않고, 많이 없습니다. 따라서, 여러 전공을 융합하는 융합전공을 배울 수 있는<br>기회를 더 많이 주어지고, 지원을 해준다면 과학자 또는 공학자로의 발전할 수<br>있는 가능성이 더욱 커질것으로 생각된다.                                                   |
| 대학에 진학 중인 학부생의 경우 경험이 부족하며 아이디어를 위한 지식이<br>부족하다. 그러므로 스스로 의미 있는 주제의 연구를 성공적으로 산출해내기<br>어려운 경우가 많을 것인데, 그것을 보완할 수 있도록 기존의 샘플의 주제나<br>키워드를 제시해주어 연구 주제를 그 방향으로 하도록 유도하는 방법도 좋을 것<br>같다.(연구 과제 업무를 팀을 짜서 협업시키는 것도 포함하여) |
| 유급 인턴 또는 학부연구생 지원금을 확대해주세요. 학생들이 최소한<br>생활비만큼은 받으면서 공부를 할 수 있는 환경이면 좋겠습니다. 연구실마다<br>너무나 달라 연구를 하며 누구는 돈을 받으면서, 누구는 알바를 할 수밖에<br>없습니다. 돈을 많이 벌고싶다는 것도 아니고 조금이라도 많은 사람이 받을 수<br>있게 보장해주면 과학자 양성에 도움이 될 것 같습니다          |
| 흥미있는 수업으로 대학생들에게 융합형 과학자를 희망하는 사람들이 많아진다면<br>좋은 방향이 될 것 같습니다.                                                                                                                                                        |
| 지원금을 늘려야 한다.                                                                                                                                                                                                         |

## 2. (의대생 대상) 주관식 응답 (원시데이터, 191명)

문항2. 수강하고 싶은 이공계 강좌 및 신설되었으면 하는 강좌를 기술하세요. (흥미가 있는 분야 또는 신설될 경우 수강신청 할 것 같다고 생각되는 이공계 강좌)

|                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|
| 문항 1 중복선택이 되지 않습니다 ㅎㅎ 인공지능 쪽 수강 희망합니다                                     |
| 코딩                                                                        |
| 창업, 경영                                                                    |
| 디지털 치료제                                                                   |
| AI, 특히 영상이나 이미지 부분                                                        |
| 행동신경과학, 인지신경과학                                                            |
| 빅데이터 및 인공지능 관련 강의                                                         |
| 인공지능 빅데이터 이용한 의학연구                                                        |
| 유전공학 관련 강좌                                                                |
| 빅데이터 및 AI를 활용한 최신 연구 동향 등을 알려주는 강의를 있으면<br>연구의식도 자극할 수 있고 더욱 관심가질 것 같습니다. |
| 의료기기 관련                                                                   |
| 메타분석 이론부터 실전까지                                                            |
| 딥러닝 모델 실습 강좌                                                              |
| 의료기기 개발, 검진 AI 만들기                                                        |
| 줄기세포, 신경과학                                                                |
| 미래의학. 유전체분석사업 관련                                                          |
| 진화발생생물학                                                                   |
| 컴퓨터 과학                                                                    |
| 인공지능 관련                                                                   |
| 코딩                                                                        |
| ai, 빅데이터 관련                                                               |
| 인공뇌 개발 관련 강좌                                                              |
| 인공지능과 빅데이터                                                                |
| 의료보건경영                                                                    |
| 유전공학 강의를 신설되었으면 좋겠습니다.                                                    |
| 다양하게 다 들어보고 싶다                                                            |
| 비대면으로 진료를 볼 수 있는 방법에 대한 강좌                                                |
| 창업 관련                                                                     |
| 뇌인지과학 강좌                                                                  |
| 인공지능 관련 강좌(의학과 연결해서..?)                                                   |
| 코딩, 빅데이터                                                                  |
| 의공학 강의                                                                    |
| 3d 프린터, 의료 신소재 개발                                                         |
| 통계                                                                        |
| 유전 공학 실험, 의료 인공지능, 디지털 헬스케어 등                                             |
| 통계, 코딩                                                                    |
| 뇌인지과학을 기반으로 한 인공지능 강의                                                     |

|                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| 인지심리학, 뇌공학                                                               |
| 생명공학실험                                                                   |
| 코딩 관련 강의                                                                 |
| 인공지능과 관련된 의사의 역할 변화, 미래 전망                                               |
| 의료기기와 의학지식의 연결지점/의료공학입문을 위한 공학                                           |
| 인공 지능 관련 강좌                                                              |
| 인공지능 관련된 수업을 듣고 싶습니다.                                                    |
| 프로그래밍                                                                    |
| 뇌인지과학에 대한 빅데이터, 인공지능                                                     |
| 디지털헬스케어                                                                  |
| 일반물리학, 양자물리학, 화학                                                         |
| 뇌과학, 수면, 운동 관련                                                           |
| 뇌인지융합전공의 과목들                                                             |
| 인공 신체, 장기                                                                |
| 4차산업혁명이 일어나고 있기에 인공지능과 빅데이터 관련 IT분야와 의학이<br>연관된 강좌가 개설된다면 수강하고 싶습니다.     |
| 우주의학                                                                     |
| 인공지능                                                                     |
| 코딩, 빅데이터                                                                 |
| 인공지능과 영상의학                                                               |
| 생명공학                                                                     |
| 디지털 헬스케어의 현재와 미래                                                         |
| 코딩                                                                       |
| 의사와 사업과 같은 의사 외의 길                                                       |
| 의료AI                                                                     |
| 의학연구 분야에 활용되는 머신러닝 기법                                                    |
| 디지털헬스케어                                                                  |
| 뇌과학 연관 빅데이터분석을 활용한 인공지능                                                  |
| 로봇공학                                                                     |
| 인공지능                                                                     |
| 의료기기 관련 강의                                                               |
| 경영, 사업 부분                                                                |
| ai와 관련하여 뇌인지과학에 대한 강좌                                                    |
| 뇌인지과학                                                                    |
| 로봇 수술                                                                    |
| 통계 관련                                                                    |
| 경영학                                                                      |
| 생명공학 분야(특히 유전병 치료에 관한 분야)에 관한 강좌가 신설되었으면<br>좋겠습니다.                       |
| 디지털 헬스케어                                                                 |
| 인공지능이나 디지털헬스케어에 대한 얘기는 많이 접해봐서 다른 분야의 수업이<br>생긴다면 들어보고싶음.(아는 내용이 거의 없어서) |
| 바이오 해킹                                                                   |
| 유전공학                                                                     |
| 창업관련                                                                     |
| 너무 자세히는 아닌, 필수교양 같은 수업으로 듣고싶습니다.                                         |
| R 또는 파이썬 등의 코딩 강좌                                                        |
| 의료인공지능                                                                   |
| 코딩 (R, 파이썬)                                                              |

|                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 웨어러블 헬스케어 등이 보급화되면서 AI가 활용된 헬스케어를 알아보는 강좌                                                            |
| 디지털헬스케어                                                                                              |
| 빅데이터 및 인공지능                                                                                          |
| 뇌 시뮬레이션 강좌                                                                                           |
| 순수 수학                                                                                                |
| 의학 관련 사업                                                                                             |
| 약학 관련 분야                                                                                             |
| 유전공학                                                                                                 |
| 웨어러블 기기와 헬스케어                                                                                        |
| 의학과 인공지능                                                                                             |
| 영상의학 CT, MRI의 생물리학적 원리/방사성 의학 (CT, MRI)의 생물리학적 원리                                                    |
| 뇌인지과학 분야 강좌                                                                                          |
| 유기화학                                                                                                 |
| 딥러닝                                                                                                  |
| 뇌인지과학과 통계수업                                                                                          |
| 뇌인지과학                                                                                                |
| 메디컬 일러스트레이션 관련 강좌가 신설되었으면 좋겠습니다.                                                                     |
| 해당없음                                                                                                 |
| 뇌과학                                                                                                  |
| 인공지능 관련 강좌                                                                                           |
| 의학계열 학생들을 위한 수학(선형대수학, 기초통계학 등)                                                                      |
| 유전공학, 코딩                                                                                             |
| 인공지능                                                                                                 |
| 인공장기                                                                                                 |
| TDA(Topological Data Analysis)                                                                       |
| 유전체 분석                                                                                               |
| 빅데이터분석                                                                                               |
| 인공지능                                                                                                 |
| 파이썬 다루기 및 의학 분야와 연계                                                                                  |
| 빅데이터 및 인공지능 관련 강좌                                                                                    |
| 메타인지                                                                                                 |
| 면역학/신경생리학                                                                                            |
| 통계 및 데이터 분석                                                                                          |
| 병원경영                                                                                                 |
| 생체 조직 3D프린팅                                                                                          |
| 의료기술의 수학적 이론                                                                                         |
| Computational neuroscience                                                                           |
| 빅데이터를 이용한 질환별 유전자 연구 (가령 Polygenic risk score, PRS 같은 분야)                                            |
| 유전자 편집                                                                                               |
| 코딩 기본                                                                                                |
| Behavioral neuroscience, biopsychology, neuropsychiatry / 정신질환의 병태생리를 (신경과적 질환처럼) 분자세포적 수준에서 분석하는 강좌 |
| 프로그래밍                                                                                                |
| 계산신경과학                                                                                               |
| 제약                                                                                                   |
| 빅데이터 관련, 데이터 처리                                                                                      |
| 코딩 관련 강좌 (R언어, Matlab)                                                                               |

|                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 코딩, 빅데이터                                                                                                                                                                    |
| 코딩                                                                                                                                                                          |
| 빅데이터 관련 강좌                                                                                                                                                                  |
| Alpha-fold와 같이 인공지능을 활용한 protein engineering 및 drug development 분야                                                                                                          |
| 통계분석 및 프로그래밍 강좌                                                                                                                                                             |
| 의사로서 병원에 근무하면서 사용하게되는 컴퓨터 기술, 디지털 기술들이 있을텐데 일반고에서 생물화학만 공부하여 의대에 온 학생들은 이런분야를 공부하고싶어도 기본지식이 부족해서 이해가 잘 안되는 부분이 있습니다. 그래서 의학 관련 디지털 기술들을 기초부터 차근차근 알려주는 강좌가 있다면 도움이 될것 같습니다. |
| 위 항목의 융합                                                                                                                                                                    |
| 의료기기 관련 강좌                                                                                                                                                                  |
| 유전공학                                                                                                                                                                        |
| 비임상진로관련강의                                                                                                                                                                   |
| 중계연구 소개같은 강좌                                                                                                                                                                |
| Mayo Clinic 등 우수병원의 digital transformation의 사례를 보여주면 inspiring할 것 같습니다.                                                                                                     |
| 구체적인 논문작성법 강의 (3-5명 소규모로 신청하는 강의 말고 120명에게 전달하는 대규모 강의, 논문작성의실제 등의 과목은 소규모 강의식으로 잘 관리가 되지 않고 학생이 지도교수의 논문 작성에 부품이 되어 사용되고 버려지는 느낌이 있음 OR 너무 간단한 논문 작성만 경험하고 방치되는 느낌 받음.)    |
| 통계, 데이터 사이언스 강좌 신설되면 아주 좋을 듯 합니다.                                                                                                                                           |
| keras를 이용한 선별검사 툴                                                                                                                                                           |
| 신경과학 · 신경공학(신경영상학 등)                                                                                                                                                        |
| 의료 인공지능                                                                                                                                                                     |
| 인공지능 및 딥러닝                                                                                                                                                                  |
| 수학적 모델링                                                                                                                                                                     |
| 면역학                                                                                                                                                                         |
| 유기화학                                                                                                                                                                        |
| 생화학 및 분자생물학                                                                                                                                                                 |
| 분자유전학 연구 방법론(single-cell RNA-seq 등 실험의 원리/실습)                                                                                                                               |
| 의학수학                                                                                                                                                                        |
| 의료기기                                                                                                                                                                        |
| 기계공학과 의료                                                                                                                                                                    |
| 디지털헬스케어 강좌, 빅데이터 및 인공지능 강좌                                                                                                                                                  |
| 의료기기 외에도 빅데이터 및 인공지능, 뇌인지과학에 관심이 있습니다. (복수 응답이 안 돼서 답변합니다.)                                                                                                                 |

**문항6. 이공계 융합 강좌가 P/F 일 경우 '수강신청 하지 않는다'를 선택했다면 그 이유를 적으세요. (신설될 이공계 연계 수업을 개선하는데 활용 될 예정입니다.)**

의과대학 과목만 집중하면 된다고 생각하고 실질적으로 이공계 연계 수업을 들음을 통해 많은 것을 배울 수 있다고 생각하지 않는다. 나중에 이공계 분야와 협업해야 하는 일이 생기면 이공계 분야 전문가와 협업을 하면 되지 의과대학을 졸업한 자가 이공계 분야 전문가만큼 능력을 키우고 의사로서 역량을 펼치기에는

|                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|
| 정말 어렵다고 생각한다.                                                    |
| 필수 전공으로 넣었으면 좋겠음                                                 |
| 아무래도 이공계 연계 수업은 예과때 들을 수 있도록 하는 것이 좋을 것 같기<br>때문입니다. 저는 본과라서요... |
| 의학과 직접적으로 관련된 과목이 아니기에 P/F로 학생들의 참여를 유도하면<br>좋을 것 같습니다.          |
| 이미 곧 본3입니다                                                       |
| 성적 부담이 없어서 선택할 것 같습니다.                                           |
| A~F가 조금 더 좋을 것 같습니다.                                             |
| 예를 선택했습니다. 평가방식은 P/F가 적절하다고 생각합니다.                               |

**문항8. 문항7 (학점 3.5 이상에서 전액장학금과 국내외 연구실 인턴쉽 등의 지원) 에서 ‘아니오’ 응답하신 경우 그 이유를 기술 바랍니다.**

**기술하신 응답을 토대로 본 프로그램은 개선될 수 있습니다.**

|                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 연구실에서 활동하는 것보다 임상 분야가 더 적성에 맞는다.                                                                                                                                                                     |
| 없음(필수 문항 해제 부탁드립니다!) 그러나 의대 본과 학점 분포상 기준이 3.0<br>이상이면 더 좋을 것 같습니다.. 개인적으로는 열심히 했는데 학점이 3.0이라<br>π-π                                                                                                  |
| 학점 기준이 너무 높습니다. 학점이 왜 연구 프로그램의 기준이 되어야 하는지<br>모르겠습니다. 학과 수업에 연구와 관련된 과목이 6년을 통틀어 손이 꼽는<br>상황에서 연구에 관심 있고, 연구를 하고자 하며, 연구 역량이 충분한 정도가<br>학점과 비례할 것이라고 볼 수 없습니다. 학점 기준 없이 면접과 자기소개서<br>등으로만 선발을 해야합니다. |
| 학점이 높은 학생은 연구가 아닌 과목에 깊은 흥미를 느끼고 높은 학업 성취를 보이고 있는 것입<br>니다. 그렇기 때문에 학점을 기준으로 학생을 선별하고 투자했을 때 그것이 학교의 연구 역량<br>증가로 이어질 것이라고 할 수 없습니다. 학과 수업은 연구와 아무런 상관이 없습니그. 그렇기<br>때문이 연구가 아닌 임상에 관심이 있는 것입니다.     |
| 본과 3,4학년의 실습 일정 때문에 시간을 길게 내기 힘들 것 같음.                                                                                                                                                               |
| 그 장학금으로 성적장학금을 만들어주실 수는 없나요..?                                                                                                                                                                       |
| 의학뿐만 아니라 이공계에도 뜻이 있는 대학생분들이 있으므로 충분히 의미<br>있다고 생각합니다.                                                                                                                                                |
| 애초에 방학이 짧아서 제대로 된 인턴십이 불가능할 것 같음                                                                                                                                                                     |
| 방학 참여는 힘들다                                                                                                                                                                                           |
| 왠지 의대 나와서 이공계쪽으로 간다고 하면 전문직에서 회사원으로 급이<br>내려간것같은 느낌이 들어서 별로 가고싶지 않음. 뭔가 아직까지도 의대나와서<br>연구를 한다거나 기초과학을 하는건 ‘그쪽에 뜻이 있어서’라기보다는 ‘환자를 직접<br>만나는 것이 싫고, 임상 의사로 적응하지 못해서’라는 느낌이 있는 것 같음.                    |
| 연구실 견학을 하고 싶은데 비용 부담이 되었습니다. 전액 장학금이 지급되면<br>지원할 것 같습니다.                                                                                                                                             |

|                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 학업에 지장이 있을 것 같아 망설이게 될 것 같습니다..                                                                                   |
| 이공계 연구실 견학은 별로 관심이 없습니다                                                                                           |
| 예를 선택했습니다. 기준에 부합하면 관심이 있는 프로그램입니다.                                                                               |
| 학점 기준이 지나치게 높습니다.                                                                                                 |
| 본과에서의 상대평가가 절대적 학업역량을 반드시 대변하지 않는다는 점을 고려하면, 학점 기준이 너무 높은 것 같습니다... $\pi\pi$ 학점이 아니라 자기소개서나 연구계획서를 심사해야 한다고 생각합니다 |
| 본과 일정과 연구를 병행하기 어려울 것 같다. 만약 예과였다면 고려했을 것 같다.                                                                     |
| 서울의대 본과 학점의 경우, 얼마나 지엽적인 걸 꼼꼼하게 외웠냐에 따라 학점이 갈리는 경우가 많은데 학점 기준을 3.0으로 해주시면 기회가 더 많은 사람에게 제공될 것 같습니다.               |
| 의사과학자에 관심이 없음                                                                                                     |
| 연구를 해보지 않은 입장에서 막연하고 두렵다, 연구가 잘 이루어질 수 있을지(의미있는 성과를 낼 수 있을지) 의문스럽다                                                |
| 좋은 기회이기 때문                                                                                                        |
| 전액 장학금을 제공하면 그에 대응하는 압박으로 프로그램의 목적을 살리기 어려울 수 있다고 생각합니다.                                                          |

**문항10. 9번 문항 (방학프로그램 선호도 조사문항) 에서 신청하지 않는다는 선택한 경우 그 이유를 기술해주세요**

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| 방학 동아리 활동으로 인한 시간 부족                                |
| 방학에는 다른 활동들을 하고 싶고 이공계 분야보다는 인문학적인 쪽을 공부해보고 싶다.     |
| 외국의 병원을 가보고 싶습니다.                                   |
| 연구실 견학을 하고 싶는데 비용 부담이 되었는데 전액 장학금이 지급되면 지원할 것 같습니다. |
| 예를 선택했습니다. 실습 워크숍 프로그램이 좋은 것 같습니다.                  |
| 지원 자격만 만족된다면 백번이고 신청할 것임                            |
| 방학 자체가 짧은데 쉴 거 같습니다                                 |
| 실습 워크숍 선택                                           |
| 방학기간보단 학기중이 더 적합하다고 생각                              |

**문항11. 9번 문항의 보기 외에 방학기간에 하고싶거나 참가하고 싶은 기타 활동이 있다면 기술해주세요.**

|                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 해외 의과대학교 임상실습                                                                                                                                                             |
| 이왕이면 해외 쪽 활동이 많았으면 합니다.                                                                                                                                                   |
| 없습니다.                                                                                                                                                                     |
| 사실 이공계랑 융합한다고 해도... 그냥 공부하고 연구하라고 이공계 강의나 랩에 던져놓는다고 착착 되지는 않지 않겠습니까? 어느 정도 그 분야에 대한 시각이 필요할텐데, 그건 최소 2년간 착실히 경험을 쌓아갈 일이지 강의 한두개 듣고 그쪽 랩 들어간다고 될 일은 아닌 것 같습니다. 당연히 천리 길도 한 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 걸음부터이지만, 한번 발을 들인 학생이 빠져나가고 싶지 않게 꼭 붙잡아 둘 만한<br>메리트가 있어야 할 듯합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 해외 우수 연구기관, 연구실 견학 지원                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 해외기관 연구프로그램 참여/해외기관 연구 인턴십                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 타 대학과의 교류                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 아직 잘 모르겠습니다                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 교환학생이 안 될 경우 방문학생으로 교환 프로그램을 신청할 수 있는지에 대한<br>안내가 있으면 좋을 것 같습니다                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 해외 우수 연구기관 견학 지원과 국내 인턴과정 지원 모두 좋아보입니다. 추가로<br>국내에서 가장 높은 연구 역량을 가지는 기초과학연구원 등 정출연 연구소에서도<br>인턴 활동을 할 수 있으면 좋겠습니다.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 사업체 인턴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 소규모 프로젝트 학부연구생                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 국내 뇌 관련 연구원 방문                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 개인 연구                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 해외교환학생                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 다른 의과대학 학생과의 교류 프로그램                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 교환학생                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 해외 교환학생 프로그램                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 해외 견학                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 해외 인턴십                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 해외 우수 대학 연구 인턴십                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 이공계 교수님의 강연                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 교내 타과와의 교류나 프로젝트 진행도 흥미로울 것 같습니다                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 계절학기 교환학생                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 의과학 기술과 관련된 기억 탐방                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 해외 의료기관 견학                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 관심 분야의 학술회 참여                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 교수님과의 식사 및 토의                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 병원 첨단의료기기 사용 시술/수술 견학                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 디지털헬스케어 회사 학생 인턴십                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 이공계열 관련 의과대학 연합 행사를 하고 싶습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 창업/사업 의학가 초대 강연                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 교환학생                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 해외 대학 교환학생                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 해외봉사 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 의료봉사                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 서브인턴십                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 미래 의료 기술 학습 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 앞으로 의료쪽은 공대랑 같이 발달해야함. 옛날처럼 한 사람이 모든걸 연구하고<br>개발하는건 불가능하다고 생각함. 그래서 의사가 코딩을 배우고, 빅데이터에 대한<br>지식을 쌓는건 필요 이상이라고 생각함. (의사는 의사의 역량을, 프로그래머는<br>프로그래머의 역량을 잘 합쳐서 함께 발전시켜나가야 한다고 생각.) 현재<br>의료기술이 어디까지 발달중인지, 사람들이 무엇을 연구중인지 아예 모르는<br>경우가 많기 때문에 연구실에서 인턴으로 일한다거나 연구실로 견학을 간다거나,<br>그쪽 분야에서 연구중인 사람들의 강연을 듣는것도 좋을 것 같음. 그리고<br>공대생들과 함께 소통하고 연구해보는 프로그램도 좋을 것 같음. |
| 빅데이터 프로그래밍                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 보기에 적힌게 좋아보임                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 없음. 방학기간이 너무 짧아서.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 병원에서 쓰는 EMR 프로그램을 코딩하는 것을 배우는 의과대학들이 해외에는 많다고 들었는데(eg. 영국) 그 학교로 건학가는 활동을 해보고 싶습니다.                                                                                 |
| 영국 연구소 견학                                                                                                                                                           |
| 해외 우수 연구 기관 외에도 산업체 견학 등을 고려하면 좋을 것이라고 생각된다. 또한여러가지옵션을택할수없어서적지못했지만의과대학학부생대상의빅데이터프로그래밍및실습워크숍역시좋은것이라고생각된다.                                                            |
| 수학 공부                                                                                                                                                               |
| 계절학기 교환학생                                                                                                                                                           |
| 영상의학과 서브인턴십                                                                                                                                                         |
| 빅데이터 및 인공지능의 실제적 활용에 대한 실습                                                                                                                                          |
| 해외 인턴십                                                                                                                                                              |
| 인공지능 관련 지식을 체계적으로 배우는 과목                                                                                                                                            |
| 서울대 내의 의학-이공계 융합 연구참여                                                                                                                                               |
| 융합 프로젝트 선지에 관심이 있습니다                                                                                                                                                |
| 해외 연구실 견학을 희망합니다.                                                                                                                                                   |
| 타대학교류                                                                                                                                                               |
| 딱히 없습니다                                                                                                                                                             |
| 국내 바이오헬스케어 기업의 인턴십                                                                                                                                                  |
| 빅데이터 인공지능 분야 및 컴퓨터 프로그래밍 관련된 실습 워크숍이 있으면 좋겠습니다.                                                                                                                     |
| 타과 전공수업을 p/f로 바꾸어 원래 타과생들과 함께 수강                                                                                                                                    |
| 국내 연구실 인턴도 좋습니다                                                                                                                                                     |
| 아울러기초교실외에도임상과에소속된교수님연구실에서RA를하는것도의사과학자프로그램의일환으로지원해주셨으면하는작은바람이있습니다..특히제가관심있는분야는기초연구가아직충분히발전하지않아비슷한결의학문적관점을가진랩을기초교실로한정하여찾기가어렵습니다(물론제가충분히찾아보지않은것일수도있겠습니다만현재로서는그렇게생각합니다) |
| 이공계 수업을 듣고 진행하는 실용적인 프로그래밍 활동                                                                                                                                       |
| 코딩                                                                                                                                                                  |
| 의과대학 연구실 인턴 프로그램                                                                                                                                                    |
| 실제 연구실 연구 참여 및 논문 작성                                                                                                                                                |
| 여행                                                                                                                                                                  |
| 해외 연구실 견학                                                                                                                                                           |
| 시간이 오래 걸리지 않는 워크숍 같은 것들                                                                                                                                             |
| 의학연구를 활용한 유망 기업 탐방                                                                                                                                                  |
| Wet lab 인턴                                                                                                                                                          |
| 연구에 그치지않고 직접 만들어보는 시간                                                                                                                                               |
| 의료 데이터를 이용한 프로젝트                                                                                                                                                    |
| 이공계 융합 연구 인턴십                                                                                                                                                       |
| 프로그래밍 관련 워크샵                                                                                                                                                        |
| 다양한 기초/임상 학회 참석                                                                                                                                                     |
| 의과대학 내 연구프로그램                                                                                                                                                       |
| 의사과학자 과정을 밟으신 교내 교수님들의 연구실 탐방/연구 경험 강연                                                                                                                              |
| 전공 선택 과목의 계절 학기 개설도 좋다고 생각합니다.                                                                                                                                      |
| 아직 예과생이라 잘 모르겠어요                                                                                                                                                    |

문항12. 방학기간 중 의과대학생 대상의 이공계 관련 실습워크숍을 개최하고자 합니다. 가장 흥미있는 또는 신청하고자 하는 분야를 기재해 주세요. (예. 보건의료 빅데이터 프로그래밍, 재료공학 및 3D프린터, 분자유전학 데이터 분석 등)

|                               |
|-------------------------------|
| 보건의료 빅데이터                     |
| 코딩 관련                         |
| 재료공학                          |
| 3D 프린팅                        |
| 분자유전학 데이터 분석                  |
| 의료관련 빅데이터 프로그래밍               |
| 빅데이터 프로그래밍                    |
| 분자유전학 데이터 분석                  |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍               |
| 인지신경과학, 뇌공학 등                 |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍               |
| 빅데이터                          |
| 빅데이터                          |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍               |
| 분자유전학 실험                      |
| 영상의학 빅데이터 및 인공지능, 분자유전학 데이터분석 |
| 의료기기                          |
| .                             |
| 메타분석                          |
| 의료 빅데이터 분석 및 프로그래밍            |
| AI                            |
| 분자유전학                         |
| 빅데이터, 인공지능, 생물정보학             |
| 빅데이터 프로그래밍                    |
| 단일세포 전사체 분석                   |
| 컴퓨터과학 전반 (머신러닝)               |
| 인공지능 영상의학 관련                  |
| .                             |
| 보건의료 빅데이터                     |
| 인공지능과 뇌,                      |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍               |
| 분자유전학 데이터 분석                  |
| 빅데이터 프로그래밍                    |
| 인공지능                          |
| 3D프린터로 의료기기 만들기               |
| 창업                            |
| 뇌인지과학 빅데이터                    |
| 빅데이터 프로그래밍                    |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍,              |
| 분자유전학 데이터 분석                  |

|                                   |
|-----------------------------------|
| ·                                 |
| 재료공학                              |
| 통계 프로그래밍 실습                       |
| 재료공학 & 3D 프린팅                     |
| 빅데이터 프로그래밍                        |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                   |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍(+AI)              |
| 분자유전학 데이터 분석                      |
| ·                                 |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍, 분자유전학 데이터 분석     |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                   |
| 의료기기 로봇공학/ 체내인공장치(인공와우 등)         |
| 인공지능                              |
| 데이터 분석과 관련한 분야에 흥미가 있습니다.         |
| 데이터 분석                            |
| 분자유전학 데이터분석                       |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                   |
| 분자유전학 데이터 분석                      |
| 빅데이터 프로그래밍                        |
| 정신의학, 뇌과학 및 데이터분석                 |
| 의료데이터 분석 프로그래밍                    |
| ·                                 |
| ·                                 |
| 분자유전학 데이터 분석                      |
| 인공지능과 의학                          |
| 3d프린터 의학                          |
| 인공지능                              |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍,                  |
| 인공지능의 활용예( 영상의학, 심전도, lab 데이터 분석) |
| 생명공학                              |
| 디지털 헬스케어                          |
| ·                                 |
| ·                                 |
| 빅데이터 프로그래밍                        |
| ·                                 |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                   |
| ·                                 |
| AI의료영상 분석                         |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                   |
| 보건의료 빅데이터                         |
| 뇌과학 빅데이터 프로그래밍                    |
| AI를 활용한 진료, 인공 사지 개발              |
| ·                                 |
| ·                                 |
| 의료기기                              |
| 보건의료 빅데이터 분석                      |
| ai와 프로그래밍을 접목시킨 뇌인지과학 프로그램        |
| 재료공학 및 3D 프린터                     |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                   |

|                                |
|--------------------------------|
| 빅데이터                           |
| -                              |
| 분자 유전학 데이터 분석                  |
| 바이오시스템                         |
| 디지털헬스케어                        |
| .                              |
| 바이오 해킹                         |
| 분자유전학 데이터분석                    |
| 기계관련 의료장치                      |
| 없음.                            |
| 보건의료 빅데이터 분석                   |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                |
| 보건의료 데이터 분석                    |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                |
| 3d프린팅과 의료기기                    |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                |
| 생물물리학과 생체 시뮬레이션                |
| .                              |
| .                              |
| 유전학 데이터 분석                     |
| 분자유전학                          |
| 디지털 기기를 통한 보건의료                |
| 의료기기의 원리                       |
| 분자유전학 빅 데이터 분석                 |
| .                              |
| 유전체 데이터분석                      |
| 빅데이터 프로그래밍                     |
| 빅데이터 프로그래밍                     |
| 분자유전학 데이터분석, 생물정보학             |
| 메디컬 일러스트레이션                    |
| 분자유전학 데이터 분석                   |
| ai                             |
| 분자유전학 데이터 분석                   |
| 인공지능과 빅데이터 프로그래밍               |
| 빅데이터 분석                        |
| 의료 인공지능 개발                     |
| 기초통계학 및 데이터 분석                 |
| TDA(Topological Data Analysis) |
| 빅데이터 프로그래밍, 딥러닝 알고리즘 설계.       |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                |
| 코딩                             |
| 코딩/프로그래밍 관련 수업                 |
| Genomics, AI                   |
| .                              |
| 데이터 분석                         |
| .                              |
| 뇌에 대한 신경학적 분석                  |

|                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 분자유전학 및 제약                                                                                          |
| 재료공학 및 3D프린터                                                                                        |
| 빅데이터 관련                                                                                             |
| Computational neuroscience, genomics, AI                                                            |
| 빅데이터 프로그래밍 및 컴퓨터 프로그래밍 언어 분야에 대한 실습 워크숍이<br>필요합니다.                                                  |
| 위에 제시된 모두                                                                                           |
| 유전체 데이터 분석, neuropsychiatry 관련 최신동향 리뷰 및 관련된 생소한<br>실험기법들(쉽게 접하기 어려운), 실제로 연구할때 어떻게 쓰일지에 초점을<br>맞춰서 |
| 뇌인지과학                                                                                               |
| 빅데이터 프로그래밍                                                                                          |
| 계산신경과학                                                                                              |
| 뇌인지과학                                                                                               |
| 3D프린터 관련                                                                                            |
| 분자유전학 데이터 분석이 가장 흥미있고 신청할 것 같습니다.                                                                   |
| 데이터분석                                                                                               |
| 좋아요                                                                                                 |
| 빅데이터, 인공지능을 이용한 병원 데이터 분석                                                                           |
| AI를 이용한 신약 개발                                                                                       |
| 종양생물학                                                                                               |
| 없음                                                                                                  |
| 재료공학 분야에서 나노기술이 실제 의료에 잘 활용될것같아서 이에 관련된<br>워크샵이 있으면 좋겠습니다                                           |
| 의료 빅데이터                                                                                             |
| 재료공학 및 3D프린터                                                                                        |
| 의료빅데이터                                                                                              |
| 뇌인지과학                                                                                               |
| 디지털헬스케어                                                                                             |
| 빅데이터 프로세싱, 데이터 분석, 분자생물학 관련 워크숍들                                                                    |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                                                                                     |
| 자연어처리 기술을 활용한 환자 진단/팔로업 기술 만들기, 랩데이터 종합하여<br>특정 질환 진단하는 소프트웨어 구축                                    |
| 데이터 사이언스, scRNA seq 등 wet lab                                                                       |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                                                                                     |
| 인공 장기                                                                                               |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                                                                                     |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                                                                                     |
| 딥러닝 및 데이터 분석                                                                                        |
| 인공지능                                                                                                |
| 유전체 분석                                                                                              |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                                                                                     |
| 빅데이터 프로그래밍                                                                                          |

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                         |
| 프로그래밍, 이미징                              |
| 뇌신경과학                                   |
| 분자유전학 데이터 분석                            |
| 분자유전학 데이터 분석                            |
| 의료 AI(인공지능) 모델 개발/이론 실습, 생명과학 실험 테크닉 실습 |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                         |
| 빅데이터                                    |
| 의료 데이터분석및 인공지능                          |
| 보건의료 빅데이터 프로그래밍                         |
| 빅데이터 프로그래밍(인공지능)                        |

**문항14. 13번 문항 (방학기간 해외 인턴쉽 지원)에서 신청하지 않는다는 선택한 경우 그 이유를 기술해 주세요.**

|                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 실습 일정만으로 바쁠 듯함.                                                                     |
| 비용 부담으로 인해                                                                          |
| 연구실 견학에 흥미가 없음                                                                      |
| 영어실력이 부족합니다                                                                         |
| 방학이 너무 짧음                                                                           |
| 의과대학의 특성상 방학 기간이 매우 짧은데 그 기간동안 동아리 활동들도 하면소 해외까지 다녀오기에는 물리적인 시간이 부족할 것으로 보이기 때문입니다. |
| 방학 중 동아리를 해야함                                                                       |
| 연구실 견학을 하고 싶은데 비용 부담이 되었는데 충분한 비용이 지원되면 참여할 것 같습니다.                                 |
| 예를 선택했습니다. 지원이 충분하면 관심있습니다.                                                         |
| 방학이 대부분 한달이 채 되지 않는데 그 시간에는 휴식을 취하고 싶습니다                                            |
| 시간적, 심적 여유가 없을 것 같다                                                                 |
| 개인적 이유: 돌봐야 하는 동생이 있음.                                                              |

**문항16. 15번 문항 (방학기간 국내 인턴쉽 지원)에서 아니오를 선택한 경우 그 이유를 기술해 주세요.**

|                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 이전의 인턴십 경험을 토대로 하였을 때 대다수의 연구실 인턴십에서 배우거나 하는 활동이 거의 없었습니다. 길면 2달, 짧으면 한달 정도만 지내기 때문에 해당 연구실에서도 학생에게 많은 것을 맡길 수 없다는 점에서 국내 연구실 인턴십에는 한계가 존재한다고 생각합니다. |
| 일정을 소화하기에 방학이 짧음.                                                                                                                                    |
| 이공계 지식이 부족해 망설여진다.                                                                                                                                   |
| 연구 진행 자체가 부담스럽다.                                                                                                                                     |
| 방학 때는 쉬고 싶다                                                                                                                                          |

|                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 해외 연구실 인턴쉽은 뭔가 간김에 여행도하고 해외 인맥도 쌓고 검사검사 좋은 느낌이라면 국내 연구실에서 인턴쉽하면 그에비해 얻는게 적을것같음<br>굳이 국내로 갈 필요성은 못느낌. |
| 학부생수준의 지식만으로는 연구실에서 유의미한 활동을 하기 어려움<br>인턴쉽을 참여하고 싶었는데 비용 부담이 되었습니다. 비용을 충분히 지원하면 참여할 것 같습니다.         |
| 힘들 것 같다                                                                                              |
| 학술대회 참여등을 기획하기에는 시간적, 역량적 측면이 부족하다고 생각합니다<br>국내의 경우에는 나중에 언제든지 할 수 있을 것 같아서 딱히 지원하지 않을 것 같습니다..      |
| 예를 선택했습니다. 지원이 충분하면 관심있습니다.                                                                          |
| 방학이 대부분 한달이 채 되지 않는데 그 시간에는 휴식을 취하고 싶습니다<br>시간적, 심적 여유가 없을 것 같다                                      |
| 시간이 너무 과도하게 소요될 것이 우려된다                                                                              |
| 본교에서도 우수한 연구에 참여 가능하기 때문이고 먼 곳은 시간 활용이 어렵습니다.                                                        |

**문항18. 17번 문항(전공의 수련 전 1년 석사연계과정)에서 전혀 관심이 없다 또는 지원하지 않는다는 선택하신 경우 그 이유를 기술해 주세요.**

|                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| 군복무가 밀리는 것에 대한 문제                                                               |
| 의사로서 사는데 이공학 석사학위가 있고 없고 차이가 없다. 그 기간 동안 의사로서 활동하는 게 더 도움이 될 것 같다.              |
| 연구쪽 진로에 아직 확신이 없음                                                               |
| gap year이라는 게 일반적인 학생의 인턴 수련기간을 말하는 것인가요?<br>전문의 라이선스 취득 시점이 늦어지는게 부담이기 때문입니다.  |
| 아직 의사와과학자에 관심이 없다.                                                              |
| 의학 석사, 박사를 취득하고 싶다                                                              |
| 굳이 신청하지 않는다                                                                     |
| 이공계쪽으로 갈 생각이 아직까진 별로 없어서.                                                       |
| 의사로서 배울게 많아서, 다른것까지 병행하기 힘들다.                                                   |
| 석사학위만으로는 이공계분야의 전문성을 가질 수 없음                                                    |
| 관심있는 임상분야가 있으며 그 분야에 대한 석사학위 취득을 위해 공부하고 싶습니다.                                  |
| 공익을 가야한다                                                                        |
| 다른 선지를 선택했습니다.                                                                  |
| 전공의로 일하면서 임상에서 필요한 능력을 쌓는 데 집중하고 싶습니다.                                          |
| 정확히 이공학 석사학위를 취득하였을 때 어떤 메리트가 있는지 아직은 잘 모르겠습니다.                                 |
| 이공학 석사 정도로는 연구자 활동에 유의미한 x점이 되지 못할 것 같은데, 그 이후의 커리어스텝을 생각해 보았을 때 도움이 되지 않을 것 같다 |
| 예를 선택했습니다. 지원이 충분하면 관심있습니다.                                                     |
| 관심이 있지만 기존의 학석사 연계과정과 마찬가지로 이유로 지원을 망설이게                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 됩니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1)석사만 연계과정으로 1년 진행하는 것이 국제적인 관점에서 실질적으로 어떤 연구 경험으로서의 가치를 준수하게 평가받기 어려운 점                                                                                                                                                                                                                        |
| 2)본과에서의 가혹한 상대평가 체제에 비해 졸업시 학점 제한(졸업시 본과만 합쳐 평점 3.3 이상)이 상당히 뻘뻘한 점: 연구 아이디어를 키울 시간에 점수 1, 2점 때문에 학점 제한을 넘기지 못할까 전전긍긍하게 됨. 제가 알음알음 듣기로는 3.3이 졸업 학점 중앙값에 가깝다고 하는데 (전해들은 것이라 정확하지 않은 점 죄송합니다. 교수님들께서 훨씬 더 잘 아시리라 생각합니다.), 그렇다면 약 150명 중 75명의 학생들은 잠재적으로 이 프로그램을 수강하고 싶어도 그럴 수 없어 포기하게 되지 않을까 싶습니다. |
| 3)해당과정으로 석사 졸업 후의 비전이 충분히 제시되지 않은 점: 이는 해당과정 진행 중이 시거나 졸업하신 선배님들이 없어서 생기는 기우일 수도 있다고 생각합니다. 그렇지만 그럴 수록 학교 차원에서 의사 과학자 트랙을 활성화하고자하신다면, 저를 비롯하여 이 과정을 고민하는 사람들이 한번쯤도 전해보고 싶고, 도전해볼 만하도록 더 학생 친화적으로 프로그램들을 개선할 필요성이 있어 보입니다.                                                                       |
| 임상에 더 관심이 있다                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 수련 때 나이가 많아져 졸국이 늦어짐                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 의과대학-인턴-전공의로 이어지는 과정의 연속성이 끊어질까 다소 우려되며, 전공의 수련 이후에 기초 연구 분야로 새롭고 넓은 시각을 더 쌓아 연구를 시작할 수 있지 않을까 생각되기 때문이다.                                                                                                                                                                                       |

**문항 21. 19, 20번 문항 (대학원 장학 지원, 박사후 지원)에서 프로그램 신청 의사가 없다고 표명한 경우 그 이유를 기재해 주세요.**

|                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 프로그램의 구체적인 내용을 보고 나서 지원을 고려해보겠습니다.                                                                                                                                |
| 희망 진로와 방향성이 다른 것 같음                                                                                                                                               |
| 의사가 임상에서 경험을 쌓는 게 더 커리어에 도움이 된다고 생각한다. 의사로서 활동하는 게 더 경제적으로도 도움이 되고 대학원에서 학위를 따는 것이 임상 의사로서 활동하는 것에 엄청난 이점을 주지 않을 뿐만 아니라 의과대학 학생 중 대부분이 임상 분야로 진출하는 것을 희망한다고 생각한다. |
| 진로 미정                                                                                                                                                             |
| 연구쪽 진로에 아직 확신이 없음                                                                                                                                                 |
| 기간이 너무 길다..                                                                                                                                                       |
| 아직 진로 결정에 확신이 없다.                                                                                                                                                 |
| 인턴, 레지던트 등 현장에서의 경험이 없는 상황에서 협소한 주제에만 집중하는 석박 과정을 거칠 경우 현장에서의 경험적 지식이 부족하며, 이후 의료현장으로 다시 나와서 적응하기에 어렵다고 생각하므로.                                                    |
| 경제적 기회비용 손실                                                                                                                                                       |
| 임상의사가 되고 싶다                                                                                                                                                       |
| 이공계가 아니라 의학 대학원에 진학할 생각이다                                                                                                                                         |
| 과학자로서의 국내 전망이 좋지 않음                                                                                                                                               |
| 의과대학 기간, 군복무 까지 너무 길기 때문이다.                                                                                                                                       |
| 의과대학에 진학을 결심하였을 때부터 이공계 계열(자연대, 공대)에 큰 관심이 없어서 의학 계열의 공부를 선택하였습니다. 지속적인 지원과는 별개로 흥미가 가지 않는 분야라 선택을 하지 않게 될 것 같습니다.                                                |
| 우리나라에서 좋은 연구가 나오는데는 한계가 있을 것 같음. 그리고 우리나라는                                                                                                                        |

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| 이공계쪽을 홀대하는 느낌이 많이 들어서 만약 연구를 우리나라에서 해야한다면<br>하지 않을 것 같음 |
| 의과학자가 싫다.                                               |
| 연구에 관심이 있으나 임상 의사로 남고 싶어서                               |
| 임상에 더 관심이 많아서                                           |
| 기초의학으로 학위를 할 생각이었으면 애초에 자연과학대 대학원에 진학했을<br>것임.          |
| 임상 의사가 되고싶다                                             |
| 임상 전공의 의사가 되어서도 연구를 계속하고 싶어서 프로그램에 신청하고<br>싶습니다.        |
| 과학자보다는 실제 의료 현장에 근무하는 의사가 되고 싶다                         |
| 내가 학문에 적합하지 않다                                          |
| 임상 의사가 되고 싶습니다                                          |
| 임상의로서의 경력을 쌓는 데에 집중하고 싶습니다.                             |
| 해당 과정을 이수하였을 때 어떤 메리트가 있는지에 대한 정보가 없습니다.                |
| 의사과학자에 관심이 없다                                           |
| 아직 석박사까지 할 것인지 확실치 않은 상태라 선택할 수 없었다.                    |
| 임상에 더 관심이 많다                                            |
| 졸국 나이가 늦어짐                                              |
| 박사학위까지 받는것은 시간 소요가 상당하고 장래에 그것이 큰 역할을 해줄지<br>잘 모르겠다     |
| 의사과학자로서의 미래가 불확실함.                                      |
| 아직 진로르루확실히 결정하기엔 이르기 때문입니디                              |
| 아직 미래 진로를 잘 모르겠어서입니다                                    |
| 지원할마음이아예없는건아니지만연구쪽으로진로가구체화된다면신청해보고싶습니<br>다              |

**문항22. 다수 문항에서 의사과학자 사업에 관심이 없다는 의사를  
표현하신 경우 근본적인 이유 또는 기타 사유를 기재하여 주세요.  
(정부 지원받지 않아도 경제적으로 여유가 있기 때문 등)**

|                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 관심은 있지만 군복무를 대학원에서 할 경우 너무 긴 시간이 걸리고, 아직<br>대다수 의과대학에서 의사과학자들이 제대로 일할 인프라가 부족한 상황이다<br>보니 진로가 불투명 하다는 점이 걸립니다.                                                  |
| 연구에 흥미는 있으나, 임상도 좋아 아직 고민중이다.                                                                                                                                   |
| 학위를 받는 것이 얼마나 힘든 것인지 알기 때문에 굳이 그 길을 추구하고 싶지<br>않다. 그리고 학위를 위해서 몇 년 동안 적은 월급을 받으면서 고생하고 싶지<br>않다. 개인적으로 임상에서 활동하는 것이 더 적성에 맞고 연구실에서 논문 쓰고<br>연구하는 것은 적성에 맞지 않는다. |
| 연구쪽 진로에 아직 확신이 없음                                                                                                                                               |
| 임상의학에 더 관심이 있기 때문                                                                                                                                               |
| 지원 자체는 좋지만 아직 확신이 없다.                                                                                                                                           |
| 기초과학분야의 경제적 전망이 불확실하다고 느껴져서                                                                                                                                     |
| 연구가 부담스럽다. 성과를 낼 자신이 없다.                                                                                                                                        |
| 이공계보단 의학 쪽으로 더 공부하고싶다                                                                                                                                           |
| 의사과학자의 국내 상황(취업이나 급여 등)이 좋지 않음.                                                                                                                                 |
| 경제적인 부분                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 연구에 큰 관심이 없음. 그리고 의대나와서 의사하면 비교적 안정적으로 살 수 있을텐데 이공계쪽으로 가면 바닥부터 새롭게 시작하는 느낌이라 불안정함. 그리고 연구에 성공하면 좋겠지만 그 비율은 극히 낮을 것 같아서 안정적으로 임상의사가 되는 길을 택할 것 같음. 우리나라에서 연구로 성공하는것도 매우 어려울 것 같음. 아무리 지원을 잘 해준다고 해도 의대 정원도 늘리는 마당에 얼마나 이공계쪽 홀대를 할지...나라에서는 죽이되든 밥이되든 별로 관심도 없을듯                                                                                                                                                                    |
| 과학자가 아닌 의사로써 일하고 싶다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 의사과학자가 되고싶은 유인이 없음. 임상의사의 길이 훨씬 폭넓고 안정적이기 때문.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 임상 전공의 의사가 되어서도 연구를 계속하고 싶어서 프로그램에 신청하고 싶습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 임상의사가 되고 싶습니다                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 임상의로서의 경력을 쌓는 데에 집중하고 싶습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 의사과학자보다 현장에서 의료진으로 일하는 것에 더 관심이 있습니다. '의사과학자'라는 직업에 대한 정확한 정보가 없으며 막막해 보입니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 오히려 경제적 여유가 없어 석박사 활동을 하기 부담스럽다. Md phd가 되는 것은 기본적으로 md로서의 지식을 활용하기에 부적합하다                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 예를 선택했습니다. 지원이 충분하면 관심있습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 기초 분야보다는 임상에 더 관심이 많아서                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 관심 의사를 표현함                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 임상에 더 관심이 많다                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1. 시간적 체력적 여유 : 본과 학업량이 많아 정규 교육과정을 소화해 내기에도 시간적 여유가 없고, 더군다나 방학기간도 짧아 대다수의 학생들은 그 시간만이라도 쉬고 싶어합니다. 본과 4학년 2학기에, 의학연구와 같이 대체수업으로 진행한다면 더 좋을 것 같습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2.연구분야에대한이해도부족:본과2학년을마치기전까진소수의학생(과학고출신,과내에서도매우높은학점을유지할정도로성실한학생)을제외하곤자연과학과의학에대한전반적인체계도잡지못한경우가태반입니다.사실본과3학년을끝마칠때쯤의학이란학문분야에대한이해와체계가마련되기때문에,해당사업들은본과4학년때진행하면더욱 좋을것같습니다.저같은경우는막연하게enzyme,antibody등proteinengineering분야가블루오션이고핵심적이라는막연한생각을가지다가,본과3학년과정들을거치면서cirrhosis나skinscar와같은fibrotictissuechange의collagen을lysis할수있는protein을개발하면좋겠다라는방향성을잡아갈수있었습니다.본과2학년까지의학생들대다수는자연과학,AI등에대한지식도부족할뿐더러그런분야를의학에어떻게접목시킬것인지활용방안에대해서도고민할수있는지식이없다고생각합니다. |
| 비용을 지원해준다 하더라도 졸국후 나이가 많아져 이로 인해 생긴 문제보단 적다고 생각                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 진로와 소득의 불확정성 등                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1. 임상보다 돈이 안됨.<br>2.의사는임상을위해트레이닝되는직업임.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.나이가너무많음.의과대과정과수련과정전반의단축이필요하며,군대에가는대신할수 있다면인력을훨씬잘활용할수있음.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 기초의학이 임상의학보다 경제적으로 불안정한 영역이라고 생각되기 때문이다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 관심은 있지만 의사로서의 확신이 들지 않은 상태에서 의사과학자로서의 관심을 가지게 하는 프로그램이 활성화 되면 좋을 것 같습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 의사과학자 사업이 프로그램 진행이나 재정 지원 면에서 혼란/중단 없이 장기적으로 안정적인 유지가 가능할지 아직 불확실성이 존재한다고 우려되었다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**문항24. 의사와과학자에 관심을 가지게 되기 까지 가장 크게 영향을 미친 요인을 기재해 주세요. (예. 언론에서 유명과학자의 인터뷰를 보고, 학교에 유명하신 000교수님을 보고 관심을 가지게 되었음 등)**

|                                             |
|---------------------------------------------|
| 부모님의 영향                                     |
| 예                                           |
| 공부하다가 더 배우고 싶었음                             |
| 성재영 교수님                                     |
| 교수님들 말씀을 듣다보니 연구의 중요성을 알게 되어서               |
| 의료계의 가장 유망한 미래라고 생각함. 진료만으로는 자아실현은 물론       |
| 경제적으로도 충분한 성장을 이루기 어려울 것 같다고 생각했음.          |
| 고등학교 때의 연구 경험, 의학교실 교수님들의 이야기               |
| 학교에서 임상과학자 선생님의 강의를 듣게 되었음.                 |
| 한번쯤 경험해보고 싶었습니다.                            |
| 자연과학 내지는 공학에 가까운 fancy한 연구를 하고 싶은데, 내 필드는   |
| 의학이어서... 그렇다고 그런 연구를 할 능력이 되는 건 또 아닙니다만 ^^; |
| 기초의학의 발전이 한국 의료 발전에 중요하다는 기사를 보고            |
| 저자로서 이름을 올린 논문 출판은 의미 있는 일이라 생각함            |
|                                             |
| 임상 이론을 배우다 보니 아직 밝혀지지 않은 내용이 많았는데 연구를 통해    |
| 정답을 찾아나갈 수 있을 것이라고 생각함                      |
| 그동안의 실험 및 연구 경험을 통해 흥미가 생김                  |
| 본과 4학년 카이스트 실습                              |
| 예과 때 관련 수업을 들었따                             |
|                                             |
| 책을 읽고 예방의학에 관심을 가짐                          |
| 관심있는 임상과가 연구가 중요한 과라서                       |
| 의사 외에도 이전부터 공학 계열 연구에 관심이 많아서 융합을 하고 싶었다.   |
|                                             |
| 본래 뇌 연구를 하고 싶어 의과대학에 진학했습니다. 임상보다는 연구에 더    |
| 관심이 있습니다. 이런 학생도 학교에 분명 있지만 연구를 경시하고 무시하는   |
| 학생들 사이 분위기로 인해 6년의 공부 동안 무뎌집니다. 그 학생들이 무뎌지지 |
| 않게 해주시면 좋겠습니다.                              |
|                                             |
| 인류 지식의 최전선에서 뛰는 일의 보람이 가장 클 것 같습니다.         |
| 원래 이쪽 지망입니다.                                |
| 연구로 돈을 벌 수 있어보여서                            |
|                                             |
| 인공지능과 관련하여 최근 강조되고 있는 언론들의 보도               |
| 중학교때부터 과학과 공학에 관심이 많았고 고등학교에서 다양한 연구와 책을    |
| 읽으면서 관심을 갖게 되었습니다                           |
|                                             |
| 학교에서 의사와과학자 양성을 적극적으로 어필해서                  |
| 의사가 환자에 대해서 가장 잘 알기 때문에 의사와과학자가 필요하다는 말을 들은 |
| 적이 있습니다.                                    |
| 학교를 다니면서 의사 일은 잘 안 맞는 것 같지만 의학이라는 학문 자체에 대한 |
| 흥미가 있음                                      |
| 임상만 하면 너무 시야가 좁아질 것 같아서                     |

|                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 노벨 생리의학상 수상자들                                                                                |
| 언론에서 과학자들의 모습을 보았습니다                                                                         |
| 중고등학교 때 여러 논문을 읽으면서 흥미를 가지게 됨                                                                |
| 과학에 원래 관심이 많았음                                                                               |
| 생화학 교수님들이 강조하심                                                                               |
|                                                                                              |
| 의사가 되긴 할 거지만 지식을 수동적으로 사용하면서만 살기는 싫습니다.                                                      |
| 새로운 지식을 접하고 확장하는 삶을 살고 싶어요.                                                                  |
| 돌봄과이해1 수업에서 의사과학자 분들의 수업을 듣고                                                                 |
| 고등학교 때부터 여기저기 연구 참여해보면서 연구에 재미가 생겼음                                                          |
| 교육과정 중 자연스럽게                                                                                 |
| 영상 매체를 통해 의사과학자 소개를 보고                                                                       |
| 뇌공학에 관심이 있음.                                                                                 |
| 고등학교 때 과학 실험을 해보았는데 흥미를 느껴서 앞으로도 다양한 연구를 계속 해보고 싶기 때문입니다.                                    |
|                                                                                              |
| 고등학교 때부터 연구 활동을 접하며 흥미를 느낌                                                                   |
| 최근의 의사과학자 양성에 대한 언론의 관심으로                                                                    |
| 고등학교때 의료기기 디지털 헬스케어에 관한 책을 읽었고                                                               |
| 주변에인공와우를착용한사람이있어서자연스럽게의료와공학을함께배워의공학기기를 발전시킬수있으면좋겠다고생각했다                                      |
| 잘 모르겠다.                                                                                      |
| 가장 큰 요인으로, 의대를 졸업하고 나서 꼭 임상에서 활동할 필요가 없다는 취지의 한 인터뷰를 본 것입니다. 창업이나 연구 등 다양한 진로가 있음을 알게 되었습니다. |
| 임상에 흥미가 없다                                                                                   |
| PK 돌면서 연구동향을 잘 알고 해당내용을 임상상황에 잘 적용하는 교수님들을 보고                                                |
| 의과학연구기초 수업                                                                                   |
| 과학 자체에 관심이 있어서, 지도교수님의 조언으로 인해                                                               |
| 기존부터 데이터 분야에 흥미가 있었음.                                                                        |
| 아직 의학에 대해서 밝혀진게 너무 적다는 생각, 그리고 탐구에 대한 흥미                                                     |
| 고등학교 재학 당시 진행한 소연구들을 통해 관심을 갖게 됨.                                                            |
|                                                                                              |
| 의공학 TED 강연                                                                                   |
| 남기훈 교수님                                                                                      |
| 이공계열 학문 분야를 공부하면서 어렸을 때 흥미를 가짐                                                               |
| 학교 교수님이 수업시간에 진행한 연구와 사업, 이를 통해 얻은 이익 등                                                      |
| 의시과학자로서의 삶과 연구에 대해 말씀해주셨을 때                                                                  |
| 학교 수업에서 교수님께 연구활동 관련 내용을 듣고, 컴퓨터공학 전공 친구에게                                                   |
| 흥미로운 인공지능 논문 소개를 듣고                                                                          |
| 과학에 원래 관심이 많았음                                                                               |
| 언론매체                                                                                         |
| 고등학교 때의 연구 경험                                                                                |
| -교내 학생연구 프로그램 활동을 하면서                                                                        |
| -폴리클실습을돌면서교수님들이연구하시는게대단하다고느껴졌음                                                               |
| -의학연구를기반으로창업하는사람들을보며관심이생김                                                                    |
| X                                                                                            |
|                                                                                              |
| 위학이 발전하려면 결국 기초 학문이 발전해야 하기 때문                                                               |

|                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 학교 교수님이 최근 의사과학자들이 너무 없다는 강연을 하렸다                                                                                                |
| 빅데이터 분석 툴의 발전으로 인해 책을 통해 학습된 지식의 유효기간이 짧아지고 있고, 각 분과별로도 극도로 세분화된 의료환경에서 연구를 동반하여 진행하지 않는 의사는 미래 의료현장에서 그 효용가치가 감소할 것이 뻔하기 때문입니다. |
| 저널 리뷰를 하면서 저널을 쓰는 데에도 관심이 생겼다.                                                                                                   |
| 앞으로 연구하는 의사의<br>가치가더높아질거라생각됨                                                                                                     |
| .                                                                                                                                |
| .                                                                                                                                |
| 교수님들의 말씀을 듣고                                                                                                                     |
| 없다                                                                                                                               |
| 친구가 다른 의과대학에서 교수님과 연구 사업을 진행 중에 있습니다. 관련 이야기를 많이 들어서 관심을 가지게 되었습니다.                                                              |
| .                                                                                                                                |
| .                                                                                                                                |
| 교수를 지망해서 스스로 관심이 생김                                                                                                              |
| .                                                                                                                                |
| 학교 수업을 듣던 중 생명공학의 여러 기술들에 대해서 배우게 되었고 이런 기술들을 개발하기 위해서는 의사과학자가 되어야 한다는 것을 알게 되었습니다.                                              |
| 개인적 취미/흥미와 연관, 미디어로 관심                                                                                                           |
| 노벨상을 받는 의사가 되고 싶어서                                                                                                               |
| .                                                                                                                                |
| ai기술의 발전으로 전통적 의사의 역할과 달라질 것으로 예상해서입니다.                                                                                          |
| 단순히 환자만 보는 것보다 재미있을거같아서                                                                                                          |
| 요즘 증권가 상장사중에 의사가 한 곳도 있다는걸 알게되고나서                                                                                                |
| 없음.                                                                                                                              |
| X                                                                                                                                |
| 의료패러다임의 변화                                                                                                                       |
| 없음                                                                                                                               |
| 매번 업그레이드 되는 의료 가이드라인이나 새로운 치료법이 나오으로써 질병으로부터 더 극복할 수 있게 되는 현 상황을 지켜보면서 관심을 갖게 되었다                                                |
| 잘 모르겠음                                                                                                                           |
| 의학연구의 필요성에 대한 교수님들의 연설                                                                                                           |
| 과학자가 어릴 때 꿈이었다                                                                                                                   |
| .                                                                                                                                |
| .                                                                                                                                |
| 의사과학자 관련 여러 도서 탐구                                                                                                                |
| 김종일 교수님 인터뷰                                                                                                                      |
| 지속적인 의료기기 발전으로 치료방법이 개선되는 소식을 꾸준히 접하며 관심을 가지게 되었음.                                                                               |
| 의과대학 교수에 대한 목표의식                                                                                                                 |
| 아주 큰 계기는 없지만 면역유전학 연구가 항암 치료에 적용되는 것, 그리고 표적 항암치료제의 개발을 인상적으로 생각하고 이러한 연구들이 앞으로의 중개 연구의 표본을 제시하지 않는가 생각한다.                       |
| 학교에서유명한김종일교수님의연구실에생각보다많은전공의들이연구하시는것을보고흥미를가지게되었다.                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 교수님께서 임상만큼이나 연구가 사람을 살리는 데에 중요하다고 말씀하셔서<br>관심없음.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 고등학교 시절 공학에 관심을 가짐                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 어릴때부터 관심 있는 분야였다.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 의사라는 꿈을 가지면서 연구를 하고 싶었으며, 의과학자에 대해 관심을<br>가지고 있었습니다.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 학교 강연을 듣고 관심을 가지게 되었다                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 학교의 지속적인 의과학자 양성사업 홍보                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 미래의 의사는 단순히 임상을 넘어서서 데이터사이언스나 그 외위 과학을 연계할<br>수 있는 역량이 있어야 한다고 생각해 관심을 가지게 되었습니다.                                                                                                                                                                                                                |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 의학의 역사를 공부하며 점점 의학이 과학의 한 분야로 편입되어 가는 과정이<br>흥미로웠습니다                                                                                                                                                                                                                                             |
| 지도교수님이 기초의학을 연구하셔서 이에 대해 관심이 생김                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 적성                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 연구에 대한 관심, 연구 활동 참여 경험.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 자학교에 의과학자양성 프로그램이 있었기 때문이다                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 백신 개발 관련 내용을 듣고 관심을 가지게 되었음                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 서울대학교 인재상을 찾아보다가 우연히 관심을 가지게 됨.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 학교에서 진행하는 연구 프로그램 참여 이후 관심이 생겼습니다.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 학교에서 수업 시간에 언급되는 것들                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 최형진교수님의 수업을 듣고 관심을 가지게 되었음                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 아직까지 의과학자에 대한 관심을 크게 가지지 못했습니다.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 본과 선택교과 과목에서 임상과 연구를 다 하시는 교수님들을 보고 관심을<br>가지게 되었습니다.                                                                                                                                                                                                                                            |
| 원래 과학에 관심이 많음                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 원래부터 과학을 하고 싶어서                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 의과대학 본과 2학년 의학연구 프로그램 과정에서 관심을 가지게 되었음                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 지놈인사이트 주영석 교수님 등 창업으로 이어진 사례                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 보건복지부 의과학자 양성 프로그램을 알게되어서, 학교에 그런 교수님들이<br>많이 있어서                                                                                                                                                                                                                                                |
| 제 꿈은 지금 암과 신경퇴행성 질환의 메커니즘이 밝혀지고 효과적인 치료제가<br>속속들이 나오듯, 가까운 미래에 (불안/우울문제를 중심으로 한) 정신질환의<br>병태생리를 규명하고 신경과학적 관점에서 이를 효과적으로 공략할 방법을 찾는<br>데에 일조하는 것입니다. 고등학교 2학년 말 이 꿈을 가진 이후로 물론 한순간도<br>흔들리지 않았다고 말할수는 없지만(특히 본과에서 기초신경과학 성적을<br>받았을때 꽤 흔들렸지만), 결국 이 분야만큼 저에게 흥미로운 건 굉장히 적다는<br>생각으로 귀결되는 것 같습니다. |
| 사람일이모르는거라임상실습을돌고더지켜보면변화가있을지도모르겠습니다만,그래<br>도언제가한번쯤은작은기여라도꼭해보고싶은분야입니다.(비록본과공부가의사에게는<br>가장중요하다고생각하지만,한편으로는공부하느라이분야최근동향을못따라가서아쉬<br>운마음도큅니다)                                                                                                                                                          |
| 1학년 1학기 수업시간에 들어오시는 교수님들께서 대부분 의과학자이셔서,<br>이분들의 인생사를 가까이서 들으며 관심이 더욱 커지는 듯 합니다.                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           |
| 지도교수와의 면담                                                                                                                                                                                                 |
| 기존에 의공학에 대해 약간의 관심을 가지고 있었습니다.                                                                                                                                                                            |
| 의사과학자로 열심히 활동 중이신 여러 교수님, 특히 의학연구멘토링을<br>지도해주셨던 최형진 교수님                                                                                                                                                   |
| 딱히 없음                                                                                                                                                                                                     |
| 김윤준 교수님                                                                                                                                                                                                   |
| 서울대 의과대학을 다니며 연구에 매진하시는 많은 교수님들을 보고 훌륭한<br>연구자가 되고싶었습니다.                                                                                                                                                  |
| 생화학 시간에 노벨상 수상자들에 대한 이야기를 종종 해주시는데 그 때 배우는<br>분야가 어떻게 노벨상 연구분야와 연결되는지 관심을 가지게 되었습니다. 그<br>이후론 임상 의학을 배우면서 기초학문이 어떻게 활용될 수 있을까를 고민해본<br>시간이 관심의 계기가 되었습니다. 즉, 기초의학의 저명한 분들의 이야기가<br>저에겐 시작이 되었습니다.         |
| 없음                                                                                                                                                                                                        |
| 사실 임상 의사만 생각하며 본과에 진학하였는데, 본과 수업마다 각분야별로<br>연구하시며 이름을 남기시는 교수님들을 실제로 보고 임상만큼 연구에 임하는<br>자세도 의학에 있어서 중요하구나 하고 생각했습니다.                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                           |
| 수업을 통해 의사과학자를 하고 계신 많은 교수님들과 선배님들을 접하게 되었음                                                                                                                                                                |
| 연구하고 새로운 지식을 얻는 것이 재미있음                                                                                                                                                                                   |
| 딱히 큰 계기가 존재하진 않음                                                                                                                                                                                          |
| 가정 분위기 및 개인적 흥미로 원래 it에 관심이 많음. IT의 혁신이 의료또한<br>혁신할 수 있다는 확신을 가지게 되었으나, 가정형편 상 현실적인 문제들, 그리고<br>IT를 활용하지 않고 지루한 연구가 많아 정확히 "연구"에 관심이 있진 않았음.                                                              |
| 의과대학 내 교수님들의 적극적 홍보<br>->youtube연세대의과학자양성사업영상시청하게됨<br>->군문제해결됨을알게됨(돌봐야하는동생이있는데군대안가면좋음+군대보다자기계<br>발에더도움됨)                                                                                                  |
| 석산의과학자 장학사업을 통해 처음 개념을 알게 되었고, 이후 피부과학교실<br>김태균 교수님과 심화연구멘토링을 진행하며 교수님과 같은 의사과학자가 되고<br>싶다는 생각이 들었습니다. 또한 학부 수업에서 의학이라는 학문 자체가 적성에<br>맞는다고 생각이 들었으며, 하계 미생물학교실에서 lab rotation을 했을 때도<br>상당히 흥미롭다고 생각했습니다. |
| 교수님들과의 시간에서 도움이 되었습니다                                                                                                                                                                                     |
| 실제 연구에 참여해보며 임상뿐만 아니라 의사과학자에도 관심을 가지게 되었음.                                                                                                                                                                |
| 학교에서 약리학교실 이민구 교수님의 의사과학자 양성 프로그램 강의를 듣고<br>인공지능 기술이 의료계에 막대한 영향을 줄 수 있다는 사실을 책을 읽으며 알게<br>되었음                                                                                                            |
| 고등학교에서의 연구 경험                                                                                                                                                                                             |
| 담임반 교수님이 강연, 인터뷰 등을 하신 걸 보고                                                                                                                                                                               |
| 인공지능 연구에 관심 있어서                                                                                                                                                                                           |
| 과학자를 함과 동시에 내가 한 연구가 임상에서 일으키는 변화를 직접 집도하고<br>싶다.                                                                                                                                                         |
| 언론에거 의사과학자에 대한 글을 보고                                                                                                                                                                                      |
| 과학을 계속 하다가 의학을 접하니 두 학문을 함께 할 수 있는 좋은 방법이라고                                                                                                                                                               |

|                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|
| 생각했다.                                                               |
| 진로 소개 프로그램을 통해 기초 연구를 병행하는 것이 임상 의사의 길에도 큰 도움이 된다고 느꼈음              |
| 이유미 교수님의 적극적인 홍보                                                    |
| 학교 수업을 들으면서 관련 분야에 흥미를 쌓고 지식을 키워나감                                  |
| 의과대학 학생회가 주관하는 진로탐색 프로그램의 영향이 크며, 앞으로 임상 분야의 전망보다는 연구쪽의 전망이 클 것 같아서 |
| 고등학교~의예과 시절 연구 경험을 통해 막연했던 의사과학자라는 개념을 조금 더 구체적으로 알고 생각해보게 되었다.     |
| 주변 의사과학자 사업 및 성공사례가 영향을 미쳤습니다.                                      |
| 아직 모르겠습니다                                                           |
| 학교에서 의사과학자 홍보를 많이 하였기 때문입니다                                         |
| 고등학교 때 학교에서 연구를 조금 경험했고 연구가 재미있다고 느꼈습니다.                            |
| 고등학교 때 연구 활동을 하면서 관심을 가지게 되었음                                       |

**문항25. 여러분들께서 희망하는 의사과학자 양성사업 또는 프로그램에 대한 방향 및 의견 등을 제시하여 주세요.**

|                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 의견과 별개로 모든 문항에서 중복선택이 되지 않습니다.                                                                                                                              |
| 희망하는것은학생들에게연구를할수있을만한시간적여유가주어졌으면합니다.졸업위해연구가필수인몇의대들과달리제가다니는학교의교육과정은타이트하고학생들이학기중연구를병행하기시간적으로매우어렵다고느껴집니다.이부분에있어우선적인논의가이뤄졌으면합니다.그래도많은시도해주셔서감사합니다.프로그램꼭참여하고싶습니다.) |
| 예                                                                                                                                                           |
| 해당없음                                                                                                                                                        |
| .                                                                                                                                                           |
| 의사과학자 관련은 아니지만 의학 통계학 수업이 조금 더 길게, 천천히 진행되었으면 좋겠습니다. 연구에서 가장 많이 필요한 분야라고 여겨지는데 한 학기동안 빠듯하게 진행되어 실질적으로 도움을 얻기 어렵다고 느꼈습니다.                                    |
| 학생들이 가지고 있는 연구라는 것에 대한 막연한 거부감을 없애는 것이 중요할 것 같다.                                                                                                            |
| 학기 중에는 성적으로 인한 부담이 큼니다. 방학 때를 활용한 인턴십 등이 좋을 것 같습니다.                                                                                                         |
| 지금 방향이 좋은 것 같습니다.                                                                                                                                           |
| .                                                                                                                                                           |
| 의사과학자 양성 사업도 중요하지만 기존에 의사과학자를 하고 계시는 분들에 대한 지원이 더욱 필요하다고 생각합니다.                                                                                             |
| 의사과학자라는 진로 자체에 대한 비전 제시                                                                                                                                     |
| .                                                                                                                                                           |
| 연구 디자인하는 방법 및 예시를 더 많이 알게되면 독자적인 연구 진행에 도움이 될 것 같음                                                                                                          |
| 연구 기회 지경                                                                                                                                                    |
| 참여할수있는 기회가 많아지면 자연스럽게 늘어날것같다.                                                                                                                               |
| 구체적이고 명확한 가이드라인이 있었으면 좋겠다                                                                                                                                   |
| .                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>장학금을 받는 프로그램 특성상 결과물이 필요하겠지만 학부생 대상으로한 프로그램의 경우 최종 제출 결과물의 형태를 꼭 논문으로 한정짓지 않았으면 좋겠습니다. 현실적으로 학부생이 1년이 안되는 기간동안 논문 형태의 성과물을 내기는 어려울 때가 많아서 그 기간동안 해본 실험이나 프로그래밍 등의 방법론을 보여줄 수 있는 자료라면 인정해줬으면 좋겠습니다. 개인경험상 실제 참여기간동안 한 것들이 제출형식에 맞추기 어려워서 추가로 다른 작업을 해야 하는 경우가 많았고 이 과정이 비효율적이라고 느꼈습니다.</p> <p>경험에서 끝나지 않고 실전으로 만들 수 있는 수업</p>                                     |
| <p>연구를 하고 싶어하는 학생의 꿈을 꺾지 말아주세요. 행정부터 기초 의학 연구에 대한 이해가 필요합니다. 왜 임상에 비해 돈과 시간이 많이 드는지 이해해야 합니다. 왜 학생연구 프로그램 1년 동안 논문이 안나오는지 이해해야 합니다. 현재 학교를 다니는 의대생 그 누구보다 기초의학 연구에 대해 관심 있고 열정 있고 잘 안다고 생각합니다. 의견을 제발 들어주세요.</p>                                                                                                                                                    |
| <p>경제적으로 안정적인 수입이 주어질 수 있으면 좋겠습니다. 임상의로서의 진로와 비교되는 것이 가장 큰 문제점이라고 생각합니다.</p> <p>뭐든 있으면 좋습니다.</p> <p>잘 모르겠다</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>의과대학 교육과정과 관련없는 다양한 교양분야의 수업들 및 프로그램들이 많이 갖추어져 의대생들의 타 분야에 대한 식견을 넓힐수 있는 기회가 많았으면 좋겠다</p> <p>연구실과 잦은 협력을 했으면 좋겠습니다</p>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>적극적인 지원이 필요할 것 같습니다.</p> <p>자유도를 높일 수 있는 방법이 있었으면 좋겠습니다</p> <p>다양한 분야로 의사가 나갈 수 있는 환경이 더 조성되었으면 좋겠음.</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>예</p> <p>경제적 지원에 대한 부분이 중요할 것 같습니다</p> <p>해외에 비해 의과학자 수가 적은만큼 앞으로 많이 늘어났으면 함</p> <p>할 만한 이유를 더 만들어야할 것 같다(임금이 더 높다든지, 복지가 더 좋다든지)</p>                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>본3,4 선택실습 과정에 외부 연구기관에 파견갈 수 있는 기회가 있지만 기간이 길지 않고, 애초에 거기서 뭘 하는지조차 제대로 모르는 상태에서 지원하는 경우가 많습니다. 외부임상실습 선택 전, 의대생 대상 세미나 같은 걸 열어서 각 기관에서 어떤 연구를 하고 있으며 저희가 어떤 경험을 할 수 있는지 알려주는 자리가 있으면 좋을 것 같습니다.</p> <p>예과 학기 중에도 참여할 수 있는 프로그램이 존재하면 좋을 것 같습니다</p> <p>이공계 분야들과 교류가 많도록 운영되었으면 좋겠다. 중간에 지원이 끊겨서 사업이 흐지부지해지는 일이 없으면 좋겠고, 장기적 지원을 통해 어느 정도 연구 분위기를 조성하면 좋을 듯하다.</p> |
| <p>교육 과정 중에 의과학자와 관련한 것이 있으면 좋겠다. 의과학자 양성을 위해서는 관련해서 금전적인 투자와 지원이 뒷받침되어야 한다고 생각한다</p> <p>의과학자 프로그램을 예과때 하기에는 진입장벽이 있기때문에, 진입장벽을 낮춰줄 수 있는 프로그램을 예과때 만들었으면 좋겠다.</p> <p>기회의 폭을 넓히고 이를 많이 홍보하여 학생들이 적극적으로 알 수 있도록 하는 게 우선이라고 생각합니다.</p>                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 다양한 경험의 기회가 열려 있으면 좋겠음                                                                                                                                                                     |
| 우선 의학과전 예과때 공학에 관한 지식을 쌓을 수 있는 기회가 있으면 좋겠다<br>후본과1,2학년을마치고추가적인길을제공할수있을것달다                                                                                                                  |
| 인공지능 개발 관련 프로그램                                                                                                                                                                            |
| 이경계 적극 지원                                                                                                                                                                                  |
| 시행되면 좋을 것 같습니다.                                                                                                                                                                            |
| 현재의 방향 유지 및 확장                                                                                                                                                                             |
| 꼭 필요한 사업이라고 생각합니다. 의예과 학생일 때부터 연구에 관심을 가질 수<br>있는 환경을 조성하는 것이 중요할 것 같습니다.                                                                                                                  |
| 임상의사와 비교해서 금전적으로 뒤쳐지지 않는 수준으로 사회가 보장할 때<br>자발적으로 연구과학자의 길을 가는 사람이 많아질 것 같습니다.                                                                                                              |
| .                                                                                                                                                                                          |
| .                                                                                                                                                                                          |
| .                                                                                                                                                                                          |
| 학생들의 선택의 폭을 늘리기 위해 의과학자 양성 프로그램이 여러가지 분야의<br>과학을 다 포함해야 한다.                                                                                                                                |
| 의과학자가 된 이후 임상의사에 버금가는 충분한 재정적 지원이 지속될<br>것이라는 보장이 있어야 할 것                                                                                                                                  |
| 연구에 뜻이 있는 사람들을 의과학자로 양성하기에는 경제적 지원이 좋은<br>방안인 것 같다.                                                                                                                                        |
| 해외에 비해 의과학자 수가 적은만큼 앞으로 많이 늘어났으면 함                                                                                                                                                         |
| 예과생들에게 홍보가 더 필요해보인다                                                                                                                                                                        |
| 충분한 경제적, 제도적 지원                                                                                                                                                                            |
| 도입된다면 초기이기 때문에 다양한 학생들이 관심을 가질 수 있도록, 가벼운<br>마음으로 여러 분야에 대해 알아볼 수 있는 기회가 생기면 좋을 것 같습니다.                                                                                                    |
| .                                                                                                                                                                                          |
| .                                                                                                                                                                                          |
| .                                                                                                                                                                                          |
| 찬성한다                                                                                                                                                                                       |
| 학부생/인턴/전공의 시절 의과학자 과정을 동시에 밟아갈 수 있도록 교육과정<br>안으로 통합하여 진행하여 한다고 생각합니다. 임상의와 의과학자를 별도로<br>키워낼 생각을 한다면 아무도 의과학자에 지원하지 않거나, 의과학자로서의 수련<br>이후에도 아무도 의과학자로서 기능하지 않을 것은 지난 의전원의 행태를 보아도<br>명백합니다. |
| 전공의 과정까지 연계되는 긴 호흡의 프로그램.                                                                                                                                                                  |
| 연구할 수 있는 수업개설해서 커리큘럼 내 포함시키기                                                                                                                                                               |
| .                                                                                                                                                                                          |
| .                                                                                                                                                                                          |
| .                                                                                                                                                                                          |
| 지원자들에게 장점을 많이 알려주는 사업                                                                                                                                                                      |
| 의과대학 재학중, 예과때 여러 선택 과목 수강                                                                                                                                                                  |
| 의과대학에 진학한 학우들 중에서 기존에 이공계 계열에 관심이 많았던 친구들도<br>있고 졸업을 하더라도 환자를 보는 의사가 아닌 다른 미래를 꿈꾸는 학우들을<br>몇몇 보았습니다. 그 친구들에게 다양한 선택지를 줄 수 있는 사업이라는 생각이                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 됩니다. 충분한 지원을 통해 금전적인 문제에 얽매이지 않고 자신이 원하는 연구를 진행하는 학생들이 많았으면 좋겠습니다.                                                                                                                                                                                                                 |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 충분한 보수                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 의사과학자 양성을 위해서는 의과대학을 다니는 동안 관련 수업이 신설되는 것도 중요하겠지만 졸업 이후에 적극적으로 지원해주는 것이 더 중요하다고 생각합니다.                                                                                                                                                                                             |
| 취업 강제력과 같은 리스크 감소                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 의학이라는 과학 분야의 발전에 의사가 기여할 수 있는 방향을 제시해줬으면 좋겠다                                                                                                                                                                                                                                       |
| 일단 우리나라는 연구에 대한 관심도가 매우 떨어지는 것 같음. 그리고 의사과학자에 대한 사례도 별로 없고... 그리고 의사과학자를 양성한다기보다, 의사 일을 하다가도 아이디어가 떠오르면 언제나 쉽게 연구를 할 수 있다는 인식이 생겼으면 좋겠음. 하도 의사과학자 의사과학자 하니까 의대 졸업하고 자신이 의사가 되든 의사과학자가 되든 둘중 하나를 선택해야하는 것처럼 느껴짐. 현재는 아무것도 모르고 아무 아이디어도 없는데 왜 의사과학자로 가야하나, 안정적으로 임상 의사 하지. 이런 생각이 듭. |
| 의사과학자를 선택할 충분한 인센티브가 제시되면 좋을 것 같습니다.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 본과나 예과 수업이 있었으면 좋겠다                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 딱히 없다                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 없음.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 학교별 적정 인원, 단순히 강의형태가 아닌 직접 참여가능한 연구활동                                                                                                                                                                                                                                              |
| 의사과학자가 왜 필요한지, 무슨 영향력을 세상에 끼치고 있는지부터 알려야합니다.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 본과 3학년부터 시행하는 서브인턴 프로그램에서 병원 실습 뿐 아니라 기초 연구 쪽으로도 인턴십 프로그램을 진행하면 졸업 전 진로를 결정하는데 좋은 기회가 될 것 같음.                                                                                                                                                                                      |
| 잘 부탁드립니다                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 학생들의 참여의사를 불러일으킬 수준의 지원규모 확대                                                                                                                                                                                                                                                       |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 학생들이 프로그램 자체를 인지하지 못하고 있는 경우도 있어 홍보 횟수 증가 등이 도움이 될 듯함                                                                                                                                                                                                                              |
| 의예과의 해외연수 지원 프로그램 활성화 부탁드립니다                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 의과학 관련 워크샵이나 박람회 등을 통해 학부생 때부터 여러 분야를 접하며 적성을 찾을 수 있는 기회가 마련되길 바랍니다.                                                                                                                                                                                                               |
| 프로그램들을 추가할 때 학생의 학업 부담을 최우선적으로 고려했으면 좋겠습니다.                                                                                                                                                                                                                                        |
| 기존의 학석사 프로그램의 경우 상당히 좋은 취지로 만들어진 프로그램 같습니다. 하지만 프로그램의 운영에 대해서 정보가 충분히 투명하게 공개되지 않고, 연구에 관심 있는 학생 또한 아직 학생인 단계에서 이러저러한 연구에 대해서 (특히 현장에서의 연구에 대한) 지식이 부족하지 않아서 한 명의 교수님에 대해서 결정을 하기가 어려운 것 같습니다. 제가 받은 느낌은 너무 100% 연구 증진하고 싶은 학생을 위한 것이 아닌가, 라고 느껴졌습니다.                              |
| 이를 보충하기 위해서 의학연구1 프로그램 등이 있는 것 같지만 이것 만으로는 조금 부족하지 않은가 생각합니다. 또한 학석사 프로그램에 대한 소개와 학석사 과정 신청 사이에 간격이 너무 좁은 것 같습니다. (현재는 대략 3주 간격으로 알고 있습니다. 최소한 6달은 주어야 하지 않을까 생각합니다.) 따라서 학석사                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>프로그램을 좀 더 학생 친화적으로 진행할 수 있도록 의학 연구의 실제보다 좀 더 다수의 학사 인턴 프로그램이 있어야 하지 않은가, 의견을 제시하고 싶습니다.</p> <p>또한 이러한 프로그램이 있다면 기존 의학 학생의 학사과정과 충돌하지 않기 위한 정책적 장치가 있어야 하지 않은가 생각합니다.</p> <p>경제적인 지원이 더 주어진다면 참여율이 높아질 것 같습니다.</p> <p>학위과정 지원정도로는 의대생들이 의사와 학자 진로를 택하게 하는 유인이 되지 못할 듯 싶습니다.</p> <p>임상과 병행할 수 있으면 좋겠다. 명예 뿐만 아니라 페이에서도 이점이 있어야 할 것 같다</p> <p>지원을 많이 받을 수 있는 사업! 프로그래밍 관련으로</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>연구에 정진하고 싶은 의사와 학자를 양성하기 위해서 학생들에게 시간적 여유를 제공하게끔 커리큘럼을 구성해주시고 경제적 지원을 충분히 제공해주시면 감사하겠습니다. 프로그램을 만들 때 학생들의 다양한 관심 분야에 맞게 맞춤형 프로그램을 만들어주시면 좋겠습니다. 연구와 관련된 논문이나 포스터, 프레젠테이션, 서적을 만들 때 도움이 되도록 다양한 프로그램(글쓰기, 어도비 일러스트, 인디자인, 포토샵 배우기 등)을 만들었으면 합니다.</p> <p>현장에서 근무하는 의사로 언제든지 돌릴 수 있게 해주면 좋을 것 같다</p> <p>의사와 학자가 실제로 하는 일에 대해 많은 정보를 제공받으면 고려해보는 학생이 늘어날 것 같다</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>실습을 바탕으로 진행하되, 너무 깊은 주제를 제시하는 것은 지양하는 것이 좋을 것으로 사려됩니다. 학생 수준에서 다양한 분야에 대한 경험을 쌓는 것이 프로그램을 통해 대다수의 학생들이 얻을 수 있는 장점일 듯 합니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>아직 기초의학이나 의사와 학자 양성에 대해 부정적인 의견이 많습니다. 제가 생각하기에 그 이유는 대학병원에서 일하거나, 개원하여 병원을 운영하는 의사들보다 사회적인 대우가 많이 부족하고 금전적 보상 역시 적기 때문입니다. 기본적으로 과학을 공부하는 학생으로서 저희는 다들 연구에 관심이 있지만, 현실적으로 봤을 때 주변의 권고(기초의학 하지 마라, 연구하지 마라) 등이 크게 다가오는 것이 사실입니다. 이런 현실적인 문제가 해결되면 자연스럽게 의사와 학자가 많이 양성될 텐데, 의사와 학자가 되도록 양성사업을 통해 유도하는 것은 선후 관계도 안 맞을 뿐더러 큰 효과가 없을 것이라고 생각합니다.</p> <p>의사와 학자 양성 프로그램 계획 뿐만 아니라 의사와 학자에 대한 정보 전달과 처우 및 인식 개선에도 힘써야 한다고 생각합니다.</p> <p>일단은 찬찬히 진행하면 좋지 않을까 합니다.</p> <p>해당 분야의 활발한 지원과 발전이 필요하다는 생각이든다</p> <p>수업 시간에 자연스럽게 의사와 학자 관련 내용을 접하게 해야 한다고 생각함</p> <p>예과 시기에는 의학에 대한 기본적인 지식도 없기 때문에 오히려 본과 시절이 지나고 의과 학자 관련 양성 프로그램을 하는 것이 더 좋을 것 같습니다. 이를 위해 예과-본과의 지금과 같은 교육 과정의 개선이 필요하다고 생각합니다. 예를 들어 6년제 과정을 하고 방학을 늘린다거나, 6년제 과정을 하고 마지막 1년을 편한 교육과정으로 하는 등입니다.</p> <p>대학 졸업 이후 석사, 박사과정까지 지원을 받을 수 있었으면 좋겠습니다.</p> |
| <p>다양한 실제 분야의 전문가들을 만날 기회</p> <p>의사와 학자로서 가지는 장점과 단점, 미래에 의사와 학자가 의사와 다르게 가지는 메리트에는 어떤 것들이 있는지 정확한 설명을 듣고 싶습니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 연구에 열의를 가진 사람들이 열정을 잊지 않도록 지속적으로 지원할 수 있는 프로그램이면 좋겠습니다.                                                                                                                                                            |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| 충분한 지원과 홍보가 이루어진다면 많은 학우들이 관심을 가지고 참여할 것이라고 생각합니다.                                                                                                                                                                 |
| 인턴쉽 등 산업 연계 프로그램 수행. 학점보다는 논문 실적 등 비교과 영역 평가 성과 독촉은 최소한으로 하고, 질적으로 의미 있는 연구를 할수있는 환경을 만들어주세요                                                                                                                       |
| 드리고 싶었던 말씀들은 대부분 위 답변들에 작성한 것 같습니다. 이 문항이 있다는 것을 처음에 미처 확인하지 못했습니다..                                                                                                                                               |
| 한가지첨언하자면,우리학교에서의사과학자를꿈꾸는분들이모여서이야기나누는자리를가지면좋을것같습니다.저도거의혼자서,혹은한두명과이야기하고꿈꾸다보니,제사가편협한것인지감이잘오지않는것같습니다.또의사과학자프로그램을경험할학생들이의견을내고그의견이고스란히반영되어프로그램이학생들과함께변모해나갈때,비로소생경하고누군가에게는별메리트없어보일수도있는이트랙을계속따라갈유인이충분히생긴다고생각합니다.           |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| 참여와 탈퇴가 자유로웠으면 좋겠다                                                                                                                                                                                                 |
| 연구를 어렵게 생각하는 사람이 많고 저도 그런데 좀 차근차근 쉬운 부분부터 알려줘서 발전할 수 있는 프로그램을 만들면 좋을거 같습니다.                                                                                                                                        |
| 기초적인 교육부터 필요할 것 같습니다. (SPSS 사용법 등 통계에 대한 기초, IRB에 대한 이해, Matlab 사용법 등)                                                                                                                                             |
| 관심이 있는 사람들을 적극 후원했으면 한다                                                                                                                                                                                            |
| 코딩과 관련된 연구                                                                                                                                                                                                         |
| 앞으로 다방면으로 지원이 많이 이뤄졌으면 좋겠습니다. 특히, 인턴, 전공의 때는 이런 걸 스스로 준비하기 어려운 바쁜 시기인데 이럴 때 좋은 멘토를 만나 준비할 수 있으면 좋겠습니다.                                                                                                             |
| 4학년 1학기까지 의학 전반에 대한 이해를 쌓은 이후, 4학년 2학기에 대체 수업으로 의과대학 소속의 연구인턴 뿐만 아니라 서울대 소속의 자연과학 연구실에도 체험형 인턴들을 지원할 수 있는 기회가 많으면 좋을 것 같습니다. 제 개인적 의견을 넘어 다수의 친구들의 이야기를 들어보면, 시간적, 체력적 여유가 가장 중요한 feature라고 생각합니다.                 |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| 의사과학자는 단순히 공부량을 주고 미션처럼 해내는 의대 공부가 아니라, 학생들이 진심으로 흥미를 가지도록 유도해야 성공하는 것이라고 생각합니다. 그래서 강의록과 단방향성 강의 위주의 의대수업보다는, 앞에 제시된 것처럼 워크샵, 실제 연구기관 체험, 관련 분야에 종사하시는 교수님들의 이야기 듣고 소통하기,,이렇게 소통하고 직접 체험하는 양방향성 프로그램이 개설되었으면 합니다. |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| .                                                                                                                                                                                                                  |
| 대학 졸업 이후 로드맵이 구체적으로 제시되었으면 좋겠다                                                                                                                                                                                     |
| 의사과학자 양상사업을 많은 학생들이 하도록 하는것 보더는 의지가 있는 소수의 학생을 더 지원해주는 방식이 옳다고 생각함                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 길고 확실한 지원이 있으면 진로로 고려할 사람이 더 많을 것 같다.                                                                                                                                                                           |
| 금전적 지원과 커리어 연계, 연구뿐만 아니라 사기업 등과 연계하는 방향도 함께 고려해볼 수 있으면 좋을 것 같습니다.                                                                                                                                               |
| 임상과 병행할 수 있는 의과학자가 될 수 있음을 강조하고, 특히 실제 삶에서 그렇게 될 수 있도록 임상 독려, 연구에 대한 적극적 지원 해주셨으면.                                                                                                                              |
| 통계 관련 공부할 기회를 좀 더 늘리면 좋을 것 같습니다. 의대에서 필수로 듣는 통계는 한 학기에 끝나기에 너무 얇고, R을 다룰 수 없어 아쉬웠습니다. 본교에서 진행되는 응용통계학과 수업은 전공자 보호로 인해 적절한 수강 신청이 안되어 어려웠습니다. 연구를 하는데 있어 통계 및 데이터 사이언스가 아주 중요하므로, 이러한 분야의 접근성을 높이는 것이 좋을 것 같습니다. |
| 학교에서 프로그램을 의무적으로 선택하게하면 많은 의과학자들을 양성할 수 있을것이다                                                                                                                                                                   |
| 임상을 겸할 수 있다면 연구로도 많은 사람이 지원할 것 같다.                                                                                                                                                                              |
| 의예과/의학과 교육과정 내에 정규 강의 또는 특강의 방식으로 여러 분야의 내용을 접할 수 있도록 하면 좋겠다.                                                                                                                                                   |
| 학부생 수준에서의 양성 사업도 필요하지만 먼저 그 길을 걸어간 선배들이 연구와 임상을 모두 잘 수행할 수 있는 직위와 환경에 있는 모습을 보면 이를 롤모델로 삼을 수 있을 듯하다.                                                                                                            |
| 프로그래밍과 ai 기반 연구 방법 교육                                                                                                                                                                                           |
| 의과학자 특성 상 의학박사 / 이학박사를 같이 따는 데 시간이 오래 걸린다는 점이 다소 아쉽다. 하지만 의사와 과학자 모두 할 수 있는 만큼 의미 있다고 생각한다.                                                                                                                     |
| 다들 쉽게 해보는 분위기가 되었으면 좋겠다.                                                                                                                                                                                        |
| 의과학자 양성이 왜 필요한지 그 중요성을 일찍 의예과 때부터 강조하면 좋을 것 같습니다                                                                                                                                                                |
| 학생들의 자율성을 존중하는 방향                                                                                                                                                                                               |
| 의대생들은 재학 중 그리고 졸업 후에도 시간적 여유가 거의 없는만큼, 이러한 부분들에 크게 무리가 가지 않으면서 프로그램에 참여할 수 있는 방안들이 마련되면 좋을 것 같습니다.                                                                                                              |
| 임상 관련한 지식을 의예과 시절에 더 접할 수 있는 기회가 많아지면 좋겠습니다.                                                                                                                                                                    |
| 의과학자 양성사업이 의과학자라는 연구자로서의 삶에 관심 있는 학생들에게 충분한 연구 관련 기회와 환경을 제공하여, 현실적인 이유 때문에 기초 연구에 대한 꿈을 잃지 않고, 계속해서 육성할 수 있도록 하는 방향성을 가진다면 좋을 것 같다.                                                                            |
| 특별히 없습니다.                                                                                                                                                                                                       |
| 없습니다                                                                                                                                                                                                            |
| 의과학자의 미래가 어떠한지에 대해서 더 집중적으로 알려줘야 된다고 생각합니다                                                                                                                                                                      |
| 의과학자에 대한 지원이 단기가 아니라 장기적으로 계속되었으면 좋겠습니다                                                                                                                                                                         |
| 시간적, 경제적으로 부담 없이 참여할 수 있는 의과학자 프로그램이 많아졌으면 좋겠다.                                                                                                                                                                 |

### 3. 주니어 의사과학자 1 (원시데이터)

성함 김\*\* 소속 가\*\*\* \*\*\*\*병원 피부과

직위/직급 임상강사

본 설문은 과학기술정보통신부 산하 한국연구재단의 지원으로 2024년에 시행될 의사과학자 양성 시범사업을 진행하기 전 의사과학자로 현직에서 활동하고 계시는 주니어 전문가를 대상으로 시행하는 설문조사입니다.

전문가 여러분께서 제공하시는 견해는 보고서를 통해 추후 의사과학자 시범사업방향의 구체화에 적극 반영될 예정입니다.

\*설문 문항 외 의사과학자 양성 및 지원 사업 관련한 견해도 제공해주시면 감사드리겠습니다.

\*\*불편하시더라도 경험 또는 실제사례를 함께 기재해주시면 감사드리겠습니다.

\*\*\*소정의 사례비 (10만원) 계좌이체를 위해 신분증과 (모바일)통장사본 함께 메일 부탁드립니다. 신분증 제출이 불편하신 분께는 가능한 선에서 다른 답례품으로 지급하도록 대체방안을 마련하겠습니다.

현 제한점을 개선하는 방향으로 의사과학자 양성 사업 내용을 제안하기 위해 현재 의사과학자로 활동하고 계신 전문가분들의 경험과 의견을 조사하기 위해 제작한 문항입니다. 관련 내용으로 여백과 무관하게 자유롭게 기술 부탁드립니다.

1. 의사과학자로서 진로를 결정하게 된 계기에 대해 구체적으로 알려주시면 감사하겠습니다.

의대재학시부터 법률과 의료현실에 관심이 많아 여의도성모병원 혈액내과 사태를 통해서 (소위 임의비급여 사건) 현재는 의사 자율에 따라 무분별하게 off-label 처방을 하거나 비보험 진료를 보험으로 진료하는 등 비교적 자유롭지만 향후 로스쿨 도입으로 인한 법률전문가 급증을 감안할때 내과계열 의사는 정해진 적응증과 정해진 방법으로만 진료해야되서 실제로 사실상 의사의 자율권이 거의 없다는 점에서 임상진료 및 임상의학의 한계를 많이 느껴왔습니다. 이에 자율권이 매우 크고 부가가치 창출이 무궁무진한 임상과 연계된 기초의학 연구에 관심이 많았습니다. 기초의학 진로도 고민해 보았으나, 기초의학 분야의 경우 아직 활발히 활동해야 하는 65세 나이에도 능력의 정도와 상관없이 일률적으로 은퇴해야 하고 이후에는

연구 직업을 지속할 방법이 마땅치 않다는 점에서 우선은 임상의로 진로를 정하였습니다. 연구 진로를 염두에 두고 세부전공으로 연구가 전세계적으로 가장 활발하게 일어나고 있으며 임상 로딩이 적은 피부과로 진로를 정하였습니다.

피부과에 진로를 정하고 나니 당시 서울대/연세대와 같은 선도 의과대학에서 이미 의과학자 분야로 진로를 정하였거나 수료한 이후 활발히 연구 활동을 벌이는 분들을 보았습니다. 이에 비해 의과학자 분야의 대체 진로인 공보의/군 의관과 같은 일반적인 남자의사 진로의 경우 제대 이후 임상현장에 복귀하는 선배들이 최신 지식 습득이 뒤쳐지는 모습들을 보면서 군 생활은 목적이 없는 나태한 환경 속에서 여자의사들에 비해서 경쟁력이 떨어진다고 보았습니다. 또한 군대의 경우 대부분이 지방 근무를 해야 되며, 직업 군인 혹은 시골주민을 상대하지만, 의과학자는 서울에서 근무하면서 지속적으로 연구종사자들을 만난다는 점에서 본인의 역량 함양에 더 도움이 된다고 생각하였습니다. 실제로 급여를 계산해보니 군 의관/공보의가 매우 박봉인데 비해서 본교 의과대학에서 전공의 이상 수준의 급여를 보장해주므로 2 여년의 시간을 손해보더라도 금전적으로도 손해가 별로 없고 임상의로 2년 근무하는 것 보다는 상대적으로 로딩이 적을 연구직에서 2년근무하는 것도 나쁘지 않다는 계산을 하게 되었습니다. 그래서 본교 의과대학 기초의학교실에서 의과학자로 전일제 박사학위 과정을 거치게 되었습니다.

가. 의과학자로서 진로를 결정하게 된 구체적인 시기를 알려주세요.  
구체적인 시기가 없다면 대략적인 학령기에 따른 연구에 대한 선호도 및 호감도의 변화를 기재하여 주셔도 좋을 것 같습니다.

레지던트 4년차때 진로를 정하였습니다. 대부분 의과대학/카이스트의 의과학자 과정은 석사학위를 필수로 요구하기 때문에 의대 졸업자인 저로서는 늦어도 2년차 전에는 대학원 석사 진학을 결정해야 된다고 생각하였습니다. 그래서 대학원 석사를 미리 1년차 2학기에 진학한 이후, 3,4년차 기간동안 충분히 고민하다가 4년차때 진로를 정하게되었습니다.

2. 의과대학 학부생 시기에 가장 기억에 남는 이공계 과목과 수강학년, 그리고 해당 과목이 기억에 남는 이유에 대해 알려주세요.

특별히 기억에 남는 이공계 과목은 없었으나 그나마 본과 1 학년 병리학 분야가 흥미롭게 여겨졌습니다. 병리학 분야 중 진단을 위한 형태병리학 분야 말고 근본적인 질병의 원인에 대한 병태생리에 대한 서론 부분이 질병의 본질을 탐구한다는 점에서 흥미롭게 여겨졌습니다.

2-1. 해당 교과목이 추후 의사과학자의 진로를 결정하는데 어느 정도로 기여했다고 생각하시나요?

전혀 기여하지는 않았습니다.

2-2. 의과대학 학부생 시기에 수강하고 싶었으나 수강하지 못해 아쉬웠던 이공계 과목이 있을까요? 그렇다면 당시 수강하지 못했던 이유와 과목 (학문분야)을 알려주세요.

인공지능 과목이나 의사과학자의 진로와 관련된 과목이 있었으면 좋겠습니다. 제가 의과대학 학부 시절(2007-2013)에는 인공지능 분야나 의사과학자의 영향력이 사실상 매우 미미하였기 때문에 수강하지 못했던 것으로 생각합니다.

3. 학교 또는 정부연구기관으로부터 의사과학자 양성사업에 지원한 적이 있거나 지원을 받은 경험에 대해 (가능한 자세히) 기술해주세요.  
가톨릭대학교 의과대학에는 대학원 융복합의학과 이라는 학과 및 제도 신설을 통한 의사과학자 양성 지원이 있습니다. 대학원 박사과정 학비 전액을 지원해주며 (학비 0 원), 박사과정 수학기간동안 기초의학교실 조교 신분을 보장해주는데 조교라는 직책은 일반 조교와 달리 의사 면허가 있는 사람만을 대상으로 하며 전공의 기간동안의 호봉도 인정해주어서 최고호봉으로 조교 10 호봉의 대우를 받았습니다. 제가 박사학위 및 전문연구요원 5 년기간동안의 대략 연봉은 5200 만원 전후였습니다.

정부 연구기관으로 보건산업진흥원 융합형 의사과학자 양성사업 (전일제 박사학위과정 지원)을 받았고 3 년간 1.466 억원의 정부지원금을 받았습니다. 해당 연구비를 통해서 돈 걱정 없이 원하는 연구를 수행할 수 있었습니다.

하지만 아쉬운 점은 4 대보험 보장된 의과대학 조교라는 신분으로 인해서 제가 수주한 국가연구비나 지도교수님이 수주하셨던 많은 국가연구비에서 추가적인 급여를 받지 못하여서 다른 이공계학생들이 우수할 경우 다양한

지원금을 중복으로 받을 수 있어 금전적으로 손해가 크다고 생각하였습니다. 박사 초반에는 별 생각이 없었으나 나이가 들수록 상대적인 박탈감 및 다른 동기들과 실제적 연봉차이도 커져서 자괴감이 들었습니다. 능력이 우수할 경우 국가 연구비에서 인건비의 중복적인 지원이 허용해주는 것이 필요할 것으로 생각합니다.

4. 국내외 우수 연구실의 인턴십 경험이 있다면 인턴십을 다녀오게 된 과정과 장단점을 기술해 주세요.

정확히 기억은 나지 않으나 본과 3학년때쯤 제가 기초의학 박사학위를 졸업했던 정연준교수님 (현 가톨릭의대 학장) 연구실에서 2주정도 연구실 체험을 한 적이 있었습니다. 연구 과정 및 컨퍼런스 등에 참여하게 되었고, 정연준교수님이 연구하시던 정밀의학 분야에 관심을 가지게 되었고 기초의학 분야 선택에 결정적인 영향을 끼쳤습니다. 단점은 없습니다.

또한 본과 4학년 선택심화 과정이라는 코스웍에서 4주간 본교 안과 주천기 교수님 (전 가톨릭의대 학장) 의 실험실에서 인턴십 경험을 하였습니다. 당시 안과의 권위자급으로 연구 및 진료를 매우 활발히 하는 교수님이셔서 그런지 매우 바쁘셔서 실질적인 케어나 지도를 받지 못하였던 점이 단점이었습니다. 주교수님은 매우 바쁘셔서 일정이 분단위로 쪼개져있고 항상 정신이 없으신 모습이고 연구의 진행과정을 총괄 못하는 모습을 보아 실망이었습니다. 해당 진로를 통해서 임상 로딩과 경쟁이 심한 안과 분야에 대해서 회의적인 생각을 가지게 되었고 연구를 제대로 하려면 임상 로딩이 적어야 된다는 확신을 가지게 되었습니다.

5. 전문가 분들께서 경험하신 이공계 석사학위 과정에 대한 견해를 기술해 주세요. 석사학위 (종류)와 수학기한 (2년, 또는 1년과정)을 포함하여 장단점, 힘들었던 점, 개선이 필요한 점 등에 대해 기술해 주세요.

의학과 의학석사 2년 과정을 수학하였습니다. 의학과 석박사 과정은 풀타임 근무중인 의사를 대상으로 하는 과정이라 사실상 제대로된 교육이 없었고, 행정적으로 필요한 석사 학위 취득 이외에 장점은 없었습니다. 전체 대학원 의학과 재학생을 대상으로 하는 합동강의라는 과정이 그나마 제대로된 교육과정이었습니다. 인기과의 임상강사 진학을 위해서는 대학원 진학을 강제한다던지 혹은 교수 임용을 위해서 대학원 진학을 한다던지 하는등의 의대 의학석박사 대학원과정은 대학의 학비를 수취하기 위한 과정으로

생각이되어졌습니다. 실제로 학비가 매우 비싸서 700 만원 전후가까이 되어 경제적으로 매우 아깝다고 생각이 되어졌습니다. 연구를 해야되는 사람은 의사중에서 극히 일부라고 생각되어지는데 교수 임용이나 임상강사 근무를 위해서 의무적으로 대학원을 해야하는 행태는 개선이 되어야 한다고 생각하였습니다. 또한 대학원 석박사의 output 에 대해서도 일관적인 기준이 있어야 하고 수학과정도 실제 교육이 일어나는지 감사가 필요합니다.

6. 전문가 분들의 박사학위 과정에 대한 경험과 견해를 기술해 주세요.

(박사학위 종류, 수학기한 포함)

가톨릭대학교 대학원 융복합의과학과 이학박사 2년 코스웍 및 3년 전문연구요원 총 5년간 수학하였습니다. 해당 과정은 의사만을 대상으로 의사과학자 양성을 위해 만들어진 제대로서 재학기간동안 재학생은 저 혼자였으나 저 1명을 위해서 몇분의 교수진과 1:1 수업을 하게 되었고 지도교수님 이외에 다양한 분야의 연구자 분들을 만나서 연구에 구체적인 꿈을 키우게 되었습니다. 아쉬웠던 점은 임상의사들이 아닌 대부분 기초의학교실의 교수님들과 강의를하게 되었는데 임상 진료 경험이 있는 의사과학자와는 아무대로 현실적으로 다른 조건에 있어서 연구경험이 많은 임상의사들에게 지도를 받았으면 더 좋았을 것이라 생각합니다.

7. 현재 근무시간 중 임상과 연구의 종사 비율이 어느정도 인가요? (예

임상 : 연구 = 7:3, 5:5, 또는 100%연구)

임상:연구 = 8:2 입니다.

7-1. 추후 임상 및 연구 종사비율을 조정하고 싶다면 어느정도로 조율하고 싶으신가요?

임상:연구 = 3:7 입니다.

7-2. 현재 근무 외 시간에 연구에 투자하는 시간과 여러 사정에 대해

전문가분들의 경험과 의견을 자유롭게 기술 부탁드립니다.

진료를 1주 평일 10 타임중 5타임 보고 있습니다. 이외 진료와 관계된 로딩은 거의 없는편이고 입원환자는 거의 없는 편입니다. 이외 교육/행정적인 로딩이 1주 1-2 타임정도 있는 것으로 생각합니다. 이처럼

가장 임상로딩이 적은 과중 하나인 피부과에서도 실질적으로 연구에 투자 가능한 시간은 3 타임 이하이고 저는 아직 임상의학 복귀 1 년차라 임상의학 분야의 습득에도 시간을 일부 투자하여야 하여 연구에 투자 가능한 시간이 2 타임 이하입니다. 이런 근무환경 속에서는 우수한 연구는 지속적으로 하기 어려울 것으로 보입니다.

8. 현재 국내 전업으로 100% 연구에 종사하고 계시는 의과학자 및 기초의과학자의 경우 경제적인 문제로 임상으로 회귀하는 사례가 지속적으로 발생함에 따라 국내 대부분의 의과학자의 경우 임상과 연구를 병행하고 있는 실정입니다. 이에 대한 개선점으로 본 연구책임자는 임상 의과학자와 기초의과학자 지원 트랙을 나누어 맞춤형으로 지원하는 방안을 기획하여 제안하고자 합니다.

(예 1. **임상의과학자**의 경우 연구 종사비율 만큼의 인건비 지급과 기관을 통한 연구시간 확보 방안 등, 예 2. **전업 또는 기초의과학자**의 경우 연구 종사비율만큼의 인건비 지급과 연구비의 중복지원, 이에 대한 5년 이상의 장기지원 등)

이에 대해 혹시 불편한 느낌이 드시거나 우려사항, 개선안 등 다양한 견해 주시면 감사드리겠습니다.

예 1. 예 2의 경우에 대해서 지원방법을 달리 하여 지원하는 것은 필요하다고 생각되나 예산을 예 1 예 2의 경우 나눠두고 분리하여 수주를 진행하는 것은 불합리하다고 생각합니다. 만약에 그렇게 진행한다고 한다면 전국적으로 정확한 인원 추산을 먼저 하고 이에 맞추어서 예산비율을 짜야지 그렇지 않다면 예 1과 예 2의 상대적 연구비 수주 난이도가 달라지는 등 문제가 있을것으로 보입니다. 현재도 K-Medi 신진의과학자 양성사업의 경우 예 1 예 2 모두 지원가능한 연구비입니다. 아래 각예에 대해서 추가적인 의견 드립니다.

**예 1. 임상의과학자**의 경우 보통 특정 기관에서 인건비를 받는 경우 과제에서 추가적인 인건비 지급이 불가능한 경우가 많습니다. 의과학자의 대우를 높이려면 대학/병원에서 지급받는 인건비에 추가적으로 연구비로 인건비를 받게 하는게 필요합니다. 임상의학 복귀 초반에는 대부분 상급자의 지도를 받는 주니어 스태프인 경우가 많으므로 연구직접비의 경우 실제로 본인이 사용하지 못할 가능성도 있으므로 이도 감안하여야 할 것입니다.

또한 기관을 통한 연구시간 확보를 하였다고 해도 실질적으로 이를 감사/제제하는 제도는 부족해서 아마도 실제로는 연구시간 확보가 안될 것입니다. 현재 연구중심병원 등에서 주 1 타임 이하 진료를 하여야하는 연구전담의사도 서류상으로만 연구시간이 보장되고 실제적/비공식적으로 임상/교육/행정에 시간투자를 하게 되는것으로 알고있습니다. 이처럼 현실적으로 임상의사에게 연구시간 확보를 강제하는 방안은 사실상 불가능하다고 생각합니다. 만약 정말로 강제하고 싶다면 근무일 자체를 지정하여 예를들어 월요일은 병원소속 화수목금은 대학소속으로 연구하게 하며 화수목금의 대학소속연구시에 연구분야 종사 여부를 출퇴근 기록을 통해 확인하고 화수목금에는 병원 진료 시스템 자체에 접근을 못하게 강제하여 연구시간 확보를 강제하는 방법이 필요할 것으로 여겨집니다.

**예 2. 전업 또는 기초의사과학자의** 경우는 연구종사비율이 사실상 100%이므로 특별한 제한은 필요 없는 듯하며 인건비를 추가적으로 주어서 일반 과학자에 비해서 상대적 우위를 확보하는 것은 적절하다고 생각합니다. 현재 시스템 상으로는 제 생각으로는 임상의학으로 돌아가기 싫을 정도로 임상로딩이 매우 많거나 연구 역량이 너무 뛰어날 경우가 아닌이상 급여 및 노후보장의 측면에서 임상의사가 임상분야 복귀를 하지 않고 연구 전업의 진로를 선택할 이유는 없다고 생각합니다. 제가 기초의학 교실에 근무하면서 느낀바는 기초의학에는 신규 의사 진입이 극히 드물어지고 고령화되어서 분야 자체가 없어질 수 있다는 느낌을 받았으며 최근에는 임상의사가 기초의학교실에 교수로 근무하는 경우도 많아지고 있으므로 추가적인 지원책이 없다면 전업 또는 기초의사과학자 진로는 극히 드물어져서 진로 자체가 없어질 가능성이 매우 큼니다. 실제로도 학위기간중 기초의학교실 출신 의사과학자들과 소통해보면 임상의사들에 비한 상대적인 박탈감을 많이 느끼고, 최근에는 아무래도 기초보다는 임상친화적인 실용연구 중심인 임상출신 의사과학자 지원이 더 늘어나면서 박탈감의 정도는 커지고 있는 것으로 생각합니다. 하지만 제 생각으로는 아무래도 임상분야에 종사하면서 연구를 병행하는 경우 전업 또는 기초의사과학자가 가용가능한 시간/노력이 더 많으므로 상대적으로 더 우수한 연구를 할 가능성이 크다고 여겨집니다. 전업 또는 기초의사과학자의 경우 분야 소멸을 방지하기 위해 보다 적극적인 지원이 필요할 것으로 생각합니다.

### 3. 주니어 의사과학자 설문 응답 2 (원시데이터)

성함 김 \* \*

소속 현) 경기\*\*\* \*\*\*\*\*의사 전) 인\*\*\*\*\* \*\*\*병원

직위/직급 병역판정의(대위)

본 설문은 과학기술정보통신부 산하 한국연구재단의 지원으로 2024년에 시행될 의사과학자 양성 시범사업을 진행하기 전 의사과학자로 현직에서 활동하고 계시는 주니어 전문가를 대상으로 시행하는 설문조사입니다.

전문가 여러분께서 제공하시는 견해는 보고서를 통해 추후 의사과학자 시범사업방향의 구체화에 적극 반영될 예정입니다.

\*설문 문항 외 의사과학자 양성 및 지원 사업 관련한 견해도 제공해주시면 감사드리겠습니다.

\*\*불편하시더라도 경험 또는 실제사례를 함께 기재해주시면 감사드리겠습니다.

\*\*\*소정의 사례비 (10만원) 계좌이체를 위해 신분증과 (모바일)통장사본 함께 메일 부탁드립니다. 신분증 제출이 불편하신 분께는 가능한 선에서 다른 답례품으로 지급하도록 대체방안을 마련하겠습니다.

현 제한점을 개선하는 방향으로 의사과학자 양성 사업 내용을 제안하기 위해 현재 의사과학자로 활동하고 계신 전문가분들의 경험과 의견을 조사하기 위해 제작한 문항입니다. 관련 내용으로 여백과 무관하게 자유롭게 기술 부탁드립니다.

1. 의사과학자로서 진로를 결정하게 된 계기에 대해 구체적으로 알려주시면 감사하겠습니다.

대학교 생활 당시 실험실에서 연구 참여를 하면서 결정하게 되었습니다. 당시 연구참여를 했던 실험실은 천식을 주로 연구하는 면역-알레르기 연관 실험실이었는데, 임상과 기초 분야를 아우르며 한다는 점에 매력을 느꼈습니다. 특히, 임상 부분과 기초 생물학 부분은 같은 주제임에도 그 견해가 달랐기 때문에 다름을 좁히는 방법을 고민하다가 의사과학자가 우리나라 실정에 중요하다고 생각하였습니다.

나. 의사과학자로서 진로를 결정하게 된 구체적인 시기를 알려주세요.  
구체적인 시기가 없다면 대략적인 학령기에 따른 연구에 대한 선호도 및 호감도의 변화를 기재하여 주셔도 좋을 것 같습니다.

대학교 2학년 때, 위에 언급한 실험실에서의 실험이 영향이 있었고, 대학교 3-4학년 때 여러 실험실을 학기마다 돌아다니며 연구 참여를 할 기회가 있어 이 부분에서 점차 연구의 호감도를 느꼈습니다. 그러나, 의학전문대학원 입학 전까지는 임상에 대한 견해를 잘 알지 못했기에, 이 부분에 대해 접근을 잘 할 수 없었고 정형외과 레지던트 당시 박사 과정을 같이 수행하면서 양 부분의 균형을 잡고 연구하고자 하였습니다.

2. 의과대학 학부생 시기에 가장 기억에 남는 이공계 과목과 수강학년,  
그리고 해당 과목이 기억에 남는 이유에 대해 알려주세요.

생명과학과 이후 의학전문대학원을 지나왔기 때문에, 이공계 과목은 생명과학과 당시 공부를 많이 하였습니다. 생명과학과 학부생 시기에 가장 기억에 남는 과목은 “시스템 생물학” (수강학년: 3학년)이라는 과목입니다. 당시 고전적인 생물학에서, 생물정보학의 분야로 넘어가고 있었던 시기라 시스템 생물학의 접근법은 새로운 관점으로 다가왔고, 한 주제를 다양한 관점으로 생각할 수 있고 이러한 관점들이 변화를 이끌어낼 수 있다는 점에서 기억에 남습니다.

2-1. 해당 교과목이 추후 의사과학자의 진로를 결정하는데 어느  
정도로 기여했다고 생각하시나요?

전적으로 기여했다고 생각합니다. 레지던트 하는 병원의 환경이 연구에 투자가 거의 없으며, 그 관심도가 적었습니다. 그렇기 때문에 주도적으로 주제를 수립하고, 주어진 환경에서 최선의 결과를 얻기 위해 노력을 했었습니다. 당시 유행하던 시퀀싱의 학문을 저의 전공인 정형외과에 활용하였고, 이에 따라 분석 방법은 시스템 생물학을 원리를 두고 있기 때문에 매우 중요하였습니다. 현재 지속적으로 연구를 진행하는 분야도 시스템 생물학을 근간으로 하고 있기 때문에 전적으로 기여했다고 생각합니다.

2-2. 의과대학 학부생 시기에 수강하고 싶었으나 수강하지 못해  
아쉬웠던 이공계 과목이 있을까요? 그렇다면 당시 수강하지 못했던  
이유와 과목 (학문분야)을 알려주세요.

의사과학자로 양성되기 위해서는 최근들어 가장 기본적으로는 통계적 분석과 더 나아가 통계, 인공지능을 활용한 여러 기법들이 중요시 여겨지고 있습니다.

컴퓨터공학 분야의 컴퓨터 언어(예를 들어 파이썬)의 기본과 이를 활용한 데이터 처리 방법을 학부생 시기에 수강할 수 있었다면 좋았을 것 같습니다.

3. 학교 또는 정부연구기관으로부터 의사과학자 양성사업에 지원한 적이 있거나 지원을 받은 경험에 대해 (가능한 자세히) 기술해주세요.

정부연구기관으로부터 의사과학자 양성 사업에는 지원한 적이 없습니다. 공고가 있는 점은 확인하였으나, 전일제 과정이어야 한다는 점이 레지던트 수련과 병행할 수 없었습니다. 학교에서 박사과정 중 SCI 논문을 작성하는 경우, 이에 해당하는 연구장려금을 받았었는데, 이러한 지원 외에는 없었습니다.

4. 국내외 우수 연구실의 인턴십 경험이 있다면 인턴십을 다녀오게 된 과정과 장단점을 기술해 주세요.

제가 졸업한 대학교에서는 졸업 전까지 교내 우수 연구실의 연구 참여 과정을 통해 실험실에서의 학습을 필수로 하고 있습니다. 저는 대학교 2학년 때 면역-알레르기 실험실, 3학년 때 세포면역 실험실, 졸업 때까지 단백질 신호 조절 연구실에서의 경험이 있습니다. 해당 경험은 향후 의사과학자가 되어가는 과정에서의 경험을 미리 해볼 수 있다는 점에서 중요했다고 생각합니다. 논문을 읽는 방법과 연구 계획 수립 등의 기본 과정을 배울 수 있다는 점에서 장점입니다. 단점은, 투자하는 시간 대비로 얻는 경험은 비효율적이라고 생각합니다.

5. 전문가 분들께서 경험하신 이공계 석사학위 과정에 대한 견해를 기술해 주세요. 석사학위 (종류)와 수학기한 (2년, 또는 1년과정)을 포함하여 장단점, 힘들었던 점, 개선이 필요한 점 등에 대해 기술해 주세요.

6 번의 박사학위과정의 경험과 견해로 작성하겠습니다.

6. 전문가 분들의 박사학위 과정에 대한 경험과 견해를 기술해 주세요.  
(박사학위 종류, 수학기간 포함)

박사학위 과정은 레지던트 2 년차에 교수님의 권유로 하게 되었습니다. 저는 레지던트 마치면서 같이 박사를 마치자는 목표를 세워서 수학을 시작하였습니다. 이러한 목표를 기반으로 2.5 년 동안 다양한 임상 논문을 작성 및 실험 논문을 작성하여 의학박사(정형외과 전공)를 수여하였습니다. 당시, 교수님들마다 다른 임상 견해를 기반으로 여러 논문 아이디어를 얻어 작성하였고, 레지던트 수련 받은 병원은 여러 저널의 논문을 리뷰하거나하는 시간은 없었기 때문에 짜투리 시간(주로 수술과 수술 사이 대기 시간 및 당직 시 일이 없는 시간)을 활용하여 최근 유행하는 주제를 찾아보고 스스로 저널 리뷰를 하며 박사 전까지 약 20 여편의 SCI 논문을 작성하였고 이중 한 논문은 상위피인용에 따라 올해 한빛사에 등재되기도 하였습니다. 박사 학위를 위한 실험 논문은 대학교 당시 의학전문대학원 진로를 가지 않고 실험실에 남은 후배와 같이 Co-work 을 할 수 있었기에, 실험을 수행할 수 있었습니다. 실험 계획 및 수행하고 생물학 빅데이터 분석은 스스로 책 찾아 공부하며 시행착오를 겪었기 때문에 다소 오래 걸리고 힘들었던 부분이 있었습니다. 제가 수련 받은 병원은 기초 실험실이 서울에 있지 않고, 연구에 투자가 많이 이루어져 있지 않았기 때문에 이러한 부분들이 박사 학위과정에서 한계점으로 다가왔습니다. 제 경험을 기반으로는 향후 연구비 및 교육 프로그램(온라인 강의)에 대한 다양한 지원이 있으면 의사과학자 양성사업에 큰 도움이 되리라 생각합니다.

7. 현재 근무시간 중 임상과 연구의 종사 비율이 어느정도 인가요? (예  
임상 : 연구 = 7:3, 5:5, 또는 100%연구)

임상 : 연구 = 5:5

- 7-1. 추후 임상 및 연구 종사비율을 조정하고 싶다면 어느정도로 조율하고 싶으신가요?

어느 한쪽으로 치중하지 않고, 임상 : 연구 = 5:5 를 유지하는 게 가장 적절할 것으로 생각합니다.

- 7-2. 현재 근무 외 시간에 연구에 투자하는 시간과 여러 사정에 대해 전문가분들의 경험과 의견을 자유롭게 기술 부탁드립니다.

현재는 군복무 중으로, 시간적 여유가 있어, 연구에 투자하는 시간은 자유롭습니다. 남자라면 군복무 기간을 활용하여 의사과학자 양성 사업을 한다면 그 또한 하나의 새로운 길이 개척될 수 있으리라 생각합니다. 다만, 현재의 군복무를 활용한 의사과학자 양성 사업은 그 기간이 일반 의사들의 군복무 기간 보다는 길고 수익은 적다는 한계점을 내포하고 있습니다.

8. 현재 국내 전업으로 100% 연구에 종사하고 계시는 의사과학자 및 기초의사과학자의 경우 경제적인 문제로 임상으로 회귀하는 사례가 지속적으로 발생함에 따라 국내 대부분의 의사과학자의 경우 임상과 연구를 병행하고 있는 실정입니다. 이에 대한 개선점으로 본 연구책임자는 임상의사과학자와 기초의사과학자 지원 트랙을 나누어 맞춤형으로 지원하는 방안을 기획하여 제안하고자 합니다.

(예 1. 임상의사과학자의 경우 연구 종사비율 만큼의 인건비 지급과 기관을 통한 연구시간 확보 방안 등, 예 2. 전업 또는 기초의사과학자의 경우 연구 종사비율만큼의 인건비 지급과 연구비의 중복지원, 이에 대한 5년 이상의 장기지원 등)

이에 대해 혹시 불편한 느낌이 드시거나 우려사항, 개선안 등 다양한 견해 주시면 감사드리겠습니다.

예 1, 예 2 모두 적절한 방안 중 하나라고 생각합니다. 한가지 견해를 더 제안을 한다면, 융합 연구의 연구비 수주 사업 모집에서 임상의사-기초의사 협업을 기반으로 연구비 사업을 하는 경우가 있어 지원한 적이 있습니다. 임상의사과학자-전업기초의사과학자가 한 팀으로 지원을 수행을 하면 각 니즈가 어느정도 맞고 장/단점의 조화가 이루어지지 않을까 하는 생각이 듭니다.

### 3. 주니어 의사과학자 설문 응답 3 (원시데이터)

성함 류\* 소속 \*\*\*\*\* 서울병원 직위/직급 임상강사

본 설문은 과학기술정보통신부 산하 한국연구재단의 지원으로 2024년에 시행될 의사과학자 양성 시범사업을 진행하기 전 의사과학자로 현직에서 활동하고 계신 주니어 전문가를 대상으로 시행하는 설문조사입니다.

전문가 여러분께서 제공하시는 견해는 보고서를 통해 추후 의사과학자 시범사업방향의 구체화에 적극 반영될 예정입니다.

\*설문 문항 외 의사과학자 양성 및 지원 사업 관련한 견해도 제공해주시면 감사드리겠습니다.

\*\*불편하시더라도 경험 또는 실제사례를 함께 기재해주시면 감사드리겠습니다.

\*\*\*소정의 사례비 (10만원) 계좌이체를 위해 신분증과 (모바일)통장사본 함께 메일 부탁드립니다. 신분증 제출이 불편하신 분께는 가능한 선에서 다른 답례품으로 지급하도록 대체방안을 마련하겠습니다.

현 제한점을 개선하는 방향으로 의사과학자 양성 사업 내용을 제안하기 위해 현재 의사과학자로 활동하고 계신 전문가분들의 경험과 의견을 조사하기 위해 제작한 문항입니다. 관련 내용으로 여백과 무관하게 자유롭게 기술 부탁드립니다.

1. 의사과학자로서 진로를 결정하게 된 계기에 대해 구체적으로 알려주시면 감사하겠습니다.

A: 내과 전공의를 하면서 원래는 소화기내과 간 질환 분야에 관심이 있었고 임상 연구를 통하여 석사 학위 취득만을 목표로 하려고 했습니다. 하지만 바이러스성 간염과는 달리 알코올성 혹은 비알코올성 간염의 경우 그 치료에 한계가 있고 이는 간경변증, 나아가 간암에 이르기까지 중대한 보건학적 문제가 생길 수 있음을 알게 되었습니다. 그러나 임상연구만으로는 이러한 문제에 대한 신약 개발 등의 힌트를 전혀 알 수 없다는 것이 한계점으로 다가왔고, 이를 스스로 해결해 보고자 내과 전공의 및 내과학 석사 수료 후 카이스트 의과학대학원에 진학하여 기초 연구에 힘을 쏟아 보고자 했고, 이것이 의사과학자로서 진로를 결정하게 된 가장 큰 계기로 생각됩니다.

1-1. 의과학자로서 진로를 결정하게 된 구체적인 시기를 알려주세요. 구체적인 시기가 없다면 대략적인 학령기에 따른 연구에 대한 선호도 및 호감도의 변화를 기재하여 주셔도 좋을 것 같습니다.

A: 의과학자로서 진로를 결정하게 된 구체적인 시기는 내과 전공의 4년차 때로 기억합니다. 당시에 소화기내과, 특히 간파트 임상연구를 하면서 부딪힌 한계점, 이를 통하여 기초연구에 발을 딛고자 한 점이 저를 의과학자로 이끌게 된 원동력이었습니다. 사실 임상연구를 시작하기 이전에는 솔직한 말씀으로 의과학자에 대한 개념조차 없었으나, 한계를 느끼게 되면서 의과학자로서의 삶도 생각해 볼 수 있었던 것 같습니다. 운 좋게도 제가 의과학자로서 기초 연구에 힘쓰고 있을 때 의과학자 양성에 대한 이슈가 떠오르고 많은 관심을 받았던 것 같습니다.

2. 의과대학 학부생 시기에 가장 기억에 남는 이공계 과목과 수강학년, 그리고 해당 과목이 기억에 남는 이유에 대해 알려주세요.

A: 의과대학 예과 1-2학년 시절 배웠던 의공학 과목이 가장 기억에 남습니다. 기초와 임상의학 과목을 진입 전에 교과목을 수강하였고 오히려 이 점이 학문에 대한 입장으로 볼 때 순수했던 시절이었던 것 같습니다. 해당 과목에서 특히 bone regeneration 및 이의 정형외과적 적용이 정말 기억에 남고 아직도 교수님께서 뼈를 구성하는 세포 및 뼈를 재생하는 기전에 대하여 설명하신 장면이 뚜렷하게 남아 있습니다.

2-1. 해당 교과목이 추후 의과학자의 진로를 결정하는데 어느 정도로 기여했다고 생각하시나요?

A: 사실 해당 과목에 추후 의과학자의 진로를 결정하는 데 기여한 부분은 상당히 적었던 것으로 기억합니다. 당시만 해도 의과대학에 가면 당연히 졸업 후 임상의로로서 활약을 할 것이라고 생각했기 때문입니다. 하지만 돌이켜 생각해 보면 해당 과목에 대한 아주 약간의 호기심이 저를 기초와 임상을 아우르는 의과학자로 이끌었다고 볼 수도 있겠다고 후향적으로 판단하고 있습니다만, 결정적인 요인은 아니었다고 생각합니다.

2-2. 의과대학 학부생 시기에 수강하고 싶었으나 수강하지 못해 아쉬웠던 이공계 과목이 있을까요? 그렇다면 당시 수강하지 못했던 이유와 과목 (학문분야)을 알려주세요.

A: 네 있습니다. 저는 고등학생 때 물질의 구성에 관심이 많았고 이를 뒷받침하려면 미적분학을 더욱 더 열심히 공부해야겠다고 생각하고 있었습니다. 하지만 예과시절 혹은 본과 때 해당 교양 과목은 없었고 오히려 제가 관심이 크게 없었던 미술사, 신화 등에 대한 교양 과목만이 개설되어 있어 아쉬움을 느낀 바 있습니다.

3. 학교 또는 정부연구기관으로부터 의사과학자 양성사업에 지원한 적이 있거나 지원을 받은 경험에 대해 (가능한 자세히) 기술해주세요.

A: 카이스트 의과학대학원 박사과정 4 년차 시절 학교 내 의사과학자 지원사업이 개설되어 제 연구로 도전해 봤고 운 좋게도 지원사업에 선정된 적이 있었습니다. 당시에는 제가 하고 싶었던 간암 연구를 제 연구비로도 했었고, 가고 싶었던 해외 석학들이 모인 학회도 제 연구비로 등록해서 자유롭게 다녔던 기억이 있습니다. 물론 지원사업으로 이미 결혼해서 배우자와 자녀가 있는 저에게 박사과정에서 가장 크게 다가온 경제적 문제가 어느정도는 해결된 것 또한 좋은 일이었습니다. 의사과학자 유치를 위하여 그러한 지원 사업은 유지가 되어야 한다고 생각합니다.

4. 국내외 우수 연구실의 인턴쉽 경험이 있다면 인턴쉽을 다녀오게 된 과정과 장단점을 기술해 주세요.

A: 아쉽게도 연구실의 인턴쉽 경험은 없습니다. 그러나 카이스트 의과학대학원 간질환연구실에서 박사과정으로 있었던 4 년동안 아무나 경험할 수 없는 의과학에 대한 새로운 세계를 보았고, 오히려 의사가 아니신 지도교수님 하에서, 의사가 아닌 동료들 옆에서 기초과학에 대하여 정말 많이 배웠습니다. 저는 이 시간을 제 인생에 있어 정말 값진 시간이라고 생각합니다.

5. 전문가 분들께서 경험하신 이공계 석사학위 과정에 대한 견해를 기술해 주세요. 석사학위 (종류)와 수학기간 (2 년, 또는 1 년과정)을 포함하여 장단점, 힘들었던 점, 개선이 필요한 점 등에 대해 기술해 주세요.

A: 저는 석사학위는 임상의학 (내과학)으로 취득하였고, 총 2 년의 시간이 걸렸습니다. 장점이자 단점은 내과 전공의 과정을 거치면서 동시에 학위를 취득하는 पार्ट타임이었다는 것입니다. 일을 하면서 석사학위를 취득함에 있어서, 그리고 전문의 시험을 준비하면서 학위를 마무리 한 점이 저에겐 가장 큰 어려움으로 다가왔습니다. 개선이 필요한 점은 없고 사실 학위를 준비하면서 모두 겪는 학위논문 만들기 등에 대한 스트레스가 전문의 시험 준비와 겹쳤던 것이 가장 힘들었습니다

6. 전문가 분들의 박사학위 과정에 대한 경험과 견해를 기술해 주세요.

(박사학위 종류, 수학기간 포함)

A: 저는 박사학위는 이공계에서 취득하였습니다. 이학박사를 취득하였고, 4 년의 시간이 걸렸습니다. 해당 기간동안 저는 보통의 임상의학이 경험하기 힘든 파이펫팅부터 시작하여 기초의과학에 대한 인사이트 또한 생긴 것 같습니다. 임상의학만 공부할 때는 간의 기초적인 병태생리를 공부하지 못한 부분이 있었는데 기초의과학 수학 시에는 이러한 부분이 많이 해소되었습니다. 가장 어려웠던 점은 전일제 박사과정 학생으로서 경제적인 부분이었고 이러한 부분은 개선되면 좋을 것 같다는 생각을 했습니다.

7. 현재 근무시간 중 임상과 연구의 종사 비율이 어느정도 인가요? (예  
임상 : 연구 = 7:3, 5:5, 또는 100%연구)

A: 저는 근무시간 중 내시경 등의 술기 비중이 많은 과이다보니 외래 및 술기를 동시에 수행하려면 연구 시간이 잘 나지 않습니다. 저의 경우 임상 : 연구가 7:3 정도라고 생각합니다.

7-1. 추후 임상 및 연구 종사비율을 조정하고 싶다면 어느정도로 조율하고 싶으신가요?

A: 의과학자로서 역할을 어느정도 하려면 임상 : 연구가 5:5 정도는 되어야 한다고 생각합니다. 그렇게 하지 않으면 제대로 된 연구를 하기는 어려울 것 같습니다.

7-2. 현재 근무 외 시간에 연구에 투자하는 시간과 여러 사정에 대해 전문가분들의 경험과 의견을 자유롭게 기술 부탁드립니다.

A: 근무시간 외, 즉 저녁시간 이후에 연구하는 시간이 사실 가장 많다고 생각합니다. 이러한 부분이 가족이 있고 가정도 책임져야 하는

의사과학자로서 가장 큰 허들이 된다고 생각합니다. 사실 그 시간이 집중이 가장 잘 되는 시점이긴 하지만 (임상 로딩이 적어지는 시간이라서 그런 것 같습니다.) 장기적으로는 하기 힘들 것으로 생각됩니다.

8. 현재 국내 전업으로 100% 연구에 종사하고 계시는 의사과학자 및 기초의사과학자의 경우 경제적인 문제로 임상으로 회귀하는 사례가 지속적으로 발생함에 따라 국내 대부분의 의사과학자의 경우 임상과 연구를 병행하고 있는 실정입니다. 이에 대한 개선점으로 본 연구책임자는 임상 의사과학자와 기초 의사과학자 지원 트랙을 나누어 맞춤형으로 지원하는 방안을 기획하여 제안하고자 합니다.

(예 1. 임상 의사과학자의 경우 연구 종사비율 만큼의 인건비 지급과 기관을 통한 연구시간 확보 방안 등, 예 2. 전업 또는 기초 의사과학자의 경우 연구 종사비율만큼의 인건비 지급과 연구비의 중복지원, 이에 대한 5년 이상의 장기지원 등)

이에 대해 혹시 불편한 느낌이 드시거나 우려사항, 개선안 등 다양한 견해 주시면 감사드리겠습니다.

A: 저는 좋다고 생각합니다. 임상과 기초 연구를 모두 수행하는 의사도, 100% 기초 연구에 올인하는 의사도 100% 임상에 투자하는 의사만큼은 아니지만 그에 상응하는 정도의 보수를 받아야 그것이 최소한의 유인책이 될 것이라고 봅니다. 우려사항은 이를 유지하기 위해서는 결국 세금이 투입되어야 하는데 이를 감당하기 위한 국민적 공감대가 형성이 되어야 할 것 같고, 기존 임상의들도 범국가적인 연구의 필요성에 대하여 다시 한 번 생각해 보는 것이 좋을 것이라 생각합니다.

### 3. 주니어 의사과학자 설문 응답 4 (원시데이터)

성함 유\*\* 소속 \*\*\* \*\*\*\*\*안과 / \*\*\*\* \*\*\*\*\*연구소 (기업)

직위/직급 원장/이사

본 설문은 과학기술정보통신부 산하 한국연구재단의 지원으로 2024년에 시행될 의사과학자 양성 시범사업을 진행하기 전 의사과학자로 현직에서 활동하고 계시는 주니어 전문가를 대상으로 시행하는 설문조사입니다.

전문가 여러분께서 제공하시는 견해는 보고서를 통해 추후 의사과학자 시범사업방향의 구체화에 적극 반영될 예정입니다.

\*설문 문항 외 의사과학자 양성 및 지원 사업 관련한 견해도 제공해주시면 감사드리겠습니다.

\*\*불편하시더라도 경험 또는 실제사례를 함께 기재해주시면 감사드리겠습니다.

\*\*\*소정의 사례비 (10만원) 계좌이체를 위해 신분증과 (모바일)통장사본 함께 메일 부탁드립니다. 신분증 제출이 불편하신 분께는 가능한 선에서 다른 답례품으로 지급하도록 대체방안을 마련하겠습니다.

연구책임자 배은빛 bbkore@korea.ac.kr

현 제한점을 개선하는 방향으로 의사과학자 양성 사업 내용을 제안하기 위해 현재 의사과학자로 활동하고 계신 전문가분들의 경험과 의견을 조사하기 위해 제작한 문항입니다. 관련 내용으로 여백과 무관하게 자유롭게 기술 부탁드립니다.

1. 의사과학자로서 진로를 결정하게 된 계기에 대해 구체적으로 알려주시면 감사하겠습니다.

본과 1학년때 낮은 (해부학) 시험성적으로 교육 담당 교수님과 상담 후 공부보다는 연구로 진로를 삼는 것이 좋겠다고 하심. 구체적으로 의공학 연구실을 지정해 주셔서 방학때마다 의공학 연구실에 나가 인턴으로 연구를 진행함 (처음 연세대 서할 교수님 연구실 -> 이후 연세대 의공학과 김덕원 교수님 연구실, 현재 정년퇴임). 이후 의공학과에서 연구한 내용으로 계속 학술발표를 수행하며, 의공학 계열의 진로를 모색함. 본과 3, 4학년때 의공학 연구관련 연구비 지원 및 관련 수상을 할 수 있어 끊임없이 관련 연구를 모색했음.

1-1. 의사과학자로서 진로를 결정하게 된 구체적인 시기를 알려주세요. 구체적인 시기가 없다면 대략적인 학령기에 따른 연구에 대한 선호도 및 호감도의 변화를 기재하여 주셔도 좋을 것 같습니다.

**본과 1학년 1학기 종료 후 여름방학 의공학교실 연구실 인턴 생활 때 결정.**

**본과 1학년 - 탐색단계 (의공학 내에서 연구실 1회 옮김)**

**본과 2학년 - 국내 의공학 학술대회 발표로 연구에 재미를 붙이는 시기**

**본과 3학년 - 처음 저널 출판을 하고, 연구 분야를 확장해 나감. 학교에서 연구비 지원 받아 이를 소진하기 위해 추가 연구활동 지속**

**본과 4학년 - 각종 연구실적에 따른 수상으로 연구활동 지속 요인 제공받음**

**전공의 시절 - 학생 때 연구했던 내용을 전공 분야에 적용하여 연구활동 지속**

2. 의과대학 학부생 시기에 가장 기억에 남는 이공계 과목과 수강학년, 그리고 해당 과목이 기억에 남는 이유에 대해 알려주세요.

**공대 학부, 석사를 졸업 후 의대에 진학하여 의대생때 이공계 과목을 듣지 않음**

**현재 가장 필요하다고 생각되는 과목은 “확률”, “선형대수”, “공학수학”**

2-1. 해당 교과목이 추후 의사과학자의 진로를 결정하는데 어느 정도로 기여했다고 생각하시나요?

**“확률”, “선형대수”, “공학수학” 이 세가지 과목은 의사로써 연구를 하는데 가장 많이 활용되는 영역이었음**

2-2. 의과대학 학부생 시기에 수강하고 싶었으나 수강하지 못해 아쉬웠던 이공계 과목이 있을까요? 그렇다면 당시 수강하지 못했던 이유와 과목 (학문분야)을 알려주세요.

**없음**

3. 학교 또는 정부연구기관으로부터 의사과학자 양성사업에 지원한 적이 있거나 지원을 받은 경험에 대해 (가능한 자세히) 기술해주세요.  
**“의사과학자 양성사업”과 관련된 지원은 없음, 학생 연구비 지원은 지속적으로 받음 (연 50만원 내외) - 진로를 한 번에 다 결정하게 된다는 부담감으로 본과 1학년부터 계속 고민했으나 지원하지 않음. 결국 남들과 같은 인턴-전공의 트랙으로 진로 결정.**
4. 국내외 우수 연구실의 인턴십 경험이 있다면 인턴십을 다녀오게 된 과정과 장단점을 기술해 주세요.

큰 규모의 CNS 급 저널을 쓰는 랩은 인턴들이 많고 아무도 신경 써주지 않았음. 실험 조금 배우고 랩미팅 참관하였으나, 해설이 없어 어려움. 필자는 작은 규모의 의공학 실험실에서 프로젝트를 직접 제안하고 수행하면서 더 많은 배움을 느낌.

5. 전문가 분들께서 경험하신 이공계 석사학위 과정에 대한 견해를 기술해 주세요. 석사학위 (종류)와 수학기간 (2년, 또는 1년과정)을 포함하여 장단점, 힘들었던 점, 개선이 필요한 점 등에 대해 기술해 주세요.

필자는 기계과 석사 (2년 과정) 후 의대에 진학. 석사과정에서 배운 과목들, 기술과 프로젝트 수행 경험은 의대 진학 후 연구 수행에 많은 도움이 됨. 특히 수치해석, 프로그래밍 능력은 가장 중요한 요소였음.

6. 전문가 분들의 박사학위 과정에 대한 경험과 견해를 기술해 주세요. (박사학위 종류, 수학기간 포함)

#### 박사 학위 없음

7. 현재 근무시간 중 임상과 연구의 종사 비율이 어느정도 인가요? (예 임상 : 연구 = 7:3, 5:5, 또는 100%연구)

**임상 : 연구 = 6:4**

**(1 주 10 타임 근무중 임상 6 타임: 기업부설연구소 4 타임)**

7-1. 추후 임상 및 연구 종사비율을 조정하고 싶다면 어느정도로 조율하고 싶으신가요?

**임상 : 연구 = 5:5**

연구한 내용을 임상에 적용해보거나, 임상에서 지속적인 아이디어, 개선안들이 발생하기 때문에 임상(외래 진료와 수술)을 유지해야 된다고 생각함. 특히 임상에서 얻을 수 있는 여러 통찰들을 연구 단위에서 검증하고, 개발하고 발표하는 작업은 임상 활동을 지속해야 지만 가능하다.

7-2. 현재 근무 외 시간에 연구에 투자하는 시간과 여러 사정에 대해 전문가분들의 경험과 의견을 자유롭게 기술 부탁드립니다.

**근무시간과 별개로 학술교류, 학회 활동, 에디터, 리뷰어, 논문작성 등의 시간은 추가로 할애 필요.**

8. 현재 국내 전업으로 100% 연구에 종사하고 계시는 의과학자 및 기초의과학자의 경우 경제적인 문제로 임상으로 회귀하는 사례가 지속적으로 발생함에 따라 국내 대부분의 의과학자의 경우 임상과 연구를 병행하고 있는 실정입니다. 이에 대한 개선점으로 본 연구책임자는 임상 의과학자와 기초의과학자 지원 트랙을 나누어 맞춤형으로 지원하는 방안을 기획하여 제안하고자 합니다.

(예 1. **임상 의과학자**의 경우 연구 종사비율 만큼의 인건비 지급과 기관을 통한 연구시간 확보 방안 등, 예 2. **전업 또는 기초 의과학자**의 경우 연구 종사비율만큼의 인건비 지급과 연구비의 중복지원, 이에 대한 5년 이상의 장기지원 등)

이에 대해 혹시 불편한 느낌이 드시거나 우려사항, 개선안 등 다양한 견해 주시면 감사드리겠습니다.

~~현재 임상 활동에 대한 기대 수익이 연구 활동의 기대 수익을 압도하고 있는 것이 현실입니다. 따라서 전문의들은 연구를 하면 할수록 (임상만 하는 일반 전문의들에 비해) 상대적인 수익이 낮아지게 됩니다.~~

임상의사과학자와 기초의사과학자 두 트랙으로 나누어 지원하는 것은 아주 좋은 아이디어 같습니다. 1) 연구 실적(논문, 특허 등록, 기술 이전 등)에 대한 인센티브를 강하게 걸어주고, 2) 이들 실적에 대한 홍보가 충분히 이루어진다면 많은 인재들이 계속 연구에 재미를 붙이고 있을 것 같습니다.

두 트랙의 커뮤니케이션이 중요할 것으로 보입니다. 임상에서는 끊임없이 환자와 의료기기들을 만나면서 새로운 통찰을 얻기가 쉽습니다. 임상의들이 기초의학 분야에 끊임없이 이러한 통찰을 전달해줘야만 시너지를 낼 수 있다 봅니다. 현재는 저조차도 기초의학을 하는 동기들과 교류가 없어 답답한 실정입니다. 기초-임상 의학자들을 하나로 묶을 수 있는 이벤트가 있었으면 좋겠습니다.

iris

### 3. 주니어 전문가 설문 응답 5 (원시데이터)

## [주니어 전문가] 과학기술전문인력 양성 사업 설문

성함 배 \* \* 소속 고\*\*\*\* 직위/직급 연구교수

현 제한점을 개선하는 방향으로 과학기술전문인력 양성 사업 내용을 제안하기 위해 현재 과학기술전문인력 및 과학자로 활동하고 계신 전문가분들의 경험과 의견을 조사하기 위해 제작한 문항입니다. 관련 내용으로 여백과 무관하게 자유롭게 기술 부탁드립니다.

1. 과학자로서 진로를 결정하게 된 계기에 대해 구체적으로 알려주시면 감사하겠습니다.

학부는 연세대학교(원주) 보건과학 임상병리 전공하였고 학부 대학생 시절 서울대 치의학대학원 구강해부학교실에서 S.mutans biofilm 관련 실험, 연대 신촌세브란스 진단검사의학과 유전자검사실에서 희귀진단질환 당시 17 종 (예 Sotos syndrom, NSD1; CHARGE syndrom, CHD7) 환아와 가계 단위에서 다양한 유전자 검사(ddPCR, Sanger seq, MLPA) 를 시행했으며, 기타 임상 유전자 진단검사(FISH, Karyotyping)를 배우면서 이 시기에 진로를 과학자로 결정하게 되었습니다. 당시 선생님들과 친하지 않아서 심적으로 힘들었음에도 불구하고 과학자로 진로를 결정하게 된 만큼 연구가 적성에 맞다고 판단하였습니다. 아쉬운점은 재료가 많이드는 분야여서 대학원 진학후 해당 분야의 연구를 하지 못하고 있습니다 (박사학위: 청각질환 경두개 전류자극술, 개인주도연구: 소요비용없이 공공데이터 활용 연구, 사비지출- 청소년, 대학생 설문조사를 통한 연구)

- 1-1. 과학자로서 진로를 결정하게 된 구체적인 시기를 알려주세요.  
구체적인 시기가 없다면 대략적인 학령기에 따른 연구에 대한 선호도 및 호감도의 변화를 기재하여 주셔도 좋을 것 같습니다.

상기 시기에 진로를 결정하였으며 임상병리 의료기사 면허를 가지고 검사실 직원으로 삼성서울병원 인턴, 서울아산병원에서 근무한 경험과 비교하여 연구가 적성에 맞다고 판단하였음.

2. 이공계 학부생 시기에 가장 기억에 남는 이공계 과목과 수강학년, 그리고 해당 과목이 기억에 남는 이유에 대해 알려주세요.  
 혈액학, 병리학, 분자생물학이 가장 기억에 많이 남는데 그 이유는 아마 해당 학문들은 관련 교과목이 많기 때문인 것 같음. (예 병리학: 병리학, 조직병리학, 세포병리학, 조직학, 조직검사학, 조직검사학실습..)

2-1. 해당 교과목이 추후 과학자로 진로를 결정하는데 어느 정도로 기여했다고 생각하시나요?

교과목 흥미가 우선이기는 하나 진로결정에는 실험실에서 배운 당시 신기한 검사기법들이 결정적이었음

2-2. 학부생 시기에 수강하고 싶었으나 수강하지 못해 아쉬웠던 이공계 과목이 있을까요? 그렇다면 당시 수강하지 못했던 이유와 과목 (학문분야)을 알려주세요.

당시에는 어떤 학문들이 있고 유관학문 분야가 어떤것들이 있는지 잘 모르기에 아쉬운 교과목은 없음. 지금 돌이켜 생각하면 연구와 직결된 교과목(연구설계, 통계)과 데이터 관련 교과목이 있었으면 좋았을 것 같다는 생각이 듦. (보건과학전공은 기술직 관련 과목이 대부분임)

3. 학교 또는 정부연구기관으로부터 과학기술전문인력 양성사업에 지원한 적이 있거나 지원을 받은 경험에 대해 (가능한 자세히) 기술해주세요.

- 정부지원: 아직까지 정부지원을 받은 본 적은 없음. 대학원 재학 당시 존재를 알지 못하거나 어디서 확인해야 되는지 몰랐음. 박사졸업 이후에 19년도 정부 박사후과정 지원을 검색하여 찾았으나 접수기간이 지난 상태였음.

- 학교: 대학원 재학 당시 서울대학교 유전자 분석 과정에 2~3 번 이상 신청한적 있지만 선정되지 않음 (2016~18'). 서울대학교 도시데이

터사이언스 연구소에서 실시한 서울대학교 빅데이터 아카데미 교육과정을 6개월에 걸쳐 다양한 이론/실습과정을 이수함.

4. 국내외 우수 연구실의 인턴쉽 경험이 있다면 인턴ships을 다녀오게 된 과정과 장단점을 기술해 주세요.

학부 재학 당시 임상병리기사 (의료기사) 면허가 있어 연구실 경험은 아니나 검사실에서 파트 알바한 적 있음. 과학자로서의 진로를 결정하는 데 실험, 인턴쉽 경험이 매우 중요하다는 생각이며 학부에서의 경험이 중요한 것으로 생각됨. (교과목을 통한 실습과는 매우 다름)

5. 전문가 분들께서 경험하신 이공계 석사학위 과정에 대한 견해를 기술해 주세요. 석사학위 (종류)와 수학기간 (2년, 또는 1년과정)을 포함하여 장단점, 힘들었던 점, 개선이 필요한 점 등에 대해 기술해 주세요.

서울대학교 뇌과학 협동과정 석박통합으로 박사졸업하였음. (당시 석박통합기간의 1년이 석사기간이었던 것 같음) 당시 삼성서울병원 인턴, 서울아산병원 계약직 경력이 있는 상태였고, 연구경험도 있어서 석사과정을 따로 할 필요성을 느끼지 못했음. 지나고 나서 돌이켜 생각하면, 석사과정을 따로 하는 것이 안정적인 잡을 구하는데 큰 도움이 되지 않았을까 생각함. 또한 석사과정을 따로 함으로서 중간에 논문실적이 나오는것도 학생을 위한 방편이 될수 있을 것이라는 생각을 함. (요즘은 석사졸업요건에 논문실적이 들어가있지는 않지만 공저자라도 그때는 중요한 실적이 될수 있으므로).

6. 전문가 분들의 박사학위 과정에 대한 경험과 견해를 기술해 주세요. (박사학위 종류, 수학기간 포함)

서울대학교 이비인후과에 14년도 9월부터 연구실 생활하여 15년도 9월학기에 석박통합과정으로 입학하였음. 연구실생활 1년+ 석박통합과정 4년차에 졸업하였음 (2019.2.)

독자적으로 마음껏 연구할 수 있도록 지도교수님과 주니어교수님께서 많이 배려해주셨음. 성격이 있어서 연구실 방도 5년간 전기생리실에서 혼자 사용할 수 있게 해주신 점, 분당서울대병원에서 업무외 시간

(평일 PM5~11, 토일) 에 마음껏 외래 열어놓고 임상시험할 수있게 배려해주셔서 수학기간에 엄청난 성장이 있었던 것 같습니다.

8. 현재 근무시간 중 과제행정과 학문적 연구의 비율이 어느정도 인가요? 5:5 인 것 같습니다

8-1. 추후 과제행정과 연구 종사비율을 조정하고 싶다면 어느정도로 조율하고 싶으신가요?

2:8. 연구에 80% 이상 종사하고 싶습니다

8-2. 현재 근무 외 시간에 연구에 투자하는 시간과 여러 사정에 대해 전문가분들의 경험과 의견을 자유롭게 기술 부탁드립니다.

근무시간에는 아무래도 행정처리를 해야 담당자들과 소통이 되니 연구활동 (피어리뷰, 데이터 분석, 논문작성 등)을 평일 밤이나 주말에 하게 됨

9. 이공계 박사이상의 전문인력의 경우 1)기관에서의 입지가 비정규직 연구원으로 대다수 존재하며 2)업무적으로는 지도교수의 연구를 수행하거나 기관의 과제수행(행정이 높은 비율)을 하는 경우가 대다수임. 이러한 경우 독자적인 연구를 병행하기 어려우며 연구분야를 이탈하게 되는 원인이 됨. 이에 이공계 신진 과학자 양성과 활용에 대한 개선 방안을 제안하고자 합니다.

과학적인 사실 규명과 같은 과학적 탐구, 학문적 연구가 하고 싶은 순수 과학자들에게는 이러한 현실이 과학자를 이탈하게 하는 원인이 되며 현실과 타협하여 박사로서 과제행정에 준하는 일에서 그치는 경우가 많음.

이에 과학분야의 학문적 질적 발전을 위해 학문적 연구를 위한 R&D 과제를 늘리되 신진과학자들에게 기회를 제공하는 취지에서 사업을 기획한다면 적은 사업비로 다수의 신진 과학자들에게 순수 학문을 연구할 수 있는 기회를 제공한다면 이를 계기로 과학자로서의 책임감과 동기를 부여받고 자립하게 되는 계기를 제공할 수 있을 것으로 생각됨.

#### 4. (이공계 대학생) 온라인 설문지

\*아래 설문지 제목 클릭시 온라인 설문 연결 됩니다

### 이공계 대학생 대상 과학자 선호도 조사

- 본 선호도 조사는 10월 15일 까지 이공계 유관 분야 전공자를 대상으로 시행합니다.
  - 설문 문항은 바이오-공학 관련 분야에 대한 선호도를 파악하도록 구성되어 있습니다.
  - 각 문항의 내용은 대학과는 무관하며 기획에 참고하고자 대학생 여러분의 의견을 수집합니다.
  - 바이오에는 관심이 없을경우 다른 관심 과학기술(학문)분야를 기술해 주시면 감사하겠습니다.
- 본 설문조사에 성실히 응답하신 경우 선착순 300명에게 스타벅스 아메리카노 기프티콘이 지급됩니다.
- 해당되지 않는 문항에는 '.' 으로 기재 부탁드립니다

1. 1~ 6번 문항은 학부 교육과정 내 바이오-공학의 융합 교육 프로그램 신설 가정하에 여러분의 의견을 조사하기 위한 문항입니다.

2. 문항1. 다음 바이오-공학 융합 과학기술분야 중 흥미가 있거나 수강하고 싶은 분야를 선택하세요. \*

- ☐ 바이오 융합 이공계 강좌에 흥미가 없다
- ☐ 디지털헬스케어

- ○ 의료기기
- ○ 조직공학/ 유전공학
- ○ 빅데이터 및 인공지능
- ○ 뇌인지과학
- ○ 창업, 경영, 사업 관련

문항2. 수강하고 싶은 (바이오-공학 융합) 이공계 강좌 및 신설되었으면 하는 강좌를 기술하세요. (흥미가 있는 분야 또는 신설될 경우 수강신청 할 것 같다고 생각되는 이공계 강좌)\*

문항3. 대학생 방학프로그램의 일환으로 썸머/윈터스쿨을 통한 여러 전공분야의 이공계 대학생 대상의 단기 합숙 교육 및 연구 프로그램을 제안하고자 합니다.

다음중 흥미가 있거나 신청하고자 하는 프로그램을 선택하세요.\*

- ○ 의과대학, 과학기술특성화대학과 함께 의학-이공계 융합 연구참여 지원 프로그램
- ○ 보건 의료계 분야의 빅데이터 프로그래밍 등의 실습 워크숍
- ○ 해외 우수 연구기관, 연구실 견학 지원 (예. 하버드 의대 매사추세츠 종합병원, MIT 화이트헤드 연구소 등)
- ○ 국내 우수 대학교의 이공계 연구실의 연구인턴과정 지원

- ☒ 신청하지 않는다

문항4. 3번 문항에서 신청하지 않음을 선택한 경우, 그 외 의견을 기술해주세요 \*

문항5. 3번 문항의 보기 외에 방학기간에 하고 싶거나 참가하고 싶은 기타 활동이 있다면 기술해주세요. \*

6번 문항은 각 방학프로그램의 세부계획을 위한 문항입니다. 지원 의사와 별개로 프로그램에 대한 의견을 제시하여 주세요.

문항6. 방학기간 중 학부 대학생 대상으로 이공계 (바이오 융합 기술분야의) 관련 실습워크숍을 개최하고자 합니다. 가장 흥미있는 또는 신청하고자 하는 분야를 기재해 주세요. (예. 보건의료 빅데이터 프로그래밍, 재료공학 및 3D프린터, 분자유전학 데이터 분석 등)\*

문항7. 다수 문항에서 대학생 이공계 교육 프로그램에 관심이 없다는 의사를 표현하신 경우 근본적인 이유 또는 기타 사유를 기재하여 주세요. (예 연구 및 과학자에 관심이 없음) \*

다음은 대학원 진학 관련 문항입니다.

문항8. 전액 학비지원과 일부 생활비 지원 가정하에 대학원 석사과정 진학 희망 여부를 알려주세요

- ☒ 석사과정 진학을 희망한다
- ☒ 희망하지 않는다

문항9. 전액 학비지원과 일부 생활비 지원 가정하에 대학원 박사과정 진학 희망 여부를 알려주세요

- ☐ 박사과정 진학을 희망한다
- ☐ 희망하지 않는다

문항10. 상기 8-9번 문항의 응답에 관한 주된 이유를 기재해 주요

문항11. 박사 후 독립적 연구를 위해 향후 5년간 인건비와 연구비를 모두 지원하는 프로그램이 개설된다면 지원 의사를 알려주세요

- ☐ 해당 프로그램 지원 또는 희망 한다
- ☐ 지원 또는 희망하지 않는다

문항12. 상기 11번 문항의 응답에 관한 주된 이유를 기재해 주요

문항13. 연구 및 과학자에 관심이 있나요? 추후 근무시간 내에서 어느 정도의 비율로 연구에 정진하고 싶으신지 선택하여 주세요.

- ☐ 연구에 관심이 없다
- ☐ 전업 과학자에 관심이 있다 (100% 연구 정진)
- ☐ 70% 정도 연구에 정진하고 싶다
- ☐ 50% 정도의 비율로 연구하고 싶다
- ☐ 본업을 따로하고 연구는 틈날때 해보고 싶다

문항14. 향후 (졸업 후) 본업으로 연구 또는 과학자를 선호하지 않는다면 그 이유를 기재해 주세요 \*

문항15. 과학자에 관심을 가지게 되기 까지 가장 크게 영향을 미친 요인을 기재해 주세요. (예. 언론에서 유명 과학자의 인터뷰를 보고, 학교에 유명하신 000교수님을 보고 관심을 가지게 되었음 등) \*

문항16. 여러분들께서 희망하는 대학생 대상 융합형 과학자 양성 프로그램에 대한 방향 및 의견 등을 제시하여 주세요. \*

기프티콘 수령 위한 기본정보 (성함/ 단과대학/ 학과 또는 전공명/ 학년/ 핸드폰번호) 기재 부탁드립니다

예) 박서준/ 인천대학교 /공과대학/ 기계공학/ 1학년 / 010-1234-5678\*

설문에 참여해주신 여러분 모두 감사드립니다.

소정의 음료 (스타벅스 아메리카노) 기프티콘을 2주 이내 지급할 예정입니다.

## 5. (의과대학 학부생) 온라인 설문지

\*아래 설문지 제목 클릭시 온라인 설문 연결 됩니다



본 설문은 과학기술정보통신부 산하 한국연구재단의 지원으로 2024년에 시행될 의사과학자 양성 시범사업 진행하기 전 전공의 및 의과대학생 (의예과, 의학과 학생) 대상으로 시행하는 설문조사입니다.

설문조사에 응답한 결과를 반영하여 시범사업이 시행될 예정입니다. 2024년에 시행될 의사과학자 양성 시범사업의 대상이신 전공의 및 의과대학의 의예과, 의학과 학생 여러분의 많은 참여 및 설문 부탁드립니다 : )

(본 설문조사에 성실히 응답하신 경우 스타벅스 아메리카노 기프티콘이 지급됩니다. )

(해당되지 않는 문항에는 '.', '해당없음'으로 기재 부탁드립니다 )

1. 1~ 6번 문항은 의과대학 교육과정 내 이공계 강좌 신설에 대한 여러분의 의견을 조사하기 위한 문항입니다.

2. 문항1. 다음은 의과대학 과정에 신설하고자 하는 이공계 학문분야입니다. 다음 중 흥미가 있거나 수강하고 싶은 이공계 분야를 선택하세요. \*

- ☐ 디지털헬스케어
- ☐ 의료기기

- ☐ 조직공학/ 유전공학
- ☐ 빅데이터 및 인공지능
- ☐ 뇌인지과학
- ☐ 창업, 경영, 사업 관련
- ☐ 이공계 강좌에 흥미가 없다

문항2. 수강하고 싶은 이공계 강좌 및 신설되었으면 하는 강좌를 기술하세요. (흥미가 있는 분야 또는 신설될 경우 수강신청 할 것 같다고 생각되는 이공계 강좌)\*

문항3. 2024년 시범사업을 통해 여러분들이 참여한 이공계 강좌가 의과대 교육과정에 신설될 예정입니다.

다음중 이공계 강좌 수강신청에 적합하다고 생각되는 학년을 선택하세요.\*

- ☐ 1학년
- ☐ 2학년
- ☐ 의학과 1학년 (통합 3학년)
- ☐ 의학과 2학년 (통합 4학년)
- ☐ 의학과 3학년 (통합 5학년)
- ☐ 의학과 4학년 (통합 6학년)

문항4. 이공계 강좌 수강신청에 적합하다고 생각되는 분기를 선택하세요.\*

- ☐ 1학기
- ☐ 2학기
- ☐ 여름방학
- ☐ 겨울방학

문항5. 응답하신 교과목이 신설될 경우 평가를 P/F 로 하고자 합니다. 수강신청 하시겠습니까? \*

- ☐ 예
- ☐ 아니오

문항6. 아니요를 선택하신 경우 그 이유를 적으세요. (신설될 이공계 연계 수업을 개선하는데 활용 될 예정입니다.) \*

7~11번 문항은 의사과학자 양성사업의 의과대학생 방학기간 프로그램에 대한 견해를 조사하는 문항입니다.

문항7. 학점 3.5 이상의 지원자에게 본 사업의 장학 프로그램과 연계하여 전액 장학금과 함께 해외 이공계 연구실 견학 또는 국내 이공계 연구실 인턴쉽 프로그램이 제공될 수 있습니다. 기준에 부합한다면 지원하실 의향이 있으십니까?\*

- ☐ 예
- ☐ 아니오

문항8. 문항7에서 아니오 응답하신 경우 그 이유를 기술바랍니다.  
기술하신 응답을 토대로 본 프로그램은 개선될 수 있습니다. \*

문항9. 본 사업의 의과대학생 방학프로그램의 일환으로 썸머/윈터스쿨을 통한 의과대-이공계 대학생 대상의 단기 합숙 교육 및 연구 프로그램을 시행하고자 합니다.

다음중 흥미가 있거나 신청하고자 하는 프로그램을 선택하세요.\*

- ☐ KAIST 등 과학기술특성화 대학의 학생과 함께 의학-이공계 융합 연구참여 지원 프로그램
- ☐ 의과대학 학부생 대상의 빅데이터 프로그래밍 등의 실습 워크숍
- ☐ 해외 우수 연구기관, 연구실 견학 지원 (예. 하버드 의대 매사추세츠 종합병원, MIT 화이트헤드 연구소 등)
- ☐ 국내 우수 대학교의 이공계 연구실의 연구인턴과정 지원
- ☐ 신청하지 않는다

문항10. 9번 문항에서 신청하지 않음을 선택한 경우 그 이유를 기술해주세요 \*

문항11. 9번 문항의 보기 외에 방학기간에 하고싶거나 참가하고 싶은 기타 활동이 있다면 기술해주세요. \*

12~16번 문항은 각 방학프로그램의 세부계획 선정을 위한 문항입니다. 지원 의사와 별개로 프로그램에 대한 의견을 제시하여 주세요.

문항12. 방학기간 중 의과대학생 대상의 이공계 관련 실습워크샵을

개최하고자 합니다. 가장 흥미있는 또는 신청하고자 하는 분야를 기재해 주세요. (예. 보건의료 빅데이터 프로그래밍, 재료공학 및 3D 프린터, 분자유전학 데이터 분석 등)\*

문항13. 본 사업의 방학프로그램 중 해외 연구실 견학에 관한 문항입니다. 해당 프로그램을 통해 선정대상자에게 체류비 포함 소요비용의 대부분을 지원할때 프로그램 참여 신청하시겠습니까?\*

- ☐ 예
- ☐ 아니오

문항14. 13번 문항에서 아니오를 선택한 경우 그 이유를 기술해 주세요. \*

문항15. 본 사업의 방학프로그램 중 국내 유명 연구실의 인턴쉽 관련 문항입니다. 해당 프로그램에서 인건비(생활비)와 추가 연구비(예 학술대회참여 등의 연구활동비와 연구에 소요되는 비용)를 지원할 때 참여신청 하시겠습니까? \*

- ☐ 예
- ☐ 아니오

문항16. 15번 문항에서 아니오를 선택한 경우 그 이유를 기술해 주세요. \*

17 ~ 문항은 학부 졸업 이후의 의사과학자 연계 프로그램에 관한 문항입니다.

문항17. 과학기술원 및 이공계 대학과 연계하여 1년제 이공학 석사

학위 과정을 신설하여 24년도에 시범사업을 할 예정입니다. 의과대학 졸업 후 전공의 수련 전의 gap year 동안 석사학위 취득이 가능하도록 지원할 예정입니다. 해당 프로그램에 대한 의견을 제시하여주세요.\*

- ☐ 이공계 석사연계과정에 적극 신청할 예정이다
- ☐ 관심이 있다
- ☐ 전혀 관심이 없다 또는 지원하지 않는다

문항18. 17번 문항에서 전혀 관심이 없다 또는 지원하지 않음을 선택하신 경우 그 이유를 기술해 주세요. \*

문항19. 본 의사과학자 사업은 대학생의 장학금 뿐만아니라 석사과정, 박사과정까지 연계하여 지속적으로 혜택을 받을수 있도록 구성하고자 합니다. 본 사업의 프로그램의 지원의사를 선택해 주세요. \*

- ☐ 프로그램에 신청 하고 싶다
- ☐ 프로그램에 신청하고 싶지 않다

문항20. 본 의사과학자 사업은 대학, 대학원 장학금 뿐만 아니라 학위수여 후에도 과학자로서 연구를 독자적으로 지속 할 수 있도록 길게는 5년까지 연계지원 방안을 마련하고자 합니다. 장학금혜택에 이어 지속적인 수혜가 가능합니다.

해당 프로그램의 지원 의사를 선택해 주세요. \*

- ☐ 프로그램에 신청하고싶다
- ☐ 여전히 프로그램에 신청할 생각이 없다

문항21. 19, 20번 문항에서 프로그램 신청 의사가 없다고 표명한

경우 그 이유를 기재해 주세요. \*

문항22. 다수 문항에서 의사과학자 사업에 관심이 없다는 의사를 표현하신 경우 근본적인 이유 또는 기타 사유를 기재하여 주세요. (정부 지원받지 않아도 경제적으로 여유가 있기 때문 등) \*

문항23. 의사과학자에 관심이 있다면 추후 어느정도의 비율로 연구에 정진하고 싶으신지 선택하여 주세요.

- ☐ 전업 의사과학자에 관심이 있다 (100% 연구 정진)
- ☐ 70% 정도 연구에 정진하고 싶다
- ☐ 1:1 비율로 임상과 연구를 동등한 비율로 연구하고 싶다
- ☐ 임상을 주로하고 연구는 틈날때 하고 싶다

문항24. 의사과학자에 관심을 가지게 되기 까지 가장 크게 영향을 미친 요인을 기재해 주세요. (예. 언론에서 유명과학자의 인터뷰를 보고, 학교에 유명하신 000교수님을 보고 관심을 가지게 되었음 등) \*

문항25. 여러분들께서 희망하는 의사과학자 양성사업 또는 프로그램에 대한 방향 및 의견 등을 제시하여 주세요. \*

기프티콘 수령 위한 기본정보 (성함/ 의과대학명/ 학과 및 학년/ 핸드폰번호) 기재 부탁드립니다

(전공의 경우 별도표기 부탁드립니다)

예) 박서준/ 행복대학교 의과대학/ 의예과 1학년 / 010-1234-5678

예2) 차은우/ 소속기관/ 영상의학과 (전공의 2년차)/

010-9876-5432\*

설문에 참여해주신 여러분 모두 감사드립니다.

소정의 음료 (스타벅스 아메리카노) 기프티콘을 2주이내 지급할 예정입니다.

iris

## 6. 주니어 전문가 온라인 설문지

### [주니어 전문가] 의사과학자 양성 지원 사업 설문

성함 \_\_\_\_\_ 소속 \_\_\_\_\_ 직위/직급 \_\_\_\_\_

본 설문은 과학기술정보통신부 산하 한국연구재단의 지원으로 2024년에 시행될 의사과학자 양성 시범사업을 진행하기 전 의사과학자로 현직에서 활동하고 계시는 주니어 전문가를 대상으로 시행하는 설문조사입니다.

전문가 여러분께서 제공하시는 견해는 보고서를 통해 추후 의사과학자 시범사업방향의 구체화에 적극 반영될 예정입니다.

\*설문 문항 외 의사과학자 양성 및 지원 사업 관련한 견해도 제공해주시면 감사드리겠습니다.

\*\*불편하시더라도 경험 또는 실제사례를 함께 기재해주시면 감사드리겠습니다.

\*\*\*소정의 사례비 (10만원) 계좌이체를 위해 신분증과 (모바일)통장사본 함께 메일 부탁드립니다. 신분증 제출이 불편하신 분께는 가능한 선에서 다른 답례품으로 지급하도록 대체방안을 마련하겠습니다.

연구책임자 배은빛 bbkore@korea.ac.kr

현 제한점을 개선하는 방향으로 의사과학자 양성 사업 내용을 제안하기 위해 현재 의사과학자로 활동하고 계신 전문가분들의 경험과 의견을 조사하기 위해 제작한 문항입니다. 관련 내용으로 여백과 무관하게 자유롭게 기술 부탁드립니다.

7. 의사과학자로서 진로를 결정하게 된 계기에 대해 구체적으로 알려주시면 감사하겠습니다.

- 1-2. 의사과학자로서 진로를 결정하게 된 구체적인 시기를 알려주세요. 구체적인 시기가 없다면 대략적인 학령기에 따른 연구에 대한 선호도 및 호감도의 변화를 기재하여 주셔도 좋을 것 같습니다.
8. 의과대학 학부생 시기에 가장 기억에 남는 이공계 과목과 수강학년, 그리고 해당 과목이 기억에 남는 이유에 대해 알려주세요.
- 2-1. 해당 교과목이 추후 의사과학자의 진로를 결정하는데 어느 정도로 기여했다고 생각하시나요?
- 2-2. 의과대학 학부생 시기에 수강하고 싶었으나 수강하지 못해 아쉬웠던 이공계 과목이 있을까요? 그렇다면 당시 수강하지 못했던 이유와 과목 (학문분야)을 알려주세요.
9. 학교 또는 정부연구기관으로부터 의사과학자 양성사업에 지원한 적이 있거나 지원을 받은 경험에 대해 (가능한 자세히) 기술해주세요.

10. 국내외 우수 연구실의 인턴쉽 경험이 있다면 인턴쉽을 다녀오게 된 과정과 장단점을 기술해 주세요.

11. 전문가 분들께서 경험하신 이공계 석사학위 과정에 대한 견해를 기술해 주세요. 석사학위 (종류)와 수학기간 (2 년, 또는 1 년과정)을 포함하여 장단점, 힘들었던 점, 개선이 필요한 점 등에 대해 기술해 주세요.



12. 전문가 분들의 박사학위 과정에 대한 경험과 견해를 기술해 주세요. (박사학위 종류, 수학기간 포함)

13. 현재 근무시간 중 임상과 연구의 종사 비율이 어느정도 인가요?  
(예 임상 : 연구 = 7:3, 5:5, 또는 100%연구)

7-1. 추후 임상 및 연구 종사비율을 조정하고 싶다면 어느정도로 조율하고 싶으신가요?

7-2. 현재 근무 외 시간에 연구에 투자하는 시간과 여러 사정에 대해 전문가분들의 경험과 의견을 자유롭게 기술 부탁드립니다.

14. 현재 국내 전업으로 100% 연구에 종사하고 계시는 의사과학자 및 기초의사과학자의 경우 경제적인 문제로 임상으로 회귀하는 사례가 지속적으로 발생함에 따라 국내 대부분의 의사과학자의 경우 임상과 연구를 병행하고 있는 실정입니다. 이에 대한 개선점으로 본 연구책임자는 임상 의사과학자와 기초의사과학자 지원 트랙을 나누어 맞춤형으로 지원하는 방안을 기획하여 제안하고자 합니다.

(예 1. 임상 의사과학자의 경우 연구 종사비율 만큼의 인건비 지급과 기관을 통한 연구시간 확보 방안 등, 예 2. 전업 또는 기초 의사과학자의 경우 연구 종사비율만큼의 인건비 지급과 연구비의 중복지원, 이에 대한 5년 이상의 장기지원 등)

이에 대해 혹시 불편한 느낌이 드시거나 우려사항, 개선안 등 다양한 견해 주시면 감사드리겠습니다.

## 7. 전문가 자문위원 명단

\*자문 시행 순

| 구분                                                  | 연번 | 소속                     | 직책            | 성명  |
|-----------------------------------------------------|----|------------------------|---------------|-----|
| 서울대학교<br>의사과학자<br>양성사업단<br>자문회의<br>(제한점&개<br>선안 자문) | 1  | 대한민국의학한림원              | 원장            | 왕규창 |
|                                                     | 2  | 한국의과대학·의학전문<br>대학원협회   | 이사장           | 신찬수 |
|                                                     | 3  | 서울대학교 의과대학             | 학장            | 김정은 |
|                                                     | 4  | 서울대학교 의과대학             | 교수            | 김종일 |
|                                                     | 5  | 서울대학교 의과대학             | 부교수           | 신현우 |
| 자문 및<br>설문협조                                        | 6  | 충북대학교 의과대학             | 교수            | 김형규 |
| 주니어<br>의사과학자<br>(전문가<br>온라인<br>모집)                  | 7  | 가톨릭대학교<br>부천성모병원       | 임상강사          | 김윤섭 |
|                                                     | 8  | 경기북부청 (전 인제대<br>상계백병원) | 대위<br>(병역판정의) | 김홍진 |
|                                                     | 9  | 순천향대학교 서울병원            | 임상강사          | 류담  |
|                                                     | 10 | 비앤빛<br>강남밝은세상안과        | 원장            | 유태근 |
| 설문협조                                                | 11 | 연세대학교 의과대학             | 연구교수          | 진희민 |
| 과학기술<br>자문                                          | 12 | 고려대학교 의과대학             | 연구교수          | 이철순 |

## 온라인 선호도 설문 참가 (대학생 현장 의견 수집)

\*설문 조사 시행 순

| 기관 협조                   | 순서 | 대상              | 참가 인원 |
|-------------------------|----|-----------------|-------|
| 고려대학교 의과대학              | 1  |                 | 69    |
| 충북대학교 의과대학              | 2  |                 | 33    |
| 서울대학교 의과대학              | 3  | 의예과, 의학과<br>학부생 | 56    |
| 연세대학교 의과대학              | 4  |                 | 32    |
| (온라인 모집:<br>경북대학교 의과대학) | -  |                 | 1     |
| 인천대학교                   | 5  | 이공계 전공 학부생      | 101   |

## 과제 참여 연구원

| 연<br>번 | 성명  | 소속                  | 수행업무                                 |
|--------|-----|---------------------|--------------------------------------|
| 1      | 배은빛 | 고려대학교<br>의료빅데이터연구소  | 연구설계, 조사·분석, 설문,<br>결과해석, 보고서 작성, 편집 |
| 2      | 정한나 | 성균관대학교<br>양자생명물리과학원 | 의사과학자 양성사업<br>기초조사 (보도자료)            |
| 3      | 강보람 | 고려대학교 입학처           | 디지털바이오 교육과정<br>기초조사                  |