

[서식 8]

(뒷면)

(옆면) (앞면)

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p style="text-align: center;">↑<br/>10cm<br/>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80px; text-align: center;">주 의<br/>(편집순서 10)</div> | <p style="text-align: center;">↕ 2.5cm</p> <p style="text-align: center;">혁신<br/>성장<br/>동력<br/>정책<br/>개선안<br/>도출을<br/>위한<br/>맞춤형<br/>헬스<br/>케어<br/>분야<br/>이슈<br/>분석</p> <p style="text-align: center;">한국<br/>과학<br/>기술<br/>기획<br/>평가<br/>원</p> <p style="text-align: center;">↑<br/>1cm<br/>↓</p> | <p style="text-align: center;">↑<br/>5cm<br/>↓</p> <p style="text-align: center;"><b>혁신성장동력 정책 개선안 도출을 위한<br/>맞춤형 헬스케어 분야 이슈 분석<br/>(Issue Analysis on Customized<br/>Healthcare for Improvement of<br/>Innovation Growth Engines)</b></p> <p style="text-align: center;">한국보건산업진흥원</p> <p style="text-align: center;">박성호</p> <p style="text-align: center;">한국과학기술기획평가원</p> <p style="text-align: center;">↑<br/>2cm<br/>↓</p> |
|---|--|--|

# 제 출 문

한국과학기술기획평가원 원장 귀하

본 보고서를 “혁신성장동력 정책 개선안 도출을 위한 맞춤형 헬스케어 분야 이슈 분석”의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 12. 31.

연구기관명 : 한국보건산업진흥원  
연구책임자 : 박성호 수석연구원  
참여연구원 : 정선미 책임연구원  
한정아 연구원  
조혁준 연구원

- 목 차 -

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| I. 요약문 .....                   | 1  |
| II. 연구사업의 필요성 .....            | 4  |
| III. 맞춤형 헬스케어 분야 주요 이슈분석 ..... | 6  |
| IV. 사업단협의체 운영 .....            | 14 |
| V. 시사점 .....                   | 22 |
| VI. 참고문헌 .....                 | 23 |

(붙임 1) 맞춤형 헬스케어(정밀의료, 의료기기) 설명

(붙임 2) 맞춤형 헬스케어 사업단협의체 추진계획(안)

(붙임 3) '맞춤형 헬스케어 사업단협의체' 운영실적

(붙임 4) 해외출장보고서

# I. 요약문

## 1. 국문 요약문

|            |  |      |          |
|------------|--|------|----------|
| ① 제목       | 혁신성장동력 정책 개선안 도출을 위한 맞춤형 헬스케어 분야 이슈 분석   |      |          |
| ② 연구목적     | 혁신성장동력 “맞춤형 헬스케어 분야”의 효율적 추진 및 이행력 강화  |      |          |
| ③ 연구개발 목표  | 국민건강 증진을 목적으로 개인 맞춤형 질병예방, 치료, 건강증진 기술개발 및 첨단 융합 의료기기 개발로 태동기 시장 선점  |      |          |
| ④ 연구개발 내용  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ “맞춤형 헬스케어” 분야 이행 및 실적 조사               <ul style="list-style-type: none"> <li>- (연구개발) 인공지능, 로봇 등 기술이 융합된 차세대 신개념 의료기기 및 맞춤형 헬스케어 구현을 위한 빅데이터 분석·활용 기술 개발</li> <li>- (실증) 병원정보시스템(P-HIS) 개발, 공동데이터 모델(CDM) 및 보안, AI 기반 정밀의료 솔루션 개발 및 보건의료 빅데이터 플랫폼 구축</li> <li>- (인프라 구축) 정밀의료 코호트·인력양성, 차세대 생명건강산업 생태계 조성 및 분산형 바이오 빅데이터 구축</li> <li>- (규제 개선) 맞춤형 헬스케어 발전에 걸림돌이 되는 제도·규제 발굴, 개선 및 개발기업 지원제도 등 확대·확충</li> <li>- (대국민홍보 등) “맞춤형 헬스케어” 분야 홍보 등</li> </ul> </li> <li>○ “맞춤형 헬스케어” 분야 사업단협의체 운영               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 혁신성장동력 “맞춤형 헬스케어” 분야 사업추진현황 공유</li> <li>- 신규사업 기획, 과제 조정 등 추진체계 활동·지원</li> <li>- 연구동향 조사를 통한 정책 이슈 발굴</li> <li>- 제도·규제 현황 조사 및 개선방안 도출</li> </ul> </li> </ul> |      |          |
| ④ 연구개발 결과  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ‘맞춤형 헬스케어’ 분야 이행 및 실적 조사               <ul style="list-style-type: none"> <li>- (연구개발) 인공지능, 로봇 등 기술이 융합된 차세대 신개념 의료기기 및 맞춤형 헬스케어 구현을 위한 빅데이터 분석·활용 기술 개발</li> <li>- (대국민홍보) ‘맞춤형 헬스케어’ 분야 연구동향 공유회 참여</li> </ul> </li> <li>○ ‘맞춤형 헬스케어’ 사업단협의체 운영               <ul style="list-style-type: none"> <li>- (제1차, '19. 5월) ‘다부처 공동기획사업 사전기획연구과제’ 주제 발굴</li> <li>- (사전기획 연구과제 선정, '19. 7월) ‘하향식 수요’ 발굴 및 추진</li> </ul> </li> </ul>   |      |          |
| ⑤ 기대효과     | 혁신성장동력 정책 추진·이행을 통한 맞춤형 헬스케어 서비스 구현  |      |          |
| ⑥ Keywords | 혁신성장동력   | 추진체계 | 맞춤형 헬스케어 |

## 2. 영문 요약문

|                     |  |
|---------------------|--|
| ① Title             | Issue Analysis on Customized Healthcare for Improvement of Innovation Growth Engines   |
| ② Purpose           | Efficient implementation and implementation of innovative growth engines "customized healthcare sector"  |
| ③ Research Goal     | Preempting the placenta market by developing personalized disease prevention, treatment, health promotion technology and advanced convergence medical devices for the purpose of enhancing national health   |
| ④ Research Contents | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Implementation and performance survey of the "tailored healthcare" field               <ul style="list-style-type: none"> <li>- (R&amp;D) Development of Big Data Analysis and Application Technology for the Implementation of Next Generation Medical Devices and Personalized Healthcare, which combines artificial intelligence, robots and other technologies</li> <li>- (Experienced) P-HIS development, joint data model (CDM) and security, AI-based precision medical solutions, and health and medical big data platforms</li> <li>- (Infrastructure Establishment) Precision medical cohort and human resources development, next-generation life health industry ecosystem creation and distributed bio big data establishment</li> <li>- (Regulation Improvement) Expansion and expansion of the system, regulations, improvement, and support system for development companies that prevent development of customized healthcare services</li> <li>- (Great Public Relations, etc.) Promoting the "tailored healthcare" field, etc.</li> </ul> </li> <li>○ Operation of the business group consultative body in the "customized healthcare" field               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sharing the status of projects in the "tailored healthcare" sector as an innovative growth engine</li> <li>- Activities and support of the implementation system, including planning new projects and coordinating tasks</li> <li>- Discovering policy issues through research trends investigation</li> <li>- Investigation on the current status of systems and regulations and drawing up measures to improve them</li> </ul> </li> </ul> |

|                                    |  |                          |                              |
|------------------------------------|--|--------------------------|------------------------------|
| <p>④ Research Contents</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Implementation and performance survey of the "tailored healthcare" field <ul style="list-style-type: none"> <li>- (R&amp;D) Development of Big Data Analysis and Application Technology for the Implementation of Next Generation Medical Devices and Personalized Healthcare, which combines artificial intelligence, robots and other technologies</li> <li>- (Experienced) P-HIS development, joint data model (CDM) and security, AI-based precision medical solutions, and health and medical big data platforms</li> <li>- (Infrastructure Establishment) Precision medical cohort and human resources development, next-generation life health industry ecosystem creation and distributed bio big data establishment</li> <li>- (Regulation Improvement) Expansion and expansion of the system, regulations, improvement, and support system for development companies that prevent development of customized healthcare services</li> <li>- (Great Public Relations, etc.) Promoting the "tailored healthcare" field, etc.</li> </ul> </li> <li>○ Operation of the business group consultative body in the "customized healthcare" field <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sharing the status of projects in the "tailored healthcare" sector as an innovative growth engine</li> <li>- Activities and support of the implementation system, including planning new projects and coordinating tasks</li> <li>- Discovering policy issues through research trends investigation</li> <li>- Investigation on the current status of systems and regulations and drawing up measures to improve them</li> </ul> </li> </ul> |                          |                              |
| <p>⑤ Expectation Effectiveness</p> | <p>Implementation of customized healthcare services by implementing and implementing policies for innovative growth engines</p>  |                          |                              |
| <p>⑥ Keywords</p>                  | <p>Innovative growth engine</p>  | <p>Propulsion system</p> | <p>Customized Healthcare</p> |

## II. 연구사업의 필요성(붙임 1 참조)

### □ 지원 필요성

- 해외선진국들은 정밀의료를 신성장분야로 인식, 정부투자 확대 중
  - 고비용·저효율의 현 의료체계 문제점을 인식, 美 오바마 대통령은 국민건강 및 질병치료 개선을 위한 정밀의료 추진계획 발표('15. 2월)
  - 정밀의료는 개인의 유전체 및 임상(의료)정보, 생활환경 및 습관(Lifelog) 정보 등을 고려하여 환자에게 최적화된 맞춤형 의료(예방·진단·치료)를 제공하는 행위
    - \* 미국인 백만명에 대한 연구용 Cohort 구축(NIH) : 유전체, Bio samples, 환경적 정보(diet, lifestyle 등), 의학적 기록 등을 수집·연구
  - 정밀의료는 고령화, 기술혁신으로 인한 의료비 상승 및 현 의료체계의 비효율성을 해결할 수 있는 최적의 수단의 해결 수단
    - \* 대부분의 약이 일부 환자(50% 내외)에서만 효과를 보이고, 일부 환자에는 심각한 부작용을 일으킴에 따라 사회경제적 낭비 초래
    - \* 미국 '08년 처방된 의약품 3,504조원 중 1,470조원(49.7%)은 약효가 없었음
- 우리나라는 정밀의료를 위한 기본 인프라 및 기술수준은 갖추어져 있으나, 범국가적 차원의 지원체계, 투자 및 역량 결집은 부재
  - 정밀의료 관련 국내 의료 및 기술수준은 상당히 높은 수준
    - \* 최고기술보유국 대비 기술수준: '의료분야' 77.9%, '맞춤형 신약개발기술' 73.0%, '질병진단 바이오칩기술' 76.9% (KISTEP, '14)
  - 전국민 건강정보(건보공단·심평원), 인체자원 정보(국가 Biobank, 67만명) 등 정밀의료자원이 될 수 있는 주요 자원 및 인프라는 일부 既 보유
- 의료·과학기술의 발전에 따라 표준적·경험적 치료에서 개인별 맞춤의료로 의료의 패러다임이 변모하는 추세
  - 유전정보, 진료정보, 생활습관정보 등 다양한 정보의 종합적 활용으로 개인화된 의료서비스를 개발함으로써 진단·치료 효과 향상
- 의료기기 분야는 시장 선점이 중요하나 선진국과의 기술격차가 좁혀지지 않음
  - 국내 의료기기 기술은 선진국과의 기술격차를 좁히는데 어려움을 겪는 반면, 후발주자인 중국과의 격차는 좁혀지고 있음
  - 국내 의료기기 R&D 투자는 매우 취약한 상황으로, 최신 기술과의 융합을 통해 기술적 도약이 가능한 의료기기 산업에 대한 지원 필요
- 건강한 삶에 대한 수요 증가가 새로운 기회요인이 되고 있으나, 국내 업체의 취약한 경쟁력으로 인한 산업성장 기회 상실 우려
  - 국내의 영세한 중소 의료기기 업체의 자체적 경쟁력 한계로 신규 창출되는 시장에

대응하지 못하여 기존의 글로벌 기업이 지속적으로 세계시장 주도

- 의료기기 산업은 기술·기기 개발 이후 시장 진입까지의 다양한 규제 및 정책에 받는 영향이 크기 때문에 정부차원의 지원을 통해 산업의 활성화 유도 필요
  - \* 제품 개발 이후 시장에 진출하기까지 허가, 등재여부 확인, 신의료기술평가, 급여여부 평가 및 등재고시까지 14개월 소요
  - \* 주요 판매 대상국은 안전성 등을 위한 규제가 수시로 바뀌고 있는 상황

## □ 연구사업의 목표

- 국민건강 증진을 목적으로 개인 맞춤형 질병예방, 치료, 건강증진기술개발 및 첨단 융합 의료기기 개발로 태동기 시장 선점
  - 빅데이터, 인공지능을 활용한 정밀의료 및 신개념 의료기기 개발



## □ 연구내용

- 혁신성장동력 “맞춤형 헬스케어” 분야의 정책 수립 및 점검 등을 위해 전문성을 갖춘 민간이 주도하고 정부가 지원하는 혁신성장동력 추진체계 구성
  - \* 맞춤형 헬스케어 분야 사업단협의체 구성('18. 11월)
  - ‘맞춤형 헬스케어’ 분야 이행 및 실적 조사
  - ‘맞춤형 헬스케어’ 분야 연구동향 조사를 통한 정책 이슈 발굴
  - 사업단협의체 운영을 통한 범부처 연구개발·정책조정 기능 강화
  - 제도·규제 현황 조사 및 개선방안 도출

### Ⅲ. 맞춤형 헬스케어 분야 주요 이슈 분석

#### □ (정밀의료) 국외 연구동향



- 최근 대상 질환의 범위가 암 또는 희귀 질환 중심에서 일반 만성·난치성 질환으로 확대되고 있음
- 약물유전체 맞춤치료 가이드라인 개발, 코호트 구축, 보건 정보 기술(HIT)과 맞춤치료의 결합, 의료 기관에서의 정밀치료 임상 적용, 유전체 분야 연구 등 진행 중
- 코호트 구축 및 확대를 위한 지속적 노력
  - 유전체 분석 기반 정밀의료 시장 선점을 위해서는 대규모 코호트를 구축하는 것이 핵심임
  - 암 정밀의료 연구개발 선도 국가들은 대형병원 뿐만 아니라 소규모 지역병원과 기업들과도 네트워크를 구축하여 정보 교류함
- 약물유전체 맞춤치료 가이드라인 개발
  - 맞춤치료 가이드라인의 개발 실제 임상에서 합리적인 의약품 사용과 정밀의료를 구현에 있어서 중요함
  - Pharm GKB, CPIC, DPWG 등이 대표적으로 가이드라인을 개발하는 주요 기관으로, 임상 현장에서 약물유전체 기반 정밀의료 시행을 위한 검증된 근거 마련함
- 유전체 진단·분석 플랫폼과 패널의 개발 및 임상적용
  - 정보의 표준화 및 품질관리, 데이터 플랫폼 구축의 용이성 관점에서 단일 유전체 플랫폼이 암 진단·치료법 개발 임상시험에 활용되고 있음
  - NGS(Next Generation Sequencing)은 가장 많이 사용되고 있는 플랫폼으로 미국

NCI-MATCH 또는 일본 SCRUM-JAPAN와 같은 글로벌 선도 암 정밀의료 임상 시험 연구 그룹들이 사용 중

- 정밀의료 진단·분석 플랫폼 개발 업체 중 Illumina의 제품이 전 세계적으로 가장 활발히 사용 되고 있음
  - 미국 FDA는 Illumina사의 MiSeqDx 패널을 최초 진단 장비로 승인됨
  - 효율적 NGS 플랫폼을 개발하고 보편화한다면 정보의 상호 호환 문제를 감소하여 더욱 우수한 임상시험 성과를 이끌어낼 수 있음
- 의료기관에서의 보건정보기술(HIT)과 정밀의료의 결합으로 맞춤형 치료 임상 적용
    - 검증된 환자 유전정보 및 의료정보를 활용하여 실제 임상적용을 목표로 보건정보 기술과 정밀의료의 결합에 대한 연구 추진 중
    - 기존 의료 시스템에 정밀의료 기반 정보를 연동한 의료시스템이 개발되고 실제 임상에 적용됨에 따라 임상시험 효율성 향상 중
    - 미국은 정밀의료 연구개발을 선도적으로 추진하고 있으며 대표적 의료기관으로는 Mayo Clinic, Vanderbilt Medical Center, St. Jude Children's Research Hospital, Mount Sinai Medical Center 등이 있음

| 기관명                          | 유전형 분석 플랫폼                 | 분석 가능 유전자 |
|------------------------------|----------------------------|-----------|
| Mayo Clinic                  | PGRNseq                    | 84        |
| Vanderbilt Medical Center    | VeraCode ADME core panel   | 34        |
| St. Jude Children's Hospital | Affymetrix DMET plus Array | 230       |
| Mount Sinai Medical Center   | Sequenom iPLEX ADME PGx    | 36        |

- 컨소시엄 구성을 통한 유전체 정보 확보
  - 최근 글로벌 12개 업체가 참여한 세계적인 유전체 분석 국제 컨소시엄 'GSA(Global Screening Array)'가 출범하여, 차세대 유전자타이핑 어레이를 설계하여 현재까지 약 550만 개가 넘는 샘플이 진행되어 국내외 기관과의 협력이 필수적임
  - 다국적 컨소시엄을 형성함으로써 더욱 다양하고 많은 양의 데이터 수집을 통한 임상시험 활성화 가능

< 글로벌 선도 국가들의 암 중심 연구 프로젝트 >

| 국가 | 프로젝트 명  | 내용  |
|----|---|---|
| 미국 | ASCO-TAPUR<br>(Targeted Agent and Profiling Utilization Registry) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• American society of clinical oncology(ASCO)가 진행하는 임상시험으로 기 개발 약물의 적응증 승인 확대를 위함</li> <li>• 유전정보 및 환자정보 이용 데이터 구축하고 향후 진단 및 치료경과 예측에 활용하여 실제 임상으로의 적용 위한 연구 수행</li> </ul> |

|     |  |  |
|-----|--|--|
|     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ASCO 선정 전문가로 구성되 Molecular Tumor Board가 치료 관련 자문 제공, 제약사는 환자에게 의약품 무상 제공</li> <li>• 진행성 고형암, multiple myeloma 또는 B-cell non-Hodgkin lymphoma에 대해 16가지 FDA 승인 표적치료제를 포함</li> </ul>   |
| 미국  | NCI-MATCH(Molecular Analysis for Therapy Choice)                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 항암제 24종으로 암 유전자 표적치료 효과를 확인하는 대규모 정밀의료 임상시험(기존 대비 안정성과 효율성이 향상된 치료법 발견)</li> <li>• 프로그램 재정비 후 2018년 6월까지 1,100여개 기관에서 6,000명을 등록하였고 35개 임상시험을 통해 18%의 매치율을 보임</li> <li>• 미 FDA로부터 승인받은 항암제 외에도 임상시험중이지만 특성 유전자 변이를 갖는 암에서 효과를 기대할 수 있는 약물을 포함</li> </ul>  |
| 일본  | SCRUM-Japan (Screening Project for Individualized Medicine in Japan) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 일본 국립암센터 중앙 연구소(NCC-EPOC)의 암 유전자 분석데이터를 활용하여 폐암 연구단과 소화기암 연구단에서 임상시험 수행</li> <li>• Oncomine Cancer Research Panel을 활용하는 NGS 플랫폼으로 143개의 유전자를 타겟 시퀀싱하여 2주 내 결과보고를 목표함</li> <li>• 국립암센터는 지역거점 병원들과 네트워크를 구축하여 암 유전자 검사 무료 제공 서비스를 지원하여 제약기업들이 SCRUM-Japan DB를 활용한 의약품 연구개발 추진 활성화</li> <li>• 240개 이상의 기관을 통해 2015년에서 2018년까지 폐암과 대장암 환자 9,630명이 등록되었고 17개 제약회사들과 임상시험 48개를 수행</li> <li>• Gurdant360 panel을 이용한 액체생검 플랫폼을 도입하여 대장암 연구에서 시작함</li> </ul> |
| 프랑스 | Genomic Medicine France 2025   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2016년부터 시행된 유전체학 정밀의료 프로그램으로 향후 5년간 8,700억원을 투자하고 2020년까지 전국을 커버하는 12개의 유전체 해독 서비스 네트워크 구축 예정</li> <li>• Generic Pathway 시스템을 구축하여 암(5만 명) 및 희귀질환 환자와 가족들(2만 명) 그리고 당뇨병 환자를 추가하여 게놈 분석</li> <li>• 10년 후 유전체의료 분야 선진국 진입을 목표로 일반 질병 환자관리로까지 적용 확대하여 2020년까지 매년 235,000명의 시퀀싱 확보 계획</li> <li>• 2017년 7월 파리공공병원 네트워크로 구축된 SeQOIA, 대학병원과 지역암센터로 구성된 AURAGEN라는 두 가지 플랫폼의 프로그램 개시</li> </ul>  |
| 영국  | 100,000 Genomes Project  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 정부 주도하에 11개 유전체 의학 센터를 중심으로 영국 전역 100개 이상의 지역 병원들을 연계하고 75,000명 코호트 확보</li> <li>• 총 4,282억원의 투입으로 5,000명의 유전체를 분석하였고, 암과 희귀질환 발생에 관여하는 정보 연구</li> <li>• 영국 보건부가 설립한 공기업 Genomics England가 주관이 되어 환자와 가족의 유전자 정보를 비교하여 조기진단 및 맞춤치료</li> <li>• 생명과학업체 Invitae와 Thermo Scientific와 협력하여 500명의 혈장 시료로부터 Liquid biopsy로 유전자 변이를 확인할 수 있는지 활용가능성과 적합성 연구 수행</li> <li>• 2015년 시작되어 2018년 12월 100,000명 달성함</li> </ul>                                       |

< 글로벌 정밀의료 분야 선도국가 정책 및 투자 동향 >

| 국가  | 연간 예산     | 주요 내용   |
|-----|-----------|---|
| 미국  | 약 2,500억원 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2015년 2월 오바마 행정부는 Precision Medicine Initiative(PMI)를 통해 개인 맞춤형 치료법 및 예방법 개발 지원 계획을 발표함</li> <li>• '15년 2,370억원 예산을 준비하여 1,500억원(60%)을 정밀의료 코호트 구축, 820억원(32%)를 암 유전체발굴 및 확대 연구에 투자함</li> <li>• NIH는 자발적 정밀의료 코호트 구축으로 유전체·생체시료·의무기록 등을 수집하여 연구 수행 기반 마련하고 데이터 허브 PMI Coordinating Center 구축 구상 중</li> <li>• 美 FDA는 코호트 기반 유전체정보 및 의료정보를 공유할 수 있는 플랫폼 'PrecisionFDA'를 개발하여 정밀의료 연구용 오픈소스 플랫폼 구축</li> </ul> |
| 프랑스 | 약 1,700억원 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 28개의 지역 거점 기관 지정하여 폐암, 대장암 환자를 대상으로 표적항암제 적합성 판단을 위한 유전자 검사를 무료로 제공</li> </ul>   |
| 영국  | 약 1,100억원 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• National Health Service(NHS)의 개인의료정보를 통합하여 보건의료 빅데이터를 구축하고, 보건의료 서비스 개발 지원하는 전담 HSCIC 설립</li> </ul>  |
| 일본  | 약 960억원   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• '15년 일본의료연구개발기구(AMED) 설립 후 정밀의료를 2020까지의 목표로 설정하여 적극적으로 지원 및 추진 중             <ul style="list-style-type: none"> <li>- '15년 사업 예산 74억 엔을 책정 받아 임상용 게놈뱅크재팬과 국립고도전문의료연구센터 등과 공동연구 추진</li> <li>- '16년 사업 예산 89억 엔으로 바이오뱅크를 활용한 플랫폼으로 임상게놈 정보를 통합 관리하는 데이터베이스 구축</li> </ul> </li> </ul>  |
| 유럽  | 약 1.4조원   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 정밀의료를 주요 과제로 인식하여 800억 유로 규모의 연구개발비를 투자하여 Horizon 2020 program 추진</li> <li>• 주요 기초과학 연구 프로그램 7th Framework Programme for research and technological development(FP7)에서도 보건의료 부문으로 투자된 총액 61억 유로 중 9억 유로를 정밀의료에 투자</li> </ul>   |

## □ (정밀의료) 국내 연구동향

- (국가적 지원 확대) 주요 국가 R&D 정책에 정밀의료 기반 암 진단-치료법 개발 내용을 지속적으로 포함하고 있고, 관련 투자를 지속 확대 중에 있음
  - 보건복지부 바이오헬스 7개 강국 도약계획, 대한민국 성장동력 9대 국가전략 프로젝트, 제3차 "암"관리종합계획 등 수립
    - \* 보건복지부는 세계의료의 패러다임이 이미 원격의료나 원격모니터링을 넘어 정밀의료로 가고 있는 상황에서 정밀의료 발전을 위해 2017년 250억원을 시작으로 향후 4년간 4천억원을 정밀의료에 투자 계획 발표
    - \* 각 주요 국가별로 정밀의료 발전을 위한 코호트 구축을 중심으로 투자를 대폭 확대하는 가운데, 글로벌 시장 규모는 2015년 36조원에서 2026년 136조원으로 연평균 11.2% 대폭적인 성장이 전망됨
  - 한·미 정밀의료 연구 협력을 통해 국내 정밀의료 관련 정책이 시작되었고 아시아 정밀의료 산업 주도권 확보 계기가 됨
  - ‘바이오헬스산업 규제 개혁 및 활성화 방안’ 마련으로 정밀의학 연구 및 관련 산업에 대한 규제 완화

### < 국내 연구기관 연구수행 현황 >

| 연구기관   | 주요 내용   |
|--|---|
|  <b>고려대학교안암병원</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 마크로젠과 함께 정밀의학연구센터 설립 개인의 유전체와 진료정보를 고려한 사전적 건강관리가 통합된 맞춤형 예측 의료서비스 제공</li> <li>• 유전체 기반 정밀의학 검사 패널을 개발하고, 검증 서비스를 수행하는 가치 창출형 선순환 연구 중심병원 콘텐츠가 될 것임</li> </ul>   |
|  <b>서울대학교병원</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 암맞춤치료센터와 중앙임상시험센터를 구축하여 오로지 암관련 신약과 의료기기 임상연구만을 수행하며 다기관과 공동연구 coordinating center로의 역할 수행</li> <li>• 유전체분석을 위한 자체개발 NGS 기반 패널 보유(FIRST)</li> </ul>  |
|  <b>macrogen</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 글로벌 5위 수준의 유전체 분석 장비 보유</li> <li>• 국내 의료기관들과 연구 네트워크를 지속 확대해오며 축적한 유전체 분석 기술과 인프라를 통해 정밀의료 정보 제공</li> <li>• 고대안암병원, 분당서울대병원, 국립 암센터에 정밀의료센터 개소</li> <li>• 중국 섬서성에는 장안유산공사와 joint venture를 설립해 유전체 분석 서비스 준비완료</li> </ul> |
|  <b>삼성서울병원</b><br><b>삼성서울병원 유전체연구소</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 병원 내 유전체연구소를 설립하고 암환자의 유전체 분석으로 80여 가지 암에 관여하는 유전자 변이 검사를 위한 CancerSCAN 서비스 진행</li> <li>• 미국 티젠(Tgen)과의 공동 협약을 맺고 향후 3년간 전이성 위암, 폐암 환자 대상으로 ‘혁신적 개인 맞춤 암 치료 프로그램(IPCP)’ 3년간 운영 예정</li> </ul>                             |
|  <b>대한항암요법연구회</b><br><b>KOREAN CANCER STUDY GROUP</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 효과적인 항암 진단 및 치료법 개발</li> <li>• 의료인 대상의 교육을 통한 의료수준 향상 도모</li> <li>• 암 관련 국제교류를 통한 국내 항암의료 기술 경쟁력 향상</li> <li>• 최근 정밀의료와 암유전자변이 임상연구를 중점으로 국내 관련 연구수행 기관과 네트워크 구축</li> </ul>  |

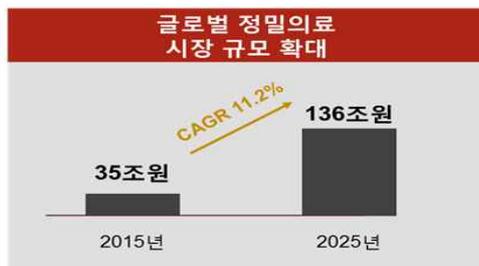
- (기술현황) 국내 유전체 관련 제품 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 제품 형태는 시퀀싱 서비스이며 암 질환과 관련하여 활발히 활용되고 있음
- 국내 암 정밀의료 선도기업 마크로젠은 2016년 고대안암병원과 정밀의학연구센터를 설립하여 개인의 유전체와 진료정보를 고려한 사전적 건강관리가 통합된 맞춤형 예측 의료서비스 제공 중

< 국내 유전체 산업현황 >

| 연구기관   | 주요 내용   |
|--|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내외 의료기관과 네트워크 연구를 바탕으로 개인 유전체 분석에 기반하여 정밀의료 정보 제공</li> </ul>  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2003년 설립 이후 약 4만여 건의 한국인 유전체 데이터베이스 확보</li> <li>• 국내 800여 개의 병원에 암과 심장을 비롯한 다양한 질병에 대한 종합형, 맞춤형, 그리고 건강 검진 전용의 개인 유전체 분석 서비스 DNAGPS 제공</li> </ul>                                      |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반적인 NGS 실험 및 분석을 수행하며, 게놈 분석 결과를 연구자가 쉽게 접근할 수 있는 토탈오믹스(totalOmics), 암 샘플 유전자 변이를 찾아내는 온코믹스(Oncomics), 유전자 마커를 지표로 하여 암과 그 발병 가능성을 알려주는 헬로진&gt;HelloGene) 등의 유전체 분석 서비스 제공</li> </ul> |

□ (정밀의료) 국내 기술수준분석

- (기술수준분석) 국내의 정밀의료 기술은 관련기술 보유 선도국가 대비 맞춤형 신약 개발기술 73.0점, 유전체 정보이용 질환원인 규명기술 71.6점, 질병진단 바이오칩기술 76.9점, 바이오마커 개발기술 70.7점, 유전자 치료기술 79.0점으로 높은 기술 수준을 보유하고 있는 것으로 분석됨(KISTEP, 2015년)



|    |                                    |
|----|------------------------------------|
| 한국 | 향후 4년간 약 4천억원 투자 계획 (16년 발표)       |
| 미국 | 17년~26년 까지 암 중심 1.7조원 투자 계획        |
| 중국 | 30년까지 암 중심 10.7조원 투자 계획            |
| 영국 | 25년까지 암, 희귀질환 중심 4.4천억원 투자 계획      |
| 일본 | 15년 부터 암, 치매, 희귀-난치 질환 중심 720억원 투자 |

| 국가전략기술             | 기술수준 (100점 만점) |
|--------------------|----------------|
| 맞춤형 신약 개발기술        | 73.0           |
| 유전체정보 이용 질환원인 규명기술 | 71.6           |
| 질병진단 바이오칩기술        | 76.9           |
| 바이오마커 개발기술         | 70.7           |
| 유전자 치료기술           | 79.0           |

\* 120개 국가전략 기술 Score  
출처: KISTEP('15년 자료)

“국내 정밀의료 관련 기술수준은 높은 수준으로 정부주도하의 집중 투자 및 효율적 연구 수행 시, 관련분야의 글로벌 선도 국가 발돋움 가능”

## □ (의료기기) 국외 연구동향

- 진단·치료 중심에서 예방·관리로 패러다임이 변화하고 있으며 이에 따라 의료기기 산업의 미래 이슈도 변화중
  - ICT 기반 의료기기 기술은 의료용 기기·정보와 관련된 소프트웨어부터 건강에 관련된 맞춤형 건강관리 서비스, 보험 등까지 확장 가능
  - 병원 설립에 필요한 건설·장비·IT에 ICT 기술을 도입함과 동시에 병원 운용과 관련된 EHR·EMR 시스템, 원격의료, 모바일헬스 등이 발전하여 의료 서비스 영역 확장
- (미국) Dexcom Share : 혈당 수치 추적용 모바일 앱('15. 1월 FDA 승인)
  - 환자의 피부에 부착하는 블루투스기반의 패치 센서 제품 '덱스콤 G4 플래티넘 (Dexcom G4 Platinum)'과 연동되어 혈당 정보를 수집하고 이를 사용자 및 의사에게 전달
- (미국) AliveCor Heart Monitor : 개인용 심전도 측정기('12. 12월 FDA 승인)
  - 의사 처방 없이 일반인의 구매를 허가하는 OTC(Over-The-Counter) 인증과 부정맥 질환 진단 알고리즘에 대한 FDA 승인
- (미국) AUM Cardiovascular AUM : 동맥질환의 징후 포착을 위한 관상동맥 진단기
  - AUM은 관상 동맥이 폐색될 경우 발생하는 독특한 소리를 판별하여 관련 질환을 사전에 진단 및 예방
- (미국) Lively : 노인케어 서비스를 제공하는 부착형 센서
  - 출입문, 냉장고, 정기적으로 복용해야 하는 약품 케이스 등에 부착되어 동작을 감지하고, 데이터를 통신 허브로 전송, 통신 허브는 정기적으로 복용해야 하는 약을 먹지 않거나, 냉장고 문이 열려 있는 등 이상 현상이 감지될 경우 모바일 앱, 전화, 이메일로 알림
- (스위스) Sensimed Triggerfish : 콘택트렌즈형 안압측정기
  - 콘택트렌즈 내부에 장착된 센서와 안테나를 통해 안압을 측정하고 데이터를 블루투스를 통해 의사의 컴퓨터로 전달

## □ 산업화 현황

- 맞춤형 헬스케어 기술(정밀의료·혁신형 의료기기, 의료AI 등)은 연구단계(데이터 수집, 원천기술 개발 등)부터 임상적용까지 다양한 산업화 정도를 보임
  - (연구단계) 정밀의료 코호트, 차세대 혁신형 의료기기, 보건의료 빅데이터, 차세대 의료데이터 보호·활용 기술 등 연구용 데이터 생산 및 기반·중개기술 연구에 대다수의 제품·기술이 포진
  - ⇒ 대규모 재정이 필요한 데이터 생성·연계, 장기적 관점의 전방위 기술 개발 등 R&D 재정지원을 통해 차세대 기술기반 조성

- **(개발단계)** 의료AI, 임상 의사결정지원시스템, 스마트병원, PHR, 암 정밀의료 등 IT 연계성이 높은 기술들은 연구단계를 지나 개발단계에 진입  
 ⇒ 개발비용 지원, 시범·실증사업으로의 진입 지원 등 제품개발을 조기에 마치고 시장에 출시할 수 있도록 정책적 지원 필요
- **(실증단계)** 클라우드 기반 의료정보시스템(P-HIS), 첨단 의료기기, 일부 디지털 헬스케어 제품 등은 실증단계를 거쳐 시장화에 근접  
 ⇒ 임상적 근거마련, 시험평가센터, 시장확산, 표준화, 비용최적화 등 제품·기술의 질적 개선에 집중적인 투자가 필요

## □ 시장전망

- 빅데이터·인공지능 등의 지능정보 기술 기반의 맞춤형 헬스케어 시장의 급성장 전망
  - \* 지능정보 기술을 활용하는 헬스케어 시장은 '15년 8.1억 달러에서 '21년 67억 달러로 연평균 42% 성장 전망 (Frost&Sullivan, 2015)
  - \* 국내의 경우 '15년 17.9억원에서 '20년 256.4억원으로 연평균 70.4%씩 성장할 것으로 전망 (KHIDI, 2016)
- **(정밀의료)** 세계 정밀의료 시장은 '15년 384억달러에서 '25년 1,342억 달러로 연평균 13.4% 급성장 전망
  - \* 국내 정밀의료 시장 역시 '15년 2.3억 달러에서 '25년 8.1억 달러 규모로 성장 예측 (KISTI 마켓리포트, 2017)
- **(인공지능 정보의학)** 보건의료 분야 인공지능 도입이 활발해 짐에 따라 '14년 6.3억 달러에서 '21년 66.6억 달러로 약 11배 증가
- **(보건의료 빅데이터)** 보건의료 빅데이터 및 분석 시장은 '15년 44.4억 달러에서 '20년 75억 달러 (11.1%(CAGR))의 규모로 확대
- **(의료기기)** '14년 세계 로봇시장은 '13년 149억 달러 대비 12.3% 성장하여 167억 달러로 증가했으며, 최근 5년간 연평균 20% 성장

#### IV. 사업단협의체 운영(붙임 2 참조)

##### □ ‘맞춤형 헬스케어’ 사업단협의체 추진계획(안)

- 사업단 간 주요사항 공유 및 협의조정을 위한 부처간 협력체계 도입
  - 주요 결정사항 간 상충을 방지하기 위해 사업단별 의사결정은 각 사업단별 논의체 (운영위원회 등)를 활용하고 정책조정·정보공유 목적의 협의체 운영
- 각 부처 담당과장, 사업단장 및 각 운영위원회 위원장을 당연직 위원으로 하여 ‘맞춤형 헬스케어’ 분야의 정책이슈 발굴, 신규기획 및 주요 정책제언 등 논의
  - \* 사업단협의체 단장 : (복지부) 정밀의료 기반 암 진단·치료법 개발 사업단장 / 김○○
- 운영계획(안)
  - (정기회의) 연차별 사업계획 확정 이후, 연 1회 정기 개최
    - \* 사업단별 해당연도 사업계획 발표
  - (수시회의) 각 부처 또는 협의체단장의 요청에 따라 개최 가능
    - \* 사업단협의체 개최 비용은 부처 간 협의를 통해 결정



< 범부처 맞춤형 헬스케어 부처간 협력체계(안) >

□ 연구결과(붙임 3 참조)

◦ ‘맞춤형 헬스케어’ 분야 이행 및 실적 조사

- (연구개발) 인공지능, 로봇 등 기술이 융합된 차세대 신개념 의료기기 및 맞춤형 헬스케어 구현을 위한 빅데이터 분석·활용 기술 개발
- (실증) 병원정보시스템(P-HIS) 개발, 공동데이터 모델(CDM) 및 보안, 시 기반 정밀 의료 솔루션 개발 및 보건의료 빅데이터 플랫폼 구축
- (인프라 구축) 정밀의료 코호트·인력양성, 차세대 생명건강산업 생태계 조성 및 분산형 바이오 빅데이터 구축
- (규제 개선) 맞춤형 헬스케어 발전에 걸림돌이 되는 제도·규제를 발굴하여 지속 개선 및 개발기업 지원제도 등 확대·확충
- (대국민홍보) ‘맞춤형 헬스케어’ 분야 연구동향 공유회 참여

| 사업단             | 전시부스 콘텐츠  |   |
|-----------------|---|---|
| 정밀의료<br>(암 진단)  |   | <p>▶ 기술 설명자료 판넬 전시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정밀의료 소개</li> <li>○ ‘K-MASTER’프로젝트 기대효과</li> <li>○ ‘K-MASTER’프로젝트 설명</li> <li>○ 연구자 지원 시스템 설명</li> <li>○ 유전체 검사를 통한 임상시험 매칭</li> </ul>   |
| 정밀의료<br>(P-HIS) |  | <p>▶ 기술 설명자료 판넬 전시 및 홍보 영상 상영</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ P-HIS 설명</li> <li>○ 클라우드 기반 병원정보시스템</li> <li>○ 환자 트래킹 정보 기반 시각화 기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트 응급 상황의료시스템</li> </ul> </li> <li>○ 심혈관 및 만성질환 예측모델</li> </ul> |

□ ‘맞춤형 헬스케어’ 사업단협의체 운영

- 사업단 간 주요사항 공유 및 협의조정을 위한 부처간 협력체계 도입
- 주요 결정사항 간 상충을 방지하기 위해 사업단별 의사결정은 각 사업단별 논의체(운영위원회 등)를 활용하고 정책조정·정보공유 목적의 협의체 운영
- 각 부처 담당과장, 사업단장 및 각 운영위원회 위원장을 당연직 위원으로 하여 ‘맞춤형 헬스케어’ 분야의 정책이슈 발굴, 신규기획 및 주요 정책제언 등 논의
  - \* 사업단협의체 단장 : (복지부) 정밀의료 기반 암 진단·치료법 개발 사업단장 / 김열홍(고려대 교수)

◦ 사업단협의체 개최(붙임 3 참조)

- (제1차, '19. 5월) '다부처 공동기획사업 사전기획연구과제' 주제 발굴

- (제안1) 건강검진 결과 통합서비스 및 환자 맞춤형 헬스케어 제공 서비스 개발
- (제안2) 모바일 기반 통합 개인 건강 맞춤형 만성질환 통합관리서비스 개발 및 헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발

| 구분            | 내용   |
|---------------|--|
| 추진목적          | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 2021년도 다부처공동사업 기획 및 선정을 위한 사전기획 연구과제 발굴</li> <li>- 정부R&amp;D에서 부처 간 연계를 촉진하고 유사·중복을 방지하기 위하여 부처 협업 R&amp;D사업 발굴·추진</li> </ul>                           |
| 다부처 공동사업      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 2개 이상의 관계 정부부처가 기획, 수행, 관리, 평가 등 전주기에 걸쳐 공동으로 실시하는 국가 R&amp;D</li> <li>- 연구개발단계(기초-응용-개발-실증-상용화) 간 연계하고 기술개발 협력, 공동기반 구축 등을 통해 특정문제를 해결하는 사업</li> </ul> |
| 다부처 공동기획 추진방향 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 정책 및 현장 수요에 대응하는 다부처 R&amp;D 주제 발굴</li> <li>- 국가 상위 전략·정책의 구현을 위한 Top-down 방식 주제 발굴 : 국가 R&amp;D 투자 효율성 제고, 혁신성장 및 사회문제 해결에 기여</li> </ul>               |

- (사전기획 연구과제 선정, '19. 6월) '하향식 수요' 발굴 및 추진

| 구분      | 과제명   | 수행기관                | 참여부처(안)         |
|---------|---|---------------------|-----------------|
| 혁신성장 동력 | ③ (하향식)모바일 기반 통합 개인 건강 맞춤형 만성질환 통합관리서비스 개발 및 헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발 | (혁신성장동력 추진체계 지정 예정) | 복지부, 과기정통부, 산업부 |

<제안 ①>

|                  |   |  |       |   |           |  |         |  |
|------------------|---|--|-------|---|-----------|--|---------|--|
| 사업명              | 건강검진 결과 통합서비스 및 환자 맞춤형 헬스케어 제공 서비스 개발   |  |       |   |           |  |         |  |
| 사업<br>목표         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개별 검진자의 국가검진, 직장검진 및 개인종합검진 결과를 통합적으로 관리할 수 있는 빅데이터 플랫폼 구축을 통해 각 개인에게 제공하여 평생 종합적으로 관리할 수 있고 병원진료 시에도 활용 가능하도록 개인정보 관련 내용의 비인식화를 거쳐 자료 제공</li> </ul>   |  |       |   |           |  |         |  |
| 추진<br>필요성        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 맞춤형 헬스케어의 근간이 되는 개인별 검진 데이터의 통합 관리 및 접근성 향상             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 질환자를 포함한 모든 대상자에게 동일한 검진을 실시하면서, 중복검진 및 재원낭비에 대한 우려가 제기되고 있어 향후 바람직한 건강검진제도 구축을 위한 개선 필요</li> <li>- 각 개인별 검진 데이터를 통합하여 인터넷 홈페이지, 혹은 스마트폰 앱을 통해 실시간으로 확인 가능토록 하여 각 검사 항목별 결과치 변화 확인 및 중복검진 제함</li> </ul> </li> </ul>  |  |       |   |           |  |         |  |
| 다부처<br>추진<br>타당성 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보건복지부, 다수의 정부 부처와 지자체 및 각종 민간 조직들의 다양한 건강검진 결과 데이터의 통합과 과기정통부, 산자부 등 다부처의 협력을 통해 정보보안 및 프로그램 개발 및 서비스 제공</li> </ul> <table border="1" data-bbox="323 1070 1414 1335"> <tr> <td data-bbox="323 1070 603 1160">보건복지부</td> <td data-bbox="603 1070 1414 1160"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가검진, 직장검진, 개인종합검진 결과 수집 및 데이터 관리</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="323 1160 603 1249">과학기술정보통신부</td> <td data-bbox="603 1160 1414 1249"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 관리시스템 및 정보보안 기술개발 지원</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="323 1249 603 1335">산업통상자원부</td> <td data-bbox="603 1249 1414 1335"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술개발 분야 산업체 지원 및 사업화</li> </ul> </td> </tr> </table> |  | 보건복지부 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가검진, 직장검진, 개인종합검진 결과 수집 및 데이터 관리</li> </ul> | 과학기술정보통신부 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 관리시스템 및 정보보안 기술개발 지원</li> </ul> | 산업통상자원부 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술개발 분야 산업체 지원 및 사업화</li> </ul> |
| 보건복지부            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가검진, 직장검진, 개인종합검진 결과 수집 및 데이터 관리</li> </ul>   |  |       |   |           |  |         |  |
| 과학기술정보통신부        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 관리시스템 및 정보보안 기술개발 지원</li> </ul>  |  |       |   |           |  |         |  |
| 산업통상자원부          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술개발 분야 산업체 지원 및 사업화</li> </ul>  |  |       |   |           |  |         |  |
| 기술<br>개발         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국가검진, 직장검진, 개인종합검진 결과를 통합적으로 모으는 포털 사이트 개설</li> <li>○ 각 검진 항목별 정상 범위 및 결과를 개인별 통합 기능 기술개발</li> <li>○ 개인별 결과 확인 가능한 개인식별 및 정보보안 기술 개발</li> <li>○ 개인별 검진 스케줄 통보 및 관리 프로그램 개발</li> <li>○ 민감한 개별내용을 비인식화하는 과정을 거친 뒤 빅데이터화 기술 개발</li> </ul>   |  |       |   |           |  |         |  |
| 기대<br>효과         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개인의료정보 제공, 보관, 관리 시스템 및 연관 산업 활성화             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 검진 의료 분야와 의료기관의 진료 분야의 연계성이 향상되면서 개인의 입장에서는 불필요한 검사를 줄여 위험성을 감소시키고 의료기관의 입장에서는 손쉽게 개인의료정보를 활용할 수 있고, 국가적 차원에서는 빅데이터 구축 및 보건의료산업으로의 파급효과를 기대할 수 있음</li> </ul> </li> </ul>  |  |       |   |           |  |         |  |

<제안 ②>

|                   |   |  |              |   |                  |  |                |  |
|-------------------|---|--|--------------|---|------------------|--|----------------|--|
| <p>사업명</p>        | <p>모바일 기반 통합 개인 건강 맞춤형 만성질환 통합관리서비스 개발 및 헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발</p>   |  |              |   |                  |  |                |  |
| <p>사업 목표</p>      | <p>○ 만성질환 환자를 대상으로 개인별로 모바일 기기 등을 통해 라이프로그를 수집, 누적, PHR의 임상적 데이터와 융합 분석 후 1,2,3차 의료기관의 수요에 맞게 가공하여 제공하고, 분석 결과를 바탕으로 개인 맞춤 만성질환 관리 프로그램을 구현하며 건강관리 서비스 고도화</p>  |  |              |   |                  |  |                |  |
| <p>추진 필요성</p>     | <p>○ 만성대사성 질환의 꾸준한 증가 및 사회적 비용 증가, 환자의 의료 이용 배분 효율성 저하가 발생하며, 질환 관련 축적된/축적 가능한 데이터의 활용이 미흡하여 관련 연구개발 필요</p>   |  |              |   |                  |  |                |  |
| <p>다부처 추진 타당성</p> | <p>○ 만성질환 대상 통합관리서비스 개발 및 빅데이터 분석 기술 개발을 위해 헬스케어 빅데이터 분석 및 디바이스 연동 데이터 누적 관리 기술 개발(과기정통부), 개인별 맞춤 질환관리 기술 개발, 규제 및 정책 확립(복지부), 맞춤형 건강관리 서비스 시장 실증(산업부) 등 부처 간 협력 필요</p> <table border="1" data-bbox="323 1025 1414 1290"> <tr> <td data-bbox="323 1025 603 1115"> <p>보건복지부</p> </td> <td data-bbox="603 1025 1414 1115"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인별 맞춤 만성질환 관리 기술 개발/관련 규제 개선 및 정책 확립</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="323 1115 603 1205"> <p>과학기술정보통신부</p> </td> <td data-bbox="603 1115 1414 1205"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 헬스케어 디바이스 연동 데이터 누적 관리 기술/헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="323 1205 603 1290"> <p>산업통상자원부</p> </td> <td data-bbox="603 1205 1414 1290"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 맞춤형 건강관리 서비스 시장 실증 및 활성화</li> </ul> </td> </tr> </table> |  | <p>보건복지부</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인별 맞춤 만성질환 관리 기술 개발/관련 규제 개선 및 정책 확립</li> </ul> | <p>과학기술정보통신부</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 헬스케어 디바이스 연동 데이터 누적 관리 기술/헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발</li> </ul> | <p>산업통상자원부</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 맞춤형 건강관리 서비스 시장 실증 및 활성화</li> </ul> |
| <p>보건복지부</p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인별 맞춤 만성질환 관리 기술 개발/관련 규제 개선 및 정책 확립</li> </ul>   |  |              |   |                  |  |                |  |
| <p>과학기술정보통신부</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 헬스케어 디바이스 연동 데이터 누적 관리 기술/헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발</li> </ul>  |  |              |   |                  |  |                |  |
| <p>산업통상자원부</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 맞춤형 건강관리 서비스 시장 실증 및 활성화</li> </ul>  |  |              |   |                  |  |                |  |
| <p>기술 개발</p>      | <p>○ 모바일 기반 헬스케어 디바이스 연동 데이터 누적 관리 플랫폼 기술<br/>                 ○ 라이프로그(LifeLog) 데이터, PHR 데이터 기반 헬스케어 빅데이터 분석 기술<br/>                 ○ 개인별 최적 치료서비스 제공 등을 위한 의료·건강 데이터 수집-연계-표준화<br/>                 ○ 모바일 기반 개인별 맞춤 만성질환 관리 프로그램 개발</p>   |  |              |   |                  |  |                |  |
| <p>기대 효과</p>      | <p>○ 효율적인 만성질환자의 관리를 통한 개인별·사회적 의료비용 절감과 만성질환의 빅데이터 구축을 통한 의료기기 기술개발 촉진 및 건강관리 등의 보건의료산업 발전 도모</p>  |  |              |   |                  |  |                |  |

## □ 국외 연구동향 조사(붙임 4 참조)

- Society Open Innovation : Technology, Market & Complexity 2019 Conference 참석
  - 일 시 : 2019년 6월 27일(목) ~ 7월 2일(화), 6일간
  - 장 소 : 일본 Meijo University(메이조대학교, 나고야 소재)
  - 주 관 : SOItnC & Meijo University
  - 출장자 : 정선미 책임연구원

\* Society Open Innovation : Technology, market & Complexity (개방형 혁신복잡성글로벌학회), SCOPUS 등재, CiteScore 2018 : 4.26(경제학분야 상위 2%), J. Open Innovation: Technology, Market, and Complexity(JOItnC, ISSN 2199-8531)

\* 전세계 20여 개국 500여명의 학자 및 벤처사업가들 중심으로 구성된 학회로 기술, 시장 및 복잡성은 학문간 연구와 이론적, 방법론적 및 응용적 연구에 초점을 맞추고 있다. 특히 과학, 기술, R&D, 혁신 및 시장에서 발생하는 경제, 경영, 조직, 정책 및 기타 중요한 문제를 이해하는데 학문적 중점을 두고 있다.



## ◦ Special Session 발표

- 일 시 : 2019년 6월 30일(일), 14:00~15:30
- 장 소 : N501(North Lecture Hall)
- 참석자 : 총 20여명
- 주 최 : SOItnC & Meijo University
- Special Session 31 : Dynamic of Open Innovation in Biomedical Industry
  - (발표명) Factors Affecting the Performance of Government supported R&D Project of Korean Bio-Pharmaceutical Industry
  - (발표내용) 본 연구의 목적은 보건복지부의 R&D 지원을 통해 국내 바이오-제약 산업의 연구성과에 영향을 미치는 요인을 분석하고 바이오-제약산업의 R&D 추진 및 정책방향 등을 제시하기 위한 것이다. 연구성과로는 논문, 특허, 기술 이전, 임상시험 및 제품화로 구분하였고, 연구책임자의 역량, 총 연구비, 민간 투자금 비율, 연구기간, 연구기관 협력유형 및 연구기관 간의 거리를 영향요인으로 설정하였다. 논문성과는 연구책임자의 역량에서 가장 높았고 연구기관 간의 거리, 연구기관 협력유형 및 총 연구기간 순이었다. 특허성과는 연구책임자의 역량, 연구기관 간의 거리, 협력유형, 총 연구비 및 민간투자금 비율 순으로 나타났다. 향후, 정부 R&D 지원에서는 도출하고자 하는 성과에서 중심을 두어야 하는 영향요인을 참고하여 새로운 환경변화를 반영한 혁신성장 분야에 투자하는 정책을 마련하여야 하며, 지원되는 연구의 새로운 생태계 환경을 조성하는데 중점을 두어야 할 것이다.

· (컨퍼런스 발표)





◦ 국외 연구동향 조사 및 정보 수집

① 4차 산업혁명과 Innovation

- 컨퍼런스의 주된 키워드 : 4차 산업혁명
  - 인공지능, 스마트 시티 등의 4차 산업혁명과 관련된 연구가 주를 이루었으며 혁신을 통한 일자리 창출, 효율적인 경영 등의 방법을 모색하였다. 기술이 발전함에 따라 인간의 능력이 기계에 가려지게 될 수도 있음을 인지하고 사람만이 가능하게 하는 일자리 창출에도 힘써야 함

② 혁신의 아이콘 : 토요타자동차의 Management

- 단계의 중요성 강조 : 무결점시스템 운영
  - 토요타자동차 공장에서는 생산단계에서 확실한 제조를 통해 불량률을 낮추고 다음 단계에서의 생산성 저하를 방지하는 한 단계, 한 단계에서의 무결점시스템 운영
  - 단계별로 마스터가 관리하면서 제고파악, 불량생산 미발생 등의 미션을 통한 제조공정의 효율성을 도모함. 실제로 견학하는 동안 조립단계에서 에러가 발생하자 담당자가 마스터를 호출하여 마스터가 문제점을 해결, 다음 단계로 이동하는 것을 관찰함. 각각의 세분화된 업무분장(조립, 부속품 배치, 부속품 배달 등) 및 자동화시스템을 통해 자신의 업무에 집중할 수 있는 업무환경 또한 중요한 요소임

③ 정부 R&D의 혁신은?

- 새로운 연구분야의 도출
  - 시시각각 변화하는 글로벌 환경에 대응하기 위한 새로운 연구분야의 도출 및 연구 생태계 환경의 조성필요
  - 연구현장에 필요로 하는 연구(Bottom-up), 정책적으로 정부가 추진하여야 하는 연구(Top-down) 형식(two way)의 혼합을 통해 적극적으로 새로운 연구분야의 도출 필요
  - ‘신진연구자 지원시스템’을 통해 새로운 아이템, 아이디어 도출 등을 적극적으로 유도하여야 함
- R&D 성과의 적용을 위한 정부 정책과의 연계
  - ‘산-학-연’의 collaboration을 통한 ‘연구-기술개발-사업화’의 오픈 이노베이션(혁신성장) 분야의 적극적인 투자 정책을 마련하여 4차 산업혁명에서의 역동적 발판 마련 도모
- 정부 R&D 지원의 효율성 제고
  - 정부의 연구비 지원뿐만 아니라 ‘연구개발-사업화’에 접목해 있는 각종 규제·제도·법규 등의 검토 등을 통한 규제 완화방안 마련 필요
  - 공공성이 배제되지 않은 한도 내에서의 규제 완화는 관련된 산업의 개발·발전을 위해서는 필요한 조치임

## V. 시사점

### □ 시사점

- 혁신성장동력 ‘전문기관 협의체’ 구성 및 운영 필요
  - **(정보교류·수집)** 혁신성장동력 R&D사업을 관리하는 전문기관 간의 협의체를 구성하여 관련 사업들 간의 추진체계, 연구내용 등의 정보교류·수집 필요
    - ⇒ 혁신성장동력 간의 유기적인 협업 도모
- 혁신성장동력 정책 추진·이행을 통한 ‘맞춤형 헬스케어’ 서비스 구현
  - **(데이터 수집)** 정밀의료 및 첨단 의료기기 개발이 원천이 될 정밀의료 데이터 생산 및 활용기반 마련
    - ⇒ 정밀의료 코호트, 정밀의료 기반 암 진단 패널, 보건의료 빅데이터 연계 및 인공지능 학습용 데이터 생산 등 데이터 생산·연계·활용 인프라 구축
  - **(R&D)** 정밀의료·첨단의료기기 분야 연구개발 투자 확대를 통한 민간 중심 기술 연구·제품개발 활성화 유도
    - ⇒ 정밀의료, 의료기기 분야 지원을 통한 건강증진 기술개발 및 첨단 융합 의료기기 개발
  - **(사업화지원)** 시장지출을 촉진하는 창업·사업화 지원 강화
    - ⇒ 전주기 지원(기초·원천연구→중개·임상연구→제품개발→출시)을 통해 정밀의료 솔루션 및 의료기기 신시장 조기 선점 및 투자 효율화
  - **(제도)** 정밀의료 활성과 및 혁신 의료기기 육성 등을 위한 제도 개선
    - ⇒ 맞춤형 헬스케어 발전에 걸림돌이 되는 제도·규제를 발굴하여 지속 개선하며, 개발기업 지원제도 등은 확대·확충
  - **(부처협업)** 유관 부처 간 공동추진·이어달리기 등 협조체계 지속 강화

## VI. 참고문헌

1. 미국 백악관 정밀의료 관련 홈페이지  
<https://www.whitehouse.gov/precision-medicine>
2. Collins, S. F and Varmus, H. 2015. A new initiative on precision medicine. N. Engl. J. Med. 372, 793-795
3. Christensen, M. C, Grossman J. H, and Hwang, J. The innovator's perception: A disruptive solution for health care. McGraw-Hill, 2009, ISBN:978-0-07-159208-6
4. Toward Precision Medicine: Building a Knowledge Network for Biomedical Research and a New Taxonomy of Disease, National Research Council of the National Academies, 2011
5. The precision Medicine Initiative Cohort Program-building a research foundation for 21st centry medinine, Precision Medicine Initiative (PMI) Working Group Report to the Advisory Committee to the Director, NIH, September 17, 2015
6. 미국 국립보건원 정밀의료-코호트프로그램 관련 홈페이지  
<https://www.nih.gov/precision-medicine-initiative-cohort-program/pmi-cohort-program-advisory-panel>
7. BRIC, KISTI 미리안 글로벌동향브리핑  
<https://www.ibric.org/myboard/read.php?Board=news&id=248736>
8. <https://www.sciencemag.org/news/2014/08/uks-100000-genomes-project-gets-300-million-finish-job-2017>
9. BioINWatch, 주요 국가별 유전체 분석 프로젝트 현황, 2015
10. BioINWatch, 중국의 정밀의학 육성 계획, 2016
11. 최윤섭의 Healthcare Innovation  
[http://www.yoonsupchoi.com/2015/03/14/fda\\_regulation\\_on\\_mobile\\_health\\_2/](http://www.yoonsupchoi.com/2015/03/14/fda_regulation_on_mobile_health_2/)
12. 의료정보 기기 및 서비스 발전전략 연구, 분당서울대학교병원, 2015

□ 개념 및 범위

- (개념) 개인 건강·의료 데이터를 활용한 개인 맞춤형 건강관리 서비스 및 IoT, AI 등 기술이 융합된 첨단 의료기기 개발
  - (정밀의료) 개인의 유전체 정보, 임상정보, 생활습관정보(life-log) 등을 활용하여, 환자에게 최적의 맞춤형 의료 서비스 제공
    - \* 부작용이 없는 개인별 맞춤치료, 신약개발, 질병조기진단·치료·예방, 의료비용 절감
    - \* (NIH) 사람들의 유전체(Genome), 환경(Environment) 및 생활습관(Lifestyle) 등 개인 간 차이 (Individual variations)를 고려하여 질병 예방과 치료기술개발을 위한 새로운 의료적 접근법
  - 개인의 유전적, 환경적 정보 등을 수집하여 향후 대규모 질환연구 및 맞춤치료를 위한 추적조사 연구용 데이터셋 구축
  - 정밀의료 빅데이터 등 바이오기술과 인공지능·로봇 등 차세대 신기술과 융합을 통한 차세대 헬스케어 서비스 구현
    - \* 한국인에 최적화된 예방·진단·치료를 통한 국민건강 증진 촉진
  - (의료기기) 인공지능, 로봇기술 등 첨단기술과 빅데이터 등 바이오 기술이 융합된 맞춤형 예방·관리가 가능한 진단·치료기기
    - 시간·공간에 구애받지 않고 일상생활에서 개인 건강관리가 가능한 모바일(스마트폰, 웨어러블 단말기 등) 기반의 헬스케어기기 개발
    - 빅데이터 등 바이오 기술과 IT 기술과의 융합을 통해 맞춤형 예방·관리가 가능한 신개념 융복합 진단·치료기기 기술 개발
      - \* 의료 AI, 인공지능·로봇융합기술 등 첨단기술 융합 혁신형 의료기기 등
    - 기술발전에 따라 기술융합제품을 중심으로 의료기기산업 확대 중으로, 미래 유망산업 중 하나로 발전할 잠재력이 큰 산업
      - \* 수명 연장과 고령 인구 증가 등으로 의료서비스에 대한 수요 증가

- (범위) 의료기록, 유전체정보, 라이프로그 등 개인의 건강정보를 바탕으로 건강관리 서비스를 제공하기 위한 기기 및 서비스 개발

◇ 맞춤형 헬스케어(정밀의료, 보건의료 빅데이터, 의료 AI, 첨단의료기기 등) 관련부처 (복지부·과기정통부·산업부) 유관 사업개요를 서술

- ① (암 진단·치료) 암 진단 패널을 통한 차세대 유전자 염기서열분석(NGS)으로 진행성(폐암, 위암, 대장암) 암 환자 1만명 유전체 프로파일링\*
  - \* 암환자 1만명의 300여개 유전자 검사를 통해 유전자 변이·임상시험정보 등을 DB화, 맞춤형 항암제 개발
- ② (P-HIS) 개인 맞춤형 진료를 위한 클라우드 기반 정밀의료 병원 정보시스템 및 연동 솔루션\* 개발
  - \* P-HIS와 연계한 국민건강과 밀접한 질병(암, 희귀성질환, 치매 등)을 대상으로 AI기반 정밀의료 솔루션(예측-진단-치료-예후관리) 개발
- ③ (AI기반 의료진단 솔루션 개발) 초기단계인 AI 기술을 임상현장에 적용하는 산·학·연 협력 기반 구축 및 응용연구 지원(복지부)
  - (표준화) 다기관(의료기관 포함) 네트워크를 구성하여 의료 AI 훈련용 고품질 데이터 셋 구축 및 관련 기술 개발
  - (플랫폼) 의료AI 학습센터를 구축, AI 개발자(기업 등)가 데이터 셋을 활용하여 학습 실시
  - (성능평가) 의료 AI의 임상 적용 시범사업을 통한 성능평가 및 근거창출 지원
- ④ (보건의료 빅데이터) 보건의료 공공기관(건보·심평원·질본·국립암센터) 보유 빅데이터\*를 연계, 공공목적(정책, 보안, 의료기술 등) 연구 지원
  - \* (건보)건강검진, 영유아·암검진 등, (심평원) 병의원정보, 청구내역, 의약품 처방정보 등, (질본) 유전체정보, 각종 건강조사 정보, (국립암센터) 암등록정보, 암검진 코호트 등
- ⑤ (정밀의료 코호트) 건강인 및 주요 질환자 등 50만명 규모의 코호트 구축, 다양한 의학연구 활용기반 조성
- ⑥ (혁신형 의료기기) 수입대체 및 해외시장진출 의료기기, 미래 의료환경 선도기술, 의료공공복지 구현 및 사회문제 해결형 의료기기 등 개발

- ⑦ (모바일 헬스케어) 개인 건강관리를 위한 바이오마커 기반 모바일 헬스케어 기기 개발 및 시범적용, IT 플랫폼 연계
- ⑧ (융복합 진단/치료기기) BINT 융합기술을 활용한 신개념 융합 진단·치료기기 및 생체 대체·보조기기 혁신 원천기술 개발
- ⑨ (인공지능·로봇 융합기술) 인공지능, 로봇기술 등 4차 산업혁명 관련 핵심기술과 의료 연결, 신개념 의료융합 기술개발 전주기 지원

□ 개요

○ 「혁신성장동력 시행계획(’18. 5월)」 확정에 따른 후속조치

- 각 분야별 추진체계 개편(’18. 11월, 총 13개 분야)

\* (맞춤형 헬스케어 분야) ‘맞춤형 헬스케어 사업단협의체’ 구성

○ 개편(안)

- 사업단간 주요사항 공유 및 협의조정을 위한 부처간 협력체계 도입

\* 주요 결정사항간 상충을 방지하기 위해 사업단별 의사결정은 각 사업단별 논의체를 활용하고, 정책조정·정보공유 목적의 협의체 운영

- 각 부처 담당과장 및 사업단장, 운영위원회 위원장을 당연직 위원으로 하여, 신규기획 및 주요 정책제언 등을 논의

○ 역할

- ‘맞춤형 헬스케어’ 분야 사업추진현황 공유

- ‘맞춤형 헬스케어’ 분야 이행 및 실적 점검

- 연구동향 조사를 통한 정책 이슈 발굴

- ‘맞춤형 헬스케어’ 제도·규제 발굴 및 개선방향 도출

○ 운영계획(안)

- (정기회의) 연차별 사업계획 확정 이후, 연 2회 정기개최

\* (상반기) 사업단별 사업추진현황 공유, (하반기) 이행실적 점검

- (수시회의) 각 부처 또는 협의체단장의 요청에 따라 개최

○ 운영지원

- 한국보건산업진흥원(주관부처(복지부) 연구관리 전문기관)

## □ 사업단협의체 구성현황

| 구분                     | 구성 |                                |                    |     | 비고 |
|------------------------|----|--------------------------------|--------------------|-----|----|
|                        | 구분 | 소속기관                           | 직책                 | 성명  |    |
| 사업단                    | 민간 | 정밀의료 기반 암<br>진단·치료법 개발 사업단     | 사업단장               | 김○○ | 단장 |
|                        | 민간 | 정밀의료 병원정보시스템<br>(P-HIS) 개발 사업단 | 사업단장               | 이○○ |    |
|                        | 민간 | 정밀의료 기술개발 사업단                  | 사업단장               | 김○○ |    |
| 정책<br>협의회              | 정부 | 보건복지부                          | 의료정보정책과장           | 오○○ |    |
|                        | 정부 | 보건복지부                          | 의료기기·화장품산업<br>TF팀장 | 모○○ |    |
|                        | 정부 | 산업통상자원부                        | 바이오나노과장            | 김○○ |    |
|                        | 정부 | 과학기술정보통신부                      | 생명기술과장             | 서○○ |    |
|                        | 정부 | 과학기술정보통신부                      | 소프트웨어진흥과장          | 이○○ |    |
|                        | 정부 | 과학기술정보통신부                      | 바이오경제팀장            | 박○○ |    |
|                        | 공공 | 한국특허전략개발원                      | 수석전문위원             | 윤○○ |    |
| 운영<br>위원회              | 민간 | 정밀의료 운영위원회                     | 위원장                | 윤○○ |    |
| 지원<br>조직<br>(사무<br>기구) | 공공 | 한국보건산업진흥원                      | R&D 진흥본부장          | 최○○ |    |
|                        | 공공 | 정보통신산업진흥원                      | SW산업본부             | 송○○ |    |
|                        | 공공 | 한국연구재단                         | 뇌·첨단의공학 단장         | 김○  |    |
|                        | 공공 | 오송첨단의료산업진흥재단<br>첨단의료기기개발지원센터   | 기획경영부 부장           | 송○○ |    |

□ 추진체계 개편 및 부처별 사업 효율화

<참고 : 추진체계 개편 및 부처별 사업 효율화 ( 「혁신성장동력 시행계획(18.5)」 >

- (개편방향) 기존 분야별 사업단, 위원회 등을 유지하고, 분야별 특성을 고려하여 추진단·사업단·사업단협의체 형태로 개편 추진

| 기존 추진체계   |  | 개편 추진체계  |
|---|--|--|
| 19대 미래성장동력<br>(△△ 추진단)  | 9대 국가전략프로젝트<br>(△△ 사업단)  | <b>13대 혁신성장동력</b><br>(범부처 △△사업추진체)   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 민간 추진단장 중심</li> <li>• 민간 자문단 형태 운영</li> <li>• 지원조직 부재(간사인)</li> <li>• 운영비 미지급</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 프로젝트 사업 중심</li> <li>• 운영위원회(정부참여)</li> <li>• 사업단 한정 지원조직</li> <li>• 사업비에서 운영비 지급</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 범부처 사업 중심 협의체</li> <li>• 부처간 협의체와 연계·협력·참여</li> <li>• 전문지원조직(전담기관) 구성·운영</li> <li>• 필요시 협의체(지원조직) 운영비 지급</li> </ul> |

- (개편현황) 분야별 유관 부처협의결과, 집행방식·프로젝트 수 등을 고려, 추진단/사업단/사업단협의체 유형으로 개편(안) 마련

| 유형    | 추진단(3개→6개)                                   | 사업단(6개→2개)                                 | 사업단협의체(4개→5개)                               |
|-------|--|--|---|
| TF(안) | 지능형반도체, 빅데이터, 차세대통신                          | 인공지능, 가상증강현실, 스마트시티, 혁신신약, 드론(무인기), 신재생에너지 | 맞춤형 헬스케어, 첨단소재, 자율주행차, 지능형로봇                |
| 부처(안) | 신재생에너지, 자율주행차, 빅 데이터, 드론(무인기), 차세대통신, 지능형반도체 | 스마트시티, 인공지능                                | 가상증강현실, <b>맞춤형 헬스케어</b> , 지능형로봇, 첨단소재, 혁신신약 |

※ 신재생에너지, 자율주행차, 드론분야의 경우 향후 사업단 등으로 변경 예정

- (분야별 추진체계) 혁신성장동력분야별 추진체 단장이 참여하는 협의회를 만들어 분기별 운영하며, 지원조직을 구성해 지원

| 유형         | 내용   |
|------------|--|
| 혁신성장동력협의회  | 13개 협의체 단장 참여(협의회장 호선), 주요 이슈·시행계획 검토/자문 등   |
| 추진단/사업단 등  | 분야별 추진분야 중심의 협의체, 신규사업 발굴, 연구개발 시행·제언 등      |
| 정책협의회      | 관계부처 및 수요부처로 구성, 부처관련 분야별 R&D 현안 논의/협의 등     |
| 지원조직(전문기관) | 혁신성장동력협의회(KISTEP)/사업협의체(유관 전문기관), 사업 지원·관리 등 |

- (범부처 혁신성장동력 사업협의회) **민간 중심으로 혁신성장동력 정책 추진방향과 관련 사업 추진계획 등을 검토**하여 조정·협의
  - \* 13개 분야별 「혁신성장동력 추진단·사업단(협의체)」 단장이 참여하고, 이들 중 호선으로 선정된 위원장을 중심으로 협의회 운영하며 KISTEP은 간사기관 역할
- (분야별 추진체계) **부처간 협의체\***를 구성하여 각 부처에서 추진 중인 사업간 **원활한 협력 및 유기적 R&D 추진**
  - \* 분야별 성격을 고려해 필요시, 관계부처 국장급 정책합의 결정기구 및 과장급 정책 실무조정협의기구를 구성하여 실무현안 사항의 신속한 협의·조정 추진
- (사무기구) 현재 구성되어 있는 **협의체를 최대한 활용**하되, 없는 분야는 **별도 사무국을 설치·운영**
  - 각 부처에서 자체적으로 구성하여 **사업단 협의체**로 운영하던 **사무기구**(연구관리전담기관 병행)는 그대로 활용
  - 신규로 구성하는 경우 사업협의체 단장의 **소속기관** 또는 분야별 책임부처 **연구관리 전담기관** 내 설치
- (운영비) 추진체계 개편 후 **사업협의체 운영비 등 예산을 성과 목적성 및 추진 부합성 등을 고려해 예산지원**
  - '18년 **국가전략프로젝트**가 있는 분야는 **사업단 예산**을 활용하고 그 외 분야는 **기존 성장동력관련사업** 등을 통해 지원



< 혁신성장동력 추진체계 >



< 혁신성장동력 분야별 추진체계(예시) >

**1. 사전기획연구 주제 제출(' 19. 5월)**

[ 모바일 기반 통합 개인 건강 맞춤형 만성질환 통합관리서비스 개발 및 헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발 ]

**□ 추진 필요성**

## ○ (해당분야 동향)

- 만성대사성 질환의 꾸준한 증가
- 만성대사성 질환 관리를 위한 사회적 비용 증가
- 만성대사성 질환 환자의 의료 이용 배분 효율성 저하
- 만성대사성 질환 관련 축적된/축적 가능한 데이터의 활용은 미흡한 상태

## ○ (혁신성장동력 정책 목표와의 관련성)

- 분야 추진 목표 : 국민건강 증진을 목적으로, 개인 맞춤형 질병 예방, 치료, 건강증진 기술개발 및 첨단 융합 의료기기 개발로 태동기 신시장 선점

\* 당뇨병, 고혈압, 비만 등의 만성 대사성 질환에 대한 관리서비스는 국민 대부분에게 치료 또는 예방의 이익을 제공]

\* 개인별 누적 관리한 라이프로그 데이터 분석을 통해 맞춤 서비스 제공 가능

\* 다양한 분야에서 개발된 헬스케어/의료기기 데이터가 연동되는 통합 플랫폼을 제공함으로써 각종 기기 활용과 확대 가능하여 시장 개척 및 확보 가능성 부여함

- 혁신성장 동력의 국민체감 확대가 가능한 공공 기능 서비스임

**□ 사업 목표**

- 만성질환 환자를 대상으로 개인별로 모바일 기기 등을 통해 라이프로그를 수집, 누적, PHR의 임상적 데이터와 융합 분석 후 1,2,3차 의료기관의 수요에 맞게 가공하여 제공하고, 분석 결과를 바탕으로 개인 맞춤 만성질환 관리 프로그램을 구현하며 건강관리 서비스 고도화

## □ 사업내용

### ○ (주요 개념)

- 모바일 기반 헬스케어 디바이스 연동 데이터 누적 관리 플랫폼 기술
- 라이프로그(LifeLog) 데이터
- PHR 데이터 기반 헬스케어 빅데이터 분석 기술
- 개인별 최적 치료서비스 제공 등을 위한 의료·건강 데이터 수집-연계-표준화
- 모바일 기반 개인별 맞춤 만성질환 관리 프로그램 개발
- 의료기관 활용 확대를 통한 산업 활성화

### ○ (참여부처)

| 참여부처명 | 역할   |
|-------|--|
| 보건복지부 | 개인별 맞춤 만성질환 관리 기술 개발/관련 규제 개선 및 정책 확립        |
| 과기정통부 | 헬스케어 디바이스 연동 데이터 누적 관리 기술/헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발 |
| 산자부   | 맞춤형 건강관리 서비스 시장 실증 및 활성화                     |

## □ 기대효과

- 개인 맞춤형 질병 예방, 치료 및 건강증진기술개발을 통한 국민건강 증진
  - 효율적인 만성질환자의 관리를 통한 개인별·사회적 의료비용 절감
  - 만성질환의 빅데이터 구축을 통한 의료기기 기술개발 촉진 및 건강관리 등의 보건의료산업 발전 도모

□ 기획연구자 : 미지정(추후 추천예정)

## [ 건강검진 결과 통합서비스 및 환자 맞춤형 헬스케어 제공 서비스 개발 ]

### □ 추진 필요성

- 전 세계적으로 모든 정밀의료 분야는 예방과 조기 진단에 집중하고 있음. 예방과 조기 진단만이 가장 비용 효과적이고 질병의 완치 및 삶의 질 향상에 크게 기여함이 입증됨
  - 건강검진을 통해 건강을 선제적으로 확보하는 것은 의료보험망의 사회적 지출 부담 감소를 꾀한다는 중단기적 이유, 장기적 이유로는 사회 전반의 안녕 구축이라는 과제 이유에서 모두 중요하게 다뤄질 수밖에 없음
  - 한국은 일반 국민을 대상으로 한 국가건강검진제도가 가장 잘 갖춰진 나라임
  - 건강검진 대상자를 확대하고 있으며, 일반건강검진과 특정건강검진(생애전환기건강진단) 등으로 나뉘어 있던 것을 모두 하나로 통합하기로 함. 이에 따라 만 40세와 66세 등에서 체크하던 각종 생애전환기 문제에 대한 관리가 전반적으로 강화될 것임
  - 검진을 통해 건강정보를 아무리 정교하고 정확히 얻어내도 사후 관리가 제대로 되지 않으면 효과가 반감됨
  - 보건복지부, 다수의 정부 부처와 지자체 및 각종 민간 조직들이 다양한 건강검진 프로그램을 운영하고 있음. 만일 우리가 평균 수명까지 살게 된다면, 최소한 30여 회의 건강검진을 받게 되는데 국가가 법으로 정한 것만 이 정도임. 개인이 자발적으로 받는 '종합검진' 혹은 특수집단을 위해 별도로 시행되는 이벤트나 사업까지 포함하면 그 숫자는 월등히 높아짐
  - 기존 질환자를 포함한 모든 대상자에게 동일한 검진을 실시하면서, 중복검진 및 재원낭비에 대한 우려가 제기되고 있어 향후 바람직한 건강검진제도 구축을 위한 개선이 필요함
  - 개별 검진자의 국가검진, 직장검진, 개인종합검진 결과를 통합적으로

각 개인에게 제공하여, 평생 종합적으로 관리한다는 시간표상의 능력 외에도 민감한 개별내용을 비인식화하는 과정을 거친 뒤 빅데이터화하는 노력이 필요함

\* 각 개인별 검진 데이터를 통합하여 인터넷 홈페이지, 혹은 스마트폰 앱을 통해 실시간으로 확인 가능토록 하여 각 검사 항목 별 결과치 변화를 쉽게 확인할 수 있고 중복검진을 피할 수 있음.

○ (혁신성장동력 정책 목표와의 관련성)

- 맞춤형 헬스케어의 근간이 되는 개인별 검진 데이터의 통합 관리 및 접근성 향상

○ (다부처 협력 필요성)

- 보건복지부, 다수의 정부 부처와 지자체 및 각종 민간 조직들의 다양한 건강검진 결과 데이터의 통합과 과기정통부, 산자부 등 다부처의 협력을 통해 정보보안 및 프로그램을 개발하여 서비스를 제공할 수 있음

## □ 사업 목표

○ 개별 검진자의 국가검진, 직장검진 및 개인종합검진 결과를 통합적으로 관리할 수 있는 빅데이터 플랫폼 구축을 통해 각 개인에게 제공하여 평생 종합적으로 관리할 수 있고 병원진료 시에도 활용 가능하도록 개인정보 관련 내용의 비인식화를 거쳐 자료 제공

## □ 사업내용

### ○ (주요 개념)

- 국가검진, 직장검진, 개인종합검진 결과를 통합적으로 모으는 포털 사이트 개설
- 각 검진 항목별 정상 범위 및 결과를 개인별 통합 기능 기술개발
- 개인별 결과 확인 가능한 개인식별 및 정보보안 기술 개발
- 개인별 검진 스케줄 통보 및 관리 프로그램 개발
- 민감한 개별내용을 비인식화하는 과정을 거친 뒤 빅데이터화 기술 개발

### ○ (참여부처)

| 참여부처명 | 역할                                |
|-------|-----------------------------------|
| 복지부   | 국가검진, 직장검진, 개인종합검진 결과 수집 및 데이터 관리 |
| 과기정통부 | 관리시스템 및 정보보안 기술개발 지원              |
| 산자부   | 기술개발 분야 산업체 지원 및 사업화              |

## □ 기대효과

### ○ 개인의료정보 제공, 보관, 관리 시스템 및 연관 산업 활성화

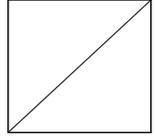
- 검진 의료 분야와 의료기관의 진료 분야의 연계성이 향상되면서 개인의 입장에서는 불필요한 검사를 줄여 위험성을 감소시키고 의료기관의 입장에서는 손쉽게 개인의료정보를 활용할 수 있고, 국가적 차원에서는 빅데이터 구축 및 보건의료산업으로의 파급 효과를 기대할 수 있음

## □ 기획연구자 : 미지정(추후 추천예정)

2. 사전기획연구 주제 선정(' 19. 5월)

[ 모바일 기반 통합 개인 건강 맞춤형 만성질환 통합관리서비스 개발  
및 헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발 ]

공개



|              |                         |                  |
|--------------|-------------------------|------------------|
| 의안번호         | 제 1 호                   | 심<br>의<br>사<br>항 |
| 심 의<br>연 월 일 | 2019. 6. 00.<br>(제 3 회) |                  |

다부처공동기획사업  
사전기획연구과제 대상 선정(안)

다부처협력특별위원회  
실무위원회

|       |                  |
|-------|------------------|
| 제 출 자 | 과학기술정보통신부 장관 유영민 |
| 제출년월일 | 2019년 6월 00일     |

## 1. 심의 주문

- 「다부처공동기획사업 사전기획연구과제 대상 선정(안)」을 별지와 같이 의결함

## 2. 제안 이유

- '21년도 다부처공동사업(이하 '공동사업')을 기획·선정하기 위하여 사전기획연구 대상 과제를 선정

## 3. 주요 내용

### □ 추진 개요

- 다부처 R&D사업 주제를 상·하향식\*으로 발굴하고 사전기획 연구 대상 과제(안)을 마련

\* (상향식) 다양한 정책대상의 수요를 발굴 / (하향식) 국가 상위 전략·정책으로부터 발굴

### □ '19년도 추진경과

- (수요발굴) 혁신성장 및 사회문제해결 분야 다부처 R&D사업 수요를 상·하향식으로 접수(108건)

- (상향식 수요) 부처, 지자체, 산·학·연 연구자 대상 공모 실시(80건)

- (하향식 수요) 정책별 추진체계\*를 중심으로 발굴(28건)

\* (혁신성장 분야) 혁신성장동력 13대 분야별 추진체계(사업단, 사업단협의체, 추진단)  
(사회문제해결 분야) 사회문제해결 민관협의체(부처, 지자체, 전문가 포함)

| 분야 \ 구분 | 상향식 수요 | 하향식 수요 | 합계   |
|---------|--------|--------|------|
| 혁신성장    | 45건    | 19건    | 64건  |
| 사회문제해결  | 35건    | 9건     | 44건  |
| 합계      | 80건    | 28건    | 108건 |

- (선정평가) 상·하향식 수요에 전문가 평가를 실시하여 다부처 R&D사업 수행 필요성이 높은 대상을 선정
  - (상향식 수요) 다부처 협력 필요성, 제안 주제의 진보성, 기획연구자 역량 등을 중심으로 평가
    - ※ 기술분야별(①IT·기계·소재, ②환경·에너지, ③의료) 평가 후 기획연구자 발표평가 실시
  - (하향식 수요) 다부처 협력 필요성, 상위 정책과의 부합성 등을 중심으로 평가

□ 사전기획연구 대상과제(안) : 총 16건

○ 현황

| 분야     | 수요발굴 | 사전기획연구 대상(안) |
|--------|------|--------------|
| 혁신성장   | 64건  | 9건           |
| 사회문제해결 | 44건  | 7건           |
| 합계     | 108건 | 16건          |

○ 사전기획연구 대상 과제(안)

| 구분         | 과제명  | 수행기관                | 참여부처(안)              |
|------------|--|---------------------|----------------------|
| 혁신성장동력(9건) | ① 세포·유전자 치료제 생산지원 시설 구축 및 품질평가 플랫폼 기술개발(하향식)                   | 오송첨단의료산업진흥재단        | 과기정통부, 산업부, 복지부      |
|            | ② 연료전지를 이용한 도심 경전철용 파워팩 개발 및 실차검증(하향식)                         | 한국에너지기술연구원          | 산업부, 국토부, 환경부, 과기정통부 |
|            | ③ 모바일 기반 통합개인 건강 맞춤형 민성질환 통합관리서비스 개발 및 헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발(하향식) | (혁신성장동력 추진체계 지정 예정) | 복지부, 과기정통부, 산업부      |
|            | ④ 대규모 주행테스트기반 자율주행서틀 서비스 성능평가기술개발(하향식)                         | 스프링클라우드             | 과기정통부, 국토부, 산업부      |
|            | ⑤ 5G기반 국민체감형 초실감 콘텐츠 실증 연구 사업(하향식)                             | 인하대학교               | 문체부, 과기정통부, 국방부      |

| 구분                     | 과제명  | 수행기관            | 참여부처(안)                               |
|------------------------|--|-----------------|---------------------------------------|
|                        | ⑥ 스마트 이동체를 활용한 Last Mile Delivery 기술 실증(상향식)                         | 지능형자동차부품<br>진흥원 | 국토부, 산업부,<br>과기정통부                    |
|                        | ⑦ 장애인·노인의 건강증진을 위한 스마트 운동·치료기기 개발 및 융복합 서비스 구축(상향식)                  | 보건복지부<br>국립재활원  | 복지부, 문체부,<br>과기정통부                    |
|                        | ⑧ 의료용 생체신호를 활용한 진료통합 연계시스템 구축(상향식)                                   | 분당서울대학교<br>병원   | 복지부,<br>과기정통부,<br>산업부                 |
|                        | ⑨ 디지털 병리 진단을 위한 무표시자 방식 3차원 디지털 마이크로스코피 시스템 기술 및 진단 기법 개발(상향식)       | 경북대학교           | 과기정통부,<br>복지부                         |
| 사회<br>문제<br>해결<br>(7건) | ⑩ 산업단지 자원 및 에너지의 아나바다 혁신을 위한 스마트 생태산업단지 실증사업(하향식)                    | 울산대학교           | 산업부,<br>과기정통부,<br>환경부                 |
|                        | ⑪ 교통인프라 및 노후 시설물의 구조적 변형검출 및 안정성 진단 기술개발과 이를 통한 실시간 모니터링 솔루션 개발(하향식) | 한국기계연구원         | 과기정통부,<br>국토부                         |
|                        | ⑫ 플라스틱 폐기물로 인한 생태·환경 위해요인 개선(하향식)                                    | 한국화학연구원         | 환경부, 과기정통부,<br>산업부, 행안부               |
|                        | ⑬ 친환경 환경복원 혁신적 바이오 융합기술 개발(상향식)                                      | 한국과학기술원         | 과기정통부, 환경부,<br>복지부, 농식품부,<br>해수부, 산업부 |
|                        | ⑭ 주요기반시설 공격 드론에 대비한 지능형 드론 캡 기술개발 및 라이브 포렌식 적용연구(상향식)                | 경찰청             | 경찰청, 과기정통부,<br>산업부                    |
|                        | ⑮ 농·축·수산물 항생제 안전관리 및 통합위해성 평가체계 구축(상향식)                              | 국립농업과학원         | 농진청, 농식품부,<br>식약처, 해수부                |
|                        | ⑯ 음성 언어 환자들을 위한 인공지능 토크 시스템 개발(상향식)                                  | 인하대학교           | 과기정통부,<br>산업부, 복지부                    |

※ 참여부처(안)은 기획 과정에서 조정 가능

## □ 향후 계획

- (사전기획연구) 주제 관련 기본 사항(다부처 R&D사업 필요성, 사업목표, 사업방향 등)을 중심으로 기획('19.7~8월, 1.5개월)
- (공동기획연구) 사전기획연구 및 패스트트랙\* 수요 중 대상을 선정하여 기획을 상세화(추진전략·추진체계·소요예산 등)('19.9월~12월, 4개월)  
\* 수행부처의 자체기획이 충분히 이루어진 경우, 사전기획 과정을 대체하고 공동기획을 추진(『다부처공동기획사업 운영지침』 제11조제3항)
- (공동사업 선정) 공동기획연구 결과를 평가하여 공동사업 대상을 선정(다부처특위 심의, '20.1월초 예정)
- (예산 반영) 공동사업 추진을 위해 부처별 국가중기재정운용계획 및 '21년 R&D예산(안) 반영 추진('20.1월~)

## 4. 참고 사항

- 다부처특위 실무위 민간위원 사전검토 완료
- 관계부처 협의 완료('19.6.00.~6.00.)
- 사전기획 과제별 참여부처 협의·협조요청 예정(동 안건 의결 후)

### 3. 사전기획연구 대상과제(안) 주요내용

#### <혁신성장동력 분야>

|            |  |  |       |   |           |  |         |  |
|------------|--|--|-------|---|-----------|--|---------|--|
| 사업명        | ③ 모바일 기반 통합 개인 건강 맞춤형 만성질환 통합관리서비스 개발 및 헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발   |  |       |   |           |  |         |  |
| 연구 기관      | (혁신성장동력 추진체계 지정 예정)  |  |       |   |           |  |         |  |
| 사업 목표      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 만성질환 환자를 대상으로 개인별로 모바일 기기 등을 통해 라이프로그를 수집, 누적, PHR의 임상적 데이터와 융합 분석 후 1,2,3차 의료기관의 수요에 맞게 가공하여 제공하고, 분석 결과를 바탕으로 개인 맞춤 만성질환 관리 프로그램을 구현하며 건강관리 서비스 고도화</li> </ul>  |  |       |   |           |  |         |  |
| 추진 필요성     | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 만성대사성 질환의 꾸준한 증가 및 사회적 비용 증가, 환자의 의료 이용 배분 효율성 저하가 발생하며, 질환 관련 축적된/축적 가능한 데이터의 활용이 미흡하여 관련 연구개발 필요</li> </ul>   |  |       |   |           |  |         |  |
| 다부처 추진 타당성 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 만성질환 대상 통합관리서비스 개발 및 빅데이터 분석 기술 개발을 위해 헬스케어 빅데이터 분석 및 디바이스 연동 데이터 누적 관리 기술 개발(과기정통부), 개인별 맞춤 질환관리 기술 개발, 규제 및 정책 확립(복지부), 맞춤형 건강관리 서비스 시장 실증(산업부) 등 부처 간 협력 필요</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; background-color: #d9ead3;">보건복지부</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인별 맞춤 만성질환 관리 기술 개발/관련 규제 개선 및 정책 확립</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; background-color: #d9ead3;">과학기술정보통신부</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 헬스케어 디바이스 연동 데이터 누적 관리 기술/헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; background-color: #d9ead3;">산업통상자원부</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 맞춤형 건강관리 서비스 시장 실증 및 활성화</li> </ul> </td> </tr> </table> |  | 보건복지부 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인별 맞춤 만성질환 관리 기술 개발/관련 규제 개선 및 정책 확립</li> </ul> | 과학기술정보통신부 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 헬스케어 디바이스 연동 데이터 누적 관리 기술/헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발</li> </ul> | 산업통상자원부 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 맞춤형 건강관리 서비스 시장 실증 및 활성화</li> </ul> |
| 보건복지부      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인별 맞춤 만성질환 관리 기술 개발/관련 규제 개선 및 정책 확립</li> </ul>  |  |       |   |           |  |         |  |
| 과학기술정보통신부  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 헬스케어 디바이스 연동 데이터 누적 관리 기술/헬스케어 빅데이터 분석 기술 개발</li> </ul>   |  |       |   |           |  |         |  |
| 산업통상자원부    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 맞춤형 건강관리 서비스 시장 실증 및 활성화</li> </ul>   |  |       |   |           |  |         |  |
| 기술 개발      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모바일 기반 헬스케어 디바이스 연동 데이터 누적 관리 플랫폼 기술</li> <li>○ 라이프로그(LifeLog) 데이터, PHR 데이터 기반 헬스케어 빅데이터 분석 기술</li> <li>○ 개인별 최적 치료서비스 제공 등을 위한 의료·건강 데이터 수집-연계-표준화</li> <li>○ 모바일 기반 개인별 맞춤 만성질환 관리 프로그램 개발</li> </ul>   |  |       |   |           |  |         |  |
| 기대 효과      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 효율적인 만성질환자의 관리를 통한 개인별·사회적 의료비용 절감과 만성질환의 빅데이터 구축을 통한 의료기기 기술개발 촉진 및 건강관리 등의 보건의료산업 발전 도모</li> </ul>  |  |       |   |           |  |         |  |

---

## **SOItmC\*2019 Conference 해외출장 보고**

(Society Open Innovation : Technology, market & Complexity)

---

2019. 6. 27(목) ~ 7. 2(화)

한국보건산업진흥원

# 목 차

|   |    |
|---|----|
| I. 출장 개요 .....                              | 1  |
| II. SOItmC2019 Conference .....             | 3  |
| 1. Keynote Sppech .....                     | 3  |
| 2. Special Session .....                    | 13 |
| 3. Conference 발표 : Special Session 31 ..... | 17 |
| 4. 시사점 .....                                | 21 |
| III. 산업체 견학 .....                           | 23 |
| IV. Gala Dinner & Inviting Dinner .....     | 26 |
| * 참고 1 : Open Innovation이란? .....           | 27 |
| * 참고 2 : 국내 · 외 연구동향 .....                  | 35 |

# I . 출장 개요

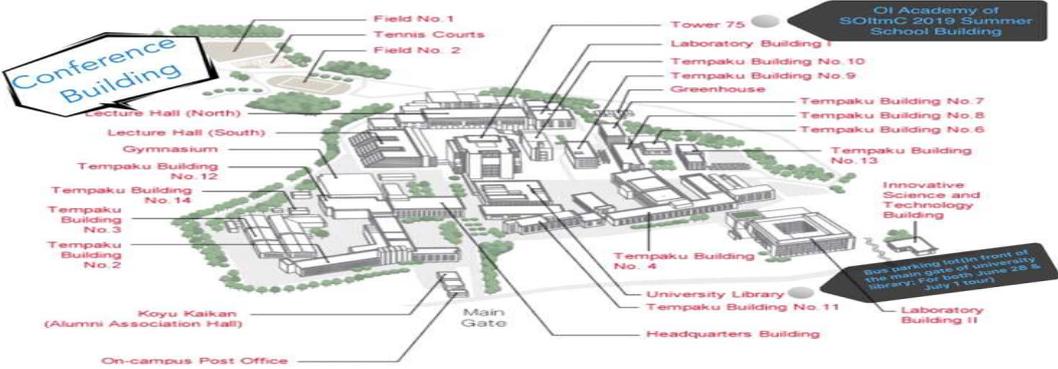
□ 출장목적

○ Society Open Innovation : Technology, Market & Complexity 2019 Conference 참석(이하 SOItmC2019)

- 일시 : 2019년 6월 27일(목) ~ 7월 2일(화), 6일간
- 장소 : 일본 Meijo University(메이조대학교, 나고야 소재)
- 주관 : SOItmC & Meijo University

\* SOItmC(Society Open Innovation : Technology, Market & Complexity) SCOPUS 등재, CiteScore 2018 : 4.26(경제학분야 상위 2%), *J. Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*(JOItmC, ISSN 2199-8531)

⇒ 전세계 20여 개국 500여명의 학자 및 벤처사업가들 중심으로 구성된 학회로 기술, 시장 및 복잡성은 학문간 연구와 이론적, 방법론적 및 응용적 연구에 초점을 맞추고 있다. 특히 과학, 기술, R&D, 혁신 및 시장에서 발생하는 경제, 경영, 조직, 정책 및 기타 중요한 문제를 이해하는데 학문적 중점을 두고 있다.



□ 출장세부일정

○ 출장인원 : 총 1명

| 성 명   | 소 속       | 직 급   |
|-------|-----------|-------|
| 정 선 미 | 한국보건산업진흥원 | 책임연구원 |

○ 출장일정 : 2018.6.27(목) ~ 7.2(화), 5박 6일

| 일자          | 시간          | 일정                                     | 비고                |
|-------------|-------------|--|-------------------|
| 6.27<br>(목) | 10:40~13:00 | - 인천공항(ICN) → 나고야공항(NGO)               | -                 |
|             | 16:00~19:00 | - SOItmC2019 컨퍼런스 준비<br>· 오프닝 준비(학회봉사) | 학회장               |
| 6/28<br>(금) | 08:30~14:30 | - 산업체 견학<br>· 토요타자동차 공장 및 박물관          | -                 |
|             | 15:00~16:00 | - Welcome Reception                    | 학회장               |
|             | 16:00~19:30 | - Keynote Speech-①                     | 학회장               |
| 6/29<br>(토) | 10:00~12:30 | - Opening & Keynote Speech-②           | 학회장               |
|             | 14:00~19:40 | - Special Sessions / General Sessions  | 학회장               |
|             | 20:00~22:00 | - Gala Dinner                          | Sir Winston Hotel |
| 6/30<br>(일) | 11:00~12:30 | - Keynote Speech-③                     | 학회장               |
|             | 14:00~17:00 | - Special Sessions / General Sessions  | 학회장               |
|             | 17:00~18:40 | - Keynote Speech-④                     | 학회장               |
|             | 19:30~21:30 | - Inviting Dinner                      | Kisoji            |
| 7/1<br>(월)  | 10:00~12:00 | - Poster Sessions                      | 학회장               |
|             | 13:00~15:00 | - Awards Ceremony of SOItmC 2019       | 학회장               |
| 7/2<br>(화)  | 13:40~15:40 | - 나고야공항(NGO) → 인천공항(ICN)               | -                 |

## II. SOItmC2019 Conference

### 1 Keynote Speech

#### □ 개요-①

- 행사명 : Keynote Speech
- 일 시 : 2019년 6월 28일(금), 16:00~17:30
- 장 소 : N301(North Lecture Hall)
- 참석자 : 총 70여명
  - 학회장 및 학회 참석자



#### □ Keynote Speech 1

- 발표자 : Andreas Pyka(University of Hohenheim, Germany)
  - (발표명) Productivity Slowdown, Exhausted Opportunities and the Power of Human Ingenuity-Schumpeter meets Georgescu-Roegen
  - 오늘날 서구 경제는 생산성이 지속적으로 둔화되고 있고 경제 성장률도 감소하고 있다. 일부 학자들은 이러한 발전이 활용될만한 기술은 다 활용되어 기회가 닫히고 성장의 끝이 다가옴을 나

타내는 지표로 보고 있지만, 급진적인 패러다임 변화와 혁신의 가능성은 아직까지 닫히지 않았다고 주장했다. Schumpeter와 Georgescu-Roegen의 공헌에 힘입어 우리는 기술적 지능적인 국경을 확장 할 수 있는 인간의 능력을 과소평가해서는 안된다고 주장했다. 그것은 언급된 경제학자들의 관점과 이러한 사건의 영향을 종합하여 최근에 개발된 DIS(Dedicated Innovation Systems)의 뿌리가 되었다고 설명한다.

- 우리는 전통적인 거시적 수준의 지표는 변환 과정을 포착하기에 적합하지 않다고 결론짓고, 이것이 우리가 성장 지표와 생산성 저하의 주장들을 전혀 다르게 해석하는 것을 제안하는 이유다. 우리는 지속가능성에 헌신하는 인간의 독창성과 변화 과정이 새로운 기회공간을 열어주게 될 것이며, 그에 따라 경제적 복지와 사회적 정의의 증가와 부정적인 환경적 영향의 감소를 결합시킬 것이다.

## □ Keynote Speech 2

○ 발표자 : Yuri Sadoi(Meijo University, Japan)

- (발표명) Historical Analysis of Open Innovation in the Japanese Automotive Industry
- 오픈 이노베이션의 대표적인 사례로 일컫는 토요타자동차의 성장과정 분석을 통한 대내외적 혁신의 중요성을 고찰하였다. 토요타자동차는 노사화합을 주축으로 제조과정의 재정립을 통한 원가절감, 현 단계에서의 무결점시스템 도입을 통한 불량률의 최소화, 작업환경 및 제조과정에서의 지속적인 개선을 통한 제조공정의 효율성을 꾀하였다. 토요타자동차는 경영, 제조공정에서의 노사화합 및 개방적인 혁신을 통해 제2의 성공적인 재기를 이루어 낼 수 있었다.

## □ Keynote Speech 3

○ 발표자 : Tommi Inkinen(University of Turku, Finland)

- (발표명) Port Digitalization with Open Data: Challenges, Opportunities and Integrations
- Inkinen 교수는 디지털화(Digitalization)와 오픈데이터에 관한 연구를 발표했는데, 핀란드의 항구들이 디지털화 되는 과정과 분석에 관해 경제사회학적 관점에서 설명하고 있다. 하드웨어 솔루션과 소프트웨어 플랫폼을 모두 포함한 디지털 기술과 그 안에서 돌아가는 데이터로 구분하여 분석하였다. 이는 항구 관리분야에서 데이터 기반 의사결정 및 관리에 대한 근거를 제공한다. 여유롭고 원활하게 항구가 유지되는 때보다 특히 이례적인 사건과 갑작스런 사건에 관한 데이터와 그에 대한 판단 결정에서 중요하다. 이 연구는 개방에 가장 적합한 데이터 자원이 항만 운송 인프라와 관련된 정보를 포함하고 있음을 보여준다. 임시 모니터링 측면에서, 정적 도로와 레일 데이터는 현재 포트에서 열린 데이터를 위한 가장 잠재적인 대안이다.
- 데이터 분석 결과, 첫 번째 포인트는 기술적인 문제뿐만 아니라 주로 항만 노동 문화의 전통과 흐름을 다루는 것이 중요하다. "공통 비전의 결여"는 항만과 같은 대규모 하청 및 사업자 네트워크에서 쉽게 발생하는 문제의 한 가지 징후로 볼 수 있다. 이러한 유형의 조직 환경에서 공통적인 디지털 플랫폼의 제작은 어려운 작업이다. 두 번째 포인트는 대규모 정보 시스템 개발에 있어 전통적인 장애물이며, 여전히 항구에 많이 존재한다. 대형 하청 네트워크는 이러한 정보 흐름의 결손을 쉽게 일으킨다. 세 번째와 마지막 점은 입법 및 규제에 관한 이슈가 있는데, 국제해사기구(IMO)가 선박을 대상으로 추진한 환경요건의 변화뿐 아니라 디지털화 과제에 대한 대응도 느렸다. 이러한 새로운 요구사항과 규정은 또한 폐기물 시설과 취급과 같은 기능을 제공하는 항구에 영향을 미친다.

## □ 개요-②

- 행사명 : Keynote Speech
- 일 시 : 2019년 6월 29일(토), 10:00~12:30
- 장 소 : N301(North Lecture Hall)
- 참석자 : 총 70여명
  - 학회장 및 학회 참석자



## □ Keynote Speech 4

- 발표자 : JinHyo Joseph Yun(DGIST, Korea)
  - (발표명) Basic Income with High Open Innovation Dynamics: The Way to Entrepreneurial State
  - 윤진효 교수는 현재의 4차 산업혁명의 열린 혁신을 통해 지속가능성이 어떻게 달성될 수 있는지를 탐구했다. 산학연관, 사회가 역동적으로 역할을 다하는 것 외에도 개방형 혁신(오픈 이노베이션, open innovation)을 기반으로 하는 미시적·매크로적 역동성을 파악한다. 특히, 업계는 생태계 혁신을 창출하고 유지하기 위해 개방형 플랫폼을 지속적으로 채택하고 있고, 정부의 역할은 규제에서 촉진(진흥, 지원)으로 바뀌었다. 대학들은 기술 이전부터 지식 공동창업까지 다방면에 걸쳐 적극적으로 임하게 되었다. 사회와 고객들은

새로운 개념, 연구개발, 상업화를 형성하기 시작했고, 이로 인해 공동경제가 이루어졌다. 이 분석을 바탕으로 사회, 환경, 경제, 문화, 정책, 지식 지속가능성을 위한 4중 나선 모델을 통해 개방적 혁신 마이크로-매크로 역학(open innovation micro-dynamics)을 이해하기 위한 개념적 프레임워크를 제안한다. 나아가, 제조업에서 서비스산업에 이르는 개방적인 혁신과 사이버물리학의 관점에서 4차 산업혁명에 대응하기 위한 특수 이슈인 "4차 산업혁명의 경제, 사회, 환경의 지속가능성(Substantiality of Economy, Society, and Environment in the 4th Industrial Revolution)" 이다.

- 개방형 혁신은 산학연관의 다양한 구성원이 서로 다른 레벨에 걸쳐 지식을 공유하고 공동 창조하는 것을 포함하는데, 이러한 창조적 활동은 정적인 과정이 아니라 역동적인 과정으로 보아야 한다. 이것은 발표자가 제시하는 개방형 혁신 경제체제 모델과 같다. 이 모델은 Marx와 Schumpeter의 고전적인 이론 기반과 Drucker, Riffkin, Piketty의 최근 발견으로, 개방형 혁신 경제 시스템(OIES) 모델은 자본주의의 성장 한계를 정복하기 위한 지속 가능한 접근법을 명확히 하는 것을 목표로 한다. 대기업들이 개방형 플랫폼을 출시함으로써 경계를 허물면서, 폐쇄된 혁신 경제 또한 개방된 혁신 경제로 이전할 수 있다. 기업이 기술과 사회를 결합하고 사회적 기업이 시장과 사회적 가치를 연결하기 위한 전략을 모색하기 때문에 개방형 혁신과 폐쇄형 혁신 경제 모두에 대한 사회적 혁신의 상호 이전도 달성할 수 있다.

## □ Keynote Speech 5

- 발표자 : Tan Yigitcanlar(Queensland University of Tchnology, Australia)
- (발표명) Disruptive Impacts of Automated Driving Systems on the Built environment and Land Use: An Urban Planner's Perspective

- 해당 발표자는 Smart city 분야의 세계적 대가의 반열에 오른 학자이며, 본 발표는 스마트 시티의 기술적 측면과 더불어 정치, 경제, 사회적 측면도 함께 고려하는 점이 인상 깊었다.
- 첫 번째 연구 테마는 '지식 기반 도시 개발 및 지식 도시'로 이 연구 분야에서는 세계화와 지식 경제가 도시 지역에 미친 영향을 면밀히 조사한다. 이 주제의 연구 프로젝트는 지식 도시와 지식 및 혁신 클러스터의 계획, 설계, 개발 및 관리에 중점을 둔다. 두 번째 테마는 '지속 가능한 도시 개발 및 지속 가능한 도시'이다. 이 주제에서는 토지 이용 및 운송 통합, 교통 접근성 및 모델링, 물과민성 도시 설계, 도시 생태계 지속 가능성 및 인프라 탄력성에 초점을 맞춰 도시 지속 가능성을 조사한다. 세 번째 연구 테마는 '지능형 도시 기술 및 스마트 시티'이다. 이 연구 분야에서는 혁신적이고 도시적인 기술이 스마트하고 지속 가능하며 지식 기반 도시 개발에 미치는 영향을 조사한다. 스마트 도시와 커뮤니티, 자율 차량, 온라인 기획 및 의사 결정 지원 시스템, 도시와 사회에 미치는 도시 기술의 영향 등이 포함된다.

### □ 개요-③

- 행사명 : Keynote Speech
- 일 시 : 2019년 6월 30일(일), 11:00~12:30
- 장 소 : N301(North Lecture Hall)
- 참석자 : 총 70여명
  - 학회장 및 학회 참석자



## □ Keynote Speech 6

- 발표자 : Philip Cooke(Bergen University College, Norway)
- (발표명) World Turned Upside Down: Entrepreneurial Decline, Its Reluctant Myths and Troubling Realities
- 4차 산업혁명이 만드는 일자리 없는 성장, 글로벌 플랫폼 기업의 프라이버시 침해 및 규제 회비, 금융자본주의화의 심화에 대해 경고하고 이를 위한 대안으로 지역혁신체제 내에서 tacit knowledge 기반 강화를 통한 새로운 자본주의 모멘텀 형성을 제시하고 본 학자가 오랫동안 주장한 Regional innovation System 이론을 제시하였다.

## □ Keynote Speech 7

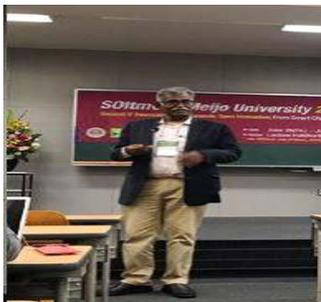
- 발표자 : Venni V Krishna(University of New South Wales, Australia)
- (발표명) Universities in the National Innovation systems Emerging Landscapes in Asia-Pacific
- 아시아-태평양 대학들의 국가혁신시스템을 비교분석한 연구로 호주, 인도, 일본, 대만, 한국, 중국, 싱가포르, 말레이시아, 베트남, 태국, 필리핀, 인도네시아 및 캄보디아의 13개국의 대학들을 비교하였다. 1세대 교육, 2세대 교육과 연구 및 3세대 혁신을 통한 대학의 3세대 혁명을 제시하고 대학에서 산출 해내는 지식이 산업과 혁신의 기술에서 왜 중요한 요소인지를 주장하였다. 대학은 R&D 특히, 기초연구의 상당 부분을 수행한다. 혁신은 이제 대학의 중요한 결과물인 기발에 지식에 더 많이 의존하고 있다. 새로운 지식과 훈련된 경험은 잠재적으로 새로운 회사의 중요한 원천이 된다. 연구와 경험의 결합은 대학과 산업 사이의 중요한 채널을 제공한다.

## □ Keynote Speech 8

- 발표자 : Fumio Kodama(Tokyo University, Japan)
- (발표명) Incessant Conceptual/Industrial Transformation of the Automobiles
- 차기 노벨경제학상 후보에 거론되는 Fusion Innovation의 개척자이신 Kodama 교수님의 키노트 발표에 학회참석들이 많이 참석하여 뜨거운 관심을 나타내었다.
- 미래 자동차 산업의 전망을 이해하기 위해 자동차 산업의 발전 경로를 연구하였다. 산업계는 끊임없는 개념적 변환, 지배적인 설계, 배출량 관리, 연비, 제품 무결성, 모듈화 및 혼성화를 경험한 것으로 밝혀졌다. 기업간 경쟁, 산업간 경쟁, 산업간 협력으로 구성된 산업 변화도 파악된다. 앞으로 자율주행 시대가 되면 정보 기술(IT) 기업을 포함한 글로벌 파트너십이 산업 발전의 새로운 길을 개척할 것으로 판단된다. 또한, 혁신의 패턴은 독립적 기술 혁신이 이루어진 후 경험하는 PC산업과 같이 단순한 제품, 프로세스 혁신보다는 비즈니스 모델 창출을 수반할 것을 예상하였다.

## □ 개요-④

- 행사명 : Keynote Speech
- 일 시 : 2019년 6월 30일(일), 17:00~18:40
- 장 소 : N301(North Lecture Hall)
- 참석자 : 총 70여명
  - 학회장 및 학회 참석자



## □ Keynote Speech 9

- 발표자 : Rajah Rasiah(University of Malaya, Malaysia)
  - (발표명) Changing Global Landscape: Global Challenges and Opportunities for Innovation
  - 본 발표자는 경제학 교수로 기술과 국제 발전, 외국인 투자, 인적 자본 및 공중 보건과 환경에 대해 연구해 왔다. 2014년 세계 과학아카데미에서 Celso Furtado prize, 2017년 말레이시아 고등 교육부의 Distinguished Professor(교수상), 2018년에 Merdeka prize를 수상한 경제학계의 대가이다.
  - 지구 온난화는 인류의 존재에 대한 가장 심각한 위협 중 하나로 떠올랐다. 또한 경제 자원의 고갈과 효용성의 변화에 초점을 맞춘 오래된 주장들이 더 이상 기후 변화에 맞서는데 필요하지도 않고 유용하지도 않다는 인식이 증가하고 있다. 본 발표는 기후 변화와 지구 온난화 완화에 관한 최근 세계적 이니셔티브를 형성한 주요 주장들을 검토하였다. 기후변화 완화 이니셔티브의 도입이 증가하는 것은 그러한 이니셔티브가 더 이상 경제성장을 감소시킬 필요가 없다는 인식에서 비롯된다. 다행히도, 세계 대부분의 국가들이 2015년 파리 협정에서 환경 악화를 점점하겠다고 약속함에 따라 최근의 발전이 유망해 보인다. 따라서 개별 서명국들은 다음 세기에 걸쳐 온도가 1.5℃까지 상승하는 것을 제한하기 위해 유엔 기후변화협약(UN Framework Convention for Climate Change Convention)에 의도된 국가적 결연한 기여 제안을 제공하였다.

## 2 Special Session

---

### □ 개요

- 행사명 : Special Session 참석
- 일 시 : 2019년 6월 29일(토) ~ 30일(일), 2일간
- 장 소 : N501, 503, 504(North Lecture Hall)
- 참석자 : 총 20~30여명
  - 학회 참석자
- 주최 : SOItmC & Meijo University

### □ Special Session 8: Regional Innovation To Resolve Regional Challenges

- 발표자 : 민희은(충북대학교, 한국)
  - (발표명) Evaluating Determinant Priority of Licensing Deal in Bio-Pharmaceutical Industry
  - 한국의 바이오-제약산업에서의 기술이전 거래의 우선순위를 평가하는 것으로 산-학-연 분야의 직업군으로 분류하여 각 분야에서 기술이전 거래 시 중요시 하는 우선순위를 조사하기 위하여 설문 조사 항목 및 지표 등을 제시하였다.

### □ Special Session 12: Innovation ecosystem and policy & Technology Valuation

- 발표자 : 조남륜(충북대학교, 한국)

- (발표명) How Pipeline Management Affects on Innovation Performance in Pharmaceutical Industry
- 전세계 제약업계 50위 및 바이오산업계 25위의 기업에서 R&D를 추진하고 있는 파이프라인을 통해 해당 기업의 발전전략(혁신)과의 상관관계를 분석하였다. 본 발표자료는 제품 및 기업정보는 'Med-Track', 임상정보는 미국 NIH의 'Critical Trials'를 사용하여 두 자료를 매칭하여 분석하였는데 우리 진흥원에서도 제약산업 분야의 통계분석자료로 활용하는 것도 좋을 것 같았다.

## □ Special Session 21: Training of Trainers for Industrial Human Resource Development & Open Innovation Analysis

○ 발표자 : Yuri Sadoi(Meijo university, Japan)

- (발표명) Open Innovation Guarantee Practices for Banking Industry in Myanmar
- 유리 사도이 교수님은 본 학회의 주축멤버로서 일본에서의 오픈 이노베이션 관련 유명한 학자이다. 본 연구는 교수님께서 미얀마의 식품회사로부터 제안 받아 공동으로 연구하고 있는 프로젝트의 내용으로 미얀마의 은행산업에 대한 개방형 혁신보증제도를 제안함에 큰 의의가 있다.

○ 발표자 : 신기순(충북대학교, 한국)

- (발표명) Do Government R&D Grants Promote Innovation Efficiency in Korean Pharmaceutical Industry?
- 정부의 R&D 지원이 한국 제약산업의 혁신에 대한 효율성을 분석하고자 하는 연구로 연구설계의 부분까지를 제시하였다. 한국 제약회사에서 필요한 혁신분야를 분석하고 정부의 R&D 지원을 이용한 효율적 혁신을 통해 글로벌 시장으로의 진출을 제안하였다.

□ **Special Session 24: Collaboration, Trust, Public Motivation, Trend setting and Attitude Toward Innovation and New Technology**

○ 발표자 : 우종학(충북대학교, 한국)

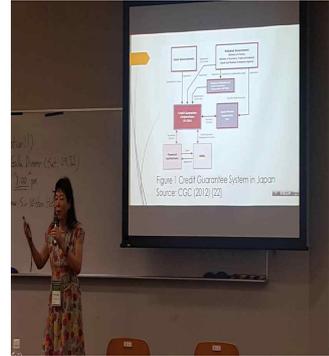
- (발표명) Developing a Risk-Adjusted Net Present Value Technology Valuation Improvement Model for the Bio-Pharmaceutical Industry
- 본 발표는 SOItmC2019 Conference에서 '최고 논문상'을 수상하였다. 본 발표논문은 세계적인 학술논문 발행 기관인 MDPI 그룹의 SCOPUS CiteScore 기준 경제학 분야 상위 2% 논문인 '*J. Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*'에 게재될 예정이다.
- 기존 바이오제약 기술가치평가 모형의 문제점은 한정된 기간 동안 축적된 임상시험 데이터에 의한 연구결과에 의존하고 있으며, 합성 신약 분야에 치우친 한계가 있었으나, 이번 연구에서는 지난 47년 동안 축적된 임상시험 데이터의 분석을 통해 합성 신약과 더불어 바이오 신약의 의약품 타입별, 약품 Class별, 임상단계별 성공확률과 기간을 도출하여 rNPV의 개선 모델을 제안한 연구이다.

□ **Special Session 31: Dynamic of Open Innovation in Biomedical Industry**

○ 발표자 : 최지민(충북대학교, 한국)

- (발표명) Factors Affecting Merger and Acquisition Performance in Pharmaceutical Industry
- 본 발표는 제약산업에서의 M&A가 실적에 영향을 미치는 요인을 분석한 것으로 'Med-track'에서 기업정보, 'Clinical Trials'에서 임상 정보 자료를 활용하여 합병 후의 기업에서의 파이프라인 및 연구

개발 동향을 분석하였다. 우리나라 제약회사는 투자자본이 큰 회사가 영세하지만 유망한 파이프라인을 확보한 벤처업체와의 합병을 통해 단기간에 기초기술을 확보하여 장기간이 소요되는 신약개발에 있어 개발기간의 단축으로 개발연구비 투자에 효율성을 높여준다.



개요

- 행사명 : Special Session 발표
- 일 시 : 2019년 6월 30일(일), 14:00~15:30
- 장 소 : N501(North Lecture Hall)
- 참석자 : 총 20여명
  - 학회 참석자
- 주최 : SOItmC & Meijo University

 Special Session 31: Dynamic of Open Innovation in Biomedical Industry

- 발표자 : 정선미(한국보건산업진흥원, 한국)
  - (발표명) Factors Affecting the Performance of Government supported R&D Project of Korean Bio-Pharmaceutical Industry
  - 본 연구의 목적은 보건복지부의 R&D 지원을 통해 국내 바이오-제약산업의 연구성과에 영향을 미치는 요인을 분석하고 바이오-제약산업의 R&D 추진 및 정책방향 등을 제시하기 위한 것이다.
  - 연구성과로는 논문, 특허, 기술이전, 임상시험 및 제품화로 구분하였고, 연구책임자의 역량, 총 연구비, 민간투자금 비율, 연구기간, 연구기관 협력유형 및 연구기관 간의 거리를 영향요인으로 설정하였다.
  - 논문성과는 연구책임자의 역량에서 가장 높았고 연구기관 간의

거리, 연구기관 협력유형 및 총 연구기간 순이었다. 특히성과는 연구책임자의 역량, 연구기관 간의 거리, 협력유형, 총 연구비 및 민간투자금 비율 순으로 나타났다.

- 향후, 정부 R&D 지원에서는 도출하고자 하는 성과에서 중심을 두어야 하는 영향요인을 참고하여 새로운 환경변화를 반영한 혁신 성장 분야에 투자하는 정책을 마련하여야 하며, 지원되는 연구의 새로운 생태계 환경을 조성하는데 중점을 두어야 할 것이다.



< Abstract >

The Ministry of Health and Welfare (MoHW) established '1st Plan of Health and Medical Technology (2013-2017)' in 2013 to prepare a mid- to long-term promotion plan for national health, expand R&D infrastructure in the Korean Bio-Pharmaceutical Industry by increasing the proportion of the government's R&D investment, and strengthen strategic public interest and investment in technology developed by '2nd Plan of Health and Medical Technology (2018-2022)'.

Currently, Korea needs to develop innovative technologies such as ICT convergence health care in the wake of the fourth industrial revolution, prevention of diseases by utilizing big data and AI, and precision medical and regenerative medicine through intensive investment in health care R&D, as well as changes in the people's demand for aging population, changing living conditions and maintaining healthy lives.

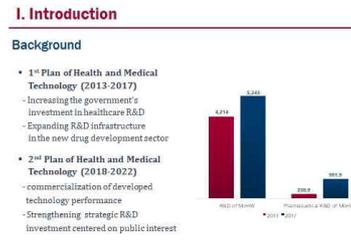
The purpose of this study is to analyze the factors that affect the performance the Korean Bio-Pharmaceutical Industry through the support of the Advanced Medical Technology Development R&D projects of the Ministry of Health and Welfare (MoHW) and to suggest to policy directions of promoting research projects of the Korean Bio-Pharmaceutical Industry.

Analyzed about performance of the total research cost, the ratio of private investment, the period of research, the cooperation type, the distance between research institutes, the capacity of principal investigator through supported Stem Cell& regenerative medicine and new drug development programs by the Advanced Medical Technology Development R&D Project from 2013 to 2017.

Paper R&D performance was the highest in the capacity of principle investigator followed by the distance between of institutes, the cooperation type and the period of research. Patent R&D performance was the highest in the capacity of principle investigator followed by the distance between of institutes, the cooperation type, the total research cost and the ratio of private investment.

In result, through the analyze of the Korean Bio-Pharmaceutical Industry for development support projects, expects to provide a foundation for MoHW to develop R&D policies, efficiency of investment and improvement of research results in the future.

# < 발표자료 >



### I. Introduction

**Background**

- In order to enhance national competitiveness in preparation for "The Fourth Industrial Revolution", both the government and the private sector are expanding investment in basic and converged technology research through open R&D of cooperation and convergence.
- National R&D projects have a goal-oriented characteristic of the government strategically promoting R&D, so setting the country's strategic priority will be reflected in organizing R&D resources.
- Efficiency analysis results of the national R&D project's output versus inputs can be used as an important policy tool in establishing strategic investment direction, which is an efficient allocation plan for limited resources.

### I. Introduction

**Literature Review**

- Supported of Government R&D
  - Project / Program in R&D of Ministry
- Institute type of Research
  - University / Research Institute / Firm
- Cooperation type of Research
  - Collaboration between institute of research

⇒ Performance : Paper, Patent, Technology Transfer, Product

### I. Introduction

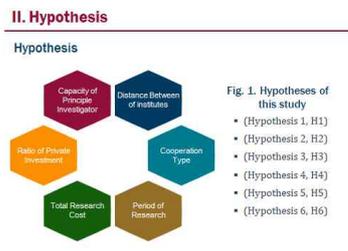
**Literature Review**

- R&D Investment and Project Performance (Chang, 2010)
  - Affect the performance of industrial technology development projects, the government's signature commercialized innovation policy.
  - It has been found that R&D performance is generally higher than R&D alone, R&D performance is higher as the total amount of tasks is larger, and the higher the proportion of total private investment, the higher the R&D performance in general. The assumption of inverse U-shaped relationship between the number of task participating agencies and the R&D performance was not supported.

### I. Introduction

**Literature Review**

- Innovation Output from Subsidized R&D Cooperation (Schwartz, 2012)
  - Large-firm involvement is strongly positively related with the number of patent applications, but not with the number of publications.
  - University involvement has positive effects on projects' innovation output in terms of the number of publications but not in terms of patent applications.
  - Projects' funding as measure of projects' size is an important predictor of the innovation output of R&D cooperation projects. No significant effects are found for the number of partners as measure of projects' size for spatial proximity between cooperation partners, for the involvement of a public institute for applied research, and for prior cooperation experiences.



### III. Methodology

**Data**

- From 2013 to 2017, to analyse the impact on performance on 465 research projects funded by the Ministry of Health and Welfare for the development of new medicines and the practical application of stem cells and regenerative.
- Data source
  - HT Dream (<http://www.htdream.go.kr>)
  - R&D Portal System of MoHW

### III. Methodology

**Independent Variables**

| Independent Variables              | Definition  | Data Source | Ref.          |
|------------------------------------|---|-------------|---------------|
| Capacity of Principle Investigator | Publication of articles                                   | HT Dream    | [3,4]         |
| Distance Between of institutes     | Spatial Proximity between cooperation partners            | HT Dream    | [13,15]       |
| Cooperation Type                   | Research Type   | HT Dream    | [1,2]         |
| Period of Research                 | Research Period   | HT Dream    | [2,6]         |
| Total Research Cost                | Suggested Fund of Government                              | HT Dream    | [1,6,7,12,15] |
| Ratio of Private Investment        | Ratio of investment of research among Total Research Cost | HT Dream    | [1,6,7]       |

### III. Methodology

**Dependent Variables**

| Dependent Variables    | Definition                 | Data Source | Ref.         |
|------------------------|----------------------------|-------------|--------------|
| Paper                  | Publication                | HT Dream    | [1,2,3,15]   |
| Patent                 | Application / Registration | HT Dream    | [1,3,6,7,15] |
| Transfer of Technology | Contract                   | HT Dream    | [2,3]        |
| Critical Trials        | Phase I, II, III           | HT Dream    | [ - ]        |
| Productions            | Production                 | HT Dream    | [6,7]        |

### IV. Results & Discussion

**Table 1. Descriptive statistics and correlations between study variables (N=465)**

| Variable | Mean | Std. | PI      | DI      | CO_1    | CO_2    | PR      | FU      | IN     |   |
|----------|------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---|
| PA       | 1.95 | 3.28 | 1       |         |         |         |         |         |        |   |
| PT       | 1.95 | 2.94 | .449**  | 1       |         |         |         |         |        |   |
| TT       | 1.99 | 3.98 | .649**  | .324**  | 1       |         |         |         |        |   |
| CT       | 1.74 | 1.94 | -.026*  | -.131** | -.039*  | 1       |         |         |        |   |
| PR       | 1.99 | 1.98 | .116**  | .136**  | .122**  | .324**  | 1       |         |        |   |
| FU       | 1.94 | 2.19 | .234**  | .232**  | .188*   | -.042   | .133**  | 1       |        |   |
| IN       | 1.99 | 1.97 | -.131** | -.137** | -.132** | -.134** | -.137** | -.137** | 1      |   |
| CON      | 1.94 | 1.98 | .116**  | .136**  | .122**  | .324**  | .324**  | .324**  | .324** | 1 |

Unit: 100 million won, \*\*p<0.01, \*p<0.05, †p<0.1

### IV. Results & Discussion

**Table 2. The result of negative binomial regression (N=465)**

(Paper) PI, DI, CO, PR / (Patent) PI, DI, CO, FU, IN

| Independent Variable | Model1 (y=paper) |       | Model2 (y=patent) |       |
|----------------------|------------------|-------|-------------------|-------|
|                      | Coef.            | Std.  | Coef.             | Std.  |
| PI                   | 0.003**          | 0.001 | 0.001***          | 0.001 |
| DI                   | 0.84***          | 0.150 | 0.388***          | 0.124 |
| CO_1                 | 6.182***         | 2.092 | 3.916**           | 1.713 |
| CO_2                 | -1.87***         | 0.397 | -0.812**          | 0.326 |
| PR                   | 0.497***         | 0.133 | 0.124             | 0.109 |
| FU                   | 0.010            | 0.036 | 0.131***          | 0.029 |
| IN                   | -0.003           | 0.006 | 0.019***          | 0.004 |
| cons                 | -0.790*          | 0.411 | -0.466            | 0.337 |

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

### IV. Results & Discussion

**Paper**

- Capacity of Principle Investigator (+)
- Distance Between of institutes (+)
- Cooperation Type (+) / (-)
- Period of Research (+)

**Patent**

- Capacity of Principle Investigator (+)
- Distance Between of institutes (+)
- Cooperation Type (+) / (-)
- Total Research Cost (+)
- Ratio of Private Investment (+)

**Commercialization of developed technology performance:**

- Reinforce strategic R&D investment based on public interest value
- Explore policies that reflect future changes in the environment
- Investment in innovative growth areas and creation of ecosystems

Thank you

for Your Listening!

## 4 시사점

### □ 4차 산업혁명과 Innovation

- 컨퍼런스의 주된 키워드 : 4차 산업혁명
  - 인공지능, 스마트 시티 등의 4차 산업혁명과 관련된 연구가 주를 이루었으며 혁신을 통한 일자리 창출, 효율적인 경영 등의 방법을 모색하였다. 기술이 발전함에 따라 인간의 능력이 기계에 가려지게 될 수도 있음을 인지하고 사람만이 가능하게 하는 일자리 창출에도 힘써야 함을 알게 되었다.

### □ 혁신의 아이콘 : 토요타자동차의 Management

- 단계의 중요성 강조 : 무결점시스템 운영
  - 토요타자동차 공장에서는 생산단계에서 확실한 제조를 통해 불량률을 낮추고 다음 단계에서의 생산성 저하를 방지하는 한 단계, 한 단계에서의 무결점시스템을 운영하였다.
  - 단계별로 마스터가 관리하면서 제고과악, 불량생산 미발생 등의 미션을 통한 제조공정의 효율성을 꾀하였다. 실재로 견학하는 동안 조립단계에서 에러가 발생하자 담당자가 마스터를 호출하여 마스터가 문제점을 해결, 다음 단계로 이동하는 모습을 볼 수 있었다. 각각의 세분화된 업무분장(조립, 부속품 배치, 부속품 배달 등) 및 자동화시스템을 통해 자신의 업무에 집중할 수 있는 업무 환경 또한 중요한 요소로 생각되었다.

## □ 정부 R&D의 혁신은?

### ○ 새로운 연구분야의 도출

- 시시각각 변화하는 글로벌 환경에 대응하기 위한 새로운 연구분야의 도출 및 연구 생태계 환경의 조성이 필요하다.
- 연구현장에 필요로 하는 연구(Bottom-up), 정책적으로 정부가 추진 하여야 하는 연구(Top-down) 형식(two way)의 혼합을 통해 적극적으로 새로운 연구분야의 도출이 필요하다.
- '신진연구자 지원시스템'을 통해 새로운 아이템, 아이디어 도출 등을 적극적으로 유도하여야 할 것이다.

### ○ R&D 성과의 적용을 위한 정부 정책과의 연계

- '산-학-연'의 collaboration을 통한 '연구-기술개발-사업화'의 오픈 이노베이션(혁신성장) 분야의 적극적인 투자 정책을 마련하여 4차 산업혁명에서의 역동적 발판을 마련하여야 할 것이다.

### ○ 정부 R&D 지원의 효율성 제고

- 정부의 연구비 지원 뿐만 아니라 '연구개발-사업화'에 접목해 있는 각종 규제·제도·법규 등의 검토 등을 통한 규제 완화방안 마련이 필요하다.
- 공공성이 배제되지 않은 한도 내에서의 규제 완화는 관련된 산업의 개발·발전을 위해서는 필요한 조치이다.

### Ⅲ. 산업체 견학

#### □ 개요

- 행사명 : 산업체 견학
- 일 시 : 2019년 6월 28일(금), 8:30~14:30
- 장 소 : 토요타자동차 공장 및 박물관
- 참석자 : 총 40여명
  - 학회장 및 학회 참석자
- 주최 : SOItmC & Meijo University

#### □ 토요타자동차 소개

- 일본은 물론 아시아에서도 톱, 세계에서 생산과 판매대수는 2012, 2013, 2014년 3년 연속 세계 1위인 자동차 메이커. 2007년 1/4분기에는 제너럴 모터스의 총 판매대수를 앞질러, 사실상 톱의 자리를 매듭지었다. 경차를 생산하는 다이하츠공업, 트럭 및 상용차를 생산하는 히노자동차의 모기업이며, 스마루로 유명한 후지 중공업의 대주주이기도 하다(14년 12월 기준 보유지분 16%). 노조의 영향력이 강해, 노사화합과 정책수립 시 노조의 동의로 노사관계를 유지하고 있다.
- 2003년 3월 말 집계에 따르면 종업원수 65,551명, 그룹합계 264,096명으로 일본 최대, 세계에서 세 번째로 큰 기업규모이다. 2007년에는 나고야 역 앞의 토요타 빌딩, 마이니치 빌딩의 재건축으로 지어진 미드랜드 스퀘어에 나고야 오피스가 완성되어 본사의 일부, 도쿄 본사의 영업 부문이 이전되었다.

- 토요타자동차의 위기 및 혁신으로 인한 성공적인 재기
  - 2008년 북미에서 발생한 대규모 리콜사건, 2009년 결함에 대한 은폐사건의 발각으로 인해 그동안 유지해온 '고품질 명차'라는 이미지에도 치명적인 손상을 입었다. 이로 인해 2010년 1월 토요타의 미국 내 신차 판매는 전년 같은 기간보다 15.8% 감소했다. 에이비스 버젯 등 렌터카 업체가 안전상의 이유로 토요타 차량 2만대 가량의 대여를 중지하고 엔터프라이즈홀딩 등도 토요타 중고차 판매를 중단했다.
  - 하지만 폐업 위기까지 몰렸던 토요타가 대규모 리콜 사태를 극복하고 세계 1위 기업으로 우뚝 서는 등 완벽하게 재기했다. 토요타는 2014년 전 세계에 1023만대의 차량을 판매하는 등 폴크스바겐을 제치고 2012년부터 3년 연속 세계 자동차 판매 1위를 기록했다. 토요타의 영업이익은 2012년 1조3208억 엔에서 2013년 2조2921억 엔, 2014년 2조7505억 엔으로 지속해서 늘고 있다.
  - 토요타가 폐업 위기에서 세계 최고의 자동차 회사로 우뚝선 배경에는 위기 속에서도 지켜진 '노사 화합'에 있다. 토요타는 과거 1950년 인력감축과 파업 등으로 극심한 노사분규를 겪었다. 당시 노사 대립이 극에 달하면서 75일간이나 파업 후 노사갈등은 서로에게 도움이 되지 못함을 인지하여 1962년 '노사화합' 선언을 한 이후 54년간 '무파업'을 유지하고 있다.
  - 토요타가 세계 1위 자리를 탈환에 성공한 데는 창의성과 적극성을 중시하는 독자적 경영방식인 '카이젠(改善·개선)' 전략을 빼 놓고 설명할 수 없다.
  - 토요타는 제조라인에서 불필요한 공정을 폐지하고 생산라인의 길이를 절반으로 줄여 설비와 인원을 줄이는 등 고정비용을 줄이는데 성공했다. 자동차 플랫폼과 부품을 공용화해 만들어진 부품을 세계 각지에서 조달하는 방식을 도입해 2008년 이후 연평균 3000억 엔을 절약했다. 토요타의 강점인 하이브리드 자동차(HV)

의 판매 대수 증가도 영업이익 증가 요인으로 작용했다. 토요타는 1997년 세계 최초의 하이브리드 자동차인 프리우스를 처음으로 선보인 후 2015년 상반기 전세계 하이브리드 자동차 누적 판매 대수가 800만대를 돌파했다.

- 토요타는 Top Production System(TPS) 생산방식을 추구하며 회사의 비공식 조직인 연구회나 소집단 활동 등을 통해 자주적이고 지속적인 개선활동을 실천하고 있으며, 특히 연간 57만건의 개선제안과 이 중 97%가 채택되어 약 2조원의 원가절감 성과를 거두고 있다. 현장의 재조방식 또한 흐름생산과 이상을 눈으로 볼 수 있게 한 현재화 관리, JIT 방식을 활용한 무재고 시스템이 작동하고 있고 누가 하더라도 쉽고 편하게 똑같은 품질을 확보하게 하는 Fool Proof 장치가 1분에 1대 의 생산성과 15 PPM의 품질을 가능케 하고 있다

#### □ 토요타자동차 견학 주요사진



## IV. Gala Dinner & Inviting Dinner

### □ 개요-①

- 행사명 : Gala Dinner
- 일 시 : 2019년 6월 29일(토), 17:40~20:00
- 장 소 : Sir Winston Hotel, 1층 Villa Scara
- 참석자 : 총 50여명
  - 학회장 및 학회 참석자
- 주최 : SOItmC & Meijo University

### □ 개요-②

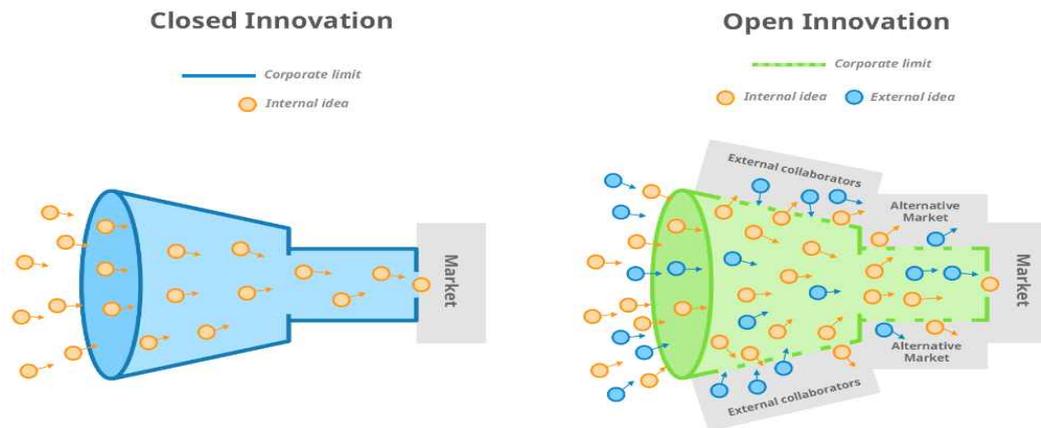
- 행사명 : Inviting Dinner
- 일 시 : 2019년 6월 30일(일), 19:30~21:30
- 장 소 : Kisoji(Nagoya-Yagoto)
- 참석자 : 총 50여명
  - 학회장 및 학회 참석자
- 주최 : SOItmC & Meijo University



## 참고 1 Open innovation이란?

### □ Open Innovation

- (정의) R&D 과정의 필요자원을 외부에서 조달하는 한편 내부자원을 외부와 공유하여 R&D 비용은 줄이고 효율성과 부가가치 창출은 극대화하는 기업혁신의 방법론



- 혁신과 창의성은 시장에서 경쟁 우위를 확보하기 위한 필수 요소다. 혁신기업은 투입비용을 줄이거나 생산량을 늘림으로써 혁신방식의 투입변수와 산출변수를 모두 개선하는 것을 목표로 하는 전략을 채택한다(Wang et, 2009). 이노베이션은 기업 내부의 4대 주요 레벨, 즉 비즈니스 모델 이노베이션, 제품 & 서비스 이노베이션, 프로세스 이노베이션, 기술 이노베이션에 적용할 수 있다(Osterwalder). 그러나, 혁신 과정은 그 네 가지 수준에서 장애물에 직면한다. 예를 들어, 제품 개발 과정은 다른 출시를 통해 제품 수명주기, 높은 혁신 비용 및 제품 복잡성 증가와 같은 장애물에 의해 직면한다. 이러한 장애물은 회사 내부의 연구 개발팀(R&D)이 극복해야 한다(Nerone, Osiris & Riao, 2014).
- 오픈 이노베이션은 NPD(신제품 개발) 장애물(네로네, 오시리스 & 라오, 2014)을 극복하는 방법으로 많은 기업으로부터 인정받

고 있다. 체스브러(2003a, p.XIV)는 개방형 혁신을 기업들이 그들의 기술을 발전시키기를 바라면서 기업이 외부 아이디어와 내부 및 외부 시장 경로를 이용할 수 있고 사용해야 한다고 가정하는 패러다임으로 정의했다. 그림 1, 2는 개방형 혁신 모델의 도표를 나타낸다. 이노베이션 프로세스는 연구 개발 단계라는 두 가지 주요 단계로 나뉘지만, 연구 단계는 회사의 외부 경계로부터의 입력을 포함한다(Simic, 2013). 많은 기업들이 반도체 기술을 개발하기 위해 타사와 패턴화한 IBM과 같은 문제를 혁신하고 해결하기 위해 단일 혁신 모델을 구현하는 성공적인 예를 제공한다(Beroi, Haon & Freitas, 2014). Apple과 P&G는 오픈 이노베이션을 구현해 초기 아이패드, 스위퍼 등 신제품을 개발했다. 다른 회사들은 Facebook, Salesforce.com, IBM, Linux와 같은 새로운 비즈니스 모델을 만들기 위해 개방형 혁신 모델을 사용했다(Vanhaverbeke & Chesbrough, 2014)

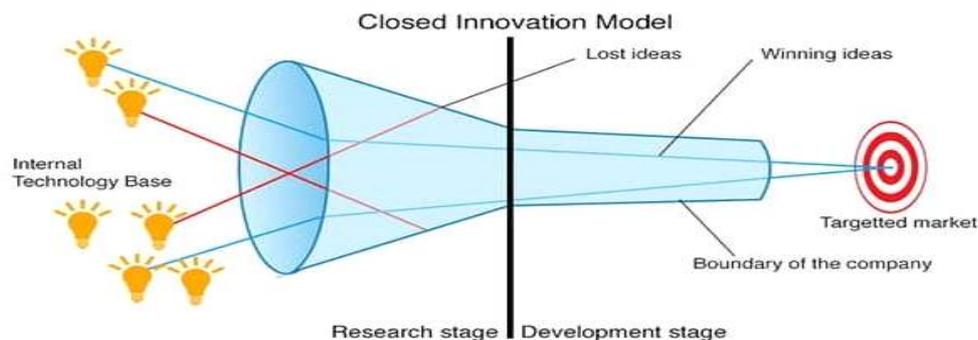


Figure 1. Ideas flow in the closed innovation model

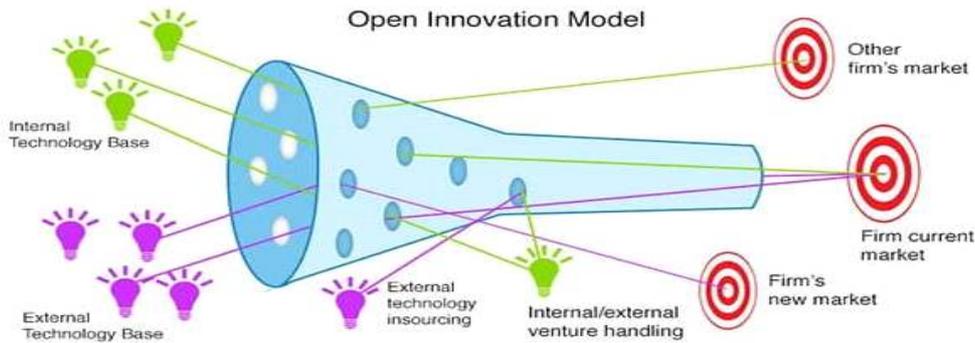


Figure 2. Internal and external ideas flow in open innovation model

- 다른 한편으로 개방형 혁신 모델은 긴밀한 혁신 모델과 비교하여 연구 단계에 더 크거나 더 효율적인 아이디어 흐름을 제공하기 위해 내부 및 외부 아이디어와 기술을 결합하는 것을 목표로 한다(Marques, 2014). 그림 1은 개방형 혁신 모델을 제시하며, 창의적인 아이디어가 회사 내외부에서 도출되었음을 보여준다(Simic, 2013). 폐쇄형 및 개방형 혁신 모델 모두 연구와 개발 간의 강한 상관관계를 나타낸다(Cesbrough, 2006). 개방형 혁신은 또한 기업 내부의 단기 재무적 이익과 장기적 혁신 요건을 결합하기 위한 시도로 도입된다. 외부적 지식에서 얻을 수 있는 이익은 장기적 연구과정에 대한 내부 투자를 줄일 수 있다(Wit, Dankbaar & Vissers, 2007).
- Chesbrough(2003a; 2003b; 2004)는 제품 혁신을 달성하기 위해 기업이 내부 및 외부 아이디어와 기술을 결합할 수 있도록 하는 개방형 혁신 모델을 개발했다. 폐쇄형 혁신 모델과 달리 6가지 특성을 식별할 수 있다(Marques, 2014년).
- 개방형 혁신 모델은 기업이 내외부 자원의 창의력을 활용할 수 있는 비전통적인 모델을 제공하는데, 이 모델은 연구자들을 이 모델이 조직 내에서 더 많은 창의성을 이끌어 낼 수 있다고 믿게 만든다. 그러나 개방형 혁신 모델은 이러한 도전에 대한 역효과로서 조직 내부의 창의성을 억제할 수 있는 몇 가지 도전에

직면해 있다. 따라서 조직의 창의적 잠재력을 평가하기 위해서는 회사의 경계와 정체성에 대한 명확한 이해가 고려되지 않아야 한다(Yström, 2014).

- 많은 기업들이 시장에서 경쟁하기 위해 혁신 전략을 채택하고 있지만, 그들 중 성공을 거둘 수 있는 기업은 거의 없다. 자원이 적은 기업은 더 높은 자원의 다른 회사들에 비해 성공을 거둘 수 있었다. 많은 개념과 유형의 기술혁신이 도입되었고 결과적으로 기술혁신 개념을 폭넓게 이해하게 되었다(Strazdas & Cernevicuite, 2015). 연구개발팀은 사업목표 달성을 위한 방법으로 개발과정을 개선하기 위해 기업 내부의 혁신전략에 대한 명확한 비전을 가져야 한다. 초기 개발 과정에서 연구개발팀은 "혁신해야 할 것은 무엇인가"와 "혁신하는 방법"에 대해 여러 가지 문제에 직면해 있다. 유사한 질문에 대한 대답은 그림 3과 같이 인바운드, 아웃바운드 및 결합으로 분류할 수 있는 개방형 혁신 모델 내의 다양한 창의성 수준을 이해함으로써 제공될 수 있다(Liao et al, 2014).

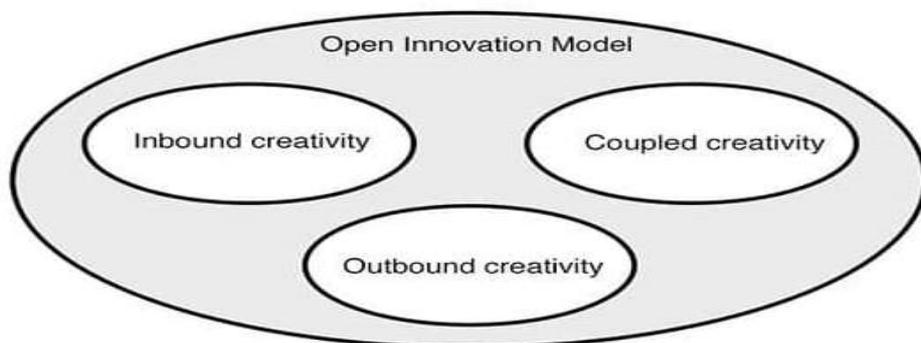


Figure 3. The creativity levels in the open business model

- (Inbound creativity) 회사가 무엇을 혁신해야 할지 모를 때, 인바운드 창의력은 R&D 부서에 고객 피드백과 필요성 등 외부 자원을 연구하는 것에 기초한 해답을 붙여넣을 수 있다. 이 외부 지식은 최종 소비자의 기대에 부응하는 혁신적인 제품과 서

비스를 개발하기 위해 조직 내부의 혁신 과정을 안내하는 데 사용된다(Strazdas & Cernevicuite, 2015). 예를 들어, Deutsche Telekom은 자체 환경에서 소비자에 대해 수집된 통찰력을 사용하여 회사 내부의 혁신을 개발한다(Rohrbeck, Hoelzle & Gemünden 2009). Procter & Gamble 은(connect and develop)과 같은 혁신 모델을 개발했으며, 매년 이 회사는 소비자 요구 사항과 요구 사항의 상위 10가지를 파악한다. R&D 부서는 이 수집된 정보를 연구와 혁신 과정에 사용했다(Huston & Sakkab, 2006). Inbound creativity은 운영 환경을 모니터링하고 파트너로부터 정보를 수집함으로써 회사 내부의 혁신을 개선한다(Bucic & NGO, 2012).

- (Outbound creativity) R&D 부서에서 개발한 혁신 제품이나 기술은 시장에서 성공을 거두지 못하거나(Yström, 2014) 회사의 기존 비즈니스 모델에 부합하지 못하는 경우가 많다. 고장난 제품은 새로운 제품으로 대체되며 혁신 예산의 손실로 간주된다(Liao et al., 2014). Chesbrough(2010년)는 회사의 비즈니스 모델 내에서 실패하는 프로젝트는 현재 회사 내에서 구현된 모델과는 다른 혁신적인 비즈니스 모델을 통해 마케팅을 통해 회사 외부에서 성공하는 길을 찾을 수 있다고 지적했다. 예를 들어, Xerox에서 Palo Alto Research Center에서 개발된 Ethernet network protocol이 예시이다. 비용을 줄이기 위해 Xerox는 이 기술을 이전 직원에게 임대했는데, 이 직원은 3Com이라는 이름을 붙였다. 초기 기술 사용은 회사의 비즈니스 범위에 기여하도록 제한되었지만, spin-off는 새로운 마케팅 전략을 기반으로 더 많은 성공을 거둘 수 있었다(Cesbrough, 2003).
- (Coupled creativity) 결합형 창의성은 인바운드 창의성 모델과 비슷한 방식으로 작용한다. 차이점은 결합된 창의성은 운영 환경에서 정보를 수집하는 데 사용되는 파트너십을 구축하는 것을

목표로 한다는 것이다. 이 파트너십은 공식적이거나 비공식적일 수 있다. 2010년 General Electric이 제시한 Ecommagination Challenge 모델 적용 사례 중 하나이다. 조직, 연구 기관, 대학, NGO 및 개인의 커뮤니티를 초대하여 스마트하고 효율적인 그리드 기술을 개발하기 위한 아이디어를 제시하였다. 위원회는 아이디어를 평가했고 수상자는 상, 투자 또는 상업 관계를 받았다(Cesbrough, 2012). GE가 제공한 예는 이 회사가 시장의 요구에 부합하는 혁신적인 제품을 만들 때 외부 지식을 사용했음을 나타낸다(Liao et al., 2014). 폐쇄적인 혁신 모델은 회사의 자원에만 의존하기 때문에 새로운 혁신 아이디어에 도달할 수 있는 능력을 제한한다(Panduwawala et al. 2009) 및 (Westergren, 2010). 이와는 대조적으로 개방형 이노베이션은 대내외 자원과 지식을 통해 회사의 창조력을 확대함으로써 혁신적 아이디어를 개발할 수 있는 기회를 극대화한다(Simic, 2013). 결과적으로 오픈 이노베이션 모델은 보다 나은 창조적 환경으로 이어지고 시장에서 성공을 거둘 수 있는 혁신적인 제품에 도달할 기회를 극대화한다.

- (Innovation in LEGO) 2004년 'Shared Vision'이라는 7개년 전략을 시작하면서 구축된 레고(LEGO)의 현재 혁신 모델이다. 이 전략은 회사의 브랜드 정체성을 창조적인 장난감 제조 기업으로서 재건하는 것을 목표로 한다. LEGO 전략의 일부는 혁신 프로세스와 설계 활동이 사업 계획으로 지원되도록 하는 것이다. 이 목표를 달성하기 위해 비즈니스 모델을 비즈니스용 LEGO Design for Business(D4B) 모델로 적용하였다(Council, 2007). D4B 계획은 1)혁신에 대한 LEGO의 폭넓은 논의 촉진, 2)창의적 리더, 마케팅 리더, 프로젝트 리더 간의 커뮤니케이션을 구축하기 위한 기초 문서 작성, 3)핵심 팀 목표를 구체화하기 위한 도전 세션을 개최하고 4)로드맵 문서 작성과 같은 혁신 관련 도

구 및 조치 설계에 기반을 두고 있다. 목표, 작업 및 전달을 함께 조정한다(LEGO DME Award Poster, 2009). LEGO 혁신 모델은 회사가 세 가지 주요 목표를 달성하도록 돕는 것을 목표로 한다. 생산 초기 단계에서 논의에 참여하고, 성공을 달성하는 데 필요한 지식과 자원을 이해하고, 프로젝트의 다른 단계에서 회사의 목표에 따라 결과를 평가한다. 이러한 목표에 기초하여, 레고의 접근방식은 현재의 공정과 제품을 변경하는 대신에, 회사는 제품과 공정에서 알려진 문제의 사소한 변경과 최적화를 적용하고, 소비자의 요구에 부응하기 위해 기존 파라미터를 재구성하고, 기존 프로세스 및 제품 수준에 대한 새로운 접근방법을 재정의할 필요가 있다는 것이었다(Council, 2007).

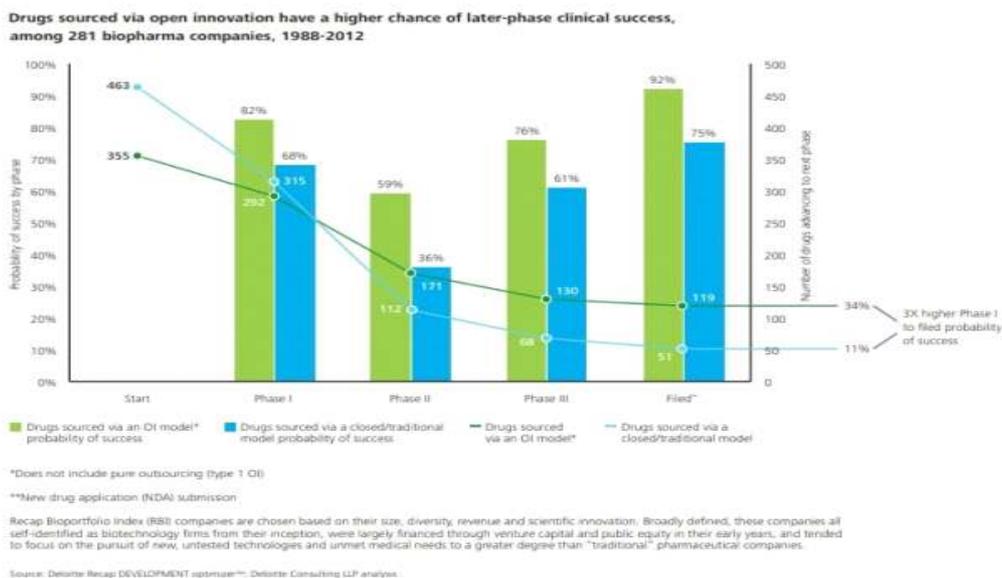
- LEGO는 두 가지 수준의 개방형 혁신 모델을 적용하는 실질적인 예를 보여준다. 즉, 외부 소비자와 기업의 아이디어에 귀를 기울이는 인바운드 혁신(Strazdas & Cernevicuite, 2015), MIT 미디어 랩과 같은 외부 조직과의 파트너십을 통한 결합 혁신(Cesbrough, 2012). 인바운드 및 개방된 혁신 모델은 회사의 내부 프로세스를 개선하고 한 편으로는 회사 내부의 창조적 목표와 사업적 목표 사이의 견고한 연계를 달성하고, 다른 한편으로는 프로그램 가능한 벽돌과 같이 원래 의도하지 않았던 새로운 제품을 시장에 선보이는 데 도움이 되었다.
- 이와 같이, 개방형 혁신 모델을 구현하면 프로세스와 생산 수준 모두에서 조직 내 혁신과 창의성을 촉진할 수 있다. 오픈 이노베이션 모델 내부의 각 유형의 창조성 수준은 서로 다른 비즈니스 모델과 결합할 때 서로 다른 특성과 산출물을 갖게 되는 것이다.

### □ 국내 연구동향

- (제약산업) 지난 11월, 유한양행이 잭팟을 터뜨렸다. 글로벌 제약사 '얀센'에 비소세포폐암 치료를 위한 임상 단계 신약 '레이저티닙'을 기술수출한 것. 전체 계약금액은 1조4000억원을 넘는다. 단일 품목 기준으로는 국내 제약업계 최대 규모다. 도입약 비중이 매출의 50%가 넘고 내로라하는 자체 신약도 없는 기업이 대박을 터뜨린지라 놀라울 따름이다. 답은 '오픈이노베이션'에 있었다. 글로벌 제약산업의 경우 1990년대 이래 R&D 비용은 급속하게 증가하면서도 신약 승인 건수가 정체되고 있는 '연구개발 생산성 위기(R&D productivity crisis)'에 직면하고 있다. 개발 비용은 늘어나는데 제품 수명주기가 짧아지면서 신약 개발에 대한 투자를 지속하기가 갈수록 어려워진 것이다. 이에 글로벌 제약사들은 다양한 파트너와 신약 개발을 함께 하는 오픈이노베이션 전략을 도입, 생산성을 높이고 혁신 성장을 이어갈 수 있게 됐다. 과거에는 회사 내 R&D에서 탄생한 신약들이 최근 개방형 혁신을 통해서 출시되고 있는 것이다. 실제 미국 뉴욕에 본사를 둔 세계회계법인 딜로이트(Deloitte)가 1988년부터 2012년까지 281개의 제약회사를 대상으로 집계해 분석한 보고서에 따르면, 오픈이노베이션 모델은 폐쇄형 혁신보다 신약 개발 성공률이 3배 높은 것으로 나타났다. 이 기간 최종 승인받은 신약 중 폐쇄형 모델을 통한 신약개발 성공률은 11%(총 463개 신약 후보 물질 중 51개가 신약 승인)인데 비해 오픈이노베이션을 통한 신약개발 성공률은 34%(총 355개 신약후보 물질 중 119개가 신약 승인)로 더 높았다. 지난 2014년 12개 글로벌 제약기업의 신약개발 파이프라인 분석 결과에 따르면, 전체 신약 파이프라인

인의 절반이 넘는 54%가 오픈이노베이션을 통해 개발되고 있었다. 오픈이노베이션은 국내 제약업계에서도 '핫 이슈' 중 하나로 꼽힌다. 국내 제약사들의 신약 개발 역량은 급성장하고 있으나, 글로벌 제약사들보다 규모가 매우 작은 탓에 독자적으로 신약 개발 전 과정을 수행하기가 어렵기 때문이다. 이 때문에 오픈이노베이션 전략을 도입하는 곳이 점차 늘고 있다. 오픈이노베이션을 위한 국내 제약업계 외부 투자 금액은 지난 2015년부터 급격히 증가하기 시작했다. 2014년만 해도 269억원에 불과하던 국내 제약업계 외부 투자 금액은 2015년 1606억원으로 6배 가까이 쾡뽯 뛰었으며, 2016년에는 상위 10개 제약사 R&D 비용(9698억원)의 5분의 1 수준인 2197억원으로 늘었다. 최순규 유한양행 연구소장이 지난 3월 열린 '제1회 연구중심 제약기업 오픈 이노베이션 플라자'에서 발표한 '오픈 이노베이션 및 R&D 현황' 자료에 따르면 유한양행, 한미약품, 대웅제약 등 상위 제약사 세곳이 최근 10년 동안 오픈이노베이션에 투자한 금액은 3000억원 이상이다. 동아ST, GC녹십자, 부광약품, 한독 등은 최근 10년간 500억~1000억원, 안국약품, 종근당, 보령제약, LG화학 등은 10억~50억원을 투자해 상위 제약사를 중심으로 오픈이노베이션이 확산하는 것으로 나타났다. 특히 최근 유한양행이 오픈이노베이션으로 기술수출 잡뽯을 터뜨린 사례는 국내 제약사와 제약·바이오 벤처 기업의 동반성장 가능성을 제시해 국내 제약업계에 큰 여과를 남겼다. 유한양행은 지난달 얀센 바이오텍과 비소세 포페암 치료를 위한 임상 단계 신약 '레이저티닙'의 라이선스 및 공동개발 계약을 체결했다. 전체 계약 규모는 12억5500만달러(한화 1조4030억원)에 달한다. '레이저티닙'은 국내 벤처기업인 오스코텍이 미국 보스턴에 있는 자회사 제노스코와 함께 3년여 동안 연구해 개발한 3세대 항암 신약후보 물질이다. 지난 2015년 유한양행이 15억원을 들여 기술수입했으며, 계약에 따라 이번 기술수출 수익의 40%를 가져가게 됐다. 유한양행은 '레이저

티넵'을 도입한 지 불과 3년 만에 기술수출에 성공, 신약 개발에 필요한 자금과 시간을 줄일 수 있었고, 연구 중심 벤처 기업인 오스코텍은 새로운 신약 개발 자금을 확보하게 된 것이다. 최근 국내 제약사의 R&D 비용은 해마다 증가하는 추세다. 그러나, 개발 중인 신약이 성공할지는 장담할 수 없다. 자칫 '밑 빠진 독에 물 붓기'가 될 수도 있다. 특히 규모가 작은 제약사일수록 R&D 투자는 부담스러울 수밖에 없는 상황이다. 이에 업계에서는 오픈이노베이션은 적은 비용으로 최대의 효과를 뽑아낼 수 있는 만큼 중소제약사들도 오픈이노베이션을 적극적으로 활용할 필요가 있으며 오픈이노베이션이 제약업계 전반으로 확대되면 제네릭 위주였던 국내 제약업계의 체질도 바뀌게 될 것이라 전망하고 있다.



- (인공지능 관련 분야) 오픈 이노베이션이 활발하게 추진되고 있는 또 다른 분야는 인공지능(AI) 관련 산업이다. AI 관련 기술은 빠르게 발전하고 있으며, 다양한 분야에 걸쳐 활용 가능성이 높기 때문에 각 기업의 강점을 결합하여 새로운 시장을 개척하는 오픈이노베이션이 활발하게 이루어지고 있다. 한 예로, 2018년 11월 LG CNS는 의료 인공지능 스타트업 루닛(Lunit)과 공공

보건 AI 분야 사업협력을 위한 업무협약(MOU)을 체결하였다 [6]. 루닛은 엑스레이 영상을 15초 이내에 분석해 폐질환 진단을 내릴 수 있는 기술을 보유하고 있는 스타트업으로, LG CNS가 가진 클라우드 구축 및 운영의 강점을 활용하여 폐질환 진단 기술을 공공의료 분야에 도입할 수 있을 것으로 기대된다. 한편, 이미 개발된 기술의 활용뿐만 아니라 원천기술 개발을 위한 오픈이노베이션도 활발하게 이루어지고 있다. 2018년 8월 LG전자는 캐나다 토론토에 '토론토 인공지능 연구소(Toronto AI Lab)'를 개설하고, 토론토 대학 인공지능 연구소와의 협력을 통해 인공지능 원천기술을 확보하고, 현지 인공지능 스타트업에 협력과 투자를 강화한다고 밝혔다[7]. 현대자동차도 자율주행차량에 필요한 부품 개발을 위해 이스라엘의 스타트업인 옹시스, 오토톡스, 피탕고 등에 투자한 것에 이어, 2018년 11월에는 이스라엘 현지에 오픈이노베이션 센터인 '현대 크래들 텔아비브(TLV)'를 개소하여 인공지능 분야의 미래 핵심기술을 확보하고 현지 스타트업을 발굴 및 육성하고자 한다고 밝혔다.

## □ 국외 연구동향

- (미국) 미국은 오픈이노베이션을 처음 적용한 나라로, 대기업을 중심으로 한 오픈이노베이션이 활발하게 진행되고 있다. 대표적인 사례는 P&G의 Connect+Develop 프로그램으로, 이를 통해 Oral-B 전동칫솔, Pantene 샴푸, Febreze 방향제, Pringles 등 우리가 알고 있는 많은 제품을 개발하였다.
- 미국의 오픈이노베이션은 기업에만 국한된 것이 아니다. 많은 정부기관 및 연구기관이 오픈이노베이션을 통해 필요한 기술을 공급받고자 하고, 이는 스타트업 등 새로운 기업으로 설립으로 이어진다. 대표적으로 미국 항공우주국(NASA)는 센터니얼 챌린지(Centennial challenge)를 통해 우주 개발에 필요한 기술을 공모

하고 있다. 2007~2009년에는 우주에서 사용하는 글로브의 디자인을 개선하여 효율성과 내구성을 높이는 글로브 챌린지(The Astronaut Glove Challenge)가 진행되었다. 참가자들은 NASA가 요구하는 모든 조건을 만족하는 동시에 우주와 같은 상황에서 챔버를 탈출하고, 글로브가 터졌을 때와 같은 비상상황에서 글로브의 성능을 시험하였다. 그 결과로 탄생한 글로브는 실제 나사에서 사용할 뿐만 아니라, 참가자들이 새로운 스타트업에 시작할 수 있도록 하였다. 2007년 우승자인 피터 호머(Peter Homer)는 기술과 상금을 바탕으로 우주인 글로브 회사인 플래그수트(Flagsuit LLC.)를 설립하여 NASA에 납품하였으며, 2009년 우승자인 테드 사우턴(Ted Southern)과 니콜라이 모시브(Nikolay Moiseev)도 우승 상금을 바탕으로 우주복을 제작하는 스타트업 회사 파이널 프론티어 디자인(Final Frontier Design)을 설립하였다. 현재 나사는 센터니얼 챌린지 프로그램을 통해 3D 프린터를 이용하여 화성에 주거지를 건설하는 기술을 공모하고 있다.

- 연구기관이 필요한 기술을 공모하는 곳은 NASA뿐만이 아니라 많은 정부기관, 연구기관이 오픈이노베이션을 통해 필요한 기술과 아이디어를 공모하고 있다. NASA와 미국 국토안보부 과학기술이사회(U.S. Department of Homeland Security Science & Technology Directorate)는 30만 달러를 상금으로 걸고 현존하는 데이터를 이용하여 생물 위협에 관련된 시그널을 파악할 수 있는 방법을 찾는 '히든 시그널 챌린지(Hidden Signals Challenge)'를 개최했고, 미국 교육부(U.S. Department of Education)도 가상현실 기술을 교육에 활용할 수 있는 방법을 찾는 '에드심 챌린지(EdSim Challenge)'와, 교육에 도움이 되는 새로운 기술을 개발하는 '에드 프라이즈(Ed Prizes)', 학생들을 위한 메이커 스페이스를 디자인하는 'CTE 메이커오버 챌린지 CTE Makeover Challenge(CTE Makeover Challenge)' 등을 개최하였다. 이러한 정부와 연구기관을 중심으로 한 오픈이노베이션은 기관에 필요

한 창의적인 기술과 아이디어를 외부에서 찾을 수 있으며, 참가자들이 상금 등을 통해 새로운 스타트업을 시작할 수 있고, 기존의 스타트업이 성장할 기회가 되기도 한다.

- (일본) 일본의 오픈이노베이션 백서에 따르면 대학의 민간기업과의 공동연구도 증가하고 있으며, 대학에서 출원하는 특허도 증가하고 있다. 이어 대학의 연구를 바탕으로 한 대학 출신 스타트업도 증가하고 있어, 2017년 기준 총 2,093사가 사업을 추진하고 있으며, 이 중 약 45%가 흑자를 내고 있는 것으로 나타났다.
- 일본 정부는 현재 일본의 대학을 기반으로 한 스타트업 사업을 적극적으로 장려하고 있다. 이는 2013년 1월 의결된 <일본 경제 재생을 위한 긴급 경제대책>의 일환으로, 2012년 도쿄 대학, 교토 대학, 오사카 대학, 도호쿠 대학 등 4개 대학에 1,000억 엔을 출자하였으며, 이를 바탕으로 각 대학은 민간 금융기관으로부터 출자를 받아 펀드를 조성하여 대학의 연구개발 성과를 사업화하고 있다.
- 최근 일본의 대학은 기업과 협력하여 오픈이노베이션 거점을 대학 내에 설립하고 있다. 오사카 공업대학은 2018년 4월 오사카 상공회의소와 함께 오픈이노베이션의 거점인 '크로스 포트(X Port)'를 오픈하였다. '크로스 포트'는 대기업, 중소기업, 스타트업, 일반인 및 학생들 다양한 사람들이 모여 오픈이노베이션을 통한 과제 해결, 신규 사업 창출 및 매칭을 지원하는 거점으로 사용될 예정이다[18]. 도쿄 의과치과대학도 히타치제작소와 공동으로 2018년 'TMDU 오픈이노베이션 제도' 협약을 체결하고, 난치병 진단 지원을 중심으로 한 의료 및 보건 분야의 연구개발 및 사업과 인재 육성을 함께 추진할 예정이다. 도쿄 의과치과대학이 축적한 난치병에 관련한 지식과 히타치가 가지고 있는 AI 및 의료기기에 관한 기술을 이용하여 전문의가 부재한 진료소

등의 난치병 조기 발견 기술개발을 목표로 한다. 도쿄 농공대학은 오픈이노베이션의 일환으로 닛신 오이리오 그룹(The Nisshin OilliO Group)과 함께 2018년 5월 대학 내 산학 공동연구를 시작하였다. 본 공동연구는 장내 환경을 기반으로 한 중쇄지방산오일의 섭취에 의한 에너지 및 지방대사에 관한 메커니즘을 해명하여 중쇄지방산과 장의 면역조절 기능의 관계를 해명하는 것을 목표로 하고 있다.

### 주 의

1. 이 보고서는 한국과학기술기획평가원에서 위탁받아 수행한 연구 보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 한국과학기술기획평가원의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.