

최종보고서

---

# 과학기술연합대학원대학교(UST)

## 종합발전방안 수립연구

---

2018.08

(주)테크앤소셜연구원

# 제 출 문

과학기술정보통신부 장관 귀하

본 보고서를 “과학기술연합대학원대학교(UST) 종합발전방안 수립연구”의 최종보고서(초안)로 제출합니다.

2018년 8월

- 주관연구기관명 : (주)테크앤소셜연구원
- 연 구 기 간 : 2018.04.~2018.08
- 주관연구책임자 : 손주연
- 참 여 연 구 원 : 허윤정, 남춘호, 김승호, 허나영  
김현정, 정한진, 김민아, 김현진

# 목차

요약문 .....	1
<b>제1장. 서론 .....</b>	<b>16</b>
1. 연구필요성 및 목표 .....	16
1) 연구필요성 .....	16
2) 연구목표 .....	20
2. 연구내용 .....	21
3. 추진전략 및 연구방법 .....	23
<b>제2장. 환경분석 .....</b>	<b>29</b>
1. 외부환경 분석 .....	29
1) PEST 분석 .....	29
2) 출연(연)-UST 협력현황 분석 .....	37
2. 운영시스템 및 교육환경 분석 .....	46
1) UST 설립과정 및 설립계획 .....	46
2) 운영시스템 분석 .....	50
3) 교육환경 분석 .....	61
3. 성과분석 .....	73
<b>제3장. 현황진단 및 이슈도출 .....</b>	<b>77</b>
1. UST 특수성 .....	80
1) 타 대학과의 차별성 이슈 .....	80
2) 학생 정체성 문제: 학생 vs. 연구원(근로자) .....	85
3) 학생연구원의 권익보호 이슈 .....	87
4) 교원의 정체성 이슈 .....	89
5) 운영체계 이슈: 출연(연)과의 관계, 법인격 등 .....	90
2. 교육과정 및 교수학습 .....	92
1) 교수법 이슈와 강의역량 차이 .....	92
2) 교육과정 개설과 개편에서 비체계화 및 전략고려 미흡 .....	99
3) 강의 운영상 이슈 .....	104
3. 교육여건 및 지원체계 .....	105
1) 학생에 대한 관심과 관리기능 상대적 부족 .....	105
2) 외국인 학생선발과 지원 이슈 .....	107

4. 학사운영 및 관리 .....	112
1) 학생선발 이슈 .....	112
2) 학생 중도탈락율 이슈 .....	113
5. 교육 및 연구역량 .....	115
1) 졸업생 취업현황: 출연(연) 취업비중과 비정규직 문제 .....	115
2) 본부소속 교원의 교육 및 연구역량 .....	120
<b>제4장. 국외 사례분석(종합연구대학원대학교) .....</b>	<b>122</b>
1. 설립취지 및 주요연혁 .....	122
2. 전공현황 및 교육의 특징 .....	124
3. 캠퍼스 현황 .....	133
4. 조직현황 .....	135
5. 학생선발 과정 및 현황 .....	137
6. 소결 .....	140
<b>제5장. 종합발전방안 .....</b>	<b>142</b>
1. 개편방안 .....	142
1) 환경분석 및 역량진단 결과 .....	142
2) 기본 추진방향 .....	146
2. 세부추진 과제 .....	148
1) 전략화 · 특수화 .....	148
2) 정예화 · 내실화 .....	156
3) 체계화 .....	161
4) 책임성 강화 .....	163
<b>제6장. 결론 .....</b>	<b>165</b>
참고문헌 .....	167
첨부 .....	169

## 표목차

〈표 1〉 교직원 간담회 및 추진위원회의 개최현황 .....	26
〈표 2〉 전문가 자문회의 및 이해관계자 인터뷰 개최현황 .....	27
〈표 3〉 PEST 분석결과 .....	29
〈표 4〉 2005~2016년 대학 및 일반대학원 입학정원 현황 .....	34
〈표 5〉 2014~2017년 일반대학원 신입생 총원률 및 경쟁률 현황 .....	35
〈표 6〉 학력별 신규 과학기술인력의 수요와 공급현황( '13~' 22) .....	36
〈표 7〉 UST 캠퍼스별 인력양성 임무(기능) 반영여부 .....	39
〈표 8〉 학생연구원 유형별 구분 및 현황 .....	42
〈표 9〉 UST 설립추진계획 대비 현재의 문제점 .....	45
〈표 10〉 UST 설립 추진계획( '02) 상의 전공개설 및 학생수(안) .....	49
〈표 11〉 UST 거버넌스 개선방향에 대한 내부논의 .....	54
〈표 12〉 UST 교과과정 .....	61
〈표 13〉 GIST 일반전임직(정년트랙) 임용심사 절차 .....	70
〈표 14〉 고려대학교 신규 교수임용 심사기준 .....	70
〈표 15〉 서울대학교 공과대학 전임교원 신규임용 기준 .....	71
〈표 16〉 UST 신규임용 기준 .....	71
〈표 17〉 UST 신규임용 평가기준 .....	72
〈표 18〉 졸업생 근무처 현황(2) .....	76
〈표 19〉 일반대학원 시범평가의 평가지표 .....	78
〈표 20〉 충남대학교, UNIST, UST의 연구분야별 논문수 비중분석 .....	83
〈표 21〉 상위 20개 연도별*연구주제별 논문비중 .....	84
〈표 22〉 교수지원 프로그램 현황 .....	97
〈표 23〉 교수지원 프로그램 참여 경험 .....	97
〈표 24〉 교수지원 프로그램 전반적 만족도 .....	98
〈표 25〉 교수지원 자료 현황 .....	99
〈표 26〉 현장연구에 대한 이해도 및 만족도 .....	101
〈표 27〉 외국인학생 지원서비스 사례 .....	106
〈표 28〉 UST 재학생 현황(2018) .....	107

<표 29> UST 입학생 국적현황(2004년 이후) .....	108
<표 30> UST와 타대학의 학생 중도탈락 현황 비교 .....	114
<표 31> 2004년 이후 UST 입학생의 학적현황 .....	115
<표 32> UST 내·외국인 졸업생의 진로형태 .....	116
<표 33> 전공별*학위과정별 취업기관 형태 .....	117
<표 34> 내·외국인의 전공별*학위과정별 취업기관 형태 .....	118
<표 35> 내국인 졸업생의 취업기관별 고용형태 .....	119
<표 36> 내국인 졸업생의 취업기관별 고용형태 .....	120
<표 37> 전공현황 .....	125
<표 38> 전공별 캠퍼스 개요 .....	134
<표 39> 교직원 현황 .....	136
<표 40> Sokendai 입학정원 및 현재 재학생 현황 .....	137
<표 41> 2018년 4월 선발인원 개요 .....	138
<표 42> 연구과별 학생선발 시험방식 .....	139

## 그림목차

〈그림 1〉 연구목표 .....	21
〈그림 2〉 연구내용 .....	22
〈그림 3〉 연구추진전략 .....	24
〈그림 4〉 정부 R&D예산 추이 (2009~2018) .....	32
〈그림 5〉 명목 R&D투자 및 제조업 매출액 .....	32
〈그림 6〉 학령인구 추이와 대학정원 예측 .....	33
〈그림 7〉 출연(연)과 UST의 협력관계 .....	38
〈그림 8〉 기초과학연구원 홈페이지의 UST 관련 소개 .....	40
〈그림 9〉 파스퇴르연구소 홈페이지의 UST 관련 소개 .....	40
〈그림 10〉 국가과학기술연구회 소속 출연(연) 인력변동 현황 .....	43
〈그림 11〉 출연(연) 비정규직 및 비정규직 제외인력 현황 .....	43
〈그림 12〉 UST 운영시스템의 특징 .....	50
〈그림 13〉 UST 스쿨로의 개편(예시) .....	53
〈그림 14〉 스쿨-UST 본부의 협력체계 .....	55
〈그림 15〉 UST 조직도 .....	56
〈그림 16〉 UST 내부직원 만족도 .....	58
〈그림 17〉 UST 추천 및 지속근무 의향 .....	59
〈그림 18〉 의사소통 활성화 종합진단 .....	59
〈그림 19〉 글로벌 Trust Index 및 항목별 비교 .....	60
〈그림 20〉 재학생 및 졸업생 만족도 종합 .....	62
〈그림 21〉 재학생 및 졸업생 교과과정 만족도 .....	63
〈그림 22〉 교원대상 소속 캠퍼스와 전공에 대한 생각 .....	64
〈그림 23〉 교원대상 소속 캠퍼스와 전공에 대한 생각 .....	65
〈그림 24〉 UST 신입생 출신학부 비교(2011년, 2015년) .....	66
〈그림 25〉 UST 경쟁 대학원에 대한 인식변화 .....	67
〈그림 26〉 UST와 타 대학의 중도탈락비율 및 교육만족도 비교 .....	68
〈그림 27〉 KAIST 신규임용 절차 .....	69
〈그림 28〉 UST 박사과정 졸업생의 최근 5년간 논문실적(SCI급) .....	73

<그림 29> 졸업생 취업현황(1) .....	75
<그림 30> 대학원평가 기본모형 .....	77
<그림 31> 도출된 이슈의 범주화 .....	79
<그림 32> 전공 신규개설 절차 .....	81
<그림 33> 차별화 교육시스템 확립 평가결과 .....	82
<그림 34> 전체교수 중 강의미실시 교원비중 .....	93
<그림 35> 재학생의 교수진 만족도 .....	93
<그림 36> 학생과 교원의 교육체계 및 과정에 대한 만족도 비교 .....	94
<그림 37> 응답자 특성별 교과과정 만족도 .....	95
<그림 38> 타 대학 교류수학 수강경험 및 만족도 .....	96
<그림 39> 현장연구교과에 대한 종합적 평가 .....	102
<그림 40> 현장연구교과가 미흡한 이유 .....	103
<그림 41> 국적별*학위별 입학생 현황 및 출신국가별 비중 .....	109
<그림 42> 외국인 유학생이 UST를 선택한 이유 .....	110
<그림 43> 외국인 유학생의 한국어 수준 .....	111
<그림 44> 외국인 유학생의 강의이해 애로요인 .....	111
<그림 45> UST 입학생의 출신지역별 현황(2004년 이후) .....	113
<그림 46> 캠퍼스 현황 .....	133
<그림 47> 교육연구조직 .....	135
<그림 48> 학생 진출입 현황 .....	140
<그림 49> 개편 기본방향 .....	146
<그림 50> 일반대학원과 UST의 차별성 확보 .....	148
<그림 51> 국가전략분야 특수전공 육성(예시) .....	151
<그림 52> 신입생 연구역량 강화를 위한 집중 프로그램(예시) .....	160
<그림 53> 전공범주화에 따른 세부전공 및 교수회 체계(안) .....	162

## 요약문

### 1 연구배경 및 목적

- 4차 산업혁명과 학령인구 감소 등 기술·사회적 환경변화에 따른 국가연구소대학(이하 UST)의 차별적 역할을 정립하기 위한 검토 필요성 제기
  - 과학기술 인력양성은 복잡한 환경에 처해있으며, 이러한 환경변화에 대응, 새로운 인력양성 전략을 고려해야 함
  - UST는 설립단계부터 과학기술정책에서 큰 비중을 차지하고 있는 출연(연)과 긴밀한 관계를 맺고 있으며, 최근 출연(연)의 변화방향이나 역할재정립 등과 연계하여 미래방향 등을 고려할 시점임
  
- 국가과학기술 전략변화에 따른 대학 운영전략 검토 필요
  - 국가과학기술 전략변화를 지속적으로 검토하고 이에 선도적으로 대응할 필요
  - 제3차 과학기술인재 육성지원 기본계획(2016~2020) 등 국가의 기본계획이나 관련 정책과의 연계성 고려
  
- UST는 일반적인 대학원과 다른 교육목표와 특성을 지니고 있으며, 사회·정책적 변화에 대응하기 위한 신(新) 교육체제 마련 필요
  - UST는 일반적인 대학과 다른 교육목표와 특성을 지님
  - 시대변화를 고려한 차별적 역할에 대한 검토와 대안 필요
  
- 타 대학과의 차별성을 지닌 UST의 대학 조직성격과 구조에 관한 종합적인 검토가 필요한 시점
  - 학생 양성시스템과 학습·연구 인프라의 개선 필요
  - 책임경영 및 교육기반 강화 필요
  - 출연(연) 공동부설 기관으로서 운영상 어려움 및 법인격 부재에 따른 이슈제기

- UST 학생의 교육여건과 처우에 대한 문제가 제기됨에 따라 이에 대한 해결방안을 모색해야 함
  - 현장연구 중심의 커리큘럼 운영으로 인해 이론 강의가 미흡하며, 체계적인 교육이 부족하다는 의견제기
  - 출연(연)별로 캠퍼스가 운영되다 보니 각각 캠퍼스가 처한 환경과 여건에서 차이가 발생하고 이는 캠퍼스별 학습과 연구활동에서의 차이와도 연계
  - UST 학생은 모두 출연(연)의 학생연구원으로, 최근 이들의 처우를 둘러싼 문제가 제기되고 있음
  
- 본 연구는 4차 산업혁명 등 환경변화와 인재수요 변화에 대응하여 과학기술인재를 양성하기 위한 UST의 종합발전방안을 수립하는 것을 목표로 함
  - 기술·사회적 환경변화에 대응하기 위한 과학기술인재 양성에서 UST의 발전방향 및 역할 정립
  - 국가혁신인재 양성에 효과적으로 기여할 수 있는 UST 교원과 학생 육성체계 마련

## 2 환경분석

### □ 외부환경 분석

○ UST를 둘러싼 거시환경 분석(PEST)을 수행한 결과는 다음과 같음

정치환경(P)	경제환경(E)
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 미래 과학기술정책의 방향 변화</li> <li>◦ 출연(연) 학생연구원과 관련된 정책변화</li> <li>◦ 국정감사에서 학생연구원 처우에 관한 문제제기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 국내경제 성장률 하락 전망</li> <li>◦ 고용상황 부진과 소비자물가 상승</li> <li>◦ R&amp;D투자의 양적확대 한계 직면</li> </ul>

사회환경(S)	기술환경(T)
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 학령인구 감소와 고령사회 진입</li> <li>◦ 학령인구 감소에 대한 대학 구조개혁</li> <li>◦ 박사급 인력을 제외한 과학기술인재 공급 초과</li> <li>◦ 4차 산업혁명에 대응하기 위한 핵심 과학기술인력 부족</li> <li>◦ 과학기술에 대한 사회적 문제 해결요구 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 혁신적인 기술 및 사업모델 등장</li> <li>◦ 기술융합에 따른 교육·연구 패러다임의 융·복합화</li> <li>◦ 디지털세계와 생물학적·물리적 영역 간 경계가 허물어지는 기술융합</li> </ul>

○ 출연(연)-UST 협력현황 분석

- ▶ UST는 설립초기부터 출연(연)과 협력을 전제로 설립되었으며, 과학기술계 출연(연)의 연구설비·장비와 연구인력을 활용하여 인력을 양성하도록 하였음
- ▶ 출연(연) 기반 대학원대학으로서의 구조적 장점과 약점을 모두 지님: 탄력적 전공신설과 통폐합을 통한 융합교육 추구, 출연(연)이 보유한 장비와 시설, 국가연구개발 프로젝트를 통한 교육과 연구의 연계, 출연(연)과의 유기적인 협력체계 구축과 관련 정보제공 부족, 캠퍼스별 환경차이로 인한 교육수준과 학습역량 등의 편차, 출연(연)의 학생연구원 운영방식에 대한 문제제기, 출연(연)의 UST 교수활동에 대한 이해와 협조부족, 역할분담 문제 등
- ▶ 설립 15년이 지났지만 여전히 출연(연)과의 관계 및 역할분담이 명확하지 않고 UST 교수활동에 대해 각 출연(연)별로 서로 상이한 시각을 가지고 있음

□ 운영시스템 분석

- UST 설립추진계획 상 목표는 출연(연)의 시설·장비와 연구인력을 활용하여 기존 대학과는 차별화된 새로운 신생 융합분야의 인력을 양성하는 것
- ▶ 설립형태는 과학기술계 22개 출연(연)이 공동으로 1개의 대학원대학을 설립·운영하는 것으로 참여연구기관의 공동부설 형태로 설립

- ▶ 전공 분야는 별도의 학과설치 없이, 기존대학이 설치·운영하기 어려운 학제융합 분야 전공만을 개설·운영하기로 하였으나 설립인가 과정에서 전공은 49개로 증가
- ▶ 학위과정과 학생규모는 학부과정 없이 석사·박사과정(석·박사통합 포함)을 설치하기로 하였으며, 연간 75명 내외에서 선발하기로 하였으나 설립인가 과정에서 연간 115명을 선발하기로 함
- ▶ 교육방법은 타대학과 달리 출연(연) 연구프로젝트에 학생들이 연구원으로 참여하여 현장연구 중심의 전공교육을 실시하기로 하였으며, 참여 출연(연)의 연구원 중 일정 자격요건을 충족하는 박사급 연구원을 겸직교수로 활용

○ UST 운영에 있어서 가장 핵심이 되는 주체는 UST본부, 각 출연(연) 캠퍼스, 교수, 학생 등이나 UST본부와 각 캠퍼스, 교수와 학생 모두를 연계하는 협력체계는 아직까지 유기적으로 체계화되어 있다고 보기 어려움

○ 최근 UST는 스쿨제 도입을 통해 출연(연)-UST의 관계를 더욱 조직화하고 스쿨 내 교수회의 등을 통해 주요 학사사항을 심의하려는 노력을 경주하고 있음

- ▶ 구체적으로 출연(연) 내 교육 전문조직으로서 스쿨을 인정하고 교원활동과 학생의 교육·연구에 대한 기관차원의 인정을 전제로 스쿨을 인증하고 있음
- ▶ 이와 함께 UST 대학본부와 스쿨의 소통체계를 구축하고 스쿨 내에서는 교수회의 등을 통해 자율적이고 책임지는 학사운영체계를 조직화하려고 하고 있음

○ 이처럼 UST는 스쿨제도를 통해 UST-출연(연) 협력체계를 조직화하는 한편 스쿨 내 교수회의 등을 통해 내부학사 운영과 관련한 시스템을 구축하려 하고 있으나, 이에 앞서 보다 상위단계에서 UST의 정체성과 미래방향, 구체적인 실행계획을 설정하고 각 주체들의 역할과 기능, 이들의 관계와 협력체계 등을 설계해야 함

○ 또한 본부조직 측면에서 개별 캠퍼스 전체를 관리하는 조직과 기능이 부족한데, 캠퍼스별로 차이가 나는 현안을 관리하거나 전체 캠퍼스 간 전공 조율 혹은 동일한 학생교육 및 연구 매뉴얼 보급 등 전략적인 측면에서 전체 캠퍼스를 담당할 조직이나 기능이 필요하거나 확대해야 할 것으로 보임

- 이와 더불어 조직의 비전을 지원하고 건강한 일터를 만드는 조직문화가 필요하며, 조직문화를 변화시키기 위한 주요 프로세스를 명확히 하고 각 프로세스에서 계층별 역할과 변화에 활용할 수 있는 틀 구체화 필요

#### □ 교육환경 분석

- 교과과정 중 ‘전공강좌’가 개설되어 있으나, UST 재학생은 이론수업 부족문제를 제기하고 있음
  - 실제 재학생 및 졸업생을 대상으로 한 만족도 조사의 서비스요소 중에서 교과과정 만족도가 제일 낮게 나옴
  - 더욱이 교과과정에 대한 전반적 만족도에서도 졸업생(59.8점)보다 재학생(58.4점)의 점수가 낮았으며, 특히 체계적인 교육과정에 대한 점수가 제일 낮게 나타남
- UST의 교육특성 중 하나는 바로 출연(연)에서 국책 연구과제를 수행하면서 교육과 연구를 연계하는 현장연구라고 할 수 있으나 교원 사이에서도 현장연구에 대한 명확한 개념이 확립되지 않았고 학생은 현장연구에 대한 인식 없이 UST에 진학하는 등 여러 가지 문제가 제기되고 있음
- 우수한 학생의 선발과 유지문제도 제기되고 있으며, UST와의 경쟁 대학원에 대한 교수들의 인식도 변화함
  - 2011년 교수들은 UST의 경쟁 대학원으로 GIST, KAIST, DGIST, UNIST 등 과학기술 특성화 대학이라고 응답하였으나 2015년에는 UST의 경쟁 대학원으로 중앙대학교, 경희대학교, 기타 대학(충남대, 한밭대, 공주대, 지방국립대 등)이라고 응답하는 비율이 증가
- UST 학생들은 32개 출연(연)별 캠퍼스에 분산되어 학생으로서 UST에 대한 소속감이 낮고 진로지도 및 학생관리의 어려움을 느끼며, 학생 간의 교류 및 학생 학위과정의 안정성 보장이 미흡함

- UST교수는 현재 검증시스템 형태로 임용되고 있어 일반대학교(원)에 비해 신규임용 교수의 경쟁력을 담보할 수 없으며 재임용 기준도 일반대학교(원)에 비해 낮음
  - 이와 함께 UST 교원은 기본적으로 출연(연) 연구원 중에서 선발되기 때문에 이들에게 강의능력이나 교육자로서의 자질을 함양시키기 위한 별도의 교육이 필요함

#### □ 성과분석

- UST는 상대적으로 짧은 역사에도 불구하고 박사 1인당 평균 SCI 논문 수, Impact Factor, 특허건수 등에서 성과를 나타냄
  - 2018년 CWUR가 선정하는 세계대학 순위에서 UST는 서울대에 이어 UST가 2위를 차지함
  - 그러나 UST학생의 논문성적을 UST 학교자체의 성과로 볼 수 있는가에 대한 반론이 제기되는 것도 사실임

### 3 현황진단 및 이슈도출

#### □ 현황문제의 범주화

- UST를 둘러싼 외부환경 변화와 운영시스템 및 교육환경 분석결과 및 기존문헌과 연구결과 분석, 그리고 전문가와 이해관계자(UST교원, 출연(연) 연구원 및 졸업생과 재학생 등)를 대상으로 한 간담회 및 개별 인터뷰 결과분석 등을 통해 6가지 영역으로 구성하여 구체적인 현황을 살펴봄
  - 6가지 영역: 학사 운영 및 관리, 교육과정 및 교수학습, 학위수여체계, 교육 및 연구 역량, 교육여건 및 지원체계, UST 특수성

#### □ UST 특수성

- 국가연구소대학으로서의 방향성 및 정체성 모호, 타 대학과의 차별성 문제제기

- ▶ 전공개설에서 국가전략에 대한 고려가 미비하며, 전공개설에서 캠퍼스의 수요는 반영하지만 국가차원에서 전략적으로 필요로 하는 특수전공에 대한 고려는 미흡함
- ▶ 전공개설은 향후 학생의 취업과 커리어 설계에서 중요하며, UST가 타 대학과 차별성을 확보할 수 있는 가장 기본적인 요소라고 할 수 있음
- ▶ 2016년 UST 경영진단 컨설팅 결과에서도 ‘차별화 교육시스템 확립’의 목표달성도와 프로그램 실행률이 미흡한 것으로 나타났음
- ▶ 이와 함께 연구분야의 차별화 확보도 부족함

○ 학생의 정체성 이슈: 학생 vs. 연구원(근로자)

- ▶ 학생과 연구원(근로자)의 모호한 정체성으로 인해 학생과 교수 사이에서 이들 정체성에 대한 인식차이가 발생하고 때로는 이로 인한 갈등이 제기되기도 함
- ▶ 학생을 인력양성의 대상이 아니라 연구보조 인력으로 활용한다는 문제도 제기
- ▶ 지속적으로 프로젝트가 진행됨에 따라 학기구분이나 방학 등의 개념이 없어 학생들의 불만이 제기되며, 프로젝트 진행으로 인해 수업이 잘 이루어지지 않는다는 문제가 제기

○ 학생연구원의 권익보호 이슈

- ▶ 학생연구원은 대학원생이라는 신분때문에 노동자로서의 권리를 인정받지 못해 4대 보험을 보장받지 못하고 연구실 내 안전사고 발생 시 보상문제 등이 발생함

○ 교원의 정체성 이슈

- ▶ 출연(연) 연구자이자 UST 교수로서의 이중정체성 문제가 나타나는데, 이들의 기본 임무는 출연(연)에서 수행하는 국책연구과제이며, 따라서 UST 교수로서의 역할은 부차적인 것이 되기도 함
- ▶ 개인성과평가에 UST 교수로서의 역할은 반영되지 않고 있음
- ▶ 소속 출연(연)의 UST 교수활동에 대한 이해와 협조부족
- ▶ 연구원-교수 겸직으로 인해 내실있는 학생지도와 수업진행의 어려움

○ 운영체계 이슈: 출연(연)과의 관계, 법인격 등

- ▶ UST-출연(연) 역할분담 및 협업체계 조정 필요성
- ▶ 본부의 전략적 정책방향 제시 및 모니터링 기능, 출연(연)과의 협상기능 등 부족
- ▶ UST 본부- 교수-출연(연) 및 교수들 간의 원활한 의사소통 문제, UST라는 공동체 의식 부족 등
- ▶ UST는 출연(연) 공동부설기관으로 법인격이 없어 「고등교육법」 과 시행령 및 「대학설립·운영규정」 등의 적용을 받는데, 이상의 법은 UST와 같은 독특한 형태의 교육시스템을 감안하지 않기 때문에 기존 고등교육과 관련한 법령체계에서 운영상의 어려움에 노출됨
- ▶ 법인격이 부재함에 따라 UST 학생의 사고 발생 시 책임소재의 문제가 발생하며, 학생-학교 간 학교-타기관 간 소송이 발생할 대 당사자적격 여부의 문제가 발생

#### □ 교육과정 및 교수학습

○ 교수법 이슈와 강의역량 차이

- ▶ UST 교수는 1차적으로 출연(연) 연구원이라는 정체성을 갖기 때문에 학생지도와 수업진행에서 어려움을 겪게 됨
- ▶ 갈렙앤컴퍼니(2016)의 재학생 대상 교수진 만족도 조사결과 ‘강의능력 우수성’에 대한 만족도가 가장 낮음
- ▶ 교과과정 만족도에 대해 학생(58.4점)과 교수(75.4점)의 차이가 높게 나타남
- ▶ UST 전공강의보다 타대학 강의에 대한 만족도가 높음
- ▶ UST는 교수지원 프로그램을 통해 교원능력을 제고하려 하고 있으나 참여율이 낮으며, 따라서 교수지원 프로그램에 대한 효과성 문제가 제기됨

○ 교육과정 개설과 개편에서 비체계화 및 전략고려 미흡

- ▶ 전공개설에 있어서의 비체계화
- ▶ 전공 전체에 대한 교육과정 설계와 이에 따른 기초·필수·심화 등의 수업구분이 필요하나 이에 대한 설계 부족

- ▶ 현장연구는 UST의 특화된 교육방식이지만 이에 대한 공통된 인식과 교습방식 등이 부재하며 아직까지 체계화가 부족
- ▶ 현장연구에 대한 재학생의 낮은 이해도와 만족도
- ▶ 현장연구가 미흡한 이유에 대해서는 교수와 학생(재학생, 졸업생) 모두 ‘표준화된 운영체제 미흡’ 이라고 응답

#### ○ 강의 운영상 이슈

- ▶ 강의에 대한 기초적인 정보제공 문제(부실한 수업계획서 작성 등)
- ▶ 강의평가의 환류 및 활용부족

#### □ 교육여건 및 지원체제

##### ○ 학생에 대한 관심과 관리기능의 상대적 부족

- ▶ 학생에 대한 상담 및 관리에 대한 프로세스 부족(학생들은 UST 본부에서 수업과 연구를 진행하지 않고 개별 캠퍼스에 분산되어 있기 때문에 학교생활에서 문제가 생길 때, 이에 대해 상담을 받기 어렵다는 의견)
- ▶ 더욱이 외국인 학생들은 이들을 위한 특화된 지원기능이 부재하고 다문화에 대한 교수 및 연구진의 이해부족으로 더욱 어려움에 처하기도 함

##### ○ 외국인 학생선발과 지원이슈

- ▶ 2004년 이후 UST에 입학한 학생(n=3,823) 중에서 외국인 비중은 29.9%(n=1,144), 내국인 비중은 70.0%(n=2,679)였음
- ▶ 외국인 유학생의 출신국가별 현황을 살펴보면, 베트남, 파키스탄, 인도네시아 출신 비중이 전체의 절반(51.3%)을 넘어섬
- ▶ UST 외국인 유학생은 내국인 학생과 마찬가지로 장학금과 연수장려금을 지급받는데, 이 비용은 국책연구과제에 참여함으로써 계상되는 인건비로 정부 R&D예산임
- ▶ 이에 정부 R&D예산으로 외국인 유학생을 지원하는 것과 관련된 정당성과 타당성 논의가 제기되고 있음

- ▶ 또한 외국인 유학생의 선발기준과 학습성과에서도 문제가 제기됨
- ▶ 외국인 유학생들은 ‘경제적 지원’ 과 ‘한국에서의 생활여건’ 등 학습이나 연구와 관련 없는 이유를 UST 선택의 가장 큰 이유로 제시
- ▶ 외국인 유학생 대상 설문조사 결과, 이들의 한국어 실력은 취약하며, 특히 졸업생보다 재학생의 한국어 실력이 더 낮았음
- ▶ 언어문제는 결국 유학생들의 학습이해도나 학습성과와 밀접한 관련을 맺기 때문에 보다 심각하게 다루어야 할 사안

## □ 학사운영 및 관리

### ○ 학령인구 감소에 따른 우수 신입생 확보 문제

- ▶ 전체적으로 학령인구가 감소함에 따라 우수한 신입생 확보문제가 제기되고 있는데, 특히 지방대학은 매년 신입생 충원률이 낮아지고 있어 더욱 심각한 상황임
- ▶ UST의 경쟁대학원에 대한 교수들의 인식변화: 2011년 과학기술특성화 대학에서 2015년 중앙대학교, 경희대학교, 기타대학으로 변화
- ▶ UST도 이러한 환경변화에 대응하면서 보다 우수한 학생을 선발하기 위한 노력이 필요할 것으로 보임

### ○ 학생 중도탈락율 이슈

- ▶ 우수한 학생의 선발만큼 중요한 것은 이 학생들이 학업과 연구를 지속하여 우수한 연구인력으로 성장시키는 것이나 UST 학생의 중도 탈락율은 타 과학기술특성화 대학과 비교할 때 다소 높음

## □ 교육 및 연구역량

### ○ 졸업생 취업현황: 출연(연) 취업비중과 비정규직 문제

- ▶ UST 졸업생의 출연(연) 취업비율이 높으나 이들의 비정규직 비율도 높음
- ▶ UST가 배출한 전문인력을 어디에서 어떻게 활용할 것인가에 대해 보다 심도 있는 고민이 필요함

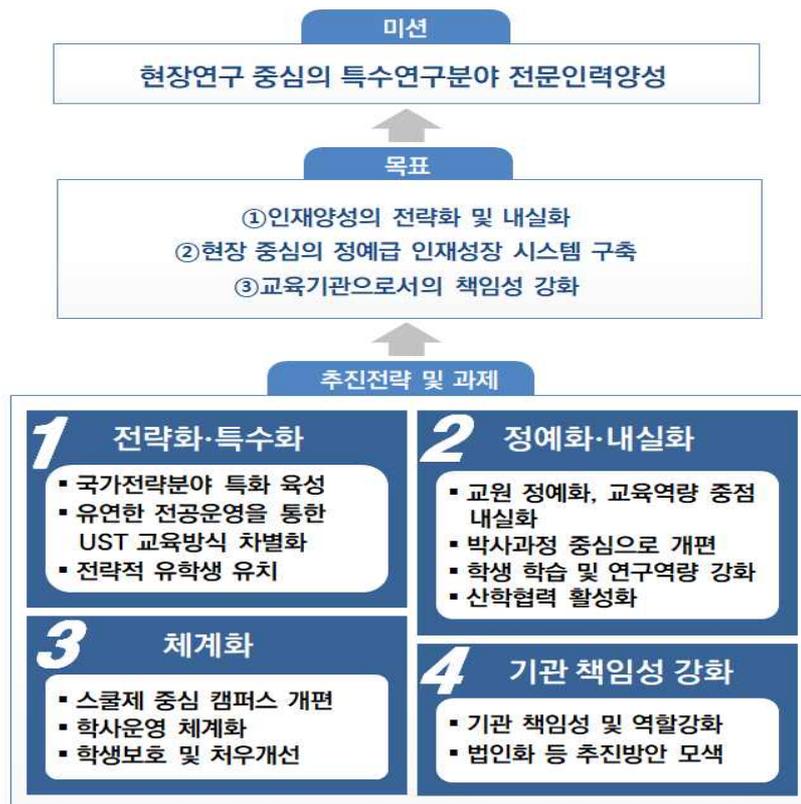
○ 본부소속 교원의 교육 및 연구역량 이슈

- 본부소속 교수의 강의시간이 적고 학생을 지도하지 않으며, 캠퍼스 소속 교수와 평가방식의 차이(재임용 과정 없음)로 인한 문제제기
- UST 본부는 32개 출연(연)에 공통적으로 적용될 수 있는 인력양성 전략이나 교과과정 및 학습운영의 체계화 전략 등을 제시하는 기능을 수행해야 하지만 이런 전략·기획 능력이 취약하며, 교과과정 및 학습운영의 체계화를 설계하기 위한 교육공학 전문가 등이 부족한 상황

**4 종합발전방안**

□ 개편 기본방향

○ 조사·분석 결과를 기반으로 한 조직미션과 목표, 추진전략 및 과제



## □ 세부추진과제 1) 전략화·특수화

### ○ 국가연구소대학으로서의 방향성 명확화

- ▶ 교육과정 및 졸업 후 인재상 등에 대해 타 대학과의 차별성 확립 및 정의
- ▶ 출연(연) 캠퍼스와 협력대학 및 산업연구현장 등을 활용하여 전공이론 및 현장연구 교육 시행

### ○ 국가전략분야의 특화전공 육성

- ▶ 일반대학이 수행하기 어려워면서 동시에 국가 전략적으로 인력발굴·성장지원이 필요한 출연(연) 연구분야를 중심으로 전공운영 및 차별화 추진
- ▶ (예시) 4차 산업혁명과 관련한 유망 기술분야의 선도적 연구를 진행하고 이를 통해 전문인력을 양성하기 위해 출연(연)-UST가 연계된 5년 장기 연구 프로젝트 추진하고 이를 통해 동 분야의 전문인력 양성

### ○ 유연한 전공운영을 통한 UST 교육방식 차별화

- ▶ ‘국가전략형 전공’ 및 ‘현안해결형 전공’ 으로 구분하고 정부 수요기반의 유연한 전공 분야를 중심으로 운영차별화
- ▶ 국가전략형 전공: 국가 전략적으로 안정적인 과학기술 인력발굴 및 성장지원을 위한 중장기적 전공 분야 운영, 전공 수는 국가 전략분야 중심으로 30여개 전공 운영 및 유지
- ▶ 현안 해결형 전공: 정부 현안이슈에 즉각적으로 대응할 수 있는 특수 과학기술 인재 발굴 및 양성을 위한 중장기적 전공 분야 운영, 전공 수는 정부 현안이슈 중심으로 10여개 전공 운영 및 유지

### ○ 전략적인 유학생 유치

- ▶ 외국인 유학생 선발 전공과 캠퍼스를 선별적으로 운영하고 외국인 유학생의 출신국가를 다양화하여 선발
- ▶ 외국인 인력양성 전략의 구체화 및 이들의 국내적응을 위한 프로그램 지원 강화

- 외국정부나 기관 추천인재에 대한 선발을 확대하고 Top-down 방식의 선발제도 도입을 통해 해당국가의 정부 또는 기관의 장학금 매칭을 추진
- 국가 간 전략적 협력분야(우주, AI 등) 및 국가별 협력정책에 대응하고 출연(연)의 국제협력 수요를 반영한 국제연구인력 양성 추진
- 외국인 유학생의 한국에의 조기적응을 돕고 학습·연구성과 향상을 위한 관리기능 강화, 사전 교육프로그램 마련(한국어 및 문화적응), 외국인 유학생 전담인력 지원

## □ 세부추진과제 2) 정예화·내실화

### ○ 교원의 정예화와 교육역량 강화

- UST 교원 임용기준 및 임용절차 개선: 세 단계 임용심의를 거쳐 교원의 연구분야와 교수자로서의 자질을 검증
- 전공 축소: 스쿨 중심으로 개편하면서 특성 및 규모를 감안하여 현재 57개 전공을 30여개 수준으로 전공 조정 실시
- 교수역량 강화를 위한 지원 프로그램 강화 및 교원대상 워크숍에 대한 참여 유도
- 교원 지원 확대: 출연(연)의 우수한 연구원이 교원으로 지원할 수 있도록 교원 활동이 출연(연)에서 권장 받는 분위기 조성 필요
- 출연(연) 우수연구자를 중심으로 한 교원 정예화 추진

### ○ 박사과정 중심으로의 개편

- 출연(연) 현장연구 중심의 교육효과를 극대화하기 위해 박사과정 중심으로 개편
- 출연(연)이 보유한 거대시설·장비를 활용하고 입학이후 곧바로 실질적인 프로젝트에 참여하여 연구를 진행하기 위해서는 전공기초 지식이나 역량을 갖춘 박사과정 중심으로의 전환이 필요
- 박사과정을 중심으로 연구과제 제안→제안서 작성→연구수행→연구결과물 도출→사업화에 이르는 전주기 교육을 통해 연구역량 강화

### ○ 학생의 학습 및 연구역량 강화

- 타 대학과의 교류수학 활성화를 통해 학생들에게 우수한 강의여건 제공

- ▶ 현장연구 과목의 구체성 확보를 위한 가이드라인 제공
- ▶ 학생들의 전공 기초역량 강화를 위한 사전교육-e러닝 연계 강화, 온라인 동영상 강의(MOOC)를 도입하고 타 대학과의 연계를 통해 교육모듈 개발 및 운영(교육내용 및 방법, 프로그램 구성, 강사진 등)
- ▶ 현재 신입생 대상 예비교육(4~6주)을 연구기반교육(16주)로 확대 개편하여 학생의 연구기반 능력 강화
- ▶ ICT 교육과정 운영: 4차 산업혁명 인재 양성을 위해 모든 전공 박사과정 대상으로 이론과 현장실습을 병행하는 PROUD 프로그램\* 운영
  - ※ IoT, 3D프린팅, AI, 스마트팜 등(12개 교과 개발 완료)
  - ※ 박사급 전문인력 양성교육을 위해 핵심기술 분야를 세분화(현재 12개 모듈 개발 및 시범적용 완료)하고 교재개발을 진행하며, 이론→기초실습→심화실습→시제품(창작물) 제작에 이르는 1년 단위 프로그램으로 운영을 계획

#### ○ 산학협력 활성화

- ▶ UST 계약학과를 채용조건형 중심으로 강화
- ▶ 출연(연)에서의 교육·연구경험을 갖춘 UST 학생을 다양한 산업현장에서 활용함으로써 산학협력을 활성화할 수 있을 것으로 기대함

#### □ 세부추진과제 3) 체계화

##### ○ 스쿨제 중심의 캠퍼스 개편

- ▶ 기존의 전공개설 과정에서 나타났던 잦은 전공확대·축소문제나 교육과정의 비체계화, 전략부족 등의 문제를 해결하기 위해 스쿨제 등을 통한 체계화 추진
- ▶ 국가 차원의 수요가 큰 출연(연) 특화분야 중심 전공 운영을 통해 UST만의 경쟁력 있는 교육 제공 및 학생 진로의 확장성 제고
- ▶ 교육체계가 확립된 출연(연) ‘스쿨’ 중심으로 캠퍼스를 내실화(’21년까지 10여개로 축소)하고 기존 스쿨제도를 강화하여 국가전략분야 중심 전공으로 정비, 인증위원회 구성 변화 등 인증 절차 개선

- ▶ 스쿨인증제 강화: 학사운영을 위한 제도적·행정적 요건을 갖춘 중대형 규모의 캠퍼스를 대상으로 ‘스쿨 플러스’ 인증
- ▶ 스쿨인증제 확대: 학사참여 의지를 가진 중소형 규모의 캠퍼스를 대상으로 ‘특화캠퍼스’ 인증

#### ○ 학사운영의 체계화

- ▶ 전공분야 교수회 운영을 통한 교육과정 편성 및 개편절차의 체계화
- ▶ 기존의 전공개설 과정에서 나타났던 잦은 전공확대·축소 문제를 해결하기 위해, 유사한 전공을 범주화하고 이러한 범주별로 교수회를 구성하여 교육과정 편성이나 개편절차를 진행
- ▶ 각 전공별 체계적인 교과플랜 작성, 학생의 학습역량을 강화하는 맞춤형 교육 실시

#### ○ 학생보호 및 처우개선

- ▶ 학생연구원의 근로계약 작성이나 4대 보험 적용, 대학원생 권리장전 작성과 상담 및 관리 등을 위한 프로세스 정비가 필요
- ▶ 학생들의 학습권 보장 및 학습자율성 확대

### □ 세부추진과제 4) 책임성 강화

#### ○ 공공기관으로서의 책임성 강화를 위한 운영구조 개편

- ▶ 단기적으로 출연(연) 기관장 중심의 UST 운영위원회에서 민간위원 규모 확대와 역할 강화를 통한 유연성 확보

#### ○ 장기적인 기관 책임성 강화방안 모색

- ▶ 중장기적으로 다양한 방안에 대한 고려를 통해 기관의 책임성 강화
- ▶ 궁극적으로 기관의 법인화를 통해 공공기관으로서의 책임성 강화
- ▶ 이 외에도 기관의 책임성과 역할을 강화할 수 있는 기관운영 개선방안 검토

---

# 제1장 서론

---

## 1. 연구필요성 및 목표

### 1) 연구필요성

□ 4차 산업혁명과 학령인구 감소 등 기술·사회적 환경변화에 따른 국가연구소대학(이하 UST)의 차별적 역할을 정립하기 위한 검토 필요성 제기

○ 과학기술 인력양성은 복잡한 환경에 처해있으며, 이러한 환경변화를 고려한 새로운 인력양성 전략을 고려해야 함

▸ 4차 산업혁명에 대비하기 위해 AI, 인공지능, 소프트웨어 등 신규분야에서 우수한 고급과학기술인이 부족

▸ 이와 동시에 「2013~2022 과학기술인력 중장기 수급전망」에 따르면 2022년까지 박사급 인력은 부족하지만 전문학사·학사·석사는 초과 공급될 전망

▸ 더욱이 2011년 이후 대학원 입학정원은 증가하는데 비해 학령인구의 감소로 인해 신입생 충원율은 감소하고 있으며, 특히 지방 대학원의 신입생 충원율은 서울과 비교하여 더욱 낮음<sup>1)</sup>

▸ 이처럼 인력양성의 환경과 수요 등이 변화하는 시점에서 기존 대학과는 다른 UST 인력양성을 위한 차별화 전략을 모색해야 함

○ UST는 설립단계부터 과학기술정책에서 큰 비중을 차지하고 있는 출연(연)과 긴밀한 관계를 맺고 있으며, 최근 출연(연)의 변화방향이나 역할재정립 등과 연계하여 미래 방향 등을 고려할 시점임

▸ UST는 출연(연)의 연구인력과 시설·장비 등을 활용하여 신생 융합분야의 인력을 양성하기 위해 설립되었음

---

1) 유은혜 의원의 보도자료(2017.10.11)에 따르면 일반대학원 신입생 충원율은 2014년 89.8%에서 2017년 82.7%로 낮아지고 있으며, 서울은 제외한 지역의 신입생 충원율은 더 낮아지고 있음

- ▶ 최근 4차 산업혁명과 같은 사회적 변화와 출연(연) 정책환경 변화 등을 고려할 때, 새로운 시대를 대비하기 위한 UST의 역할재정립과 관련된 논의가 제기되고 있음

□ 국가과학기술 전략변화에 따른 대학 운영전략 검토 필요

○ 국가과학기술 전략변화를 지속적으로 검토하고 이에 선도적으로 대응할 필요

- ▶ 4차 산업혁명과 같은 환경변화에 대응하여 정부 R&D 시스템을 창의·선도형 R&D 시스템으로 전환하기 위한 과제를 발굴하는데 중점을 둠
- ▶ 인공지능·블록체인 등 4차 산업혁명 핵심기술 및 13대 혁신성장동력을 집중 육성하는 한편, 건강, 재난·안전, 환경, 국방 등 국민 삶의 질 향상 관련분야에 대한 지원을 강화하려고 함

○ 제3차 과학기술인재 육성지원 기본계획(2016~2020) 등 국가의 기본계획이나 관련 정책과의 연계성 고려

- ▶ 출연(연)과 연계를 통해 UST를 신기술 융합분야의 현장 중심형 고급 과학기술인재 양성기관으로 육성해야 함
- ▶ 출연(연)의 우수인재와 시설·장비를 적극 활용하고 출연(연) 간, 출연(연)-산업체 간 협동강의, 외부 현장연구 등 협력 강화 필요
- ▶ 이공계 교육의 현장·수요지향성 제고 및 기초소양 및 전공·글로벌 역량 제고
- ▶ 이공계 대학의 교육-연구 경쟁력 강화 및 미래·산업수요를 반영한 교육체제 개선

□ UST는 일반적인 대학원과 다른 교육목표와 특성을 지니고 있으며, 사회·정책적 변화에 대응하기 위한 신(新) 교육체제 마련 필요

○ UST는 일반적인 대학과 다른 교육목표와 특성을 지님

- ▶ 국가연구소대학으로 UST는 학제 간 신생 융합기술 분야의 현장중심 교육과 연구 활동을 통해 핵심·원천기술 발전과 산업기술 혁신을 선도하는 실천적이고 창의적인 인력양성을 목표로 하고 있음
- ▶ 따라서 교원 대부분이 과학기술분야 출연(연) 소속 연구원으로 구성되는 특수성을 갖고 있는바 연구 측면에 강점이 있음

- 그러나 이와 동시에 일반적인 종합대학의 전임제교원과 달리 교수로서의 학생지도 측면에서 일부 구조적인 약점을 갖고 있음
- 또한 현재 진행하고 있는 학사커리큘럼에서 연구학점의 비중이 높게 구성된 반면, 전공 관련 강의 비중이 낮게 구성되어 있어 이에 대한 일부 재학생의 불만이 존재

○ 시대변화를 고려한 차별적 역할에 대한 검토와 대안 필요

- 미래유망 분야에서 차별화된 고급 과학기술 인력양성의 중요성이 증대됨에 따라 UST 교육시스템의 재정립이 필요한 시점
- 국가 경쟁력을 향상시키고 높은 부가가치를 창출할 수 있는 창조적 과학기술 인력 수요 증가에 대응해야 함
- 세계적인 융·복합화 기술개발 추세에 따른 융·복합 전문 인력 및 신성장 산업 과학 기술 인력양성의 중요성이 부각되고 있음
- UST가 여타 과학기술특성화 대학과 차별화하기 위해서는 학생에 대한 인센티브가 아니라 교육 및 연구부문에서 UST만의 차별화된 특성이 부각될 필요가 있음

□ 타 대학과의 차별성을 지닌 UST의 대학 조직성격과 구조에 관한 종합적인 검토가 필요한 시점

○ 학생 양성시스템과 학습·연구 인프라의 개선 필요

- UST는 현장연구 중심의 커리큘럼을 운영하고 있지만 아직까지 현장연구에 대한 공통된 개념이나 방법론 등이 미흡함
- 이와 함께 UST는 출연(연)의 우수인력을 활용하여 우수한 교원을 확보하고 있으나 학생들을 고급연구개발 인력으로 성장시키기 위한 특화된 학생 양성시스템에 대한 전략을 고려해야 함
- 따라서 우수한 학생을 양성하기 위한 학습 시스템의 체계화가 필요하며, 캠퍼스별 학습·연구환경의 차이로 인한 문제를 해결하기 위한 인프라 개선 등이 필요함

○ 책임경영 및 교육기반 강화 필요

- 설립이후 교원수와 학생수, 전공 등은 증가하였으나 UST-출연(연) 간 역할과 협력

체제 등의 문제가 제기

- ▶ 또한 UST-출연(연) 간 미래창조 창의·융복합 기초연구과제와 같이 양적 측면에서 발전을 이루었으나, 다양한 콘텐츠 개발, 사업화 지원 연계 등과 같은 내실화 노력은 상대적으로 미흡

○ 출연(연) 공동부설 기관으로서 운영상 어려움 및 법인격 부재에 따른 이슈제기

- ▶ 공동부설 기관으로서 기관 운영에 대한 최종 의사결정에서 주체문제 발생
- ▶ 학생 사고발생 시 책임소재, 법적 분쟁 발생 시 당사자적격 문제

□ UST 학생의 교육여건과 처우에 대한 문제가 제기됨에 따라 이에 대한 해결방안을 모색해야 함

○ 현장연구 중심의 커리큘럼 운영으로 인해 이론 강의가 미흡하며, 체계적인 교육이 부족하다는 의견제기

- ▶ 전공기초, 필수, 심화 등의 구분에 기초한 체계적 이론 수업 진행의 어려움
- ▶ 연구와 강의를 혼용되어 있으나 구체적인 현장연구의 개념이나 방법론이 미흡하여 강의의 질이 담보되지 않는다는 문제제기

○ 출연(연)별로 캠퍼스가 운영되다 보니 각각 캠퍼스가 처한 환경과 여건에서 차이가 발생하고 이는 캠퍼스별 학습과 연구활동에서의 차이와도 연계됨

- ▶ 출연(연) 캠퍼스와 전공에 따라 학생수가 다르고 학생수가 적을 경우, 학습과 연구 활동이 원활히 진행되지 않기도 함
- ▶ 또한 UST는 외국인 학생의 비중이 높고 이들의 중도탈락율도 다소 높은 편임

○ UST 학생은 모두 출연(연)의 학생연구원으로, 최근 이들의 처우를 둘러싼 문제가 제기되고 있음

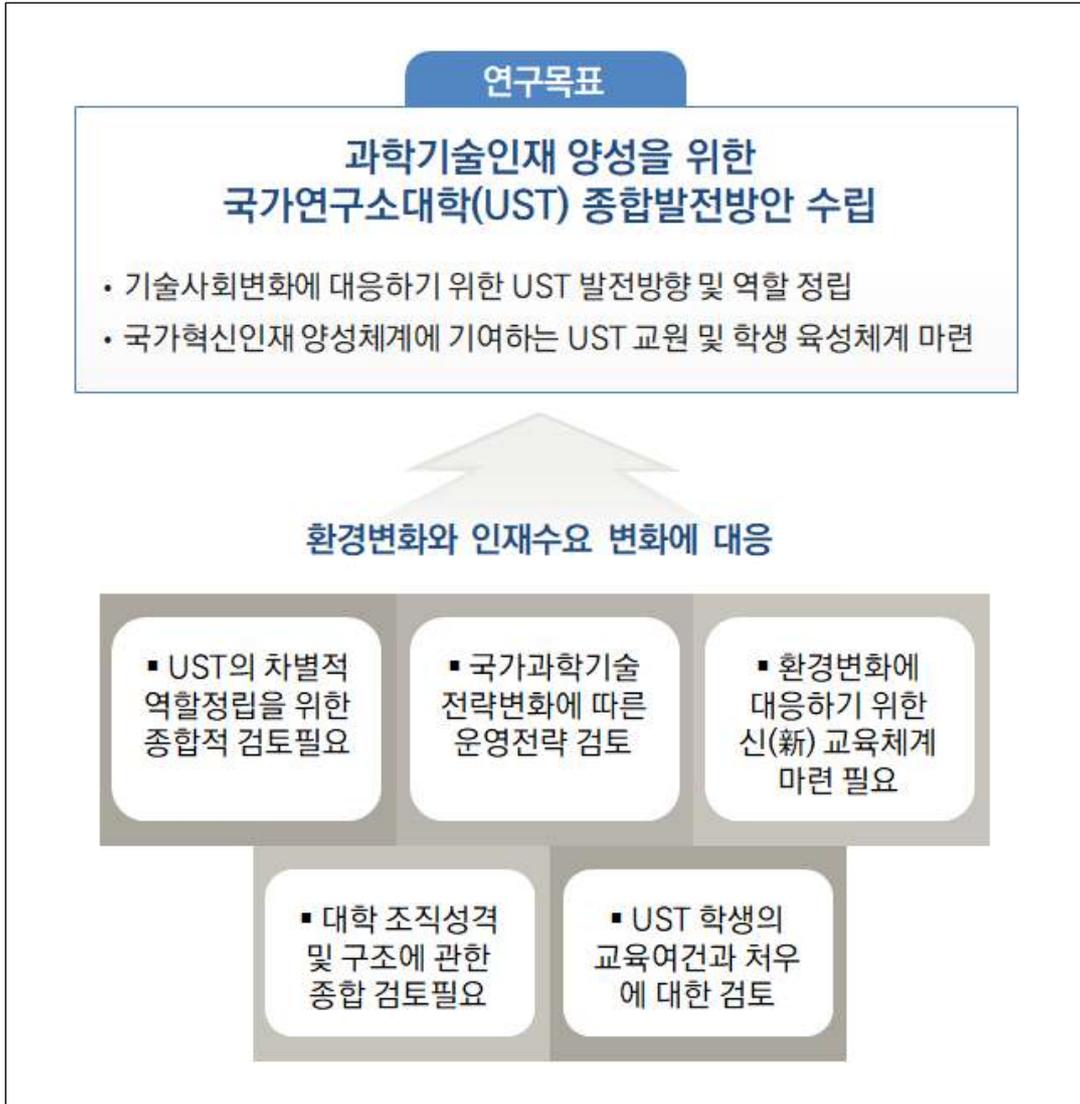
- ▶ 출연(연) 학생연구원은 근로기준법상 임금을 목적으로 하는 근로자가 아닌 학교에 소속된 학업목적의 학생신분이나 출연(연) 연구원 비정규직이 감소함에 따라 학생 연구원은 증가하고 있음

- ▶ 출연(연)-대학 간 학연협력이 활성화되면서 학생연구원은 지속적으로 증가 추세를 보이며, 2017년 말 기준 약 4,000 여명에 이룸
- ▶ 출연(연) 학생연구원은 과학기술연합대학원대학교(UST) 재학생, 출연(연)-대학 간 협정에 따른 학연협동과정생과 기타연수생으로 구분됨
- ▶ 더욱이 UST 학생은 100% 학생연구원으로 이들은 대학원생과 노동자라는 모호한 신분 속에서 권리보호와 안전사고 발생 시 보상 문제 등을 겪고 있음
- ▶ 정부는 ‘출연(연) 학생연구원 운영 가이드라인’을 통해 석·박사과정 학생연구원이 학생이면서 출연연의 정부연구개발과제(R&D)에 참여하는 노동자라는 이중적 지위를 부여해야 한다고 명시하고 있으나 아직까지 합의가 이루어지고 있지 않음

## 2) 연구목표

- 본 연구는 4차 산업혁명 등 환경변화와 인재수요 변화에 대응하여 과학기술인재를 양성하기 위한 UST의 종합발전방안을 수립하는 것을 목표로 함
- 기술·사회적 환경변화에 대응하기 위한 과학기술인재 양성에서 UST의 발전방향 및 역할 정립
- 국가혁신인재 양성에 효과적으로 기여할 수 있는 UST 교원과 학생 육성체계 마련

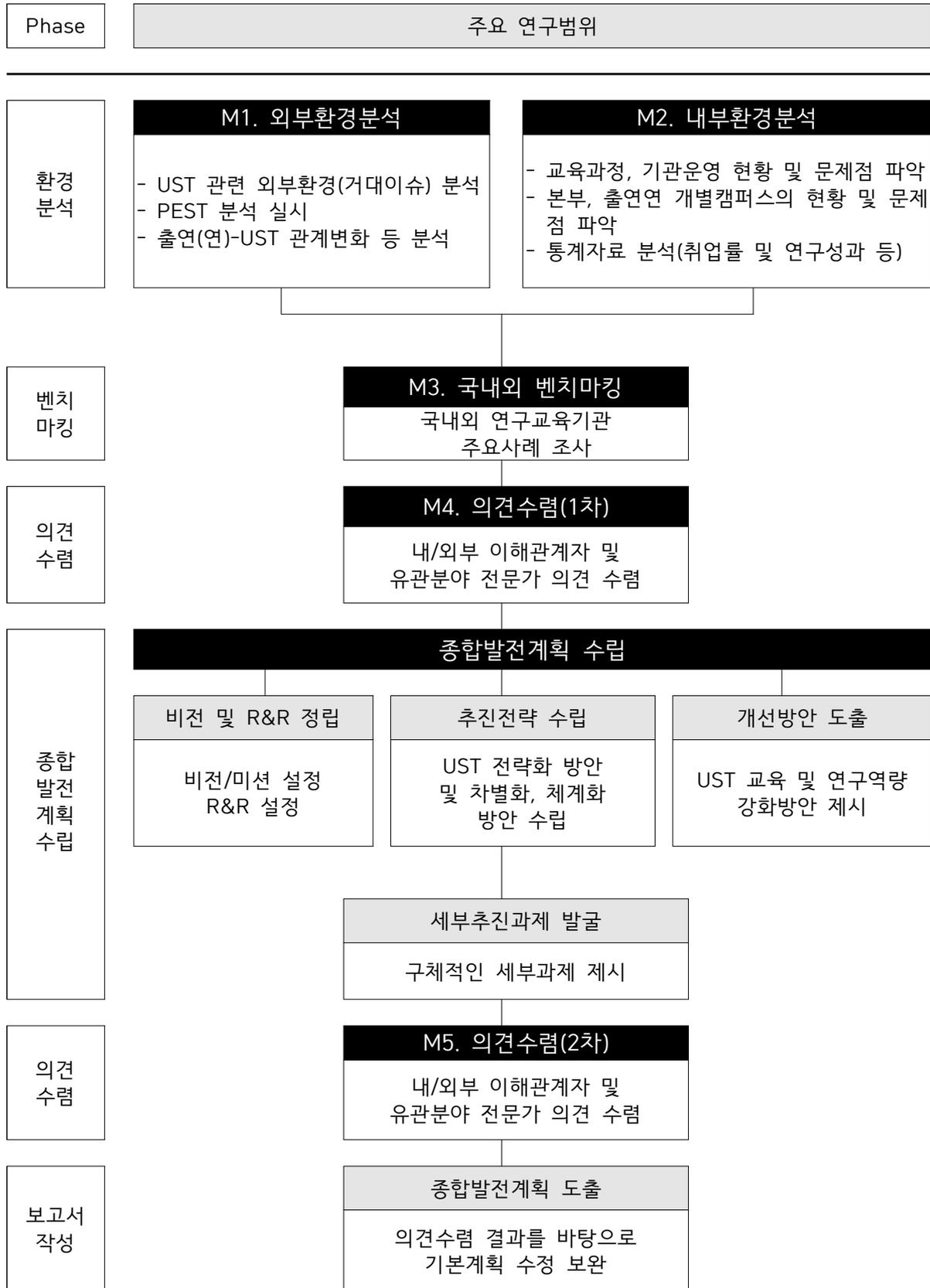
<그림 1> 연구목표



## 2. 연구내용

- 본 연구는 UST 교육 및 운영환경 점검 및 분석, 국내외 벤치마킹, UST 비전, 목표, 역할과 책임(R&R) 도출 및 정의, UST 발전방안 기존 추진사업 점검 및 신규 추진 과제 발굴을 중점으로 진행하고자 함

<그림 2> 연구내용



○ 첫째, 외부환경 및 교육·운영환경 진단 및 이슈도출

- ▶ 출연(연) 환경변화와 UST의 외부환경 변화 분석
- ▶ 통계자료 분석(학생현황·취업률 및 연구성과 등 분석)
- ▶ UST 본부 및 개별 캠퍼스 현황 분석 및 문제점 도출
- ▶ 교육과정 및 학습현황 분석 및 이슈도출
- ▶ 교육성과 및 학습환경, 학생처우 등 현황진단 및 이슈도출
- ▶ 출연(연)-UST 본부의 역할 및 협업체계 분석

○ 둘째, 국내외 벤치마킹을 통한 시사점 도출

- ▶ UST와 유사한 교육-연구기능을 수행하는 국내외 기관 벤치마킹
- ▶ 타 기관 사례분석을 통해 교육 및 운영관련 시사점 도출

○ 셋째, UST 역할과 책임(R&R) 도출

- ▶ 환경 및 교육·운영환경 분석, 기관전체의 사업현황 점검, 중장기 발전전략 점검을 통해 시대변화에 맞는 UST의 역할과 책임(R&R) 도출
- ▶ UST 비전, 미션, 목표 등 타 기관과의 차별화를 중심으로 정의

○ 넷째, UST 발전방안 도출

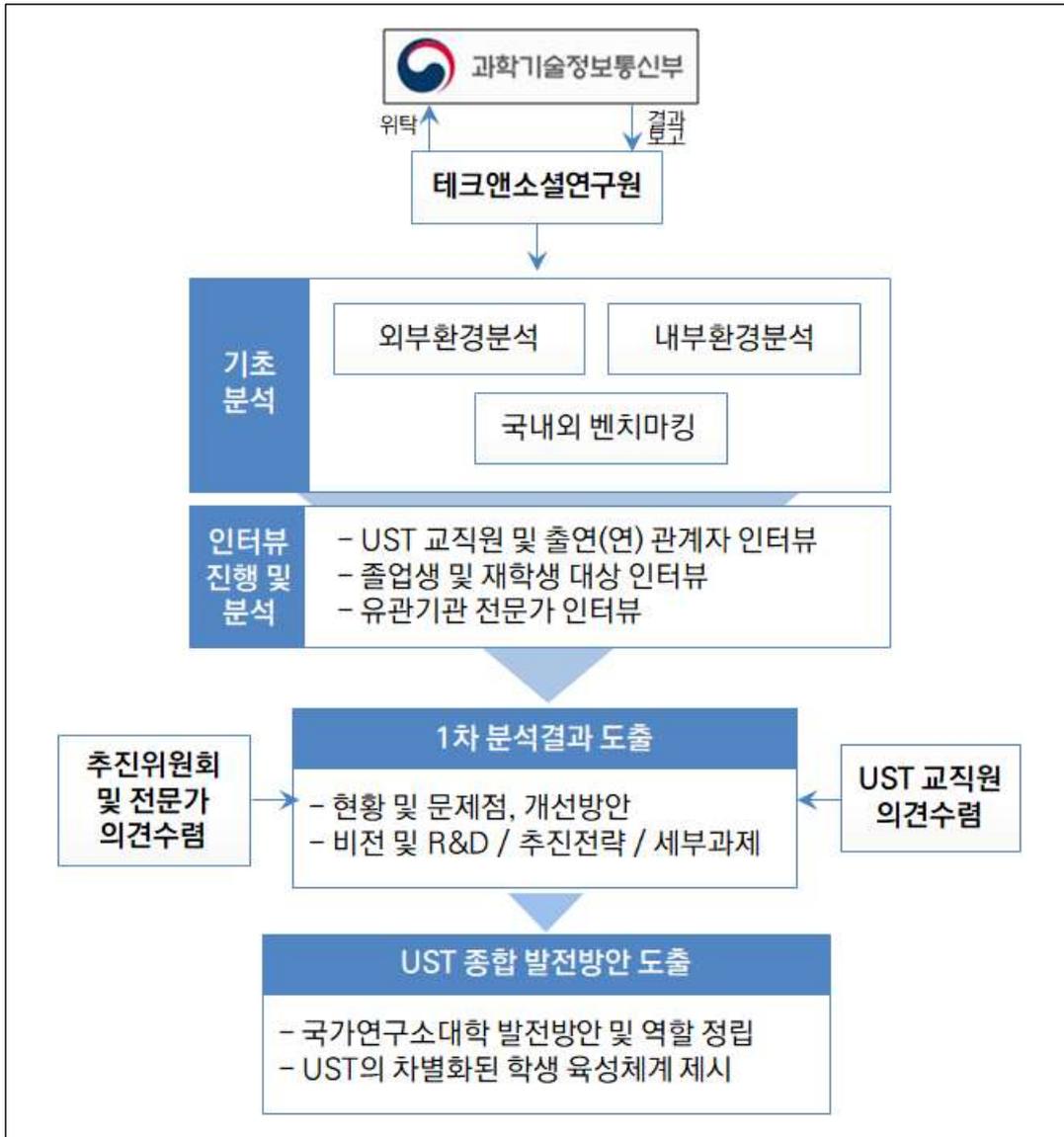
- ▶ 분석결과를 종합하여 기관의 중장기 미션에 따른 발전방향 제시
- ▶ 사업추진 전략 및 중점추진과제 도출

### 3. 추진전략 및 연구방법

□ UST 종합발전전략을 수립하기 위한 본 연구의 추진전략은 다음과 같음

- ▶ 기초분석과 인터뷰 분석 등을 통해 1차 분석결과를 수립한 후, 이에 대해 전문가 및 추진위원회, UST 교직원 등을 대상으로 의견을 수렴
- ▶ 의견수렴 결과를 반영하여 최종적인 종합발전방안 제시

<그림 3> 연구추진전략



□ 한편, 본 연구에서 활용한 연구방법은 다음과 같음

○ 첫째, 기존 선행연구 분석 및 UST 내·외부 환경분석

- 출연(연)에 대한 사회적 역할변화와 이에 따른 UST-출연(연)의 새로운 관계모색 등 기존 선행연구 분석
- UST 설립계획과 현재의 추진경과 분석

○ 둘째, 통계자료 분석

- ▶ 설립이후부터 입학생 및 졸업생 데이터 분석을 통한 현황 진단
- ▶ 입학생 현황 및 졸업생 현황 분석
- ▶ 논문자료 분석을 통한 UST의 중점연구 분야와 논문현황 분석

○ 셋째, UST 교육 및 연구환경 분석, 국내외 사례분석

- ▶ UST 본부 및 개별 캠퍼스 현황 분석 및 문제점 도출
- ▶ 교육과정 및 학습현황 분석 및 이슈도출
- ▶ 교육성과 및 학습환경, 학생처우 등 현황진단 및 이슈도출
- ▶ 출연(연)-UST 본부의 역할 및 협업체계 분석
- ▶ 국내외 기관 벤치마킹 및 시사점 도출

○ 넷째, UST 교직원 간담회, 추진위원회 및 전문가 등 개별인터뷰 수행

- ▶ UST 교육·운영과 관련된 교직원 간담회 및 추진위원회의를 통해 문제점과 개선방안에 대한 의견을 수렴함
- ▶ 5번의 교직원 간담회와 4번의 추진위원회가 진행되었으며, 이를 통해 현재 UST 상황에 대한 내·외부 전문가의 의견 및 1차 연구결과에 대한 의견을 수렴하였음
- ▶ 이와 더불어 유관기관 전문가 자문회의 및 이해관계자 등에 대한 개별 인터뷰를 수행하여 개선방안에 대한 의견을 수렴함
- ▶ 전문가 및 이해관계자 인터뷰는 총 34명을 대상으로 실시하였으며, 크게 UST학생(재학생 및 졸업생), UST 교원, 출연(연) 연구자, 유관기관 전문가 등을 대상으로 UST의 교육과정과 운영현황, 수업과정 및 수업의 질, 학생현황과 관리·지원현황, 교원의 질과 선발·평가방법, 졸업생 취업현황, 학사관리 현황, 학교의 정체성 등 구체적인 사안에 대한 의견을 수렴하였음

**<표 1> 교직원 간담회 및 추진위원회의 개최현황**

연번	일시/장소	참석자 및 논의내용
1	2018.04.11(수), 14:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 교직원</li> <li>◦ UST 현황 및 출연(연)과의 협업, 캠퍼스별 현황 등 논의</li> </ul>
2	2018.04.25(수), 11:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 교직원(교무처장 및 교직원 3인)</li> <li>◦ 최근 논의에 관한 UST 입장 및 자료공유</li> </ul>
3	2018.05.02(수), 14:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 교직원 2인</li> <li>◦ 최근 UST의 발전방향 및 내부 논의방향 등 의견수렴</li> </ul>
4	2018.05.16(수), 14:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 대표교수 회의</li> <li>◦ UST 문제점과 관련된 의견수렴 및 주요이슈에 관한 대표교수님들의 의견 수렴</li> </ul>
5	2018.05.23(수), 17:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 교직원 2인</li> <li>◦ 추진위 안건에 대한 UST의 의견수렴</li> </ul>
6	2018.05.25(금), 15:30~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 종합발전방안 수립 추진위원회 4차 회의</li> <li>◦ 1차 분석자료 및 종합발전방안에 대한 의견수렴</li> </ul>
7	2018.05.30(수), 14:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 교수 5인</li> <li>◦ 1차 분석자료 및 종합발전방안에 대한 의견수렴</li> </ul>
8	2018.06.01(금), 14:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 교수 9인</li> <li>◦ 1차 분석자료 및 종합발전방안에 대한 의견수렴</li> </ul>
9	2018.06.08(금), 11:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 종합발전방안 수립 추진위원회 5차(최종) 회의</li> </ul>

<표 2> 전문가 자문회의 및 이해관계자 인터뷰 개최현황

연번	일시	참석자 및 논의내용
1	2018.04.13(금), 16:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 전직 과기부 공무원 1인</li> <li>◦ UST 인력양성 방향 및 학생연구원 처우 개선과 관련된 문제 해결방안 논의</li> </ul>
2	2018.04.24(화), 11:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 출연(연) 관계자 1인</li> <li>◦ UST 성과분석을 위한 논문분석 방법 및 분석방안 논의</li> </ul>
3	2018.04.24(화), 15:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 졸업생 4인</li> <li>◦ UST 현황 및 졸업생의 인지도, 개선이 필요한 부분 등의 정보수집</li> </ul>
4	2018.04.26(화), 16:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 유관기관 전문가 1인</li> <li>◦ UST 차별성을 확보하기 위한 현황분석 방법 논의</li> <li>◦ 출연(연)의 전략분야와 특성화 분야를 고려하여 분석</li> </ul>
5	2018.04.27(수), 15:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 교직원 및 출연(연) 관계자 3인</li> <li>◦ 캠퍼스별 문제점 및 개선방안 논의</li> </ul>
6	2018.04.28(목), 14:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 출연(연) 현 UST교수 1인 인터뷰</li> <li>◦ 출연연과 UST 연계, 학생 학습활동 개선방안 논의</li> </ul>
7	2018.04.29.(금) 12:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 출연연 유관기관 관계자 1인</li> <li>◦ 과학기술정책 관점에서 UST 역할, 출연연과 관계, 개선되어야 할 점과 강조해야 할 점 등 논의</li> </ul>
8	2018.05.02(수),	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 출연(연) 관계자 1인</li> <li>◦ 캠퍼스별 운영현황의 차이 및 유학생과 학생관련 문제</li> <li>◦ 학생육성 방향 및 교원임용 등에 대한 논의</li> </ul>
9	2018.05.03.(목)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 출연(연) 전 UST교수 1인 인터뷰</li> <li>◦ UST 현황, 문제점, 교수 및 학생 학습활동 개선방안 논의</li> </ul>
10	2018.05.08(화), 16:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 유관기관 관계자 1인</li> <li>◦ 최근 교육방향의 변화 및 과학기술인재 양성정책의 변화와 관련된 내용 논의</li> <li>◦ UST의 차별성 확보방안 등에 대한 논의</li> </ul>

<계속>

연번	일시	참석자 및 논의내용
11	2018.05.10.(목) 16:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 전)과학기술정책기관 출신 2인 인터뷰</li> <li>◦ UST 역할과 목적, 향후 국가과학기술정책에서의 UST 역할 논의</li> </ul>
12	2018.05.11.(금) 17:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 현 KAIST 석사, 박사 과정 3인 인터뷰</li> <li>◦ UST의 상대적 인지도 및 대학원 입학과정에 대한 주변 상황 인터뷰</li> </ul>
13	2018.05.14(월), 14:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 현 출연(연) 관계자 2인 인터뷰</li> <li>◦ 출연(연)과 UST의 관계 개선 및 강화 방안 논의</li> </ul>
14	2018.05.15(화), 15:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UST 교직원 1인</li> <li>◦ 출연(연)-UST 역할분담 및 학생지원관련 현안 논의</li> </ul>
15	2018.05.16(수), 16:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 변리사 2인 인터뷰</li> <li>◦ 과학기술 관련 기업,산업체의 요구와 UST의 포지션 구축 등 논의</li> </ul>
16	2018.05.23(수), 16:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ○○과학기술원 관계자 2인 인터뷰</li> <li>◦ 과학기술원, 과학기술 특성화 대학 등 현황, UST의 입지, 정부의 과학기술정책 방향과 과학기술원, 관련 대학 등의 역할 논의</li> </ul>
17	2018.05.25(금), 16:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 대학 실무자 2명 인터뷰</li> <li>◦ 대학원생 장학제도, 외국인학생 편의, 중도탈락 원인 등 논의</li> </ul>
18	2018.05.27(수), 16:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 충남대학교 교수 2인</li> <li>◦ 최근 대학원 교육관련 현안 및 UST와의 차별성 논의</li> </ul>
19	2018.05.28(목), 13:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 유관기관 관계자 1인</li> <li>◦ 향후 추진방향 및 개선방향 논의</li> </ul>
20	2018.05.29(금), 13:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 현) 출연(연) 책임연구원 1명 인터뷰</li> <li>◦ 출연연 내에서 UST에 관한 입장, UST의 특수한 임무, 교수법, 학생연구원 제도 개선 등 논의</li> </ul>
21	2018.07.16(월), 16:00~	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 전) 출연(연) 원장 및 유관기관 전문가 2명</li> <li>◦ 출연(연)-UST 협력관계 및 미래지향적 협력방안 논의</li> </ul>

## 제2장 환경분석

### 1. 외부환경 분석

#### 1) PEST 분석

□ UST를 둘러싼 거시환경 분석(PEST)을 수행한 결과는 다음과 같음

- 거시환경 분석은 정치환경(P), 경제환경(E), 사회환경(S), 기술환경(T)으로 분석하였으며, 상세분석 내용은 아래와 같음

<표 3> PEST 분석결과

정치환경(P)	경제환경(E)
<ul style="list-style-type: none"><li>◦ 미래 과학기술정책의 방향 변화</li><li>◦ 출연(연) 학생연구원과 관련된 정책변화</li><li>◦ 국정감사에서 학생연구원 처우에 관한 문제제기</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ 국내경제 성장률 하락 전망</li><li>◦ 고용상황 부진과 소비자물가 상승</li><li>◦ R&amp;D투자의 양적확대 한계 직면</li></ul>
사회환경(S)	기술환경(T)
<ul style="list-style-type: none"><li>◦ 학령인구 감소와 고령사회 진입</li><li>◦ 학령인구 감소에 대한 대학 구조개혁</li><li>◦ 박사급 인력을 제외한 과학기술인재 공급 초과</li><li>◦ 4차 산업혁명에 대응하기 위한 핵심 과학기술인력 부족</li><li>◦ 과학기술에 대한 사회적 문제 해결요구 증가</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ 혁신적인 기술 및 사업모델 등장</li><li>◦ 기술융합에 따른 교육·연구 패러다임의 융·복합화</li><li>◦ 디지털세계와 생물학적·물리적 영역 간 경계가 허물어지는 기술융합</li></ul>

□ 정치환경 분석(P)

○ 미래 과학기술 정책방향을 제시하는 「제4차 과학기술 기본계획(2018~2022)」 이  
심의·확정됨

- ▶ 앞으로 과학기술혁신정책은 단기성과·목표중심의 R&D를 파괴적 혁신을 일으키는 R&D로 전환
- ▶ 융합과 협력이 활발히 일어나는 혁신 생태계를 조성하며, 혁신 성장동력 육성을 통해 신산업과 일자리 창출을 가속화하고 경제성장 중심에서 벗어나 삶의 질 향상과 인류문제에 기여를 확대해 나가는데 중점을 둘 예정
- ▶ 이를 위해 미래도전을 위한 과학기술역량 확충, 혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성, 과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출, 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현을 4대 전략으로 설정하고 19개 추진과제를 도출

○ 과학기술 출연(연)의 정책방향에서 학생연구원과 관련된 정책방향을 설정(국가과학기술연구회·과학기술정보통신부, 2018)

- ▶ 학생연구원은 사회적 안전망 등 권익보호를 강화하고 기관장 책임하에 꼭 필요한 연구활동에만 활용하는 등 운영관리를 체계화하기로 함
- ▶ 이를 위해 공개모집을 통해 연구생을 선발하고 연수목적 외 업무금지 및 학습시간 보장, 근로요건에 맞는 임금 및 복리수행과 경력관리, 안전교육 등을 제공
- ▶ 연수직이 고급 연구인력으로 성장하여 다양한 연구 일자리로 진출할 수 있도록 출연(연)에서 경력개발을 지원하는 등 연간 운영계획을 수립하여 추진해야 함

**국가과학기술연구회의 “출연(연) 학생연구원 운영 가이드라인”(2017.07.31)**

- UST 학생에 대해서도 '18년 2월까지 근로계약을 체결하도록 권고
- 학생연구원의 운영규모, 선발기준 및 절차, 처우 등을 포함한 운영계획을 매년 2월말까지 수립한 후, 연구회로 제출하도록 함

○ 최근 국정감사에서 UST 학생의 취업현황과 성과 및 학생연구원 처우 등과 관련된 문제가 제기되었음

- ▶ 2015년 조해진 의원: 논문성과에 비해 학생 취업률이 낮은 이유와 학교차원에서의 취업관리 문제 지적
- ▶ 2016년 문미옥 의원: 학생연구원 처우문제와 출연(연) 연구원의 실적저하 문제제기
- ▶ 2016년 변재일 의원: 설립취지와 달리 UST 학생이 출연(연) 비정규직을 대체하는 인력으로 활용되는 문제 지적
- ▶ 2016년 오세정 의원: UST 학생연구원의 실험실 사고와 관련한 보상 문제 지적
- ▶ 2016년 이은권 의원: UST 학생들의 교육 및 환경에 대한 불만, 출연(연)과의 협력 체계 현황, 일반대학원이나 과기특성화대학과 UST의 차별성 등에 대한 문제제기

#### □ 경제환경 분석(E)

○ 세계경제는 지난해보다 성장세가 예측되지만 국내경제는 성장률이 떨어질 전망이다 (LG경제연구원, 2018)

- ▶ 자동차, 통신기기, 디스플레이 등 반도체 이외의 주력 제조업에서도 수출과 투자를 이끌어갈 부문이 마땅치 않은 상황
- ▶ 노동시장에서도 고령화로 인해 핵심경제활동인구의 감소영향이 본격화되면서 고용 창출에 부정적인 영향을 미칠 것

○ 한국은행의 ‘2018년 하반기 경제전망’에 따르면, 경제성장률 전망치는 감소하고 고용상황의 부진과 소비자물가 상승 등의 상승이 예측됨<sup>2)</sup>

- ▶ 지난 4월 발표한 한국 경제성장률 전망치는 3.0%에서 2.9%로 0.1% 내렸으며, 내년 성장률 전망치도 2.9%에서 2.8%로 하향 조정함
- ▶ 자동차, 서비스업 등의 업황부진과 일부 제조업종 구조조정의 영향으로 고용상황 부진이 지속될 것임
- ▶ 2/4분기 소비자 물가는 국제유가가 큰 폭으로 상승함에 따라 오를 것으로 예측

○ 경제의 성장률 둔화와 높은 청년실업률, 복지수요 증대 등에 따른 R&D투자의 양적 확대가 한계에 도달함(한웅용 · 김주일, 2018)

- ▶ 2018년 정부연구개발예산은 전년대비 1.1%(2,066억원)가 증가한 19조 6,681억원이나

2) “2018년 하반기 경제전망” (한국은행 보도자료, 2017.07.12)

총지출대비 R&D예산 비중은 2017년 4.9%에서 2018년 4.6%로 감소함

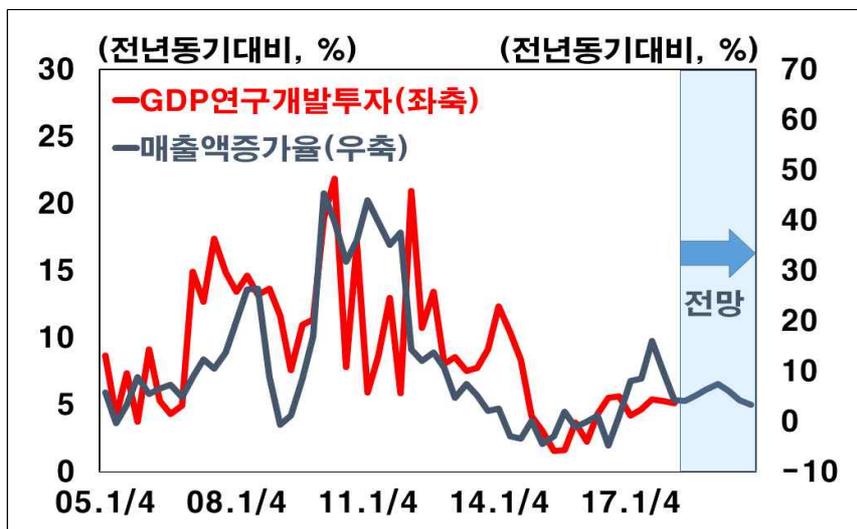
- 이와 더불어 한국은행의 “2018년 하반기 경제전망”에 따르면 R&D투자는 기업 매출액 증가세가 둔화됨에 따라 증가율이 점차 낮아질 것으로 전망

<그림 4> 정부 R&D예산 추이 (2009~2018)



출처: 한용용·김주일(2018)

<그림 5> 명목 R&D투자 및 제조업 매출액



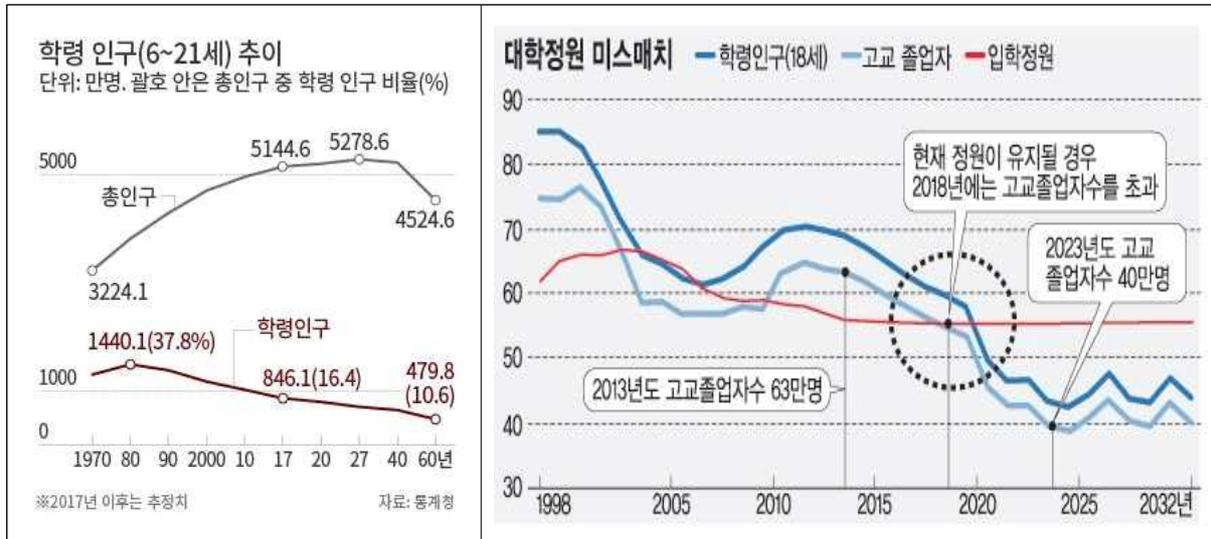
출처: 한국은행 “2018년 하반기 경제전망”

□ 사회환경 분석(S)

○ 인구감소에 따른 학령인구 감소와 고령사회 진입

- ▶ 인구감소에 따라 학령인구(18세)는 감소하고 있으며, 이는 대학 입학정원의 감소와 직결되고 있음
- ▶ 학령인구(6~21세)는 1980년 1,440 만명에서 2017년 846 만명으로 절반이 감소함
- ▶ 충청권 내의 학령인구 감소는 이미 시작되었으며, 향후 2040년까지의 학령인구 감소율은 약 31.3%에 이를 것으로 예상되어 입학정원과 입학자원 간 불균형은 더욱 증대할 것으로 전망함
- ▶ 충청권 대학의 입학정원은 2012년 기준 약 97,000명으로 이미 대학 입학자원의 수를 초과한 상태임
- ▶ 더욱이 한국의 고령화 속도는 매우 높아, 2017년 8월을 기점으로 공식적으로 고령사회에 진입하였음<sup>3)</sup>

<그림 6> 학령인구 추이와 대학정원 예측



출처: 뉴스Q(2017.06.24), Daily U's Line(2016.09.08)

3) 2017년 8월말 65세 이상 주민등록 인구는 725만7,288명으로 집계돼 전체 인구(5,175만3,820명)에서 차지하는 비율이 14.02%를 기록함(“한국, 올해 8월 65세 이상14% 돌파 ‘고령사회’ 공식 진입...’고령화 사회’ 후 17년 만에 초고속 진입”, 조선일보, 2017.09.03)

○ 학령인구 감소에 대한 대학 구조개혁

- ▶ 학령인구 감소에 따라 교육부는 “대학 구조개혁평가 기본계획”을 발표하여 대학 정원감축을 지속적으로 추진하고 있음
- ▶ 그러나 정부의 대학 구조조정정책에서 대학원은 제외되었으며, 2011년 「대학설립·운영규정」을 개정해 학부정원 감축을 통한 대학원 정원 증원을 허용함<sup>4)</sup>

<표 4> 2005~2016년 대학 및 일반대학원 입학정원 현황

단위 : 명, %

구분	2005년	2010년	2015년	2016년	증감('16-'05)	
					인원	비율
학부	353,436	344,031	333,807	324,149	-29,287	-8.4
일반대학원	57,581	57,562	63,612	63,567	5,986	11.1

출처: 유은혜 의원 보도자료(2017.10.11)

주1) 학부는 일반, 산업대학 기준

주2) 일반대학원 입학정원은 석사, 박사, 석.박사 통합과정 합산 기준

※ 자료 : 교육부, 『교육통계연보』, 각 연도

- ▶ 대학원 정원은 증가하였으나 일반대학원의 신입생 충원률은 감소하고 있으며, 특히 지방대학원에서 충원률이 더욱 심각하게 감소하고 있음

4) 유은혜 의원 보도자료(2017.10.11)

<표 5> 2014~2017년 일반대학원 신입생 총원률 및 경쟁률 현황(정원내)

단위 : %, %p, 명

구분	총원률					경쟁률					
	2014년	2015년	2016년	2017년	증감	2014년	2015년	2016년	2017년	증감	
수도권	서울	91.1	91.6	87.8	85.7	-5.4	1.8	1.8	1.7	1.5	-0.2
	서울외	85.6	87.4	86.4	80.9	-4.7	1.3	1.4	1.3	1.2	-0.1
	계	90.2	90.9	87.5	84.9	-5.3	1.7	1.7	1.6	1.5	-0.2
지방	광역시	92.9	90.6	87.4	81.4	-11.5	1.4	1.3	1.3	1.2	-0.2
	광역시외	86.0	86.3	83.8	80.0	-6.0	1.2	1.2	1.2	1.1	-0.1
	계	89.3	88.4	85.5	80.7	-8.6	1.3	1.3	1.2	1.1	-0.2
전체		89.8	89.7	86.6	83.0	-6.8	1.5	1.5	1.4	1.3	-0.2

출처: 유은혜 의원 보도자료(2017.10.11)

주1) 고등교육법 상 대학의 부속 대학원 대상

주2) 석사, 박사, 석.박사 통합과정 합산 기준

주3) 지역구분 : 본분교 캠퍼스 구분 기준(대학알리미 공시 구분 기준)

주4) 총원률 및 경쟁률 모두 정원내 기준

주5) 증감 = 2017년 - 2014년

※ 자료 : 대학알리미(<http://www.academyinfo.go.kr>), 신입생 총원 현황, 각 연도

○ 박사급 인력을 제외한 과학기술인재 공급 초과

- ▶ 2000년대 이후 과학기술분야의 인력정책은 부족한 이공계 인력을 양성하고 이들을 지원하기 위한 것이었음
- ▶ 그러나 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2013)의 「2013~2022 과학기술인력 중장기 수급전망」에 따르면 2022년까지 박사급 인력은 1만 2천 명이 부족한 반면, 전문학사 22만 명, 학사 19만 8천 명, 석사는 3만 6천 명이 초과 공급될 전망

<표 6> 학력별 신규 과학기술인력의 수요와 공급현황('13~'22)

단위: 천명

구분	신규공급	신규수요	공급-수요
전문학사	500.8	280.4	220.4
학사	726.9	529.1	197.8
석사	231.6	195.2	36.4
박사	72.2	84.5	-12.3
합계	1,531.5	1,089.2	442.3

출처: 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2013)

- 제4차 산업혁명을 대비하기 위해 AI, 블록체인, 빅데이터 등의 분야 핵심인력 부족
  - 이동현 외(2018)는 제4차 산업혁명 시대의 미래 유망분야로 4가지(인공지능, 클라우드, 빅데이터, 증강/가상현실) 분야를 제시하며, 2022년까지 이 분야에서 31,833명의 신규인력이 부족할 것을 예측함
  - 유한나(2018)도 정보통신, 과학분야 전문가와 소프트웨어 전문인력의 부족을 제시함

□ 기술환경 분석(T)

- 최근 다양한 분야에서 혁신적인 기술 및 사업모델이 등장하며 새로운 산업혁명이 시작된 것인지, 우리에게 기회인지 위협인지 등을 둘러싼 논의가 활발함
  - 글로벌기업과 스타트업이 소비자(B2C)·기업(B2B)·공공(B2G) 부문에서 새로운 기술(AI 등)이나 사업모델을 창출하여 주체, 영역, 내용에서 전방위적인 혁신이 전개되고 있음
  - 인간의 지적능력 강화, 업무 효율성 제고, 신시장 창출 등에 대한 기대감과 함께 자동화로 인한 고용 감소, 글로벌 기업의 시장지배 심화 등의 우려도 증폭

- Digital 컨버전스가 다른 산업과의 결합, BT·NT 등 신기술과의 융합을 모색하는 Mega 컨버전스의 초기 단계로 진입함에 따라 교육·연구 패러다임 역시 융·복합으로 변화하고 있음
- 4차 산업혁명은 3차 산업혁명의 핵심인 디지털세계와 생물학적 영역, 물리적 영역 간 경계가 허물어지는 ‘기술융합’이 이루어질 것으로 예상됨
  - ▶ 로봇·의료기기·산업용 장비 등 현실 속 제품을 뜻하는 물리적 세계와 인터넷 가상공간인 사이버세계가 하나의 네트워크로 연결되면서 집적된 데이터의 분석과 활용, 사물의 자동제어가 가능해져 이른바 사물이 지능을 갖춘 ‘사물인터넷(IoT)’으로 진화하고 이들 사물이 연결됨으로써 제품생산과 서비스가 전자동으로 이루어지는 새로운 산업시대를 갖게 된다는 것임
  - ▶ 4차 산업혁명의 핵심은 디지털, 바이오 기술이 경제 사회 전반과 결합해 초연결·초지능 사회를 구현하는 데 있음

## 2) 출연(연)-UST 협력현황 분석

- UST는 설립초기부터 출연(연)과 협력을 전제로 설립됨
- UST는 새롭게 생성되는 신기술 융합분야의 인력을 양성하기 위해 기존 대학과는 차별화된 현장중심형 전문인력을 양성하고자 설립되었음
  - ▶ 2002년 설립초기에 제시되었던 신기술 융합분야는 IT, BT, ET, NT, ST 등의 분야
  - ▶ 다학제적 커리큘럼 중심의 교육과 현장중심의 연구를 통해서 산업현장에서 활용할 수 있는 고급 과학기술인력을 양성하고자 함
  - ▶ 초기 설립계획에는 학부과정이 없는 석사, 박사과정(통합과정 포함)으로 운영하고 연간 75명 내외의 인원을 선발하기로 하였음
- 과학기술계 출연(연)의 연구설비·장비와 연구인력을 활용하여 인력을 양성하도록 하였음

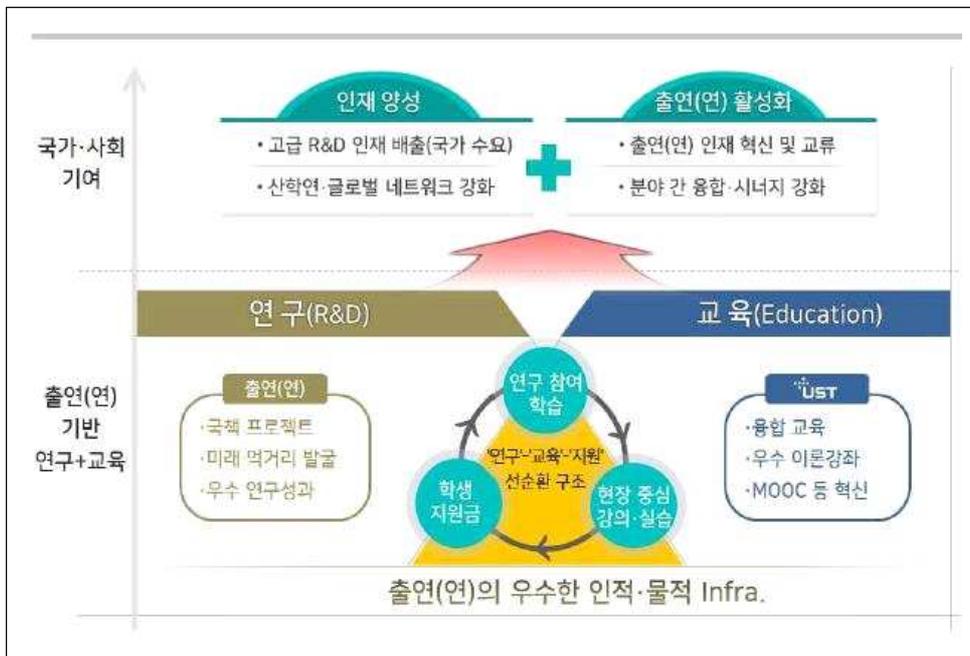
- ▶ 선발된 학생을 연구프로젝트에 참여시킴으로써 현장연구 능력 강화
- ▶ 교육과 연구의 연계를 통해 고급인력을 양성하고 출연(연)의 활성화를 도모하려 함

□ 출연(연) 기반 대학원대학으로서의 구조적 장점과 약점을 모두 지님

○ UST는 출연(연)의 우수한 연구인력을 교원으로 활용함으로써 별도의 재원을 최소화하고 출연(연)의 대형 연구장비나 프로젝트 등을 석·박사 인력교육에 활용함

- ▶ 탄력적인 전공 신설과 통폐합을 통해 분야 간 융합교육에 유리함
- ▶ 출연(연)이 보유한 대형 연구장비나 시설, 국가 연구개발 프로젝트 등을 통해 현장 기반의 교육과 연구를 연계할 수 있음

<그림 7> 출연(연)과 UST의 협력관계



출처: UST 내부자료

○ 그러나 UST와 관계를 맺고 있는 유관기관의 임무와 미션을 분석해 보면, 전문인력 양성을 조직의 목표나 기능에 명시하고 있는 유관기관은 전체 32개 기관 중 10개 기관으로 출연(연)과의 협력체계를 명확하게 파악하기 어려움

- ▶ 더욱이 조직 임무와 미션에 ‘전문인력 양성’을 명시한 기관도 기존 기관 내 인력

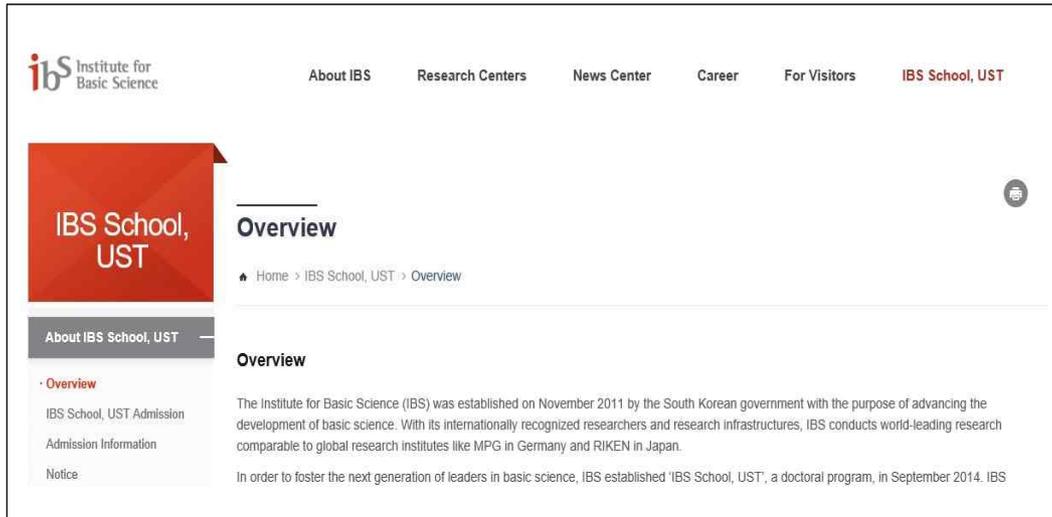
양성을 의미하는지 ‘후속세대’ 인력양성을 의미하는지 불명확함

- UST 캠퍼스 중에서 기초과학연구원(IBS)과 파스퇴르연구소만 홈페이지 상단에 UST에 대한 구체적인 정보를 제공하고 있음

<표 7> UST 캠퍼스별 인력양성 임무(기능) 반영여부

구분	임무/기능에 반영 여부	구분	임무/기능에 반영 여부
국방과학연구소	×	재료연구소	×
극지연구소	×	국가수리과학연구소	×
한국원자력의학원	×	기초과학연구원	○
한국원자력통제기술원	×	한국파스퇴르연구소	○
한국건설기술연구원	×	선박해양플랜트연구소	×
한국기계연구원	×	한국해양과학기술원	○
한국생산기술연구원	×	한국항공우주연구원	○
한국식품연구원	×	한국표준과학연구원	×
한국에너지기술연구원	×	한국천문연구원	○
한국전기연구원	○	한국기초과학지원연구원	○
한국전자통신연구원	○	한국생명공학연구원	×
한국지질자원연구원	×	한국원자력연구원	○
한국철도기술연구원	×	한국과학기술정보연구원	×
한국화학연구원	×	국가핵융합연구소	○
안전성평가연구소	×	한국한의학연구원	×
한국과학기술연구원	×	한국원자력안전기술원	×

<그림 8> 기초과학연구원 홈페이지의 UST 관련 소개



출처: IBS 홈페이지([http://www.ibs.re.kr/eng/sub06\\_01\\_01.do](http://www.ibs.re.kr/eng/sub06_01_01.do))

<그림 9> 파스퇴르연구소 홈페이지의 UST 관련 소개



출처: 파스퇴르 연구소 홈페이지(<http://www.ip-korea.org/education/training.php>)

- 개별 출연(연)별로 정관에 대학원대학의 설치 및 운영과 관련된 사항이 포함되어 있으나, 후속세대 전문 인력양성을 위한 출연(연)과 UST의 협력관계나 관련 정보가 가시적으로 제공되지 않음
- ▶ 개별 캠퍼스는 UST 학사운영과 관련하여 개별규정을 보유하거나(21개 캠퍼스), 학생

연구원과 통합하여 관리하는 규정을 보유하거나(6개 캠퍼스) 개별규정이 없더라도 업무분장 규정에서 인력개발팀이나 교육훈련센터 등에서 UST 관련 업무를 담당하게 하는 등 규정을 두고 있음

- 규정제정은 중요하지만 개별 캠퍼스별로 UST와 협력 하에 어떤 분야에서 후속세대 전문인력을 양성하고 있는지, 이 과정에서 캠퍼스와 UST의 역할과 임무는 무엇인지 등을 체계화하고 이러한 정보를 제공할 필요성 있음

○ 캠퍼스별 환경차이로 인해 교육수준과 학습역량 등에서 편차를 나타냄

- 다수의 캠퍼스를 운영하다보니, 캠퍼스별 전공과 학생수, 교원수, 학습과 연구환경 등의 차이로 인해 균질한 교육을 제공하지 못함
- 현장연구 중심의 커리큘럼을 운영하지만 현장연구에 대한 공통된 개념과 방법론 등이 부재하고 이론강의가 미흡하여 재학생의 불만이 높음
- 교원이 연구자와 교수를 겸직하다보니, 이론수업 등에서 강의부실 등의 문제 제기

□ 최근 출연(연)의 학생연구원 운영방식에 대한 문제가 제기되는 가운데, UST 학생은 모두 학생연구원에 해당되므로, 이 문제에 대해 보다 깊게 고민해야 함

○ 출연(연) 학생연구원 중에서 UST 학생이 약 1/3 규모를 차지함

- 학생연구원은 소속대학(원)의 석·박사 과정에 있는 재학생(휴학생, 연구생으로 등록되지 않은 수료생 제외)으로 출연(연) 연구과제에 참여하여 연구연수를 수행하는 자로, 2016년 현재 3,979명에 달함
- 학생연구원은 UST 학생, 학연협동과정생, 기타연수생으로 구분할 수 있음

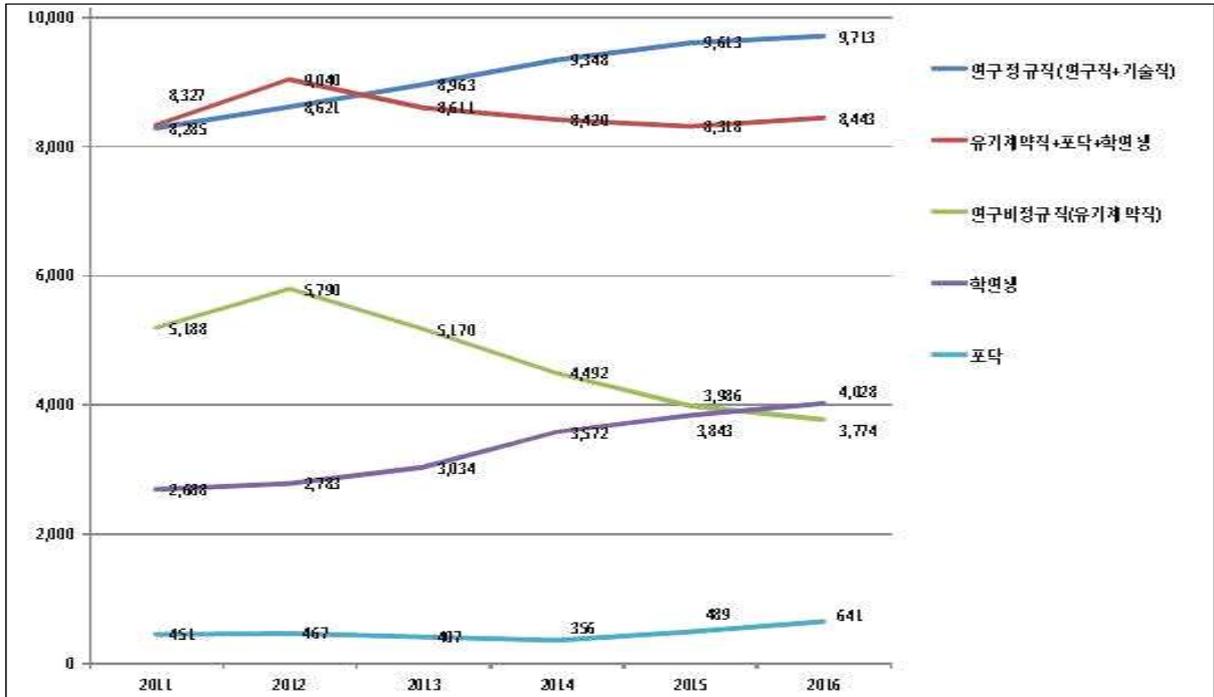
<표 8> 학생연구원 유형별 구분 및 현황

구분	정의	규모(2016년)
UST 학생	출연(연)이 공동 설립한 과학기술연합대학원대학교(UST) 재학생	1,127명
학연협동과정생	출연(연)이 대학과 공동으로 학위과정 설치를 위한 협정을 체결하고 교육부 인가를 통해 운영하는 이공계 대학원 석·박사과정 재학생	1,130명
기타연수생	학위과정과는 별개로 출연(연) 연구과제 참여 및 연수활동 등을 수행하는 대학원 석·박사과정 재학생	1,722명

출처: 전자신문(2017.07.26)

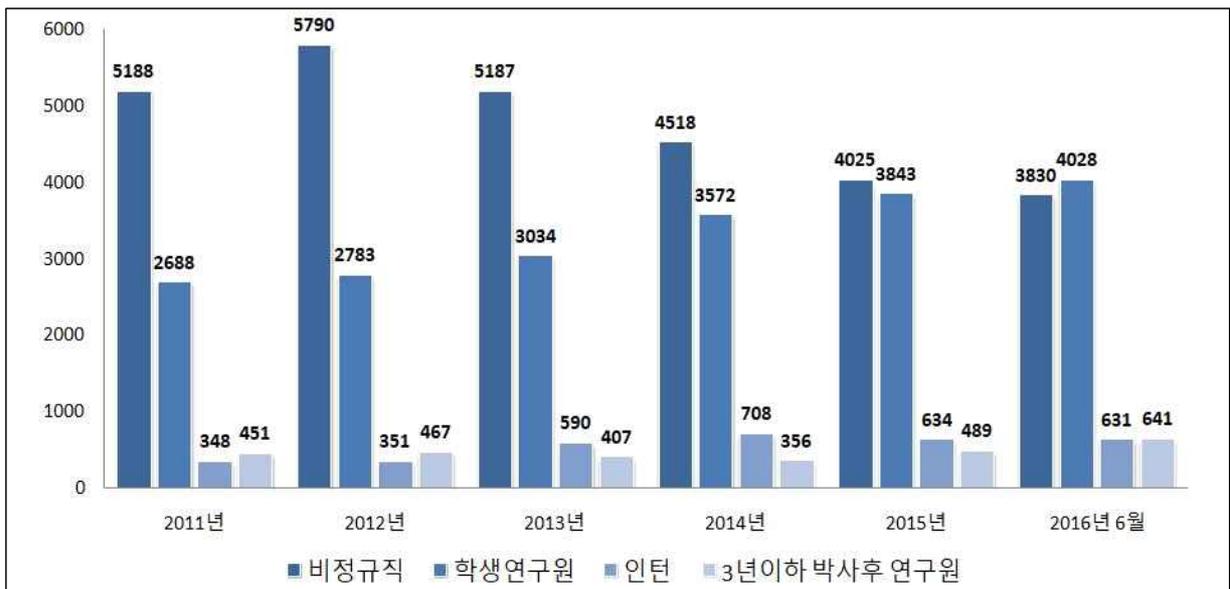
- 출연(연)의 학생연구원 문제와 관련해 가장 큰 비판은 출연(연)의 비정규직을 학생 연구원으로 대체하여 출연(연)의 인력운영 왜곡과 그에 따른 연구실적 및 연구질이 저하된다는 문제임
- 출연(연) 학생연구원은 근로기준법상 임금을 목적으로 하는 근로자가 아닌 학교에 소속된 학업목적의 학생신분이지만 출연(연) 연구원 비정규직이 감소함에 따라 학생 연구원은 증가하고 있음
- 2012년 이후 출연(연) 비정규직은 감소하고 있으나 학생연구원은 2011년부터 오히려 증가하고 있으며, 2016년에는 학생연구원이 연구 비정규직의 규모를 초과함

<그림 10> 국가과학기술연구회 소속 출연(연) 인력변동 현황



출처: 김성수 의원실 2016 국정감사 정책보고서

<그림 11> 출연(연) 비정규직 및 비정규직 제외인력 현황(2011~2016년)



출처: 전자신문(2017.07.26)

○ 더욱이 학생연구원은 대학원생이라는 신분때문에 노동자의 권리를 인정받지 못해 4대 보험을 보장받지 못하고 연구실 내 안전사고 발생 시 보상문제 등이 발생함

- ▶ 실제 2016년 화학연구원에서 UST 소속 학생연구원의 폭발사고와 관련해서 보상 및 산재인정 등에서 문제가 발생하기도 함
- ▶ 학생연구원은 학교에 소속되어 학업을 목적으로 하는 학생이므로, 이들의 안전에 대한 1차적인 책임은 학교에 있으며, 이러한 문제에 보다 적극적으로 개입해야 할 필요성이 제기됨

□ 출연(연)의 UST 교수활동에 대한 이해와 협조부족, 역할분담 문제

○ 출연(연)은 내부 연구자의 UST 교수활동을 ‘외부활동’으로 인식하고 있어 이에 대한 부정적인 시각이 존재하고 업무처리 등에서 비협조 문제도 발생함

- ▶ 일부 캠퍼스에서는 캠퍼스 내 UST와 관련된 행정업무를 도울 인력을 두고 있기도 하지만 일부 캠퍼스는 타 업무와 겹치하고 있음
- ▶ 개별 출연(연) 기관장이 바뀔 때마다, UST 학생에 대한 인식과 관심이 변함

○ UST 본부-출연(연)-교원 들 간의 의사소통 문제도 발생

- ▶ UST 본부- 대표교수- 전공 주임교수- 출연(연)의 UST에 대한 입장차이와 의사소통 등에서의 문제도 제기
- ▶ 내부 구성원 간 수업방식, 학생에 대한 인식 등에 대한 공통된 의식이 부족

○ 출연(연) 공동부설 기관으로서 운영상 어려움 및 법인격 부재에 따른 이슈 제기

- ▶ 공동부설 기관으로서 기관 운영에 대한 최종 의사결정에서 주체문제 발생
- ▶ 학생 사고발생 시 책임소재, 법적 분쟁 발생 시 당사자적격 문제

○ 출연(연) 연구원과 UST 교수 겸직으로 인한 교원의 교습역량과 처우 문제 발생

- ▶ 연구활동이 주요 업무이기 때문에 UST 교육활동에 대한 비중이 작아지기도 함
- ▶ 출연(연) 연구원은 기본적으로 프로젝트를 가지고 평가를 받기 때문에 상대적으로 이론수업이 취약해질 수밖에 없으며, 상대적으로 이론수업이 부실하다는 문제제기
- ▶ 근무시간 중에 학생을 지도하기 어려우며, 교육활동으로 인해 추가 근무를 해야 할 상황이 발생하기도 함

□ UST는 설립취지대로 운영되지 못한다는 문제가 제기되고 있음

○ 설립추진계획에 따른 설립목적과 기본방향과 비교한 현재문제를 요약하면 다음과 같음

<표 9> UST 설립추진계획 대비 현재의 문제점

UST 설립추진계획		현황(문제점)
설 립 목 적	IT, BT, ET, NT, ST 등 새로운 신기술 융합분야 인력양성	▸ 전공개설에 대한 방향성 및 전략미흡
	기존대학과 차별화된 현장중심형 전문 인력 양성	▸ 타대학 학연합동과정생과의 유사성 ▸ 현장중심형 학습체계의 모호성
	출연(연)의 연구시설·장비, 연구인력을 인력양성에 활용(교육·연구연계를 통한 출연(연) 활성화, 연구원 사기진작)	▸ 현장연구 중심 인력양성에 대한 구체적 가이드라인 부족
기 본 방 향	과학기술계 출연(연) 공동참여	▸ 캠퍼스별 학사운영 및 정원규모 등이 상이
	출연(연)의 시설·장비, 연구인력, 프로젝트를 활용하여 별도의 추가적 재원 없이 운영	▸ 학생처우 문제 및 학습시간 확보 등 ▸ 학생연구원의 근로자성 판단문제 ▸ 교수의 역할 등 체계적 관리 미흡
	연 115명 내외의 소수정예 학생을 대상으로 도제식 수업을 통해 신생 융합기술 분야의 학제전공이나 특수 전공분야를 중심으로 운영	▸ 학생선발 TO확대('03년 115명→'09년 230명→'12년 300명) ▸ 외국인 학생비중 증가

- 설립계획에는 UST는 신기술 융합분야의 인력을 양성한다고 하였으나 전공개설에 대한 방향성과 전략이 미흡하며, UST 본부에서 전체 캠퍼스의 전공을 전략적으로 관리하지 못하고 있는 문제제기
- 기존대학과 차별화된 현장 중심형 전문인력을 양성한다고 하였으나, 현장 중심형 학습체계는 모호하며 타대학 학연합동과정생과의 유사성으로 인해 차별성이 모호해지고 있음
- 기존 출연(연)의 시설·장비를 활용한다고 하였으나 캠퍼스별로 교육 여건과 운영 방식에서 차이가 있고 강의를 하지 않는 교원이 존재하는 등의 문제가 제기

- ▶ 또한 과학기술계 출연(연)이 공동참여한다고 하였으나 현재 학생이 없는 캠퍼스가 존재하며, 이에 대해 어떻게 관리할 것인가에 대한 방안이 부족함
- ▶ 설립계획에는 별도의 재원 없이 기존 출연(연)을 활용한다고 하였으나 학생이 증가함에 따라 관리와 학습시간 보장 등의 문제가 발생하였고 학생처우에 관한 문제가 대두되었음
- ▶ 마지막으로 당초 계획에는 연간 115명 정도의 소수인원을 선발하여 신생융합분야의 특수전공을 중심으로 교육을 수행한다고 하였으나 학생선발 TO는 2003년 115명 2009년 230명, 2012년 300명으로 초기계획에 비해 약 3배 정도 증가하였으며, 이 중 외국인 유학생의 비율이 높은 것으로 나타남

- UST는 설립 15년이 지났지만 여전히 출연(연)과의 관계 및 역할분담이 명확하지 않고 UST 교수활동에 대해 각 출연(연)별로 서로 상이한 시각을 가지고 있음
- 더욱이 최근 UST에 대한 다양한 문제가 제기되고 있는 상황에서 향후 UST의 미래 발전방향을 모색하기 위해서는 시대변화와 출연(연) 환경변화를 고려해야 함

## 2. 운영시스템 및 교육환경 분석

### 1) UST 설립과정 및 설립계획

#### (1) 설립과정

- UST는 2000년대 초반부터 설립이 논의되었으며, 주요 설립과정은 다음과 같음
- 2001년 제1차 과학기술기본계획
  - ▶ 「과학기술기본법」 제정에 따라 수립된 “제 1차 과학기술기본계획”에서 교육과 연구의 연계 강화를 위한 ‘출연(연) 연합대학원 설립’ 검토를 명시함

- 2002년 3월 대통령보고를 통해 과학기술부주요업무계획의 중점추진과제로 논의
  - 과학기술자의 사기진작 차원에서 ‘대학원대학’을 설립하여 석·박사과정 등 운영
  - 신생 융합기술 분야 인력양성 및 인력구조 개선
  - 중장년 과학기술자를 위한 평생교육·훈련 프로그램 설치
  
- 2002년 12월 대학원대학 설립근거 조항을 신설
  - 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제33조를 신설하여 대학원대학의 설립근거를 마련함

**「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」**

**제33조(대학원대학의 설립)** ① 연구기관과 이 법 외의 법률에 따라 설립된 정부출연연구기관 중 대통령령으로 정하는 연구기관은 공동으로 전문 연구인력을 양성하기 위하여 교육부장관의 인가를 받아 「고등교육법」 제30조에 따른 대학원대학(이하 "대학원대학"이라 한다)을 설립할 수 있다. ② 대학원대학은 제1항에 따른 연구기관의 공동 부설기관으로 한다. ③ 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따른 연구기관 외에 다른 연구기관을 지정하여 대학원대학의 교육과정에 참여(이하 이 조에서 "참여기관"이라 한다)하게 할 수 있다. 이 경우 참여기관의 자격·범위 및 지정절차 등 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. ④ 대학원대학의 교원 임명 등 대통령령으로 정하는 운영에 관한 중요 사항을 심의·의결하기 위하여 대학원대학에 연구회 및 제1항에 따른 연구기관의 임원 등이 참여하는 운영위원회를 둔다. ⑤ 운영위원회에서 의결된 사항은 연구회 및 제1항에 따른 연구기관 이사회의 의결을 거친 것으로 본다. ⑥ 대학원대학의 장의 선임, 운영위원회의 구성 및 운영 등 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. ⑦ 대학원대학의 운용재원에 관하여는 제5조를 준용한다.

**제33조의2(대학원대학의 학위과정 등)** ① 대학원대학에 박사학위 및 석사학위의 과정을 둔다. ② 제1항에 따른 과정별 수업연한·학기·수업일수·교과 및 학생의 정원, 교원의 자격 등에 관한 사항은 대통령령으로 정하는 바에 따라 제33조제4항에 따른 운영위원회에서 정하고 교육부장관과 과학기술정보통신부장관에게 보고하여야 한다. ③ 제1항의 박사학위 및 석사학위 과정의 학위수여, 입학자격 및 입학방법 등에 관하여는 이 법에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 「고등교육법」에 따른다. 이 경우 대학원대학의 장은 「고등교육법」에 따른 총장으로 본다.

- 2003년 10월 교육인적자원부로부터 대학설립인가를 획득

## (2) 설립계획

□ UST 설립추진계획 상 목표는 출연(연)의 시설·장비와 연구인력을 활용하여 기존 대학과는 차별화된 새로운 신생 융합분야의 인력을 양성하는 것임

○ IT, BT, ET, NT, ST 등 새롭게 생성되는 신기술 융합분야 인력 양성 필요

○ 기존대학교 차별화된 현장중심형 전문인력 양성

▸ 다학제적 커리큘럼 중심의 교육과 국내외 현장교육을 통해 산업현장에서 즉시 활용 가능한 고급 과학기술인력 양성

○ 과학기술계 출연(연)들의 연구시설·장비, 연구인력 등을 인력양성에 적극 활용

▸ 교육과 연구의 연계를 통한 출연연구기관의 활성화 도모

□ 설립형태는 과학기술계 22개 출연(연)이 공동으로 1개의 대학원대학을 설립·운영 하는 것으로 참여연구기관의 공동부설 형태로 설립하며, 구체적 조직과 학과운영 방안 등은 다음과 같음

○ 대학조직은 총장, 운영위원회, 교학위원회, 사무국을 두기로 함

▸ 총장: 대학원대학의 장으로 총장은 운영위원회의 추천을 받아 국무총리가 임명

▸ 운영위원회: 대학운영전반에 대한 최고의결기구로 총장, 연구회 이사장, 참여 출연(연) 원장, 관계부처 공무원, 산학연 전문가 등으로 구성

▸ 교학위원회: 학생선발, 강의배정, 교과목 선정 등 전공별 주요사항 심의함

▸ 사무국: 학사관리를 위한 최소한의 인원으로 구성·운영

○ 전공 분야는 별도의 학과설치 없이, 기존대학이 설치·운영하기 어려운 학제융합 분야 전공만을 개설·운영하기로 함

▸ 국가의 전략적인 연구개발 방향에 부합되는 신생융합전공이나 특수전공 위주로 약 30개의 전공을 개설하기로 함

▶ 이후 설립인가 과정에서 전공을 30개에서 49개로 증가함

○ 학위과정과 학생규모는 학부과정 없이 석사·박사과정(석·박사통합 포함)을 설치하기로 하였으며, 연간 75명 내외에서 선발하기로 함

▶ 이후 설립인가 과정에서 학생수도 당초의 75명에서 연간 115명을 선발하기로 함

<표 10> UST 설립 추진계획('02) 상의 전공개설 및 학생수(안)

분야 (학과)	전공명	신입생 모집		계	분야 (학과)	전공명	신입생 모집		계
		석사	박사				석사	박사	
IT	모바일/ 그리드컴퓨팅		2	2	BT	유전체		2	2
	가상현실		2	2		단백질공학		2	2
	바이오정보	2	2	4		나노바이오		2	2
	차세대이동통신	2	2	4		안전성, 독성평가	2		2
	나노전자기계시스템	2	2	4		생체재료/기계		2	2
	정보표준	2		2		약리학	2	2	4
	광통신/광소자		2	2		방사선생명공학	2		2
	소계(7개 전공)	8	12	20		소계(7개 전공)	6	10	16
NT	나노리소그래피	2	2	4	ET	에너지저장 및 촉매		2	2
	나노스핀트로닉스		4	4		에너지 소재	2		2
	나노기계공정		2	2		청정에너지		2	2
	나노고분자재료	2		2		청정생산시스템	2	2	4
	나노측정평가		2	2		레이저 및 플라즈마 응용		3	3
	소계(5개 전공)	4	10	14		첨단운송시스템		2	2
ST	발사체 시스템		2	2	수질환경		2	2	
	위성시스템 및 활용		2	2	전력전자저장	2		26	
	항공우주전자	2		2	소계(8개 전공)	6	13	19	
	소계(3개 전공)	2	4	6					
<b>합계</b>	<b>30개</b>	<b>26</b>	<b>49</b>	<b>75</b>	<b>→</b>	<b>이후 설립인가 시 49개 전공 (석사 45명, 박사 70명→ 총 115명 선발)</b>			

출처: UST 설립계획(안)

○ 교육방법은 타대학과 달리 출연(연) 연구프로젝트에 학생들이 연구원으로 참여하여 현장연구 중심의 전공교육을 실시하기로 함

- ▶ 연구장비, 연구사업을 연계한 교육으로 연구-교육의 시너지 효과 제고
- ▶ 산업계 및 연구계의 수요에 부합하는 맞춤형 교육

○ UST 교수는 참여 출연(연)의 연구원 중 일정 자격요건을 충족하는 박사급 연구원을 겸직교수로 활용하기로 함

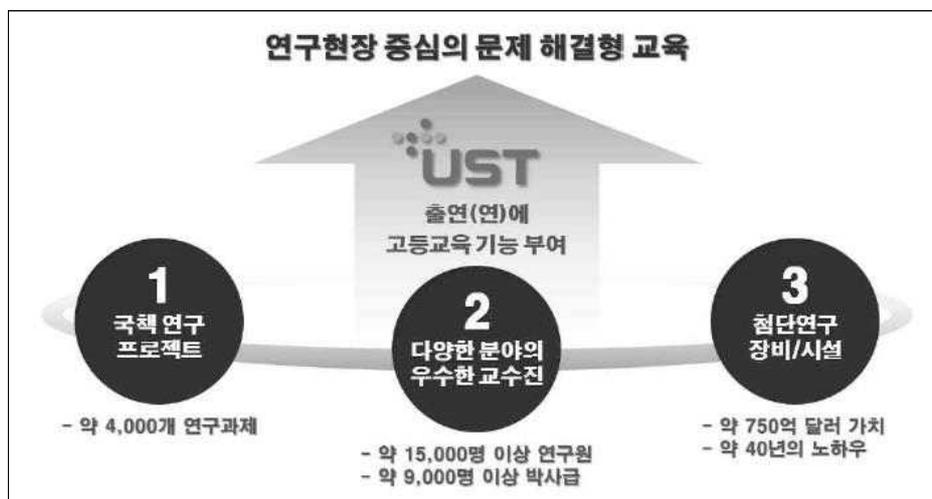
## 2) 운영시스템 분석

### (1) 출연(연)-UST 협력체계

□ UST는 32개 출연(연) 캠퍼스에서 총 66개의 전공을 개설하여 첨단 연구장비·시설 및 다양한 분야의 교원을 활용하여 연구현장 중심 교육 실시하고 있음

○ 출연(연) 팀 또는 센터에 기반 한 그룹형 연구 프로젝트 참여가 가장 큰 장점임

<그림 12> UST 운영시스템의 특징



출처: UST 내부자료

□ UST의 임무 및 기능은 크게 3가지로 나누어서 살펴볼 수 있음(UST, 2016)

○ 첨단 융복합 기술 분야의 인력양성: 융합기술 중심의 수요지향적 맞춤형 교육

○ 산업 및 연구 현장에서 즉시 활용 가능한 R&D 전문인력 양성: 산·학·연 협동의 현장중심교육

○ 출연(연) 연구와 고등교육 상호 연계를 통한 시너지 효과창출: 출연(연) 간 교류의 중심체

□ UST 운영에 있어서 가장 핵심이 되는 주체는 UST본부, 각 출연(연) 캠퍼스, 교수, 학생 등이라고 할 수 있음

○ 2018년 3월 기준 1,526명의 교수와 1,364명의 재학생이 32개의 캠퍼스에 분포되어 있는 UST의 특성상 이들이 얼마나 유기적으로 연계되어 있는가가 학교의 운영에 있어서 매우 중요한 요소임

▸ 이와 함께 각 출연(연)과 협력체계 등이 얼마나 효과적으로 운영되고 있느냐도 학교 운영 시스템에서 중요함

□ 그러나 UST본부와 각 캠퍼스, 교수와 학생 모두를 연계하는 협력체계는 아직까지 유기적으로 체계화되어 있다고 보기 어려움

○ 대학원 운영과 관련하여 UST-출연(연) 간 혹은 UST 본부-교수간의 위원회는 각각 구성되어 운영 중이지만 이들 전체가 아직까지는 유기적인 관계를 갖고 있지 않은 것으로 판단되며, UST 본부-교수들 간 혹은 교수들 내에서도 의사소통이 원활하지 않은 것으로 보임

▸ 더욱이 캠퍼스별로 처한 환경과 교원 및 학생규모, 전공도 다르고 서로 다른 출연(연)의 상황에 대한 정보공유도 부족한 상황임

▸ 이에 대해 개별 캠퍼스의 상황에 따라 자율적으로 운영된다고 해석할 수도 있지만 UST라는 전체로서의 정체성이 취약하다는 의미로 해석할 수도 있음

○ UST는 대학운영과 관련된 사항을 논의하기 위한 운영위원회와 대학원대학 지원과 발전방안 등에 관한 사항을 심의·의결하는 설립연구기관장회의, 교원인사나 학생 지도 등을 위한 위원회 등을 구성하고 있음

○ UST의 운영과 관련된 주요사항은 운영위원회를 통해서 심의·의결하게 되어 있음

- ▶ 운영위원회는 18명 이내로 구성되며 연구회 이사장, 총장, 설립연구기관의 장 6명, 기획재정부장관·교육부장관 및 과학기술정보통신부장관이 지명하는 해당부처 고위 공무원단에 속하는 일반직 공무원 각 1명, 산업계·연구계·학계 등이 추천하여 운영위원회가 선임하는 3인, 대학원대학의 주된 업무를 담당하는 연구기관의 장으로 구성됨
- ▶ 그러나 대학 운영과 관련한 주요 의사결정과정에 교수대표 등이 참여하지 못하고 있으며, 출연(연) 기관장 6명이 참석하여 설립연구기관장회의 구성인원과 중복되는 문제를 가지고 있음

○ 한편, 각 출연(연) 캠퍼스별로 대표교수를 지정하고 대표교수 회의를 통해서 UST 현안에 대한 논의를 진행하고 있음

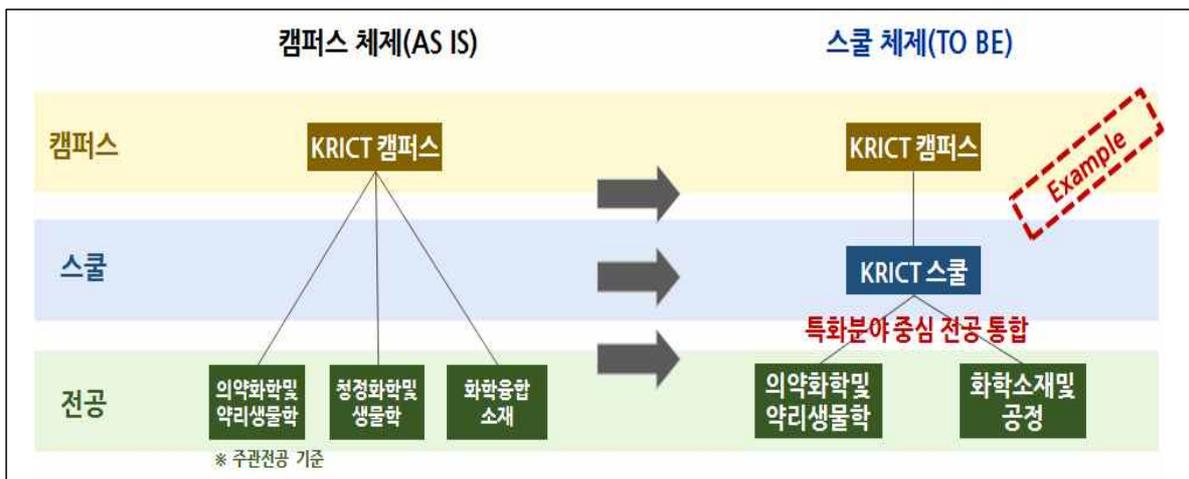
- ▶ 대표교수는 각 캠퍼스나 스쿨을 대표하여 UST의 학사업무를 총괄 관리·조정하고, 대학본부와 연계역할을 담당하는 교수를 말하며, 소속기관장의 추천에 따라 총장이 임명하게 되어 있음
- ▶ 이들은 기관 내 개설전공의 관리와 조정, 기관 내 전공별 우수학생 양성기준 마련 및 운영, 기관 내 교원 및 학생 간담회 주관, 소속기관을 대표하여 본부 및 타 기관과의 업무협조 등의 역할을 수행함
- ▶ 전공개설 등은 UST 본부의 심사·승인과정을 거치지만 UST는 타대학에서 개설하기 힘든 신생 융복합 분야의 전공을 개설하여 운영하는 것이 당초 설립취지에 맞기 때문에 개설전공의 관리와 조정 등은 UST 본부에서 전략적으로 수행하면서 개별 캠퍼스의 상황과 의견을 반영하여 조율하는 것이 필요함

□ 최근 UST는 스쿨제 도입을 통해 출연(연)-UST의 관계를 더욱 조직화하고 스쿨 내 교수회의 등을 통해 주요 학사사항을 심의하려는 노력을 경주하고 있음

○ UST에서 추진하고 있는 스쿨제도의 개념과 특징은 다음과 같은

- ▶ 스쿨은 출연(연) 캠퍼스에 설치하는 특화분야에 기반 한 학제중심의 전문 교육조직을 의미하며, 기존 캠퍼스 체제에서 다양한 전공을 교육하던 것과 달리 특화분야를 중심으로 전공을 그룹핑하여 운영하는 것이 기본개념임
- ▶ 스쿨에서 전공은 현재 운영 중인 유사분야 전공을 특화된 분야를 중심으로 그룹핑하여 운영
- ▶ 국가 차원의 수요가 큰 출연(연) 특화분야 중심 전공 운영을 통해 UST만의 경쟁력 있는 교육 제공 및 학생 진로의 확장성 제고
- ▶ 전공별 규모 확대를 통해 소규모 전공운영으로 인한 불안정성을 제거하고, 안정적 학사운영에 기여하고자 함
- ▶ “1개 스쿨 1개 전공” 을 원칙으로 하되, 1개 초과하여 전공을 두어야 할 불가피한 경우 스쿨인증위원회에서 별도 심의하도록 함

<그림 13> UST 스쿨로의 개편(예시)



출처: UST 내부자료

○ 구체적으로 출연(연) 내 교육 전문조직으로서 스쿨을 인정하고 교원활동과 학생의 교육·연구에 대한 기관차원의 인정을 전제로 스쿨을 인증하고 있음

- ▶ 이에 출연(연) 캠퍼스 조직도나 직제규정에 UST 스쿨조직을 반영하여 보다 체계화된 운영시스템을 구축하려고 하고 있음
- ▶ 이를 통해 개별교원의 연구 분야에 지나치게 의존하는 전공교육을 출연(연)별 대표

전공으로 브랜드화 하고 출연(연)별 기관장의 의지에 따라 교육운영에 대한 관심과 지원에서 차이가 발생하는 것을 해소하는 한편, 내부교수회의 등을 통해 학사운영 의사결정체계를 확립하고자 하고 있음

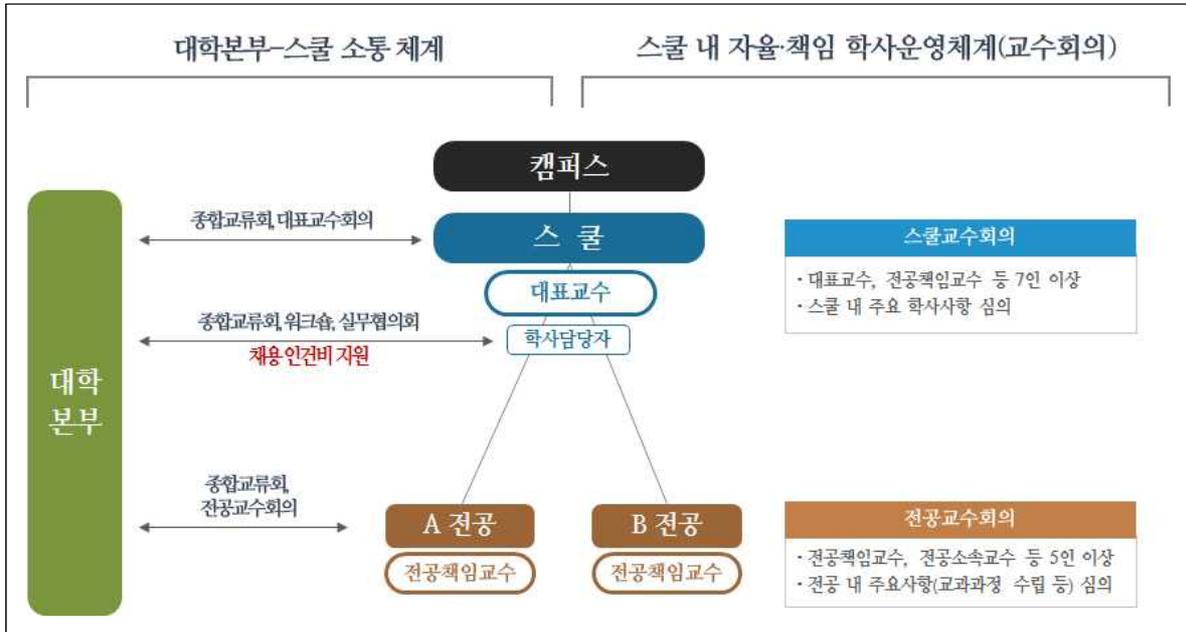
<표 11> UST 거버넌스 개선방향에 대한 내부논의

구분	문제점 및 개선 필요사항	개선방향
거버넌스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 출연(연)별 기관장 의지에 따라 교육운영 관심 편차</li> <li>• 출연(연) 내 조직 미반영 등 공동부설기관의 한계               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교원의 지위, 활동에 대한 인식 등 미흡</li> </ul> </li> <li>• 내부 교수회의 등 학사운영 의사결정체계 미확립               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교원-학생 개별 관계에 의존한 학사운영으로 기관별·교원별 학사 수준 편차가 극심</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·UST 학사조직 반영</li> <li>·내부의사결정시스템 (교수회의) 확립</li> <li>⇒ 학사체제 조직화</li> </ul>

출처: UST 내부자료

- 이와 함께 UST 대학본부와 스쿨의 소통체계를 구축하고 스쿨 내에서는 교수회의 등을 통해 자율적이고 책임지는 학사운영체계를 조직화하려고 하고 있음
- 내부 학사운영과 관련하여 본부 가이드라인을 바탕으로 스쿨교수회의, 전공교수회의를 통한 자체 심의기능을 강화
- 대학본부와의 소통은 보직교수회의, 종합교류회 등을 통한 본부 소통 및 학사정책 논의를 심화

<그림 14> 스쿨-UST 본부의 협력체계



출처: UST 내부자료

- 이처럼 UST는 스쿨제도를 통해 UST-출연(연) 협력체계를 조직화하는 한편 스쿨 내 교수회의 등을 통해 내부학사 운영과 관련한 시스템을 구축하려 하고 있으나, 이에 앞서 보다 상위단계에서 UST의 정체성과 미래방향, 구체적인 실행계획을 설정하고 각 주체들의 역할과 기능, 이들의 관계와 협력체계 등을 설계해야 함
- 따라서 UST 설립취지에 따라 신생 융·복합 분야의 전공을 개설·운영하고 국가 과학기술인력 수요를 고려하여 전략적인 인력양성체제를 마련하기 위해서는 전체 UST와 출연(연)을 포괄하는 보다 상위단계에서 미래방향과 구체적인 실행 계획에 대한 고민이 필요함
- 이와 함께 운영시스템의 조직에 있어서도 이러한 미래 방향과 계획을 설정한 후 각 주체들의 관계와 역할, 이들의 협력체계를 어떻게 제시할 것인가에 대한 논의가 뒤따라야 할 것으로 보임

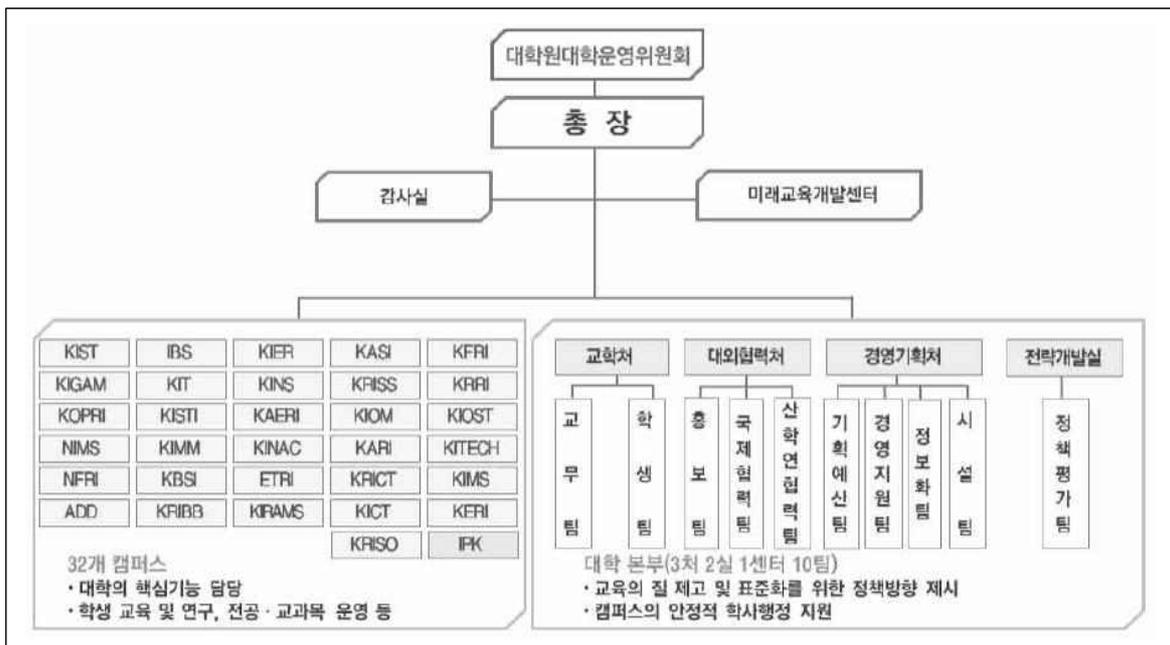
## (2) 조직 내 시스템

### □ 본부 조직측면

○ UST 대학본부는 3층 2실 1센터로 조직되어 있으며, 총장을 포함한 전체 교직원은 2018년 2월 현재 68명임

- ▶ 현재 조직도 상에서 32개의 개별 캠퍼스 전체를 관리하는 조직이 없음
- ▶ 물론, 교학팀 내 교무팀에서 캠퍼스 협력과 지원업무를 담당하고 있음
- ▶ UST 조직도 상에서 개별 캠퍼스는 대학의 핵심기능을 담당하며, 학생교육 및 연구, 전공·교과목을 운영하게 되어 있음
- ▶ 그러나 캠퍼스별로 차이가 나는 현안을 관리하거나 전체 캠퍼스 간 전공 조율 혹은 동일한 학생교육 및 연구 매뉴얼 보급 등 전략적인 측면에서 전체 캠퍼스를 담당할 조직이 필요할 것으로 보임
- ▶ 현재 설립연구기관장회의가 있으나 실질적으로 캠퍼스 운영과 관련한 사항은 개별 캠퍼스의 대표교수가 담당하고 있으므로, 이들과 협업하여 캠퍼스별 현안문제 해결을 지원하고 캠퍼스 간 협력을 조율할 조직이 필요할 것으로 보임

<그림 15> UST 조직도



출처: UST 내부자료

○ 또한 UST본부는 3층 2실 1센터로 조직되어 있는데, 이 중 교학처에는 교무팀과 학생팀이 모두 포함되어 있음

- ▶ 일반적으로 타 대학은 교무처와 학생처가 분리되어 있는데, 이는 두 조직의 임무가 매우 상이하기 때문이며, 때때로 서로 추구하는 목적이 상충되기 때문임
- ▶ 실제로 교무팀은 학사관리나 교수선발·관리 등의 업무를 담당하는데 비해 학생팀은 학생선발과 관리·지원 등의 업무를 수행하기 때문에 교수의 이익과 학생의 이익이 서로 상충할 수도 있음
- ▶ 더욱이 UST는 1,526명의 교수와 1,364명의 재학생이 32개의 캠퍼스에 분산되어 있기에 타 대학보다 이들 교수와 재학생의 효과적인 관리가 어려운 상황임
- ▶ 이런 상황에서 가장 중요한 교무와 학생업무를 한 조직에 부여함으로써 타 조직과의 비교하여 교학처에 과도한 업무가 배정될 가능성이 높고 교수와 재학생, 캠퍼스를 체계적으로 관리할 수 있을지에 대한 문제가 제기됨
- ▶ 따라서 보다 효과적으로 캠퍼스와 교수, 재학생 등을 관리하기 위한 조직구조를 고민하고 조직을 설계할 필요성이 제기됨

#### □ 조직문화 측면

○ 조직이 아무리 체계화되어 있다 하더라도 실제 원하는 성과나 기대효과를 나타내는 가는 조직 내부 직원들의 협력과 조직문화 등의 영향을 받게 됨

- ▶ 「2016년 UST 종합만족도 조사 보고서」에 따르면 내부직원의 종합만족도는 전년도에 비해 하락하였음
- ▶ 특히, 조직 내 만족 점수가 2015년 62.4점에서 2016년 54.0점으로 가장 크게 하락함
- ▶ 조직 내 만족은 직무, 교육훈련제도, 채용, 승진·습격, 급여, 복리후생, 성과평가·관리로 구성되는데 전반적으로 3년 미만의 신입자와 비보직자의 만족도가 낮았음

<그림 16> UST 내부직원 만족도

단위: 점



출처: 포커스컴퍼니(2017)

- 2016년 UST 근무 추천의향과 지속근무 의향은 2015년에 비해 상승했지만 2014년에 비해서는 여전히 낮은 상황임
- ▶ UST 근무 추천의향은 2015년 대비 2016년에는 3점이 증가했지만 2014년에 비교해 2.9점이 낮으며, UST 지속근무 의향도 2015년 대비 2016년에는 2.7점이 증가했으나 2014년에 비해 7.9점이 낮은 상황임
- ▶ 더욱이 3년 미만 근무자나 3년~6년 미만 근무자가 6년 이상 근무자에 비해 응답점수가 낮았으며, 보직자에 비해 비보직자의 응답점수가 매우 낮게 나타남

<그림 17> UST 추천 및 지속근무 의향

단위: 점



출처: 포커스컴퍼니(2017)

- 이와 함께 조직 내 의사소통과 관련해서도 전체적으로 낮은 점수를 보임
- ▶ 전반적으로 3년 미만 근무자와 비보직자, 여성근무자의 응답이 낮게 나타남

<그림 18> 의사소통 활성화 종합진단

단위: 점



출처: 포커스컴퍼니(2017)

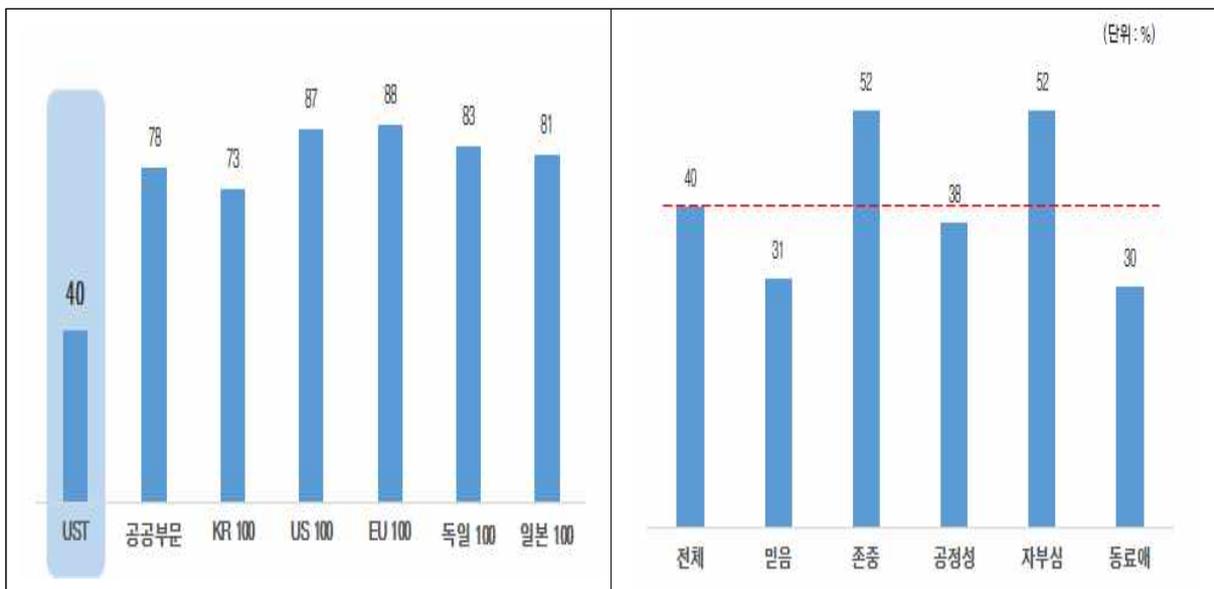
○ 전반적으로 조직 내 만족도와 UST 추천의향 및 지속근무의향, 의사소통 활성화 정도에서 보직자와 비보직자의 응답차이가 크게 나타났는데, 향후 조직의 효과적인 운영을 위해 조직문화에 보다 관심을 기울여야 할 것으로 보임

- ▶ 조직문화는 조직원들의 조직 내 적응과 업무성과, 이직의향 등에 영향을 미칠 수 있는데, UST는 상대적으로 비보직자와 3년~6년 미만 근무자, 여성근무자의 조직 내 만족도가 낮게 나와 이들이 처한 문제에 보다 관심을 기울여야 할 것으로 보임

○ UST의 2016년 Trust Index 조사 결과는 40점으로 공공부문 대비 38점 낮고, 또한 국내 일하기 좋은 100대 기업의 73점, 미국 일하기 좋은 100대 기업 87점에 비해 굉장히 낮은 점수 기록함

- ▶ 조사 모델은 5대 범주(믿음, 존중, 공정성, 자부심, 동료애) 등을 측정
- ▶ 5개 영역 중 믿음, 공정성, 동료애 부분이 평균보다 낮은 것으로 나타남

<그림 19> 글로벌 Trust Index 및 항목별 비교



- ▶ 조직의 비전을 지원하고 건강한 일터를 만드는 조직문화 변화 모델 정립 필요
- ▶ 조직문화를 변화시키기 위한 주요 프로세스를 명확히 하고 각 프로세스에서 계층별 역할과 변화에 활용할 수 있는 틀 구체화 필요

### 3) 교육환경 분석

#### (1) 교과과정

##### □ 교과과정 현황 분석

○ UST는 현장연구 중심의 교육을 통해 창의적 인재를 양성하고자 함

- ▶ 이를 위해 다학제적 성격의 전공을 중점적으로 개설하고 Lab rotation을 통해 다양한 분야의 연구현장을 경험하도록 함
- ▶ UST의 과목은 교과과목과 연구과목으로 나뉘어짐
- ▶ 교과과목은 ‘대학원대학에서 별도로 정한 교과과정을 통해서 학점을 취득하는 과목’을 의미하며, 이중 일반강좌는 ‘대학원대학에서 별도로 운영하는 공통강좌의 수업을 통하여 학점을 취득하는 과목’을, 전공강좌는 ‘대학원대학에서 정한 전공 이론에 관한 강좌의 수업을 통하여 학점을 취득하는 과목’을 말함
- ▶ 연구과목은 ‘현장연구 및 세미나 등을 통해서 학점을 취득하는 과목’을 의미함

<표 12> UST 교과과정

단위 : 학점

구분		평가방법	취득학점			
			석사과정	박사과정	통합과정	
교육	일반강좌		백분율 또는 성패제(S/U)	3	3	3
	전공강좌			백분율	12	12
연구	현장 연구	지도교수	백분율	12	12	24
		타연구실				
	외부기관	최소 2학점 택일이수 필수				
세미나		성패제(S/U)	2	2	4	
논문지도		성패제(S/U)	3	3	3	
학점 총계			32	32	58	

출처 : UST 홈페이지

□ 교과과정 이슈 및 문제점

○ 교과과정 중 ‘전공강좌’가 개설되어 있으나, UST 재학생은 이론수업이 부족하다는 문제를 제기하고 있음

- ▶ 김왕동·박미영(2014)이 UST 학생을 대상으로 한 설문결과에 따르면 UST의 단점으로 ‘학문적 이론에 대한 소홀’이 전체 39.2%로 가장 높게 나타남
- ▶ 현장에서 이론과 연구를 동시에 수행한다는 장점이 있지만 상대적으로 교육에 집중할 수 있는 시간이 부족하다는 점은 한계라 할 수 있음
- ▶ 66개 전공을 운영하고 있으나, 유사 분야의 교과목중복 및 비활성 전공이 존재하여 학사 운영의 비효율 발생하며, 재적생 수 6명 미만 전공도 전체 66개 전공 중 10개 전공(15.1%)에 해당함

○ 실제 재학생 및 졸업생을 대상으로 한 만족도 조사의 서비스요소 중에서 교과과정 만족도가 제일 낮게 나옴

- ▶ 특히, 졸업생(59.8점)보다 재학생의 만족도(58.4점)가 더 낮게 나왔음

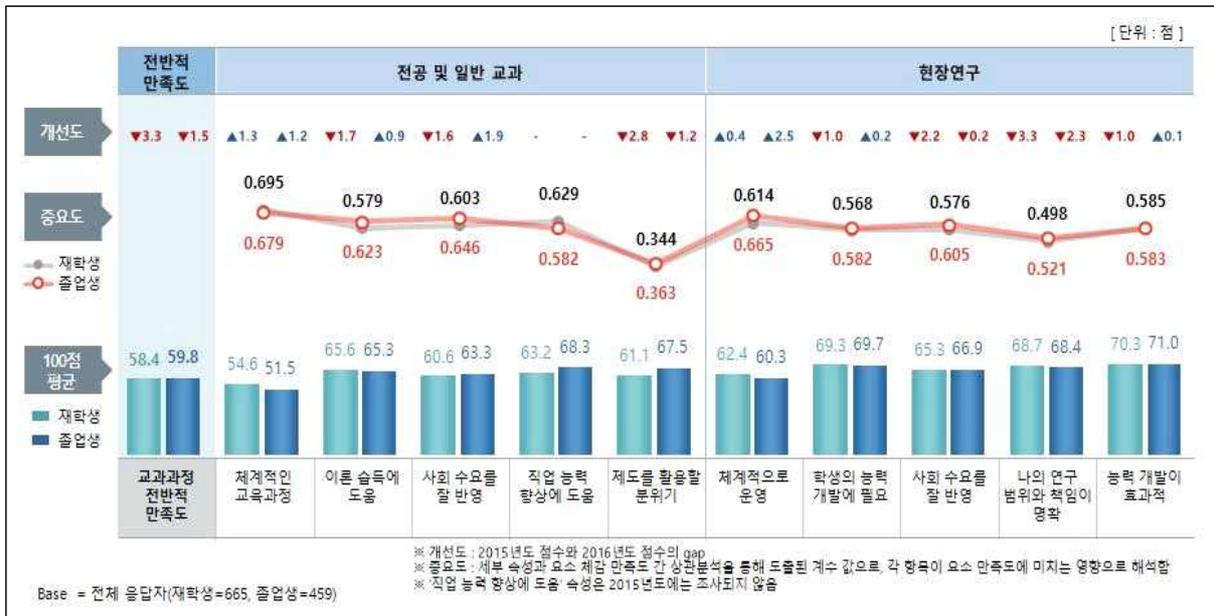
<그림 20> 재학생 및 졸업생 만족도 종합



출처: 포커스컴퍼니(2017)

- 더욱이 교과과정에 대한 전반적 만족도에서도 졸업생(59.8점)보다 재학생(58.4점)의 점수가 낮았으며, 특히 체계적인 교육과정에 대한 점수가 제일 낮게 나타남
- ▶ 현장연구보다 전공 및 일반교과에 대한 만족도가 더욱 낮게 나타났는데, 전공 및 일반교과의 ‘체계성’에 대해서는 재학생(54.6점) 점수가 졸업생(51.5점) 점수보다 높게 나타났음

<그림 21> 재학생 및 졸업생 교과과정 만족도



출처: 포커스컴퍼니(2017)

- 2016년 UST 교수를 대상으로 한 설문조사 결과에서 교육과정에 대한 인식차이를 보임(UST, 2016b:14)
- ▶ 전반적으로 전공과 교육과정에 대해서는 긍정적인 답변이 많았음
- ▶ 교수들은 전공 교육목표의 명확성, 이러한 목표에 대한 구성원 및 사회의 요구반영도, 교육과정의 교과목 적합성 등에 대해서는 대체로 긍정적인 답변을 함
- ▶ 그러나 상대적으로 교과목에 대한 로드맵 구성, 교육과정 개선을 위한 지속적 노력, 교육과정 개선을 위한 교수들의 적극적 참여에서는 ‘거의 아니다’ 라는 응답비율이 17.2~18.9%로 상대적으로 높게 나옴

<그림 22> 교원대상 소속 캠퍼스와 전공에 대한 생각

(단위: 명, %)						
소속 캠퍼스와 전공에 대한 생각	거의 아니다	약간 그렇다	그런 편이다	매우 그렇다	평균 (4점만점)	유효 응답수
전공의 교육목표가 명확하게 수립되어 있다.	7 (3.9)	32 (17.8)	98 (54.4)	43 (23.9)	2.98	180 (100.0)
전공의 교육목표에 대학 구성원 및 사회의 요구가 충분히 반영되었다.	12 (6.7)	37 (20.6)	97 (53.9)	34 (18.9)	2.85	180 (100.0)
교육과정은 전공의 교육목표 달성에 적합한 교과목으로 구성되어 있다.	13 (7.2)	44 (24.4)	94 (52.2)	29 (16.1)	2.77	180 (100.0)
석박사과정 학생들이 이수해야 할 교과목에 대한 로드맵이 학기별로 구성되어 있다.	34 (18.9)	58 (32.2)	72 (40.0)	16 (8.9)	2.39	180 (100.0)
교육과정 개선을 위한 논의(워크숍, 포럼, 교수회의 등)가 전공차원에서 지속적으로 진행되고 있다.	31 (17.2)	62 (34.4)	70 (38.9)	17 (9.4)	2.41	180 (100.0)
교육과정 개선을 위한 논의에 전공내 교수들이 적극적으로 참여하였다.	31 (17.2)	78 (43.3)	61 (33.9)	10 (5.6)	2.28	180 (100.0)
유효 응답수(명)						180
미응답수(명)						0

출처: UST(2016b)

□ 현장 교과과정에 대한 문제

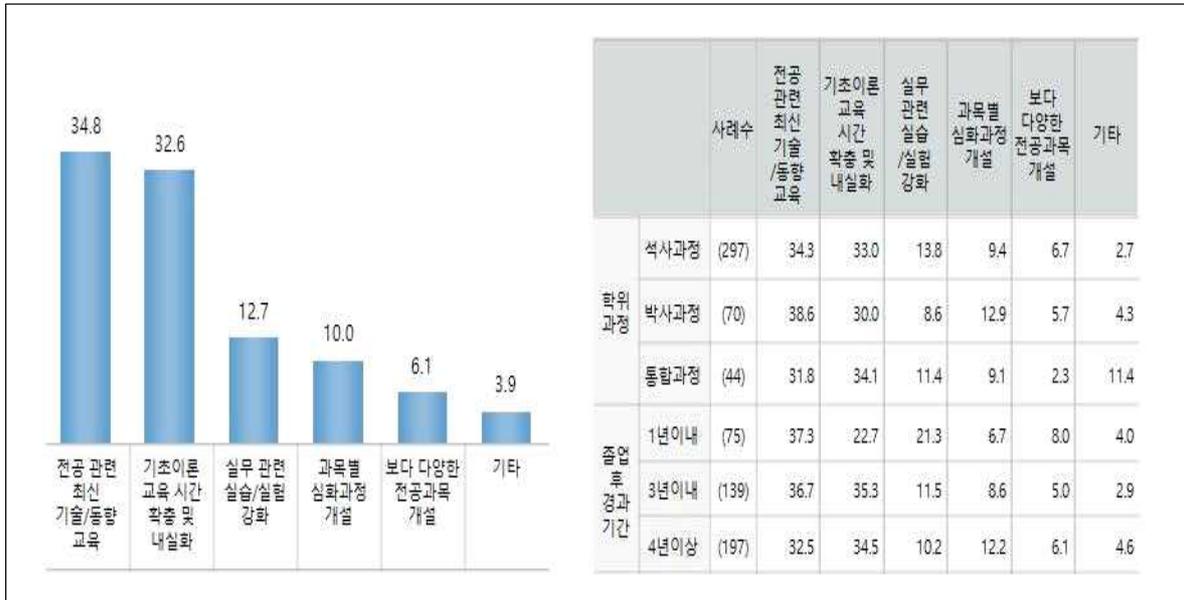
○ UST의 교육특성 중 하나는 바로 출연(연)에서 국책 연구과제를 수행하면서 교육과 연구를 연계하는 현장연구라고 할 수 있음

• 그러나 교원 사이에서조차 현장연구에 대한 명확한 개념이 확립되지 않았고 학생은 현장연구에 대한 인식 없이 UST에 진학하는 등 여러 가지 문제가 제기되고 있음

• 특히, 현장연구에 대해 ‘모르는 편(모르는 편+전혀 모름)’ 이라는 재학생이 18%에 달하고 현장연구에 대해 ‘불만족(불만족+매우 불만족)’ 이라고 응답한 재학생이 16%에 달하였음(서상혁 외, 2017:75, 83)

○ 현장 교과과정 개선과 관련하여, 학생들은 ‘전공관련 최신 기술·동향 교육’ 과 ‘기초이론 교육시간 확충 및 내실화’ 가 필요하다고 응답하였음(포커스앤컴퍼니, 2017)

<그림 23> 교원대상 소속 캠퍼스와 전공에 대한 생각



출처: 포커스앤컴퍼니(2017)

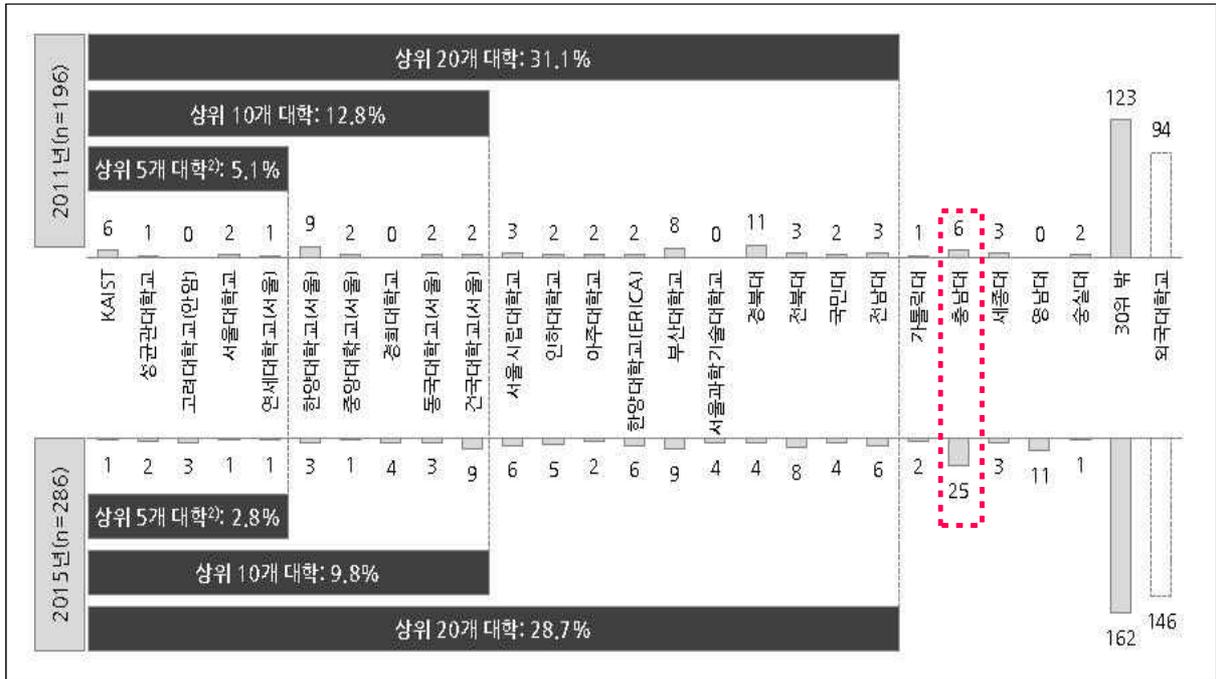
## (2) 학생관련 이슈

### □ 학생선발 및 학생유지 문제

○ UST 입학자 출신대학을 분석해 보면, 2011년 대비 2015년에는 충남대 출신이 크게 증가하였음

- ▶ 신입생 출신대학을 살펴보면 2011년에 비해 2015년에는 상위 5개 대학, 상위 10개 대학, 상위 20개 대학 출신의 신입생은 감소한 반면에, 30위 밖 대학출신 신입생이 증가함
- ▶ 2011년에 비해 2015년에는 충남대 출신과 영남대 출신이 증가함

<그림 24> UST 신입생 출신학부 비교(2011년, 2015년)

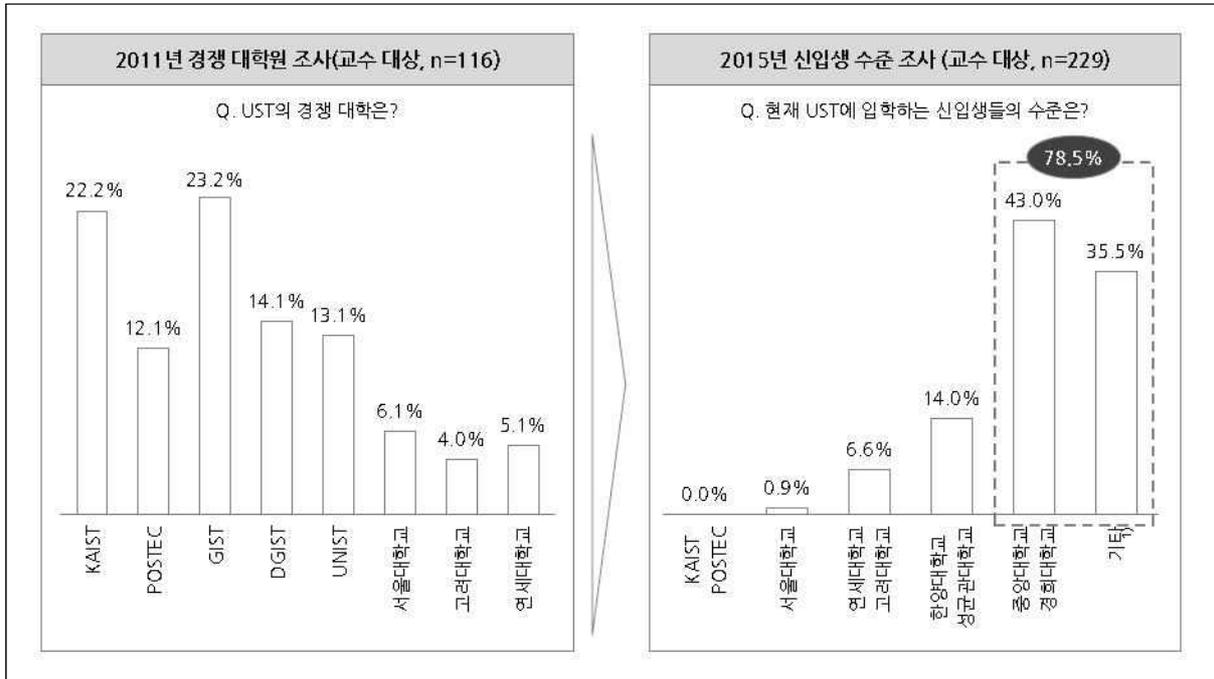


출처: 갈렘앤컴퍼니(2016)

○ 이와 함께 UST와의 경쟁 대학원에 대한 교수들의 인식도 변화함

- ▶ 2011년 교수들은 UST의 경쟁 대학원으로 GIST, KAIST, DGIST, UNIST 등 과학기술 특성화 대학이라고 응답하였음
- ▶ 그러나 2015년에는 UST의 경쟁 대학원으로 중앙대학교, 경희대학교, 기타 대학(충남대, 한밭대, 공주대, 지방국립대 등)이라고 응답하는 비율이 증가함
- ▶ 교수들의 이러한 인식변화에 대한 이유는 명확하게 제시되어 있지 않지만 선발된 학생의 수준이 낮아졌거나, 인재를 양성하기 위한 교원의 역량이 감소했거나, 인재 양성을 위한 교육시스템에서 문제가 발생하는 등의 원인을 유추해볼 수 있음
- ▶ 우수한 고급인재를 양성하기 위해서는 우수한 교원과 체계적인 교육·연구환경을 보유하고 그에 맞는 우수한 학생을 선발하는 것이 중요하며, 이런 측면에서 UST의 교육환경을 보다 세심하게 분석해야 할 것으로 보임

<그림 25> UST 경쟁 대학원에 대한 인식변화



출처: 갈렘앤컴퍼니(2016)

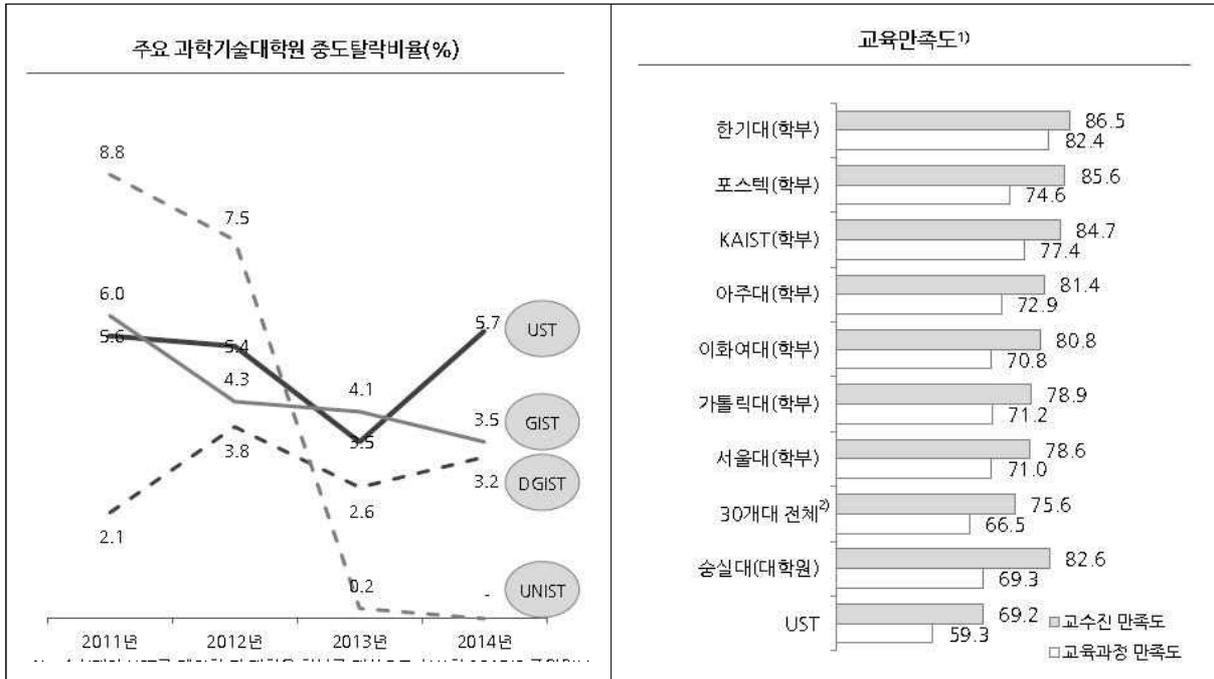
기타는 충남대, 한밭대, 공주대, 지방국립대 등

○ 한편, UST 학생들은 32개 출연(연)별 캠퍼스에 분산되어 학생으로서 UST에 대한 소속감이 낮고 진로지도 및 학생관리의 어려움을 느끼며, 학생 간의 교류 및 학생 학위과정의 안정성 보장이 미흡하기도 함

○ 이와 함께, UST 학생들의 중도탈락비율이 높고 타 대학과 비교하여 전반적인 교육 만족도가 낮음

- ▶ 지난 15년간 UST의 학생수는 양적으로 성장하였으나, GIST, DGIST, UNIST에 비해 학생의 중도탈락율이 높음
- ▶ 또한 타 대학과 비교하여 교수진 및 교육과정에 대한 만족도가 낮았는데, 특히 UST 학생들은 전반적인 교육과정의 체계적 편성과 운영에 대한 만족도가 낮게 나타남

<그림 26> UST와 타 대학의 중도탈락비율 및 교육만족도 비교



출처: 갈렘앤컴퍼니(2016)

### (3) 교원관련 이슈

#### □ 교수 선발 및 관리체계의 문제

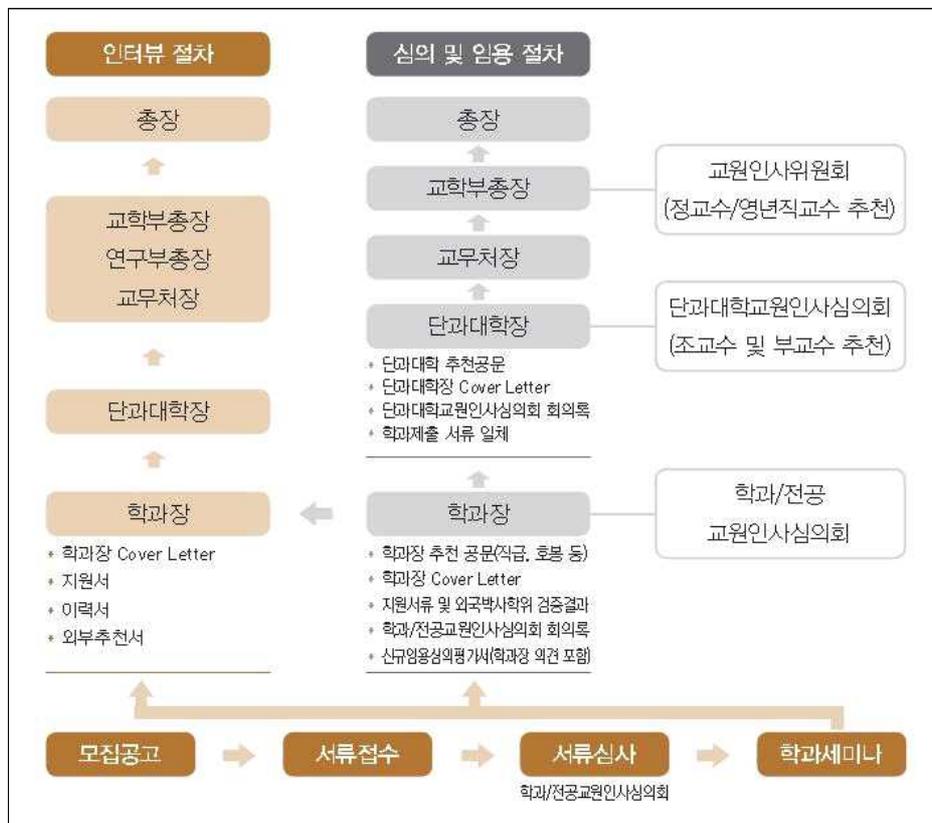
○ UST교수는 현재 검증시스템 형태로 임용되고 있어 일반대학교(원)에 비해 신규임용 교수의 경쟁력을 담보할 수 없으며 재임용 기준도 일반대학교(원)에 비해 낮음(갈렘앤컴퍼니, 2016)

- ▶ UST 교원 신규임용과 재임용 시 논문실적 충족여부만 확인하여 교원으로서의 성과 검증 부족하다는 지적이 있으며, 2015년 기준으로 교원 재임용률이 95.6%에 달함
- ▶ 이는 결국 교수의 질적 수준 유지에서 어려움을 가져오는 한편, 학생에 대한 강의 질에서의 문제와도 연계됨
- ▶ 더욱이 UST 본부교원은 재임용과정이 없어 출연(연) 캠퍼스 교원과의 형평성에서 문제가 제기되고 있음

○ 교수임용 기준에서도 일반대학교(원)은 다양한 기준을 적용하고 있으나 UST는 최근 5년간 연구실적만을 기준으로 활용함

- ▶ 일반대학(원)인 서울대학교와 고려대학교는 연구실적에 대한 전공심사평가 이외에 공개발표나 교육 및 연구계획, 자질 및 인성 등에 대한 면접심사를 수행하고 있음
- ▶ 과학기술특성화 대학인 KAIST와 DGIST도 연구실적 평가 이외에 공개강좌나 세미나 등을 통해 신입교원에 대한 평가를 진행하고 있음
- ▶ 이러한 기준은 전공이나 연구실적에 대한 성과만이 아니라 학생을 가르치는 교육자이자 연구자로서의 자질과 인성을 중요한 평가기준으로 보기 때문임

<그림 27> KAIST 신규임용 절차



자료: KAIST(2013)

<표 13> GIST 일반전임직(정년트랙) 임용심사 절차

구분	기준
1단계 서류심사	▸ 모집분야 전공적합성
	▸ 대표연구실적
	▸ 총괄연구실적
2단계 면접심사	▸ 공개발표 또는 공개강좌(세미나)
	▸ 교육 및 연구계획
	▸ 임용적합성

자료: GIST 홈페이지

<표 14> 고려대학교 신규 교수임용 심사기준

구분		내용	
1차 심사	기초 평가 (40)	학력(20)	▸ 학위취득 대학에 대한 평가
		경력(10)	▸ 연구 및 교육경력에 대한 평가
		연구계획서(10)	▸ 학문적 우수성, 구체성, 실천 가능성 평가
	전공평가(30)		▸ 연구실적의 양과 질
2차 심사	강의능력(20)		▸ 강의시연 (30분 이상, 필요시 영어강의)
	본교 기여가능성(20)		▸ 과거의 실적과 잠재력 평가
	자질 및 인성(20)		▸ 교육자·연구자로서의 자질 및 인성평가
	전공 적합성(20)		▸ 대학원 과정전공, 최근 5년간 연구실적 기준
	학문적 우수성(40)		▸ 최근 5년간 연구실적의 질과 양 평가

자료: 갈립앤컴퍼니(2016)

<표 15> 서울대학교 공과대학 전임교원 신규임용 기준

구분	기준	점수
1단계 기초 및 전공심사	▸ 연구실적물에 대한 모집분야와의 적합성과 학문적 우수성	25
	▸ 총괄연구실적에 대한 평가	25
2단계 면접심사	▸ 공개발표	15
	▸ 교육 및 연구계획	15
	▸ 임용적합성 평가	20

자료: 서울대학교 홈페이지

- 이에 비해 UST는 전임교원 임용 시 최소 임용기준으로 최근 5년간 연구실적 6편과 겸임교원 임용 시 최근 5년간 연구실적 3편만을 기준으로 제시하고 있으며, 그 외의 공개 세미나나 인적성에 대한 평가는 진행되지 않고 있음

<표 16> UST 신규임용 기준

구분	최소 임용기준	비고
전임교원	▸ 최근 5년간 연구실적 6편 이상	▸ 연구실적 인정범위 및 기준은 교육과학 기술부 고시 제2011-34호 준용 ▸ 각 연구실적에 따른 증빙자료(논문 표지 사본, 특허증 사본 등) 제출
겸임교원	▸ 최근 5년간 연구실적 3편 이상	
초빙교원		

자료: UST(2018)

- 더욱이 교원 신규임용의 구체적인 평가기준을 보면, 연구분야의 ‘경력 및 실적항목’에 학생 연구장려금 지원가능 여부와 대형 국책과제나 우수 신진연구자 지원사업 수행여부가 평가기준으로 포함되어 있음
- 이러한 평가기준은 연구분야의 경력이나 실적평가의 기준으로 보기 어려우며, 산학협력역량과 같은 우대사항으로 옹기는 것이 타당해 보임

<표 17> UST 신규임용 평가기준

구분	평가항목	세부내용	배점
연구분야	경력 및 실적	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 지원전공 관련 연구경력 및 실적</li> <li>▸ 학생 연구장려금 지원가능 여부</li> <li>▸ 대형 국책과제 또는 우수 신진연구자 지원사업 수행 여부</li> <li>▸ 연구논문, 지재권 등 연구실적의 우수성</li> </ul>	30~50점
	전문능력	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 연구분야 종합역량</li> <li>▸ 연구수행에 필요한 기술, 정보습득 정도</li> </ul>	
교육분야	강의계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 교과과정 및 강의계획</li> <li>▸ 교과과정 및 강의운영 계획의 구체성</li> </ul>	30~50점
	지도계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 학생지도 및 교육계획</li> <li>▸ 학생의 학업 지도 계획의 충실성</li> </ul>	
	전공적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 지원자 연구분야와 지원전공의 적합성</li> <li>▸ 모집전공 지원자 연구분야와의 적합성</li> </ul>	
우대사항	산학협력역량	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 산업체 맞춤형 인력 양성역량</li> <li>▸ 기술이전 실적, 산업체 공동연구 활동 등을 평가</li> </ul>	10~20점

자료: UST 내부자료

□ 교원의 역량과 전공수업의 문제

- 우수 학생의 확보만큼 우수한 교원의 확보는 매우 중요하며, 교원은 연구원과 달리 강의를 함께 진행하기 때문에 강의능력이나 교육자로서의 자질도 중요함
- 그러나 UST 교원은 기본적으로 출연(연) 연구원 중에서 선발되기 때문에 이들에게 강의능력이나 교육자로서의 자질을 함양시키기 위한 별도의 교육이 필요할 것으로 보임
- 더욱이 출연(연) 연구원과 교수겸직으로 인해 상대적으로 정체성 혼란과 임무의 모호성을 느끼며, 교수로서의 역할이 미흡해질 수 있음

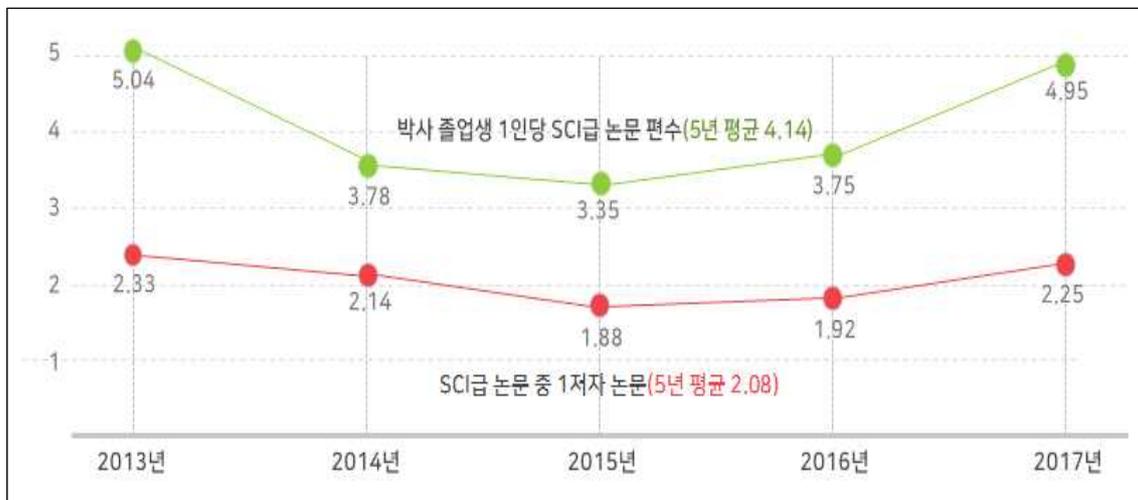
### 3. 성과분석

#### □ 논문성과

○ UST는 상대적으로 짧은 역사에도 불구하고 박사 1인당 평균 SCI 논문 수, Impact Factor, 특허건수 등에서 성과를 나타냄

- ▶ 최근 5년간 UST 박사 졸업생은 평균 4.14편의 SCI 논문을 게재하였으며, 이 중 1저자는 2.08편임

<그림 28> UST 박사과정 졸업생의 최근 5년간 논문실적(SCI급)



자료: 내부자료

- ▶ 2016년 박사과정 졸업생 1인당 SCI 논문은 3.85편, SCI급 논문편당 I.F.는 3.12, 특허는 0.81건으로 나타나 성과가 지속되고 있음
- ▶ 이러한 성과로 Science, Nature Commuications, Cell 등에 졸업생이 논문을 게재함

○ 2018년 CWUR가 선정하는 세계대학 순위에서 UST는 서울대에 이어 UST가 2위를 차지함

- ▶ UST는 2017년까지는 순위에 없었으나 올해 처음으로 순위에 진입하였음
- ▶ 국내순위는 서울대학교 > UST > 성균관대학교 > 고려대학교 > KAIST 순이었음

### CWUR (Center for World University Rankings) 의 평가방법

- 1) 1) Quality of Education, measured by the number of a university's alumni who have won major international awards, prizes, and medals relative to the university's size (15%)
- 2) Alumni Employment, measured by the number of a university's alumni who have held CEO positions at the world's top companies relative to the university's size (15%)
- 3) Quality of Faculty, measured by the number of academics who have won major international awards, prizes, and medals (15%)
- 4) Research Output, measured by the the total number of research papers (15%)
- 5) Quality Publications, measured by the number of research papers appearing in top-tier journals (15%)
- 6) Influence, measured by the number of research papers appearing in highly-influential journals (15%)
- 7) Citations, measured by the number of highly-cited research papers (10%)

○ 그러나 UST학생의 논문성적을 UST 학교자체의 성과로 볼 수 있는가에 대한 반론이 제기되는 부분도 있음

- ▶ UST 본교 내에서 교육이나 연구가 거의 이루어지지 않고 있기 때문에 학생들의 논문성적을 학교의 성과가 아니라 개별 출연(연) 캠퍼스의 성과로 분리해서 보아야 한다는 주장이 제기되기도 함

#### □ 졸업생 취업률과 취업현황

○ UST는 산업계와 연구계가 요구하는 현장형 이공계 전문인력을 양성하고자 함

- ▶ 출연(연) 캠퍼스에서 국책과제 참여경험과 높은 연구이해도, 연구현장에 대한 적응력으로 재교육 없이 즉시 현장에 투입 가능한 인재를 배출하고 있음

○ 2016년 말 취업 DB기준으로 졸업자 1,530명 중에서 취업자수는 1,208명으로 전체 졸업생의 79.0%가 취업하고 있었음

- ▶ 이러한 수치는 「2016년 UST 종합 고객만족도 조사결과 보고서」 와도 유사한데, 동 조사에서는 졸업생 응답자의 79.1%가 취업했다고 응답하였음

- 학위과정 별로 살펴보면, 통학과정의 취업 비율이 91.1%로 가장 높고, 박사과정 81.1%, 석사과정 77.1% 순임

<그림 29> 졸업생 취업현황(1)



자료: 포커스앤컴퍼니(2017)

- 한편, 2016년 말 취업 DB기준으로 1,208명의 취업기관 형태를 보면, 출연(연)에 취업한 비중이 가장 높았으며, 그 뒤를 이어 대기업과 중소기업의 순이었음
- 그러나 출연(연)에 취업한 309명 중에서 정규직은 76명(24.6%)으로 나머지 176명(57.0%)은 비정규직이었음

· <표 18> 졸업생 근무처 현황(2)

단위: 명

	구분	정규직	비정규직 등	기타 (미분류 등)	합계
공공	공공기관	89	29	33	151
	교육기관	37	39	31	309
	정부출연(연)	76	176	57	309
민간	대기업	135	5	27	167
	외국계기업 등	11	0	4	15
	중소기업	118	6	16	140
기타	창업 등	30	7	23	60
	미분류 등	101	145	13	259
계		597	407	204	1,208

자료: UST 자료 재구성

## 제3장 현황진단 및 이슈도출

### □ 현황문제의 범주화

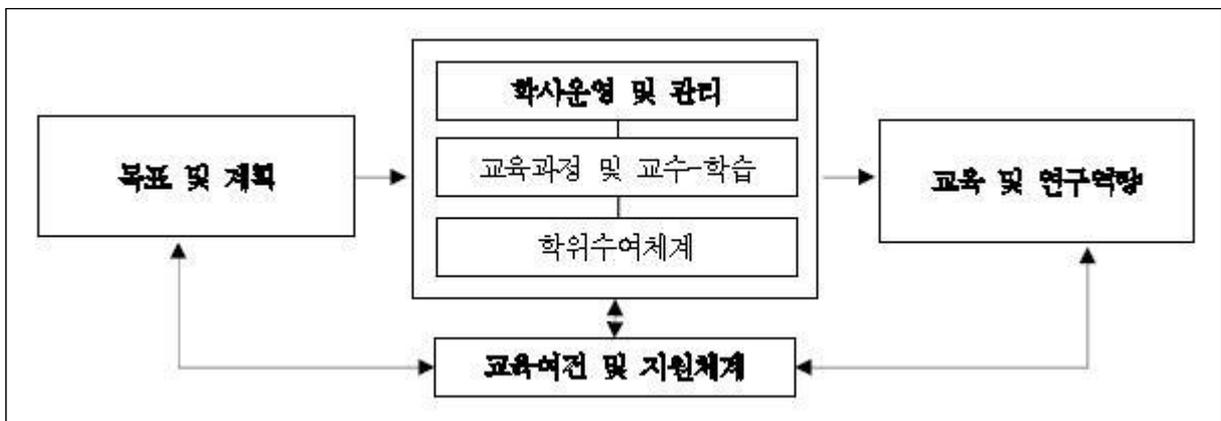
○ 본 과제에서는 다양한 방식을 통해 UST와 관련된 현황을 진단하고 이슈를 도출함

▸ 여기에는 UST를 둘러싼 외부환경 변화와 운영시스템 및 교육환경 분석결과 및 기존문헌과 연구결과 분석, 그리고 전문가와 이해관계자(UST교원, 출연(연) 연구원 및 졸업생과 재학생 등)를 대상으로 한 간담회 및 개별 인터뷰 결과분석 등을 통해 제기된 문제가 포함되었음

○ 이렇게 도출된 문제는 이석열 외(2015)의 연구에서 제시한 대학원 질 관리를 위한 6가지 평가영역(목표 및 계획, 학사운영 및 관리, 교육과정 및 교수학습, 학위수여체제, 교육 및 연구역량, 교육여건 및 지원체계)을 참고하여 범주화하였음

▸ 이러한 범주화를 통해 각 영역별 현황과 문제점을 보다 자세하게 분석하였음  
 ▸ 한편, 6가지 평가영역 중에서 ‘목표 및 계획’은 본 과제에서 다루지 않았음  
 ▸ 또한 UST는 다른 대학교와 달리 출연(연) 공동부설 기관이라는 특징과 그로 인한 학생과 교원의 정체성 문제 등이 제기되어 이와 관련된 이슈는 ‘UST 특수성’ 영역으로 별도로 범주화하였음

<그림 30> 대학원평가 기본모형



자료: 이석열 외(2015)

<표 19> 일반대학원 시범평가의 평가지표

구분	평가지표	
	1단계: 예비평가	2단계: 심층평가
목표 및 계획		<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 대학원 경영목표</li> <li>▸ 대학원 발전계획</li> <li>▸ 자체평가 및 환류체계</li> </ul>
학사운영 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 신입생 총원을</li> <li>▸ 전일제 학생 비율</li> <li>▸ 외국인 학생비율</li> <li>▸ 재학생 총원을</li> <li>▸ 중도탈락학생 비율</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 학생성발</li> <li>▸ 입학전형</li> <li>▸ 학생 유치 및 유지</li> <li>▸ 학사운영 규정의 적절성</li> </ul>
교육과정 및 교수학습		<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 교육과정 편성</li> <li>▸ 교육과정 개편 방법 및 절차</li> <li>▸ 수업계획서 배포 및 후보강 관리</li> <li>▸ 대학원 교수법 향상 프로그램 운영</li> <li>▸ 대학원생 학습법 향상 프로그램 운영</li> </ul>
학위수여 체제	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 입학생 대비 학위취득자 비율</li> <li>▸ 논문지도 학점화</li> <li>▸ 졸업 자격조건으로 논문발표 의무화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 졸업시험 절차 및 통과기준</li> <li>▸ 논문지도 방법</li> <li>▸ 논문 공개발표 방법 및 실적</li> <li>▸ 논문심사 절차 및 논문 심사위원 규정</li> </ul>
교육 및 연구역량	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 전임교원 연구실적</li> <li>▸ 대학원생 논문발표 실적</li> <li>▸ 졸업생 순수 취업률</li> <li>▸ 재정지원 수혜실적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 교수연구 참여 대학원생 현황 및 관련도</li> <li>▸ 졸업생 진로에 대한 대학원의 지원</li> <li>▸ 전임교원 연구지원 규모</li> <li>▸ 교육 만족도</li> </ul>
교육여건 및 지원체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 전임교원 확보</li> <li>▸ 행정직원 확보</li> <li>▸ 전공조교 확보</li> <li>▸ 대학원생 연구공간 규모</li> <li>▸ 대학원생 장학금 규모</li> <li>▸ 대학원 재정 규모</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 대학원생 상담 및 진로 취업지도체계</li> <li>▸ 대학원생 인권보장 제도</li> <li>▸ 대학원생 연구윤리 교육</li> <li>▸ 대학원생 복지시설 현황</li> <li>▸ 기숙사 대학원생 입사정책 및 현황</li> <li>▸ 대학원생 자치조직 구성 현황 및 지원</li> <li>▸ 강의실 확보와 배정</li> <li>▸ 실험실습실 확보 및 운영</li> </ul>
	4개 평가영역/ 18개 평가지표	6개 평가영역/ 33개 평가지표

자료: 이석열 외(2015)

<그림 31> 도출된 이슈의 범주화



- 이에 본 연구에서는 UST현황과 관련해 제시된 문제를 6가지 영역(학사 운영 및 관리, 교육과정 및 교수학습, 학위수여체계, 교육 및 연구역량, 교육여건 및 지원체계, UST 특수성)으로 나누어 각 영역에서 제시된 문제에 대해 상세하게 분석하겠음
- 분석순서는 가장 많은 문제가 제기되었던 영역을 우선적으로 살펴보도록 하겠음

## 1. UST 특수성

### 1) 타 대학(대학원)과의 차별성 이슈

□ 국가연구소대학으로서의 방향성 및 정체성 모호, 타 대학과의 차별성 문제제기

- 전공개설에 있어서 국가전략에 대한 고려가 미비함
  - 설립 추진계획( '02)에 따르면, UST는 국가의 전략적인 연구개발 방향에 부합되는 신생융합전공이나 특수전공 위주로 설치하게 되어 있으나, 전공개설에 있어서 국가 전략에 대한 고려가 미비함
  - 당초 계획에는 기존대학이 설치·운영하기 어려운 학제융합 분야의 전공만을 개설·운영하도록 되어 있으나 캠퍼스 내에서도 다양한 전공이 개설·운영되고 있으며, 타 대학과의 차별성을 찾아보기 어려움
  
- 전공개설에서 캠퍼스의 수요는 반영하지만 국가차원에서 전략적으로 필요로 하는 특수전공에 대한 고려는 미흡함
  - 전공개설 절차를 살펴보면, 개별 캠퍼스에서 전공개설 수요를 취합하여 유사전공 교수의 의견을 수렴한 후 대학원위원회의 심의와 총장의 승인을 거치게 되어 있음
  - 이러한 방식은 개별 캠퍼스 내의 수요를 반영한다는 측면에서 긍정적인 측면이 있지만 동시에 UST 설립 추진계획에 제시되었던 국가의 전략적 방향을 고려한 전공개설은 취약하게 됨

<그림 32> 전공 신규개설 절차



자료: UST(2018)

○ 더욱이 전공개설의 잦은 변화가 보이는데, 이는 전공개설 시 신중한 검토나 논의가 부족했음을 의미할 수 있음

- ▶ 1차 년도인 ‘04년 49개의 전공 설치(안), 이후 전공개설의 잦은 변화
- ▶ ‘08년 62개→ ’09년 71개→ ‘11년 76개→ ’12년 80개→ ‘15년 70개→ ‘18년 53개 등 잦은 변화를 보임
- ▶ 이러한 전공개설은 사회적 수요나 변화를 반영했다고 볼 수도 있지만 단기적인 수요만을 고려하여 학생 양성전략과 미래활용 등을 고려하지 못했다고도 볼 수 있음

○ 전공개설은 향후 학생의 취업과 커리어 설계에서 중요하며, UST가 타 대학과 차별성을 확보할 수 있는 가장 기본적인 요소라고 할 수 있음

- ▶ 학생입장에서 전공선택은 향후 취업과 커리어를 설계하는데 중요하며, 동일전공을 학습하는 사람들 간 네트워크를 통해 미래 연구자로서 성장하기 위한 토대를 구축하는 것으로 보아야 함
- ▶ 따라서 전공개설은 미래 인력수요와 전략적 변화 등을 고려해서 설계되어야 하며, 이는 UST가 타 대학과 차별화될 수 있는 가장 기본적인 요소임

○ 2016년 UST 경영진단 컨설팅 결과에서도 ‘차별화 교육시스템 확립’의 목표달성도와 프로그램 실행률이 미흡한 것으로 나타났음(갈렙앤컴퍼니, 2016)

- UST에서 차별화 교육시스템을 확립하기 위한 세부 추진과제는 우수교원 확보, 교육의 질 제고, 캠퍼스 특성화 강화 및 교육프로그램 혁신임
- 이 중 캠퍼스 특성화 강화와 관련된 성과지표는 School 체제 전환 캠퍼스 수(주적)와 캠퍼스 워크숍/OT 운영건수이나 이 보다는 특수전공 개설건수와 전공의 국가전략적 연구개발 방향과의 부합성 등을 평가하는 것이 타당해 보임

〈그림 33〉 차별화 교육시스템 확립 평가결과

세부 추진과제	성과지표 달성도('14년 기준)		프로그램 추진율	기관평가			추가 고려사항	종합평가
	지표명	달성도		'12년	'13년	'14년		
우수교원 확보	국내외 석학교원 확보(누적)	80%	100%	-	우수	-	▪ 석학교원, 고경력 우수교수 등의 적극적 활용 통한 교원 확보 노력	상
교육의 질 제고	전공강좌 대비 협동강의 비율	78%	83%	-	우수	-	▪ 강의만족도 우수하지만 신뢰성 낮음(익명성 보장된 종합고객 만족도의 학생 교과과정/교수진 만족도 2년 연속 70점 미만) ▪ 협동강의 비율 80% 미만이며 협동강의 활성화 방안의 구체적 제시 미흡 ▪ UST Press 미추진	하
	교재 개발 건수(누적)	84%						
	UST Press 발간(누적)	0%						
	강의 만족도	106%						
캠퍼스 특성화 강화	School 체제 전환 캠퍼스 수(누적)	50%	63%	-	우수	-	▪ 해당 과제의 핵심인 스쿨 체제가 기관평가에서 긍정적으로 평가되고 있음	중
	캠퍼스 워크숍/OT 운영 건수	100%						
교육 프로그램 혁신	대학본부 공동 교육 강좌 수	200%	100%	-	우수 사례 선정 (Lab-Rotation)	우수		상
	Summer/Winter School 운영	100%						
	Lab-Rotation 비율	94%						
	역량강화 프로그램 참여 학생 수	140%						

자료: 갈렘앤컴퍼니(2016)

○ 최근 UST는 스쿨제도를 통해 유사전공을 통합하고 1개 스쿨(캠퍼스)에 1개 전공만을 개설하도록 유도하고 있는데, 이러한 방향전환과 함께 국가 전략적 측면과 전체 캠퍼스를 고려하여 개별 스쿨(캠퍼스)별로 어떠한 전공을 설치·운용할 것인가에 대한 보다 전략적인 선택과 집중이 필요함

□ 연구분야의 차별화 확보 부족

○ 한편, UST 논문의 다양성 지수를 분석한 결과, 비교대학인 충남대학교나 UNIST와 차이를 발견하기 어려움

- ▶ Web of Science 데이터를 기반으로 2008~2017년까지 충남대학교(이공계열)와 UNIST, UST의 논문을 비교분석하였음
- ▶ 동 분석에서는 지난 10년간 작성된 논문 연구분야에서 UST의 상위 10개 분야를 기준으로 하여 충남대학교와 UNIST의 논문 분야성을 살펴보았음
- ▶ 논문분야의 다양성을 비교하기 위해 Shannon Index를 활용한 결과 충남대학교는 5.375, UNIST는 4.462, UST는 4.921로 나타났음
- ▶ 이는 논문의 연구분야에서 3개 기관의 차이가 거의 없음을 의미함

**<표 20> 충남대학교, UNIST, UST의 연구분야별 논문수 비중분석**

Research Area		충남대학교	UNIST	UST
1	Chemistry	<u>17.1%</u>	<u>37.6%</u>	<u>25.5%</u>
2	Materials Science	12.6%	<u>32.9%</u>	<u>19.8%</u>
3	Science & Technology - Other Topics	6.9%	<u>22.9%</u>	15.3%
4	Engineering	11.7%	16.5%	12.0%
5	Physics	9.9%	<u>21.0%</u>	11.7%
6	Biochemistry & Molecular Biology	7.1%	3.9%	8.9%
7	Pharmacology & Pharmacy	8.0%	0.4%	6.3%
8	Biotechnology & Applied Microbiology	3.4%	2.0%	6.1%
9	Microbiology	2.8%	0.2%	5.7%
10	Energy & Fuels	1.3%	7.7%	5.7%

- ▶ 대상데이터: Web of Science(SCIE, SSCI, A&HCI, ESCI)
- ▶ 비교대상 및 논문수: 충남대학교(13,616편, 이공계열만 포함), UNIST(4,981편), UST(2,702편)
- ▶ 검색기간: 2008~2017년(10년)

**<Shannon Index를 활용한 논문의 다양성지수 분석>**

- ▶ Shannon Index는 생태학에서 종의 다양성을 측정하기 위해 사용되었으나 최근 들어 융합연구의 다양성을 평가할 때 적용되고 있음. 경제, 경영 등 분야에서 특정대상의 다양성이나 융합성을 평가할 때, 연구결과물인 논문을 대상으로 생태학적 다양성지수를 적용함

○ 이와 함께 지난 10년간 UST에서 나온 논문의 상위 20개 연구분야의 비중을 살펴보면, 대체로 chemistry 분야의 논문이 많이 나왔으며, 연도별 큰 차이가 없었음

- 논문의 연구분야만을 가지고 UST를 평가하는 것에는 다양한 한계가 있지만 현재 논문 연구분야를 기반으로 하여, 향후 어떤 분야를 중점적으로 육성하고 그에 필요한 전공개설과 인력양성 전략을 설계할 것인가를 고려해야 함

<표 21> 상위 20개 연도별\*연구주제별 논문비중

Research Area	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Chemistry	15.8%	<u>21.2%</u>	19.5%	<u>32.7%</u>	<u>19.0%</u>	<u>29.5%</u>	<u>24.3%</u>	<u>28.4%</u>	<u>25.4%</u>	<u>24.8%</u>
Materials Science	10.5%	6.1%	12.2%	16.4%	16.2%	20.5%	20.1%	22.1%	20.5%	19.3%
Science & Technology - Other Topics	2.6%	6.1%	7.3%	14.5%	3.8%	13.6%	13.8%	16.1%	16.7%	17.2%
Engineering	5.3%	0.0%	14.6%	9.1%	11.4%	9.1%	10.4%	11.0%	14.2%	12.6%
Physics	7.9%	12.1%	17.1%	10.9%	12.4%	17.0%	13.8%	12.9%	11.9%	9.2%
Biochemistry & Molecular Biology	10.5%	<u>21.2%</u>	<u>29.3%</u>	21.8%	13.3%	20.5%	9.7%	6.9%	7.4%	7.1%
Pharmacology & Pharmacy	2.6%	18.2%	17.1%	7.3%	4.8%	4.5%	5.2%	7.0%	5.8%	6.0%
Biotechnology & Applied Microbiology	10.5%	6.1%	7.3%	7.3%	9.5%	8.0%	4.9%	6.2%	6.2%	5.2%
Microbiology	<u>26.3%</u>	15.2%	7.3%	16.4%	16.2%	9.1%	6.7%	4.2%	4.1%	3.9%
Energy & Fuels	5.3%	0.0%	0.0%	0.0%	3.8%	3.4%	6.3%	6.2%	6.6%	5.6%
Astronomy & Astrophysics	0.0%	3.0%	0.0%	1.8%	0.0%	0.0%	2.2%	7.5%	4.2%	6.7%
Electrochemistry	5.3%	3.0%	2.4%	3.6%	4.8%	1.1%	1.5%	4.8%	3.9%	2.6%
Cell Biology	2.6%	0.0%	4.9%	3.6%	2.9%	5.7%	3.4%	2.5%	3.6%	3.3%
Environmental Sciences & Ecology	0.0%	0.0%	2.4%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	2.3%	2.9%	4.5%
Metallurgy & Metallurgical Engineering	10.5%	9.1%	2.4%	7.3%	1.9%	2.3%	3.4%	2.2%	1.8%	3.0%
Polymer Science	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.9%	1.1%	1.9%	2.7%	2.5%	4.2%
Oncology	10.5%	12.1%	4.9%	3.6%	3.8%	4.5%	4.1%	1.3%	1.8%	2.0%
Biophysics	5.3%	6.1%	4.9%	9.1%	2.9%	3.4%	3.0%	2.2%	2.0%	1.7%
Food Science & Technology	2.6%	0.0%	0.0%	1.8%	0.0%	4.5%	1.1%	1.8%	3.2%	2.4%
Optics	0.0%	0.0%	2.4%	0.0%	1.9%	1.1%	4.1%	1.8%	2.1%	1.4%

- 대상데이터: Web of Science(SCIE, SSCI, A&HCI, ESCI)
- 비교대상 및 논문수: 충남대학교(13,616편, 이공계열만 포함), UNIST(4,981편), UST(2,702편)
- 검색기간: 2008~2017년(10년)

## 2) 학생 정체성 이슈: 학생 vs. 연구원(근로자)

□ 학생이자 연구자(근로자)로서의 정체성 문제 부각

○ UST 학생은 학습과 연구를 모두 본인이 속한 출연(연) 캠퍼스에서 진행하는데, 이때 국책연구과제의 참여연구원으로 일하게 됨

○ 학생과 연구원(근로자)의 모호한 정체성으로 인해 학생과 교수 사이에서 이들 정체성에 대한 인식차이가 발생하고 때로는 이로 인한 갈등이 제기되기도 함

- ▶ 학생들은 ‘대학원생’으로서 수업진행의 일환으로 국책연구과제를 수행하고 연수장려금을 받는다고 인식하는 반면, 교수들 중 일부는 이들 학생이 ‘참여연구원’으로서 연구과제에 참여하고 인건비를 지급받는다고 인식하고 있음
- ▶ 더욱이 일부 교수들은 R&D규정 상 과제수행에 100% 참여를 기준으로 참여연구원에 대한 인건비를 계상하기 때문에 학생들의 학습시간을 보장하기 위해서는 참여율 조정이 불가피하다는 의견을 제시하기도 함
- ▶ 물론 이러한 상황은 모든 교수와 학생에게 해당되지는 않지만 기본적으로 학생인건비(연수장려금)를 프로젝트에서 계상하기 때문에 안정적인 재원확보가 안 된 상황에서는 언제든지 이로 인한 문제가 발생할 수 있음

### <프로젝트 참여에 대한 교수 및 학생 의견차이 (인터뷰 결과)>

▶ 교수: 학생 인건비(연수장려금)를 충당하기 위해 프로젝트를 수주하기도 하며, R&D규정에 따라 100% 프로젝트 참여를 기준으로 인건비를 계상하기 때문에, 학습시간을 보장하기 위해서는 인건비 계상기준을 변경해야 함

※ 모든 출연(연)이나 교수나 동일한 상황에 있는 것이 아니며, 개별교수마다 프로젝트 수주 및 수행에서 차이가 발생함

▶ 학생: 연수장려금은 장학금이며, 학생으로서 학습권과 학습시간의 보장이 필요함

- 이와 함께 학생을 인력양성의 대상이 아니라 연구보조 인력으로 활용한다는 문제도 제기되고 있음
- 국책 프로젝트에 참여하여 현장경험을 갖춘 전문인력을 양성하는 것이 UST 교육의 특징이지만 이로 인해 오히려 학생을 양성한다는 측면보다 프로젝트 진행을 위한 연구보조 인력으로 활용한다는 문제점이 제기되고 있음
  
- 한편, 지속적으로 프로젝트가 진행됨에 따라 학기구분이나 방학 등의 개념이 없어 학생들의 불만이 제기되며, 프로젝트 진행으로 인해 수업이 잘 이루어지지 않는다는 문제가 제기되기도 함
- UST 교원은 1차적으로 출연(연)에 속한 연구원이기 때문에 개인평가나 기관평가 등을 고려할 때, 교육보다는 연구에 더 집중할 수밖에 없음
- 더욱이 프로젝트를 진행하면서 일정이 갑자기 변경되거나 관련 부처와의 협의 등이 겹치게 되면 수업을 미룰 수밖에 없으며, 이러한 여러 가지 원인으로 인해 일반 대학과 같이 수업을 진행하기 어려우며 수업의 질을 담보하기도 어려움
  
- 또한 캠퍼스에서 학생 안전사고가 발생할 때, 이들의 정체성 문제로 인한 보상문제가 발생하기도 함
- 실제 2016년 3월 한국화학연구원에서 UST 소속 학생연구원의 폭발사고가 발생했는데, 이 때 이 학생이 출연(연) 연구원(근로자)가 아니어서 산재인정을 받지 못했으며, 보상과 관련된 문제가 제기되었음
- 일부 출연(연)에서는 학생연구원을 위해 상해보험에 가입하고 있지만 산재보험이 상해보험에 비해 근로자에게 훨씬 유리한 조건인데, 학생연구원들은 이러한 혜택을 받을 수 없음<sup>5)</sup>

---

5) 상해보험은 치료비만 보장하지만 산재보험은 산업재해가 인정되면 치료비 외 치료를 위한 휴식기간 월급여의 일부도 휴업급여로 지급. 따라서 학연생이 연구실 업무 중 상해를 입어도 근로자에 비해 적은 보상을 받을 수밖에 없는 상황임(“일할 때는 근로자, 돈 줄 때는 학생”, 주간동아, 2017.04.03)

### <UST 학생의 한국화학연구원 사고 관련 내용>

- ▶ 사고일시: '16. 3.22.(화) 14:20경
- ▶ 사고장소: 한국화학연구원 내 고기능고분자연구센터(1연구동 331호)
- ▶ 사고경위: 화학물질 정제작업 과정 중 생성된 유리용기 내 반응물 확인을 위해 금속 스푼으로 긁다가 폭발. 다른 연구원들이 실험실을 비운 사이 혼자서 화합물을 섞는 실험을 하고 있었음. 한순간 유리 플라스크 안에 들어있던 화합물이 폭발을 일으켰고, 손에 잡고 있던 플라스크는 산산조각이 났음. 보안경과 안전장갑까지 착용했지만, 유리 파편이 사방으로 튀면서 손에 박혔음. 결국 왼쪽 네 번째 손가락과 다섯 번째 손가락이 절단되고, 손바닥이 찢어지는 중상을 입음.
- ▶ 피해현황: UST 학생연구생(남, 27세, 석사1학기)의 왼쪽 네 번째 손가락과 다섯 번째 손가락이 절단되고, 손바닥이 찢어지는 중상을 입었음.
- ▶ 현재상황: 현재까지 병원에서 치료를 받고 있음. 손에 장애를 당해 앞으로 아예 연구를 할 수 없게 될지도 모르지만, 산업재해 보상을 받을 길이 없음. A씨는 연구원이 아닌 학생연구생 신분이기 때문에 4대보험(산재보험 포함)이 적용되지 않기 때문.

출처: 김성수(2016:20)

### 3) 학생연구원의 권익보호 이슈

#### □ 출연(연) 학생연구원의 증가

○ 국가과학기술연구회 소속 출연(연)에서 유기계약직 기간제 연구자(이하 유기계약직)와 학생연구생 증가

- ▶ 출연(연) 학생연구원은 근로기준법상 임금을 목적으로 하는 근로자가 아닌 학교에 소속된 학업목적의 학생신분이나 출연(연) 연구원 비정규직이 감소함에 따라 학생연구원은 증가하고 있음

○ 출연(연) 연구 비정규직 중에서 유기계약직과 학생연구원의 수가 역전되는 물침대 효과(waterbed effect)가 발생함(김성수, 2016:12)

- ▶ 실질적인 출연(연) 연구 비정규직은 유기계약직, 포닥, 학연협동과정생으로 구성되는데, 2011년~2016년까지 출연(연)의 전체 연구 비정규직 총원은 비슷하게 유지되었음

- ▶ 그러나 기재부의 출연(연) 비정규직 가이드라인에 따른 목표관리제가 실행됨에 따라 같은 기간 내 연구 비정규직 내에서 유기계약직과 학생연구원의 수가 역전되는 현상이 나타남

<b>물침대 효과(waterbed effect)</b>
유연성이 없는 물침대의 한쪽을 누르면 다른 쪽으로 물이 이동하는 것처럼 한 쪽의 가격을 낮추면 다른 쪽의 가격이 오르는 것을 의미함

□ 학생연구원의 처우 이슈

- 학생연구원은 대학원생이라는 신분때문에 노동자로서의 권리를 인정받지 못해 4대 보험을 보장받지 못하고 연구실 내 안전사고 발생 시 보상문제 등이 발생함
- ▶ 2016년 8월 현재, 출연(연) 전체 연구인력 18,156명(정규직 9,713명, 비정규직 8,443명) 중 학생연구원은 4,028명으로 연구인력의 22.2%를 차지함(김성수, 2016:19)
- ▶ 이들 학생연구원이 수행하고 있는 연구업무의 방식과 내용이 정규직 연구원과 거의 동일하고 참여·수행하는 연구과제를 재원으로 인건비를 지급받고 있음
- ▶ 그럼에도 대학원생이라는 신분 때문에 노동자로서의 권리를 인정받지 못해 4대 보험을 보장받지 못하고, 연구실 내 사고 발생 시에도 산재보험을 비롯한 보상을 위한 안전장치가 거의 없어 안전의 사각지대에 놓여 있음
- ▶ 따라서 학생연구원에 대해서 연구원으로서의 신분과 임금보장을 위해 이들의 인건비 및 참여시간 기준 등의 재정비가 필요함
- ▶ 학생연구원에 대한 근로계약 작성과 4대 보험 적용, 대학원생 권리장전 작성 및 기관평가에 반영 등의 방안이 논의되고 있음

<b>학생연구원 보호 관련 최근 동향</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국가인권위원회는 2016년 대학원이 설치된 전국 182개 대학에 대학원생 인권장전을 마련하고 이를 실질적으로 운영하여 문제를 해결할 수 있는 전담기구 설치를 권고함</li> <li>▶ 2014년 '카이스트 대학원생 권리장전'이 처음으로 제정되었음</li> </ul>

#### 4) 교원의 정체성 이슈

□ 교원의 정체성: 출연(연) 연구자이자 UST 교수로서의 이중정체성

○ UST의 교원은 기본적으로 출연(연) 연구자를 인력풀 대상으로 하며, 그 중 우수한 연구인력을 교원으로 활용하고 있음

▶ 이들의 기본임무는 출연(연)에서 수행하는 국책연구과제이며, 따라서 UST 교수로서의 역할을 부차적인 것이 되기도 함

○ 개인성과평가에 UST 교수로서의 역할은 반영되지 않고 있음

▶ 연구원의 개인성과 평가에 UST 교수로서의 역할이나 기여도가 반영되지 않음으로써 이들은 연구원으로서의 역할에 집중할 수밖에 없으며, UST 교수로서의 역할보다 연구원으로서의 정체성이 더 강하게 됨

▶ 실제로 대형 프로젝트 책임자나 바쁜 연구원들은 UST 학생을 선발하기보다 자신의 연구성과를 내는 것에 집중한다는 의견이 제기되었음

○ 소속 출연(연)의 UST 교수활동에 대한 이해와 협조부족

▶ 연구활동이 주요 업무라서 교육활동에 대한 비중이 작아질 수 있음

▶ 소속 기관에서 UST 교수활동을 ‘외부활동’으로 보기 때문에 이에 대한 부정적인 시각이 존재하고 행정처리에서 비협조 문제가 발생함

▶ 개별 출연(연) 기관장이 바뀔 때마다 UST 학생에 대한 인식과 관심정도가 변함

▶ 근무시간 중에 학생을 지도하기 어려우며, 교육활동으로 인해 추가 근무를 해야 할 상황이 발생하기도 함

○ 연구원-교수 겸직으로 인해 내실있는 학생지도와 수업진행의 어려움

▶ UST 교수는 1차적으로 출연(연) 연구원이라는 정체성을 갖기 때문에 학생지도와 수업진행에서 어려움을 겪게 되며, 학생지도와 관리, 강의 등을 위한 교육·훈련이 부족한 편임

## 5) 운영체제 이슈: 출연(연)과의 관계, 법인격 등

□ UST-출연(연) 역할분담 및 협업체제 조정 필요성

○ UST 조직도 상에 따르면 32개 출연(연) 캠퍼스와 UST 대학본부와의 기능이 다음과 같이 명시되어 있음

- ▶ 32개 출연(연) 캠퍼스는 대학의 핵심기능을 담당하며, 학생교육 및 연구, 전공·교과목 운영 등의 기능을 수행함
- ▶ 이에 비해 UST 대학본부는 교육의 질 제고 및 표준화를 위한 정책방향을 제시하고 캠퍼스의 안정적인 학사행정을 지원하는 기능을 수행함
- ▶ 그러나 실제 인터뷰 결과를 분석해 보면, 개별 캠퍼스에 따라서 학생교육 및 연구, 전공·교과목 운영 등이 진행되고 있으며, 대학본부는 개별 캠퍼스의 수요를 받아 들여 심사와 승인하는 등 상대적으로 소극적인 역할을 수행하고 있었음
- ▶ 물론, UST는 정책개발과 프로그램 운영, 정부 및 각 출연(연)과의 협상 등 다양한 역할을 수행하고 있었으나 보다 적극적으로 교과과정 수립과 학사운영 전략 제시 등의 기능은 미약했다고 할 수 있음

○ 본부의 전략적 정책방향 제시 및 모니터링 기능, 출연(연)과의 협상기능 등 부족

- ▶ UST는 32개 출연(연)으로 캠퍼스가 분산되어 있고 개별 캠퍼스마다 처한 환경과 역량 등에서 차이가 발생한다는 제한적인 조건에 처해있음
- ▶ 그러나 UST의 캠퍼스라는 ‘동일성’의 측면에서 가장 기본적인 인력양성 원칙과 전략적 정책방향을 공유하고 학습체제와 관리체제 등은 동일하게 적용되어야 함
- ▶ 이러한 기본적인 원칙을 지키고 그 활용에서는 캠퍼스별 환경과 역량에 따라 유동적으로 적용할 수 있어야 함
- ▶ 이를 위해 UST 본부는 가장 기본적인 인력양성 원칙과 전략적 정책방향, 교과과정의 체계화나 학습·연구전략을 수립해야 하지만 지금까지 이러한 기능이 취약했던 것이 사실임
- ▶ 더욱이 수업의 질을 높이고 문제를 개선하기 위한 기본적인 모니터링 기능도 약하며, 캠퍼스별로 진행되는 수업·연구와 관련하여 출연(연)과 협상하거나 협조를 받는 등 실질적인 협상을 진행하는데 소극적이었음

- ▶ 이런 상황에서 수업이나 연구와 관련된 문제, 학생과의 문제 등은 모두 개별 UST 교수들이나 개별 캠퍼스의 부담으로 남을 수밖에 없었음

#### ○ 캠퍼스 관리기능의 부족

- ▶ UST는 현재 32개의 캠퍼스를 운영하고 있지만 2018년 현재 국가수리과학연구소와 한국원자력통제기술원에는 UST 학생이 한 명도 없는 상황임
- ▶ 이처럼 학생이 없는 캠퍼스에 대해 향후 어떻게 관리할 것인지, 그 캠퍼스에 소속된 교원을 어떻게 관리할 것인지 등에 대한 계획이 필요함

#### □ UST본부-교수들 간, 교수들 내 의사소통 문제

##### ○ UST라는 공동체 의식 부족과 의사소통 문제

- ▶ 기본적으로 UST는 학생뿐만이 아니라 교수들도 각 캠퍼스에 분산되어 있는 구조임
- ▶ 이런 상황에서 UST본부와 교수들 간, 그리고 교수들 내에서 조차 의사소통이 부족하며 수업방식이나 학생에 대해서 공통된 인식을 보유하기 어려움
- ▶ 더욱이 학교의 비전이나 교육의 목적, 학생에 대한 인식 등에서 개인에 따라 차이를 가지고 있으며, 이는 결국 학교에 대한 정체성 문제와도 연계됨
- ▶ 실제로 각 교수들은 개별 캠퍼스에 소속되어 있기 때문에 UST라는 공동체 의식이 취약함
- ▶ 내부의 원활한 의사소통을 위해 대표교수 회의 등이 운영되고 있지만 UST 본부-교수-출연(연)의 원활한 의사소통 체계가 부족한 것이 사실임
- ▶ 대표교수를 중심으로 캠퍼스 운영이나 전공운영 상의 주요 결정이 이루어지지만 중요한 사항에 대해서는 UST 교수 전체에게 정보를 전달하는 체계가 필요함

#### □ 법인격 부재에 따른 문제

##### ○ UST는 출연(연) 공동부설기관으로서 법인격이 없음

- ▶ 법인격 부재로 인해, 과학기술정보통신부 산하 기관인 UST는 「고등교육법」상의 ‘대학원대학’으로서 동법의 시행령 및 「대학설립·운영규정」 등의 적용을 받음
- ▶ 이러한 법률적용은 UST와 같은 독특한 형태의 교육시스템을 감안하지 않기 때문에

기존 고등교육과 관련한 법령체계에서 운영상의 어려움에 노출됨

○ 법적 책임소재의 불명확성

- ▶ 법인격이 부재함에 따라 UST 학생의 사고 발생 시 책임소재의 문제가 발생하며, 학생-학교 간 학교-타기관 간 소송이 발생할 때 당사자적격 여부의 문제가 발생함
- ▶ 학생 복지 및 교육환경 개선을 위한 등기자산(건물·토지 등 부동산, 자동차 등) 소유권 취득을 비롯한 용역, 물품 구매 등 각종 계약에 있어 권리·의무 주체로서의 법률적 지위가 불명확하며, 법적분쟁 발생 시 계약의 효력 문제가 발생할 수 있음

## 2. 교육과정 및 교수학습

### 1) 교수법 이슈와 강의역량 차이

□ 교수로서의 교습역량 부족 및 강의 어려움

○ 연구원-교수 겸직으로 인해 내실있는 학생지도와 수업진행의 어려움

- ▶ UST 교수는 1차적으로 출연(연) 연구원이라는 정체성을 갖기 때문에 학생지도와 수업진행에서 어려움을 겪게 됨
- ▶ 실제로 현재교수 1,516명 중에서 임용기간 중 강의를 하지 않은 교수는 296명으로 전체인력의 17.7%에 달함
- ▶ 교수가 강의를 실시하지 않은 것에 대해서는 다양한 이유가 있을 수 있는데, 예를 들어 전공을 선택한 학생이 없거나 모두 졸업했을 가능성도 있으며, 전공을 새로 신설하여 아직 학생을 선발하지 못했을 가능성도 있음
- ▶ 이러한 강의 미실시 이유에 대해서는 보다 상세한 조사와 분석이 필요하지만 전체적인 교수인력 활용이라는 측면에서 볼 때, 교원으로 선발된 뒤에도 강의를 실시하지 않은 인력이 17.7%에 달한다는 것은 분명 전략적으로 인력을 운용하고 있지 못함을 의미함

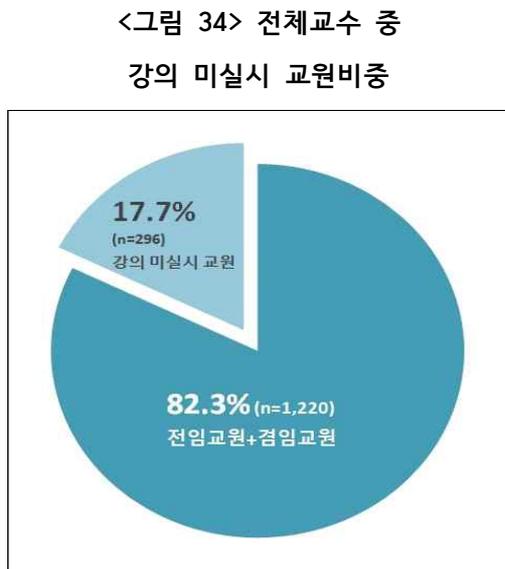
○ 갈랩앤컴퍼니(2016)의 재학생 대상 교수진 만족도 조사결과 ‘강의능력 우수성’에

대한 만족도가 가장 낮음

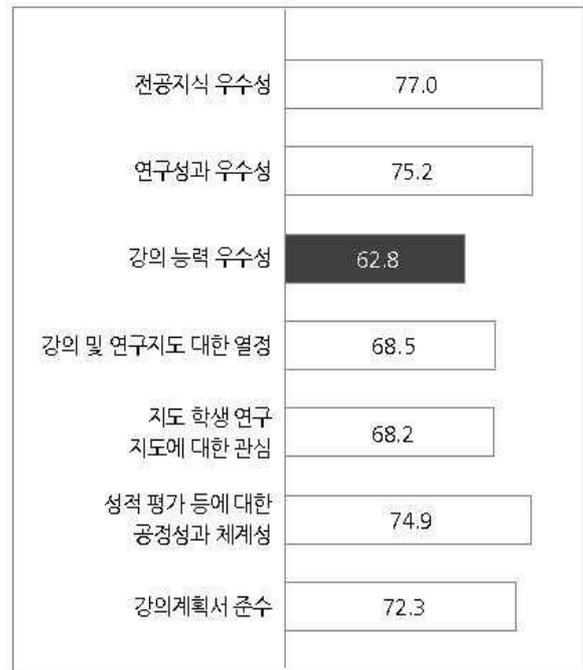
- ▶ 그 밖에도 ‘지도학생연구 지도에 대한 관심’ 과 ‘강의 및 연구지도에 대한 열정’ 등에서 만족도가 낮게 나타남

<그림 35> 재학생의 교수진 만족도

단위: %



출처: UST 내부자료 재구성



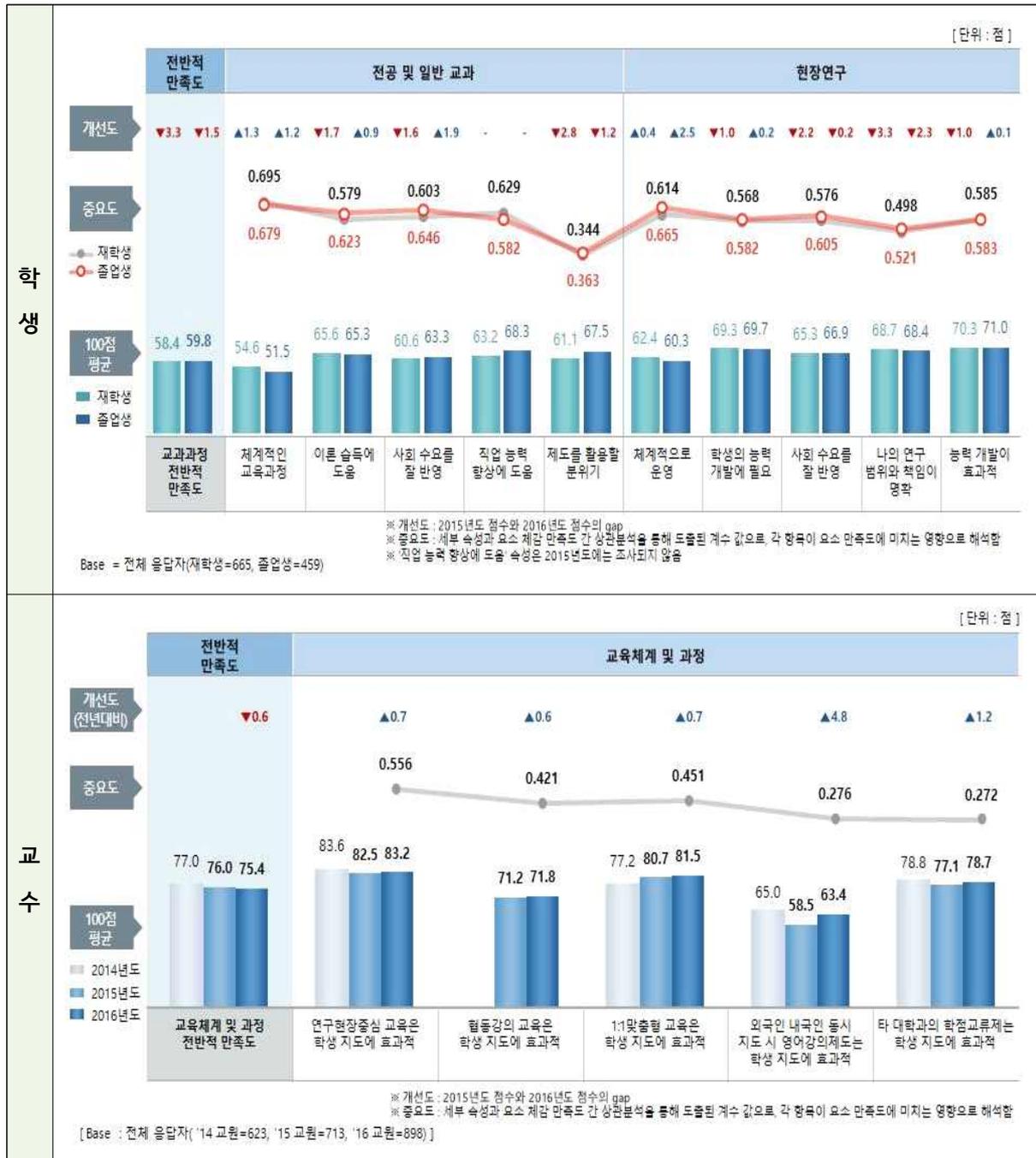
출처: 갈렘앤컴퍼니(2016)

□ 학생과 교수의 교과과정 만족도 차이: 학생 58.4점 vs. 교수 75.4점

○ UST 학생들의 교과과정에 대한 만족도는 2016년 기준 58.4점에 불과한데 비해, 교수들의 교육체계 및 과정에 대한 만족도는 75.4점으로 약 17점의 차이를 보임

- ▶ 물론, 2016년 종합만족도 조사에서 학생과 교원에 대해 동일한 지표로 교과과정에 대한 만족도를 평가한 것이 아니기 때문에 단순히 두 결과를 놓고 차이를 논하는 것은 한계를 지님
- ▶ 그럼에도 불구하고 교과과정에 대한 전반적인 만족도에서 교원과 학생의 격차는 심하며, 이는 이러한 격차를 해소하는 것은 물론 교육체계와 교과과정을 다시 한 번 정비할 필요성이 제기됨

<그림 36> 학생과 교원의 교육체계 및 과정에 대한 만족도 비교



출처: 포커스앤컴퍼니(2017)

○ 학생들의 특성에 따라 교육과정에 대한 만족도 차이가 나타남

▶ 2016년 교과과정에 대한 전반적 만족도는 졸업생이 59.8점 재학생이 58.4점으로 줄

업생보다 오히려 재학생의 만족도가 낮게 나타남

- 설문결과를 응답자 특성으로 나누어서 보다 자세히 살펴보면, 재학생 중 내국인은 ‘교과과정이 체계적 편성’에 대한 만족도가 51.9점으로 가장 낮았으며 외국인은 ‘전공 및 일반강좌의 직업(직무) 능력 향상에의 도움정도’에 대한 만족도가 61.9점으로 가장 낮았음

<그림 37> 응답자 특성별 교과과정 만족도

재학생		전체 (665)	국적		학위과정		
			내국인 (533)	외국인 (132)	석사과정 (177)	박사과정 (182)	통합과정 (306)
			[단위: 점]				
교과과정에 대한 전반적 만족도		58.4	55.6	69.8	55.8	64.4	56.4
전공 및 일반교과	교과과정이 체계적으로 편성되어 있었다	54.6	51.9	65.5	53.1	60.1	52.2
	학습 및 이론 습득에 도움이 되었다	65.6	66.1	63.4	64.8	65.8	65.9
	과목 편성은 관련 분야의 발전 추세 및 사회 수요를 잘 반영하고 있었다	60.6	60.1	62.5	59.7	63.0	59.6
	전공 및 일반강좌는 직업(직무) 능력 향상에 도움이 된다	63.2	63.5	61.9	63.4	64.7	62.1
	타 대학과의 학점교류 등의 제도를 활용할 수 있는 분위기이다	61.1	59.2	68.8	60.2	66.0	58.8
현장연구	현장연구 교과목은 체계적으로 운영되고 있었다(편성 및 개설)	62.4	61.6	65.4	60.0	64.3	62.6
	현장연구는 전공분야 학습 및 학생의 능력 개발에 필요한 내용이었다	69.3	69.5	68.3	67.7	71.1	69.1
	현장연구는 관련 분야의 발전 추세 및 사회 수요를 잘 반영하였다	65.3	65.3	65.3	62.8	67.2	65.6
	내가 속한 연구실(랩) 내에서 나의 연구 범위와 책임이 명확하게 되어 있었다	68.7	69.1	67.0	66.5	69.6	69.5
	나의 능력 개발이 효과적으로 이루어질 수 있도록 지도/지원 분위기	70.3	70.4	70.1	66.3	72.5	71.4
졸업생		전체 (459)	국적		학위과정		
			내국인 (441)	외국인 (18)	석사과정 (340)	박사과정 (74)	통합과정 (45)
교과과정에 대한 전반적 만족도		59.8	59.9	56.5	59.4	62.2	58.9
전공 및 일반교과	교과과정이 체계적으로 편성되어 있었다	51.5	51.4	53.7	50.2	56.8	52.2
	학습 및 이론 습득에 도움이 되었다	65.3	65.6	59.3	65.0	66.7	65.9
	과목 편성은 관련 분야의 발전 추세 및 사회 수요를 잘 반영하고 있었다	63.3	63.5	58.3	62.4	64.4	68.9
	전공 및 일반강좌는 직업(직무) 능력 향상에 도움이 된다	68.3	68.4	66.7	67.6	69.4	71.5
	타 대학과의 학점교류 등의 제도를 활용할 수 있는 분위기이다	67.5	68.0	55.6	66.2	68.7	75.6
현장연구	현장연구 교과목은 체계적으로 운영되고 있었다(편성 및 개설)	60.3	60.2	62.0	59.8	63.7	58.1
	현장연구는 전공분야 학습 및 학생의 능력 개발에 필요한 내용이었다	69.7	69.7	69.4	69.4	71.2	69.3
	현장연구는 관련 분야의 발전 추세 및 사회 수요를 잘 반영하였다	66.9	67.1	62.0	66.6	68.0	67.4
	내가 속한 연구실(랩) 내에서 나의 연구 범위와 책임이 명확하게 되어 있었다	68.4	68.4	68.5	67.1	72.3	72.6
	나의 능력 개발이 효과적으로 이루어질 수 있도록 지도/지원 분위기	71.0	71.2	66.7	70.5	70.3	75.9

Base = 전체 응답자(재학생=665, 졸업생=459)

출처: 포커스앤컴퍼니(2017)

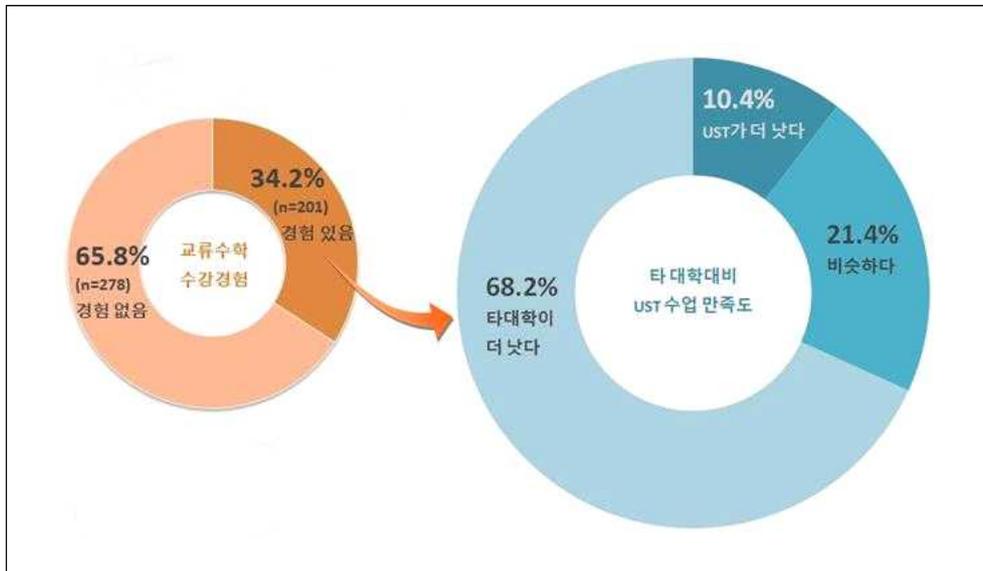
- 전반적으로 재학생 중 외국인 학생(69.8점)보다 내국인 학생(55.6점)의 교과과정에 대한 전반적 만족도 점수가 14.2점 낮았음

- 학위과정별로는 석사과정, 박사과정, 통합과정 모두에서 ‘교과과정의 체계적 편성’에 대한 만족도가 가장 낮게 나타남

○ UST 전공강의보다 타대학 강의에 대한 만족도가 높음

- UST 내부조사 자료에 따르면 전체 응답자 479명 중에서 타 대학의 전공수업을 들어본 경험이 있다는 응답자 201명(34.2%) 중에서 ‘타 대학이 더 낫다’고 응답한 비율은 68.2%인 반면 ‘UST가 더 낫다’고 응답한 비율은 10.4%에 불과한 것으로 나타남

<그림 38> 타 대학 교류수학 수강경험 및 만족도



출처: UST 내부자료

□ 교원 워크샵에의 낮은 참여율과 효과문제

○ UST는 교수지원 프로그램을 통해 교원능력을 제고하려 하고 있으나 참여율이 낮음

- 이러한 프로그램에는 신입교원 워크숍, 교수법 워크숍, 강의컨설팅 등이 포함되어 있음
- 그러나 교수지원 프로그램 참여도에 대한 설문조사 결과, 신입교원 워크숍에 참여한 적이 없다는 응답자는 59.5%(n=88), 교수법 워크숍에 참여한 적이 없다는 응답자는 36.5%(n=54), 강의컨설팅 서비스를 받은 적이 없다는 응답자는 84.5%(n=125), 교

수법 연구모임에 참여한 적이 없다는 응답자는 90.5%(n=134)로 나타남

▶ 전반적으로 교원 워크숍에 대한 참여율이 낮음을 알 수 있음

<표 22> 교수지원 프로그램 현황

구분		내용	대상	개최일시
교수 지원 프로그램	신임교원 워크숍	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ UST 일반현황 소개</li> <li>▶ 주요 학사안내</li> <li>▶ 교원윤리</li> <li>▶ 학사시스템 사용법</li> <li>▶ 우수강의 사례공유</li> </ul>	신규 임용된 교원	연 2회
	교수법 워크숍	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 최신 교수이론</li> <li>▶ 학생 상담기법</li> <li>▶ 프리젠테이션 기법</li> <li>▶ 수업자료 제작 방법</li> <li>▶ 기타 다양한 주제</li> </ul>	UST 교원	연 4회
	강의 컨설팅		UST 교원	연중

출처: UST 홈페이지

<표 23> 교수지원 프로그램 참여 경험

단위: 명(%)

구분	없다	1회	2회	3회 이상	합계	응답교수 전체의 평균 참여횟수
신임교원 워크숍	<b>88</b> <b>(59.5)</b>	52 (35.1)	7 (4.7)	1 (0.7)	148 (100.0)	0.47
교수법 워크숍	<b>54</b> <b>(36.5)</b>	45 (30.4)	28 (18.9)	21 (14.2)	148 (100.0)	1.11
강의컨설팅 서비스	<b>125</b> <b>(84.5)</b>	22 (14.9)	1 (0.7)	0 (0.0)	148 (100.0)	0.16
교수법 연구모임	<b>134</b> <b>(90.5)</b>	9 (6.1)	4 (2.7)	1 (0.7)	148 (100.0)	0.14

자료: UST(2016b:35) 재구성

○ 교수지원 프로그램에 대한 효과성 문제

- ▶ 더욱 심각한 문제는 교수지원 프로그램의 존재를 모르는 응답자가 많았다는 것임
- ▶ 실제로 조사 응답자의 다수가 프로그램의 전반적 만족도에 대해 ‘모름’ 이라고 응답하였음
- ▶ 개별 프로그램에 대해 ‘모름’ 이라고 응답비율: 신입교원 워크숍(52.1%), 교수법 워크숍(35.1%), 강의컨설팅 서비스(75.2%), 교수법 연구모임(78.6%)
- ▶ 동 문항에서 ‘모름’ 이라는 응답이 교수지원 프로그램 만족도를 평가할 수 없다는 의미인지 혹은 개별 프로그램에 대해서 인지하고 있지 못하다는 점인지 의미가 불분명함
- ▶ 그러나 어떠한 방향이든지, 현 교수지원 프로그램이 그다지 효과적인 것으로 볼 수는 없다고 볼 수 있음

<표 24> 교수지원 프로그램 전반적 만족도

단위: 명(%)

구분	모름	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족	합계	평균 만족도
신입교원 워크숍	<u>76</u> (52.1)	0 (0.0)	2 (1.4)	30 (20.5)	27 (18.5)	11 (7.5)	146 (100.0)	3.67
교수법 워크숍	<u>52</u> (35.1)	1 (0.7)	1 (0.7)	26 (17.6)	40 (27.0)	28 (18.9)	148 (100.0)	3.97
강의컨설팅 서비스	<u>109</u> (75.2)	1 (0.7)	2 (1.4)	21 (14.5)	10 (6.9)	2 (1.4)	145 (100.0)	3.28
교수법 연구모임	<u>114</u> (78.6)	1 (0.7)	1 (0.7)	17 (11.5)	11 (7.6)	1 (0.7)	145 (100.0)	3.32

자료: UST(2016b:35) 재구성

평균 만족도 계산: 매우 불만족="1"~매우 만족="5"

- ▶ 또한 교수의 학습을 지원하기 위한 자료도 발간되었으나, 자료발간 보다는 이를 활용한 실습이 중요하며, 학생과의 의사소통이나 학생관리 등과 관련한 자료는 부족한 상황임

<표 25> 교수지원 자료 현황

구분		자료목록
교수지원 자료	교수법 가이드	▸ 성공적인 대학원 수업을 위한 교수법가이드
	교수법 자료실	▸ 팀기반학습(TBL) 전략 ▸ 창의적 문제해결력 증진을 위한 문제중심학습 ▸ 학습을 위한 효과적인 수업설계 및 강의계획서 작성 ▸ 프리젠테이션을 활용한 교수법 ▸ 효과적인 이공계 영어강의 기법 ▸ 강의몰입도를 높이는 보이스 트레이닝 ▸ 스마트폰과 SNS 강의를 위한 Art 교수법 ▸ 효과적인 영어강의 준비와 전략 ▸ 스마트폰 앱 활용 교수법
	교원지침서	▸ UST 교원지침서

출처: UST 홈페이지

○ 교수의 수업전문성을 개발하고 교수기술 강화를 위한 교수학습지원조직의 필요성

- UST의 특성상 연구원이 교수를 겸임하고 있기에 교수학습지원조직의 필요성이 높고 교수의 수업전문성을 개발하여 수업의 질을 개선해야 함

## 2) 교육과정 개설과 개편에서 비체계화 및 전략고려 미흡

□ 전공개설에 있어서의 비체계화

○ 설립 추진계획( '02)에 따르면 1차 년도인 ' 04년도 전공설치(안)은 30개였으며, 설립인가 시에 49개 전공이 개설되었고 이후 전공의 잦은 변화를 보임

- 전공추가와 관련해서 심사·승인절차가 있으나 초기에는 대체로 교수가 전공과목 개설을 요청하면 과목이 개설되거나 교수가 진행하는 프로젝트에 따라서 전공이 개설되는 문제가 제기됨
- 현재는 캠퍼스별로 전공수요 조사를 한 후, 기존 전공과의 중복성 검토를 통해서

전공이 개설되지만 당초 설립계획에 제시되었던 국가 전략적 측면을 고려한 전공개설은 이루어지지 않고 있음

○ 전공 전체에 대한 교육과정 설계와 이에 따른 기초·필수·심화 등의 수업구분이 필요하나 이에 대한 설계 부족

▶ 전공별 전체 교과과정이 체계화되어 있지 않고 각 교과목별 학습주제, 학습목표 등의 기본적인 정보도 제공되지 않고 있음

#### □ 현장연구의 비체계화

○ 현장연구는 UST의 특화된 교육방식이지만 이에 대한 공통된 인식과 교습방식 등이 부재하며 아직까지 체계화가 부족함

▶ 현장연구는 실제 프로젝트를 진행하면서 출연(연)의 기기나 장비 등을 활용하는 과목이지만 구성원 간에 이에 대한 합의된 개념이나 교습방식 등이 부재함

▶ 현장연구에 대한 표준화된 가이드라인의 필요성이 제기되는 이유임

○ 현장연구에 대한 재학생의 낮은 이해도와 만족도

▶ 현장연구 중심의 UST 교육방식에 대한 학생(재학생+졸업생)의 이해도와 만족도도 낮고 교수집단과의 의견차이가 분명하게 나타남

▶ 현장연구에 대해서 ‘아는 편(매우 잘 안다+아는 편이다)’ 는 응답을 교수 77%, 졸업생 62%, 재학생 53%로 나타나 현재 재학 중인 학생의 응답이 가장 낮았음

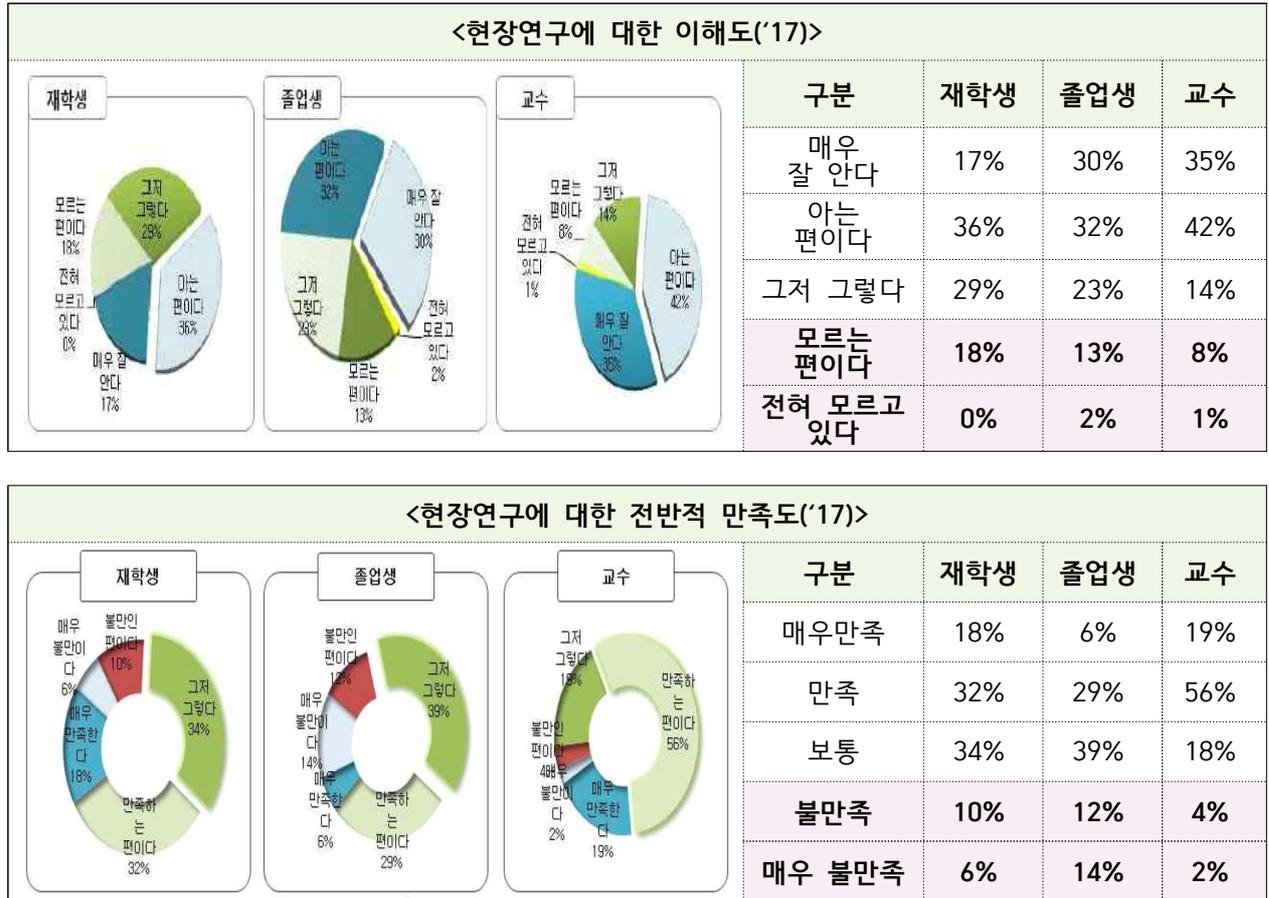
▶ 그러나 이보다 더 심각한 문제는 현장연구에 대해 ‘모르는 편(모르는 편이다+전혀 모르고 있다)’ 이라는 응답인데, 교수의 9%, 졸업생의 15%, 재학생의 18%가 현장연구에 대해 모른다고 응답함

○ 그 동안 UST는 출연(연)에서 학습과 교육을 연계한 현장연구가 UST 교육방식의 특징이라고 이야기하였으나 실제 내부 구성원의 현장연구에 대한 이해도가 낮다는 것은 심각한 문제라고 할 수 있음

▶ 더욱이 현장연구에 대한 전반적 만족도에서 ‘불만족 한 편(불만족+매우 불만족)’

이라고 응답한 비율이 교수(6%), 졸업생(26%), 재학생(16%)로 나타나 졸업생들의 불만족 비율이 교수집단에 비해 약 4배 이상 높았음

<표 26> 현장연구에 대한 이해도 및 만족도



출처: 서상혁 외(2017:75, 83)

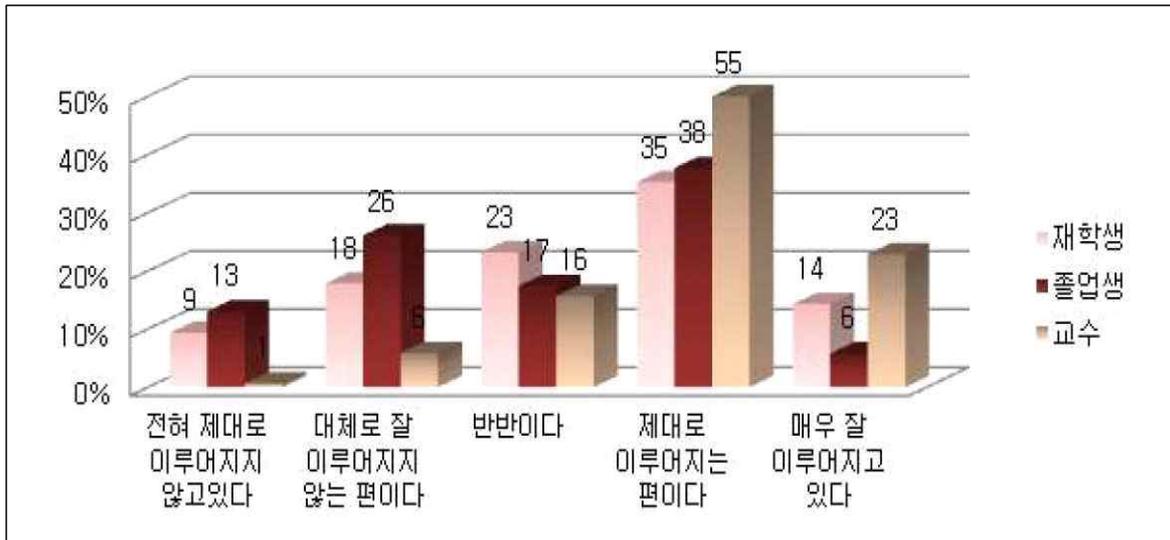
○ 현장연구 평가에 대한 교수와 학생(재학생, 졸업생)의 격차와 운영상의 문제

- ▶ 서상혁 외(2017)의 연구에 따르면, 현장연구 교과에 대한 종합적 평가에 대해서 교수의 78%가 제대로 이루어지고 있다(제대로 이루어지는 편이다+매우 잘 이루어지고 있다)고 응답한 반면, 재학생은 49%만이 제대로 이루어지고 있다고 응답함
- ▶ 이에 비해 현장연구 교과가 제대로 운영되지 않고 있다(전혀 제대로 이루어지지 않고 있다+대체로 잘 이루어지지 않는 편이다)고 응답한 비율은 재학생 27%, 졸업생 39%, 교수 6%로 나타남
- ▶ 이처럼 현장연구교과에 대해서 교수와 학생(재학생, 졸업생)의 의견차가 크게 나타

나고 있으며, 이는 학생들의 교육과정 만족도와 교육효과 등과 밀접하게 연관된 문제라고 할 수 있음

<그림 39> 현장연구교과에 대한 종합적 평가

단위: %



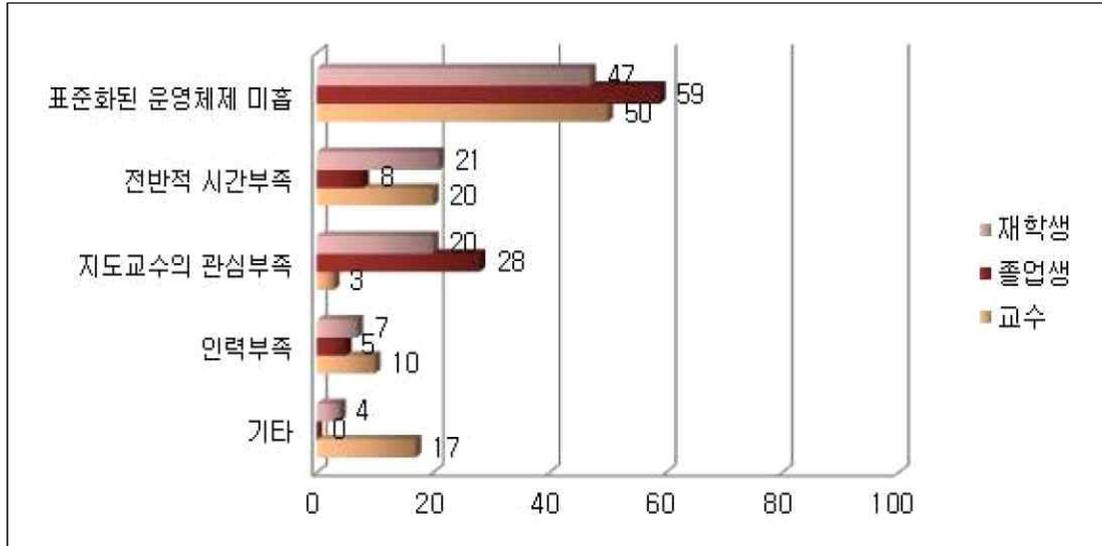
출처: 서상혁(2017:80)

○ 현장연구가 미흡한 이유: ‘표준화된 운영체제의 미흡’

- ▶ 현장연구가 미흡한 이유에 대해서는 교수와 학생(재학생, 졸업생) 모두 ‘표준화된 운영체제 미흡’ 이라고 응답하였음
- ▶ 뒤를 이어 재학생들은 ‘전반적 시간부족(21%)’ 과 ‘지도교수의 관심부족(20%)’ 을 주요 원인이라고 응답함
- ▶ 이에 비해 졸업생은 ‘지도교수의 관심부족(28%)’ 이 ‘전반적 시간부족(8%)’ 보다 더 주요 원인이라고 응답함
- ▶ 교수들은 ‘전반적 시간부족(20%)’ 과 ‘기타(17%)’ 이유가 중요한 이유라고 응답함

<그림 40> 현장연구교과가 미흡한 이유

단위: %



출처: 서상혁(2017:81)

○ 전반적으로 현장연구에 대한 개념도 불명확하며 출연(연) 전체에 공통적으로 적용할 수 있는 표준화된 교과과정과 운영체제도 미흡하고 이와 관련된 교수방법 등의 구체화도 부족한 상황임

○ 표준화된 운영체제 개발과 교수법, 운영 매뉴얼 등은 UST 본부에서 개발하여 개별 출연(연)에 공통적으로 적용될 수 있도록 해야 하지만 지금까지 이러한 노력이 부족했다고 할 수 있음

▶ 더욱이 UST 본부 내부인력이 이러한 교육과정 개발과 관련된 전문성을 보유하고 있는가에 대해서는 문제를 제기할 수밖에 없음

▶ 본부 산하에 미래개발교육센터가 설치되어 있으나 8명의 전문교수 중에서 1명만이 교육관련 전공자로 체계적인 교과과정 개발이나 운영체제 구축, 현장연구 학습법 개발 등 역량이 상대적으로 부족하다 할 수 있음

\* 전임교원(8명) 전공현황: Instructional System, 과학기술 경영정책, 화학공학, 전자공학 재무관리, 정보통신 공학, Aerospace 각 1명, 로봇틱스 및 가상공학 2명

### 3) 강의 운영상 이슈

#### □ 강의에 대한 기초적인 정보제공 문제

○ 강의와 관련해서 인터뷰한 학생들의 불만 중 하나는 바로 수업계획서를 부실하게 작성한다는 것임

- ▶ 대학원 수업은 학부수업과 달리 전문적인 수업내용을 학습하며, 그렇기에 가장 기본적인 사항이 바로 수업계획서의 작성과 배포라고 할 수 있음
- ▶ 이를 통해 한 학기 동안 학습목표와 학습내용을 이해하고 수업을 준비할 수 있기 때문임
- ▶ 그러나 강의와 관련된 정확한 정보를 사전에 학생들에게 제공하지 않음으로써 수업 준비, 수업진행 등에서 문제가 제기되고 있음
- ▶ 더욱이 학교 홈페이지에서 개설과목에 대한 정보(강의명, 강의번호, 학점, 캠퍼스, 교수명, 개설시기 등)는 제공하나 수업계획서를 찾을 수 없음
- ▶ UST 학생들은 홈페이지에서 로그인을 통해 관련 수업계획서를 볼 수 있지만 타 학교 학생들에게는 이러한 정보가 명확하게 제시되지 않는다는 점에서 수업계획서의 구체적인 작성과 정보공개 등을 고려하는 것이 필요함

#### ○ 강의평가의 환류 및 활용부족

- ▶ 인터뷰에 참여한 일부 교수들은 강의평가와 관련된 정보가 교수들에게 제대로 전달되지 않는다는 문제를 제기함
- ▶ 이와 유사하게 학생들은 현장연구 보고서 제출로 과목이 마무리되고 있으나 이에 대한 교수의 피드백이 없다는 문제를 제기함
- ▶ 학습효과를 높이기 위해서는 강의평가의 환류나 활용이 매우 중요하며, UST 강의의 질을 높이기 위해서는 이러한 기능을 강화하는 한편 주변대학과의 수업교류 등을 적극적으로 확대할 필요성이 제기됨
- ▶ 교수나 수업에 대한 모니터링 등이 필요하며, 실제 수업과정에 반영되어야 함

### 3. 교육여건 및 지원체계

#### 1) 학생에 대한 관심과 관리기능 상대적 부족

□ 학생에 대한 상담 및 관리에 대한 프로세스 부족

○ 학생들은 UST 본부에서 수업과 연구를 진행하지 않고 개별 캠퍼스에 분산되어 있기 때문에 학교생활에서 문제가 생길 때, 이에 대해 상담을 받기 어렵다는 의견을 제시함

- ▶ 지도교수와의 문제나 캠퍼스 생활에서 제기되는 문제, 연구실 내 선배나 동료들과의 문제, 학습과 관련된 문제 등 매우 다양한 문제에 부딪히게 됨
- ▶ 2016년 재학생 532명을 대상으로 한 갈렙앤컴퍼니의 교수진 만족도 조사에 따르면, ‘지도 학생 연구 지도에 대한 관심’에 대해 응답자의 만족도는 68.2점에 불과하였음

○ 더욱이 외국인 학생들은 이들을 위한 특화된 지원기능이 부재하고 다문화에 대한 교수 및 연구진의 이해부족으로 더욱 어려움에 처하기도 함

- ▶ 국내 대학은 외국인유학생을 관리하기 위해 생활관리(학업, 주거, 의료, 취업, 기타 문화 및 동문회 운영 지원, 유학생 안전사고 대책 등), 학사관리(한국어 학습지원, 외국인지원센터를 통한 지원 등), 학생지원(등록금, 장학금, 전담조직, 상담제공 등) 등의 세부적인 서비스를 제공하고 있음(서상혁 외, 2016:41~42)

<표 27> 외국인학생 지원서비스 사례

구분		내용
생활 관리	학업	<ul style="list-style-type: none"> <li>한국인 멘토제도 (글로벌 튜터링, 언어교환 등)</li> <li>학업 우수 외국인 학생 대상 언어/문화연구 프로그램 운영</li> </ul>
	주거	<ul style="list-style-type: none"> <li>기숙사 우선배정 및, 유학생 대상 조리실/특별실 제공</li> <li>기숙사 내 영어가능 조교 상시 배치</li> </ul>
	의료	<ul style="list-style-type: none"> <li>전원 보험 필수가입</li> </ul>
	취업	<ul style="list-style-type: none"> <li>외국인 학생 대상 취업 프로그램, 특강 실시</li> <li>유학생 자기개발 프로그램과 유학생 대상 이력서 클리닉 실시</li> </ul>
	기타지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>유학생 안전사고 대책수립 및 운영</li> <li>유학생 동문회 운영 및 예산지원</li> <li>각종 문화행사 참여 장려, 한국문화 조기적응 프로그램 실시</li> </ul>
학사 관리	교육과정	<ul style="list-style-type: none"> <li>교내 어학교육기관을 통한 한국어 학습지원</li> </ul>
	출결	<ul style="list-style-type: none"> <li>매 학기말 출석부 수거를 통한 직접 집계</li> <li>교과목 담당교수별 수업 시 출석 확인</li> </ul>
	성적	<ul style="list-style-type: none"> <li>외국인 구분 없이 상대평가 실시</li> </ul>
학생 지원	등록금	<ul style="list-style-type: none"> <li>일률적인 등록금 감면시행 없음</li> </ul>
	장학금	<ul style="list-style-type: none"> <li>외국인 유학생과 국내 학생의 장학금 수혜비율을 유사하게 조율</li> </ul>
	전담조직	<ul style="list-style-type: none"> <li>유학생 지원센터를 통한 생활상담 등 제공</li> <li>유학생 관리 교직원 대상 오리엔테이션 실시</li> </ul>
	상담	<ul style="list-style-type: none"> <li>전문상담센터 및 전문상담원 운영</li> <li>지도교수 면담 및 신입생 전원 면담 실시</li> <li>다문화 개인상담 및 집단상담</li> </ul>
	기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>영어강의 개설시 영문 syllabus 제공</li> <li>매년 외국인 학생 만족도 조사 실시 후 대책 수립</li> <li>외국어가 가능한 상담심리 대학원생들이 상담 전문가의 지도·감독 하에 외국인 학생의 대학생활 적응 지원</li> </ul>

자료: 서상혁 외(2016:41~42) 요약 정리함

○ 유학생 대상 서비스 제공현황

- UST는 유학생의 학교생활 적응과 학업성취도 향상을 위한 학습법 워크숍을 운영 중이며, 전 유학생을 대상으로 건강검진을 무료로 지원하고 있음(서상혁 외,

2017:124, 126)

- ▶ 이 밖에도 적응지원 프로그램을 운영하거나 외부 전문상담기관과의 협약을 통해 외국인 유학생 상담서비스를 제공하려고 하고 있음(서상혁 외, 2017:127)
- ▶ 그러나 교수나 국내 UST 학생들을 대상으로 한 다문화 교육 등이 부족하며, 이들의 한국적응을 위한 체계적인 서비스도 부족함

## 2) 외국인 학생선발과 지원 이슈

□ 외국인 유학생의 비중: 2018년 현재 박사과정의 45.9%, 석사과정의 23.1%

○ 2018년 현재 UST 재학생은 1,364명이며 이 중 외국인 학생은 393명으로 전체 28.8%에 해당함

- ▶ UST는 박사과정 학생 중 45.9%(n=213)가 외국인 유학생이며, 석사과정보다 비율이 23.1%p 높음

<표 28> UST 재학생 현황(2018)

단위: 명(%)

구분	박사과정	통합과정	석사과정	계
내국인	251 (54.1)	484 (81.6)	236 (76.9)	971 (71.2)
외국인	213 (45.9)	109 (18.4)	71 (23.1)	393 (28.8)
합계	464 (100.0)	593 (100.0)	307 (100.0)	1,364 (100.0)

자료: UST 자료 재구성

○ 2004년 이후 UST에 입학한 학생(n=3,823) 중에서 외국인 비중은 29.9%(n=1,144), 내국인 비중은 70.0%(n=2,679)였음

- ▶ 국적별\*학위별 입학생 현황을 살펴보면, 전체 석사입학생(n=2,696) 중에서 내국인은 79.1%(n=2,132), 외국인은 20.9% (n=564)였음
- ▶ 같은 기간 박사입학생(n=1,127) 중에서 내국인은 48.5%(n=547), 외국인은 51.5% (n=580)로 오히려 외국인의 박사과정 입학생 비중이 높았음

<표 29> UST 입학생 국적현황(2004년 이후)

단위: 명(%)

박사입학			석사입학			총합계		
외국인	내국인	합계	외국인	내국인	합계	외국인	내국인	합계
580 (51.5)	547 (48.5)	1,127 (100.0)	564 (20.9)	2,132 (79.1)	2,696 (100.0)	1,144 (29.9)	2,679 (70.0)	3,823 (100.0)

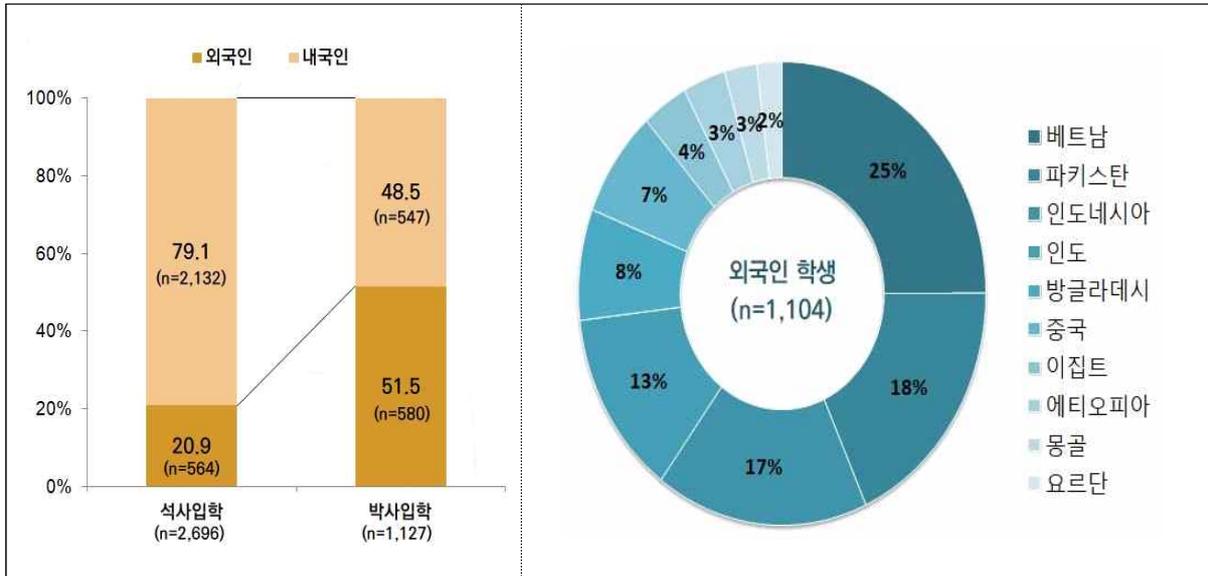
내국인			외국인			총합계		
석사입학	박사입학	합계	석사입학	박사입학	합계	석사입학	박사입학	합계
2,132 (79.6)	547 (20.4)	2,679 (100.0)	564 (49.3)	580 (50.7)	1,144 (100.0)	2,696 (70.5)	1,127 (29.5)	3,823 (100.0)

대상데이터: UST 학생데이터 재분석

주) UST에서 제공받은 자료에서 석사/박사/통합과정에 대한 분류가 없어 졸업학위를 기준으로 석사과정과 박사과정을 구분함

- 외국인 유학생의 출신국가별 현황을 살펴보면, 베트남, 파키스탄, 인도네시아 출신의 비중이 전체의 절반(51.3%)을 넘어섬
- ▶ 2004년 이후 입학한 외국인 학생(n=1,104) 중에서 베트남 학생의 비중이 21.3% (n=235)로 가장 높았으며, 뒤를 이어 파키스탄 15.6%(n=172), 인도네시아 14.4% (n=159) 순으로 나타남

<그림 41> 국적별\*학위별 입학생 현황('04년 이후) 및 출신국가별 비중(10순위)



대상데이터: UST 학생데이터 재분석  
 \*석사입학생 중 결측자료는 제외하고 분석

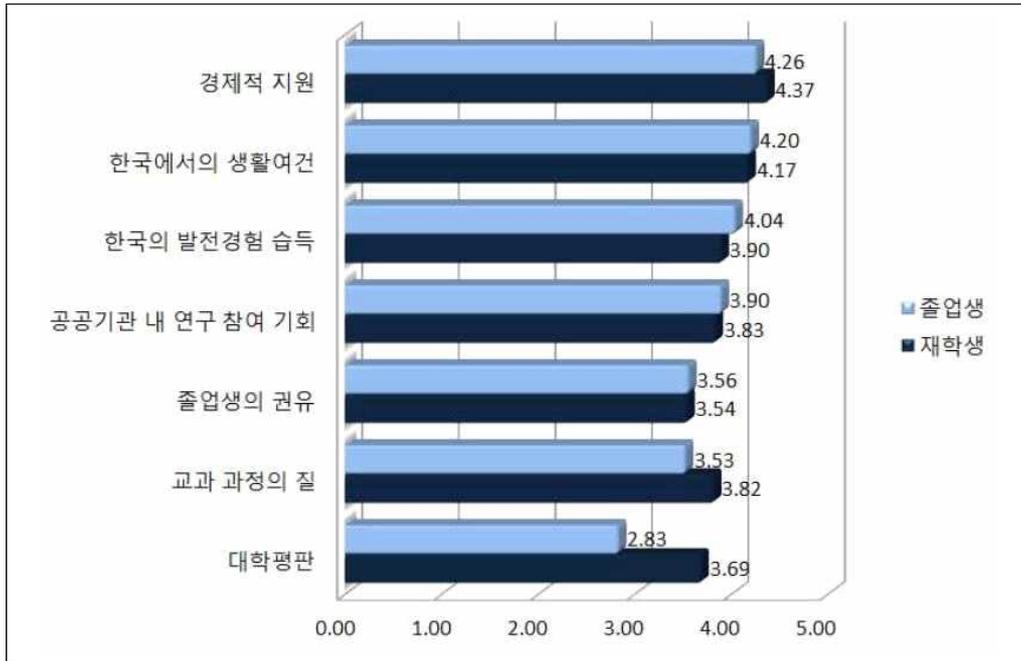
□ 외국인 유학생에 대한 과도한 지원논란

- UST 외국인 유학생은 내국인 학생과 마찬가지로 장학금과 연수장려금을 지급받음
- ▶ UST 학생의 장학금과 연수장려금은 국책연구과제에 참여함으로써 계상되는 인건비로 정부 R&D예산임
- ▶ 따라서 정부 R&D예산으로 외국인 유학생을 지원하는 것과 관련된 정당성과 타당성 논의가 제기되고 있음

□ 외국인 유학생의 선발기준과 학습성과 문제

- 유학생들이 UST를 선택한 가장 큰 이유는 ‘경제적 지원’
- ▶ 외국인 유학생들은 ‘경제적 지원’ 과 ‘한국에서의 생활여건’ 등 학습이나 연구와 관련 없는 이유를 UST 선택의 가장 큰 이유로 제시함
- ▶ 이에 비해 ‘교과 과정의 질’ 이나 ‘대학평판’, ‘공공기관 내 연구참여 기회’ 등은 하위 순위를 차지하였음

<그림 42> 외국인 유학생이 UST를 선택한 이유



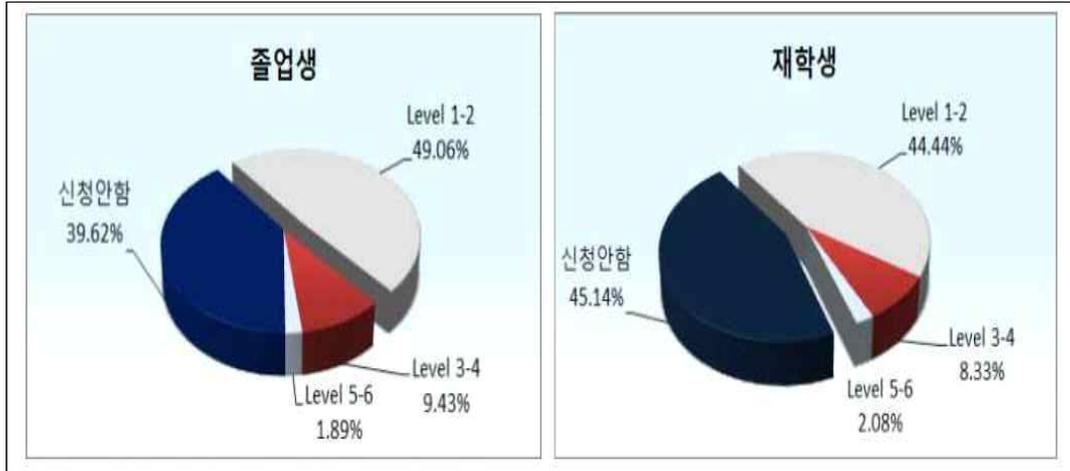
출처: 서상혁(2017:135)

○ UST는 외국인 학생비율이 높고 특히 박사과정의 비율이 높는데, 이들이 과연 우수한 학생인지, 그리고 이들이 과연 우수한 연구원으로 성장할 가능성이 있는지 등에 대해서 보다 객관적이고 자세한 분석이 필요하며, 이를 바탕으로 외국인 유학생 정책방향과 세부인력 육성계획 등을 수립하는 것이 필요함

○ 한편, 유학생 대상 설문조사 결과, 외국인 유학생의 한국어 실력은 취약하며, 특히 졸업생보다 재학생의 한국어 실력이 더 낮음

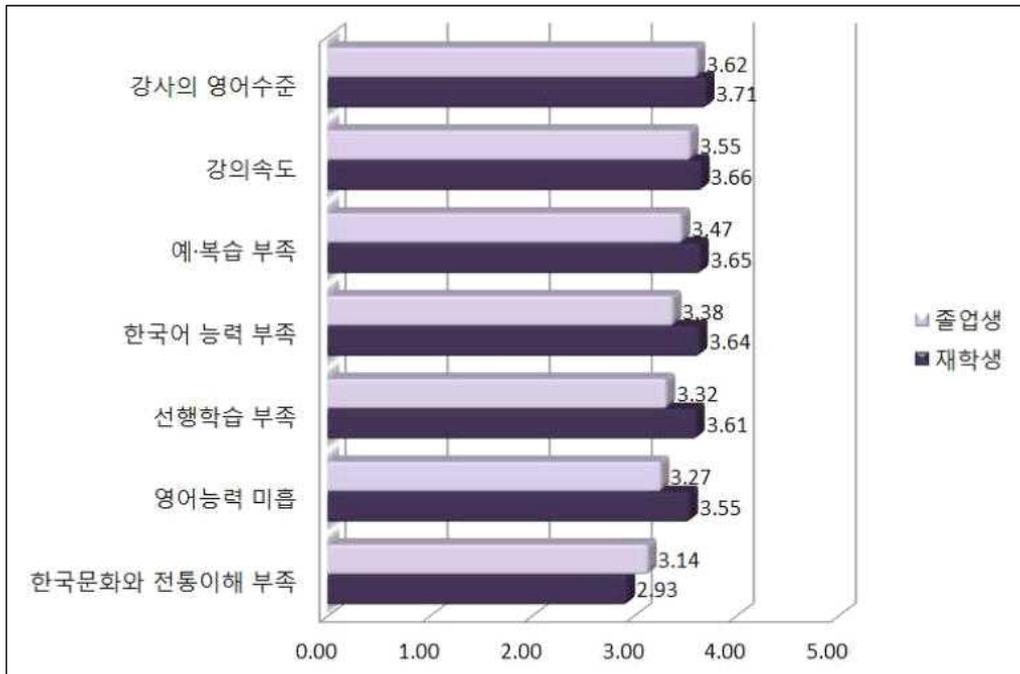
- ▶ 응답생 중 한국어능력시험 1, 2급을 보유한 응답자는 졸업생이 49.0%, 재학생이 44.4%였으며, 5등급을 보유한 응답자고 졸업생 1.9%, 재학생 2.0%였음
- ▶ 특히, 외국인 유학생의 강의에 대한 이해도는 낮으며, 이들이 강의를 이해하기 어려운 이유는 ‘강사의 영어수준’ 과 ‘한국어 능력부족’ 등 언어가 장애요인으로 작용하고 있었음
- ▶ 이러한 언어의 문제는 결국 유학생들의 학습이해도 및 학습성과와 밀접한 관련을 맺기 때문에 보다 심각하게 다루어야 할 사안이라고 할 수 있음

<그림 43> 외국인 유학생의 한국어 수준



출처: 서상혁(2017:134)

<그림 44> 외국인 유학생의 강의이해 애로요인



출처: 서상혁(2017:138)

## 4. 학사운영 및 관리

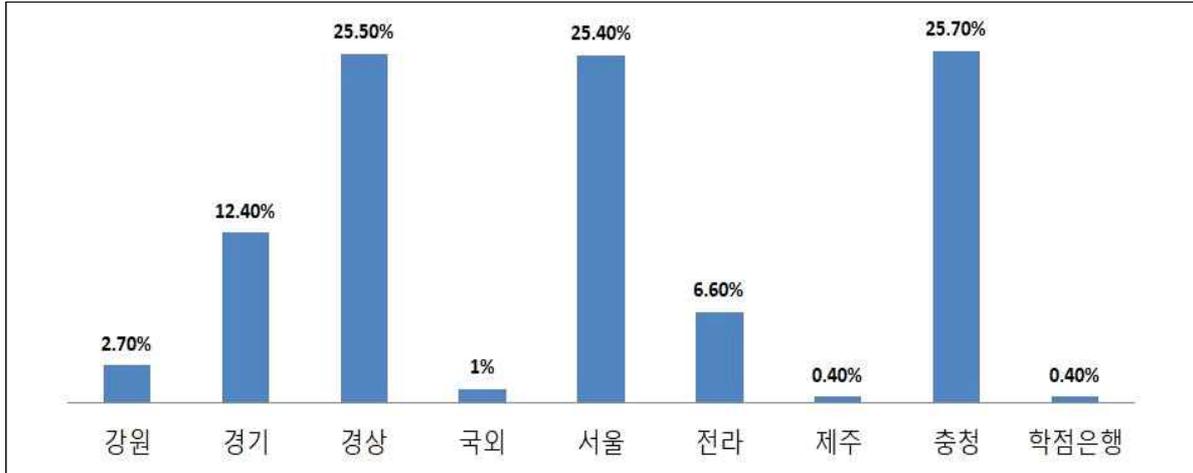
### 1) 학생선발 이슈

□ 학령인구 감소에 따른 우수 신입생 확보 문제

- 전체적으로 학령인구가 감소함에 따라 우수한 신입생 확보문제가 제기되고 있는데, 특히 지방대학은 매년 신입생 충원률이 낮아지고 있어 더욱 심각한 상황임
- ▶ 이는 학령인구 감소에 따라 대학원의 신입생 충원률이 낮아지는 환경변화 등이 영향을 미쳤기 때문으로 볼 수 있음
- ▶ UST도 이러한 환경변화에 대응하면서 보다 우수한 학생을 선발하기 위한 노력이 필요할 것으로 보임

- 2004년 이후 UST 입학생의 출신지역별 현황을 살펴보면, 충청권과 경상권, 서울권 출신이 76.6%를 차지함
- ▶ 2004년 이후 국내 대학출신 입학자(n=2,679)의 지역별 현황을 보면, 충청권 출신이 25.7%(n=689)로 가장 많았으며, 뒤를 이어 경상권 25.5%(n=682), 서울권 25.4% (n=680) 순으로 나타남
- ▶ 충청권: 충남대학교 37.4%(n=258) > 충북대학교 12.0%(n=83) > 한밭대학교 10.3% (n=71) > 공주대학교 6.2%(n=43) > 한국기술교육대학교 5.2%(n=36)
- ▶ 경상권: 경북대학교 20.7%(n=141) > 부산대학교 11.1%(n=76) > 동의대학교 9.1%(n=62)
- ▶ 서울권: 경희대학교 9.7%(n=66) > 건국대학교 9.0%(n=61) > 한양대학교 8.8% (n=60) > 연세대학교 8.2%(n=56)
- ▶ 이 중 충남대학교 출신 입학자(n=258)가 전체 입학자(n=2,679)의 9.6%를 차지하였음

<그림 45> UST 입학생의 출신지역별 현황(2004년 이후)



대상데이터: UST 학생데이터 재분석

- UST의 경쟁대학원에 대한 교수들의 인식변화: 2011년 과학기술특성화 대학에서 2015년 중앙대학교, 경희대학교, 기타대학으로 변화
- ▶ 갈렙앤컴퍼니(2016) 조사결과에 따르면 교수들은 2011년 UST의 경쟁 대학원으로 GIST, KAIST, DGIST, UNIST 등 과학기술특성화 대학이라고 응답한 반면, 2015년에는 중앙대학교, 경희대학교, 기타 대학(충남대, 한밭대, 공주대, 지방국립대 등)이라고 응답하는 등 UST의 경쟁상대는 지방국립대로 바뀌었다고 볼 수 있음

## 2) 학생 중도탈락율 이슈

### □ UST 학생의 높은 중도탈락율

- 우수한 학생의 선발만큼 중요한 것은 이 학생들이 학업과 연구를 지속하여 우수한 연구인력으로 성장시키는 것이라고 할 수 있음
- ▶ 그러나 UST 학생의 중도 탈락율은 타 과학기술특성화 대학과 비교할 때 다소 높음
- ▶ 이는 엄격한 학사관리를 통해 다시 한 번 학생을 스크리닝한다는 측면에서는 장점으로 해석할 수도 있음
- ▶ 그러나 이와 동시에 초기에 학생을 선발할 때 UST의 학교교육 비전이나 교육방식 등에 충분히 공감하는 학생을 선발하지 못했다는 의미로도 해석할 수 있음

- ▶ 내국인 학생의 2016년 중도 탈락율은 4.9%(n=62)로 학생수 규모가 비슷한 GIST와 비교하면 약 3배 정도 높음
- ▶ 외국인 학생의 2016년 중도 탈락율은 DGIST에 이어 2번째 이지만 학생수는 15명으로 DGSIT(n=2)에 비해 약 7배 높음

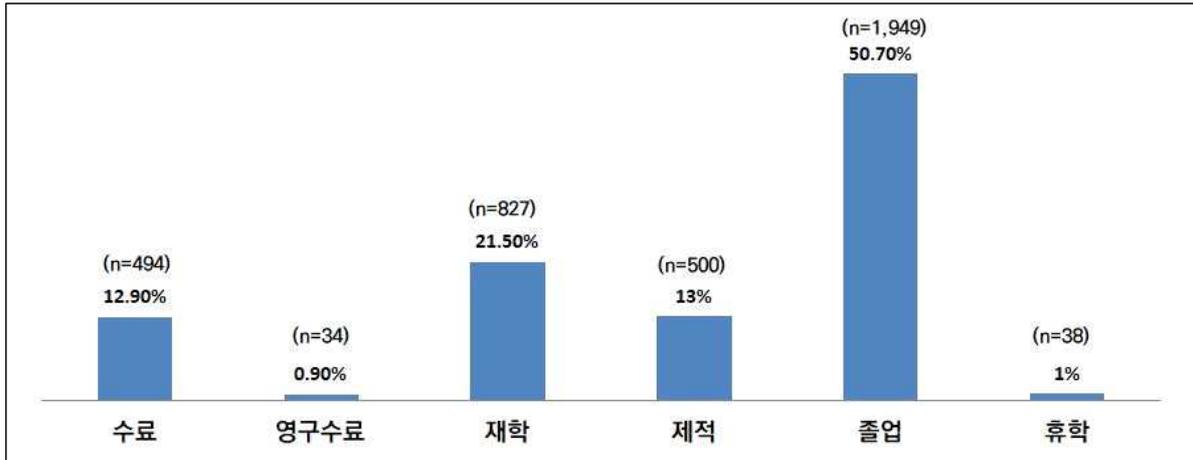
<표 30> UST와 타대학의 학생 중도탈락 현황 비교

구분		전체학생			외국인학생		
		재적 학생수	중도탈락 학생수	중도 탈락율	재적 학생수	중도탈락 학생수	중도 탈락율
UST	2014	947	54	5.7	270	19	7.0
	2015	1,103	38	3.4	334	15	4.5
	2016	1,269	62	4.9	270	15	4.1
KAIST	2014	6,676	167	2.5	385	7	1.8
	2015	6,962	201	2.9	433	13	2.9
	2016	-	-	-	453	12	2.6
GIST	2014	1,098	38	3.5	107	9	8.4
	2015	1,167	16	1.4	113	1	0.9
	2016	1,278	22	1.7	110	5	4.5
DGIST	2014	253	8	3.2	12	1	8.3
	2015	321	17	5.3	22	1	4.5
	2016	388	12	3.1	31	2	6.5

자료: 대학알리미 사이트 정보 재구성

- 한편, 2004년 이후 입학생 3,842명 중에서 제적된 학생이 13.0%(n=500)로 나타남
- ▶ 내국인 제적생(n=330) 중 박사과정 제적생이 28.5%(n=94), 석사과정 제적생은 71.5%(n=236) 였음
  - ▶ 외국인 제적생(n=166) 중 박사과정 제적생은 64.5%(n=107), 석사과정 제적생은 35.5%(n=59) 였음

<표 31> 2004년 이후 UST 입학생의 학적현황



대상데이터: UST 학생데이터 재분석

- 우수한 학생을 선발하여 이들을 과학기술분야의 우수한 연구인력으로 성장시키기 위해서는 학생들의 중도탈락율을 낮추고 중도탈락의 원인을 분석해 문제를 해결하는 것이 필요함
- ▶ 현재는 중도탈락율과 관련된 현황 통계자료만 있어 이에 대한 보다 상세한 분석과 대책수립이 필요할 것으로 보임

## 5. 교육 및 연구역량

### 1) 졸업생 취업현황: 출연(연) 취업비중과 비정규직 문제

- UST 졸업생의 출연(연) 취업비율이 높으나 이들의 비정규직 비율도 높음
- UST 졸업생은 국적이나 학위과정에 상관없이 졸업 이후 취업비중이 가장 높음
- ▶ 내국인 학생들은 석·박사 학위에 상관없이 취업비중이 높았는데, 특히 박사 졸업생의 취업비율은 96.0%(n=239)로 나타남
- ▶ 전체적으로 석사 졸업생들은 취업 다음으로 진학 비율이 높았는데, 내국인(14.4%, n=125)에 비해 외국인(27.9%, n=53)의 진학비율이 높았음

- ▶ 내국인 석사 졸업생의 취업비율도 77.5%(n=674)로 높게 나타났음
- ▶ 이러한 경향은 외국인 학생에게도 동일하게 나타났는데, 외국인 박사 졸업생의 취업비율은 87.3%(n=172)였음
- ▶ 외국인 석사 졸업생의 취업비율은 박사 졸업생에 비해 다소 낮아 57.9%(n=110)였음

<표 32> UST 내·외국인 졸업생의 진로형태

단위: 명(%)

구분		진로형태				합계
		기타	미취업	진학	취업	
내국인	박사	4 (1.6)	4 (1.6)	2 (0.8)	239 (96.0)	249 (100.0)
	석사	28 (3.2)	43 (4.9)	125 (14.4)	674 (77.5)	870 (100.0)
	합계	32 (2.9)	47 (4.2)	127 (11.3)	913 (81.6)	1,119 (100.0)

구분		진로형태				합계	
		기타	미취업	외국인(귀국)	진학		취업
외국인	박사	4 (2.0)	2 (1.0)	17 (8.6)	2 (1.0)	172 (87.3)	197 (100.0)
	석사	5 (2.6)	2 (1.1)	20 (10.5)	53 (27.9)	110 (57.9)	190 (100.0)
	합계	9 (2.3)	4 (1.0)	37 (9.6)	55 (14.2)	282 (72.9)	387 (100.0)

대상데이터: UST 학생데이터 재분석

○ 전체 UST 졸업생의 전공별\*학위과정별 취업기관형태를 분석해보면, 출연(연) 취업 비중이 32.5%(n=311)로 가장 높았음

- ▶ 특히, 공학박사 졸업생의 46.2%(n=79)가 출연(연)에 취업하고 있었음
- ▶ 대체적으로 출연(연)이나 공공기관으로의 취업비중이 높았음

○ 전공별\*학위과정에 따라 취업기관에서의 차이가 나타나기도 함

- ▶ 공학박사의 출연(연) 취업비중은 46.2%(n=79)로 이학전공이나 석사졸업생보다 높았

으며, 공학석사는 대기업/외국계기업으로의 취업비중이 28.6%(n=129)로 가장 높았음  
 ▶ 이학박사도 출연(연)으로의 취업 비중이 39.4%(n=56)으로 가장 높았으며, 이학석사는  
 중소기업으로의 취업비중이 27.1%(n=52)로 가장 높았음

<표 33> 전공별\*학위과정별 취업기관 형태

단위: 명(%)

학위구분	취업기관형태								전체
	공공기관	교육기관	기타	대기업/ 외국계기업	출연(연)	중소기업	창업	해외기업	
공학박사	22 (12.9)	38 (22.2)	2 (12.)	13 (7.6)	<u>79</u> <b>(46.2)</b>	8 (4.7)	1 (0.6)	8 (4.7)	171 (100.0)
공학석사	75 (16.6)	15 (3.3)	9 (2.0)	<u>129</u> <b>(28.6)</b>	125 (27.7)	77 (17.1)	7 (1.6)	14 (3.1)	451 (100.0)
이학박사	24 (16.9)	42 (29.6)	4 (2.8)	9 (6.3)	<u>56</u> <b>(39.4)</b>	5 (3.5)	0 (0.0)	2 (1.4)	142 (100.0)
이학석사	31 (16.1)	14 (7.3)	7 (3.6)	31 (16.1)	51 (26.6)	<u>52</u> <b>(27.1)</b>	1 (0.5)	5 (2.6)	192 (100.0)
전체	152 (15.9)	109 (11.4)	22 (2.3)	182 (19.0)	311 (32.5)	142 (14.9)	9 (0.9)	29 (3.0)	956 (100.0)

대상데이터: UST 학생데이터 재분석

○ 내·외국인의 전공별\*학위과정에 따라서도 취업기관에서의 차이가 나타나기도 함

- ▶ 내국인 박사 졸업생은 출연(연)으로의 취업비중이 51.7%(n=90)으로 가장 높았으나, 석사 졸업생은 대기업/외국계기업이 28.4%(n=157), 출연(연)이 27.8%(n=154), 중소기업이 23.0%(n=127)로 나타나 박사 졸업생에 비해 취업기관이 다양화되어 있었음
- ▶ 외국인 박사 졸업생은 교육기관으로의 취업비중이 39.6%(n=55)로 가장 높았으며, 출연(연)으로의 취업비중도 32.4%(n=45)로 높게 나타났음
- ▶ 특히, 내국인 박사 졸업생의 교육기관으로의 취업비중은 14.4%(n=25)에 불과해 외국인 박사 졸업생보다 18.0%p가 낮았음
- ▶ 외국인 석사 졸업생의 취업비중은 출연(연)이 24.4%(n=22), 공공기관이 21.1%(n=19)로 나타남

<표 34> 내·외국인의 전공별\*학위과정별 취업기관 형태

단위 : 명(%)

구분		취업기관형태							전체
		공공기관	교육기관	기타	대기업/ 외국계기업	출연(연)	중소기업	창업	
내 국 인	박사	28 (16.1)	25 (14.4)	0 (0.0)	18 (10.3)	<u>90</u> <u>(51.7)</u>	12 (6.9)	1 (0.6)	174 (100.0)
	석사	87 (15.7)	14 (2.5)	6 (1.1)	<u>157</u> <u>(28.4)</u>	<u>154</u> <u>(27.8)</u>	<u>127</u> <u>(23.0)</u>	8 (1.4)	553 (100.0)
	전체	115 (15.8)	39 (5.4)	6 (0.8)	175 (24.1)	244 (33.6)	139 (19.1)	9 (1.2)	727 (100.0)

구분		취업기관형태							전체
		공공기관	교육기관	기타	대기업/ 외국계기업	출연(연)	중소기업	해외기업	
외 국 인	박사	18 (12.9)	<u>55</u> <u>(39.6)</u>	6 (4.3)	4 (2.9)	<u>45</u> <u>(32.4)</u>	1 (0.7)	10 (7.2)	139 (100.0)
	석사	<u>19</u> <u>(21.1)</u>	15 (16.7)	10 (11.1)	3 (3.3)	<u>22</u> <u>(24.4)</u>	2 (2.2)	19 (21.1)	90 (100.0)
	전체	37 (16.2)	70 (30.6)	16 (7.0)	7 (3.1)	67 (29.3)	3 (1.3)	29 (12.7)	229 (100.0)

대상데이터: UST 학생데이터 재분석

○ UST는 신기술 융합분야에서 현장중심형 전문인력을 양성하고자 하는데, 이렇게 배출된 전문인력을 어디에서 어떻게 활용할 것인가에 대해 보다 심도 있는 고민이 필요함

- ▶ 제4차 산업혁명으로 인한 과학기술인력 수요와 향후 필요로 하는 과학기술 인력규모를 고려하여 구체적인 인력양성 전략을 수립하는 것이 필요함
- ▶ 또한 이러한 전략을 수립하는 과정에서 UST가 가진 특수성(출연(연)과의 관련성, 현장연구 중심의 교육·연구 연계 등)을 고려하여, 기존 대학에서 교육하거나 연구하지 않는 연구분야와 출연(연)의 연구설비·장비를 활용하는 분야, 그리고 국가의 전

략적 수요를 반영하는 분야 등을 고려해야 함

○ 한편, 내·외국인에 따라 졸업생들의 취업기관에 따라 정규\*비정규직 비율에서 차이가 나타남

- ▶ 내국인의 경우 전반적으로 정규직 비중이 높았으나, 정부출연(연)과 교육기관은 각각 66.8%(n=145)와 69.0%(n=20)으로 비정규직 비중이 높았음
- ▶ 출연(연) 비정규직 비중이 높은 이유에 대해 박사후 과정(Post-Doc)으로 출연(연)을 선택했기 때문이라는 의견이 제시되었으나, 현재 보유한 통계자료 상에서는 박사후 과정에 대한 별도의 자료가 없어 확인하기 어려우며, 추후 상세분석이 필요함
- ▶ 그러나 내국인 졸업생의 출연(연) 취업비중이 높기 때문에 이들의 고용형태에 대해서는 보다 상세한 분석이 필요할 것으로 보임

<표 35> 내국인 졸업생의 취업기관별 고용형태

단위 : 명(%)

구분	고용형태			전체	
	계약직	병역	정규직		
내국인	공공기관	28 (30.1)	0 0(0.0)	65 (69.9)	93 (100.0)
	교육기관	<b>20</b> <b>(69.0)</b>	0 (0.0)	9 (31.0)	29 (100.0)
	기타	2 (50.0)	0 (0.0)	2 (50.0)	4 (100.0)
	대기업/외국계기업	5 (3.4)	0 (0.0)	144 (96.6)	149 (100.0)
	정부출연(연)	<b>145</b> <b>(66.8)</b>	0 (0.0)	72 (33.2)	217 (100.0)
	중소기업	4 (3.3)	3 (2.4)	116 (94.3)	123 (100.0)
	창업	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (100.0)	8 (100.0)
	전체	204 (32.7)	3 (0.5)	416 (66.8)	623 (100.0)

대상데이터: UST 학생데이터 재분석

- 외국인 졸업생의 정규직 비율은 비정규직 비율보다 다소 높았음
- 이들의 출연(연) 비정규직 비율은 88.6%(n=31)로 내국인 학생보다 높았으나 공공기관(96.0%, n=24), 교육기관(59.6%, n=28), 해외기업(86.4%, n=19) 등에서는 정규직 비율이 비정규직 비율보다 높았음

<표 36> 내국인 졸업생의 취업기관별 고용형태

단위 : 명(%)

구분	고용형태		전체	
	계약직	정규직		
외국인	공공기관	1 (4.0)	24 (96.0)	25 (100.0)
	교육기관	19 (40.4)	28 (59.6)	47 (100.0)
	기타	1 (50.0)	1 (50.0)	2 (100.0)
	대기업/외국계기업	0 (0.0)	2 (100.0)	2 (100.0)
	정부출연(연)	<u>31</u> <b>(88.6)</b>	4 (11.4)	35 (100.0)
	중소기업	1 (33.3)	2 (66.7)	3 (100.0)
	해외기업	3 (13.6)	19 (86.4)	22 (100.0)
	전체	56 (41.2)	80 (58.8)	136 (100.0)

대상데이터: UST 학생데이터 재분석

## 2) 본부소속 교원의 교육 및 연구역량 이슈

□ UST 본부소속 교수에 대한 비판

○ 본부소속 교수의 강의시간이 적고 학생을 지도하지 않으며, 캠퍼스 소속 교수와 평

가방식의 차이가 있음

- ▶ 본부소속 교수들은 캠퍼스 소속 교수와 달리 재임용 과정이 없으며, 학생관리나 학생지도 등의 역할을 수행하지 않는다는 비판이 제기됨
  
- UST 본부는 32개 출연(연)에 공통적으로 적용될 수 있는 인력양성 전략이나 교과과정 및 학습운영의 체계화 전략 등을 제시하는 기능을 수행해야 함
- ▶ 그러나 현재는 이런 전략·기획 능력이 취약하며, 교과과정 및 학습운영의 체계화를 설계하기 위한 교육공학 전문가 등이 부족한 상황임
- ▶ 출연(연)을 기반으로 하는 UST의 특수성을 살리기 위해서는 캠퍼스와 교수, 학생을 연계하는 긴밀한 연구-교육 연계시스템이 구축되어야 함
  
- 따라서 체계적인 인력양성 전략을 수립하기 위한 전략·기획 기능을 강화하고 출연(연)-UST-교수-학생을 연계하는 시스템의 체계화를 추진해야 함

---

## 제4장 국외사례 분석(종합연구대학원대학교)

---

- 본 장에서는 일본의 종합연구대학원대학교(이하 Sokendai)의 사례분석을 통해 향후 UST의 발전방향과 전략수립을 위한 시사점을 도출하고자 함
- Sokendai는 UST가 설립 당치 벤치마킹 모델로 삼은 학교로써, 동 학교에 대한 세부 분석을 통해 구체적인 방향성과 전략을 세우는데 참고하고자 함

### 1. 설립취지 및 주요연혁

#### □ 설립취지 및 목적

- Sokendai는 선도적 학문분야를 개척하기 위해 세계 최고수준의 연구기관이 보유한 대형·특수실험·관측시설이나 학술적 가치가 있는 데이터를 활용하여 우수한 연구자를 양성하고자 설립되었음
- 기초학문분야의 경계를 넘어 독창적인 국제적 학술연구를 추진하고 과학의 새로운 흐름을 창출하는 선도적인 학문분야를 개척하고자 함
- Sokendai는 이러한 요청에 대응하는 연구자를 양성하여 여러 분야에서 첨단연구를 수행하고 국내외 연구자의 공동연구 추진에서 중심적인 역할을 수행하고자 함
- 새로운 문제를 발굴하고 문제를 해결할 수 있는 국제적이고 독창적인 연구자를 양성하고 기존 학문분야의 경계를 넘어 다른 분야와 연계하는 선도적 학문분야를 개척하고자 함
- 세계 최고수준의 연구기관(대학공동 이용기관\*)이 보유한 시설이나 학술적 자료를 수업에서 활용하고 연구자를 양성하는 교육연구 환경 구축
- 학생 1명에 교사 2~3명을 보유하여 고도의 전문교육과 넓은 시야를 기르는 종합맞춤형 교육실시

### <대학공동 이용기관>

- 대학공동이용기관은 국내외의 대학 연구자가 공동으로 이용할 수 있는 각종 고급 대형연구시설 · 실험시설 또는 귀중한 학술자료를 보유한 일본 최고수준의 연구기관임
- 예를 들어, 세계제일의 대형 망원경 ‘스바루(일본 국립천문대)’와 남극관측선 ‘시라세(일본 국립극지연구소)’ 등을 말함
- 연구활동의 대부분은 매우 기초적인 동시에 대규모 시설을 필요로 하고 막대한 투자를 필요로 함
- 따라서 예산과 연구효율성의 측면에서 대규모 연구활동에 필요한 인력과 연구비 등을 중점적으로 투자하여 독창적이고 최첨단 연구를 실시하고 있음

출처: Sokendai 홈페이지

### □ 주요연혁

○ 1982년 대학원대학 설립을 위한 논의가 시작되었으며, 1988년 설립됨

- 1982년 국립대학공동이용기관소장간담회에서 ‘국립대학공동이용기관에 대한 대학원의 설립에 대하여’ 제시
- 1986년 국립대학공동이용기관소장간담회가 ‘대학원문제에 대한 워킹그룹’에서 조사결과에 기반하여 ‘종합연구대학원대학교의 기본구조에 대하여’를 제시한 후 설립위원회가 조직
- 1987년 종합연구대학원설립준비조사위원회가 ‘종합연구대학원의 기본구상’을 취합하여 발표
- 1988년 종합연구대학원대학교를 설립하였으며, 초기 전공은 수물과학연구과, 통계과학전공, 가속기과학전공, 방사광학과전공, 구조분자과학전공, 기능분자과학전공, 생명과학연구과, 유전학전공, 분자생물구조론전공, 생리과학전공이었음
- 1989년 문화과학연구과(지역문화학전공, 비교문화학전공) 추가
- 1992년 수물과학연구과에 천문과학전공과 핵융합과학전공을 설치
- 1993년 수물과학연구과에 북극과학전공과 핵융합과학전공을 설치
- 1997년 선도과학연구과(생명체과학전공) 설치
- 2003년 독립대학법인법 공포 · 시행
- 2004년 국립대학법인 종합연구대학원대학교 발족, 물리과학연구과(구조분자과학전

공, 기능분자과학전공, 천문과학전공, 핵융합과학전공, 우주과학전공), 고 에너지 가속기과학연구과(가속기과학전공, 물질구조과학전공, 소립자원자핵전공), 복합과학연구과(통계과학전공, 북극과학전공, 정보학전공)의 3개 연구과로 조직, 5년 일관제 박사과정으로 개편

## 2. 전공현황 및 교육과정의 특징

### □ 전공현황

- Sokendai는 일본 최초의 독립대학원(학부 없이 대학원만 두는 대학)으로, 1988년 10월에 설치된 국립대학임
- 전국 대학연구자의 공동연구 추진에서 중심역할을 수행하는 대학 공동이용기관 등 19개 연구기관과의 긴밀한 연계·협력하고 우수인력과 연구환경을 기반으로 박사과정의 교육을 수행하는 것이 특징
- 전체전공은 20개, 문화관련 전공(5개)과 이공계열 전공(15개)으로 구성
- Sokendai는 과학기술분야의 전공만이 아니라 문화와 관련된 전공이 포함되어 있는 특징을 지님
- 다만, 문화과학연구과의 전공은 지역문화나 비교문화 및 일본과 관련된 전공과목으로만 구성되어 있음

<표 37> 전공현황

연구과	전공	
문화과학연구과	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 지역문화학전공</li> <li>▸ 비교문화학전공</li> <li>▸ 국제일본연구전공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 일본역사연구전공</li> <li>▸ 일본문화연구전공</li> </ul>
물리과학연구과	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 구조분자과학전공 · 기능분자과학전공</li> <li>▸ 천문과학전공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 핵융합과학전공</li> <li>▸ 우주과학전공</li> </ul>
고에너지가속기 과학연구과	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 가속기과학전공 · 물질구조과학전공 · 수립자원자핵전공</li> </ul>	
복합과학연구과	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 통계과학전공</li> <li>▸ 정보학전공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 극지과학전공</li> </ul>
생명과학연구과	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 유전학전공</li> <li>▸ 기초생물학전공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 생리학과학전공</li> </ul>
선도과학연구과	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 생명공생체진화학전공</li> </ul>	

출처: Sokendai 홈페이지

□ 전공별 연계기관 소개

○ 문화과학연구과(박사후기과정)

- 지역문화학전공, 비교문화학전공

인간문화연구기구 국립민족학박물관	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 소재지: 大阪府吹田市千里万博公園10-1</li> <li>▸ 설립: 1974년 6월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 전공담당: 06 (6878) 8236</li> <li>▸ 홈페이지: <a href="http://www.minpaku.ac.jp/">http://www.minpaku.ac.jp/</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 국립민족학박물관은 세계 여러 민족의 사회와 문화에 대한 조사와 연구를 실시하는 일본 유일의 문화인류학(민족학) 연구센터이자 문화인류학에 대한 자료와 시청각 자료, 문헌 등을 수집·정리·보존·활용하는 정보센터의 기능을 가지고 있음</li> <li>▸ 대학공동 이용기관으로 문화인류학의 여러 문제에 대해 공동연구를 추진하고 있음</li> </ul>	

▶ 국제일본연구전공

인간문화연구기구 국제일본문화연구센터	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 소재지: 京都府京都市西京区御陵大枝山町3-2</li> <li>▶ 설립: 1987년 5월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전공담당: 075 (335) 2052</li> <li>▶ 홈페이지: <a href="http://www.nichibun.ac.jp/">http://www.nichibun.ac.jp/</a></li> </ul>
<p>▶ 국제일본문화 연구센터는 국제적 관점에서 국제적 차원에서 일본문화를 종합적으로 연구하는 기관이며, 센터의 연구영역에 따라 연구과제를 설정하고 국내외 연구자의 참여와 공동연구를 진행함</p>	

▶ 일본역사연구전공

인간문화연구기구 국립역사민속박물관	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 소재지: 千葉県佐倉市城内町117</li> <li>▶ 설립: 1981년 4월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전공담당: 043 (486) 4361</li> <li>▶ 홈페이지: <a href="http://www.rekihaku.ac.jp/">http://www.rekihaku.ac.jp/</a></li> </ul>
<p>▶ 소장자료를 전국 대학의 연구자에게 제공하는 동시에 다양한 연구과제에 대한 공동연구를 실시하여 일본 역사연구를 추진하고 있음</p>	

▶ 일본문학연구전공

인간문화연구기구 국문학연구자료관	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 소재지: 東京都立川市緑町10-3</li> <li>▶ 설립: 1972년 5월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전공담당: 050-5533-2915 · 2916</li> <li>▶ 홈페이지: <a href="http://www.nijl.ac.jp/">http://www.nijl.ac.jp/</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국문학연구자료관은 나라시대부터 메이지 전기까지 문헌자료를 조사·연구·수집함</li> <li>▶ 수집한 자료를 활용하여 기초연구에서 응용연구에 이르는 문학연구를 수행하기 위해 4개 연구기관을 두고 조사수집·전자사업 및 정보자료 서비스 등을 실시함</li> </ul>	

○ 물리과학연구과(5년일관제 박사과정)

- 구조분자과학전공, 기능분자과학전공

자연과학연구기구 분자과학연구소	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 소재지: 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38</li> <li>▸ 설립: 1975년 4월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 전공담당: 0564 (55) 7139</li> <li>▸ 홈페이지: <a href="https://www.ims.ac.jp/index.html">https://www.ims.ac.jp/index.html</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 물질의 기초인 분자의 구조와 기능에 관한 실험적 연구 및 이론연구를 실시하고 화학 및 물리학의 경계에 있는 분자과학연구를 추진하기 위해 다양한 분야의 연구자와 공동연구를 수행하는 것이 목적임</li> <li>▸ 구체적인 연구대상은 분자 및 분자집합체의 형성과 변화에 관한 근본원리를 추구하는 것으로 분자와 빛의 상호작용 매커니즘 해명, 분자를 통해 이루어지는 에너지 변환기구의 이해 등임</li> </ul>	

- 천문과학전공

자연과학연구기구 국립천문대	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 소재지: 東京都三鷹市大沢2-21-1</li> <li>▸ 설립: 1988년 7월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 전공담당: 0422 (34) 3772</li> <li>▸ 홈페이지: <a href="http://www.nao.ac.jp/">http://www.nao.ac.jp/</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 국립천문대는 천문학 및 이와 관련된 분야의 종합적인 연구를 수행하는 것을 주된 목적으로 하며, 도쿄대학 도쿄천문대와 위도관측소를 전환하여 나고야대학 공전연구소의 일부를 전환하여 1988년 7월 대학공동 이용기구로 설립되었음</li> <li>▸ 국립천문대에서는 우주의 다양한 천체기원과 진화에 관한 관측 및 이론연구를 실시하고 이를 위한 장치개발, 대형 관측장비의 공동활용, 국내외 공동 연구 등을 실시하고 있음</li> </ul>	

- 핵융합과학전공

자연과학연구기구 핵융합과학연구소	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 소재지: 岐阜県土岐市下石町322-6</li> <li>▸ 설립: 1989년 5월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 전공담당: 0572 (58) 2042</li> <li>▸ 홈페이지: <a href="http://www.nifs.ac.jp/index.html">http://www.nifs.ac.jp/index.html</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 핵융합과학연구소는 핵융합 플라즈마의 학리 및 응용연구를 수행할 목적으로 대학공동 이용기구로 설치되었음</li> <li>▸ 이를 위해 세계최대의 대형 헬리컬 장치를 핵심으로 한 실험연구 및 이론·시뮬레이션 연구 등을 실시하고 전국 대학과 공동연구, 국제연구교류, 신진연구자 육성 등을 추진하고 있음</li> </ul>	

▶ 우주과학전공

국립연구개발법인 우주항공연구개발기구 우주과학연구소	
▶ 소재지: 国立研神奈川県相模原市由野台3-1-1	▶ 전공담당: 042 (759) 8012
▶ 설립: 2003년 10월	▶ 홈페이지: <a href="http://www.isas.jaxa.jp/">http://www.isas.jaxa.jp/</a>
<p>▶ 국가연구개발법인 우주항공연구개발기구(JAXA)는 일본 우주항공 연구 및 개발을 진행해온 연구소로 각 분야에서 축적한 지식·기술·경험을 하나로 통합하여 기초적인 연구에서 개발·이용에 이르기까지 연구를 수행하고 있음</p> <p>▶ JAXA 중 우주과학연구소는 우주과학의 발전을 목적으로 과학위성, 행성탐사 등의 프로젝트를 수행하기 위해 우주 비행체 위성관측기기 등을 개발하며, 대형장비의 공동이용 및 연구자 육성 등을 적극적으로 추진하고 있음</p>	

○ 고에너지가속기과학연구과(5년일관제 박사과정)

▶ 가속기과학전공 · 물질구조과학전공 · 수립자원자핵전공

고에너지가속기연구기구	
▶ 소재지: 茨城県つくば市大穂1-1	▶ 전공담당: 029 (864) 5128
▶ 설립: 1997년 4월	▶ 홈페이지: <a href="http://www.kek.jp/">http://www.kek.jp/</a>
<p>▶ 수립자원자핵연구소, 물질구조과학연구소 및 가속기연구시설, 공통기반연구시설로 구성됨</p> <p>▶ 고에너지의 양성자 가속기와 전자양전자 가속기를 이용하여 물질의 궁극적인 모습에 대한 소립자의 수수께끼에 도전하는 등 미지의 영역을 개척하는 세계적 수준의 실험연구를 수행하고 있음</p>	

○ 복합과학연구과(5년일관제 박사과정)

▶ 통계과학전공

정보시스템연구기구 통계수리연구소	
▶ 소재지: 東京都立川市緑町10-3	▶ 전공담당: 050-5533-8514
▶ 설립: 1985년 4월	▶ 홈페이지: <a href="http://www.ism.ac.jp/index.html">http://www.ism.ac.jp/index.html</a>
<p>▶ 통계수리연구소는 시계열분석, 베이지안형 모델링을 시작해 통계지진학분자 진화경제학, 계량언어학 비선형 모델링, 몬테카를로계산, 최적화, 기초수학 등 분야에서 첨단성과를 거두고 있음</p> <p>▶ 본 연구소는 통계과학의 광범위한 기초연구 및 정보사회, 위험사회에 대한 과학적 대응을 위한 이론, 방법 등을 연구하고 이에 대한 예측과 불확실성 모델링 및 위험분석 등의 연구를 추진함</p>	

▶ 북극과학전공

정보시스템연구기구 국립극지연구소	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 소재지: 東京都立川市緑町10-3</li> <li>▶ 설립: 1973년 9월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전공담당: 042 (512) 0612</li> <li>▶ 홈페이지: <a href="http://www.nipr.ac.jp">http://www.nipr.ac.jp</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국립극지연구소는 극지방에 대한 종합적인 과학연구와 극지관측을 목적으로 하고 있음</li> <li>▶ 본 연구소는 극지관련 연구를 위해 각 연구자가 우주공간, 지구권, 생물권 등으로 나누어 연구 활동을 수행하고 있음</li> <li>▶ 세계 최대 운석시료, 오로라 데이터, 생물자료 등 남극관측사업을 통해 축적한 귀중한 자료를 가지고 이를 연구에 제공하고 공동연구, 국제 심포지엄 등을 개최하고 있음</li> </ul>	

▶ 정보학전공

정보시스템연구기구 국립정보학연구소	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 소재지: 東京都千代田区一ツ橋2-1-2</li> <li>▶ 설립: 2000년 4월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전공담당: 03 ( 4212 ) 2110</li> <li>▶ 홈페이지: <a href="http://www.nii.ac.jp/">http://www.nii.ac.jp/</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국립정보학연구소는 중장기적으로 정보학의 종합적이고 체계적인 연구를 추진하기 위해 4개의 연구계(정보학적 원칙, 아키텍처과학, 과학콘텐츠 과학, 정보사회과학)로 나누어 연구수행 중</li> <li>▶ 과제별로 7개의 센터를 설치하여 연구활동을 조직적으로 지원하고 있으며, 학술정보 네트워크 구축과 운영, 전자인증과 그리드기반의 연구개발, 도서 및 논문정보를 비롯한 학술 콘텐츠 구축과 제공, 대학도서관 및 정보센터 직원에 대한 연구 등을 통해 최첨단 학술정보인프라를 구축하고 있음</li> </ul>	

○ 생명과학연구과(5년일관제 박사과정)

▶ 유전학전공

정보시스템연구기구 국립유전학연구소	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 소재지: 静岡県三島市谷田1111</li> <li>▶ 설립: 1984년 4월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전공담당: 055(981)6720</li> <li>▶ 홈페이지: <a href="https://www.nig.ac.jp">https://www.nig.ac.jp</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국립유전학 연구소는 유전자를 기초로 한 생명현상의 다양한 분야에서 첨단연구를 수행하며, 대량생활정보의 처리 및 분석분야를 선도하고 있음</li> </ul>	

▶ 기초생물학전공

자연과학연구기구 기초생물학연구소	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 소재지: 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38</li> <li>▶ 설립: 1977년 5월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전공담당: 0564(55)7139</li> <li>▶ 홈페이지: <a href="http://www.nibb.ac.jp/">http://www.nibb.ac.jp/</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 본 연구소는 생명현상의 기본 메커니즘을 해명하는 것을 목표로 생물의 기본단위인 세포의 구조, 기능, 증식, 분화, 기관형성, 외부자극에 대한 생체반응과 제어 등에 대한 종합연구를 수행</li> <li>▶ 세포생물학, 발생생물학, 신경생물학, 진화다양성 생물학, 환경생물학, 이론생물학의 6개 연구영역을 수행하고 있으며, 배양육성연구시설, 형질전환 생물연구시설 등에 걸치된 각종 기기와 대형 스펙트로 그래프 등의 시설을 운영하고 있음</li> </ul>	

▶ 생리과학전공

자연과학연구기구 생리학연구소	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 소재지: 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38</li> <li>▶ 설립: 1977년 5월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전공담당: 0564(55)7139</li> <li>▶ 홈페이지: <a href="http://www.nibb.ac.jp/">http://www.nibb.ac.jp/</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 생리학연구소는 '인체의 기능을 해명하는 것'을 목적으로 설치되었으며, 형태학, 생화학, 약리학, 분자세포생물학, 정보과학 등 다양한 범위를 포괄함</li> <li>▶ 연구대상도 이온채널 등의 기능 단백질 분자구조에서 이들이 일으키는 세포 내 이온의 동태, 양 조절 분비현상 등의 메커니즘, 뇌세포 분화, 신경시냅스 전달기구 등까지 다방면에 걸쳐있음</li> </ul>	

○ 선도과학연구과(5년일관제 박사과정)

▶ 생명공생체진화학전공

자연과학연구기구 생리학연구소	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 소재지: 神奈川県三浦郡葉山町 ( 湘南国際村 )</li> <li>▶ 설립: 2007년 4월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전공담당: 046(858)1577</li> <li>▶ 홈페이지: <a href="http://www.esb.soken.ac.jp/">http://www.esb.soken.ac.jp/</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 학생모집은 5년 일관제 박사과정생 5명</li> <li>▶ 전공의 목적은 생명공생체의 시공적 관계를 이해하고 새로운 지구관, 생물관, 인간관을 확립하는 것으로 이를 위해 지속적인 사회건설에 이바지하는 것임</li> </ul>	

## □ 학교의 특성

### ○ 특색 있는 박사과정 교육

- ▶ 5년 일관제 박사제도(대학 학사졸업생 대상)와 박사후기과정제도 운영
- ▶ 기반기관의 연구현장을 활용한 교육 프로그램
- ▶ 개인의 능력에 맞춘 맞춤형 교육 프로그램
- ▶ 사회인학생, 유학생 수용 프로그램

### ○ 높은 전문성 교육

- ▶ 각 전공분야의 최첨단 연구자에 의한 연구지도
- ▶ 다양한 전문교육 프로그램
- ▶ 나가쿠라 연구장려상, 종연대과학자상, 미래과학자상의 수상 프로그램 운영
- ▶ 기반기관이 보유한 세계최고수준의 자료·설비·시설 활용

### ○ 넓은 시야의 인력양성

- ▶ 합숙에 의한 수행, 전학생에게 열린 신입생 코스 제공
- ▶ 전공·연구과 간 공동교육연구사업 수행
- ▶ 원격수업 시스템을 활용한 전공횡단적 교육제공
- ▶ 국내외 인턴십 제도 활용

### ○ 국제적 통용성 확보

- ▶ 최첨단연구기술·연구자의 교류거점에서의 교육
- ▶ 프리젠테이션 능력함양 프로그램 실시
- ▶ 해외학생 파견사업 실시
- ▶ 국비외국인 유학생의 우선배치 특별 프로그램 활용

○ 분야횡단적·선도적 학문분야 창출

- ▶ 각종 새로운 분야에 대한 연구과, 전공을 횡단하는 프로그램 실시
- ▶ 학과의 융합을 추진하는 센터에서 타분야 연계·사회연계적 교육·연구사업 추진
- ▶ 과학과 사회 프로그램의 전개 및 수료생을 중심으로 한 학술교류 네트워크 구축

□ 박사과정 중심의 교육특징

○ 연구현장에서의 고도의 전문교육과 넓은 시야를 기르는 종합교육 실시

- ▶ 박사과정에서는 일본 최고수준의 연구기관(대학 공동이용기관)이 보유한 대형 또는 특수실험·관측시설 또는 학술적 가치가 있는 자료와 데이터 등을 수업에 직접 활용
- ▶ 교원은 학생 1인당 2~3명을 보유하고 있음

○ 높은 연구자 양성비율

- ▶ 연구소 대학의 사명은 고급 연구자 양성이며, 1992년 3월 첫 졸업생을 배출한 이후 25년 동안 1,948명의 박사를 배출함
- ▶ 대부분의 수료생은 교수 또는 부교수, 연구소 등에서 일하고 있음

### 3. 캠퍼스 현황

□ Sokendai는 일본 국내외 21개의 캠퍼스를 운영하고 있음

○ 국외 캠퍼스는 칠레와 하와이에 있음

<그림 46> 캠퍼스 현황



출처: Sokendai 홈페이지

<표 38> 전공별 캠퍼스 개요

연구과	전공	대학공동이용기구 등	대학공동이용 기구 법인
문화과학연구과 (박사후기과정)	지역문화학전공	②국립민족학박물관	인간문화 연구기구
	비교문화학전공		
	국제일본연구전공	③국제일본문화연구센터	
	일본역사연구전공	④국립역사민족박물관	
	일본문화연구전공	⑤국문학연구자료관	
물리과학연구과 (5년 일관제 박사과정, 박사후기과정)	구조분자과학전공	⑥분자과학연구소	자연과학 연구기구
	기능분자과학전공		
	천문과학전공	⑦국립천문대 ⑧국립천문대 수택VLBI관측소 ⑨국립천문대 야근산우주전파관측소 ⑩국립천문대 후쿠야마천체물리관측소 ⑪국립천문대하와이관측소 ⑫국립천문대칠레관측소	
	핵융합과학전공	⑬핵융합과학연구소	
	우주과학전공	⑭우주과학연구소	
고에너지 가속기과학연구과 (5년 일관제 박사과정, 박사후기과정)	가속기과학전공	⑮⑯가속기연구시설 공통기구연구시설	고에너지가속기 연구기구
	물질구조과학전공	⑮⑯물질구조과학연구소	
	소립자원자핵전공	⑮⑯소립자원자핵연구소	
복합과학연구과 (5년 일관제 박사과정, 박사후기과정)	통계과학전공	⑰통계수리연구소	정보시스템 연구기구
	북극과학전공	⑱국립극지연구소 ⑲국립극지연구소 쇼와기지	
	정보학전공	⑳국립정보학연구소	
생명과학연구과 (5년 일관제 박사과정, 박사후기과정)	유전학전공	㉑국립유전학연구소	정보시스템 연구기구
	기초생물학전공	⑥기초생물학연구소	자연과학 연구기구
	생리과학전공	⑥생리학연구소	
선도과학연구소 (5년 일관제 박사과정, 박사후기과정)	생명공생체진화학전공	①국립대학법인종합연구 대학원대학본부, 학술정보기반센터	

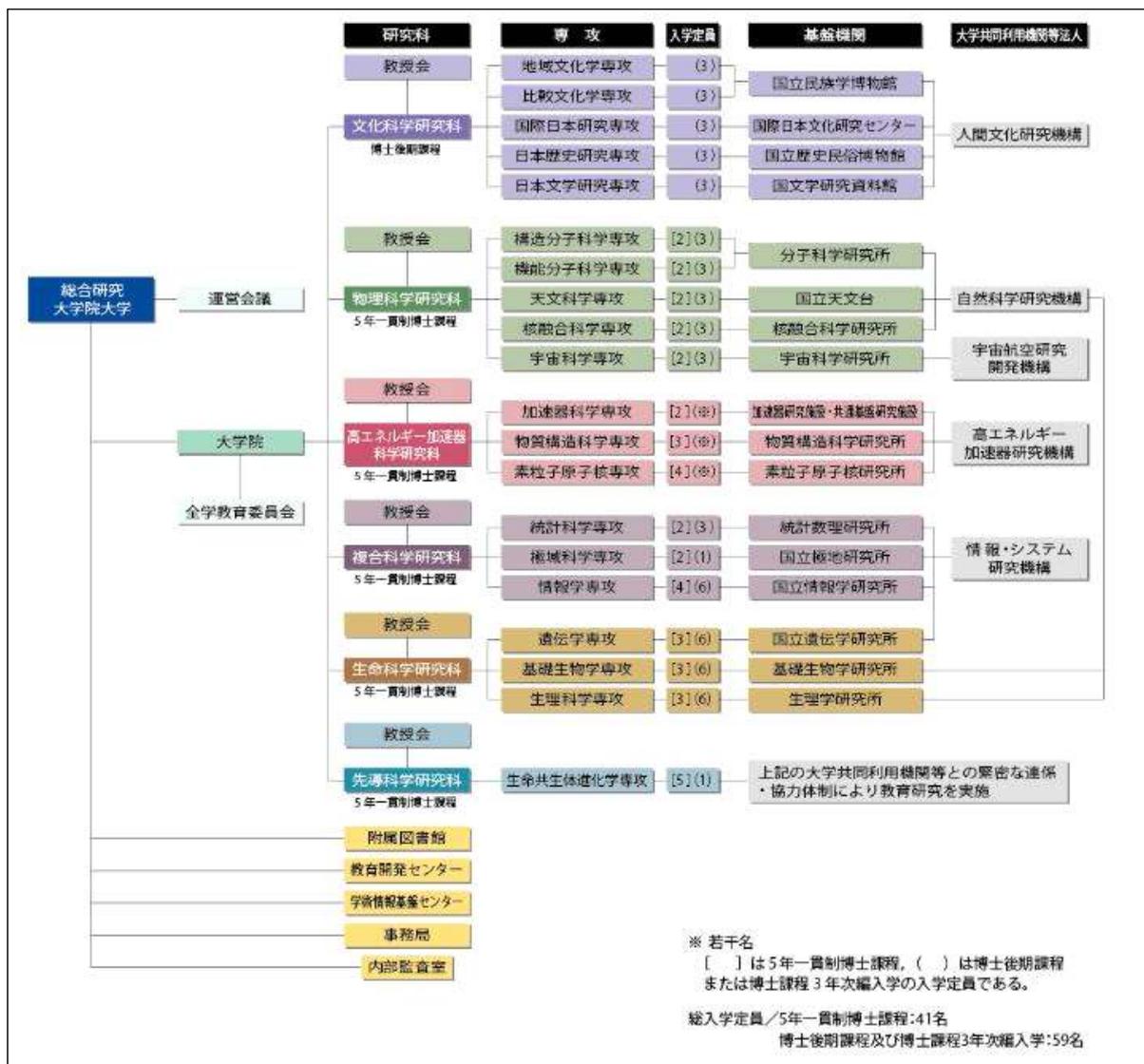
출처: Sokendai 홈페이지

## 4. 조직현황

### □ 교육연구조직

○ Sokendai는 4개의 대학공동이용기관 법인이 설치하는 17개 연구소 등을 거점으로 학문 제분야의 고도첨단 과제를 중심으로 하는 ‘분산형 교육연구’와 각 전문분야를 횡단한 교육연구를 실시하는 ‘종합형 교육연구’를 수행하고 있음

<그림 47> 교육연구조직



출처: Sokendai 홈페이지

□ 교직원 현황

○ 2017년 현재: 임원 5명, 교수 370명, 준교수 404명, 강사 59명, 조교 379명, 그외 5명, 사무직원 42명 등 총 1,264명

<표 39> 교직원 현황

단위: 명

구분	임원	교수	준교수	강사	조교	기타	사무직원	계
학장	1	-	-	-	-	-	-	1
이사	2	-	-	-	-	-	-	2
감사	2	-	-	-	-	-	-	2
부학장	-1	-	-	-	-	-	-	-1
학장보좌	-	-	-	-	-	1	-	1
연구과	문화과학연구과	0	67	57	0	0	0	124
	물리과학연구과	0	80	111	-1	128	0	319(1)
	고에너지 가속기과학연구과	0	109	113	53	90	0	365
	복합과학연구과	0	55	76	0	41	0	172
	생명과학연구과	0	55(1)	39	0	109	0	203(1)
	선도과학연구과	-	4(1)	6	4	6	4	-
융합추진센터	-	-1	2(2)	-2	4(1)	-	-	6(6)
학술정보기반센터	-1	-1	-1	1	1	-	-	2(3)
사무국 등	-	-	-	1	-	-	42	43
합계	5(2)	370(4)	404(3)	59(3)	379(1)	5	42	1264(13)

( )는 다른 부서와 겸직

자료: Sokendai 홈페이지 자료 재구성

## 5. 학생선발 과정 및 현황

### □ 학생현황

○ 박사과정 중심의 교육제도로 5년 일관제 박사제도와 박사후기과정을 운영함

▶ 대학 학사졸업생을 대상으로 신입생을 선발하며, 박사후기과정은 3년제 과정임

○ 학생의 연도별 입학정원은 100명으로, 5년 일관제 박사과정과 박사후기과정으로 각각 41명, 59명을 선발함

▶ 2017년 현재 총 재학생은 477명이고 이 중 유학생은 130명임

<표 40> Sokendai 입학정원 및 현재 재학생 현황

단위:명

연구과·전공	입학정원		현재재학 인원수 (유학생수)
	5년 일관제 박사과정	박사후기과정 (3년차 편입학)	
문화과학연구과	-	15	64(20)
물리과학연구과	10	15	111(27)
고에너지가속기과학연구과	9		72(18)
복합과학연구과	8	10	110(39)
생명과학연구과	9	18	98(23)
선도과학연구과	5	1	22(3)
합계	41	59	477(130)

출처: Sokendai 홈페이지

<표 41> 2018년 4월 선발인원 개요

5년 일관제 박사과정		모집인원	박사후기과정 (5년일관제 박사과정에 3년차 편입학)
연구과·전공			
문화과학연구과	지역문화학전공	-	3
	비교문화학전공	-	3
	국제일본연구전공	-	3
	일본역사연구전공	-	3
	일본문학연구전공	-	3
물리과학 연구과	구조분자과학전공	2	3
	기능분자과학전공	2	3
	천공분자과학전공	2	3
	핵융합과학전공	2	3
	우주과학전공	2	3
고에너지 가속기과학 연구과	가속기과학전공	2	약간명
	물질구조과학전공	3	약간명
	소립자원자핵전공	4	약간명
복합과학연구과	통계과학전공	2	3
	북극과학전공	2	1
	정보학전공	4	6
생명과학연구과	유전학전공	3	6
	기초생물학전공	3	6
	생리학전공	3	6
선도과학연구과	생명공생체진화학전공	5	약간명

□ 수업료

○ 수업료는 연간 535,800엔(한화 527 만원)으로 2회로 나누어 지불함

- 경제적 이유로 수업료 납부가 곤란하거나 학업이 우수한 자에 대한 수업료 면제사업)와 ‘사비유학생이 응모할 수 있는 장학금(문부과학성의 외국인유학생 학습장려비)’, 국비유학생으로 구분

□ 학생선발 방식

○ 학생선발방식은 기본적으로 서류전형과 면접전형으로 이루어지지만 전공에 따라 선발시험이나 영어점수를 요구하기도 함

- 각 연구과별 학생선발 시험방식은 다음과 같음

<표 42> 연구과별 학생선발 시험방식

구분	선발시험	면접	영어점수
복합과학연구과	▸ 학부성적 증명서 ▸ 수학시험(2시간): 선형대수학, 해석(미분, 확률)학	▸ 질의응답	▸ TOEFL-iBT로 대체 ▸ 영어필기 시험
물리과학연구과	▸ 수학(90분): 미분·대수 기하학을 바탕으로 한 2문항 ▸ 물리(90분): 고전역학·전기기학을 바탕으로 한 2문항	▸ 발표(20분) 및 질의응답(20분)	▸ TOEFL PBT : 500, TOEFL CBT : 173, TOEFL-iBT : 61, TOEIC 공개 테스트 : 586 이상
고에너지가속기 과학연구과	▸ 서류전형 및 면접전형		
복합과학연구과	▸ 학부성적 증명서 ▸ 수학시험(2시간): 선형대수학, 해석(미분, 확률)학	▸ 질의응답	▸ TOEFL-iBT로 대체 ▸ 영어필기 시험
생명과학연구과	▸ 세부전공에 따라 차이가 있으나 서류전형, 필기시험(논술 90분), 면접과 영어 시험으로 구성		
선도과학연구과	▸ 서류전형, 영어능력, 면접 등으로 구성		

출처: Sokendai 홈페이지

□ 학생의 진입 및 진출현황

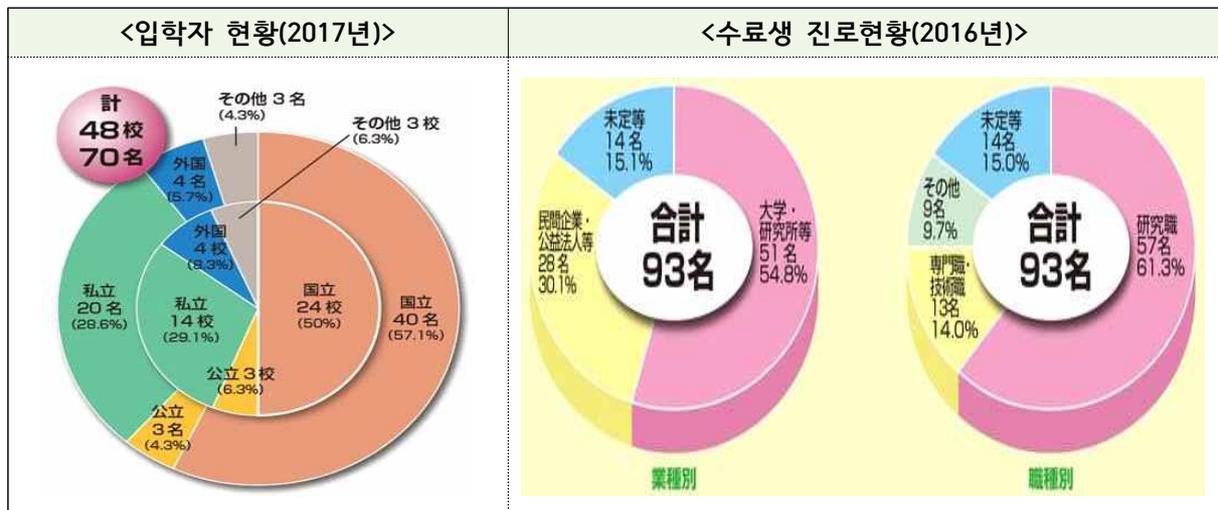
○ 2017년 입학자 현황

- ▶ 48개 학교에서 입학했으며, 국립대 50%, 사립대 29.1%, 공립 6.3%, 외국 8.3% 등
- ▶ 총 입학자 70명 중에 국립대 57.1%, 사립대 28.6%, 공립 4.3%, 외국 5.7% 등을 구성

○ 2016년 수료생 진로현황

- ▶ 총 93명 중에서 업종별로는 대학·연구소로 54.8%, 민간기업·공익법인으로 30.1%가 진출함
- ▶ 또한 직종별로는 연구직으로 61.3%, 전문직·기술직으로 14.0%가 진출함

<그림 48> 학생 진출입 현황



자료: <https://www.soken.ac.jp/outline/dbook/enrollment>

## 6. 소결

□ Sokendai는 일본이 보유한 최고의 연구기관과 연계하여 연구기관이 보유한 대형·특수실험·관측시설 등을 활용한 연구자를 양성하고자 함

○ 동 대학은 새로운 문제를 발굴하고 그 문제를 해결할 수 있는 인력을 양성하고 기

존 학문 간 경계를 넘어 타 분야와 연계하는 선도적 학문분야를 개척하는 것을 목적으로 함

- ▶ 이에 따라 전공도 거대시설(에너지가속기)을 활용하거나 특수한 분야의 전공을 주로 개설하여 운영 중이며, 우수한 학생을 선발하여 선도적인 학문을 연구하고 개척하려고 하고 있음

○ UST는 초기 설립단계에서 Sokendai를 벤치마킹해서 설립되었으며, 기본적인 운영 방향에서는 Sokendai와 유사함

- ▶ 그러나 실제 운용에서는 Sokendai와의 차이를 나타내는 데, 이는 적용환경과 재원상황, 운영시스템 등에서의 차이 때문일 수 있음

□ Sokendai는 선도적인 학문분야를 개척하고 이를 위해 연구기관의 시설과 장비 등을 활용하는 전공을 운영하고 있으며, 이러한 성과(연구와 연구자 양성)를 일본 내에 전파하는 선순환 구조를 만들어 내고 있음

○ UST도 출연(연)을 기반으로 하는 연구성과와 전문 연구인력을 양성함으로써 이러한 성과가 출연(연) 내부가 아니라 전체 국가혁신체제나 사회전반으로 전파되는 선순환 시스템을 만들 수 있어야 함

- ▶ 예를 들어, 특수전공 분야의 교육-연구를 통해 연구성과와 연구자를 양성했다면, 이들을 필요로 하는 학계와 연구계, 혹은 기업체 등 다양한 분야로 연구성과와 능력을 갖춘 연구자를 진출시켜야 함
- ▶ 이를 통해 특수전공의 연구와 관련하여 필요한 후속 연구인력을 양성하거나 이러한 연구결과의 사회적 적용을 위한 후속연구 등을 추진함으로써 국가와 사회에 기여할 수 있는 선순환 구조를 구축해야 함

## 제5장 종합발전방안

### 1. 개편방안

#### 1) 환경분석 및 역량진단 결과

##### □ 과학기술인재 양성을 위한 환경변화

###### ○ 정책·경제환경 변화

- 급변한 과학기술 환경에 대응하기 위한 미래 핵심분야 인재양성의 중요성
- 제4차 산업혁명에 대비하기 위한 미래인재 양성과 확보 필요
- 출연(연) 정책방향: 자기주도 역할과 책임(R&R) 확장 및 사회적 역할 확대 등 출연(연)의 역할과 책임확장
- R&D투자의 양적확대는 한계에 직면했으며, 이에 따라 효과적인 R&D투자의 중요성 증대

###### ○ 사회·기술환경 변화

- 학령인구 감소에 따른 대학 구조개혁 진행
- 박사급 인력을 제외한 과학기술인재 초과공급에 따른 전략변화 필요
- 사회적 문제 해결을 위한 과학기술에의 역할요구 증가
- 기술융합에 따른 교육·연구 패러다임의 융·복합화
- 급격한 기술개발과 그로 인한 사회변화

##### □ UST의 역량진단

###### ○ 출연(연) 기반의 대학원대학으로서 구조적 장점과 약점을 모두 지님

- 출연(연)의 우수인력과 대형 연구장비·시설을 활용하며 국책 프로젝트에 학생들을 참여시킴으로써 교육과 연구를 연계하는 교육을 수행

- ▶ 그러나 동시에 다양한 캠퍼스별로 처한 환경과 역량 등 조건차이로 인한 문제와 UST-출연(연)의 역할과 업무분담, 체계화 등이 부족한 상황임
- ▶ 이와 함께 출연(연)의 UST 교수활동에 대한 이해와 협조부족, UST 본부-출연(연)-교원 간의 의사소통 문제, 연구원-교원 겸직으로 인한 교수법 부족과 강의역량 등의 문제를 나타냄
- ▶ 당초 UST 설립계획에 비추어 환경변화를 반영한 새로운 인재육성 전략의 필요성

#### ○ UST 운영시스템 상의 문제

- ▶ UST 운영의 가장 핵심이 되는 UST본부, 각 출연(연) 캠퍼스, 교수, 학생 모두를 연계하는 유기적인 협력체계의 미비
- ▶ 조직 내 시스템과 조직문화 측면에서의 문제
- ▶ 교과과정의 체계화 미흡과 학생의 교과과정에 대한 낮은 만족도
- ▶ UST 교육의 특징인 현장 교과과정에 대한 비체계화
- ▶ 우수한 학생의 선발과 유지문제, 우수교원의 선발과 관리체계의 문제점

#### □ UST 현황진단에 따른 이슈 도출

##### ○ 타 대학과의 차별성 문제, 정체성 확립 이슈

- ▶ 기존 대학에서 가르치지 않는 신생 융복합 분야의 전공을 개설하고 관련 분야의 전문인력을 양성하는 것이 설립취지였으나 이러한 차별성이 부족하다는 문제제기
- ▶ 학생의 이중 정체성(대학원생이자 근로자)으로 인한 갈등발생 및 최근 제기되고 있는 학생연구원의 권익보호 방안에 대한 문제
- ▶ 출연(연)을 기반으로 하는 구조적 특징으로 인해 출연(연)과의 관계나 법인격 등 운영체계상의 문제가 나타남
- ▶ 출연(연) 연구원이 교원을 겸직함으로써 제기되는 정체성 문제와 이들의 역할수행에 대한 관리 및 지원 부족

##### ○ 교육과정 및 교수학습

- ▶ 교육과정 개설과 개편과정이 체계화되어 있지 않고 이 과정에서 사회환경적 변화가 국가의 전략변화 등에 대한 고려가 부족함

- 1차 적으로 출연(연) 연구원의 정체성을 갖는 UST 교수들은 교수법이나 강의역량 등에서 대학 교수들과 차이를 나타내며, 이로 인한 학생들의 불만족이 높은 상황임
- 강의 운영상에서의 제기되는 다양한 문제

#### ○ 교육여건 및 지원체계

- 학생에 대한 관심부족과 상담 등 서비스 기능이 부족한데, 특히 외국인 학생에 대한 관리와 지원기능이 부족함
- 전체 학생 중 외국인 학생 비율이 높고 이들에게 전액 장학금을 지원하는 것이 과도한 지원이라는 문제 제기
- 언어와 한국문화에 대한 적응 문제 등으로 인해 외국인 유학생의 학습과 연구성과에서 문제가 제기됨

#### ○ 학사운영 및 관리

- 우수한 학생을 선발하기 위한 전략과 프로세스의 문제
- 학생들의 높은 중도탈락율로 인한 인적자원 낭비 문제

#### ○ 교육 및 연구역량

- 졸업생의 출연(연) 취업비중이 높으나 이들의 비정규직 비율 또한 높음
- 본부소속 교원의 교육 및 연구역량 부족 등 본부운영 상의 문제

#### □ 분석 및 진단결과

- 국가교육체계에서 석박사급 우수 인재 양성을 위해 연구와 교육활동을 연계하는 것은 중요한 과제임

#### ○ 연구와 교육의 연계(research-teaching nexus)는 석박사급 양성을 위한 고등교육 과정에서 나타나는 고유한 특성임

- 고등교육과 R&D 시스템 사이의 연계는 대학의 경쟁력 강화와 첨단 기술 및 지식 축적의 메커니즘 활성화에 필수적인 요소
- 동시에 연구와 교육의 연계를 통해 연구개발과 인력양성 부문의 동반자적 성장이

가능하여 효과를 기대할 수 있음

- 연구와 교육의 결합은 다양한 형태로 진행할 수 있지만 기존에는 교육은 대학에서, 연구는 외부기관에서 실시함으로써 연구-교육 연계시스템 구축이 미흡하였음
  - 이런 점에서 연구와 교육을 모두 출연(연) 캠퍼스에서 진행하는 UST는 연구-교육 연계시스템의 진화된 모델로 볼 수 있음

- UST는 대학의 교육기능을 공공연구기관에 이식함으로써 연구와 교육의 결합을 지향하는 모델이라고 할 수 있음
  - UST는 연구현장에서 이루어지는 교육활동을 통해 보다 유기적으로 연구와 교육을 연계할 수 있으며, 이것이 바로 타 대학이 할 수 없는 차별화 방식임
  - 특히, 기존 대학에서 수행하기 어렵거나 출연(연)의 장비와 시설을 활용한 연구분야를 중심으로 전공을 운영함으로써 타 대학과의 중복성을 피하고 UST 교육의 특수성을 높일 수 있음
  - 그러나 이러한 모델이 보다 성공적으로 작동하여 국가과학기술혁신체제의 주요한 핵심주체를 양성하고 국가와 사회에 기여하기 위해 보다 체계적이고 미래지향적인 전략이 필요함

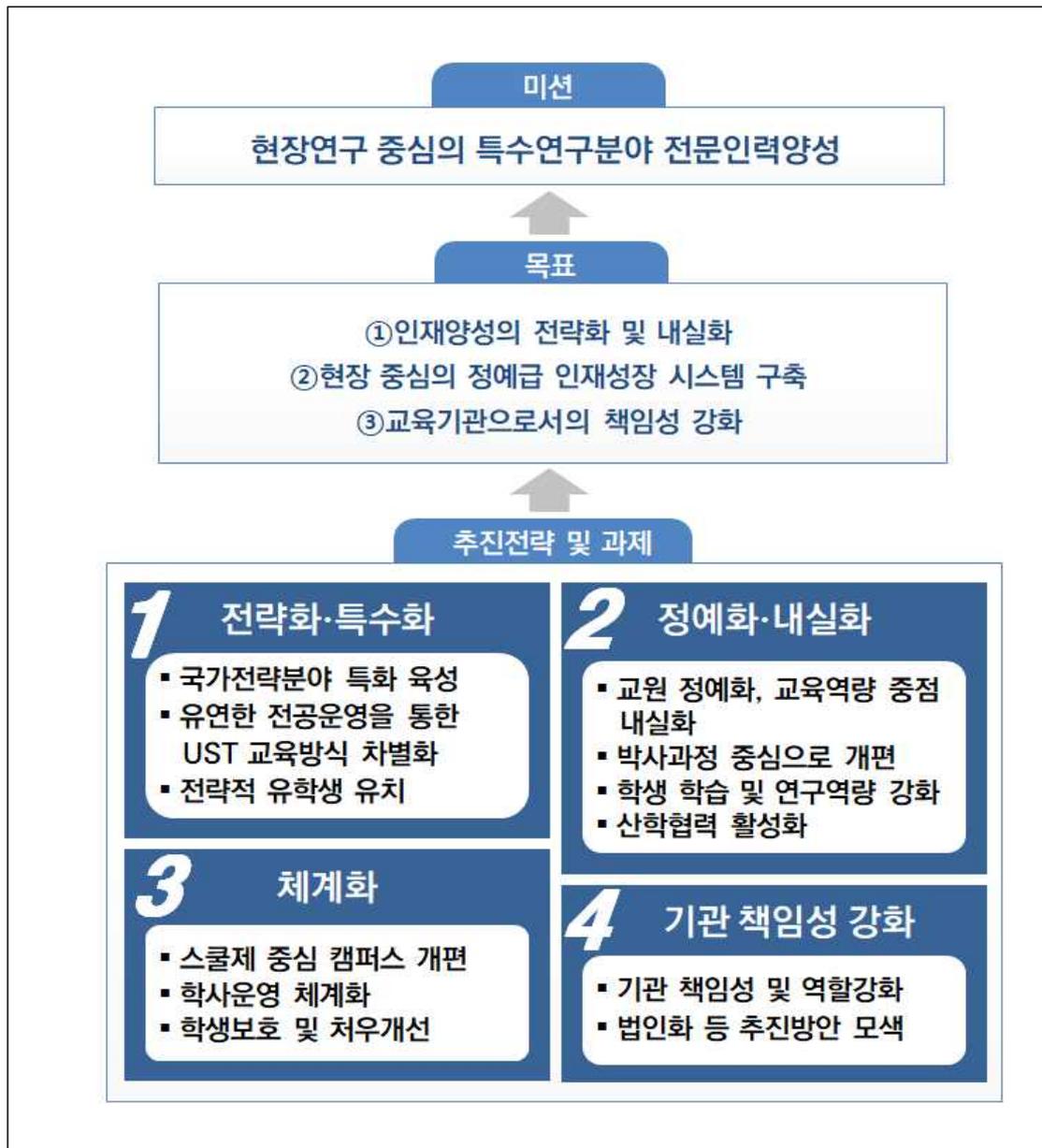
□ 이상의 진단결과를 기반으로, UST의 개편방안을 크게 4가지로 제안하고자 함

- 첫째, 기본적으로 초기 설립계획에 맞게끔 국가전략적 수요를 고려하여 신생 융복합 분야나 특수전공 위주로의 전공개편 필요
- 둘째, 우수한 학생을 선발·양성하기 위한 박사과정 중심의 개편, 교원의 역량강화
- 셋째, 출연(연) 기반의 학습·연구성과를 높이기 위한 학사·교육과정 체계화 추진
- 넷째, 이러한 개편방안을 추진하기 위한 조직정비 및 책임성 강화

## 2) 기본 추진방향

- 지금까지의 조사·분석 결과를 기반으로 조직미션과 목표, 추진전략 및 과제를 제시하면 다음과 같음

<그림 49> 개편 기본방향



□ 미션 및 목표

○ 미션: 현장연구 중심의 특수연구분야 전문인력양성

○ 목표: ①인재양성의 전략화 및 내실화, ②현장중심의 정예급 인재성장시스템 구축,  
③교육기관으로서의 책임성 강화

□ 추진전략 및 과제

○ 첫째, 전략화 · 특수화

- ▶ UST의 설립취지에 맞게 신생 융·복합 분야 등 국가전략과 사회적 수요를 고려한 특화된 전공 개설 및 운영
- ▶ 출연(연)을 기반으로 한 UST 교육과 연구의 차별화 방안 제시
- ▶ 전략적인 유학생 유치전략 및 활용방안 제시

○ 둘째, 정예화 · 내실화

- ▶ 교원의 정예화 및 교육역량 강화를 중점으로 하는 내실화 추진
- ▶ 현장연구 중심의 특징을 극대화하기 위한 박사과정 중심으로의 개편
- ▶ 학생의 학습역량과 기본적인 연구역량 강화
- ▶ 산학협력의 활성화를 통한 인재활용성 확대

○ 셋째, 체계화

- ▶ 스쿨제 중심으로의 캠퍼스 개편 추진
- ▶ 학사운영 및 교육과정 운영의 체계화
- ▶ 학생연구원의 권익보호 강화
- ▶ 대학 본부조직의 효율화 및 시설개방 확대를 통한 활용성 증가

○ 넷째, 책임성 강화

- ▶ 공공기관으로서의 책임성 강화를 위한 운영구조 개편
- ▶ 궁극적으로 법인화를 포함하여 기관의 책임성과 역할을 강화하는 방안 모색

## 2. 세부추진 과제

### 1) 전략화 · 특수화

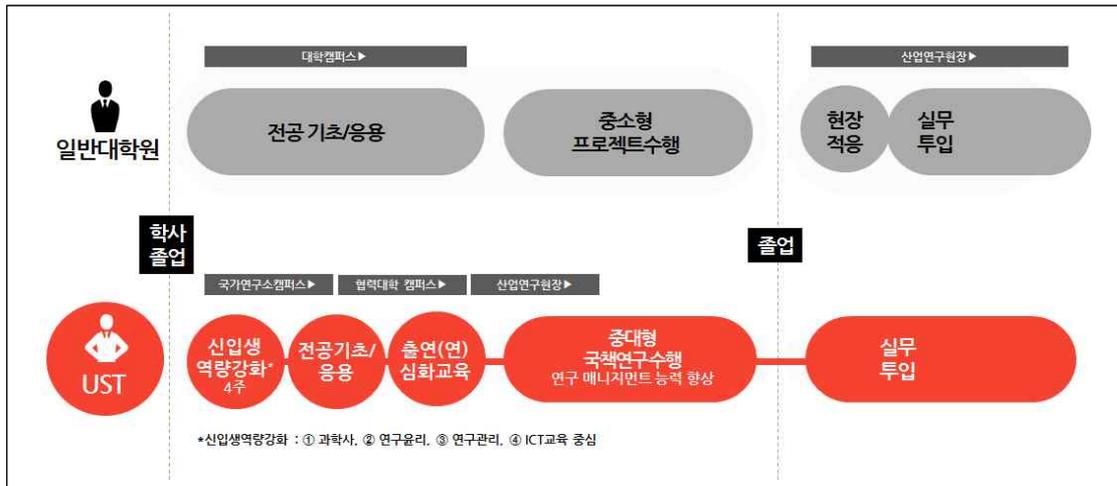
#### (1) 국가연구소대학으로서의 방향성 명확화

□ 교육과정 및 졸업 후 인재상 등에 대해 타 대학과의 차별성 확립 및 정의

○ 출연(연) 캠퍼스와 협력대학 및 산업연구현장 등을 활용하여 전공이론 및 현장연구 교육 시행

- 국가연구소 기반 교육과정으로 일반대학보다 규모가 큰 연구 프로젝트 참여 가능
- 출연(연) 박사급 인력 및 협력대학 활용을 통해 전공이론 강의의 질 제고
- 산업연구현장 등에서의 교육을 통해 졸업 후 실무투입 시 적응기간 최소화

<그림 50> 일반대학원과 UST의 차별성 확보



#### (2) 국가전략분야의 특화전공 육성

□ 일반대학이 수행하기 어려워면서 동시에 국가 전략적으로 인력발굴 · 성장지원이 필요한 출연(연) 연구분야를 중심으로 전공운영 및 차별화 추진

○ 출연(연) 기반의 학교라는 특성을 살려서 출연(연)의 첨단연구장비·시설을 활용할 수 있는 전공 발굴·운영

○ 이와 함께 국가전략분야나 일반대학이 수행하기 어려운 연구분야를 중심으로 전공 운영

▶ 인구절벽과 기술절벽 등에 대응하여 일반대학의 인재양성과 차별화된 교육과정 운영, 인재양성 추진

□ (예시) 4차 산업혁명과 관련한 유망 기술분야의 선도적 연구를 진행하고 이를 통해 전문인력을 양성하기 위해 출연(연)-UST가 연계된 5년 장기 연구 프로젝트 추진하고 이를 통해 동 분야의 전문인력 양성

○ 3D 프린팅 연구개발 및 인력양성에 관심을 갖는 복수의 출연(연)과 공동으로 UST와 연계한 공동 프로젝트 개설 및 운영

▶ 3D 프린팅 기술개발과 같이 4차 산업혁명을 선도할 기술분야는 개별 출연(연)의 연구인력만을 가지고 추진하기보다 다양한 분야의 연구인력이 참여하여 추진하는 것이 효과적임

▶ 따라서 출연(연) 2~3개가 공동으로 참여하는 5년의 장기 공동연구 프로젝트를 추진하고 이 과정에 UST를 통해 선발한 우수한 학생을 참여시킴으로써 우수한 연구인력 양성과 연계

○ 추진방식(예)

▶ 출연(연) 연구자는 3D 프린팅 연구개발을 위한 연구계획을 작성 및 연구 진행, 동 프로젝트에 참여하는 학생에 대한 교육 담당

▶ 학생들은 초기부터 동 프로젝트에 참여함으로써 연구와 교육이 연계된 현장에서 새로운 방식으로 새로운 기술을 습득하여 전문가로 성장하게 됨

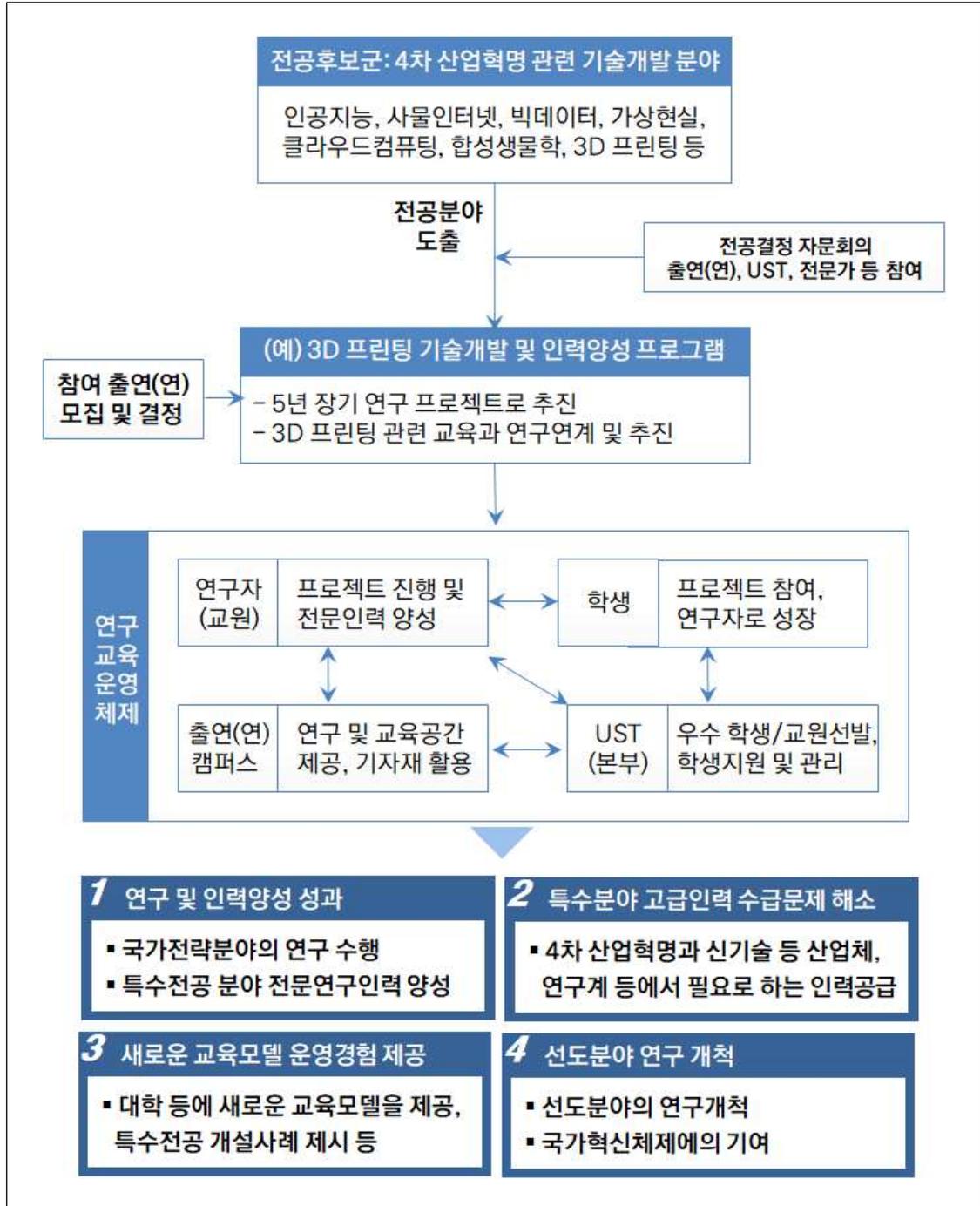
▶ UST는 이러한 연구개발에 참여하려는 우수한 학생(박사, 혹은 석박사 통합)을 선발하여 공동 프로젝트에 참여시키고 이들 학생을 관리 및 지원하는 역할을 수행하는 한편, 동 프로젝트에 참여하는 출연(연) 연구자들을 교원으로 임용·지원

- ▶ 출연(연) 캠퍼스는 연구 및 교육공간을 제공하고 장비·시설 등을 활용할 수 있게 하는 등 인프라지원

○ 성과 및 기대효과(예시)

- ▶ 첫째, 연구 및 인력양성 성과: 국가전략분야의 연구 수행, 특수전공 분야의 전문인력 양성에 기여
- ▶ 둘째, 특수분야 고급인력 수요문제 해소에 기여: 4차 산업혁명과 신기술 분야 등 산업계와 연구계 등에서 필요로 하는 인력수급에 기여
- ▶ 셋째, 새로운 교육모델 운영경험 제공: 대학 등에 새로운 교육모델을 제공하는 한편 특수전공 개설 사례 등을 제시
- ▶ 넷째, 선도분야 연구개척: 출연(연)은 동 프로젝트가 마감되면, 또 다른 새로운 선도 학문 분야를 중심으로 프로젝트를 진행함으로써 새로운 연구분야를 개척하는 한편 국가혁신체제에 기여

<그림 51> 국가전략분야 특수전공 육성(예시)



### (3) 유연한 전공운영을 통한 UST 교육방식 차별화

□ ‘국가전략형 전공’ 및 ‘현안해결형 전공’ 으로 구분하고 정부 수요기반의 유연한 전공 분야를 중심으로 운영차별화

○ 국가전략형 전공: 국가 전략적으로 안정적인 과학기술 인력발굴 및 성장지원을 위한 중장기적 전공 분야 운영 ☞ 상향식(Bottom-up) 전공

▶ 국가전략형 전공은 5년마다 정기적으로 종합평가를 실시하여 지속 여부를 판단하고, ‘대학원위원회’ 를 통해 갱신, 폐지 및 신설되는 전공 분야를 결정

국가의 지속적 발전을 위해 전략적으로 추진해야 하는 중점 분야, 일반대학이나 과학기술원에서 수행하기 어려운 전문적 분야, 출연(연)이 보유한 특수 첨단 연구시설·장비를 활용하는 분야, 출연(연)의 기관 설립목적, 역할 및 중장기 목표에 부합되는 분야 등을 종합적으로 고려하여 평가

▶ 국가전략형 전공 수는 국가 전략분야 중심으로 30여개 전공 운영 및 유지  
▶ 30여개 국가전략형 전공에 대한 재적생은 관계 출연(연)의 역량을 고려하여 적절성 검토 후 약 600 ~ 800명 수준에서 배분·조정하여 학사 운영  
▶ 국가전략형 전공은 30여개 전공 주관기관을 선정하고 해당 캠퍼스(스쿨)를 정비하여 교육체계가 확립된 출연(연) ‘스쿨’ 중심으로 모두 재편하여 운영

○ 현안 해결형 전공: 정부 현안이슈에 즉각적으로 대응할 수 있는 특수 과학기술 인재 발굴 및 양성을 위한 중장기적 전공 분야 운영 ☞ 하향식(Top-down) 전공

▶ 현안해결형 전공은 정부의 요청에 따라 신속하게 관련 출연(연) 전공 교수회의를 거쳐 ‘연계전공 신설/운영계획서’ 와 ‘연계전공 참여확인서’ 를 작성하고, ‘대학원위원회’ 를 거쳐 교학처에 제출함으로써 전공 분야를 확정

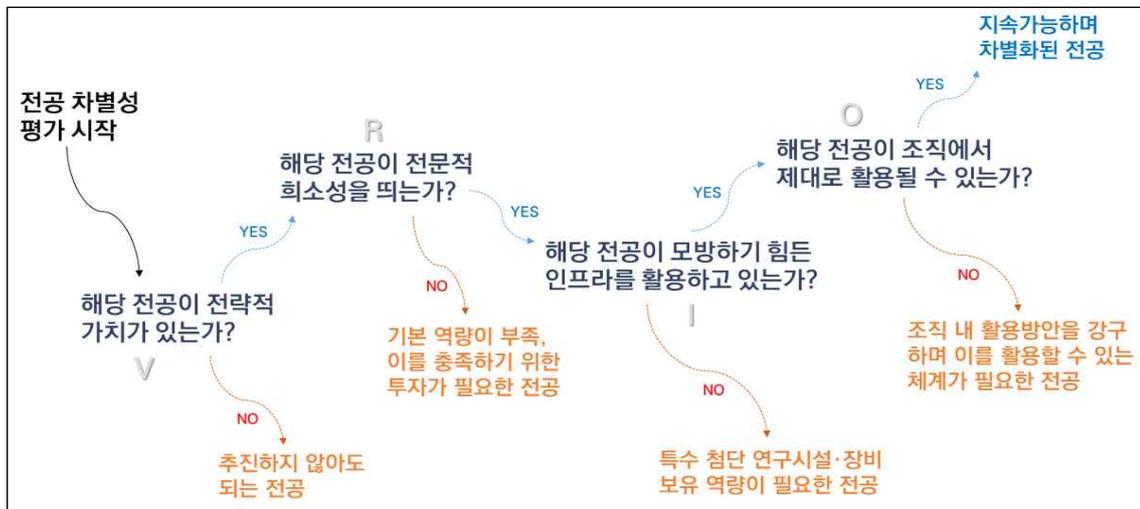
연계전공은 국가 수요에 부응하는 인재를 양성하기 위해 출연(연)을 연계하여 새로운 교과과정을 수립하고, 이론 및 실무에 관한 전공과목을 교육하고자 **중장기적**으로 개설하는 전공

- 현안해결형 전공 수는 정부 현안이슈 중심으로 10여개 전공 운영 및 유지
- 10여개 현안해결형 전공에 대한 재적생은 관계 출연(연)의 준비성/역량을 고려하여 적절성 검토 후 약 100 ~ 200명 수준에서 배분·조정하여 학사 운영
- 현안해결형 전공은 10개 전공 주관기관을 선정하고, 특수 고급인재 양성이 가능하도록 정비하여 교육체계가 확립된 출연(연) ‘특화캠퍼스’ 중심으로 운영

**<참고> 전공 특화를 위한 차별화 접근방법**

- 개념: UST가 운영하는 출연(연) 캠퍼스의 정체성 확립을 위하여 대상 UST 전공(커리큘럼) 분야의 차별성을 체계적으로 평가
- 대상전공: UST가 추진하는 전공 분야 중 가장 최근인 2018년 후기의 전공운영 계획을 기준으로 총 50개 전공
- 평가방법: 전공 경쟁력 판단을 위한 도구로 'VRIO 분석(Analysis)\*' 방법을 보완, UST의 차별화를 위한 전공 차별성 평가에 적합하도록 변형하여 사용
- \* 경쟁우위의 원천이 되는 자원/능력의 조건을 파악함으로써 핵심역량을 평가하는 분석 틀

<VRIO 분석을 통한 전공 차별성 평가 판단 FLOW>



- 평가결과 산출: V(Value, 가치), R(Rarity, 희소성), I(Inimitability, 모방불가), O(Organization, 조직화)의 4가지 항목을 통해 해당 전공이 경쟁우위에 있는가를 체계적으로 판단하여 UST의 전공 차별성을 객관적으로 평가
- 항목별 분석 후 5등급(매우우수, 우수, 보통, 미흡, 매우미흡)으로 구분

전공 분야	V (가치)	R (희소성)	I (모방불가)	O (조직화)	해당 전공 경쟁력	UST 전공 차별성 평가
1. ○○○○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우우수
2. □□□	예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
3. ○○○	예	상당정도	-	예		우수②
4. ◇◇◇	예	어느정도	예	예		우수③
5. △△△	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
6. ☆☆☆	예	어느정도/아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
7. ▽▽▽	예	-	-	아니오	경쟁열위	미흡
8. ☹☹☹	아니오	-	-	예		
9. xxx	아니오	-	-	아니오	-	매우미흡

#### (4) 전략적인 유학생 유치

□ 외국인 유학생 선발 전공과 캠퍼스를 선별적으로 운영하고 외국인 유학생의 출신 국가를 다양화하여 선발

○ 외국인 유학생의 출신국가를 현재 40여개 국가에서 다양화하고 유학생 비율은 30% 수준 이상으로 확대

○ 향후 외국인 선발과정과 인력양성 전략에서의 변화가 필요

- ▶ 외국정부나 기관 추천인재에 대한 선발을 확대하고 Top-down 방식의 선발제도 도입을 통해 해당국가의 정부 또는 기관의 장학금 매칭을 추진
- ▶ (예시) 우즈베키스탄 과학기술처가 인력양성비용을 일부 부담하는 우수학생 추천 프로그램 등
- ▶ 국가 간 전략적 협력분야(우주, AI 등) 및 국가별 협력정책에 대응하고 출연(연)의 국제협력 수요를 반영한 국제연구인력 양성 추진
- ▶ 기존의 학술학위과정과는 별도의 외국인 전문석사과정 신설을 위한 학칙 개정 추진
- ▶ (예시) 항우연-인도우주연구소(ISRO) 간 협력에 따른 공동학위·인력양성과정, 과학기술분야 신남방정책에 따른 주요 ASEAN 국가 협력과정 등 운영

○ 외국인 학생의 국내적응을 위한 상담 및 정보제공, 관리기능 강화

- ▶ 학교생활 및 법률적·의료적·문화적 문제와 갈등에 대한 상담서비스 제공을 포함하여 이들의 한국에의 조기적응을 돕고 학습·연구성과 향상을 위한 관리기능 강화
- ▶ 외국인 학생 사전 교육 프로그램 마련(한국어 및 문화 적응 관련 등)
- ▶ 외국인 유학생 전담인력 지원(종합교류회 의견)

## 2) 정예화 · 내실화

### (1) 교원의 정예화와 교육역량 강화

#### □ UST 교원 임용기준 및 임용절차 강화

○ 현행과 같이 5년간 6편의 논문이라는 임용 최소기준을 활용하는 신입교원 임용기준을 강화하여 출연(연)의 우수한 연구인력을 교원으로 임용하도록 개편

▸ 이와 함께 재임용 등의 기준강화를 통해 교원의 질을 관리하는 방안 모색

○ 임용기준 및 절차 개선: 세 단계 임용심의를 거쳐 교원의 연구분야와 교수자로서의 자질을 검증

▸ 스쿨(캠퍼스)별 교수회의에서 대상자를 자체 심의(1차 심사) 후, 대학본부에서 연구실적 등 자격요건 검증(2차) → 인사위원회 종합 심의(3차)

▸ 심의기준으로써 중점과학기술과의 연계성 및 국정과제 수행계획 검토하여 미래수요에 대응하는 우수 교원 유입

▸ ‘UST 신입교원 교육과정’ 이수를 임용 필수요건으로 도입하고, 학사활동 실적이 없는 교원은 재임용을 제한하여 교육의무 강조

○ 전공 축소: 스쿨 중심으로 개편하면서 특성 및 규모를 감안하여 현재 57개 전공을 30여개 수준으로 전공 조정 실시

▸ 교육체제 개편의 일환으로 스쿨인증 캠퍼스를 중심으로 융·복합 및 특화분야 중심 전공 그룹핑을 통해 스쿨별 대표전공 브랜드화 추진

▸ 국가 차원의 수요가 큰 출연(연) 특화분야 및 융·복합 전공 운영을 통해 UST만의 경쟁력 있는 교육 제공 및 학생 진로의 확장성 제고

○ 교수의 교수역량 강화를 위한 지원 프로그램 강화

▸ 교원 대상 워크숍에 대한 적극적인 참여를 유도하여 학생에 대한 수업의 질 담보

▸ 신입교원의 워크숍 참여율( '16년 40.5%)을 단계적으로 높이는 한편, 교수법 워크숍

참여율과 강의컨설팅 서비스 수혜율도 단계적으로 증가

- ▶ 전공과목 개편 이후 신규로 임용되는 교원은 의무적으로 신입교원 워크숍과 교수법 워크숍에 참석을 의무화

○ 교원 지원 확대: 출연(연)의 우수한 연구원이 교원으로 지원할 수 있도록 교원 활동이 출연연에서 권장 받는 분위기 조성 필요

- ▶ 출연연 기관평가 성과지표로 인재양성에 관한 부분을 추가하고, 출연연 내에서 교원활동에 대한 정당한 평가 및 재정지원 등 필요

○ 법제도 개선: 국내 유일 모델인 UST가 일반법인 「고등교육법」의 적용을 받음으로 인해 우수교원 유치에 어려움이 있어 개선 필요

- ▶ 국내 유일 대학을 담을 수 있는 법제도 필요(특별법 또는 적용예외 등)
- ▶ 16개 스쿨에 학생 지도자격(Habilitation)을 갖춘 600여명의 지도 교수진(UH교수, UST Habilitation Prof.)을 구성

○ 출연(연) 우수연구자를 중심으로 한 교원 정예화 추진

- ▶ 지도학생을 둘 수 있는 출연(연) 교원 규모를 우수연구자(전체 상위 5%) 중심으로 축소하고 교원의 정예화 추진
- ▶ 강의를 하지 않거나 지도학생이 없는 교원 등을 조정하여 2021년까지 지도교원을 600명 내외로 감축

## (2) 박사과정 중심으로의 개편

□ 출연(연) 현장연구 중심의 교육효과를 극대화하기 위한 박사과정 중심으로 개편

○ 출연(연)이 보유한 거대시설·장비를 활용하고 입학이후 곧바로 실질적인 프로젝트에 참여하여 연구를 진행하기 위해서는 전공기초 지식이나 역량을 갖춘 박사과정 중심으로의 전환이 필요함

- ▶ 박사과정으로의 개편이 완료되기 전까지는 ICT, 기계항공시스템, 화학소재 등 석사급 연구인력에 대한 수요가 높은 분야를 중심으로 제한적으로 석사과정을 운영하면서 단계적으로 박사과정으로 전환
- ▶ 그 외 전공분야는 석·박사 통합과정이나 박사과정을 운영
- ▶ 2021년까지 단계적으로 재적생은 박사과정 중심의 1,000명 내외로 규모 축소

○ 박사과정을 중심으로 연구과제 제안→제안서 작성→연구수행→연구결과물 도출→사업화에 이르는 전주기 교육을 통해 연구역량 강화

- ▶ 신입생 선발규모 감축과 특수 전공분야 전공확대를 통해 소수정예 인력에 대한 교육실시 및 우수 연구인력 양성

○ 한편, 학부의 우수한 학생을 확보하기 위해서는 석·박사가 연계된 통합과정을 통해 우수인력을 확보하는 것을 고려해 볼 수 있음

- ▶ 따라서 박사과정 중심으로 운영을 하되, Soken-dai처럼 통합박사과정을 운영하면서 박사과정으로의 편입학 등을 허용하는 것을 고려해 볼 수 있음
- ▶ 또한 우수한 학생을 유치하기 위해서는 출연(연) 기반의 연구-교육 연계라는 특징 이외에도 취업 등 졸업이후의 진로에 대해서 보다 고민해야 함

### (3) 학생의 학습 및 연구역량 강화

□ 타 대학과의 교류수학 활성화를 통해 학생들에게 우수한 강의여건 제공

○ 학생들에게 우수한 강의여건을 제공하기 위해 인근대학과 학점교류 협약 등 교류수학 운영 활성화 추구를 통해 수업의 내실화 도모

- ▶ 전공심화 과목이나 이론과목은 인근대학의 강의를 통해 학습하고 캠퍼스에서는 실습과 현장연구를 통해 실무역량 강화
- ▶ 수강신청 등 행정처리 절차를 간소화하고 UST 전공 홈페이지와 학사편람 등에 전공별 교류수학 추천과목을 공시해 학생편의를 확대

□ 현장연구 과목의 구체성 확보를 위한 가이드라인 제공

○ UST 교육방식의 차별화는 ‘현장연구’ 라고 할 수 있지만 이에 대한 합의된 개념, 교수방법, 관련 자료 등이 부재함에 따라 불만족이 높고 다양한 문제가 제기됨

- UST 교육의 특징인 현장연구 과목의 구체성을 확보하기 위해 가이드라인을 작성 · 배포함으로써 현장연구에 대한 학생 및 교수의 이해도와 만족도 제고
- 전공별 현장연구의 전체 교과플랜을 구성하고 학습효과를 높이기 위해 교수기법, 학습자료, 우수사례 등에 대한 정보공유
- 현장연구 교과목 강의계획서를 전공 홈페이지에 공지하여 내외부 관계자 대상 공지기능 강화
- 가이드라인 마련 · 배포 후 시범운영 및 점검, 개선과정을 통해 수정 단계를 거쳐 전면 시행

※ 현장연구 교과 개선 시행: 현장연구 교과 운영 가이드라인 마련('18년) → 시범운영('19~'20년) → 전면시행('21년)

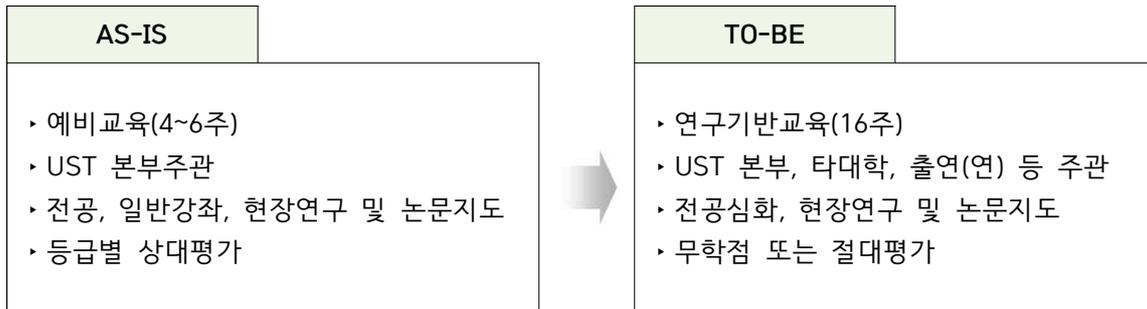
- 현장연구를 UST의 핵심 기능으로 육성하기 위해 현장연구과목 교원에 대한 대우 및 보상 강화 (종합교류회 의견)

□ 학생들의 전공 기초역량 강화를 위한 사전교육-e러닝 연계 강화

○ 신입생 대상으로 전공기초와 연구방법론 등의 사전교육을 실시하고 무학점제 또는 절대평가제 도입을 통해 학생의 연구역량 강화

- 온라인 동영상 강의(MOOC)를 도입하고 타 대학과의 연계를 통해 교육모듈 개발 및 운영(교육내용 및 방법, 프로그램 구성, 강사진 등)
- 현재 신입생 대상 예비교육(4~6주)을 연구기반교육(16주)로 확대 개편하여 학생의 연구기반 능력 강화

<그림 52> 신입생 연구역량 강화를 위한 집중 프로그램(예시)



□ ICT 교육과정 운영: 4차 산업혁명 인재 양성을 위해 모든 전공 박사과정 대상으로 이론과 현장실습을 병행하는 PROUD 프로그램\* 운영

※ IoT, 3D프린팅, AI, 스마트팜 등(12개 교과 개발 완료)

※ 박사급 전문인력 양성교육을 위해 핵심기술 분야를 세분화(현재 12개 모듈 개발 및 시범적용 완료)하고 교재개발을 진행하며, 이론→기초실습→심화실습→시제품(창작물) 제작에 이르는 1년 단위 프로그램으로 운영을 계획

#### (4) 산학협력 활성화

□ UST 계약학과를 채용조건형 중심으로 강화

○ UST 졸업생들은 출연(연)으로의 취업비중이 높으나 이들의 비정규직 비율도 높음

- 이에 비해 중소기업이나 대기업 등으로 취업한 졸업생들의 80~90%는 정규직이었음
- 현장의 실무와 연구경험을 갖춘 인재를 육성·활용하기 위해서는 졸업 후 이들의 취업과 취업안정성 등을 고려해야 함

○ 또한 출연(연)에서의 교육·연구경험을 갖춘 UST 학생을 다양한 산업현장에서 활용함으로써 산학협력을 활성화할 수 있을 것으로 보임

### 3) 체계화

#### (1) 스쿨제 중심의 캠퍼스 개편

□ 교육과정의 체계화를 위한 스쿨제 강화

○ 기존의 전공개설 과정에서 나타났던 잦은 전공확대·축소문제나 교육과정의 비체계화, 전략부족 등의 문제를 해결하기 위해 스쿨제 등을 통한 체계화 추진

- ▶ 현재 UST 추진 중인 스쿨은 출연(연) 캠퍼스에 설치하는 특화분야에 기반 한 학제 중심의 전문 교육조직을 의미하며, 기존 캠퍼스 체제에서 다양한 전공을 교육하던 것과 달리 특화분야를 중심으로 전공을 그룹핑하여 운영하는 것이 기본개념으로 함
- ▶ 스쿨에서 전공은 현재 운영 중인 유사분야 전공을 특화된 분야를 중심으로 그룹핑하여 운영함으로써 차별성 확보
- ▶ 국가 차원의 수요가 큰 출연(연) 특화분야 중심 전공 운영을 통해 UST만의 경쟁력 있는 교육 제공 및 학생 진로의 확장성 제고
- ▶ 교육체계가 확립된 출연(연) ‘스쿨’ 중심으로 캠퍼스를 내실화(’21년까지 10여개로 축소)하고 기존 스쿨제도를 강화하여 국가전략분야 중심 전공으로 정비, 인증위원회 구성 변화 등 인증 절차 개선
- ▶ 스쿨인증제 강화: 학사운영을 위한 제도적·행정적 요건을 갖춘 중대형 규모의 캠퍼스를 대상으로 ‘스쿨 플러스’ 인증
- ▶ 스쿨인증제 확대: 학사참여 의지를 가진 중소형 규모의 캠퍼스를 대상으로 ‘특화 캠퍼스’ 인증

#### (2) 학사운영의 체계화

□ 전공분야 교수회 운영을 통한 교육과정 편성 및 개편절차의 체계화

○ 기존의 전공개설 과정에서 나타났던 잦은 전공확대·축소 문제를 해결하기 위해, 유사한 전공을 범주화하고 이러한 범주별로 교수회를 구성하여 교육과정 편성이나

개편절차를 진행

- ▶ 교수회를 통해 전공추가나 신규과목 개설 등과 관련된 충분한 논의를 거친 후에 전공개설·신규과목 추가 등을 신청하고 이를 개별 스쿨에서 검토한 후 대학원 위원회에서 심의하는 절차
- ▶ UST 설립취지를 고려하여 국가전략과 과학기술 현안대응 및 거시적 환경변화를 고려한 교육과정 체계화 추진

<그림 53> 전공범주화에 따른 세부전공 및 교수회 체계(안)



- 각 전공별 체계적인 교과플랜 작성, 학생의 학습역량을 강화하는 맞춤형 교육실시
- 각 전공별로 전체 교과플랜을 작성하고 기초·필수·심화 등의 교과목 구분을 통해 학생들의 학습역량에 맞는 맞춤형 교육제공

### (3) 학생보호 및 처우개선

- 학생연구원 보호와 처우개선
- 학생연구원의 신분과 임금보장을 위해 이들의 인건비 및 참여시간 기준 등에 대한 고려가 필요하고 학생으로서 학습시간을 보장하기 위한 제도개선이 필요
- ▶ 학생연구원의 근로계약 작성이나 4대 보험 적용, 대학원생 권리장전 작성과 상담 및 관리 등을 위한 프로세스 정비가 필요함

□ 학생들의 학습권 보장 및 학습자율성 확대

○ UST 학생들은 대학원 입학이후부터 국책 연구과제에 참여하여 연구원으로서의 경력을 쌓게 됨

- ▶ 그러나 이들은 1차적으로 학생으로서 배우는 과정 중에 있으며, 따라서 이들이 개인의 학습이나 연구역량을 증진시킬 수 있는 학습권을 보장하고 학습에서의 자율성을 확대하는 것이 필요함
- ▶ 따라서 프로젝트 수행시간과 학습시간을 조율하는 것이 필요하며, 학생으로서 다양한 내·외부 경험을 통해 우수한 연구자로 성장할 수 있도록 해야 함

## 4) 책임성 강화

### (1) 운영구조 개편

□ 공공기관으로서의 책임성 강화를 위한 운영구조 개편

- 단기적으로 출연(연) 기관장 중심의 UST 운영위원회에서 민간위원 규모 확대와 역할 강화를 통한 유연성 확보
- ▶ 민간위원을 현재 3인에서 6인으로 확대하여, 다양한 의견을 반영하고 사회변화에 대응할 수 있는 다양한 논의의 장 마련

(근거) 과기출연기관법 시행령 제26조, (현재) 연구회 이사장, 출연(연) 원장 6인, 지원연구기관의 장 1인, 부처공무원 3인, 선임직 2인, (임기) 2년

## (2) 장기적인 기관 책임성 강화방안 모색

□ 중장기적으로 다양한 방안에 대한 고려를 통해 기관의 책임성 강화

○ 궁극적으로 기관의 법인화를 통해 공공기관으로서의 책임성 강화

▸ 25개 출연(연) 공동 부설기관이라는 지위에서 벗어나 독립적인 기관으로의 법인격 취득 및 기관운영에 대한 책임성 확대

○ 이 외에도 기관의 책임성과 역할을 강화할 수 있는 기관운영 개선방안 검토

## 제6장 결론

□ UST는 15년이라는 짧은 역사에도 불구하고 다양한 성과를 나타냈음

○ 박사 1인당 평균 SCI 논문 수, Impact Factor, 특허건수 등에서 성과뿐만이 아니라 출연(연)의 우수한 교원확보와 출연(연)의 장비·시설·인력을 활용한 우수한 후속 세대 인력을 양성하였음

- ▶ 2016년 박사과정 졸업생 1인당 SCI 논문은 3.85편, SCI급 논문편당 I.F.는 3.12, 특허는 0.81건으로 나타나 성과가 지속되고 있음
- ▶ 2018년 CWUR이 선정하는 세계대학 순위에서 UST는 서울대에 이어 UST가 2위를 차지함
- ▶ 출연(연)의 우수한 연구인력을 교원으로 활용함으로써 이론지식과 현장지식을 함께 보유한 교원이 자신의 전문지식과 경험, 노하우 등을 학생에게 직접 전수함으로써 교육과 연구의 연계를 통한 교육효과를 극대화할 수 있는 기회를 제공함

□ 그러나 이와 동시에 급격한 교육환경 및 과학기술환경 변화를 고려한 전략적 측면에서의 대응이 다소 부족하였음

○ 캠퍼스수와 교원수, 학생수가 증가하였지만 중앙에서 이들을 전체적으로 관리하고 전략을 제시하는 기능이 상대적으로 부족했으며, 이들을 유기적으로 연계하여 UST 교육의 특성과 효과를 나타내기 위한 전략과 방향설정도 상대적으로 미흡했음

- ▶ 분산화된 캠퍼스를 운영하기 위해서는 시대변화에 대응하기 위한 핵심적인 전략과 방향성을 중앙에서 제시하고 이를 개별 캠퍼스의 상황에 따라 유연하게 적용하는 방식이 필요함
- ▶ 이와 더불어 사회·경제·교육환경 및 과학기술환경의 변화를 고려한 핵심전략과 방향성, 구체적인 추진전략 등의 제시가 상대적으로 부족하였음
- ▶ 당초 설립추진계획에 제시하였던 특화전공 등의 설치와 운영, UST만의 차별화된 교육방식 등의 체계화가 부족하였던 것도 사실임

- 앞서 제기된 다양한 문제를 해결하는 것도 중요하지만 보다 더 중요한 것은 미래 교육과 과학기술의 변화를 고려하는 것임
- 학령인구 감소와 우수한 과학기술인력의 양성 및 확보는 동시에 발생하고 있으며, 4차 산업혁명이나 미래에 대응하기 위한 과학기술의 중요성은 더욱 강조되고 있음
  - 이러한 상황에서 우수한 과학기술인력을 확보하면서 이들을 필요로 하는 사회적 요구를 반영하는 교육과정이나 학사운영 등에서의 대응이 필요한 시점임
- 세계적인 교육은 이미 기존의 교육방식을 벗어나 창조적인 방식으로 변화가 진행 중이며, 혁신과 창조를 위한 다양함과 다름을 강조하면서 협력을 통한 문제해결에 집중하고 있음
  - 스탠포드 대학교의 d.school은 별도의 학부나 학과를 운영하지 않고 매학기 고정된 수업을 진행하지도 않음
  - 또한 실행을 통한 배움(learn by doing)을 통해 학생 스스로가 제시한 문제를 해결하기 위한 방법을 찾는 등 기존의 교육과는 전혀 다른 방식으로 운영되고 있음
- 미래를 향한 교육방식과 교육체제, 인재양성 방식이 근본적으로 변화하는 시점에서 기존 대학과는 다른 UST의 특성을 살려 사회적으로 필요한 과학기술인재를 어떻게 선발하고 이들을 어떻게 교육시키며, 장차 이들을 어떻게 활용할 것인가에 대해서 보다 근본적인 고민과 변화가 필요한 시점임

## 참고문헌

- 갈렙앤컴퍼니(2016). 「UST 경영진단 컨설팅 최종보고서」.
- 과학기술정보통신부·KISTEP(2016). 「2016 이공계인력 육성·활용과 처우 등에 관한 실태조사(개인)」.
- 국가과학기술연구회·과학기술정보통신부(2018). 「국민중심·연구자중심 과학기술 출연(연) 발전방안(안)」.
- 국가과학기술자문회의(2018). 「글로벌 시제, 도전하는 과학기술인재 육성을 위한 ‘제3차 과학기술인재 육성·지원기본계획(’16~’20)’ 2018년도 시행계획(안)」.
- 김성수(2016). 「2016 국정감사 정책보고서: 비정규직보다 못한 학생연구원, 실태조사·분석 보고서」.
- 서상혁 외(2016). 「UST 외국인 유학생 관리체제 강화방안 및 유학생 기여도에 관한 연구」. 아시아혁신학회.
- 서상혁 외(2017). 「현장연구 교과 진단 및 컨설팅 연구」. 호서대학교.
- 엄미정 외(2015). 「미래사회변화에 따른 과학기술인력 양성 및 활용방안: 저출산·고령화에 따른 과학기술 인력구조 변화를 중심으로」. 국가과학기술자문회의.
- 유한나(2018). 「제4차 산업혁명시대에 필요한 핵심인력 현황 및 개선방향」. TOUCH 20/20 Focus.
- 이근태·이지선(2017). 「생산가능인구 감소 시대의 경제성장과 노동시장」. LG경제연구원.
- 이동현·허정·김정민(2018). 「유망 SW분야의 미래 일자리 전망」. 소프트웨어정책연구소. Issue Report.
- 이석열 외(2015). 「대학원 질 관리를 위한 평가시스템 마련 방안 연구」. 교육부.
- 이정재 외(2014). 「노동력 감소시대의 과학기술인재정책」.
- 이제희 외(2017). 「과학기술분야 출연연 비정규직 연구인력 운영 및 발전방안 도출에 관한 연구」. 국가과학기술연구회.
- 포커스앤컴퍼니(2017). 「UST 종합 고객만족도 조사결과 보고서」.
- 한응용·김주일(2018). “2018년 정부 R&D예산의 주요 현황과 특징”. KISTEP InI.
- KAIST(2013). 「KAIST 교수 핸드북」.
- LG경제연구원(2018). 「2018년 국내외 경제전망」.

- UST(2016a). 「2016~2020 경영성과계획서」.
- UST(2016b). 「2016년 교수학습과정에 관한 교수대상 설문조사 결과보고」.
- UST(2016c). 「과학기술연합대학원대학교(UST) 발전전략」.
- UST(2017a). 「UST 조직문화 구축을 위한 제언」.
- UST(2017b). 「UST VISION 2025」.
- UST(2017c). 「2017 UST 학사편람」.
- UST(2018). 「20168 UST 교원지침서」.

첨부: 연구용역보고서

---

# UST 전공운영 차별화 연구

---

2018. 05.18

과학기술전략연구소

<b>제1장. UST 차별화의 개념 정립 및 접근방법</b> .....	<b>1</b>
제1절. UST 차별화의 개념 정립 .....	3
제2절. UST 차별화의 접근방법 .....	6
<b>제2장. UST 전공 현황</b> .....	<b>11</b>
제1절. 기관별 UST 전공 현황 .....	13
제2절. UST 전공별 주요 내용 .....	15
<b>제3장. 전공 차별성 평가결과</b> .....	<b>35</b>
제1절. 가치 평가 결과 .....	37
제2절. 희소성 평가 결과 .....	70
제3절. 모방불가 평가 결과 .....	83
제4절. 조직화 평가 결과 .....	91
<b>제4장. 종합 분석</b> .....	<b>117</b>
제1절. UST 전공 차별성 종합평가 결과 .....	119
제2절. UST 전공별 차별성 등급 결과 .....	128
제3절. UST 전공 개편(안) .....	133

## 제1장. UST 차별화의 개념 정립 및 접근방법

제1절. UST 차별화의 개념 정립

제2절. UST 차별화의 접근방법

# 제1절. UST 차별화의 개념 정립

## 1. 차별화의 일반적 개념

### ■ 차별(差別)의 개념

- '둘 이상의 대상을 각각 등급이나 수준 따위의 차이를 두어서 구별함'을 의미 (네이버 사전)

### ■ 차별화(差別化)의 개념

- '둘 이상의 대상을 각각 등급이나 수준 따위의 차이를 두어 구별된 상태가 되게 함'을 의미(네이버 사전)

### ■ 차별화(差別化)의 분류

- 유형(有形)의 차별화 : 눈에 보이는 가시적인 차이를 두어 구별된 상태
- 무형(無形)의 차별화 : 눈에 보이지 않는 내재적인 차이를 두어 구별된 상태

## 2. UST 차별화의 정의 및 전략방향

### ■ UST(University of Science & Technology)란?

- 국가연구소와 함께 미래가치를 창출하는 국가연구소대학

### ■ UST의 설립목적

- 학제 간 신생융합기술분야의 현장 경험 교육과 연구 활동을 통해 핵심·원천 기술의 발전과 산업기술 혁신을 선도하는 실천적이고 창의적인 인력양성

### ■ UST의 설립근거

- 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제 33조 제1항\*

\* 연구기관과 이 법 외의 법률에 따라 설립된 정부출연연구기관 중 대통령령으로 정하는 연구기관은 공동으로 전문 연구인력을 양성하기 위하여 교육부장관의 인가를 받아 「고등교육법」 제30조에 따른 대학원대학을 설립할 수 있다.

※「고등교육법」 제30조 : 특정한 분야의 전문인력을 양성하기 위하여 필요하면 제29조 제1항(대학에 대학원을 둘 수 있다)에도 불구하고 대학원만을 두는 대학을 설립할 수 있다.

## ■ UST의 차별화 대상

- 「고등교육법」 제4조에 따라 설립된 대학(大學)
  - 대학은 인격을 도야하고, 국가와 인류사회의 발전에 필요한 심오한 학술이론과 그 응용방법을 가르치고 연구하며, 국가와 인류사회에 이바지함을 목적으로 설립
  - 대학에는 일반대학원, 전문대학원, 특수대학원이 존재\*
    - \* 근거 : 「고등교육법」 제29조 제1항
    - (일반대학원) 학문의 기초이론과 고도의 학술연구를 주된 교육목적으로 하는 대학원
    - (전문대학원) 전문 직업 분야의 인력양성에 필요한 실천적 이론의 적용과 연구개발을 주된 교육목적으로 하는 대학원
    - (특수대학원) 직업인 또는 일반 성인을 위한 계속교육을 주된 교육목적으로 하는 대학원
- 「한국과학기술원법」 제3조에 따라 설립된 한국과학기술원(KAIST)
  - 한국과학기술원은 산업발전에 필요한 과학기술분야에 관하여 깊이 있는 이론과 실제적인 응용력을 갖춘 고급과학기술인재를 양성하고 국가 정책적으로 수행하는 중·장기 연구개발과 국가과학기술 저력 배양을 위한 기초·응용연구를 하며, 다른 연구기관이나 산업계 등에 대한 연구지원을 하기 위하여 설립
  - 한국과학기술원에는 박사·전문석사·석사 과정이 존재\*
    - \* 근거 : 「한국과학기술원법」 제14조 제1항
- 「광주과학기술원법」 제3조에 따라 설립된 광주과학기술원(GIST)
  - 광주과학기술원은 첨단과학기술의 혁신을 선도할 고급과학기술인재를 양성하고 산업계와의 협동연구 및 외국과의 교육·연구교류를 촉진함으로써 국가 과학기술발전에 이바지하기 위하여 설립
  - 한국과학기술원에는 박사·석사 과정이 존재\*
    - \* 근거 : 「광주과학기술원법」 제13조 제1항

○ 「대구경북과학기술원법」 제3조에 따라 설립된 대구경북과학기술원(DGIST)

- 대구경북과학기술원은 첨단과학기술의 혁신을 선도할 고급 과학기술인재를 양성하고 지역산업의 기술적 발전 및 경쟁력 향상을 위하여 지식기반산업 및 첨단과학 분야를 연구함으로써 지역 균형 발전과 국가 과학기술 발전에 이바지하기 위하여 설립
- 대구경북과학기술원에는 박사·석사 과정이 존재\*  
\* 근거 : 「대구경북과학기술원법」 제12조2 제1항

○ 「울산과학기술원법」 제3조에 따라 설립된 울산과학기술원(UNIST)

- 울산과학기술원은 국가의 첨단과학기술 혁신과 지역산업의 기술·지식 발전을 주도할 고급과학기술인재를 양성하고 산업계와의 협동연구 및 외국과의 교육·연구교류를 촉진함으로써 국가과학기술발전에 이바지하기 위하여 설립
- 울산과학기술원에는 박사·전문석사·석사 과정이 존재\*  
\* 근거 : 「울산과학기술원법」 제16조 제1항

■ UST 차별화(差別化)의 정의

◆ UST 차별화란 '대학<sup>1)</sup>, 과학기술원<sup>2)</sup>이 수행하기 어렵고, 국가 전략적으로 인력발굴 및 성장지원이 필요한 분야를 출연(연)<sup>3)</sup>을 활용하여 현장연구 중심<sup>4)</sup>으로 고급과학기술인재를 양성하는 것'을 의미

- 1) 「고등교육법」 제4조에 따라 설립된 일반대학(서울대, 연세대, 고려대, 한양대, POSTECH 등)
- 2) 해당 「○○과학기술원법」에 따라 설립된 이공계중점대학(KAIST, GIST, DGIST, UNIST)
- 3) 정부가 비용을 출연해 설립한 과학기술 분야 연구기관
- 4) 실질적이고 다양한 연구활동을 바탕으로 수행하는 전문지식 전달, 노하우 전수 등의 교육훈련

■ UST 차별화의 전략방향

- 성공적인 UST 차별화를 달성하기 위해서는 UST만의 독특한 커리큘럼을 통한 실질적이고 다양한 연구활동 중심 교육 실시가 필수적
- UST만의 독특한 커리큘럼 선정 기본요건
  - (전략성) 국가의 지속적 발전을 위해 전략적으로 추진해야 하는 중점 분야
  - (전문성) 일반대학이나 과학기술원에서 수행하기 어려운 전문적 분야
  - (특수성) 출연(연)이 보유한 특수 첨단 연구시설·장비를 활용하는 분야
  - (부합성) 출연(연)의 기관 설립목적, 역할 및 중장기 목표에 부합되는 분야

**제2절. UST 차별화의 접근방법**

## 1. UST 차별화를 위한 전공 평가체계

### ■ 개념

- UST가 운영하는 출연(연) 캠퍼스의 정체성 확립을 위하여 대상 UST 전공 (커리큘럼) 분야의 차별성을 체계적으로 평가

### ■ 대상전공

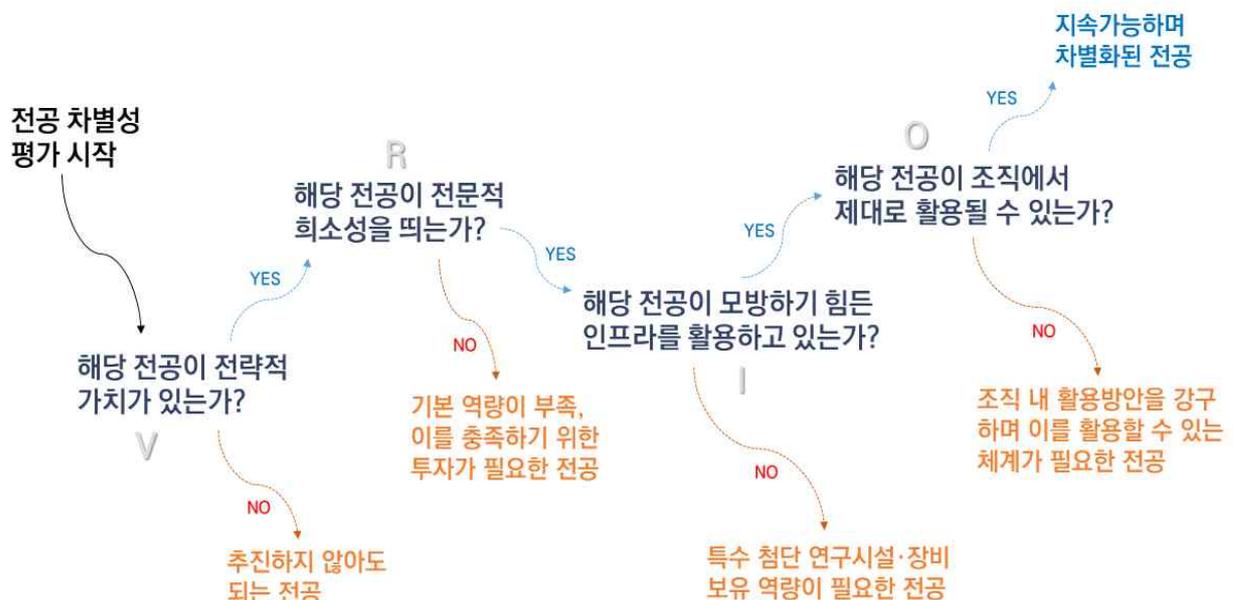
- UST가 추진하는 전공 분야 중 가장 최근인 2018년 후기의 전공운영 계획을 기준으로 총 50개 전공\*

\* 총 51개 중 폐과존치 1개 전공(나노 및 바이오 표면과학) 제외

### ■ 평가방법

- 전공 경쟁력 판단을 위한 도구로 'VRIO 분석(Analysis)\*' 방법을 보완, UST의 차별화를 위한 전공 차별성 평가에 적합하도록 변형하여 사용

\* 경쟁우위의 원천이 되는 자원/능력의 조건을 파악함으로써 핵심역량을 평가하는 분석 틀



[그림] VRIO 분석을 통한 전공 차별성 평가의 판단 FLOW

■ 평가결과 산출

- V(Value, 가치), R(Rarity, 희소성), I(Inimitability, 모방불가), O(Organization, 조직화)의 4가지 항목을 통해 해당 전공이 경쟁우위에 있는가를 체계적으로 판단하여 UST의 전공 차별성을 객관적으로 평가
  - 항목별 분석 후 5등급(매우우수, 우수, 보통, 미흡, 매우미흡)으로 구분

<표> VRIO 분석에 의한 UST 전공 차별성 평가의 예시

전공 분야	V (가치)	R (희소성)	I (모방불가)	O (조직화)	해당 전공 경쟁력	UST 전공 차별성 평가
1. ○○○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우우수
2. □□□	예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
3. ○○○	예	상당정도	-	예		우수②
4. ◇◇◇	예	어느정도	예	예		우수③
5. △△△	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
6. ☆☆☆	예	어느정도/아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
7. ▽▽▽	예	-	-	아니오	경쟁열위	미흡
8. ♣♣♣	아니오	-	-	예		
9. ×××	아니오	-	-	아니오	-	매우미흡

■ 평가결과 활용

- 차별화된 기관운영 및 캠퍼스 축소·내실화에 반영하여 UST 정체성 강화
  - 전공 차별성 결과 ‘우수’ 이상 등급 전공은 지속적으로 추진
  - 전공 차별성에서 ‘보통’ 등급을 받은 전공은 추진 재검토 또는 학생/교원 삭감
  - 차별성에서 ‘미흡’, ‘매우 미흡’ 등급을 받은 전공은 원칙적으로 폐과 추진

■ 평가지표 구성

평가부문	평가지표	결과
V (가치)	해당 전공이 전략적 가치가 있는가?	예/아니오
R (희소성)	해당 전공이 전문적 희소성을 띄는가?	예/상당정도/어느정도/아니오
I (모방불가)	해당 전공이 모방하기 힘든 인프라를 활용하고 있는가?	예/아니오
O (조직화)	해당 전공이 조직에서 제대로 활용될 수 있는가?	예/아니오

## 2. 전공 차별성 평가지표 및 판단기준

### 평가지표 1

[V, 가치] 해당 전공이 전략적 가치가 있는가?

#### ■ 판단기준

- 국가 전략분야에 부응하는 UST 전공 분야 여부를 아래의 표에 따라 판단

답 변	판단기준
예	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 UST 전공이 제4차 과학기술기본계획 120개 중점과학기술 중 1개 이상 중점과학기술에 부응하는 경우</li> </ul>
아니오	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 UST 전공이 제4차 과학기술기본계획 120개 중점과학기술 중 어느 중점과학기술과도 부응하지 않는 경우</li> </ul>

#### ■ 평가근거자료

- 2040년을 향한 국가과학기술 혁신과 도전 - 제4차 과학기술기본계획('18 ~ '22)(안)  
(제17회 국가과학기술심의회, 2018.2.23)
- 미래유망기술 확보전략 수립을 위한 국가전략기술 도출 연구 보고서  
(KISTEP, 2018.2)

### 평가지표 2

[R, 희소성] 해당 전공이 전문적 희소성을 띄는가?

#### ■ 판단기준

- 타 대학에서 다루지 않는 특수한 UST 전공 분야 여부를 아래의 표에 따라 판단

답 변	판단기준
예	• 해당 UST 전공과 동일·유사전공이 일반대학 또는 과학기술원에 2개 이하 존재하지 않는 경우
상당정도	• 해당 UST 전공과 동일·유사전공이 일반대학 또는 과학기술원에 3개 이상 6개 이하 존재하는 경우
어느정도	• 해당 UST 전공과 동일·유사전공이 일반대학 또는 과학기술원에 7개 이상 10개 이하 존재하는 경우
아니오	• 해당 UST 전공과 동일·유사전공이 일반대학 또는 과학기술원에 11개 이상 존재하는 경우

### ■ 평가근거자료

- 대학알리미([www.academyinfo.go.kr](http://www.academyinfo.go.kr))에 공시된 2018년도 조사기준 각 대학 및 대학원의 학과정보를 기초로 UST 전공 분야와 동일·유사 전공 존재여부 검토
  - 고등교육법에 따라 설립된 대학 및 과학기술원법에 따라 설립된 과학기술원의 전공 분야 모두 포함

**참고** 동일·유사의 개념

◆ 동일(同一)의 정의

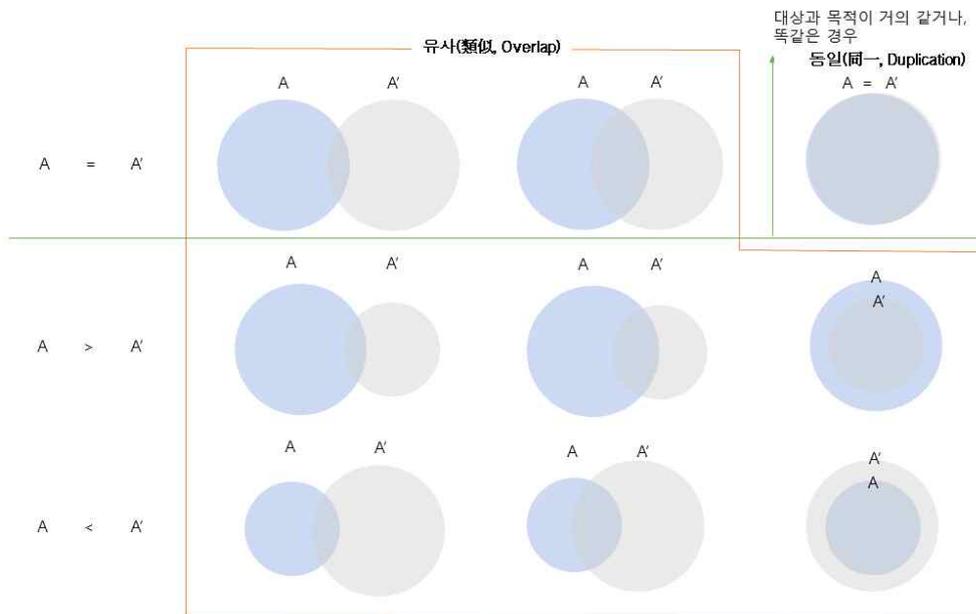
- ‘어떤 것과 비교하여 똑같음’의 의미(네이버 사전)

◆ 유사(類似)의 정의

- ‘서로 비슷함’의 의미(네이버 사전)

◆ 동일·유사(類似)의 개념 이해

- 여러 연구에서 ‘동일’과 ‘유사’를 구분하지 않고 ‘동일·유사’로 사용하고 있으며, 관련 영어 표현으로 ‘Duplication’과 ‘Overlap’을 들어 설명하고 있음
- ‘Duplication’은 원제품과 거의 유사한 복제품이라는 뜻으로 ‘동일’과 의미가 통하고 있으며, ‘Overlap’은 여러 개체가 일정 정도 공통적인 영역이나 범위를 가지고 있다는 뜻으로 ‘유사’와 의미가 통하고 있음
- ‘Duplication’과 ‘Overlap’은 공통된 영역이 얼마나 많은가에 따라 나뉘는 것으로, 공통된 영역이 적으면 ‘Overlap’으로 판단되다가 공통된 영역이 어느 정도 이상 존재하면 ‘Duplication’으로 판단될 수 있음
- 동일·유사의 정의 : 유사대상에 대한 유사한 목적을 위하여 둘 또는 그 이상의 기능 수행 주체에 의하여 업무가 행하여지는 경우(미국 감사원(GAO) 사례)



[그림] 동일, 유사의 관계 개념도

## 평가지표 3

## [I, 모방불가] 해당 전공이 모방하기 힘든 인프라를 활용하고 있는가?

## ■ 판단기준

- 출연(연)의 특수한 첨단 연구시설·장비를 활용하는 UST 전공 분야 여부를 아래의 표에 따라 판단

답 변	판단기준
예	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 UST 전공이 출연(연)의 특수 첨단 대형연구시설·장비 중 1개 이상 대형연구시설·장비를 활용하는 경우</li> </ul>
아니오	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 UST 전공이 출연(연)의 특수 첨단 대형연구시설·장비를 활용하지 않는 경우</li> </ul>

## ■ 평가근거자료

- 출연(연) 보유 대형 연구시설·장비(구축비용 50억원 이상) 구축완료 현황 자료 (NTIS, 2018.4.30 기준)

## 평가지표 4

## [O, 조직화] 해당 전공이 조직에서 제대로 활용될 수 있는가?

## ■ 판단기준

- 출연(연) 미션에 부합하는 UST 전공 분야 여부를 아래의 표에 따라 판단

답 변	판단기준
예	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 UST 전공이 출연(연)의 기관 설립목적, 역할 및 중장기 목표와 부합하는 경우</li> </ul>
아니오	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 UST 전공이 출연(연)의 기관 설립목적, 역할 및 중장기 목표와 부합하지 않는 경우</li> </ul>

## ■ 평가근거자료

- 출연(연) 기관평가를 위해 가장 최근에 작성된 경영성과계획서 또는 연구역량 발전계획서 등록 자료(NTIS, 2018.5.15. 기준)
- 경영성과계획서 또는 연구역량발전계획서 자료를 확보하지 못한 출연(연)\*은 각 기관 홈페이지에 수록된 기관소개 등 내용을 토대로 평가

\* 국방과학연구소, 한국원자력안전기술원, 한국원자력의학원, 한국파스퇴르연구소

## 제2장. UST 전공 현황

제1절. 기관별 UST 전공 현황

제2절. UST 전공별 주요 내용



## 제1절. 기관별 UST 전공 현황

주관기관명	주관전공명
국방과학연구소	1. 무기체계공학
극지연구소	2. 극지과학
기초과학연구원	3. 기초과학
선박해양플랜트연구소	4. 선박해양공학
안전성평가연구소	5. 인체 및 환경 독성학
재료연구소	6. 신소재 공학
한국건설기술연구원	7. 스마트도시·건설융합
한국과학기술연구원	8. 나노-정보 융합
	9. 바이오-메디컬 융합
	10. 에너지-환경 융합
한국과학기술정보연구원	11. 과학기술정보과학
	12. 빅데이터과학
한국기계연구원	13. 나노메카트로닉스
	14. 플랜트기계공학
	15. 환경에너지기계공학
한국기초과학지원연구원	16. 생물분석과학
한국생명공학연구원	17. 생명공학
	18. 생명과학
한국생산기술연구원	19. 생산기술
한국식품연구원	20. 식품생명공학
한국에너지기술연구원	21. 신에너지 및 시스템기술
	22. 재생에너지공학
한국원자력안전기술원	23. 원자력 및 방사선안전

주관기관	전공
한국원자력연구원	24. 가속기 및 핵융합물리공학
	25. 방사선동위원소 응용 및 생명공학
	26. 방사화학 및 핵비확산
	27. 신형원자력시스템공학
	28. 양자에너지화학공학
한국원자력의학원	29. 방사선종양의과학
한국전기연구원	30. 에너지변환공학
	31. 전기기능소재공학
한국전자통신연구원	32. ICT
한국지질자원연구원	33. 광물·지하수자원학
	34. 물리탐사공학
	35. 석유자원공학
	36. 자원순환공학
한국천문연구원	37. 천문우주과학
한국철도기술연구원	38. 교통시스템공학 (舊철 도시시스템공학)
한국표준과학연구원	39. 나노계측과학
	40. 의학물리학
	41. 측정과학
한국한의학연구원	42. 한의생명과학
한국항공우주연구원	43. 항공우주시스템공학
한국해양과학기술원	44. 해양생명공학
	45. 해양생물학
	46. 해양융합과학
	47. 해양환경과학
한국화학연구원	48. 의약화학 및 약리생물학
	49. 화학소재 및 공정
연합대학원대학교	50. 과학기술경영정책

## 제2절. UST 전공별 주요 내용

### 1. 무기체계공학

- 무기체계공학 전공은 무기체계를 연구, 개발 및 시험하는데 필요한 제반 핵심 기술을 교육하는 융복합 다학제 프로그램 이다. UST 국방과학연구소 캠퍼스는 무기체계공학을 주 전공으로 현재 아래와 같은 세부 전공분야를 운영하고 있다. (유도전자 분야) 공중·수중·지상 유도무기 및 국방로봇 등의 자율·원격 무인운항 시스템에 적용되는 핵심 기술(추진, 센서, 항법, 제어 및 전자, 신호·영상처리, 공력, 플랫폼·구조, 체계공학, 모델링·시뮬레이션 등) 에 대하여 교육한다. (정보 통신 분야) 전술 이동 통신망과 공중·위성통신망 등의 국방 통신망의 개념과 특성, 통신망 구조에 대하여 교육하며, 기본적인 이동 통신 시스템의 이론과 대전자전 통신기술, 통신망 기술, 전자지원 및 전자 공격 기술들을 교육한다. (탄두 및 신관 분야) 탄두·탄약·신관의 설계, 고풍 화약의 설계·합성·조성·평가, 화약물질의 탐지와 분석 그리고 고속충돌이나 폭발로 발생하는 충격/폭발 현상, 고압하의 물질 거동 등에 대하여 교육한다.

### 2. 극지과학

- 극지과학은 남극과 북극을 중심으로 극지역에서의 제반 자연과학적 현상의 관측과 이해 및 자원의 개발과 공학적 활용을 연구하는 것을 목표로 한다. 극지는 지구상에서 가장 춥고, 건조하며 바람이 센 곳으로 매우 흥미로운 과학적 연구 대상이다. 또한 극지는 지구상 남은 유일한 미개척지로서 자원의 보고이자 오염되지 않은 거대한 청정 천연 실험실이다. 특히 최근 지구환경 변화 관련해 극지가 지구의 열 흡수지로서 매우 중요한 역할을 하는 것으로 밝혀지고 있다. 극지과학은 자연과학 및 공학의 전분야가 포함된 다학제간 거대 복합과학으로서 학사과정의 모든 분야에서 접근가능하며, 석박사 과정에서는 기존 전공분야 혹은 새로운 응용분야에서 전공을 선택해 심도있는 연구를 수행하게 된다. 석박사 과정에 서는 지질, 해양, 기상 등 폭 넓은

지구과학적 지식과 아울러 기초적인 극지환경의 이해를 강의를 통해 배우게 되며, 논문 지도교수가 정해지면 전공분야에 대한 심도 있는 강의 및 실험에 임하게 된다. 특히 극지과학은 남북극 기지를 중심으로한 현장 실험을 중요시하므로 극한 환경에서의 생활과 연구에 도전할 수 있는 진취적, 개척정신을 가진 학생들에게 적합한 전공분야이다.

### 3. 기초과학

- 기초과학은 자연현상의 밑바탕에 존재하는 근본원리를 탐구하는 학문으로 공학과 응용과학의 혁신을 선도하는 핵심 요소이다. 기초과학 전공은 세계 수준의 교수진과 연구인프라를 바탕으로 글로벌 선도연구를 통한 기초과학 분야의 차세대 연구리더 양성을 목표로 한다. 본 전공은 생명과학 분야의 인지 및 사회성 연구, 유전체 교정 연구, 물리 분야의 지하실험 연구, 순수 물리이론 연구, 복잡계 이론물리 연구 등 IBS 본원연구단의 연구 분야를 중심으로 기초과학 분야의 보다 심화된 교육과정을 제공한다.

### 4. 선박해양공학

- 선박해양공학전공은 선박 및 해양플랜트 설계 및 성능 해석, 각종 해양자원의 발굴을 위한 설비 및 장비 개발, 해양 공간과 에너지 자원의 이용, 해상안전 관련 정보처리기술, 해양오염과 재난 대응기술, 수중음향기술, 해양정보 통신기술 등 매우 다양하고 광범위한 기술 분야를 포함하고 있다. 본 전공에서는 이러한 기술 분야에 활용이 가능한 기본 역학 및 이론 교육, 그리고 대형 설비를 이용한 실무 교육을 병행하여 조선소, 기자재업체, 연구소 또는 대학 등에서 설계 및 연구 역량을 갖춘 석박사 양성을 목표로 한다.

### 5. 인체 및 환경 독성학

- 생명공학 기반 신규 제품개발에 반드시 수반되어야 할 독성(안전성)평가 전

문가를 양성하는데 목적이 있다. 독성(안전성)평가는 독성학, 환경독성학, 독성병리학, 안전성약리, 실험동물학 등 종합적인 접근이 요구되고 있으며 본 전공을 통하여 현장중심적 독성(안전성)평가분야 인재양성 및 국가과학기술인력의 인프라 구축과 국민복지 향상에 기여하도록 한다. 주요 교육 내용에는 독성평가관련 최신 동향분석, 첨단기술을 이용한 독성평가법, 환경오염물질의 인체 및 환경위해성 평가법, 대체독성평가법, 흡입독성평가법등의 연구개발과 학문적 기반이 되는 독성학, 세포 및 분자생물학, 생화학, 면역학, 독성기전학, 안전성약리학, 환경분석학, 환경화학, 독성병리학, 실험동물학 등의 이론 교육, 신규물질등록에 필수인 GLP기반의 규제독성학 분야 관련 전문과목이 포함되어 있다.

## 6. 신소재 공학

- 현대 사회는 정밀기계, 전기전자, 우주항공, 에너지공학, 환경공학 등의 첨단 산업 발달과 더불어 급격히 변화하고 있다. 이러한 첨단분야 발전의 근간인 신소재공학은 금속, 세라믹, 복합재료 등을 포함하는 신소재의 특성 향상 및 신기능을 부여함으로써 기존 소재의 특성 향상 및 새로운 혁신 신소재를 개발하는 학문 분야이며, 재료의 설계, 공정, 특성평가 등을 중심으로 세부 과목이 구성되어 있다. 구체적으로는 새로운 기능을 구현하거나 기존 소재의 성능을 개선한 금속 구조재료를 개발하는 신금속 재료분야, 전자재료, 생체재료, 에너지재료, 환경재료 등 다양한 세라믹 소재의 분말 합성, 가공, 성형, 소결 공정 기술을 연구하는 세라믹 재료분야, 화학적 및 전기화학적 기술을 바탕으로 소재 표면의 성능을 향상시키거나 신기능을 부여하는 공정 개발을 연구하는 표면재료분야, 첨단 복합재료의 구조 성능 향상과 신기능 구현을 위한 복합 재료분야, 나노분말을 이용한 고강도 나노소재, 전자기/에너지 및 바이오 및 환경 나노분말소재분야로 나눌 수 있다. 신소재공학에서는 원하는 성질(properties)을 얻기 위해 공정(processing), 미세 구조(structure)를 조절하게 되는데, 이들 3가지를 일컬어 재료의 미시적 이해라 하며 구조-공정

-성질간의 깊은 연관관계에 의해 재료의 거시적 이해인 성능이 좌우된다. 따라서 본 전공에서는 이러한 신소재의 미시적 및 거시적 이해를 통한 실무적인 능력을 갖는 전문 인력의 배양을 목표로 한다. 즉, 산업체의 수요에 부응할 수 있는 공학적 실용 지식을 갖춘 인재 양성을 지향하고 있으며, 산학연 협동 연구 및 산업체 전문가의 초빙 세미나 등을 통해 양성된 인재의 실무 적용 능력을 증진하는 노력을 기울이고 있다.

## 7. 스마트도시·건설융합

- 스마트도시·건설융합 전공에서는 미래도시 건설에 필요한 첨단기술과 환경 기술을 도시 문제 해결 솔루션으로 융·복합 할 수 있는 도시공학 전문가 양성을 목표로 교과과정을 운영한다. 미래도시시스템은 AI, IoT, ICT, Big Data 등 첨단기술을 응용한 Cyber Physical System과 기존의 인프라스트럭처 건설 기술을 친환경적으로 개선할 수 있는 Eco-friendly Physical System을 토대로 지속가능한 도시시스템으로 발전될 것이다. 미래도시의 계획, 설계, 시공, 운영, 유지관리를 포함한 전 영역을 이해하고 제기되는 도시 문제의 해결을 위한 융·복합 솔루션 전문가를 양성하기 위해 건설환경공학, 교통물류 및 ITS공학, 지반 신공간 공학의 세부전공분야로 교과과정을 구체화하여 도시시스템을 이해하는 세부전공 전문가를 양성하고자 한다. 내국인뿐만 아니라 한국의 건설 경험과 잠재력을 공유할 수 있는 외국인을 대상으로 특화된 교육프로그램을 운영할 계획입니다. 더불어, 산업현장의 니즈를 반영한 계약학과 프로그램을 개발할 예정이다.

## 8. 나노-정보 융합

- 나노-정보 융합 전공은 나노 재료의 신물질 창출 및 공학적 응용에 대해 교육하는 나노재료공학과 미래 컴퓨터를 위한 HCI 및 로봇의 원리와 다양한 응용 가능성에 대해 교육하는 HCI 및 로봇공학을 세부전공으로 포함하고 이들의 융합가능성을 탐색하기 위한 전공이며, NT-IT 분야의 전문적 소양과

실무능력을 갖춘 인재의 육성을 목표로 한다.

## 9. 바이오-메디컬 융합

- 바이오-메디컬 융합전공은 인간의 생명현상과 뇌기능현상을 이해하고 이와 관련된 다양한 질환의 원인을 규명하여 새로운 치료제 및 응용치료기술 개발을 연구하는 다학제 융합전공으로 생물화학, 의공학, 신경과학 3개의 세부전공으로 이루어져 있다. 생물화학은 화학과 생물학의 융합을 통한 생명현상 탐구 및 이를 기반으로 한 새로운 치료제 개발, 의공 학은 공학, 생물학, 의학을 바탕으로 한 새로운 의료기술이나 치료기술개발, 그리고 신경과학은 다양한 신경생물학, 공학, 심리학 등의 융합을 바탕으로 인간의 인지행동 및 뇌질환을 이해하고 이의 원인 규명을 통한 뇌 질환 치료제 및 치료 기술개발 연구를 진행하고 있으며, 세부전공간의 긴밀하고 다양한 공동연구를 통해 세계 최고수준의 창의적인 융합연구의 기회를 제공하고 있다.

## 10. 에너지-환경 융합

- 에너지-환경 융합 전공은 에너지의 원리, 제조, 저장 및 활용에 대해 교육하는 에너지 공학전공과 대기, 수질, 환경센서및 독성학에 대해 교육하는 환경전공으로 구성되어 있다. 미래의 범 지구적인 에너지 문제 및 환경 문제를 해결할 수 있는 전문적인 지식과 실무 능력을 겸비한 인재 육성을 목표로 한다.

## 11. 과학기술정보과학

- 컴퓨터 계산을 통한 시뮬레이션과 해석은 연구개발에 필수 불가결한 도구로 광범위하게 받아들여지고 있다. 기존의 실험실에서 직접 실험과 관찰을 수행 하던 연구 수행 방법을 시뮬레이션과 해석을 통한 모의실험으로 전환하여 연구소요 기간의 극적인 단축은 물론 연구자원 투입의 획기적 절감을 통해 연구생산성 제고에 있어 괄목한만한 성과를 창출하고 있다. 본 전공은 이러한 연구의 바탕이 되는 그리드 및 슈퍼컴퓨팅 분야에서의 분산/병렬 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅, 고성능 네트워킹, 네트워크/시스템 보안의 연구를 선도하며, 실무형 인재양성을 목적으로 하고 있다. 본 전공에서는 연구 분야별 체험학습을 제공하며, 다양한 국책 연구사업에 참여함으로써 현장감 있는 연구 환경을 제공한다.

## 12. 빅데이터과학

- 빅데이터는 협의로서는 그 자체의 형식·종류가 다양하고 생성·유통속도가 빨라서 기존 데이터 처리기술로는 관리·분석이 어려운 대용량 데이터를 의미 하며, 이를 확대하면 대용량 데이터에서 정보를 추출하고, 이를 바탕으로 대응방안을 도출하거나 변화를 예측하는 정보화 기술·인프라로 정의할 수 있다. 본 전공에서는 빅데이터 과학 인재 양성에 필요한 다양한 과목을 개설 하고 실무 전문가 위주의 우수한 교수진을 구성함으로써 현재 경제적으로나 국가의 미래가치적인 측면에서 그 중요성이 나날이 커지고 있는 빅데이터 과학 분야의 글로벌 고급 인재 양성을 목표로 하고 있다.

## 13. 나노메카트로닉스

- 나노메카트로닉스학과는 나노임프린트기반 나노패터닝 공정·장비 원천기술 및 나노부품조립 및 나노측정기술이 복합적으로 요구되는 나노메카트로닉스 분야의 연구를 수행하는데 필수적인 기초과목과 심화교육을 중점적으로 교육 하고, 연구소의 관련 실험실에서 박사급 연구인력과 공동으로 현장연구를 수행함으로써 나노메카트로닉스 분야의 연구를 수행할 수 있는 기초과목 및 핵심응용과목을 교육한다. 기초 및 심화교육과정에서 습득한 기술을 연구소의 실무연구에 적용할 수 있도록 구성함으로써 학연프로그램의 장점을 극대화 하고, 산업기술에 바로 적용할 수 있는 응용기술을 교육 함으로써 국내의 나노공정·장비·측정 기술분야의 전문가를 양성한다. 나노메카트로닉스기술과 연계한 교육프로그램을 구성하여 운영한다.

## 14. 플랜트기계공학

- 에너지 생산, 변환 및 이용과 관련한 에너지 플랜트의 공정 설계기술, 안전 신뢰성기술, 핵심기자재기술에 대하여 열유체 기계기술 기반으로 교육 및 연구를 수행한다. 학부에서의 선행 이수 과목으로는 열역학, 열전달, 유체역학, 고체역학, 응용수학 등이며 본 전공에서는 상기 기본 과목에 대한 심화 과목으로써 응용수학, 고등 열역학, 고등 열전달, 고등 유체역학 등을 우선 공부하게 된다. 또한 플랜트와 관련된 실제 엔지니어링 능력을 배양하기 위하여 플랜트 공정 설계, 플랜트 신뢰성 공학, 유체기계 특론, 전산 터보 기계 특론, 플랜트 화재폭발 특론 등을 공부하게 된다. 보다 전문화된 지식과 현장 응용이 가능하도록 플랜트 설계 특론을 개설한다. 여기에서는 공부한 모든 지식을 활용하여 실제의 플랜트를 설계 하는 프로젝트 수행형 과목으로 진행 하고자 한다.

## 15. 환경에너지기계공학

- 환경에너지기계공학은 산업고도화와 에너지 사용 증가에 따른 환경 문제를 해결하고 삶의 질을 향상시켜 미래 지속가능한 사회를 구현하기 위하여, 온실가스를 줄이고 청정한 대기를 만들며 폐기물을 친환경적으로 자원화하거나 에너지 화하기 위해서 필요한 미래 청정시스템에 대한 공학적 지식을 공부하는 학문이다. 연구과제에 참여하여 일련의 연구 개발 과정을 익히도록 함으로써 독자적으로 연구 개발할 수 있는 능력을 키워 졸업 후 연구 개발 또는 산업 현장에서 리더로서의 역할을 할 수 있는 인재를 양성함을 목표로 한다.

## 16. 생물분석과학

- 생물분석과학은 현대 생물학 및 바이오 산업 분야에 있어서 기술경쟁력의 핵심이 되는 첨단 생물학 분석기술을 교육 하고, 다학제 간 연구환경에서 직접 연구개발 및 활용기술을 경험하게 함으로써, 생물분석학 분야의 전문

인력을 양성 하고자 함. 최근 생명공학(BT) 연구에는 첨단 연구장비를 활용하여, 분자 및 원자 수준까지 입체적으로 관찰하고, 대량의 생물학적 정보를 신속히 획득, 처리하는 고속, 고능률 분석기술이 결정적 역할을 하는데 이러한 첨단기술에 대한 체계적인 학문이 생물분석과학이라 할 수 있음. 본 전공분야의 특징은 BT와 NT 및 IT의 융합 기술분야로서 Biophysics, Biochemistry, Analytical Chemistry, Modern Biology 등과 연계되는 학제간 연구분야로 최첨단 연구장비가 갖추어진 출연연에서 교육하기 적합한 연구 분야임. 본 전공과정의 목표는 다양한 최신 분석기법과 첨단분석장비 활용법을 습득하고 이를 생물분석분야에 적용함으로써 첨단분석법 및 장비개발 전문가를 양성하는 것입니다.

## 17. 생명공학

- 생명공학은 생명체의 구동원리를 규명하여 활용하는 응용학문으로 환경보호, 식량생산, 질병퇴치, 에너지 생산 등 광범위한 분야에 적용될 수 있다. 본 전공에서는 시스템생명공학, 생물공정공학, 환경바이오공학, 나노바이오공학 분야 이론 및 실기교육을 통하여 21세기 바이오경제시대를 견인할 고급 생명공학 연구개발인력을 양성함을 목표로 한다. 1) 시스템생명공학 세부전공에서는 미생물, 식물, 동물 등 생체시스템을 구성하는 요소들(유전자, 단백질, 대사회로 등)을 부품화, 표준화, 모듈화하고 이들의 설계, 합성, 및 조합을 통해 새로운 바이오시스템을 제작하여 활용하기 위한 이론과 실기를 학습한다. 2) 생물공정공학 세부전공에서는 배양 및 분리정제공정을 포함하는 바이오화학 및 바이오의약공정 원리를 학습하고 각종 산업공정장비 활용능력 배양을 통해 첨단 바이오산업공정을 개발하고 운영할 수 있는 역량을 체득한다. 3) 환경바이오공학 세부전공에서는 생명시스템을 활용한 바이오에너지 및 화학원료의 생산과 환경유해물질의 제어 및 환경보전/복원에 관한 이론과 응용기술을 학습한다. 4) 나노바이오공학 세부전공에서는 나노기술(NT)과 BT, IT 등 이종 기술 간의 융합을 위한 나노소재, 나노생체분석, 바이오센서공학, 나노메디슨 등의 이론과 실기를 학습한다.

## 18. 생명과학

- 생명과학전공은 제4 산업혁명의 핵심 키워드인 다양한 생명과학 기술의 실현에 기여할 전문인력의 양성을 목적으로 한다. 오믹스 기반의 생명현상 이해와

생체 내 신호전달의 이해에 필요한 제반 기술을 습득한다. 아울러 생명체 발생 및 분화 원리, 다양한 인체질환과 연관된 원인 유전자 및 개개의 유전자변이를 파악한다. 이를 위하여 인간 및 실험동물을 대상으로 거시적인 유전체 및 후성유전체, 단백질체, 생물정보학 등의 다학제적인 연계 연구를 지향하고 있다. 유전체, 후성유전체, 단백질체, 세포체, 생물정보학 등의 핵심 기술군을 중심으로, 대단위 인프라를 이용한 현장실습 위주의 교육을 실시한다.

## 19. 생산기술

- 생산기술전공은 우리나라 주력산업 및 4차산업과 관련된 로봇, 산업소재, 제조공학, 청정공정, 에너지시스템 산업분야의 인재 양성을 위한 로봇공학, 산업소재·스마트제조공학, 청정공정·에너지시스템공학 전공으로 구성되어 있다. 로봇공학은 기계·전기전자·IT 등이 복합된 융복합적 연구를 통해 현장에서 활용되고 있는 로봇을 개발하고 있다. 산업소재·스마트제조공학은 희소 금속, 세라믹 등 희소소재에 대한 선순환 구조에 대해 이해하고 연구할 수 있는 기회를 제공하고 있다. 청정공정·에너지시스템공학은 청정재료공정과 고효율 에너지 기술에 관해 연구한다.

## 20. 식품생명공학

- 식품은 이제 단순히 생존을 위해 소비하는 것이 아니라 우리의 건강을 증진시켜 질병을 예방하고 질 높은 삶을 영위하기 위해 섭취한다. 이런 식품의 패러다임의 변화는 식품의 기능성, 안전성, 나노기술 및 ICT융합 등을 연구하는 식품생명공학이 주도하고 있다. 식품분야에서 미래핵심원천기술을 연구하는 식품생명공학은 고부가가치 식품 생물산업을 구현하기 위하여 식품학, 분자생물학, 기계공학, 전자학 등이 융합하여 형성된 BT 융합기술의 한 분야이다. 식품소재의 생물학 적, 물리화학적 기능성에 대한 이해, 다양한 기법을 이용한 소재의 변형 및 가공, 생물공학적 기법을 이용한 식품 및 생물 제품의 생산기술, 식품의 기능성, 품질 및 안전성 평가를 위한 계측기술 등을 다루는 전공으로 요약할 수 있다.

## 21. 신에너지 및 시스템기술

- 신에너지 및 시스템 기술 전공은 크게 수소에너지, 연료전지, 에너지재료, 청정연료(온실가스 포함), 시스템(효율) 등 5개의 연구분야로 나누어져 있으며 수소 및 연료전지 분야의 핵심원천 기술, 에너지 재료에 관한 신기술, 메탄 하이드레이트를 포함한 화석연료 전환분야, 에너지의 효율적인 사용 기술과 시스템 운영에 대한 전반적인 이해와 더불어 엔지니어링에 대해 집중적으로 배운다.

## 22. 재생에너지공학

- 녹색재생에너지원(태양열, 태양광, 자연채광, 지열, 풍력, 바이오, 연료전지, 폐열 등 활용에너지)의 종류와 특성에 대하여 학습하고, 실제 현장에 적용하여 응용할 수 있는 능력을 배양하며, 재생에너지원을 이용하여 열 및 전기 에너지 생산을 위한 하드웨어 및 소프트웨어 설계가 모두 가능한 첨단 실무형 녹색재생에너지 전문기술인력을 양성한다.

## 23. 원자력 및 방사선안전

- 원자력 및 방사선의 안전은 그 무엇보다 타협할 수 없는 최고의 가치이다. 원자력과 방사선의 생산 및 이용에서 발생할 수 있는 재해로부터 국민의 건강과 환경을 보호하기 위해서는 원자력 및 방사선 생산 및 이용 시설의 안전을 철저히 확보하여야 한다. 본 전공은 원자력 및 방사선공학에 관한 전문 지식 및 연구 능력을 배양하고, 원자력 및 방사선 이용에 따른 안전문제를 예방 및 해결할 수 있는 고급 전문 인력을 양성한다. 아울러, 원자력 및 방사선 이용에 대한 안전규제 및 관련 규정에 대한 교육도 병행함으로써 안전을 최우선으로 하는 의식을 함양한다.

## 24. 가속기 및 핵융합 물리공학

- 거대과학은 대규모 인력과 예산이 투입되어 종합적, 선도적 연구개발을 수행하는 분야로 가속기와 핵융합이 대표적인 거대과학 장치이다. 가속기 및 핵융합(플라즈마) 분야는 하전 입자의 에너지를 높인다는 관점에서 유사하며, 필요로 하는 기반기술을 상당부분 공유하고 있다. 본 전공은 4개 기관(한국원자력연구원, 지질자원연구원, 핵융합 연구소, 기초과 학연구원)이 연합하여 가속기, 핵융합 기반 기술 등 대표적인 거대과학장치 관련연구와 입자빔 및 레이저, 플라즈마 응용기술 등 관련 응용기술 연구에 필요한 이론 및 실험 전문교육을 제공한다.

## 25. 방사선동위원소 응용 및 생명공학

- 방사선 기술(RT)과 생명공학기술(BT)의 융합을 통한 방사선 돌연변이 육종 기술을 이용하여 고부가가치, 고기능성 식·의약품 유전자원, 친환경 바이오 산업 소재용 생물자원을 개발하고 있으며 방사선에 대한 생물체의 다양한 반응을 유전공학, 단백질공학, 대사공학 등 생명 공학적 관점에서 연구하고, 이를 기반으로 고부가가치의 생물 산업 신약과 신제품을 개발하고 있다. 방사성 동위원소 표지 기술을 이용한 진단용 바이오칩 개발 및 물질의 안정성 평가 기술 개발 연구도 수행하고 있다. 개발한 기술들은 생물 천연 소재, 기능성 식품, 의약품 등 바이오 산업 기술 개발에 활용되고 있다. 또한 방사선에 대한 생물체의 반응 연구, 유전자 발현 조절 및 기능 규명, 종양 특이적인 마커 발굴에도 매진하고 있다.

## 26. 방사화학 및 핵비확산

- 방사화학은 방사성물질의 물리화학적 특성과 화학반응을 연구하여 원자력 산업과 연구 분야에 필수적으로 요구되는 화학기술과 자료를 제공하는 학문이다. 최근 우리나라의 원자력 산업과 연구 분야가 크게 발전하고 있다. 특히 원자력의 수출이 성사되었고 중저준위 폐기물의 처분이 진행되고 있으며 원자력 발전소의 해체가 시작되고 있다. 이러한 일들은 방사화학의 기초에서만 가능할 뿐만 아니라 핵투명성의 확보가 수반되어야 하므로 방사화학과 핵비확산 분야의 전문가 수요가 크게 증가하고 있다. 본 전공은 우리나라의 유일한 방사화학 관련 전공으로서, 한국원자력연구원을 중심으로 보유한 방사화학 전문가와 특수 시설 및 장비를 활용하여, 크게 방사화학 분석 분야, 원자력 연구 분야, 핵비확산 분야에 대한 다양한 방사화학 교육을 수행한다. 졸업생들은 향후 원자력 관련 기관 뿐만 아니라 다양한 화학 전문기관에 진출하여 우리나라의 과학과 산업 발전에 기여할 수 있을 것이다.

## 27. 신형원자력시스템공학

- (비전) 지속가능하고 안전한 원자력 에너지 시스템 기술의 개발 및 글로벌 인재 양성 신형원자력시스템은 기존 원자력 시스템에 비하여 안전성과 경제성이 획기적으로 향상되고, 핵확산의 억제, 방사성 폐기물의 최소화 등 미래형 원자력시스템의 성능요건을 달성할 수 있는 첨단 기술이 접목된 원자력 시스템이다. 대부분의 기술은 기존의 설계와 운전 경험에 근거하여 새롭게 개발된 신기술 또는 현재 개발 중인 기술들로서 첨단 신기술들이다. 이러한 기술들은 일반 대학 및 교육기관에서 교육만으로 제공하기에는 어려운 현장 및 첨단 기술들을 포함한다. 따라서본 전공에서는 원자력시스템에 관한 단순한 학술적 기술 교육을 지양하고, 원자력 기술에 대한 현장 연구 소양을 확고히 할 수 있는 살아 있는 기초와 응용 분야 기술 교육을 포함한다. 신형 원자력시스템에 관한 고급 기술교육과 미래 지향적 기술 개발 능력을 배양할 수 있는 생생한 첨단 현장 기술 교육과 훈련을 제공하는 것을 목적으로 한다. 신형원자력시스템 대학원 프로그램은 원자로시스템공학, 원자력안전, 융합기술 등 세가지 그룹으로 구분될 수 있다. 먼저 원자로시스템 공학 분야는 연구용 원자로, 신형경수로 및 제4세대 원자로의 개발, 핵융합 공학 등을 포함하며, 원자력안전 분야는 원자로 물리, 기초 열수력 실험, 열수력 설계, 원자로 안전해석, 중대사고, 확률론적 안전성 평가, 방사선 안전, 원자력안전 규제 등의 세부 분야로 구성된다. 그리고 융합기술 분야에서는 원자로 및 핵연료 재료, 계측제어 기술, 방사선 차폐 등으로 구성된다. 신형원자력시스템 공학 프로그램은 강의, 현장 연구, 세미나와 논문 연구로 구성된다. 강의는 최소화하면서 학생들이 연구에 활발하게 참여함으로써 훈련과 교육을 받을 수 있도록 구성된다. 학생들은 교수들과 함께 한국원자력연 구원 캠퍼스에서 수행되고 있는 연구 프로젝트에 참여한다. 체계적이고 종합적인 교육과 연구 프로그램을 통해 더욱 안전하고 지속 가능한 신형원자로시스템의 개발에 이바지하고자 한다.

## 28. 양자에너지 화학공학

- 원자력은 풍부한 에너지 공급과 깨끗한 환경을 통해 국민에게 건강한 삶을 제공할 수 있는 에너지이다. 양자에너지화 학공학 전공에서는 원자력의 안전성과 경제성을 획기적으로 높일 수 있는 사용후핵연료의 건식처리 등의 핵연료주기기술, 방사성폐기물 처분기술 및 원자력 재료 기술을 다룬다. 세계적으로 기상이변과 지구온난화가 날로 심각해지고 있다. 원자력은 인류가 직면한 에너지 고갈과 환경위기를 해결할 유일한 대안으로 다시 주목받고 있다. 양자에너지화학공학 연구분야는 친환경 에너지를 안정적으로 공급하기 위한 선진 원자력 기술에 국가차원의 기술개발이 계속적으로 진행되고 있으며, 고급 인력의 양성이 시급히 요구되는 분야이다.

## 29. 방사선종양의과학

- 암의 진단, 치료 및 예방에 응용될 수 있는 방사선물리학, 방사선생물학 및 기초 핵의학을 바탕으로 세포생물학, 분자종 양학, 면역학 등의 지식을 포괄하는 방사선종양의과학은 실제 암진료의 현장으로부터 피드백 되는 연구 수요를 최우선 시하는, '목표지향적 교육'을 추구한다. 따라서 본 전공과정을 이수한 자는 임상적 필요성을 근간으로 한 이행성 암연구 (translational cancer research)의 전문적 소양을 갖출 수 있다.

## 30. 에너지변환공학

- 에너지 변환기술은 전기, 기계, 화학, Bio, 통신 등 다양한 에너지를 수요자가 원하는 형태의 에너지로 상호 변환 하는 기술과 이들의 각각 에너지를 다양한 형태로 저장하고 신호를 교환하는 기술로 구성된다. 관련 참여 전공은 전자기 에너지 변환, 전력변환, 초전도 및 전지·연료전지, 통신신호처리로 구성되어 있다. 전자기 에너지변환기술은 전자계 원리를 이용하여 산업분야에 필요한 전기 및 기계에너지를 상호 변환하는 기술이며, 전력변환·저장·신호전송기술은

산업설비의 주 동력원인 전기에너지를 각종 부하에 적합한 전압·전류원, 직·교류 상호변환, 및 주파수변환 등을 통하여 다양한 형태의 전기 에너지로 변환하고, 초전도기술은 미래 핵심 전기기기인 초전도기기의 원리와 응용 기술을, 전지·연료전 지기술은 미래의 독립형 전원으로서 고출력, 청정에너지원을 전기적-화학적 에너지 변환 기술 분야이다. 본전공은 다양한 형태의 에너지를 변환 시키는 기본지식을 축적하여, 첨단과학기술과 고도의 산업기술에 활용될 수 있는 현장 지향적인 핵심기술 인력을 양성하는데 그 목적을 둔다.

### 31. 전기기능소재공학

- 전기기능소재공학은 전기에너지의 효율적 사용과 안정성 확보, 미래 녹색전력원 확보, 인류행복 증진을 위한 재료와 소자, 모듈기술을 다루는 분야로, 초전도 물질과 그 물성, 고온초전도선과 이의 응용기술을 연구하는 초전도재료 및 응용 기술과, 전력기기의 박형화, 고효율화, 고밀도화, 저렴화 관련 핵심 소재 및 소자기술과 친환경·고기능 전기전자 디바이스 기술을 다루는 나노기반 전기부품소재기술, 고효율 에너지 변환 및 저장을 위한 리튬전지와 리튬이온 커패시터, 금속 공기전지, 인쇄형 전지, 유기태양전지, 신 열전변환 관련 재료와 소자, 모듈기술을 다루는 친환경 녹색에너지원 기술, 나노 임프린트나 나노 구조 기반 소자가술을 환경이나 생의학에 응용하고자 하는 나노기반 전기 이용 환경 및 생의학기술, 3차원 나노 프린팅을 포함한다. 본 전공을 통하여 상술한 분야의 고부가가치기술을 개발하여 상용화시킴으로써 정부의 저탄소 녹색성장 정책을 선도할 수 있는 전문인력을 양성하고자 한다.

### 32. ICT

- 현대의 정보통신은 유·무선이 통합되고, 통신과 방송, 인터넷 서비스가 융합되어 하나의 네트워크에 의해 서비스가 이루어지는 광대역통합네트워크로 진화하고 있습니다. ETRI 스쿨에서 운영하는 ICT 전공에서는 지식 기반의 융합과 유비쿼터스 서비스를 지향하는 다양한 스마트 IT 기술들을 다루며, ETRI 프로젝트 참여를 통하여 세계 수준의 기술을 습득하는 것을 목표로

하고 있습니다. 한국전자통신연구원 스쿨의 ICT 전공은 통신미디어공학, 정보보호공학, 네트워크공학, 차세대소자공학, 컴퓨터소프트웨어로 구분하여 운영되고 있다.

### 33. 광물·지하수자원학

- 광물 및 지하수자원은 국민생활과 국가의 경제발전에 필수불가결한 자연자원이므로 전 세계 국가들이 광물 및 수자원의 안정적인 확보와 보존을 위한 새로운 정책과 전략 뿐만 아니라 기술개발에 전력하고 있는 실정이다. 우리 학과는 이러한 국가적 니즈를 충족시키기 위하여 국내·외를 대상으로 광물 및 지하수자원의 조사, 탐사, 평가 및 형성 메카니즘을 연구 하는 학과이다. 광물·지하수자원학과의 전공은 광물학, 광상학, 지구화학탐사, 지구물리탐사, 수리지질학, 환경지하수학, 수리지구화학 등으로 구성된다.

### 34. 물리탐사공학

- 물리탐사 공학은 지하 매질의 전기전도도, 자성, 밀도 등의 물리적 성질의 차이를 이용하여 광물자원, 지하수, 고고학적 매장 유물, 지반연약대 및 환경오염대 등을 탐지 및 영상화하는 기술분야이다. 최근의 산업발전과 더불어 고전적인 자원 탐사 및 지하수 탐사 분야뿐만 아니라 각종 지하문제와 관련하여 비파괴적으로 지하구조를 규명할 수 있는 방법을 제공 하고 있으며, 따라서 다양하고 심도있는 현장기술의 응용을 필요로 한다. 또한 최신의 IT 기술과의 융합을 통해 신개념의 탐측장비 개발로 새로운 탐사방법을 제시한다.

### 35. 석유자원공학

- 석유자원공학에서는 강의, 세미나 및 현장실습을 통하여 석유가스의 탐사에서 개발, 생산, 처리, 수송 및 저장은 물론 산유국의 법제, 세제 및 정책에 이르기 까지 석유개발과 관련된 모든 기술의 기본원리를 이해하고 습득할 수 있게 하며, 또한 한국지질자원연구원에서 추진하고 있는 현장 지향적 석유 탐사 및 개발생산 핵심기술과 신기술 연구개발의 참여를 통하여 연구능력을 심화시키고, 산유국이나 선진국과 국제공동연구를 수행함으로써 실무능력과 국제 감각을 고루 갖춘 고급전문가를 양성하는데 그 목표를 두고 있다.

### 36. 자원순환공학

- 기술의 진보주기가 날로 짧아지는 산업기술의 급속한 발달과 생활수준의 향상은 자원의 대량소비 추세를 가속시키고 있다. 이로 인해 폐자원의 발

생량이 급증하고 있으며 지하자원은 고갈되어 지속가능한 발전이 위협받고 있다. 자원순환은 산업발전에 필요한 자원을 안정적으로 확보하는 동시에 환경오염을 줄일 수 있는 적극적 자원이용 전략이다. 우리나라와 같이 국토가 협소하고 부존자원이 미미한 상황에서 국가적 차원의 폐자원 활용기술 개발 및 전문인력의 양성은 매우 중요한 일이다. 자원순환공학은 경제·사회·문화의 변천에 따라 다양하게 발생하고 있는 각종 폐자원을 효율적으로 재활용하기 위한 전문인력 양성을 목적으로 한다. 이를 위해 자원순환공학의 커리큘럼은 자원순환공학개론, 순환자원 특성분석, 금속회수공학, 고온용융추출공학, 응용광물학 등 전공과목으로 구성되어 있다. 또한 다양한 현장연구 교과목을 수강함으로써 학생들은 자원순환에 필요한 실용적 연구능력을 배양할 수 있다. 최신 자원순환 기술을 자신의 연구 내용에 접목시킬 수 있도록 자원순환 기술 세미나도 매년 개설된다.

### 37. 천문우주과학

- 천문우주과학은 천체 및 우주의 이해를 바탕으로 자연 현상을 연구하는 학문이다. 천문 관측 및 이론 연구를 통하여 우주를 과학적으로 이해하며, 이에 사용되는 천문 기기의 개발 및 활용 기술을 배운다. 국제적인 수준의 연구능력을 가진 인재의 배양을 목적으로 한다.

### 38. 교통시스템공학

- 본 전공은 글로벌 교통기술 인재 양성을 목표로 세계 최고의 연구시설과 함께 체계적인 교육시스템을 갖추어 교육과 연구를 수행하고 있다. 교통시스템을 구성하는 요소인 차량, 인프라, 정책, ICT융합, 물류, 환경 등의 기술분야를 전문적으로 교육할 뿐만 아니라 시스템엔지니어링 교육을 실시하여 다학제적인 융합 능력 갖춘 인재를 양성한다. 교통공학과 철도시스템에 대한 기초과목 교육에 이어서 차량기계, 궤도토목, 전기에너지, 신호통신, 실내환경, 진동소음, 물류운송, 철도운영, 교통정책 등 핵심 기술 분야의 전공과목을 중점적으로 교육하고 다양한 현장 연구와 세미나를 통해 시스템적 사고와 접근 능력을 배양하게 된다. 본 전공은 고속화와 안전성, 편의성, 지속가능성, 초연결성, 친환경, 에너지 절약이 강조된 미래형 교통시스템의 구현을 위한 실제 연구 프로젝트에 학생과 교수진이 공동으로 참여하게 된다. 이를 통해 현장실무 중심의 교육과 함께 문제해결 위주의 실용 연구를 수행함으로써, 4차산업혁명 시대에 걸맞는 창의적 인재가 양성된다. 또한 해외 선진 연구기관과의 공동연구 및 세미나 등에 필수적으로 참여함으로써 글로벌 경쟁력 향상도 강화하고 있다. 본 전공은 교통 관련 정부부처, 교통시설을 건설하는 공공기관, 철도와 도시교통을 운영하는 공기업, 철도건설업체, 철도차량 제작

업체 등의 업무 영역에서 활용되고 있다. 본 전공에서 양성된 인재는 관련 분야 기관의 연구자나 고급기술자로 취업한다.

### 39. 나노계측과학

- 나노미터( $1 \text{ nm} = 0.000000001 \text{ m}$ ) 크기의 물체는 우리가 일상적으로 보는 것과는 다른 성질을 띠게 되는데 이는 이러한 미시 영역에서는 양자역학적 효과가 물질의 성질을 좌우하기 때문이다. 나노계측은 나노영역( $1 - 100 \text{ nm}$  수준)에서 일어나는 물리적 현상을 측정하고 제어하는 학문으로 물리, 화학, 재료 등 다양한 전공이 소통할 수 있는 다학제간 특성의 융합과학이다. 나노계측과학과에서는 실험과 이론의 양면에서 나노계측 전반에 대한 철저하고 폭 넓은 이해를 갖추고, 융합적인 사고를 할 수 있는 인재를 양성하는 것을 목표로 한다. 석사·박사 과정의 대학원 과정에서의 전공과 실험은 융합과학의 특성을 살려서 다양한 분야의 경험을 쌓고 자기 전공분야의 첨단 연구 현황에 접할 수 있는 기회를 제공 한다. 특히 관련된 공학 분야 (전자공학, 재료공학, 기계공학 등)와 생물학 분야에 연계시켜 나노계측의 응용에 관심을 가지도록 적극 유도하고 있다.

### 40. 의학물리학

- 의학분야에서 활용되는 많은 진단 및 치료장치들은 물리학의 기본 원리와 다양한 공학적 지식이 결합된 융합기술에 의해 만들어지고 있다. 의학물리학 전공에서는 의료현장과 의료기기산업 분야에서 첨단의료측정 분야의 연구 개발 및 실무를 담당할 국제경쟁력을 갖춘 전문기술인력을 양성함을 목적으로 한다. 이를 위하여 물리학과 다양한 분야의 공학이 연계된 측정과학과 의과학의 다학제적 교과목이 개설되며 연구개발 현장 중심의 교육이 제공 된다. 본 전공의 교과과목은 의학물리, 의용전자, 생체전기 및 생체자기 등의 기본과목, 인지신경과학 특론 등의 심화과목, 그리고, 방사선, 레이저, 초음파 등 다양한 의료측정 분야의 첨단장비 및 기술의 활용과 논문연구를 포함한다. 본 전공을 통하여 의료현장에서 문제해결능력의 확충과 지식을 심화시킴으로서 첨단의료관련 연구인력과 의료산업 분야에 기여할 수 있는 고급 과학 기술 인력을 양성한다.

### 41. 측정과학

- 패러다임을 바꾼 과학과 기술의 진보는 정밀측정이라는 비교적 단순해 보이는 기술 분야의 신세를 저왔었다. 측정과학은 새로운 과학과 기술의 돌파를

위해 측정학이 중요한 역할을 담당하는 과학의 한 분야이다. 이 전공에서는 전반적인 측정과학에 소급성을 제공하는 전통적인 측정표준을 연구할 뿐만 아니라 포토닉스, 에너지 절감과 대기환경 보존, 우주 기술, 융합과학과 같은 새롭게 떠오르는 분야의 응용 측정학에 대해서도 연구한다. 측정표준은 길이(m), 시간(s), 질량 (kg), 전기(A), 온도(K), 광도(cd), 물질량(mol)에 기초한 국제단위계의 최고측정 능력을 구현하고, 발전시키기 위해서 최신 물리학과 화학은 물론 모든 과학기술 분야를 응용할 가능성을 열어두고 있다. 이런 기본단위로부터 얻어지는 새로운 유도단위의 측정방법과 측정기술은 산업기술의 혁신에도 기여할 수 있다. 측정과학 전문가는 연구자로서 과학 기술의 발전에 기여할 수 있을 뿐만 아니라 떠오르는 새로운 산업의 발전에도 기여할 수 있을 것이다.

## 42. 한의생명과학

- 한의생명과학은 한의학의 임상의료분야와 새로운 생명과학 의료산업을 주도할 수 있도록 질병의 진단 및 치료기기와 약제를 개발하는 방법을 공부하는 학문으로 한의학과 서양의학을 아우르는 고부가가치 보건의료산업 육성에 필요한 전문인력 배양을 목표로 한다. 따라서 졸업 후 한의학 분야를 계속 연구하는 사람은 물론, 다른 전문분야로 진출할 사람을 위해서도 본 과정은 좋은 밑거름이 될 수 있다. 석사·박사 과정의 대학원에서는 한의생명과학의 기본 필수 과목을 강의와 실험을 통해서 재정리, 기본실력을 쌓게 하고 논문지도교수가 정해지면 각자 전공분야에 알맞은 선택과목의 강의 및 연구실험을 위주로 자기 전공분야의 첨단적 연구 현황에 접하고 이에 도전하는 논문연구를 병행하고 있다. 주요교육내용은 한의학과 서양의학의 원리와 방법론을 통한 한의학의 세계화와 현대화를 위한 방법론 도출을 기본으로 하며 관련 분야 전문인력을 양성한다.

## 43. 항공우주시스템공학

- 한국항공우주연구원은 '국가 항공우주개발'의 첨병역할을 담당해 왔으며, 항공기, 위성, 우주발사체 등의 항공·우주 기술을 연구한다. 항공우주시스템 공학 교육과정은 '한국의 항공우주개발'과 더불어 세계적인 연구역량을 갖춘 우수한 인재 양성을 목표로 한다. 석사·박사 과정을 통해 항공우주비행체 개발에 필요한 기본 필수 과목들을 강의와 실험을 통해서 재정리하여 기본 실력을 다지며, 논문지도교수의 지도하에 각자 세부전공분야에 알맞은 선택 과목의 강의 및 현장 중심의 연구실험을 위주로 항공우주비행체기술관련 논문지도로 연구를 수행하게 된다. 항공우주시스템공학은 기계, 열·유체, 재료·구조, 동역학·제어, 전자·전기, 경영관리에 이르기까지 다양한 학문과 첨단 기술의 복합체인 항공우주시스템의 핵심적인 기술을 연구하는 학문으로써, 학위 과정을 통해 연구·개발 현장의 역동적인 연구 환경 속에서 창의적인 논문연구를 수행하게 된다.

#### 44. 해양생명공학

- 해양생명공학 전공은 해양탐사를 통해 해양 생물자원을 확보하고, 분자마커를 활용한 생물분류 및 다양성 분석을 통해 해양 생물자원을 관리함으로써 지속 가능한 활용의 토대를 마련하는 것을 기반으로 한다. 이를 바탕으로 해양유래 동식물과 미생물을 대상으로 유전체 해석 및 오믹스 분석을 수행하여 해양생물의 특이한 생명현상을 밝히고 이를 활용하는 연구를 수행하고 있다. 또한 해양생물이 생산하는 생리활성 천연물을 분리·정제하여 화학구조를 결정하고, 해양천연물을 활용 하는 연구를 수행하고 있다. 본 전공에서는 전공필수로 해양생명공학 강좌가 있고, 전공선택으로 미생물생태학, 유전학, 분자생물공학, 단백질과학, 분광분석학, 해양천연물화학, 생유기화학, 고급유기화학, 생유기화학 등의 강좌를 개설하고 있으며, 다학제적인 현장연구를 수행함으로써 미래 해양생명공학을 선도할 전문인력을 양성하는 것을 목표로 한다.

## 45. 해양생물학

- 해양은 수많은 생물의 번성과 사멸이 반복되는 생명의 요람이며 우주와 더불어 인류에게 남은 마지막 미지의 세계이다. 지금까지 인류는 해양 생물자원이 무한하다고 믿었다. 하지만 첨단 과학기술에 힘입어 부단히 연구한 결과, 매우 역설적인 결론을 얻었다. '해양의 생물자원은 유한하다'는 사실이다. 해양생물학 전공은 생명자원의 보고인 연안부터 심해까지 곳곳에 분포하는 다양한 해양생물을 대상으로 신비한 생명현상을 이해하여 지속가능한 이용과 지식발전을 위한 연구를 수행할 수 있는 전문 인력을 양성하고자한다. 이를 위해 해양생물의 분류, 다양성, 환경과 생물 또는 생물상호 관계 등 다양한 분야의 연구 과제 수행을 통해 연구 역량을 발전시킨다. 전공 선택 시 해양학, 생물학, 통계학 등 여러 배경 지식이 필요한 만큼 학생의 전공 배경에 따라 개별적 교육 또는 필수 이수 학점의 변동이 있을 수 있다.

## 46. 해양융합과학

- 지구 표면적의 70% 이상을 차지하는 해양은 지구환경의 최대 조절자이며, 또한 인류활동과 번영의 무대이다. 21세기에 접어들어 과학기술의 첨단화와 함께 해양산업의 경제성이 증대되고 해양안보의 중요성이 강조되면서 해양에 대한 이해와 연구개발의 필요성이 더욱 커지고 있다. 이러한 시대적인 요구에 부응하기 위해 해양융합과학 전공은 첨단 해양관측 장비와 수치모델 기법을 사용하여 해양을 연구하고 보전하며 개발하기 위한 전문인력 양성을 목표로 하고 있다. 이러한 목표를 이루기 위해 물리해양학, 화학해양학, 지질해양학, 위성해양학 및 해양음향학 등 다양한 분야의 세부전공을 갖추어 전문능력을 배양하고 있다. 세부전공과 지도교수가 정해지면, 이러한 세부전공을 중심으로 다양한 강의가 심도있게 진행될 뿐만 아니라 세부전공 중심의 장비운영 및 자료처리 기법 등 다양한 현장연구가 수행되고 있다. 또한 해양융합과학 전공은 인류의 생존과 번영에 직결된 전지구적인 문제를 해결하는 데에 도전하는 차세대 해양과학 분야의 국제적인 전문가 양성을 지향하고 있다.

## 47. 해양환경과학

- 해양환경과학 전공은 해양내 오염물질의 분포와 거동특성, 매체간의 상호작용 등을 연구하는 해양환경화학 및 환경변화에 따른 생태계 영향 등을 연구하는 환경생물학을 접목한 분야이다. 본 전공은 다양한 인간활동으로 인한 해양환경으로의 오염물질 유입, 행동양태, 화학적인 거동을 연구하기 위하여 초정밀 분석기법을 활용하고, 이를 해석할 수 있는 전문인력 양성을 목표로 하고 있다. 또한 급변하는 물리·화학적 해양환경 변화로 인해 초래되는 다양한 생물영향을 유전·생리·생화학·생태학적인 접근을 통해 정밀하게 분석하고, 이를 종합적으로 해석할 수 있는 전문능력을 배양하고 있다. 본 전공은 해양환경화학, 환경생물학, 해양생물학, 해양지화학 등의 분야에서 고유한 최첨단 전문지식을 바탕으로 향후 복잡하고 다변하는 해양환경의 변화를 해석하고 통합하는 전문 연구분야로 발전해 나갈 것으로 기대된다.

## 48. 의약화학 및 약리생물학

- 전반적인 기술수준의 향상으로 인간의 평균수명은 비약적으로 증가되었고, 따라서 삶의 질 향상을 위해 신약개발이 끊임없이 요구되고 있다. 신약개발은 연구집약적, 고위험, 고부가가치 산업으로 선진국의 전유물이었으나, 우리나라도 글로벌 혁신신약의 개발로 제약산업을 미래의 핵심산업으로 발전시키기 위해 정부, 산.학.연이 노력하고 있다. 의약 및 약품화학 전공에서는 신약 후보물질 도출 연구과제(암, 감염증, 당뇨, 비만, 혈관질환, 염증, 골다공증, 면역 등)를 직접 수행하면서 신약개발에 필수적인 이론 및 핵심기술을 습득하여 산업체에서 필요로 하는 현장경험을 갖춘 창조적인 신약개발 전문인재 양성을 목표로 한다. 유기화학을 기반으로 한 약물의 합성 및 최적화를 연구하는 의약화학, 약효검색과 약리작용기전을 연구하는 약리학, 약물의 효율적인 전달기술을 연구하는 약물전달, 약동력학, 약물성 평가기술 등의 다학제적 신약개발 핵심기술 분야를 연구하여 신약개발 전문인력으로 성장할 수 있다.

## 49. 화학소재 및 공정

- 향후, 도래할 4차 산업혁명의 시대에는 기존 기술과 차원이 다른 새로운 소재 및 공정기술의 혁신이 필요한 시기이다. 이에 화학소재 및 공정전공에서는 4차 산업혁명에 필수적인 화학소재 및 공정 분야의 첨단 기술을 습득하는 화학융합소재와 화학공정 학문을 다루는 전공이다. 화학융합소재전공은 화학 기반의 전반적인 소재 설계, 합성, 분석 및 이와 연관된 기초 물리, 공정, 전산모사 등에 대한 교육과 연구 기회를 제공하고 화학소재의 응용 및 융합 능력을 함양 하는 전공이다. 화학융합소재전공의 전문연구분야는 1) 분자구조 제어소재, 2) 정보전자융합소재, 3) 녹색재생에너지융합소재로 구분된다. 화학 융합소재전공은 산·연 및 학제간 최첨단 융합 연구를 통하여 정보전자 산업 및 녹색 에너지 산업 및 바이오 융합소재 산업 분야용 고성능 원천소재 창출에 기여할 수 있는 창의적 화학소재 전문 인재 양성을 목표로 한다. 화학 공정 전공은 환경오염, 지구온난화 등 21세기 인류생존의 최대 현안문제에 대비하기 위하여 21세기 첨단 기술로 주목되는 탄소자원화, 온실가스저감 및 바이오화학 등의 지구환경문제를 근본적으로 해결할 수 있는 새로운 학문이다. 탄소자 원화 청정공정기술은 기존의 화학산업을 Green Industry로 변환, 온실 가스저감기술은 이산화탄소의 배출을 저감함으로써 지구환경의 보호, 바이오 화학기술은 석유기반의 오염된 환경공정기술을 효율적으로 제어함으로 친환경 공정기술로 환경공학(ET)과 생명공학(BT)의 융합학문으로서 지구 생태계 보전 및 복원사업에 필요한 학문들이다. 교육은 연구 중심의 현장 실무 교육을 위주로 하여 이론과 응용기술을 실무교육에 연계함으로서 산업체에서 필요로 하는 기술을 갖춘 창조적인 전문 연구인력을 양성하는데 있다.

## 50. 과학기술경영정책

- 21세기는 과학기술이 국가경쟁력을 결정하고, 경제사회 발전을 선도하는 지식 기반사회이며 과학기술 혁신시스템 (Innovation System)의 효율성과 기술에

대한 올바른 경영이 국가나 기업의 경쟁력의 관건이 되는 사회이다. 과학기술 경영정책 전공에서는 과학기술 및 ICT경영에 대한 지식창출, 활용 및 확산을 촉진시키기 위한 사회과학적 방법론과 현장경험을 갖춘 우수한 인력을 배양하는데 초점을 두고 있다. 과학기술경영정책 전공은 경영, 경제, 행정, 법학, 사회학 등 인문 사회과학적 이론을 활용하여 국가 과학기술정책 수립과 분석을 위한 방법론을 습득하고, 기술정책 및 경영에 관한 다양한 과제를 수행하게 함으로써 현안 과제들에 대한 해결능력을 배양하도록 한다. 과학기술경영정책 전공을 신청할 수 있는 학생들에 대한 사전 이수과목은 별도로 정해져 있지 않으며, 과학·공학·경제학·경영학·사회학 등 모든 분야의 학사학위나 석사학위를 취득한 학생은 모두 지원할 수 있다. 학생의 전공배경에 따라 개별적으로 커리큘럼이 정해지며, 학생 개인에 따라 필수 이수 학점 수가 증가될 수도 있다.

## **제3장. 전공 차별성 평가 결과**

**제1절. 가치 평가 결과**

**제2절. 희소성 평가 결과**

**제3절. 모방불가 평가 결과**

**제4절. 조직화 평가 결과**



# 제1절. 가치 평가 결과

## 1. 전공별 중점과학기술 부응 여부

■ 각 기관에서 운영중인 전공을 제4차 과학기술기본계획 120개 중점과학기술과 비교하여 부응여부를 검토

○ 해당 UST 전공이 120개 중점과학기술 중 1개 이상 부응하는 경우 "예"로 판단하고, 부응하는 중점과학기술이 없는 경우 "아니오"로 판단

4차 과학기술기본계획 중점과학기술		기관명	전공명	주관 기관 여부	중점과학기술 부응여부	UST 교원	재적 생
분류	중점과학기술						
컴퓨팅· 소프트웨어	시스템 SW 운영 및 기반 기술	한국전자통신 연구원	ICT	○	예	112	85
핵융합· 가속기	차세대가속기 기술	한국원자력연구원	가속기 및 핵융합 물리공학	○	예	10	8
		국가핵융합연구소	가속기 및 핵융합 물리공학		예	7	3
		기초과학연구원	가속기 및 핵융합 물리공학		예	7	0
		한국지질자원 연구원	가속기 및 핵융합 물리공학		예	1	1
-	-	연합대학원대학교	과학기술경영정책	○	아니오	7	1
		기초과학연구원	과학기술경영정책		아니오	1	0
		한국과학기술 연구원	과학기술경영정책		아니오	2	2
		한국과학기술 정보연구원	과학기술경영정책		아니오	17	10
		한국원자력연구원	과학기술경영정책		아니오	1	0
		한국전자통신연구 원	과학기술경영정책		아니오	9	8
		한국천문연구원	과학기술경영정책		아니오	1	2
		한국화학연구원	과학기술경영정책		아니오	2	2
컴퓨팅· 소프트웨어	신개념 컴퓨팅 기술	한국과학기술 정보연구원	과학기술정보과학	○	예	27	11
정보보안	지식정보보안기술						
기후·대기	미세먼지 등 대기오염 대응기술	한국지질자원 연구원	광물·지하수자원학	○	예	13	4
	자연재해 감시·예측·대응 기술	한국기초과학 지원연구원	광물·지하수자원학		예	2	0
교통·물류	스마트 도로교통 기술	한국철도기술 연구원	교통시스템공학	○	예	26	22
	스마트 철도교통 기술						
해양·극한지	극한공간 인프라 기술	극지연구소	극지과학	○	예	25	24
뇌과학	뇌신호 관측 및 조절	기초과학연구원	기초과학	○	예	13	17

4차 과학기술기본계획 중점과학기술		기관명	전공명	주관 기관 여부	중점과학기술 부응여부	UST 교원	재적 생
분류	중점과학기술						
	기술						
유전체	유전체정보를 이용한 질환원인규명기술						
-	-	한국표준과학 연구원	나노계측과학	○	아니오	26	19
		한국기초과학 지원연구원	나노계측과학		아니오	1	0
제조 기반 기술	3D 프린팅 장비·소재 기술	한국기계연구원	나노메카트로닉스	○	예	42	29
		한국기초과학 지원연구원	나노메카트로닉스		예	4	1
로봇	적응형 서비스 로봇기술	한국과학기술 연구원	나노-정보 융합	○	예	48	69
		한국지질자원 연구원	나노-정보 융합		예	3	3
		한국표준과학 연구원	나노-정보 융합		예	1	2
로봇	적응형 서비스 로봇기술	연합대학원대학교	로보틱스 및 가상공학		예	2	0
		한국철도기술 연구원	로보틱스 및 가상공학		예	4	6
국방	국방 스마트 플랫폼 및 무인화·지능화 기술	국방과학연구소	무기체계공학	○	예	17	7
자원 개발 및 활용	지능형 융합 자원탐사 기술	한국지질자원 연구원	물리탐사공학	○	예	8	3
바이오 융복합	디지털 헬스케어	한국과학기술 연구원	바이오-메디컬 융합	○	예	57	136
		한국파스퇴르 연구소	바이오-메디컬 융합		예	5	3
-	-	한국원자력연구원	방사선동위원소응용 및 생명공학	○	아니오	17	9
-	-	한국원자력의학원	방사선종양의과학	○	아니오	21	9
원자력	원자력 환경방호 기술	한국원자력연구원	방사화학 및 핵비확산	○	예	10	3
		한국지질자원 연구원	방사화학 및 핵비확산		예	1	0
빅데이터·인 공지능	지능형 빅데이터 분석 및 활용 기술	한국과학기술 정보연구원	빅데이터과학	○	예	12	13
신약	맞춤형 신약 개발 기술 지능형 약물 전달 최적화 기술	한국생명공학 연구원	생명공학	○	예	48	69
유전체	유전체정보를 이용한 질환원인규명기술	한국생명공학 연구원	생명과학	○	예	91	160
신약	맞춤형 신약 개발 기술						
임상·보건	바이오마커 기술						
바이오 융복합	시스템생물학 및 합성생물학 분석 및 활용기술	한국기초과학 지원연구원	생물분석과학	○	예	18	10
		한국표준과학연구원	생물분석과학		예	7	8

4차 과학기술기본계획 중점과학기술		기관명	전공명	주관 기관 여부	중점과학기술 부응여부	UST 교원	재적 생
분류	중점과학기술						
유기·바이오 소재	친환경 바이오소재 기술	한국생산기술 연구원	생산기술	○	예	50	48
신재생 에너지	바이오 및 폐자원 에너지화 기술 수소·연료전지 기술						
자원 개발 및 활용	지능형 융합 자원탐사 기술	한국지질자원 연구원	석유자원공학	○	예	14	8
플랜트	해양플랜트 실용화 기술	선박해양플랜트 연구소	선박해양공학	○	예	14	3
도시 및 국토	스마트시티 구축 및 운영기술	한국건설기술 연구원	스마트도시·건설 융합	○	예	44	35
		한국철도기술 연구원	스마트도시·건설 융합		예	6	2
식품	식품가치창출기술	한국식품연구원	식품생명공학	○	예	22	20
세리믹·탄소· 나노소재	나노구조제어 세리믹·탄소 소재 기술	재료연구소	신소재공학	○	예	30	19
융복합 소재	다기능 융·복합소재 기술						
신재생 에너지	수소·연료전지 기술	한국에너지기술 연구원	신에너지 및 시스템기술	○	예	33	30
		한국생산기술 연구원	신에너지 및 시스템기술		예	5	7
원자력	원자력 에너지 기술 원자력 환경방호 기술	한국원자력연구원	신형원자력시스템 공학	○	예	18	14
원자력	원자력 환경방호 기술	한국원자력연구원	양자에너지화학공학	○	예	22	7
전력 및 에너지저장	대용량 장수명 이차전지 기술	한국전기연구원	에너지변환공학	○	예	17	11
기후·대기	미세먼지 등 대기오염 대응기술	한국과학기술 연구원	에너지-환경 융합	○	예	40	72
	자연재해 감시·예측·대응 기술						
원자력	원자력 에너지 기술	한국원자력안전 기술원	원자력 및 방사선안전	○	예	7	3
	원자력 환경방호 기술	한국원자력연구원	원자력 및 방사선안전		예	7	3
신약	맞춤형 신약 개발 기술 지능형 약물 전달 최적화 기술	한국화학연구원	의약화학 및 약리생물학	○	예	26	28
의료 기기	의료영상융합기술	한국표준과학연구원	의학물리학	○	예	11	10
환경보건	유해요인의 환경·인체 위해성 평가 기술	안전성평가연구소	인체 및 환경 독성학	○	예	16	12
토양 및 생태계	폐자원 재활용 기술	한국지질자원 연구원	자원순환공학	○	예	25	20
신재생 에너지	지열에너지기술	한국에너지기술 연구원	재생에너지공학	○	예	21	22
	고효율 태양전지 기술						

4차 과학기술기본계획 중점과학기술		기관명	전공명	주관 기관 여부	중점과학기술 부응여부	UST 교원	재적 생
분류	중점과학기술						
	풍력발전 기술						
	수소·연료전지 기술						
전력 및 에너지저장	대용량 장수명 이차전지 기술	한국전기연구원	전기기능소재공학	○	예	12	8
우주	우주환경 관측·감시·분석 기술	한국천문연구원	천문우주과학	○	예	43	27
기후·대기	미세먼지 등 대기오염 대응기술	한국표준과학 연구원	측정과학	○	예	49	41
	자연재해 감시·예측·대응 기술						
플랜트	해양플랜트 실용화 기술	한국기계연구원	플랜트기계공학	○	예	12	9
임상·보건	한의학 효능 및 기전 규명기술	한국한의학연구원	한의생명과학	○	예	32	7
우주	우주발사체 개발 및 운용 기술	한국항공우주 연구원	항공우주시스템공학	○	예	23	12
		한국전자통신 연구원	항공우주시스템공학		예	1	0
		한국표준과학 연구원	항공우주시스템공학		예	2	2
농축수산	유용유전자 및 유전자원 개발 기술	한국해양과학 기술원	해양생명공학	○	예	12	14
농축수산	ICT 기반 수산양식 및 수산자원 개발 기술	한국해양과학 기술원	해양생물학	○	예	17	8
농축수산	ICT 기반 수산양식 및 수산자원 개발 기술	한국해양과학 기술원	해양융합과학	○	예	31	18
해양·극한지	지속가능한 해양공간 개발 기술	한국해양과학 기술원	해양환경과학	○	예	11	10
세라믹·탄소· 나노소재	나노구조제어 세라믹·탄소 소재 기술	한국화학연구원	화학소재 및 공정	○	예	77	55
		기초과학연구원	화학소재 및 공정		예	1	0
		한국기초과학 지원연구원	화학소재 및 공정		예	1	0
자동차	친환경 고효율 자동차 기술	한국기계연구원	환경에너지기계공학	○	예	21	17

## 2. 전공별 중점과학기술

### 1) ICT

(한국전자통신연구원)

#### ① 시스템 SW 운영 및 기반 기술

##### ■ 개요

- 모바일 단말, PC·서버 및 신개념의 차세대 컴퓨팅 시스템 등 다양한 형태의 하드웨어를 운영·관리하고, 응용 SW 개발 및 실행 환경을 제공하는 SW 인프라 기술
- 사물인터넷(IoT), 클라우드, 빅데이터, 모바일 및 지능정보 컴퓨팅 등과 같은 다양한 컴퓨팅 기술의 근간이 되는 원천 기술의 특성이 강한 시스템 SW 기술
- 신개념의 ICT 기술 트렌드 확산에 따라 신규 컴퓨팅 하드웨어를 운영하기 위한 새로운 시스템 SW의 개발과 기존 시스템 SW의 고성능, 고신뢰, 지능화를 추구하며 발전

### 2) 가속기 및 핵융합 물리공학

(한국원자력연구원, 국가핵융합연구소, 기초과학연구원, 한국지질자원연구원)

#### ① 차세대가속기 기술

##### ■ 개요

- 살아있는 세포나 물질의 펨토초 이하의 실시간 관찰을 통하여 새로운 과학

영역을 개척하기 위한 4세대 X-선 자유 전자 레이저 가속기 기술, 기존 3세대형 저장링의 전자빔 회절한계 극복을 통한 극한 방사광 저장링 기술 등의 개발과 연X-선, 경X-선 영역의 고휘도 방사광 실험환경을 동시에 제공하는 장치기술

- 대전류 이온원, 초전도 가속관, 초전도 전자석, 고주파 발생장치 등 수소부터 우라늄까지 고출력·고에너지 중이온빔의 가속을 통하여 고강도·고성능 희귀 동위원소 빔을 생성하기 위한 장치기술
- 하전입자와 표적물질과의 핵반응을 이용한 난치성 암치료 및 다양한 빔에너지를 가지는 전자빔·이온빔의 산업적 활용 등 소형 가속장치 활용기술

## 3)

## 과학기술정보과학

## (한국과학기술정보연구원)

## ① 신개념 컴퓨팅 기술

## ■ 개요

- 기존 컴퓨팅으로 해결이 어려운 초대용량 데이터와 실용계산 문제 등을 해결하기 위해 대규모, 고속, 고성능, 고지능, 에너지 고효율 처리 등을 가능하게 하는 광, 뉴로모픽 및 슈퍼컴퓨팅과 같은 새로운 개념의 컴퓨팅 시스템 기술
- 기상예측과 같은 대규모의 계산량 처리, 초인공지능 실현을 위한 대용량 데이터 처리 및 사물로부터 대량 또는 순간적으로 발생하는 데이터를 초고속·고효율로 처리가 가능한 에지 컴퓨팅 기술로 활용성이 큰 기술
- 예시로, 슈퍼컴퓨팅, 에지컴퓨팅, 뉴로모픽, 바이오 및 광 컴퓨팅 기술 등이 존재

## ② 지식정보보안기술

### ■ 개요

- 암호, 인증, 인식, 감시 등의 보안기술이 적용된 제품을 생산하거나 관련 보안 기술을 활용하여 개인, 기업, 국가의 안전과 신뢰를 보장하는 서비스를 제공하는 기술
- 다양한 ICT 기술이 공격자의 존재 유무에 상관없이 의도한대로 서비스를 제공하는 것을 보장하는 기술

## 4) 광물·지하수자원학

(한국지질자원연구원, 한국기초과학지원연구원)

### ① 미세먼지 등 대기오염 대응기술

### ■ 개요

- 미세먼지 등 대기오염 발생·유입 원인을 과학적으로 규명하고, 미세먼지와 전구물질 배출을 효과적으로 저감하여, 깨끗한 대기환경과 국민의 삶의 질 향상에 기여하는 기술
- 미세먼지 국외유입량과 국내 주요 오염원별 기여도를 정량적으로 규명하고, 배출원별 고효율 미세먼지 저감기술을 개발·실증하는 기술(집진기술, 탈질기술, 탈황기술 등)

### ② 자연재해 감시·예측·대응 기술

### ■ 개요

- 전 지구적 자연 재해(지진, 해일, 화산 등)를 감시, 원인 규명, 예측하는 기술
- 국지적인 자연 재해(지진, 산사태, 산불, 재해 기상 등) 발생 시 초기 대응을 위한 예·경보 및 실시간 상황 파악 기술
- 재해 기상(집중호우, 태풍 등)을 정량적으로 예측하고 조절하는 기술

## 5) 교통시스템공학

### [한국철도기술연구원]

#### ① 스마트 도로교통 기술

##### ■ 개요

- 자동차·노변센서 등 교통정보들을 사물인터넷(IoT)과 근거리 통신기능을 갖춘 지능화된 도로시설물을 통하여 빅데이터로 수집·가공·저장·배포하여 도로를 이용하는 스마트 자동차 및 보행자의 안전과 편의를 비약적으로 향상시키는 기술
- 개인차량, 대중교통, 개인용 이동수단(Personal Mobility) 등 멀티모달 교통수단 간의 물리적·경제적 공유를 통해 이용자의 주행안전성과 이동편의성을 극대화
- 기존의 사람이 인지·주행하기 위한 도로에 스마트 자동차가 주행하고 자율주행·커넥티드 서비스를 주고받기에 적합한 요소를 결합한 차세대 도로시스템으로, 안전·편의·연비·시간의 최적화 경로를 유도하는 스마트 자동차와 연계된 도로시스템

#### ② 스마트 철도교통 기술

##### ■ 개요

- 기존 철도시스템에 ICT, 사물인터넷(IoT), 인공지능 등 첨단기술을 융복합하여 철도를 이용하는 승객의 만족도를 향상시키기 위해 철도의 운영환경을 철도 운영자 위주에서 철도 이용승객 중심으로 변화시키는 기술
- 이용승객의 이용 만족도를 극대화하기 위해 초고속화, 맞춤형 철도 및 타 교통

수단간의 호환성을 높이는 기술로, 이를 구현하기 위해 철도차량, 인프랑 및 운영환경을 종합적으로 개선하는 기술

## 6) 극지과학

### (극지연구소)

#### ① 극한공간 인프라 기술

##### ■ 개요

- 기후나 지리적 환경이 열악한 공간(지역)의 한계를 극복하고 자원개발 및 건설사업에 필수적인 지반·구조물 등의 인프라를 구축하기 위한 기술로, 건설활동이 제한적인 극한공간에서 효율적인 인프라 건설을 가능케 하는 급속시공, 원격 시공, 기초 모듈 건설 등의 기술
- 기술적 도전사항으로 접근경로, 지반의 동결융기 및 융해침하, 물류 및 현장 시공, 현지 사용 적합성 등이 있음
- 남북극 병원 탐사 활동 지원을 위한 보급지원활동과 기지 건설 및 유지 활동을 위한 기술 포함

## 7) 기초과학

### (기초과학연구원)

#### ① 뇌신호 관측 및 조절 기술

##### ■ 개요

- 뇌의 구조를 이해하기 위하여 고해상도로 뇌를 영상화하고 신경세포간의 연결 관계를 해석하는 기술
- 뇌의 기능을 연구하기 위하여 뇌의 기능과 관련된 전기적 신호 및 화학적 신호를 뇌의 부위별로 정밀 측정하고, 기능에 관련된 뇌부위의 연결관계를 밝히는 기술
- 침습적 및 비침습적인 방법으로 다양한 뇌의 기능과 관련된 뇌회로를 정밀 제어하여 뇌기능을 증진 시키거나 뇌질환을 치료하는 기술

## ② 유전체정보를 이용한 질환원인규명기술

### ■ 개요

- 건강한 개인 및 질병 환자의 다양한 오믹스(유전체, 후성유전체, 단백질체 및 대사체 등) 정보를 생산하고, 이들에서 유전체 구조, 발현, 기능조절, 상호작용 등과 관련된 생물정보를 비교분석하여 질환의 원인을 규명하는 기술
- 질환의 in vivo(체내), ex vivo(체외), in vitro(시험관내) 유전체기능 고속 정밀 분석(단일세포, 미니장기 오믹스 등)을 통해 다양한 생명인자들의 생물학적 기능과 작용기전을 체계적으로 분석하여 생명현상과 질병간의 근본적인 관계를 분자수준에서 규명하고 이들 오믹스 및 상호작용 정보를 임상적으로 유용하게 활용하는 기술

8)

나노메카트로닉스

(한국기계연구원, 한국기초과학지원연구원)

### ① 3D 프린팅 장비·소재 기술

### ■ 개요

- 광중합형 재료압출형, 접착제분사형, 재료분사형, 분말응용형, 고에너지 직접 조사형, 융복합 3D 프린터 장비기술 및 공정기술
- 고분자, 세라믹, 금속, 융복합 소재, 바이오·의료용, 생체적합성 소재, 초미세 정밀 전자소재를 이용한 3D 프린팅용 소재 및 가공기술
- 기존의 소재로는 구현되지 않는 다양한 기능을 부여한 3D 프린팅용 스마트 창의소재 및 가공기술

## 9) 나노-정보 융합

(한국과학기술연구원, 한국지질자원연구원, 한국표준과학연구원)

### ① 적응형 서비스 로봇 기술

#### ■ 개요

- 인간과 상호작용을 통하여 인간의 명령과 감정을 이해하고 반응하며 IT 기술을 바탕으로 인간에게 다양한 서비스를 제공하는 로봇 기술로, 인간을 알아보고 먼저 서비스 할 수 있는 인간과 공간, 로봇이 공생하는 지능융합 기술
- 일반사용자 환경에서 로봇서비스의 사용을 위한 기술과 사용자 적응형 서비스 (사용자 데이터의 수집 및 분석을 통한 결과를 서비스에 실시간으로 반영함으로써 사용자의 생활행태와 변화에 실시간으로 적응된 서비스) 설계 기술을 기반으로 하며, 실버케어로봇, 각종 소셜로봇, 교육용 로봇 등이 포함

## 10) 로보틱스 및 가상공학

(연합대학원대학교, 한국철도기술연구원)

## ① 적응형 서비스 로봇 기술

## ■ 개요

- 인간과 상호작용을 통하여 인간의 명령과 감정을 이해하고 반응하며 IT 기술을 바탕으로 인간에게 다양한 서비스를 제공하는 로봇 기술로, 인간을 알아보고 먼저 서비스 할 수 있는 인간과 공간, 로봇이 공생하는 지능융합 기술
- 일반사용자 환경에서 로봇서비스의 사용을 위한 기술과 사용자 적응형 서비스 (사용자 데이터의 수집 및 분석을 통한 결과를 서비스에 실시간으로 반영함으로써 사용자의 생활행태와 변화에 실시간으로 적용된 서비스) 설계 기술을 기반으로 하며, 실버케어로봇, 각종 소셜로봇, 교육용 로봇 등이 포함

## 11) 무기체계공학

## (국방과학연구소)

## ① 국방 스마트 플랫폼 및 무인화·지능화 기술

## ■ 개요

- 군 무치체계의 무인화 및 인공 지능을 활용한 자율화 향상 기술
- 스마트 전장 환경 인식 및 자율 판단 기술, 위험지역 인명피해를 대체할 완전자율 무인 전투로봇 기술, 전투 네트워크에 연결되어 개인전투 임무수행 능력을 향상시키는 기술 등을 포함

## 12) 물리탐사공학

## (한국지질자원연구원)

### ① 지능형 융합 자원탐사 기술

#### ■ 개요

- 심부화, 저품위화 되는 광물자원의 탐사를 위해 개별 탐사기술의 가탐심도를 증가시키고, 정밀도를 향상시키며 획득된 탐사자료를 3D 지질모델링 기술을 기반으로 인공지능 기술을 적용·융합·해석하여 높은 신뢰도로 광물자원을 확보하는 광물자원탐사 기술
- 탐사 난이도가 높은 한계 및 복잡 구조 등 지하 부존 석유가스 자원을 탐사하기 위하여 고효율 복합 지질·지구물리 자료취득, 대용량 복합 탐사자료의 고성능 자료처리, 지능형 기반·해석 평가를 통한 유망구조 도출, 저류층 부존 평가 등을 수행함으로써 탐사성공률을 높이는 지능형 통합 석유가스자원 탐사기술

13)

바이오-메디컬 융합

## (한국과학기술연구원, 한국파스퇴르연구소)

### ① 디지털 헬스케어

#### ■ 개요

- 사물인터넷(IoT) 디바이스와 연계하여 장소와 시간에 구애됨이 없이 혈압, 심전도, 체중, 뇌파, 활동량, 생활 패턴 등 다양한 건강과 관련된 생체정보를 측정하여 건강상태를 모니터링하기 위한 기술
- 측정된 건강정보를 분석하고 필요시 의료정보시스템과 연계하여 이에 따라

적절한 피드백을 제공하여 건강을 증진하고 관리하는 기술

## 14) 방사화학 및 핵비확산

(한국원자력연구원, 한국지질자원연구원)

### ① 원자력 환경방호 기술

#### ■ 개요

- 원자력 이용과정 중 발생하는 방사선으로부터 인간과 환경을 보호하고, 사용후 핵연료를 비롯한 방사성폐기물을 안전하게 취급·관리하면서 인간생활권으로부터 친환경적 방법으로 영구 격리하는 기술
- 영구 정지된 원자력시설과 부지를 안전하게 철거하거나 방사성오염을 제거함으로써 부지를 재이용할 수 있도록 복원하는 기술

## 15) 빅데이터과학

(한국과학기술정보연구원)

### ① 지능형 빅데이터 분석 및 활용 기술

#### ■ 개요

- 데이터 특성에 적합한 빅데이터 분석 방법(통계, 딥러닝·기계학습, 그래프 분석 등)을 연구하고, 이를 공공과 산업분야\*에 융합·활용하여 가치를 창출하는 기술

\* 의료, 공공정부, 도시 인프라(교통, 환경), 도소매업, 공장, 과학 분야 등

- 빅데이터 분석 방법의 고도화를 통하여 적시에 필요한 통찰력(Insight)과 예지력

(Foresight)을 확보하는 분석기반 기술

- 사물인터넷(IoT) 센서의 FastData 분석 기술, 딥러닝 기반의 심층분석 기술, 멀티 모달 데이터 통합 분석 기술, 예측 분석 기술 등을 포함

**16) 생명공학**

**(한국생명공학연구원)**

**① 맞춤형 신약 개발 기술**

**■ 개요**

- 주요 질환 치료를 목적으로 유전체학, 단백질체학, 대사체학, 면역학 등에 근거하여 생체 표적 분자 발굴 및 기능을 검증하고, 타겟 제어 또는 기능 조절을 위한 합성신약, 바이오신약, 세포치료제 등의 유효성·안전성 검증 등과 관련된 기술
- 신약개발 성공 가능성을 혁신적으로 높일 수 있는 기초-임상 연계연구(중개연구) 기술 또는 기존 신약 효능 향상 및 약물에 새로운 가치를 부가할 수 있는 신약개발 기술

**② 지능형 약물 전달 최적화 기술**

**■ 개요**

- 주요 질환에 진단·치료용 약물을 효과적으로 전달하고 생물학적 활성 성분을 효율적으로 제어하여 기존 약물의 부작용을 줄이며 치료 효과를 극대화하기 위한 표적지향형 약물 전달 기술로, 진단 동시 치료 및 실시간 치료 모니터링 등을 포괄하는 다기능성 약물 전달 시스템 탐색 및 개발 관련 기술
- 조직 및 세포 특이적 표적 발굴, 생체에 적합한 소재 활용 기술, 자극에 반응하여 약물 방출을 제어하는 기술 등과 관련된 개인 맞춤형 약물전달 시스템 개발 기술

**17) 생명과학**

**(한국생명공학연구원)**

## ① 유전체정보를 이용한 질환원인규명기술

### ■ 개요

- 건강한 개인 및 질병 환자의 다양한 오믹스(유전체, 후성유전체, 단백질체 및 대사체 등) 정보를 생산하고, 이들에서 유전체 구조, 발현, 기능조절, 상호작용 등과 관련된 생물정보를 비교분석하여 질환의 원인을 규명하는 기술
- 질환의 in vivo(체내), ex vivo(체외), in vitro(시험관내) 유전체기능 고속 정밀 분석(단일세포, 미니장기 오믹스 등)을 통해 다양한 생명인자들의 생물학적 기능과 작용기전을 체계적으로 분석하여 생명현상과 질병간의 근본적인 관계를 분자수준에서 규명하고 이들 오믹스 및 상호작용 정보를 임상적으로 유용하게 활용하는 기술

## ② 맞춤형 신약 개발 기술

### ■ 개요

- 주요 질환 치료를 목적으로 유전체학, 단백질체학, 대사체학, 면역학 등에 근거하여 생체 표적 분자 발굴 및 기능을 검증하고, 타겟 제어 또는 기능 조절을 위한 합성신약, 바이오신약, 세포치료제 등의 유효성·안전성 검증 등과 관련된 기술
- 신약개발 성공 가능성을 혁신적으로 높일 수 있는 기초-임상 연계연구(중개연구) 기술 또는 기존 신약 효능 향상 및 약물에 새로운 가치를 부가할 수 있는 신약 개발 기술

## ③ 바이오마커 기술

### ■ 개요

- 사람집단, 질병모델, 임상시료 등으로부터 인체질병과 관련된 유전체정보를 대규모로 생산·분석하고 임상적·생물학적 특성들과 연계하여 질병의 원인, 경과, 치료반응, 예후 등과 관련된 유전체, 단백질체, 대사체, 당체 또는 지질체 등의 바이오마커를 대규모로 발굴하는 기술
- 임상시료를 대상으로 또는 임상시험을 통해 바이오마커들에 대한 유효성을

검증하여 환자 및 정상인에 대한 질병 특이적인 진단·치료·예방 등에 활용할 수 있는 분자지표를 개발하는 기술

**18) 생물분석과학**

(한국기초과학지원연구원, 한국표준과학연구원)

① 시스템생물학 및 합성생물학 분석 및 활용 기술

■ 개요

- 생체분자, 생물학적 경로, 세포 등 생명체를 이루는 다양한 단계의 기능적 단위들의 구성과 상호작용 네트워크 및 그 작용에 따른 생명현상의 원리를 규명하여 개별단위수준에서 이해할 수 없는 생명 현상의 총체적인 특성들을 거시적이고 유기적으로 이해하고 분석하는 기술
- 다중 오믹스 데이터의 네트워크 모델링 및 네트워크 분석 기술을 개발·이용하여 생물학적 요소의 상호작용 및 질환기전의 규명을 통해 신약개발에 적용하기 위한 기술
- 시스템생물학을 공학적으로 활용하여 기존에 존재하지 않는 생물구성요소(바이오부품, 모듈)와 시스템을 재설계·제작하거나 자연계에 존재하는 생물시스템을 재설계·제작하여 이용하는 기술
- 인체 내에서 일어나는 분자, 세포, 조직, 장기 수준의 복잡한 생명현상을 컴퓨터 프로그램으로 표현하여 다양한 인체 생리학적 현상을 분석하는 기술

**19) 생산기술**

(한국생산기술연구원)

## ① 친환경 바이오소재 기술

### ■ 개요

- 자연 동·식물로부터 얻어지는 재료를 직접적으로 이용(석유자원 대체)하거나 응용·모방하여 친환경 소재를 개발하는 기술
- 산업적으로 필요한 다양한 소재(화학원료물질, 정밀화학소재, 플라스틱)를 석유자원이 아닌 재생가능한 자원인 바이오매스를 이용하여 생산하는 기술
- 생축매를 이용하여 환경오염 유발적인 기존 화학공정을 친환경적인 생물전환 공정으로 대체하는 기술
- 가습기, 살균제 등 생물화학제품에 불안한 케미포비아(Chemiphobia)를 대응하여, 안전한 사회구현을 위해 필요한 기술

## ② 바이오 및 폐자원 에너지화 기술

### ■ 개요

- 산업부산물, 생활계잔재물, 생활계폐기물로부터 가연성폐기물과 불연성폐기물로 분리하는 고품연료 제조기술과 고품연료 고효율 연소기술 및 폐열 에너지 회수기술(waste to energy)
- 바이오매스를 생화학적·물리적 변환을 통한 액체·가스·고체 연료나 전기·열 에너지 형태로 이용하는 열에너지 변환기술과 수송용 연료 전환기술

## ③ 수소·연료전지 기술

### ■ 개요

- 수소에너지의 생산·저장·이송에 관한 기술과 수소를 연료로 전기와 열을 생산하는 고효율 발전기술인 연료전지 기술을 포괄
- 수소전기차 연료 보급을 위한 수소충전 인프라 기술을 포함
- 주택 건물용 분산전원, 휴대용 전원, 중대형 발전설비뿐만 아니라 수소전기차, 잠수함, 무인비행기, 인공위성 등 수송용 전원으로 활용할 수 있는 다양한 연료전지 기술을 포함

- 발전기술에 국한하지 않고 재생에너지 기술과의 융복합을 통해 수소를 효과적인 에너지저장 및 이송매체로 활용하고 에너지 신산업에 활용할 수 있는 복합발전기술로서 미래의 수소경제사회를 구현하기 위한 제반 요소기술을 포함

20)

석유자원공학

(한국지질자원연구원)

① 지능형 융합 자원탐사 기술

■ 개요

- 심부화, 저품위화 되는 광물자원의 탐사를 위해 개별 탐사기술의 가탐심도를 증가시키고, 정밀도를 향상시키며 획득된 탐사자료를 3D 지질모델링 기술을 기반으로 인공지능 기술을 적용·융합·해석하여 높은 신뢰도로 광물자원을 확보하는 광물자원탐사 기술
- 탐사 난이도가 높은 한계 및 복잡 구조 등 지하 부존 석유가스 자원을 탐사하기 위하여 고효율 복합 지질·지구물리 자료취득, 대용량 복합 탐사자료의 고성능 자료처리, 지능형 기반·해석 평가를 통한 유망구조 도출, 저류층 부존 평가 등을 수행함으로써 탐사성공률을 높이는 지능형 통합 석유가스자원 탐사기술

21)

선박해양공학

(선박해양플랜트연구소)

① 해양플랜트 실용화 기술

## ■ 개요

- 해양의 현재 및 미래자원과 해양공간의 이용의 고도화를 목적으로 해상·해중·해저에 건설하는 해양플랜트의 설계·건설·운영의 핵심기술인 설계 엔지니어링 기술, 부유식 발전플랜트 기술과 신재생에너지 기반의 복합 발전 플랜트 설계·제작·설치·운영·유지·보수 기술

### 22) 스마트도시·건설융합

(한국건설기술연구원, 한국철도기술연구원)

#### ① 스마트시티 구축 및 운영 기술

## ■ 개요

- 기존의 도시 건설기술에 각종 센터 및 첨단 ICT기술을 접목하여 교통·에너지·환경·시설물·안전·보안 등 도시의 다양한 개별 구성요소를 지능화하고, 이들 구성요소 간의 초연결(hyper-connected)을 통해 데이터를 상호 연계·재생산하여 공동서비스 제공을 극대화함으로써, 거주자의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 지능형 도시공간 플랫폼을 구축하고 도시관리 서비스를 운영·제공하는 기술

### 23) 식품생명공학

(한국식품연구원)

#### ① 식품가치창출기술

## ■ 개요

- 농림수산물 등의 식량자원을 활용하여 신선식품이나 가공제품으로 판매할 수 있도록 유통 중 손실을 줄이고, 편의성과 기능성을 부가시키기 위해 가공, 생산 및 상품화에 요구되는 제반기술

## 24) 신소재공학

### (재료연구소)

#### ① 나노구조제어 세라믹·탄소 소재 기술

##### ■ 개요

- 기존 탄소제 나노소재 또는 세라믹 소재를 기반으로 하여 소재의 구조·결합·조성 등을 제어함으로써 소재의 고성능화, 다기능화 및 환경친화성을 부여하는 소재 기술
- 탄소나노튜브 및 그래핀 등과 같은 나노탄소 소재 및 센서·에너지변환저장·열관리 등의 목적에 맞는 기능성 세라믹 소재의 합성·제조·응용 기술

#### ② 다기능 융·복합소재 기술

##### ■ 개요

- 탄소소재, 고분자, 세라믹, 금속 등 다종소재를 융·복합하여 초고성능, 다기능을 구현한 소재로 수송기기(자동차, 항공우주, 철도), 에너지산업, 방산 등을 위한 기반 기술
- 전기차·드론용 초경량 탄소소재, 미사일·우주용 초고온 소재 등이 포함

## 25) 신에너지 및 시스템기술

**(한국에너지기술연구원, 한국생산기술연구원)****① 수소·연료전지 기술****■ 개요**

- 수소에너지의 생산·저장·이송에 관한 기술과 수소를 연료로 전기와 열을 생산하는 고효율 발전기술인 연료전지 기술을 포괄
- 수소전기차 연료 보급을 위한 수소충전 인프라 기술을 포함
- 주택 건물용 분산전원, 휴대용 전원, 중대형 발전설비뿐만 아니라 수소전기차, 잠수함, 무인비행기, 인공위성 등 수송용 전원으로 활용할 수 있는 다양한 연료전지 기술을 포함
- 발전기술에 국한하지 않고 재생에너지 기술과의 융복합을 통해 수소를 효과적인 에너지저장 및 이송매체로 활용하고 에너지 신산업에 활용할 수 있는 복합발전기술로서 미래의 수소경제사회를 구현하기 위한 제반 요소기술을 포함

**26) 신형원자력시스템공학****(한국원자력연구원)****① 원자력 에너지 기술****■ 개요**

- 안전성과 경쟁성이 향상된 다목적 중소형로, 피동형원자로, 미래형원자로를 개발하는 원자로, 핵연료, 핵심기기의 설계 및 제작 기술

- 설계기준사고 및 설계초과사고 시 원자로를 안전하게 정지시키고, 중대사고나 대형자연재해에도 대응능력을 강화하여 사고영향을 최소화하는 기술
- 가동원전의 안전성 향상을 위한 경년열화감시, 환경피로평가, 형상관리, 설비 개선 등의 원전 신운영기술

## ② 원자력 환경보호 기술

### ■ 개요

- 원자력 이용과정 중 발생하는 방사선으로부터 인간과 환경을 보호하고, 사용후 핵연료를 비롯한 방사성폐기물을 안전하게 취급·관리하면서 인간생활권으로부터 친환경적 방법으로 영구 격리하는 기술
- 영구 정지된 원자력시설과 부지를 안전하게 철거하거나 방사성오염을 제거함으로써 부지를 재이용할 수 있도록 복원하는 기술

27)

양자에너지화학공학

(한국원자력연구원)

### ① 원자력 환경보호 기술

### ■ 개요

- 원자력 이용과정 중 발생하는 방사선으로부터 인간과 환경을 보호하고, 사용후 핵연료를 비롯한 방사성폐기물을 안전하게 취급·관리하면서 인간생활권으로부터 친환경적 방법으로 영구 격리하는 기술
- 영구 정지된 원자력시설과 부지를 안전하게 철거하거나 방사성오염을 제거함으로써

부지를 재이용할 수 있도록 복원하는 기술

## 28) 에너지변환공학

(한국전기연구원)

### ① 대용량 장수명 이차전지 기술

#### ■ 개요

- 화학적 에너지를 전기로 변환시켜 외부에 전원을 공급하거나, 방전되었을 때 외부로부터 전원을 공급받아 전기를 화학적 에너지로 변환하는 이차전지의 저장용량을 혁신적으로 높이는 차세대 대용량 전기에너지 저장 기술(10MWh 이상)
- 대용량 장수명 전기에너지를 저장하는 이차전지 및 슈퍼커패시터를 뛰어넘는 차세대 이차전지 기술

## 29) 에너지-환경 융합

(한국과학기술연구원)

### ① 미세먼지 등 대기오염 대응기술

#### ■ 개요

- 미세먼지 등 대기오염 발생·유입 원인을 과학적으로 규명하고, 미세먼지와 전구물질 배출을 효과적으로 저감하여, 깨끗한 대기환경과 국민의 삶의 질 향상에 기여하는 기술
- 미세먼지 국외유입량과 국내 주요 오염원별 기여도를 정량적으로 규명하고,

배출원별 고효율 미세먼지 저감기술을 개발·실증하는 기술(집진기술, 탈질기술, 탈황기술 등)

## ② 자연재해 감시·예측·대응 기술

### ■ 개요

- 전 지구적 자연 재해(지진, 해일, 화산 등)를 감시, 원인 규명, 예측하는 기술
- 국지적인 자연 재해(지진, 산사태, 산불, 재해 기상 등) 발생 시 초기 대응을 위한 예·경보 및 실시간 상황 파악 기술
- 재해 기상(집중호우, 태풍 등)을 정량적으로 예측하고 조절하는 기술

## 30) 원자력 및 방사선안전

(한국원자력안전기술원, 한국원자력연구원)

### ① 원자력 에너지 기술

### ■ 개요

- 안전성과 경쟁성이 향상된 다목적 중소형로, 피동형원자로, 미래형원자로를 개발하는 원자로, 핵연료, 핵심기기의 설계 및 제작 기술
- 설계기준사고 및 설계초과사고 시 원자로를 안전하게 정지시키고, 중대사고나 대형자연재해에도 대응능력을 강화하여 사고영향을 최소화하는 기술
- 가동원전의 안전성 향상을 위한 경년열화감시, 환경피로평가, 형상관리, 설비 개선 등의 원전 신운영기술

## ② 원자력 환경방호 기술

### ■ 개요

- 원자력 이용과정 중 발생하는 방사선으로부터 인간과 환경을 보호하고, 사용후 핵연료를 비롯한 방사성폐기물을 안전하게 취급·관리하면서 인간생활권으로부터 친환경적 방법으로 영구 격리하는 기술
- 영구 정지된 원자력시설과 부지를 안전하게 철거하거나 방사성오염을 제거함으로써 부지를 재이용할 수 있도록 복원하는 기술

## 31) 의약화학 및 약리생물학

### (한국화학연구원)

#### ① 맞춤형 신약 개발 기술

### ■ 개요

- 주요 질환 치료를 목적으로 유전체학, 단백질체학, 대사체학, 면역학 등에 근거하여 생체 표적 분자 발굴 및 기능을 검증하고, 타겟 제어 또는 기능 조절을 위한 합성신약, 바이오신약, 세포치료제 등의 유효성·안전성 검증 등과 관련된 기술
- 신약개발 성공 가능성을 혁신적으로 높일 수 있는 기초-임상 연계연구(중개연구) 기술 또는 기존 신약 효능 향상 및 약물에 새로운 가치를 부가할 수 있는 신약 개발 기술

#### ② 지능형 약물 전달 최적화 기술

## ■ 개요

- 주요 질환에 진단·치료용 약물을 효과적으로 전달하고 생물학적 활성 성분을 효율적으로 제어하여 기존 약물의 부작용을 줄이며 치료 효과를 극대화하기 위한 표적지향형 약물 전달 기술로, 진단 동시 치료 및 실시간 치료 모니터링 등을 포괄하는 다기능성 약물 전달 시스템 탐색 및 개발 관련 기술
- 조직 및 세포 특이적 표적 발굴, 생체에 적합한 소재 활용 기술, 자극에 반응하여 약물 방출을 제어하는 기술 등과 관련된 개인 맞춤형 약물전달 시스템 개발 기술

## 32) 의학물리학

### (한국표준과학연구원)

#### ① 의료영상융합기술

## ■ 개요

- 인체 내부의 해부학적·기능적 상태를 영상화하고 평가하는 영상기기 관련 기술
- 영상화하는 하드웨어 뿐 아니라 질병유무의 판단, 정량분석 등을 수행하는 소프트웨어, 맞춤형 의료기기 제작 및 시뮬레이션 기술 등을 포함한 IT, BT, NT 등의 융합형 기술

## 33) 인체 및 환경 독성학

### (안전성평가연구소)

#### ① 유해요인의 환경·인체 위해성 평가 기술

## ■ 개요

- 자연 환경과 생태계의 구조·기능의 지속가능성을 위협하는 이화학적 유해요인의 노출을 민감하고 정확하게 측정하고 예측하는 평가 기술
- 각종 유해물질이 수서 및 육상 생태계에 미치는 한국형 생태독성의 정밀한 측정 평가와 신속 스크리닝 기술
- 인체에 건강영향을 초래하는 각종 유해요인의 노출 및 독성영향의 정밀한 측정과 평가 기술
- NT·BT·IT·ET 융합 소자 및 4차 산업혁명 기술의 이용으로 신속·정밀·다매체 통합 노출 및 위해성 저감 기술

### 34) 자원순환공학

(한국지질자원연구원)

#### ① 폐자원 재활용 기술

## ■ 개요

- 경제적가치가 높은 폐자원의 재사용, 재제조, 물질재활용 등을 통해 지속가능 발전에 기여하는 친환경 고부가가치화 기술
- 기존의 근적외선 대신 레이저를 발사하여 플라스틱에서 방출되는 플라즈마 이온을 분석해 재질을 파악하고 인공지능 기술을 접목하여 플라스틱 재질별로 분리 선별하는 기술
- 빵, 라면 등의 봉지와 같이 두 가지 이상의 재질로 이루어진 합성수지(생활계 복합필름 포장재)를 고형연료, 재생원료, 성형제품, 재생유로 재활용하는 기술

### 35) 재생에너지공학

(한국에너지기술연구원)

#### ① 지열에너지기술

## ■ 개요

- 지열에너지 기술은 인구밀집 도심에 적용 가능한 지열냉난방 기술개발과 지열발전 관련 원천기술 및 용량확대 기술로 구분
- 지열냉난방기술은 일상생활에서 필요한 열을 사용자에게 직접 공급하거나 열펌프의 열원으로 공급하여 냉난방에 활용하는 기술이며, 제로에너지 지향 집단주거시설의 고밀도 대용량 (MW급) 지열시스템 구현 기술을 포함
- 지열발전기술은 지하심부로부터 고온의 물 또는 증기를 추출하여 작동유체를 가열하여 발전에 활용하는 기술로, 방향성 시추를 통하여 타겟 지층에 도달하면 수압과쇄를 통해서 심부지층에 균열을 만들어 지열을 이용하는 기술 포함

## ② 고효율 태양전지 기술

### ■ 개요

- 태양전지 상용화를 위하여 대량생산이 가능한 혁신적 제조 공정 기술
- 실리콘 웨이퍼를 사용하여 태양에너지를 직접 전기에너지로 전환하는 실리콘 태양전지 기술의 가격 경쟁력 확보를 위하여, 실리콘 사용량을 축소하고 핵심소재를 절감할 수 있는 기술 포함
- 친환경 도시 맞춤형 차세대 건물 태양광 발전 기술 포함
- 유기 태양전지, 나노 기반 태양전지, 화합물 박막 태양전지 등 차세대 고효율 태양전지 기술 포함

## ③ 풍력발전 기술

### ■ 개요

- 바람의 운동에너지를 기계적 운동을 거쳐 전기에너지로 변환하는 기술로

블레이드, 축구동계, 전력 변환계로 구성

- 블레이드: 바람의 운동에너지를 회전운동으로 변환, 축구동계: 블레이드의 회전운동을 전력으로 변환, 전력변환계: 회전운동을 전기에너지로 변환
- 풍력발전에 대한 주민 수용성을 대폭 강화한 단지설계 및 운영기술 포함

#### ④ 수소·연료전지 기술

##### ■ 개요

- 수소에너지의 생산·저장·이송에 관한 기술과 수소를 연료로 전기와 열을 생산하는 고효율 발전기술인 연료전지 기술을 포괄
- 수소전기차 연료 보급을 위한 수소충전 인프라 기술을 포함
- 주택 건물용 분산전원, 휴대용 전원, 중대형 발전설비뿐만 아니라 수소전기차, 잠수함, 무인비행기, 인공위성 등 수송용 전원으로 활용할 수 있는 다양한 연료전지 기술을 포함
- 발전기술에 국한하지 않고 재생에너지 기술과의 융복합을 통해 수소를 효과적인 에너지저장 및 이송매체로 활용하고 에너지 신산업에 활용할 수 있는 복합발전기술로서 미래의 수소경제사회를 구현하기 위한 제반 요소기술을 포함

### 36) 전기기능소재공학

#### (한국전기연구원)

##### ① 대용량 장수명 이차전지 기술

##### ■ 개요

- 화학적 에너지를 전기로 변환시켜 외부에 전원을 공급하거나, 방전되었을 때 외부로부터 전원을 공급받아 전기를 화학적 에너지로 변환하는 이차전지의 저장용량을 혁신적으로 높이는 차세대 대용량 전기에너지 저장 기술(10MWh 이상)
- 대용량 장수명 전기에너지를 저장하는 이차전지 및 슈퍼커패시터를 뛰어넘는 차세대 이차전지 기술

**37) 천문우주과학**

**(한국천문연구원)**

**① 우주환경 관측·감시·분석 기술**

**■ 개요**

- 우주 기원 규명, 우주 환경 감시, 우주 재난 방지 등을 위해 우주 물체를 정확히 관측·검측할 수 있는 고감도·고정밀 망원경 및 센서 기술로 데이터를 모으고, 방대한 우주 데이터를 체계적으로 관리하고 정확하게 분석하는 기술
- 예시로, 대용량 시공간 텐서 분석 기술, 소행성·인공위성 등의 우주 물체 탐지·추적 및 위협여부 사전 예측·대응 기술, 인공위성 통신 장애, 방사선 피폭 등에 대비한 근지구 탐사 및 태양 활동 관측 등 우주환경 감시 및 예측 기술, 차세대 중력과 기반 우주 연구 기술 등을 포함

**38) 측정과학**

**(한국표준과학연구원)**

**① 미세먼지 등 대기오염 대응기술**

## ■ 개요

- 미세먼지 등 대기오염 발생·유입 원인을 과학적으로 규명하고, 미세먼지와 전구물질 배출을 효과적으로 저감하여, 깨끗한 대기환경과 국민의 삶의 질 향상에 기여하는 기술
- 미세먼지 국외유입량과 국내 주요 오염원별 기여도를 정량적으로 규명하고, 배출원별 고효율 미세먼지 저감기술을 개발·실증하는 기술(집진기술, 탈질기술, 탈황기술 등)

## ② 자연재해 감시·예측·대응 기술

## ■ 개요

- 전 지구적 자연 재해(지진, 해일, 화산 등)를 감시, 원인 규명, 예측하는 기술
- 국지적인 자연 재해(지진, 산사태, 산불, 재해 기상 등) 발생 시 초기 대응을 위한 예·경보 및 실시간 상황 파악 기술
- 재해 기상(집중호우, 태풍 등)을 정량적으로 예측하고 조절하는 기술

39)

플랜트기계공학

(한국기계연구원)

## ① 해양플랜트 실용화 기술

## ■ 개요

- 해양의 현재 및 미래자원과 해양공간의 이용의 고도화를 목적으로 해상·해중·해저에 건설하는 해양플랜트의 설계·건조·운영의 핵심기술인 설계 엔지니어링 기술, 부유식 발전플랜트 기술과 신재생에너지 기반의 복합 발전 플랜트 설계·제작·설치·운용·유지·보수 기술

**40) 한의생명과학**

**(한국한의학연구원)**

**① 한의약 효능 및 기전 규명기술**

**■ 개요**

- 한의약의료기술에 속하는 한약 및 침구 등에 대한 과학적인 효능과 부작용을 규명하고, 이에 대한 기전을 규명하는 기술
- 기존의 약학과 의학 및 IT, BT, NT 등 현대과학의 종합적인 지식과 기술, 구조를 이용하여 한의약의 과학적인 근거와 개념을 재해석할 수 있는 기술
- 예시로, 약물요법(한약 등)과 비약물요법(침뜸 등)의 효능 규명기술, 이를 위한 기반기술(정보, 바이오 등)과 이를 활용한 응용분야기술(헬스케어, 식품의약품, 기능성소재 등)로 분류 가능

**41) 항공우주시스템공학**

**(한국항공우주연구원, 한국전자통신연구원, 한국표준과학연구원)**

**① 우주발사체 개발 및 운용 기술**

**■ 개요**

- 위성체 및 우주탐사선을 지상에서 우주공간으로 쏘아 올리는 발사체 시스템의 설계·제작·시험평가·발사운용 등의 체계 기술로, 엔진·구조체·유도항법제어 등의 서브시스템 개발 기술, 체계종합, 시험평가 및 신뢰성 향상 기술, 발사대 관련 지상시스템과 통제시스템,

발사장 운용 등을 포함하는 우주 발사체 시스템 종합기술

## 42) 해양생명공학

(한국해양과학기술원)

### ① 유용유전자 및 유전자원 개발 기술

#### ■ 개요

- 생물체의 유전체 염기서열을 분석하는 생물정보학 등을 이용해 동물, 식물, 미생물이 갖는 유용 유전자들을 대량 발굴하고 그 기능을 규명하여 산업화, 실용화에 적용하는 기술
- 다양한 돌연변이체를 유기하고 관행 및 생명공학 기술 육종방법을 통해 새로운 육성재료를 발굴하여 한국고유의 품종육성 재료를 확보하는 기술
- 국내 원산 유전자원에 대한 식별가능 기술을 확보하고 보존자원에 대한 활용 제고를 위한 기술
- 주요 생물자원의 복원을 통하여 생물종 감소를 막고 생물자원의 지속가능한 이용을 위해 개체 내 유용물질을 발굴하고 분석하는 기술

## 43) 해양생물학

(한국해양과학기술원)

### ① ICT 기반 수산양식 및 수산자원 개발 기술

#### ■ 개요

- 지속가능한 수산업 기반 조성 및 풍요로운 어장 만들기를 위한 품종별·해역별 스마트 양식 자동화시스템기술, ICT 기반 스마트 외해양식 기술, 지능형 양식장 설비·사육 기술, 친환경 생태통합 양식기술 및 6차산업화 기술 등을 포함

- 국가 공공재이자 자율갱신적인 수산자원과 어장을 과학적·합리적으로 보전·이용하기 위해 ICT 기반의 관측, 예측 및 회복 기술 확보
- 기후변화로 인한 어업 및 양식업의 불확실성을 완화하기 위하여 수산자원의 양적·질적 변화와 어장의 형성·이동 등에 관한 정밀 관측·예측 기술
- 지속가능한 연근해어업 실현을 촉진하고 모래채취 등 타 분야 해양이용자와의 갈등 해소를 위해 과학적·객관적 정보를 제공하는 기술

**44) 해양융합과학**

**(한국해양과학기술원)**

**① ICT 기반 수산양식 및 수산자원 개발 기술**

**■ 개요**

- 지속가능한 수산업 기반 조성 및 풍요로운 어장 만들기를 위한 품종별·해역별 스마트 양식 자동화시스템기술, ICT 기반 스마트 외해양식 기술, 지능형 양식장 설비·사육 기술, 친환경 생태통합 양식기술 및 6차산업화 기술 등을 포함
- 국가 공공재이자 자율갱신적인 수산자원과 어장을 과학적·합리적으로 보전·이용하기 위해 ICT 기반의 관측, 예측 및 회복 기술 확보
- 기후변화로 인한 어업 및 양식업의 불확실성을 완화하기 위하여 수산자원의 양적·질적 변화와 어장의 형성·이동 등에 관한 정밀 관측·예측 기술
- 지속가능한 연근해어업 실현을 촉진하고 모래채취 등 타 분야 해양이용자와의 갈등 해소를 위해 과학적·객관적 정보를 제공하는 기술

**45) 해양환경과학****(한국해양과학기술원)****① 지속가능한 해양공간 개발 기술****■ 개요**

- 개발 중심형 SOC(Social Overhead Capital) 사업 방식에서 벗어나 국민의 삶의 질 향상, 지구온난화에 따른 탄소배출저감, 해양생태계의 건강성 회복 등 선진국형 해양공간(연안·항만 공간, 해상·수중 공간, 해저 공간) 개발·관리 기술
- 해양환경 훼손형에서 생태서식처 건강성 향상, 해안침식 방지, 예산절감 등을 위한 기술, 대수심 무인화 작업 등의 지능형 시공 기술, 지능형 해양공간 운영·유지관리 기술, 해양의 열악한 환경 극복 및 시설의 내구성 향상을 위한 재료·부재 기술, 초장대의 해중 터널 건설 기술 등

**46) 화학소재 및 공정****(한국화학연구원, 기초과학연구원, 한국기초과학지원연구원)****① 나노구조제어 세라믹·탄소 소재 기술****■ 개요**

- 기존 탄소제 나노소재 또는 세라믹 소재를 기반으로 하여 소재의 구조·결합·조성 등을 제어함으로써 소재의 고성능화, 다기능화 및 환경친화성을 부여하는 소재 기술
- 탄소나노튜브 및 그래핀 등과 같은 나노탄소 소재 및 센서·에너지변환저장·열관리 등의 목적에 맞는 기능성 세라믹 소재의 합성·제조·응용 기술

47)

환경에너지기계공학

(한국기계연구원)

① 친환경 고효율 자동차 기술

■ 개요

- 배출가스 및 온실가스 규제 등 환경규제 강화에 효과적으로 대응하기 위해 새로운 형태의 에너지를 사용하는 무공해 또는 저공해 전력기반 자동차 기술
- 화석연료를 사용하는 엔진기반 자동차의 에너지 이용효율을 획기적으로 개선하는 저공해 고효율화 기술
- 신에너지 자동차의 운행에 필요한 에너지를 효과적으로 공급하기 위한 충전 시스템과 소비자 수용성 제고를 위한 충전 인프라 구축 및 운용 기술

## 제2절. 희소성 평가 결과

### 1. UST 전공별 타 대학 동일·유사 전공 수

■ 각 기관에서 운영중인 전공과 타 대학에 개설된 전공을 비교하여 동일·유사 전공이 존재하는지 검토

- 해당 UST 전공의 타 대학 개설여부는 2018년도 조사기준의 대학알리미\*에 공시된 각 대학 및 대학원의 학과정보를 검색하여 UST 전공 분야와 전공명이 동일·유사한지를 검토

\* 주무부처는 교육부이며, 한국대학교육협의회(대학정보공시센터)가 총괄관리기관으로서 대학알리미(www.academyinfo.go.kr)를 운영하고, 각 대학에서 제출한 데이터를 공시

- 해당 UST 전공과 타 대학 동일·유사 전공수가 2개 이하로 존재하는 경우 "예", 3개 이상~6개 이하로 존재하는 경우 "상당정도", 7개 이상~10개 이하로 존재하는 경우 "어느정도", 11개 이상 존재하는 경우 "아니오"로 판단

#### ■ 타 대학 동일·유사 전공 수

기관명	전공명	주관기관 여부	타 대학 동일·유사전공				UST 교원	재적생
			동일 전공수	유사 전공수	동일/유사 전공수 합	희소성 여부		
한국전자통신연구원	ICT	○	0	10	10	어느정도	112	85
한국원자력연구원	가속기 및 핵융합 물리공학	○	0	1	1	예	10	8
국가핵융합연구소	가속기 및 핵융합 물리공학		0	1	1	예	7	3
기초과학연구원	가속기 및 핵융합 물리공학		0	1	1	예	7	0
한국지질자원연구원	가속기 및 핵융합 물리공학		0	1	1	예	1	1
연합대학원대학교	과학기술경영정책	○	0	7	7	어느정도	7	1
기초과학연구원	과학기술경영정책		0	7	7	어느정도	1	-

UST 전공운영 차별화방안 연구

기관명	전공명	주관기관 여부	타 대학 동일·유사전공				UST 교원	재적 생
			동일 전공수	유사 전공수	동일/ 유사 전공수 합	희소성 여부		
한국과학기술연구원	과학기술경영정책		0	7	7	어느 정도	2	2
한국과학기술정보 연구원	과학기술경영정책		0	7	7	어느 정도	17	10
한국원자력연구원	과학기술경영정책		0	7	7	어느 정도	1	0
한국전자통신연구원	과학기술경영정책		0	7	7	어느 정도	9	8
한국천문연구원	과학기술경영정책		0	7	7	어느 정도	1	2
한국화학연구원	과학기술경영정책		0	7	7	어느 정도	2	2
한국과학기술정보 연구원	과학기술정보과학	○	0	0	0	예	27	11
한국지질자원연구원	광물·지하수 자원학	○	0	0	0	예	13	4
한국기초과학지원 연구원	광물·지하수 자원학		0	0	0	예	2	0
한국철도기술연구원	교통시스템공학	○	2	0	2	예	26	22
극지연구소	극지과학	○	0	0	0	예	25	24
기초과학연구원	기초과학	○	4	0	4	상당 정도	13	17
한국표준과학연구원	나노계측과학	○	0	0	0	예	26	19
한국기초과학지원 연구원	나노계측과학		0	0	0	예	1	0
한국기계연구원	나노메카트로닉스	○	0	1	1	예	42	29
한국기초과학지원 연구원	나노메카트로닉스		0	1	1	예	4	1
한국과학기술연구원	나노-정보 융합	○	0	12	12	아니오	48	69
한국지질자원연구원	나노-정보 융합		0	12	12	아니오	3	3
한국표준과학연구원	나노-정보 융합		0	12	12	아니오	1	2
연합대학원대학교	로보틱스 및 가상공학		0	15	15	아니오	2	0
한국철도기술연구원	로보틱스 및 가상공학		0	15	15	아니오	4	6
국방과학연구소	무기체계공학	○	0	0	0	예	17	7
한국지질자원연구원	물리탐사공학	○	0	0	0	예	8	3
한국과학기술연구원	바이오-메디컬 융합	○	0	19	19	아니오	57	136

기관명	전공명	주관기관 여부	타 대학 동일·유사전공				UST 교원	재적 생
			동일 전공수	유사 전공수	동일/ 유사 전공수 합	희소성 여부		
한국파스퇴르연구소	바이오-메디컬 융합		0	19	19	아니오	5	3
한국원자력연구원	방사선동위원소응 용 및 생명공학	○	0	0	0	예	17	9
한국원자력의학원	방사선종양의과학	○	0	0	0	예	21	9
한국원자력연구원	방사화학 및 핵비확산	○	0	0	0	예	10	3
한국지질자원연구원	방사화학 및 핵비확산		0	0	0	예	1	0
한국과학기술정보 연구원	빅데이터과학	○	0	6	6	상당 정도	12	13
한국생명공학연구원	생명공학	○	43	16	59	아니오	48	69
한국생명공학연구원	생명과학	○	92	9	101	아니오	91	160
한국기초과학지원 연구원	생물분석과학	○	0	1	1	예	18	10
한국표준과학연구원	생물분석과학		0	1	1	예	7	8
한국생산기술연구원	생산기술	○	1	0	1	예	50	48
한국지질자원연구원	석유자원공학	○	0	18	18	아니오	14	8
선박해양플랜트 연구소	선박해양공학	○	4	18	22	아니오	14	3
한국건설기술연구원	스마트도시·건설 융합	○	1	2	3	상당 정도	44	35
한국철도기술연구원	스마트도시·건설 융합		1	2	3	상당 정도	6	2
한국식품연구원	식품생명공학	○	27	5	32	아니오	22	20
재료연구소	신소재 공학	○	49	21	70	아니오	30	19
한국에너지기술 연구원	신에너지 및 시스템기술	○	0	3	3	상당 정도	33	30
한국생산기술연구원	신에너지 및 시스템기술		0	3	3	상당 정도	5	7
한국원자력연구원	신형원자력시스템 공학	○	0	17	17	아니오	18	14
한국원자력연구원	양자에너지화학공학	○	0	13	13	아니오	22	7
한국전기연구원	에너지변환공학	○	0	1	1	예	17	11
한국과학기술연구원	에너지-환경 융합	○	3	5	8	어느 정도	40	72
한국원자력안전 기술원	원자력 및 방사선안전	○	0	1	1	예	7	3

UST 전공운영 차별화방안 연구

기관명	전공명	주관기관 여부	타 대학 동일·유사전공				UST 교원	재적 생
			동일 전공수	유사 전공수	동일/ 유사 전공수 합	희소성 여부		
한국원자력연구원	원자력 및 방사선안전		0	1	1	예	7	3
한국화학연구원	의약화학 및 약리생물학	○	0	8	8	어느 정도	26	28
한국표준과학연구원	의학물리학	○	2	12	14	아니오	11	10
안전성평가연구소	인체 및 환경 독성학	○	0	5	5	상당 정도	16	12
한국지질자원연구원	자원순환공학	○	0	0	0	예	25	20
한국에너지기술 연구원	재생에너지공학	○	0	7	7	어느 정도	21	22
한국전기연구원	전기기능소재공학	○	0	1	1	예	12	8
한국천문연구원	천문우주과학	○	1	5	6	상당 정도	43	27
한국표준과학연구원	측정과학	○	0	0	0	예	49	41
한국기계연구원	플랜트기계공학	○	0	6	6	상당 정도	12	9
한국한의학연구원	한의생명과학	○	1	0	1	예	32	7
한국항공우주연구원	항공우주시스템공학	○	1	20	21	아니오	23	12
한국전자통신연구원	항공우주시스템공학		1	20	21	아니오	1	0
한국표준과학연구원	항공우주시스템공학		1	20	21	아니오	2	2
한국해양과학기술원	해양생명공학	○	5	7	12	아니오	12	14
한국해양과학기술원	해양생물학	○	1	5	6	상당 정도	17	8
한국해양과학기술원	해양융합과학	○	1	1	2	예	31	18
한국해양과학기술원	해양환경과학	○	1	5	6	상당 정도	11	10
한국화학연구원	화학소재 및 공정	○	0	3	3	상당 정도	77	55
기초과학연구원	화학소재 및 공정		0	3	3	상당 정도	1	0
한국기초과학지원 연구원	화학소재 및 공정		0	3	3	상당 정도	1	0
한국기계연구원	환경에너지기계공학	○	0	14	14	아니오	21	17

## 2. 타 대학 동일·유사 전공 목록

## ■ 캠퍼스 전공별 타 대학 동일·유사 전공

기관명	전공명	대학 동일/유사전공	
		동일전공	유사전공
한국전자통신연구원	ICT	-	[대학원] 스마트ICT융합학과(건국대), ICT융합학과(부산대, 안양대), ICT창의융합학과(부산외대), ICT융합재활공학과(순천향대), 글로벌ICT융합학과(송실대), 바이오ICT융합공학과(안동대), 스마트 Agro ICT융합학과(전주대), ICT환경공학과(한세대), 자동채ICT공학과(호서대)
한국원자력연구원	가속기 및 핵융합 물리공학	-	[대학원] 가속기학과(고려대)
국가핵융합연구소			
기초과학연구원			
한국지질자원연구원	과학기술경영정책	-	[대학원] 과학기술정책협동과정(부경대), 과학기술정책대학원(한국과학기술원), 과학기술정책학과(한양대), 기술경영학전공(서강대), 기술경영학과(울산과학기술원)
연합대학원대학교			
기초과학연구원			
한국과학기술연구원			
한국과학기술정보 연구원			
한국원자력연구원			
한국전자통신연구원			
한국천문연구원			
한국화학연구원	과학기술정보과학	-	[대학] 과학기술정책전공(연세대), 기술경영학과(건국대)
한국과학기술정보 연구원			
한국지질자원연구원	광물·지하수 자원학	-	-
한국기초과학지원 연구원			
한국철도기술연구원	교통시스템공학	[대학원] 교통시스템공학과(한국교통대) [대학] 교통시스템공학과(아주대)	
극지연구소	극지과학	-	-
기초과학연구원	기초과학	[대학] 기초과학부(목포대, 수원대, 전주대, 한밭대)	-
한국표준과학연구원	나노계측과학	-	
한국기초과학지원 연구원			
한국기계연구원	나노메카트로닉스	-	[대학] 나노메카트로닉스공학과(부산대)
한국기초과학지원 연구원			
한국과학기술연구원	나노-정보 융합	-	[대학원]

기관명	전공명	대학 동일/유사전공	
		동일전공	유사전공
한국지질자원연구원			나노과학기술융합학과(가천대), 바이오나노융합학과(가천대), 정보, 나노공학과(동국대), 나노융합기술학과(부산대), 나노IT융합기술학과(서울과기대), 나노융합전공(서울대), 나노융합공학과(인제대)
한국표준과학연구원			[대학] 나노재료공학전공(공주대), 전자공학나노정보공학전공 (공주대), 나노고분자재료공학전공(배재대), 나노융합공학과(서경대), 나노융합공학부(인제대),
연합대학원대학교	로보틱스 및 가상공학	-	[대학원] 로봇공학과(경북대), 로봇학과(광운대), 제어로봇공학과(군산대), 로봇공학전공(대구경북과기원), 로봇융합전공(부산대), 인간·로봇융합학과(순천대), 전기·로봇공학과(순천향대), IT융합지능로봇공학과(한세대)
한국철도기술연구원			[대학] 로봇공학부(경일대), 휴먼·로봇융합전공(대진대), 지능로봇공학과(목원대), 전자로봇공학과(부산외대), 휴먼지능로봇공학과(상명대), 지능로봇공학전공(영산대), 융합전공 지능로봇·공학전공(홍익대)
국방과학연구소	무기체계공학	-	-
한국지질자원연구원	물리탐사공학	-	-
한국과학기술연구원	바이오-메디컬 융합	-	[대학원] 바이오메디컬공학과(부경대), 글로벌바이오메디컬공학과(성균관대), 바이오메디컬학과(청주대, 한림대)
한국파스퇴르연구소			[대학] 글로벌바이오메디컬공학과 (성균관대), 제약바이오메디컬공학전공 (청주대), 바이오메디컬공학전공(한국외대), 바이오메디탈학과(한림대), 화학생화학부(영남대), 생화학전공(충북대),

기관명	전공명	대학 동일/유사전공	
		동일전공	유사전공
			의공학부(건양대, 연세대), 생체의공학과(경희대, 중원대), 바이오의공학부(고려대), 의공학과(대구가톨릭대, 부경대, 전남대), 의공학전공(울산대)
한국원자력연구원	방사선동위원소응 용 및 생명공학	-	-
한국원자력의학원	방사선종양의과학	-	-
한국원자력연구원	방사화학 및 핵비확산	-	-
한국지질자원연구원			
한국과학기술정보 연구원	빅데이터과학	-	[대학원] 빅데이터전공(부산대), 빅데이터학과(성균관대), 빅데이터(연세대)  [대학] 빅데이터전공(고려대), 빅데이터공학과(대구가톨릭대, 순천향대)
한국생명공학연구원	생명공학	[대학원] 생명공학과(가톨릭대, 건국대, 고려대, 대구가톨릭대, 대구대, 동국대, 동아대, 선문대, 수원대, 순천향대, 연세대, 영남대, 울산과기원, 전남대, 전북대, 제주대, 조선대, 한국교통대, 한국외대, 한양대), 생명공학과정(창원대)  [대학] 생명공학전공(가톨릭대, 경북대, 대구가톨릭대, 한국교통대, 호서대), 바이오생명공학전공(건국대), 생명공학부(고려대, 상지대, 인천대, 제주대), 생명공학과(동아대, 배재대, 상명대, 연세대, 영남대, 전북대, 한경대, 한국외대, 한양대), 융합생명공학과(성균관대), 바이오생명공학과(성신여대), 생명공학대학(중앙대),	[대학원] 나노생명공학과(서경대), 융합생명공학과(성균관대), 응용생명공학과(아주대), 미생물생명공학과(영남대), 융합생명공학과(전북대), 환경생명공학과(제주대), 시스템생명공학과(중앙대), 시스템생명공학과정(포항공대), 융합생명공학부(포항공대), 환경생명공학과(한림대)  [대학] 시스템생명공학과(건국대, 중앙대), 시스템생명공학전공(전남대), 환경바이오공학부(인양대), 바이오·의생명공학과(배재대), 생명시스템학부(세종대)
한국생명공학연구원	생명과학	[대학원] 생명과학과(가톨릭대, 강원대, 건국대, 경기대, 경성대, 고려대, 고신대, 공주대, 단국대, 대구대, 대전대, 동국대, 동아대, 상지대, 서강대, 서울시립대,	[대학원] 응용생명과학과(건국대, 동아대), 응용생명과학부(경북대, 경상대), 생명과학정보학과(명지대), 생명과학기술학과(연세대), 융합생명과학과(국제뇌교육종합대)

기관명	전공명	대학 동일/유사전공	
		동일전공	유사전공
		성균관대, 아주대, 영남대, 용인대, 울산과기원, 울산대, 이화여대, 인제대, 인천대, 인하대, 조선대, 중앙대, 중원대, 청주대, 충남대, 포항공대, 한국과기원, 한동대, 한림대, 한서대, 한양대, 생명과학부(경북대, 광주과기원, 서울대, 연세대)	
		[대학] 생명과학과(가천대, 강원대, 공주대, 단국대, 대구대, 대전대, 동국대, 동아대, 목포대, 부산대, 상지대, 서울시립대, 성균관대, 신경대, 신라대, 아주대, 안동대, 영남대, 용인대, 우석대, 인하대, 조선대, 중앙대, 포항공대, 한국과기원, 한림대, 한양대, 협성대) 생명과학전공(가톨릭대, 경기대, 경상대, 계명대, 광주과기원, 대진대, 서강대, 연세대, 우산대, 이화여대, 인천대, 전남대, 전북대), 생명과학부(경상대, 고려대, 서울대, 울산과기원, 울산대, 원광대, 충북대, 한동대), 생명과학기술학부(연세대, 전남대)	[대학] 생명과학정보학과(명지대), 생명과학특성학과(건국대)
한국기초과학지원 연구원	생물분석과학	-	[대학원] 분석과학기술학과(충남대)
한국표준과학연구원			
한국생산기술연구원	생산기술	[대학] 생산기술공학과(공주대)	-
한국지질자원연구원	석유자원공학	-	[대학원] 에너지·자원공학과(강원대, 동아대), 에너지자원공학과(부경대, 세종대, 인하대, 전남대, 조선대, 한양대) 자원·에너지공학과(전북대), 자원공학전공(전북대)
			[대학] 에너지자원공학전공(강원대), 에너지, 자원공학과(동아대), 에너지자원공학과(서울대, 세종대, 인하대, 전남대, 조선대, 한국해양대학교),

기관명	전공명	대학 동일/유사전공	
		동일전공	유사전공
선박해양플랜트 연구소	선박해양공학	<p>[대학원] 선박해양공학과(조선대, 충남대)</p> <p>[대학] 선박해양공학과(조선대, 충남대)</p>	<p>[대학원] 해양공학과(가톨릭관동대, 군산대), 조선해양공학전공(경상대, 부산대), 조선해양플랜트공학과(동아대), 조선해양공학과(동의대, 부산대, 서울대, 인하대, 전남대), 조선해양시스템공학과(목포대, 부경대), 해양시스템공학과(목포해양대)</p> <p>[대학] 조선해양플랜트설계전공(동명대), 조선해양플랜트공학과(동아대), 조선해양플랜트융합학과(한국해양대), 해양플랜트운영학과(한국해양대), 해양·플랜트건설공학과(목포해양대)</p>
한국건설기술연구원	스마트도시·건설 융합	<p>[대학] 스마트도시·데이터사이언스 전공(홍익대)</p>	[대학원] 스마트시티안전융합학과(한세대)
한국철도기술연구원			[대학] 스마트시티공학부(영산대),
한국식품연구원	식품생명공학	<p>[대학원] 식품생명공학과(가천대, 경성대, 고려대, 동국대, 성균관대, 세종대, 안동대, 우석대, 원광대), 식품영양학·식품생명공학과 (안동대)</p> <p>[대학] 식품생명공학전공(강원대, 경성대, 대구한의대, 충북대, 경남대, 군산대, 세종대), 식품생명공학과(경희대, 고려대, 광주대, 동국대, 성균관대, 안동대, 우석대, 원광대, 제주대, 차의과학대)</p>	<p>[대학원] 축산식품생명공학과(건국대), 식품생명산업학과(삼육대)</p> <p>[대학] 해양식품생명의과학(경상대), 농식품생명화학부(전남대), 축산식품생명공학과(건국대)</p>
재료연구소	신소재 공학	<p>[대학원] 신소재공학과(강릉원주대, 강원대, 경기대), 신소재공학부(경북대, 광주과기원)</p> <p>[대학] 신소재공학전공(강원대, 광주과기원, 연세대, 영남대, 한국교통대, 홍익대), 신소재공학과(경기대, 경성대,</p>	<p>[대학원] 나노신소재공학전공(경상대), 정보전자신소재공학과(경희대)</p> <p>[대학] 세라믹신소재공학과(강릉원주대), 나노신소재공학과(경남대, 세종대), 나노신소재공학부(경상대), 항공신소재공학과(경운대), 식물·환경신소재공학과(경희대),</p>

기관명	전공명	대학 동일/유사전공	
		동일전공	유사전공
		계명대, 군산대, 단국대, 대전대, 대진대, 동아대, 명지대, 배재대, 서울과기대, 서울시립대, 선문대, 성균관대, 수원대, 순천대, 아주대, 인천대, 충남대, 충북대, 포항공대, 한국과기원, 한국산업기술대, 한밭대, 호서대, 신소재공학부(경북대, 고려대, 공주대, 국민대, 금오공대, 동의대, 신라대, 안동대, 울산과기원, 전남대, 전북대, 창원대, 한양대)	정보전자신소재공학과(경희대), 기계·신소재공학과(목포대), 스마트운송기계·신소재공학부(목포대), 화공신소재공학부(수원대), 디스플레이신소재공학과(순천향대), 금속신소재공학전공(안동대), 응용신소재공학전공(안동대), 화학신소재공학전공(이화여대), 금형신소재공학과(인제대), 탄소나노신소재공학과(전주대), 화학신소재공학부(중앙대), 화공신소재공학과(한남대), 융합신소재공학과(한림대)
한국에너지기술연구원	신에너지 및 시스템기술	-	[대학원] 신에너지·자원공학과(상지대), 신에너지공학과(서울과기대)
한국생산기술연구원			[대학] 신에너지·자원공학과(상지대)
한국원자력연구원	신형원자력 시스템공학	-	[대학원] 원자력산업학과(한국전력국제원자력대학대), 원자력·에너지시스템공학과(동국대), 원자력공학전공(부산대), 원자력공학과(경희대, 세종대, 울산과기대, 조선대)  [대학] 원자력시설관리전공(경주대), 원자력융합공학과(단국대), 원자력·에너지시스템공학전공(동국대), 원자력공학과(동국대, 세종대, 경희대, 한양대, 조선대), 원자력응용공학부(인제대), 원자력및양자공학과(한국과기원)
한국원자력연구원	양자에너지화학공학	-	[대학원] 원자력공학과(한양대), 원자력및양자공학과(한국과기원)  [대학] 양자시스템공학과(전북대), 원자력시설관리전공(경주대), 원자력융합공학과(단국대), 원자력·에너지시스템공학전공(동국대), 원자력공학과(동국대, 세종대, 경희대, 한양대, 조선대), 원자력응용공학부(인제대), 원자력및양자공학과(한국과기원)

기관명	전공명	대학 동일/유사전공	
		동일전공	유사전공
한국전기연구원	에너지변환공학	-	[대학] 에너지변환전공(경북대)
한국과학기술연구원	에너지-환경 융합	[대학원] 에너지환경융합학(가톨릭관동대), 에너지환경융합학과(서울과기대)	[대학원] 에너지환경공학과(서울과기대), 에너지환경정책기술학과(고려대)
한국원자력안전 기술원	원자력 및 방사선안전	-	[대학] 원자력시설관리전공(경주대)
한국원자력연구원			
한국화학연구원	의약화학 및 약리생물학	-	[대학원] 의약바이오학과(순천향대), 의약생명과학과(세명대), 바이오의약학과(동의대) 신약개발학과(충남대)
			[대학] 의약바이오학과(건양대, 유원대), 바이오의약학전공(건국대), 바이오의약공학전공(동의대)
한국표준과학연구원	의학물리학	[대학원] 의학물리학과(경기대, 고려대)	[대학원] 의학물리융합학과(건국대)
			[대학] 의료공학과(가톨릭관동대, 을지대), 의료IT공학과(건양대, 순천향대), 의료공학전공(대구한의대), 의료IT융합전공(대진대), 의료시스템공학전공(연세대), 의료IT공학전공(한국교통대), 의료IT융합학과(한라대), 의료기기융합전공(한라대), 의료복지공학과(한서대)
안전성평가연구소	인체 및 환경 독성학	-	[대학원] 독성평가학과(건양대), 화학물질독성평가학과(대구가 톨릭대), 독성학과(대구가톨릭대), 바이오응용독성학과(호서대)
			[대학] 식의약화장품안전평가학전공( 대구가톨릭대)
한국지질자원연구원	자원순환공학	-	-
한국에너지기술 연구원	재생에너지공학	-	[대학원] 신재생에너지융합전공(경상대) , 신재생에너지학과(경일대), 신재생에너지공학과(동국대), 신재생에너지융합학과(조선대)

기관명	전공명	대학 동일/유사전공	
		동일전공	유사전공
			[대학] 신재생에너지전공(동신대), 신재생에너지공학전공(위덕대), 신재생에너지학부(경일대)
한국전기연구원	전기기능소재공학	-	[대학] 전기전자소재공학전공(동의대)
한국천문연구원	천문우주과학	[대학] 천문우주학과(충남대)	[대학원] 천문우주학과(세종대, 연세대, 충북대)  [대학] 천문우주학과(연세대, 충북대)
한국표준과학연구원	측정과학	-	-
한국기계연구원	플랜트기계공학	-	[대학원] 플랜트엔지니어링학과(서울과 기대), 플랜트공학과(한경대), 기계·플랜트공학과(한양대)  [대학] 플랜트시스템전공(경북대), 플랜트엔지니어링학과(서울과기대), 건설환경플랜트공학전공(중앙대)
한국한의학연구원	한의생명과학	[대학원] 한의생명과학과(경희대)	-
한국항공우주연구원	항공우주시스템공학	[대학원] 항공우주시스템공학전공(경상대)	[대학원] 항공우주정보시스템공학과(건국대), 항공우주공학과(경상대, 부산대, 세종대, 인하대, 전북대, 조선대, 충남대, 한국과기대), 항공우주공학전공(울산대), 항공우주 및 기계공학과(한국항공대)
한국전자통신연구원			[대학] 항공우주정보시스템공학과(건국대), 항공우주 및 소프트웨어공학전공(경상대), 항공우주공학과(부산대, 인하대, 전북대, 조선대, 충남대), 항공우주공학전공(세종대, 울산대)
한국표준과학연구원			[대학원] 해양생물공학과(제주대), 해양과학기술융합학과(한국해양대)
한국해양과학기술원	해양생명공학	[대학원] 해양생명공학과(강릉원주대, 경상대, 순천향대, 제주대, 조선대)	[대학] 해양생명과학전공(군산대), 해양생물공학전공(군산대), 해양생명과학전공(제주대), 해양생명과학부(한국해양대), 해양생물공학과(강릉원주대)
한국해양과학기술원	해양생물학	[대학원]	[대학원]

기관명	전공명	대학 동일/유사전공	
		동일전공	유사전공
		해양생물학과(부경대)	해양과학기술융합학과(한국해양대) [대학] 해양학과(부경대, 부산대, 인천대), 해양학전공(경북대)
한국해양과학기술원	해양융합과학	[대학원] 해양융합과학과(한양대)	[대학원] 해양과학기술융합학과(한국해양대)
한국해양과학기술원	해양환경과학	[대학] 해양환경과학과(충남대)	[대학원] 해양환경공학전공(경상대), 해양환경공학과(경상대) 해양과학기술융합학과(한국해양대) [대학] 해양환경공학과(경상대), 해양환경학과(한국해양대)
한국화학연구원	화학소재 및 공정	-	[대학원] 화학소재학과(부산대), 신화학소재공학과(전남대)
기초과학연구원			[대학] 화학소재융합공학부(금오공과대)
한국기초과학지원 연구원			
한국기계연구원	환경에너지 기계공학	-	[대학원] 환경에너지공학과(경기대, 명지대, 인천대, 전남대), 바이오환경에너지학과(부산대) [대학] 환경에너지공학과(경기대, 경남대, 명지대, 전남대), 친환경에너지공학전공(연세대), 환경에너지공학전공(대진대), 바이오환경에너지공학과(부산대), 환경에너지공학(수원대), 환경에너지전공(경주대)

### 제3절. 모방불가 평가 결과

#### 1. UST 전공별 대형연구시설장비 활용 여부

■ 각 기관에서 운영중인 전공이 각 캠퍼스에서 구축한 50억원 이상 대형 연구시설장비를 활용하는지 여부에 따라 모방불가 평가

- 총 구축비가 50억원 이상 투입되어 각 캠퍼스에 구축된 대형연구시설장비가 UST 전공을 위해 활용되는 경우 "예"로 판단하고, 구축된 대형연구시설장비가 UST 전공과 무관하거나, 대형연구시설장비가 없는 경우 "아니오"로 판단

첨단 시설장비명	기관명	전공명	주관기관 여부	대형연구 시설장비 활용여부	UST 교원	재적생
차세대초전도핵융합 연구장치	국가핵융합 연구소	가속기 및 핵융합 물리공학		예	7	3
-	국방과학 연구소	무기체계공학	○	아니오 <sup>1)</sup>	17	7
남극 세종과학기지, 남극 장보고과학기지, 아라온호	극지연구소	극지과학	○	예	25	24
실시간 고분해능 투과전자현미경, 전자투과현미경	기초과학 연구원	가속기 및 핵융합 물리공학		아니오	7	0
		과학기술경영정책		아니오	1	0
		기초과학	○	예	13	17
		화학소재 및 공정		아니오	1	0
빙해수조, 선형시험수조, 해미래, 저서음 대형 캐비테이션터널, 해양공학수조	선박해양 플랜트연구소	선박해양공학	○	예	14	3
경남환경독성본부, 흡입독성연구센터	안전성평가 연구소	인체 및 환경 독성학	○	예	16	12
-	연합대학원 대학교	과학기술경영정책	○	아니오	7	1
		로보틱스 및 가상공학		아니오	2	0
금속소재 Test-Bed	재료연구소	신소재 공학	○	예	30	19

첨단 시설장비명	기관명	전공명	주관기관 여부	대형연구 시설장비 활용여부	UST 교원	재적생
-	한국건설기술연구원	스마트도시·건설융합	○	아니오	44	35
마이크로/나노패, 수퍼 투과 전자현미경, 중대형 이온빔가속기	한국과학기술연구원	과학기술경영정책		아니오	2	2
		나노-정보 융합	○	예	48	69
		바이오-메디컬 융합	○	예	57	136
		에너지-환경 융합	○	아니오	40	72
※ 슈퍼컴퓨터 4호기는 처분단계이며, 5호기는 '18.6월 운영 예정	한국과학기술정보연구원	과학기술경영정책		아니오	17	10
		과학기술정보과학	○	예	27	11
		빅데이터과학	○	아니오	12	13
자기부상열차용 시험선로와 격납고	한국기계연구원	나노메카트로닉스	○	아니오	42	29
		플랜트기계공학	○	아니오	12	9
		환경에너지기계공학	○	아니오	21	17
15T 다목적 질량분석기, 고 공간 및 고 에너지 분해능 TEM, 고분해능이차이온질량분석기, 생물전용 초고전압투과전자현미경, 차세대 자기공명장치, 초고전압 투과 전자현미경, 휴먼 7테슬라 자기공명영상장치	한국기초과학지원연구원	광물·지하수자원학		예	2	0
		나노계측과학		예	1	0
		나노메카트로닉스		예	4	1
		생물분석과학	○	예	18	10
		화학소재 및 공정		예	1	0
국가영장류센터, 바이오평가센터	한국생명공학연구원	생명공학	○	아니오	48	69
		생명과학	○	예	91	160
건설기계용 모션시뮬레이터, 나노·광융합센터, 금형 TRYOUT 센터, 금형기술센터, 동물세포배양시스템	한국생산기술연구원	생산기술	○	예	50	48
		신에너지 및 시스템기술		아니오	5	7
-	한국식품연구원	식품생명공학	○	아니오	22	20
15BPD용량의 석탄이용 합성석유제조 설비, 연소배기가스 R&D 실증설비	한국에너지기술연구원	신에너지 및 시스템기술	○	아니오	33	30
		재생에너지공학	○	예	21	22

UST 전공운영 차별화방안 연구

첨단 시설장비명	기관명	전공명	주관기관 여부	대형연구 시설장비 활용여부	UST 교원	재적생
-	한국원자력 안전기술원	원자력 및 방사선안전	○	아니오	7	3
100Mev / 20mA 선형 양성자가속기, RFT-30 사이클로트론, 냉중성자 연구시설, 대용량 전자가속기시설, 동위원소 생산시설, 방사선 조사시설, 방사성폐기물처리시설, 새빛연료과학동, 열수력 종합효과 실험시설, 열중성자 산란장치, 조사재시험시설, 조사후연료시험시설, 중성입자빔 시험장치, 하나로 연구용 원자로	한국원자력 연구원	가속기 및 핵융합 물리공학	○	예	10	8
		과학기술경영정책		아니오	1	0
		방사선동위원소응용 및 생명공학	○	예	17	9
		방사화학 및 핵비확산	○	예	10	3
		신형원자력시스템공학	○	예	18	14
		양자에너지화학공학	○	예	22	7
		원자력 및 방사선안전		예	7	3
대전류 30MeV 사이클로트론	한국원자력 의학원	방사선종양의과학	○	예	21	9
대전력시험평가설비, 태양광인버터시험장	한국전기연구원	에너지변환공학	○	예	17	11
		전기기능소재공학	○	예	12	8
-	한국전자통신연구원	ICT	○	아니오	112	85
		과학기술경영정책		아니오	9	8
		항공우주시스템공학		아니오	1	0
탐해 2호	한국지질자원연구원	가속기 및 핵융합 물리공학		아니오	1	1
		광물·지하수자원학	○	예	13	4
		나노-정보 융합		아니오	3	3
		물리탐사공학	○	예	8	3
		방사화학 및 핵비확산		아니오	1	0
		석유자원공학	○	예	14	8
		자원순환공학	○	아니오	25	20
보현산천문대, 외계행성 탐색시스템,	한국천문연구원	과학기술경영정책		아니오	1	2

첨단 시설장비명	기관명	전공명	주관기관 여부	대형연구 시설장비 활용여부	UST 교원	재적생
우주환경예보센터, 한국우주전파관측망						
		천문우주과학	○	예	43	27
대치동특성 주행시험기, 실대형 통합성능시험기	한국철도기술연 구원	로보틱스 및 가상공학		아니오	4	6
		스마트도시·건설융 합		아니오	6	2
		교통시스템공학	○	예	26	22
-	한국파스퇴르연 구소	바이오-메디컬 융합		아니오	5	3
-	한국표준과학연 구원	나노계측과학	○	아니오	26	19
		나노-정보 융합		아니오	1	2
		생물분석과학		아니오	7	8
		의학물리학	○	아니오	11	10
		측정과학	○	아니오	49	41
		항공우주시스템공학		아니오	2	2
-	한국한의학연구 원	한의생명과학	○	아니오	32	7
KSLV-I 발사대시스템 외 12개	한국항공우주연 구원	항공우주시스템공학	○	예	23	12
대형 해양과학조사선 이사부호, 온누리호	한국해양과학기 술원	해양생명공학	○	예	12	14
		해양생물학	○	예	17	8
		해양융합과학	○	예	31	18
		해양환경과학	○	예	11	10
한국회합물은행	한국화학연구원	과학기술경영정책		아니오	2	2
		의약화학 및 약리생물학	○	예	26	28
		화학소재 및 공정	○	아니오	77	55

1) 국방 관련 대형연구시설장비 정보는 비공개로 판단이 불가하여 대형연구시설장비 활용여부는 '아니오'로 판정

## 2. 기관별 대형연구시설장비 현황

### ■ 대형연구시설장비 보유 리스트

○ 각 기관에서 구축이 완료되어 운영·활용 중인 50억원 이상 대형연구시설장비를 기준으로 정리(2018.4.30. 기준)

※ 현재 구축중이거나, 처분단계에 있는 대형연구시설장비는 제외

<캠퍼스별 대형연구시설장비 리스트>

기관명		대형연구시설장비명		거대과학기술분야
1	국가핵융합연구소	1	차세대초전도핵융합연구장치	핵융합
2	극지연구소	2	남극 세종과학기지	극지
		3	남극 장보고과학기지	극지
		4	쇄빙연구선 아라온호	극지
3	기초과학연구원	5	실시간 고분해능 투과전자현미경	생명
		6	전자투과현미경	생명
4	선박해양플랜트연구소	7	빙해수조	극지
		8	선형시험수조	해양
		9	심해용 무인잠수정 해미래	해양
		10	저소음 대형 캐비테이션터널	해양
		11	해양공학수조	해양
5	안전성평가연구소	12	경남환경독성본부	생명
		13	흡입독성연구센터	생명
6	재료연구소	14	금속소재 Test-Bed	기계
7	한국과학기술연구원	15	마이크로/나노랩	IT
		16	수퍼 투과 전자현미경	IT
		17	중대형 이온빔가속기	가속기
8	한국기계연구원	18	자기부상열차용 시험선로와 격납고	건설교통
9	한국기초과학지원연구원	19	15T 다목적 질량분석기	생명
		20	고 공간 및 고 에너지 분해능 TEM	생명
		21	고분해능이차이온질량분석기	생명
		22	생물전용 초고전압투과전자현미경	생명
		23	차세대 자기공명장치	생명
		24	초고전압 투과 전자현미경	생명
		25	휴먼 7테슬라 자기공명영상장치	생명
10	한국생명공학연구원	26	국가영장류센터	생명
		27	바이오평가센터	생명
11	한국생산기술연구원	28	건설기계용 모션시뮬레이터	건설교통
		29	나노·광융합센터	IT
		30	금형 TRYOUT 센터	기계
		31	금형기술센터	기계
		32	동물세포배양시스템	생명
12	한국에너지기술연구원	33	15BPD용량의 석탄이용 합성석유제조 설비	기계
		34	연소배기가스 R&D 실증설비	기계

기관명		대형연구시설장비명		거대과학 기술분야
13	한국원자력연구원	35	100Mev, 20mA 선형 양성자가속기	가속기
		36	RFT-30 사이클로트론	가속기
		37	냉중성자 연구시설	원자력
		38	대용량 전자가속기시설	가속기
		39	동위원소 생산시설	원자력
		40	방사선 조사시설	원자력
		41	방사성폐기물처리시설	원자력
		42	새빛연료과학동	원자력
		43	열수력 종합효과 실험시설	원자력
		44	열중성자 산란장치	원자력
		45	조사재시험시설	원자력
		46	조사후연료시험시설	원자력
		47	중성입자빔 시험장치	핵융합
		48	하나로 연구용 원자로	원자력
14	한국원자력의학원	49	대전류 30MeV 사이클로트론	가속기
15	한국전기연구원	50	대전력시험평가설비	IT
		51	태양광인버터시험장	IT
16	한국지질자원연구원	52	탐해 2호	해양
17	한국천문연구원	53	보현산천문대	천문
		54	외계행성 탐색시스템	천문
		55	우주환경예보센터	우주
		56	한국우주전파관측망	천문
18	한국철도기술연구원	57	대차동특성 주행시험기	건설교통
		58	실대형 통합성능시험기	건설교통
19	한국항공우주연구원	59	KSLV-I 발사대시스템	우주
		60	가스터빈 연소기 성능시험설비	기계
		61	가스터빈엔진고공환경성능시험설비	기계
		62	발사통제시스템	우주
		63	원격자료수신장비	우주
		64	위성시험동	우주
		65	위성운영동 관제기반시설	우주
		66	중형 아음속풍동	우주
		67	지상연소시험장비	우주
		68	추적레이더	우주
		69	항공우주 비행체 전기체 구조시험설비	우주
		70	헬리콥터 헬타워 시험설비	기계
71	회전익기 시험동	기계		
20	한국해양과학기술원	72	대형 해양과학조사선 이사부호	해양
		73	온누리호	해양
21	한국화학연구원	74	한국화합물은행	생명

<거대과학기술 분야별 대형연구시설장비 리스트>

거대과학기술분야	대형연구시설장비명		캠퍼스명
우주 (10)	1	우주환경예보센터	한국천문연구원
	2	KSLV-I 발사대시스템	한국항공우주연구원
	3	발사통제시스템	한국항공우주연구원
	4	원격자료수신장비	한국항공우주연구원
	5	위성시험동	한국항공우주연구원
	6	위성운영동 관제기반시설	한국항공우주연구원
	7	중형 아음속풍동	한국항공우주연구원
	8	지상연소시험장비	한국항공우주연구원
	9	추적레이더	한국항공우주연구원
	10	항공우주 비행체 전기체 구조시험설비	한국항공우주연구원
천문 (3)	11	보현산천문대	한국천문연구원
	12	외계행성 탐색시스템	한국천문연구원
	13	한국우주전파관측망	한국천문연구원
해양 (7)	14	선형시험수조	선박해양플랜트연구소
	15	심해용 무인잠수정 해미래	선박해양플랜트연구소
	16	저소음 대형 캐비테이션터널	선박해양플랜트연구소
	17	해양공학수조	선박해양플랜트연구소
	18	탐해 2호	한국지질자원연구원
	19	대형 해양과학조사선 이사부호	한국해양과학기술원
	20	온누리호	한국해양과학기술원
극지 (4)	21	남극 세종과학기지	극지연구소
	22	남극 장보고과학기지	극지연구소
	23	쇄빙연구선 아라온호	극지연구소
	24	빙해수조	선박해양플랜트연구소
생명 (15)	25	실시간 고분해능 투과전자현미경	기초과학연구원
	26	전자투과현미경	기초과학연구원
	27	경남환경독성본부	안전성평가연구소
	28	흡입독성연구센터	안전성평가연구소
	29	15T 다목적 질량분석기	한국기초과학지원연구원
	30	고 공간 및 고 에너지 분해능 TEM	한국기초과학지원연구원
	31	고분해능이차이온질량분석기	한국기초과학지원연구원
	32	생물전용 초고전압투과전자현미경	한국기초과학지원연구원
	33	차세대 자기공명장치	한국기초과학지원연구원
	34	초고전압 투과 전자현미경	한국기초과학지원연구원
	35	휴먼 7테슬라 자기공명영상장치	한국기초과학지원연구원
	36	국가영장류센터	한국생명공학연구원
	37	바이오평가센터	한국생명공학연구원
	38	동물세포배양시스템	한국생산기술연구원
	39	한국화합물은행	한국화학연구원

거대과학기술분야	대형연구시설장비명		캠퍼스명
원자력 (10)	40	냉중성자 연구시설	한국원자력연구원
	41	동위원소 생산시설	한국원자력연구원
	42	방사선 조사시설	한국원자력연구원
	43	방사성폐기물처리시설	한국원자력연구원
	44	새빛연료과학동	한국원자력연구원
	45	열수력 종합효과 실험시설	한국원자력연구원
	46	열중성자 산란장치	한국원자력연구원
	47	조사재시험시설	한국원자력연구원
	48	조사후연료시험시설	한국원자력연구원
	49	하나로 연구용 원자로	한국원자력연구원
핵융합 (2)	50	차세대초전도핵융합연구장치	국가핵융합연구소
	51	중성입자빔 시험장치	한국원자력연구원
가속기 (5)	52	중대형 이온빔가속기	한국과학기술연구원
	53	100Mev, 20mA 선형 양성자가속기	한국원자력연구원
	54	RFT-30 사이클로트론	한국원자력연구원
	55	대용량 전자가속기시설	한국원자력연구원
	56	대전류 30MeV 사이클로트론	한국원자력의학원
IT (5)	57	마이크로/나노팜	한국과학기술연구원
	58	수퍼 투과 전자현미경	한국과학기술연구원
	59	나노·광융합센터	한국생산기술연구원
	60	대전력시험평가설비	한국전기연구원
	61	태양광인버터시험장	한국전기연구원
기계 (9)	62	금속소재 Test-Bed	재료연구소
	63	금형 TRYOUT 센터	한국생산기술연구원
	64	금형기술센터	한국생산기술연구원
	65	15BPD용량의 석탄이용 합성석유제조 설비	한국에너지기술연구원
	66	연소배기가스 R&D 실증설비	한국에너지기술연구원
	67	가스터빈 연소기 성능시험설비	한국항공우주연구원
	68	가스터빈엔진고공환경성능시험설비	한국항공우주연구원
	69	헬리콥터 헬타워 시험설비	한국항공우주연구원
	70	회전익기 시험동	한국항공우주연구원
건설교통 (4)	71	자기부상열차용 시험선로와 격납고	한국기계연구원
	72	건설기계용 모션시뮬레이터	한국생산기술연구원
	73	대차동특성 주행시험기	한국철도기술연구원
	74	실대형 통합성능시험기	한국철도기술연구원

## 제4절. 조직화 평가 결과

### 1. UST 전공별 기관별 미션 부합 여부

■ UST 전공 교육을 실시하는 기관의 설립목적, 미션 및 중장기 목표가 전공과 부합하는지 여부를 평가

- 각 기관에서 발간한 최근 경영성과계획서 또는 연구역량발전계획서 상에 제시된 설립목적, 미션 및 중장기 목표 등이 UST 전공과 부합되는 경우 "예"로 판단하고, UST 전공과 부합되는 내용이 제시되지 않은 경우 "아니오"로 판단

※ 경영성과계획서, 연구역량발전계획서가 없는 경우 기관 홈페이지 내용으로 판단

기관명	전공명	주관기관 여부	출연(연) 미션 부합 여부	UST 교원	재적생
국가핵융합연구소	가속기 및 핵융합 물리공학		예	7	3
국방과학연구소	무기체계공학	○	예	17	7
극지연구소	극지과학	○	예	25	24
기초과학연구원	가속기 및 핵융합 물리공학		예	7	0
	과학기술경영정책		아니오	1	-
	기초과학	○	예	13	17
	화학소재 및 공정		예	1	-
선박해양플랜트연구소	선박해양공학	○	예	14	3
안전성평가연구소	인체 및 환경 독성학	○	예	16	12
연합대학원대학교	과학기술경영정책	○	아니오	7	1
	로보틱스 및 가상공학		아니오	2	0
재료연구소	신소재 공학	○	예	30	19
한국건설기술연구원	스마트도시·건설융합	○	예	44	35
한국과학기술연구원	과학기술경영정책		예	2	2
	나노-정보 융합	○	예	48	69
	바이오-메디컬 융합	○	예	57	136
	에너지-환경 융합	○	예	40	72
한국과학기술정보연구원	과학기술경영정책		예	17	10
	과학기술정보과학	○	예	27	11

기관명	전공명	주관기관 여부	출연(연) 미션 부합 여부	UST 교원	재적생
	빅데이터과학	○	예	12	13
한국기계연구원	나노메카트로닉스	○	예	42	29
	플랜트기계공학	○	예	12	9
	환경에너지기계공학	○	예	21	17
	광물·지하수자원학		예	2	0
한국기초과학지원연구원	나노계측과학		예	1	0
	나노메카트로닉스		아니오	4	1
	생물분석과학	○	예	18	10
	화학소재 및 공정		아니오	1	0
	생명공학	○	예	48	69
한국생명공학연구원	생명과학	○	예	91	160
	생산기술	○	예	50	48
한국생산기술연구원	신에너지 및 시스템기술		아니오	5	7
	식품생명공학	○	예	22	20
한국식품연구원	신에너지 및 시스템기술	○	예	33	30
	재생에너지공학	○	예	21	22
한국에너지기술연구원	원자력 및 방사선안전	○	예	7	3
한국원자력안전기술원	가속기 및 핵융합 물리공학	○	예	10	8
	과학기술경영정책		아니오	1	0
	방사선동위원소응용 및 생명공학	○	예	17	9
	방사화학 및 핵비확산	○	예	10	3
	신형원자력 시스템공학	○	예	18	14
	양자에너지화학공학	○	예	22	7
	원자력 및 방사선안전		예	7	3
한국원자력의학원	방사선종양의과학	○	예	21	9
한국전기연구원	에너지변환공학	○	예	17	11
	전기기능소재공학	○	예	12	8
한국전자통신연구원	ICT	○	예	112	85
	과학기술경영정책		아니오	9	8
	항공우주시스템공학		예	1	0
한국지질자원연구원	가속기 및 핵융합		예	1	1

기관명	전공명	주관기관 여부	출연(연) 미션 부합 여부	UST 교원	재적생
	물리공학				
	광물·지하수자원학	○	예	13	4
	나노-정보 융합		아니오	3	3
	물리탐사공학	○	예	8	3
	방사화학 및 핵비확산		아니오	1	0
	석유자원공학	○	예	14	8
	자원순환공학	○	예	25	20
한국천문연구원	과학기술경영정책		아니오	1	2
	천문우주과학	○	예	43	27
한국철도기술연구원	로보틱스 및 가상공학		아니오	4	6
	스마트도시· 건설융합		예	6	2
	교통시스템공학	○	예	26	22
한국파스퇴르연구소	바이오-메디컬 융합		예	5	3
한국표준과학연구원	나노계측과학	○	예	26	19
	나노-정보 융합		예	1	2
	생물분석과학		예	7	8
	의학물리학	○	예	11	10
	측정과학	○	예	49	41
	항공우주시스템공학		예	2	2
한국한의학연구원	한의학생명과학	○	예	32	7
한국항공우주연구원	항공우주시스템공학	○	예	23	12
한국해양과학기술원	해양생명공학	○	예	12	14
	해양생물학	○	예	17	8
	해양융합과학	○	예	31	18
	해양환경과학	○	예	11	10
한국화학연구원	과학기술경영정책		아니오	2	2
	의약화학 및 약리생물학	○	예	26	28
	화학소재 및 공정	○	예	77	55

## 2. 조직화 평가 결과 판단근거

### 1) 국가핵융합연구소

#### ■ 가속기 및 핵융합 물리공학

- 국가핵융합연구소 임무에서 핵융합에너지 개발의 세계선도 연구기관으로서 핵융합에너지 상용화 및 한국형 핵융합로 기술 개발 제시(경영성과계획서, p.5)
- 연구소 주요기능 중 주요 임무 분야에 대해 “전문인력 양성 및 관련 기술정책 수립 지원” 제시(경영성과계획서, p.5)
- 연구소 경영목표 중 “차별화된 장치기반의 핵융합 물리연구 주도로 KSTAR 위상 확립” 제시(경영성과계획서, p.29)

### 2) 국방과학연구소

#### ■ 무기체계공학

- 국방과학연구소의 기능 중 “무기체계 및 관련 기술 연구·개발 및 시험평가, 기술지원”을 제시(홈페이지, 연구소소개)
- 국방과학연구소 주관 무기체계/핵심기술 연구개발을 추진하고 있으며, 연구개발 내용 중 지상무기체계, 수중·해양 무기체계에 대한 연구개발을 실시(홈페이지, 연구개발)

### 3) 극지연구소

#### ■ 극지과학

- 극지연구소의 임무 중 “극지 기초 및 첨단응용과학 연구”, “극지분야 우수인력 양성” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 성과목표 연구부문의 전략목표 1. “글로벌 환경변화 이슈 대응을 위한 극지 기후·생태계 변화 규명”, 전략목표 2. “새로운 가치 창출을 위한 극지연구 실용화”를 통해 남·북극 기후의 생태계 변화 연구, 극지 해양 미래자원 탐사 및 활용기술 개발 등 극지과학 관련 전략을 제시(경영성과계획서, p.26)

## 4) 기초과학연구원

### ■ 가속기 및 핵융합 물리공학

- 경영목표 2015-2019에서 중이온가속기 개발 및 구축 추진 제시(경영성과계획서, p.29)
- 전략목표 및 성과목표 중 전략목표 2. "세계 최고 성능의 중이온가속기 개발 및 구축", 성과목표 2-1. "중이온가속기 장치 개발 및 구축", 성과목표 2-2. "중이온가속기 시설 건설" 제시(경영성과계획서, p.29)
- 기초과학연구원의 경영목표, 전략 및 성과목표 중 핵융합 물리공학에 관한 내용은 없는 것으로 확인

### ■ 기초과학

- 연구원 일반현황 중 설립 목적에서 "연구원은 세계적 수준의 기초과학연구 및 기초과학 기반 순수 기초연구를 수행함으로써 창조적 지식 및 원천기술 확보와 우수 연구인력 양성에 기여하는 것을 목적으로 한다"를 제시(경영성과계획서, p.3)
- 기초과학연구원 임무 중 "세계 최고 수준의 기초과학연구로 기존 대학이나 출연(연)과 차별화된 대형·장기·집단 연구 수행", "국제과학비즈니스벨트의 핵심 연구기관으로서 글로벌 기초과학 네트워크화", "차세대 기초과학 연구 리더 육성" 제시(경영성과계획서, p.3)

### ■ 화학소재 및 공정

- 전략목표 및 성과목표 중 연구부문에서 전략목표 1. "세계 수준의 연구단 육성"과 성과목표 1-2. "나노 및 촉매 연구의 획기적 진보" 제시(경영성과계획서, p.29)
- 성과목표 1-2의 연구의 필요성에서 "나노구조체의 형성의 근본 원리를 탐구

함으로써 고효율 나노반응 촉매를 합성하여 다양항 화학공정 및 친환경적 에너지 생산공정에 촉매로 활용하는 등 폭넓은 산업적 효과 기대” 제시(경영성과계획서, p.73)

## 5) 선박해양플랜트연구소

### ■ 선박해양공학

- 연구소 설립목적(임무)에서 “공학 및 기반기술 개발과 융·복합 실용화 연구”를 제시(경영성과계획서, p.3)
- 성과목표 개요 중 연구부문의 전략목표 2. “국민이 행복한 안전하고 청정한 바다를 실현하는 융·복합 기술개발”, 전략목표 3. “지속가능한 조선산업 발전을 선도하는 청정선박과 첨단운송 신기술 구현” 제시(경영성과계획서, p. 29)

## 6) 안전성평가연구소

### ■ 인체 및 환경독성학

- 안전성평가연구소 주요임무에서 “환경독성연구 및 위해성평가기술개발”, “주요 임무분야의 전문인력 양성, 공공인프라 구축 및 운영, 관련 기술정책 수립 지원” 제시(경영성과계획서, p.5)
- 경영목표 중 “생활환경 유해물질 5종에 대한 평가기술 확립 및 독성영향 규명” 제시와 함께 유해물질 독성영향 예측·평가법 확립, 예방·관리·저감 기술 등 “인체유해화학물질관리”를 연구소 미래가치 중 하나로 제시(경영성과계획서, p.29)
- 세부목표 중 연구부문의 전략목표 1. “신물질산업 경쟁력 강화를 위한 독성 예측기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.29)

## 7) 재료연구소

### ■ 신소재 공학

- 재료연구소 연구부문 전략목표 2. “고효율·친환경 수송기기용 소재 개발”, 전략목표 3. “미래형 신산업을 선도하는 창의융합소재 개발” 제시(경영성과

계획서, p.31)

- 전략목표 2. "고효율·친환경 수송기기용 소재 개발"에서 "수송기기 경량화를 위한 경량금속, 탄소 복합소재 등 신소재 개발" 제시(경영성과계획서, p. 38)
- 전략목표 3. 미래형 신산업을 선도하는 창의융합소재 개발 중 "융복합 기술을 이용한 기능 맞춤형 신소재 개발" 제시(경영성과계획서, p.39)

## 8) 한국건설기술연구원

### ■ 스마트도시·건설 융합

- 한국건설기술연구원 임무에서 "건설 및 국토관리 분야의 원천기술 개발과 성과확산을 통해 건설산업 발전과 국민 삶의 질 향상 및 국가 경제·사회 발전에 기여" 제시(경영성과계획서, p.3)
- 주요 기능 중 연구개발에서 "국가기반시설 성능 고도화", "건설기반 융·복합 기술", "고성능 건설자재 기술" 제시(경영성과계획서, p.3)
- 연구부문 전략목표 중에서 전략목표 3. 기후변화 대응 국토 건설기술 선도 제시(경영성과계획서, p.23)
- 경영목표 중 목표 1. 국토 및 건설 분야 글로벌 선도기술 10건 확보(2014년 현재 WBT 6건) 제시(경영성과계획서, p.23)
- 전략목표 3에서 성과목표 3-1. 기후변화 대응 도시열섬 저감 및 이상기후 하중 대비 기술 개발(경영성과계획서, p.126)
- 전략목표 4의 성과목표 중 4-2. 서민 주거환경 선진화 건축기술 확보 제시 (경영성과계획서, p.126)

## 9) 한국과학기술연구원

### ■ 과학기술경영정책

- 한국과학기술연구원의 주요임무 2. "국책적 중장기 연구·개발사업 및 국가 과학기술 저력배양을 위한 연구·개발사업의 수행과 그 성과의 보급", 주요 임무 3. "과학기술분야의 전문인력 양성" 제시(경영성과계획서, p.1)

- “국가 과학기술에 대한 정책지원 및 사회·경제적 문제 해결을 통한 기관 공공성 제고”를 위하여 성과목표 3. “성과확산경영(성과창출·활용·확산)”에서 3-6. “국가 정책지원 및 사회·경제적 지원 확대” 제시(경영성과계획서, p.23)

## ■ 나노-정보 융합

- 전략목표 3. “신산업 창출을 위한 소재·시스템 기술 개발”의 추진방향에서 “나노기술 기반 차세대 반도체의 핵심인 정보저장 및 정보처리 소자 원천 기술 확보” 제시(경영성과계획서, p.187)
- 성과목표 3-1. “[기초·미래선도형] 신개념 나노소자 기술 개발”의 필요성에 “광-전 변환소자의 한계 효율 및 전-광 변환 효율 향상과 정보암호화 기술은 에너지 효율화, 정보처리 획득의 신뢰성을 바탕으로 한 안전사회 구현에 반드시 필요”하다고 제시(경영성과계획서, p.188)

## ■ 바이오-메디컬 융합

- 한국과학기술연구원 연구부문 전략목표 1. “건강한 사회 구현을 위한 뇌과학·의공학 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.24)
- 전략목표 1의 성과목표 1-2. “암·혈관질환 조기진단마커 치료제 및 테라그노시스 융합기술 개발”의 기대효과에서 “질환진단 원천기술 확보로 바이오메디컬 분야의 국제 경쟁력 확보” 제시(경영성과계획서, p.149)

## ■ 에너지-환경 융합

- 부문별 계획의 연구부분에서 기후변화대응, 미래에너지기술 확보를 위해 전략 목표 2. “지속가능한 사회실현을 위한 에너지·환경 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.121)
- 전략목표 2에서 성과목표 2-1. “[공공인프라형] 에너지 변환 원천기술 개발의 기대 효과에서 수소 기반 에너지 변환 원천기술 확보로 에너지환경 산업의 활성화, 재생에너지 보급 확대 및 에너지 자립에 기여” 제시(경영성과계획서, p.169)

# 10) 한국과학기술정보연구원

## ■ 과학기술경영정책

- 한국과학기술정보연구원 세부목표의 경영부문 성과목표 1. “조직 및 인적역량

강화(조직·인사·복리후생)“의 1-4. “고유임무·국가아젠다 수행에 부합한 조직 구성·운영” 제시(경영성과계획서, p.27)

- 추진계획 1-4의 필요성에 “급변하는 연구환경에 대응하기 위해 새 정부에서는 출연(연)에 대해 창조경제 등 국정과제 지원, 사회현황 해결, 미래 성장동력 확보 등 새로운 역할 수행을 요구” 제시(경영성과계획서, p.58)

## ■ 과학기술정보과학

- 주요 수행사업 중 “국내외 정보의 체계적 수집·관리 및 공동활용 체계 구축”, “정보의 종합유통체제 구축·운영”, “정보의 관리 및 유통에 관한 기술·정책·표준화 등의 연구·개발 및 자문” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 연구원 설립목적(임무)에서 “정보의 관리 및 유통에 관한 기술·정책·표준화 등의 전문적인 조사·연구” 제시(경영성과계획서, p.3)

## ■ 빅데이터과학

- 한국과학기술정보연구원 주요 인프라·서비스 중 “빅데이터플랫폼” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 전략목표 2. “R&D 효율성 제고를 위한 국가차원의 IAI(Information Aided Innovation) 체제 구축”에서 2-2. “미래기술 탐색을 위한 기술 인텔리전스 체제 구축” 제시(경영성과계획서, p.29)
- 전략목표 3. “Digital Science 기반의 국가·사회 현안 해결 지원 체제 구축”의 성과목표 중 3-1. “과학데이터 공동활용 체제 구축·확산을 위한 과학기술 혁신 지원” 제시(경영성과계획서, p.30)

## 11) 한국기계연구원

### ■ 나노메카트로닉스

- 경영목표 체계도 연구부문 전략목표 2. “국민의 안전을 지키는 기계시스템” 제시(경영성과계획서, p.1)
- 전략목표 2.의 성과목표 2-4. “[공공·인프라형] 국산기계부품/원전기기 신뢰성확보 및 시장진입 지원”의 성과목표 개요에 “세계 표준 수준의 신뢰성평가 시스템구축 및 지원을 통한, 국산기계부품 및 메카트로닉스부품의 품질향상 및 국제경쟁력 강화” 제시(경영성과계획서, p.40)

## ■ 플랜트기계공학

- 한국기계연구원 연부부문의 전략목표 1. “지속가능한 사회를 위한 청정에너지 기술개발(Energy/Environment)”과 성과목표 1-4. “환경·에너지 플랜트 핵심 기술” 제시(경영성과계획서, p.1)
- 전략목표 1의 성과목표 1-2. “[산업화형] 신개념 극한조건 에너지기계 기술 선점”의 성과목표 개요에 “미래 기후변화, 화석자원 고갈 등 에너지 문제에 능동적인 대응을 위한 신개념 에너지 플랜트 원천 기계 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.28)
- 성과목표 1-4의 개요에 “환경·에너지 플랜트 핵심 요소 기술 개발을 통한 기계부품 고효율화 및 수명향상 등 성능 개선과 기술 자립화” 제시(경영성과계획서, p.32)

## ■ 환경에너지기계공학

- 한국기계연구원 연부부문의 전략목표 1. “지속가능한 사회를 위한 청정에너지 기술개발(Energy/Environment)” 제시(경영성과계획서, p.1)
- 전략목표 1의 성과목표 1-4. “환경·에너지 플랜트 핵심 기술” 개요에 “환경·에너지 플랜트 핵심 요소 기술 개발을 통한 기계부품 고효율화 및 수명향상 등 성능 개선과 기술 자립화” 제시(경영성과계획서, p.32)

## 12) 한국기초과학지원연구원

### ■ 광물·지하수자원학

- 세부목표에서 연구부문 전략목표 3. “기초·미래 연구지원 및 국가·사회 수요 해결을 위한 분석기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.19)
- 연구부문 전략목표별 성과목표 개요 중 3-2. “소재/환경 분석기술 개발의 수처리용 광촉매 복합체 제조기술 및 유기오염물 감지기술” 개발 제시(경영성과계획서, p.27)
- 전략목표별 성과목표 개요에서 3-3. “재난과학 분석기술 개발의 유류유출 및 유해 물질 안전성 평가기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.27)

## ■ 나노계측과학

- 한국기초과학지원연구원 세부목표에서 전략목표 1. "연구시설·장비 활용을 통한 기초연구 진흥 및 산업계 지원" 제시(경영성과계획서, p.19)
- 전략목표 1의 성과목표 개요에서 1-2. "연구지원 기반기술 확보의 융복합 *in situ* 나노분석시스템의 종합물성분석기술 개발" 제시(경영성과계획서, p.27)

## ■ 생물분석과학

- 한국기초과학지원연구원 주요기능에 "분석과학 연구를 통한 분석기술·장비 개발" 제시(경영성과계획서, p.1)
- 전략목표 3. "기초·미래 연구지원 및 국가·사회 수요해결을 위한 분석기술 개발" 제시(경영성과계획서, p.27)
- 전략목표 3의 성과목표별 개요 중 3-3. "재난과학 분석기술 개발에서 바이러스성 생물진단용 신개념 분석기술 개발" 제시(경영성과계획서, p.27)

## 13) 한국생명공학연구원

### ■ 생명공학

- 한국생명공학연구원의 연구부문 전략목표 2. "바이오경제 견인을 위한 융합·실용화 기술 개발"을 제시하고 있으며, 이는 바이오 응용기술을 적용하는 생명공학과 부합
- 전략목표 3. "국가 바이오 경쟁력 강화를 위한 연구임프라 개방 확대"를 통해 생명공학 R&D 지원을 제시

### ■ 생명과학

- 한국생명공학연구원은 “생명과학기술 분야의 연구개발 및 공공인프라 구축·운영을 통해 국가 생명과학기술, 산업 발전 및 국가사회현안 해결 기여”를 설립목적으로 “첨단 생명과학기술분야 원천기술 개발보급 및 바이오경제 견인”의 임무를 수행(경영성과계획서, p.1)

## 14) 한국생산기술연구원

### ■ 생산기술

- 한국생산기술연구원 기능 중 “생산시스템의 통합, 친환경화, 고효율화, 자동화·지능화 등 생산시스템 연구개발(청정생산시스템분야)” 제시(경영성과계획서, p.1)
- 연구원 기능에서 “주물, 금형, 열처리, 표면처리·도금, 소성·성형, 용접·접합 등 생산기반기술 연구개발(뿌리기술분야)” 제시(경영성과계획서, p.1)
- 3대 연구영역인 청정생산시스템기술에 대해 “국내 제조산업의 생산성 향상과 에너지의 효율적, 환경친화적 생산 및 변화를 위한 청정생산시스템 기술개발 및 확산”으로 정의(경영성과계획서, p.17)
- 향후 3년간 (2014~2016년) 대표적 정책기획 및 지원추진에서 희소금속에 관한 정책 기획(기술개발 로드맵 수립 및 희소금속 재활용 국제표준), 인프라구축(대체·저감 산업기반 등 희소금속산업 육성 기반 구축) 제시(경영성과계획서, p.122)
- 성과목표 1-2. 대표 추진과제인 “극저 열팽창특성(CTE=6ppm/°C)을 가진 Epoxy Molding Compound 개발”의 주요 성과에 “세계 최고수준의 반도체 패키징소재 개발” 제시(경영성과계획서, p.211~212)
- 성과목표 4-2. “연구역량 강화 기술개발의 추진방향” 중 “융·복합 생산기술개발을 통해 IT융합, 섬유융합, 로봇융합 생산기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.328)
- 전략목표 1의 성과목표 1-6에서 “(로봇) 제조로봇용 스마트 부품기술, 로봇작업지능 제어 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.354)

## 15) 한국식품연구원

### ■ 식품생명공학

- 한국식품연구원 기능에서 “식품 기능성 규명, 신소재·신공정 연구개발”, “식품저장·유통·안전성 기술 연구개발” 제시(경영성과계획서, p.3)

- 경영목표에 “글로벌 Top 식품과학 융합연구집단 확보”, “식품·영양분야 세계 최고/최초 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.23)
- 추진전략 중 중점연구영역 1. “대사영양분야”, 중점연구영역 2. “식품안전·유통분야”, 중점연구영역 3. “신소재·공정분야” 제시(경영성과계획서, p.23)

## 16) 한국에너지기술연구원

### ■ 신에너지 및 시스템기술

- 한국에너지기술연구원의 에너지기술개발 임무에서 “태양광, 풍력, 바이오에너지, 연료전지, 수소에너지 등 신·재생 에너지 연구개발” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 성과목표 연구부문의 전략목표 2. “신재생에너지 경쟁력 확보” 제시(경영성과계획서, p.21)
- 전략목표 2의 성과목표 개요에서 2-1. “차세대 신재생에너지 발전기술 고효율 핵심 기술 개발”, 2-2. “신재생에너지 이용기술 저가화 및 장수명화를 통한 가격경쟁력 확보”, 2-3. “자원지도 연계 신재생 융복합 친환경에너지 커뮤니티 설계 및 운영 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.26)
  - 2-3. “자원지도 연계 및 신재생 융복합 친환경에너지 커뮤니티 설계 및 운영 기술 개발”에서 “주택 및 커뮤니티 수준 신재생에너지 통합 운영 관리시스템 개발” 제시(경영성과계획서, p.26)

### ■ 재생에너지공학

- 한국에너지기술연구원의 에너지기술개발 임무에서 “태양광, 풍력, 바이오에너지, 연료전지, 수소에너지 등 신·재생 에너지 연구개발” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 성과목표 연구부문에서 전략목표 3. “기후변화대응 및 청정연료 기술상용화 추진” 제시(경영성과계획서, p.21)
- 전략목표 3의 성과목표 개요 중 3.1 산업화형(실용화형) 온실가스 포집/이용 기술 저가화 최종목표에 “재생에너지 580kcal/kgCO<sub>2</sub>의 세계 최고수준 CO<sub>2</sub> 포집기술개발 및 기술이전” 제시(경영성과계획서 p.27)

## 17) 한국원자력안전기술원

### ■ 원자력 및 방사선안전

- 한국원자력안전기술원의 설립목적은 “원자력의 생산 및 이용에 따른 방사선 재해로부터 국민을 보호하고, 공공의 안전과 환경보전”을 위해 설립(홈페이지, 설립목적 및 비전)
- 기관임무로는 원자력시설 안전규제, 방사선 안전규제, 방사선 비상대응, 원자력안전규제 연구개발 및 전문화, 원자력안전 국제협력 및 국민신뢰 증진으로 기관자체가 원자력안전을 위해 설립(홈페이지, 기관임무)

## 18) 한국원자력연구원

### ■ 가속기 및 핵융합 물리공학

- 한국원자력연구원 임무 중 “원자력 기초·기반기술 연구(가속기, 양자광학, 연구로 이용기술)” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 전략목표 2. “원자력기술을 이용한 창조경제 활성화/융복합 신기술 개발”, 전략목표 4. “세계 수준(World Class)의 대형연구시설 안정운영과 활용도 제고” 제시(경영성과계획서, p.31, p147)
- 전략목표 2에서 성과목표 2-2. “방사선기술 산업화 확대 및 방사선 융복합 전략 기술 개발 중 의료/산업용 소형전자가속기 개발” 제시(경영성과계획서, p.35)
- 전략목표 4의 성과목표 4-1. “대형 국가 기반 연구시설의 안정적 운영과 활용”에서 “양성자가속기 및 이온가속기의 안정적인 운영과 이용자 확충을 통하여 이용 활성화 및 우수 연구개발 성과 창출에 기여” 제시(경영성과계획서, p.38)

### ■ 방사선동위원소응용 및 생명공학

- 한국원자력연구원 연구부문 전략목표 2. “원자력기술을 이용한 창조경제 활성화 및 융·복합 신기술 개발”을 제시하였으며, 방사성동위원소 국내 수요의 안정적 공급으로 고부가가치 의료서비스 산업 활성화 및 신산업 창출을 기본방향을 설정(경영성과계획서, p.168)

### ■ 방사화학 및 핵비확산

- 한국원자력연구원 임무에서 “원자로, 핵연료주기 및 원자력 이용 신에너지기술 연구개발(미래형 원자로, 핵연료, 핵비확산성 핵연료주기기술 등)” 제시(경영

성과계획서, p.3)

- 경영목표 핵심기준 설정에서 전략목표(연구부문) 1. "세계 최고수준의 국민안심 기술확보", 4. "연구시설 안정운영 및 활용도 제고" 제시(경영성과계획서, p.31)
- 전략목표 4. "세계 수준(World Class)의 대형연구시설 안정운영과 활용도 제고" 제시(경영성과계획서, p.147)
- 성과목표 4-2. "[기초·미래선도형] 대형 지원시설을 이용한 분석기술 및 원활한 서비스 제공에서 신기술융합 방사성물질 화학시험 체계 구축" 제시(경영성과계획서, p.225)

## ■ 신형원자력시스템 공학

- 한국원자력연구원 경영목표 핵심기준 설정에서 전략목표(연구부문) 2. "원자력 기술을 이용한 창조경제 활성화/융복합 신기술 개발" 제시(경영성과계획서, p.31, p.147)
- 전략목표 2의 성과목표 2-1 "연구로 종합 기술력 확보 및 해외 수출에서 수출용 신형연구로 핵심기술 실증 및 건설허가 취득" 제시(경영성과계획서, p.35)

## ■ 양자에너지화학공학

- 한국원자력연구원 임무 중 "원자력 기초·기반기술 연구(가속기, 양자광학, 연구로 이용기술)" 제시(경영성과계획서, p.3)
- 18개 장기전략 과제(일반과제 포함) 중 "양자광학 응용 신기술 개발"을 전략목표 2. "창조경제 활성화/융복합 신기술 개발"에 반영(경영성과계획서, p.28, p.31)

## ■ 원자력 및 방사선안전

- 연구원 임무 중 "원자력 기초·기반기술 연구(가속기, 양자광학, 연구로 이용기술)", "원자력 시스템 안전성 연구 및 원자력 재료, 환경 안전성 연구개발 등" 제시(경영성과계획서, p.3)
- 경영부문 성과목표 5. "국제 수준의 안전관리 통합체계 운영" 제시(경영성과계획서, p.31)
- 자율분야 성과목표 5의 성과지표에서 5-2. "핵물질·방사선 사고예방 달성을 위한 원자력·방사선 환경보호체계 고도화" 제시(경영성과계획서, p.48)

## 19) 한국원자력의학원

### ■ 방사선종양의과학

- 한국원자력의학원 비전 중 “혁신적 암 치료를 선도하는 세계 방사선 의학의 중심” 제시(홈페이지, 한국원자력의학원 소개-Vision 2020)
- 한국원자력의학원 임무 중 “방사선등의 의학적 이용 및 연구개발업무 수행 및 최상의 암진료를 통해 인간의 건강한 삶에 기여” 제시(홈페이지, Vision 2020)
- 방사선의학연구소의 방사선생명의과학연구부 주요연구분야 중 “방사선치료 반응 조절 혁신 타겟 발굴 및 검증”, “방사선치료 부작용 및 방사선 관련 질환의 예방 및 극복 기술 개발”, “방사선기기(치료기/선량평가/핵의학 분야) 표준개발” 등 제시(홈페이지, 방사선의학연구소-연구부 소개, 방사선생명의과학연구부)

## 20) 한국전기연구원

### ■ 에너지변환공학

- 한국전기연구원의 경영목표 중 부문별 전략에서 연구부문 전략목표 3. “창조 경제 구현을 위한 전기융합 신기술 개발”의 성과목표 3-2. “에너지변환 저장 소재 및 소자기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.33)
- 성과목표 3-2에서 “전력 변환/저장 시스템 기술”, “열전발전 플랫폼 기술”을 통한 “에너지이용 합리화를 위한 에너지 변환 및 저장 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.42)
- 성과목표 3-2의 개요에서 “미활용 열에너지를 전기에너지로 변환하기 위한 소재, 소자 및 시스템 기술은 물론 전력수급 불균형을 해소하기 위해 전기 에너지 저장기술을 위한 전고체전지, 슈퍼커패시터등의 신 에너지 변환/저장 시스템기술들을 개발하여 성장동력 산업으로 육성 지원하고자 함”을 제시(경영성과계획서, p.179)

## ■ 전기기능소재공학

- 한국전기연구원 임무 중 연구개발에서 “전기 부품·소재 기술 개발” 제시 (경영성과계획서, p.3)
- 연구부문 전략목표 3. “창조경제 구현을 위한 전기융합 신기술 개발” 중 성과목표 3-1. “나노융합 전기기능 소재기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.33)
- 연구부문 성과목표 3-1 개요에서 .“전기소재부품 신산업 창출을 위한 나노기반 신소재 기술개발” 을 위해 “차세대 스마트기기용 유연전극 기술”, “몰드변압기용 나노복합 절연재료 기술” 제시(경영성과계획서, p.42)

## 21) 한국전자통신연구원

### ■ ICT

- 한국전자통신연구원의 설립목적 중 “정보, 통신, 전자, 방송 및 관련 융합 기술 분야의 핵심·미래기술을 연구개발하고, 성장동력 창출 및 성과확산을 통해 국가경제·사회 발전에 기여함” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 연구원 비전에 “제4차 산업혁명을 선도하는 ICT Innovator”와 경영목표 및 연구전략목표에 “새로운 ICT 패러다임 선도를 위한 핵심 원천기술 확보” 제시(경영성과계획서, p.17)
- 연구부문 전략목표 2. “스스로 학습진화하는 초지능 정보사회 구현” 제시 (경영성과계획서, p.26)

### ■ 항공우주시스템공학

- 전략목표 1. “안전하고 스마트한 초연결 인프라 구현” 중 성과목표 1-2. “IoT 기반 지하공간 그리드 및 드론 기술” 제시(경영성과계획서, p. 26)
- 성과목표 1-2의 전략목표와의 부합성에서 “무인기 관련 공공인프라 기술개발 및 산업화 추진은 국가우주개발중장기계획 및 전파진흥기본계획에 부합” 제시(경영성과계획서, p.91)

## 22) 한국지질자원연구원

## ■ 가속기 및 핵융합 물리공학

- 연구원 성과지표 1-3. “지질시료 정밀분석기술 개발 및 기반기술·정보 제공 중 성과지표 연대측정 분석기술서비스 제공” 제시(연구역량발전계획서, p.49)
- 성과지표 도출을 위하여 KIAGM(한국지질자원연구원)이 보유한 가속기를 이용하여 방사성탄소의 Li 동중체 제거를 통해 “연대측정기술서비스 품질 고도화” 제시(연구역량발전계획서, p.53)
- 한국지질자원연구원의 연구역량발전계획서의 개관 및 목표체계 등에서 핵융합에 관한 내용은 없는 것으로 확인

## ■ 광물·지하수자원학

- 한국지질자원연구소의 주요임무 중 “광물자원 탐사·개발 및 활용·순환 연구 개발” 제시(연구역량발전계획서, p.1)
- 한국지질자원연구소의 주요임무 중 “지하수 자원의 탐사·개발 및 보전 연구 개발” 제시(연구역량발전계획서, p.1)
- 연구부문 전략목표 중 “ICT 기반 광물/석유자원 개발” 제시(연구역량발전계획서, p.17)
- 전략목표 2의 성과목표 중 2-1. “ICT 기반 광물자원 탐사/개발 기술혁신” 제시(연구역량발전계획서, p.54, p.57)

## ■ 물리탐사공학

- 한국지질자원연구소의 주요임무 중 “지질과학 연구, 지질자원 기반정보 구축·제공 및 지반·지하공간의 효율적 이용 연구개발” 제시(연구역량발전계획서, p.1)
- 한국지질자원연구소의 주요임무 중 “지하 에너지자원 확보 연구개발” 제시

(연구역량발전계획서, p.1)

- 연구부문 성과목표 2-1. ICT 기반 광물자원 탐사/개발 기술혁신, 2-3. 융복합형 석유가스자원 탐사/개발 기술혁신 제시(연구역량발전계획서, p.17)

## ■ 석유자원공학

- 연구역량발전계획서에서 연구부문 전략목표 2. "ICT 기반 광물/석유자원 개발" 제시(연구역량발전계획서, p.17)
- 전략목표 2에서 성과목표 2-3. "융복합형 석유가스자원 탐사/개발 기술혁신" 제시(연구역량발전계획서, p.17)
- 성과목표 2-3의 성과지표로 "지능형 유가스전 평가 통합솔루션 개발", "GH 생산/안정성 예측 모델 개발 및 침니형 GH 부존량 도출", "석유해저 융복합 탐사기술 개발" 제시(연구역량발전계획서, p.22)

## ■ 자원순환공학

- 한국지질자원연구소의 주요임무 중 "광물자원 탐사·개발 및 활용·순환 연구개발" 제시(연구역량발전계획서, p.1)
- 연구부문의 전략목표 2. "ICT 기반 광물/석유자원 개발"에서 성과목표 2-2. "국내 미이용/난용성 전략자원의 가용자원화 기술 개발" 제시(연구역량발전계획서, p.17)
- 성과목표 2-2의 성과지표로 "대용량 페리튬이온전지 순환활용기술 개발" 제시 (연구역량발전계획서, p.22)

## 23) 한국천문연구원

## ■ 천문우주과학

- 한국천문연구원의 설립목적 중 “천문우주과학의 발전에 필요한 학술연구와 기술개발을 종합적으로 수행하고 그 성과를 보급” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 연구원 임무에서 “천문학과 우주과학에 대한 연구 및 사업”과 추진전략에 “천문우주과학 지식창출을 통한 인류의 천문우주 지식확장 기여” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 경영부문 성과목표에 5. “천문우주과학 국민 희망드림(Dream) 프로젝트 실현(자율)” 제시(경영성과계획서, p.25)
- 전략목표 및 성과목표에서 전략목표 1. “정예그룹 육성으로 천문우주 난제 규명”, 전략목표 2. “첨단 천문우주 인프라 구축 및 기술 확보” 제시(경영성과계획서, p.25)

## 24) 한국철도기술연구원

### ■ 스마트도시·건설융합

- 연구원의 연구부문 전략목표 3. “교통복지 실현을 위한 지능형 광역도시철도 시스템 확대” 제시(경영성과계획서, p.31)
- 전략목표 3의 성과목표 3-1. “스마트역사 기술 개발”을 위해 “도시철도 역사 전력소비 절감을 위한 역사 에너지 저감기술 개발”, “승객 환승거리 및 시간 단축을 위한 역사편의시스템 기술개발” 제시(경영성과계획서, p.37)

### ■ 교통시스템공학(舊 철도시스템공학)

- 한국철도기술연구원 기능에서 “고속철도, 일반철도, 도시철도 및 경량전철시스템

연구개발”, “차세대 대중교통시스템 연구개발”, “철도, 대중교통, 물류 등 공공 교통시스템 핵심원천기술 연구 개발” 제시(경영성과계획서, p.7)

- “수요 중심의 융복합 연구를 통한 철도기술의 신가치 창출”이라는 경영목표를 위해 현장수요 중심의 철도시스템 및 창의적 원천기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.31)
- 연구부문 전략목표 1. “세계시장 선도형 첨단고속철도 및 인프라 경쟁력 향상” 중 1-4. “고속화·저비용 철도인프라 기술개발” 제시(경영성과계획서, p.35)
- 연구부문 전략목표 2. “미래가치 창출형 신교통시스템 개발”에서 2-1. “미래 교통·물류시스템 핵심기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.36)
- 전략목표 3. “교통복지 실현을 위한 지능형 광역도시철도 시스템 확대”의 성과목표 3-1. “맞춤형 교통시스템 구축” 제시(경영성과계획서, p.37)
- 전략목표 5. “사회기반 성숙형 철도안전관리 및 인증시스템 구축”에서 5-1. “지능형 철도안전시스템 기술개발”, 5-2. “철도차량·용품 형식승인 시스템 구축 및 지원” 제시(경영성과계획서, p.39)

## 25) 한국파스퇴르연구소

### ■ 바이오-메디컬 융합

- 미션과 전략 중 연구부문에서 “한국파스퇴르연구소는 대한민국 바이오메디컬 (biomedical) 산업의 성장 동력으로 바이오 벤처들과 함께 여러 전문 분야에 걸친 R&D 기술을 성공적으로 개발하였으며, 기초 과학을 기반으로 한 응용 연구 기술들을 중개함으로써 인간, 동물, 그리고 환경 보건 증진에 기여하고 있습니다”를 제시(홈페이지, 연구소 소개-개요, 미션과 전략)
- 한국파스퇴르연구소의 미션 중 “생물학·화학·IT 기술을 결합해 혁신적인 세포 기반의 신약 개발 플랫폼을 구축” 과 “새로운 질병 진단법·예방법·치료법의 초석이 되는 다양한 생리/병리학적 진행 과정을 밝히는 것이 목표” 제시(홈페이지, 연구소 소개-개요, 미션과 전략)
- 연구개발 내용 중에서 “Unmet Medical Needs”, “Emerging Virus” 기초연구 수행 제시(홈페이지, 연구개발-기초연구)

## 26) 한국표준과학연구원

### ■ 나노계측과학

- 한국표준과학연구원의 세부목표의 연구부문 전략목표 중 2. “세계최고 수준의 삶의 질 측정표준 확립”, 4. “미래융합 측정과학기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.33)
- 연구부문 성과목표 2-3. “방사선 측정표준, 안전측정기술, 나노안전성 평가 기준 개발” 제시(경영성과계획서, p.36)
- 연구부문 성과목표 4-2. “나노바이오·의료융합 측정기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.37)

## ■ 나노-정보 융합

- 연구부문 전략목표 4. "미래융합 측정과학기술 개발" 제시(경영성과계획서, p.23)
- 전략목표 1. "글로벌 측정표준 선도" 중 성과목표 1-3. "신수요 대응 측정표준기술 개발" 제시(경영성과계획서, p.36)
- 전략목표 1-3의 성과활용에서 "초광대역 역할 측정기술 중 촉각 플랫폼은 극한 작업 탐사용 로봇 등의 지능로봇의 촉각센서로 활용 가능" 제시(경영성과계획서, p.158)

## ■ 생물분석과학

- 연구부문 성과목표 2-4. "바이오·임상 측정원천기술 개발 및 측정표준 확립" 제시(경영성과계획서, p.36)
- 추진계획 3-3. "글로벌 측정전문인력 양성"의 세부 실행계획 중 "측정과학기술 차세대 리더 양성"에 관하여 "석박사 과정과 연계한 체계적인 측정전문교육을 제공하여 우수한 차세대 측정리더 양성(측정과학, 나노바이오, 차세대소자, 생물 분석과학, 의학물리학 분야 등)" 제시(경영성과계획서, p.86)

## ■ 의학물리학

- 연구부문 전략목표별 주요 예상 성과 중 "치료방사선 측정표준 확립" 제시(경영성과계획서, p.28)
- 전략목표 4. "미래융합 측정과학 기술개발"의 성과목표 4-2. "나노바이오·의료융합 측정기술"에 대해 "미래수요 의료측정을 위한 나노바이오·의료 융합측정기술 개발"을 최종목표로 제시(경영성과계획서, p.37)
- 추진계획 3-3. "글로벌 측정전문인력 양성"의 세부 실행계획 중 "측정과학기술 차세대 리더 양성"에 관하여 "석박사 과정과 연계한 체계적인 측정전문교육을 제공하여 우수한 차세대 측정리더 양성(측정과학, 나노바이오, 차세대소자, 생물

분석과학, 의학물리학 분야 등) 제시(경영성과계획서, p.86)

## ■ 측정과학

- 한국표준과학연구원의 임무 중 “측정과학기술 연구개발” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 측정과학기술 연구개발 기능으로 “산업분야 신수요 대응 및 신성장 동력 창출을 위한 첨단측정기술 연구개발”, “차세대 측정표준 개발을 위한 융·복합기술 및 첨단신기술 연구개발” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 전략목표 4. “미래융합 측정과학기술개발” 및 성과목표 4-1. “양자기반 차세대 측정기술 개발”, 성과목표 4-2. “나노바이오·의료융합 측정기술 개발”, 성과목표 4-3. “원자수준 극한 측정기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.37)
- 추진계획 3-3. “글로벌 측정전문인력 양성”의 세부 실행계획 중 “측정과학기술 차세대 리더 양성”에 관하여 “석박사 과정과 연계한 체계적인 측정전문교육을 제공하여 우수한 차세대 측정리더 양성(측정과학, 나노바이오, 차세대소자, 생물 분석과학, 의학물리학 분야 등)” 제시(경영성과계획서, p.86)

## ■ 항공우주시스템공학

- 전략목표별 중장기 로드맵의 전략목표 1. “글로벌 측정표준 선도”에서 성과목표 “측정표준 기반 공공수요 기술 고도화의 주요기술” 중 “차세대 지구 자기장 측정 시스템 구축” 제시(경영성과계획서, p.26)
- 연구부문 성과목표 3-2. “우주용 핵심 광학부품 및 측정기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.37)

## 27) 한국한의학연구원

### ■ 한의생명과학

- 한국한의학연구원 연구부분 전략목표 1. “100세 시대 한의 예방·치료 기술 개발”, 전략목표 2. “의료현장 수요 해결을 위한 한의약 가치제고 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.33)
- 전략목표 1의 성과목표로써 1-1. “한의학적 통합 예방관리 시스템 구축”, 1-2. “노인성·난치성 질환 치료제 개발” 제시(경영성과계획서, p.41)
- 전략목표 2에 관한 성과목표 2-1. “한의 임상기술 근거 확보”, 2-2. “융합형

한의의료기기 개발”, 2-3. “한약제제 활용 고도화 기술 개발” 제시(경영성과 계획서, p.42~43)

## 28) 한국항공우주연구원

### ■ 항공우주시스템공학

- 한국항공우주연구원의 임무 중 “항공기·인공위성·우주발사체의 종합시스템 및 핵심기술 연구개발” 제시(경영성과계획서, p.3)
- 연구사업부문 전략목표 2. “실용위성 성능 첨단화”, 전략목표 3. “위성운영 및 위성정보 서비스 향상”, 전략목표 4. “발사체 자력개발 및 인프라 확충”, 전략목표 5. “미래 융합기술 개발 역량 확충” 제시(경영성과계획서, p.25)
- 전략목표 2에서 성과목표 2-2. “차세대 중형위성개발을 위한 국내공공위성 수요 충족 및 우주산업화 촉진”, 2-4. “위성 탑재체 핵심기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.36~37)
- 전략목표 3의 성과목표 3-2. “위성 및 발사체 등 국가 우주자산의 안정적인 운영을 위한 우주충돌감시” 제시(경영성과계획서, p.38)
- 전략목표 4의 성과목표 4-3. “한국형발사체 발사(나로우주센터) 인프라 구축” 제시(경영성과계획서, p.40)
- 전략목표 5에서 성과목표 5-1. “달 탐사선 핵심기술 확보를 통한 달 궤도선 개발”, 5-3. “위성항법 핵심기술 및 응용기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.40~41)

## 29) 한국해양과학기술원

### ■ 해양생명공학

- 한국해양과학기술원의 설립목적 중 “해양과 해양자원의 체계적 연구와 개발, 관리와 이용 및 해양분야 우수 전문인력 양성” 제시(경영성과계획서, p.7)
- 연구부문 전략목표 3. “지속가능한 해양생태계 관리 및 미래 유용자원 탐색·활용” 제시(경영성과계획서, p.24)
- 전략목표 3의 성과목표 중 3-3. “해양생물자원 유전체 기반 연구” 제시(경영성과계획서, p.27)
- 전략목표 3의 추진내용 중 “해양생물기능 유전체 연구 및 해양·극한 미생물

기반 합성생물 플랫폼 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.189)

## ■ 해양생물학

- 연구부문의 5대 전략목표 중에서 전략목표 3. “지속가능한 해양생태계 관리 및 미래 유용자원 탐색·활용” 제시(경영성과계획서, p.24)
- 전략목표 3에서 성과목표 3-1. “환경변화에 따른 해양생태계 반응 이해”, 성과목표 3-4. “해외 생물자원 개발 연구” 제시(경영성과계획서, p.27)

## ■ 해양융합과학

- 연구부문 전략목표 5. “국가 해양영토 관리체제 구축 및 해양경제영토 확대를 위한 과학기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.24)
- 전략목표 5의 성과목표 중 5-1. “우리나라 관할해역 지질특성과 지구조 발달과정 규명”, 5-2. “대양 해저 다금속 광물자원 탐사” 제시(경영성과계획서, p.27)

## ■ 해양환경과학

- 연구부문 5대 전략목표 중 2. “(바다 되살리기) 해양환경·보전기술 개발 및 해양오염 관리체제 강화” 제시(경영성과계획서, p.24)
- 전략목표 2의 최종목표로 “해양생태계 서비스 강화로 해양 이용기반 구축”, “오염해역 환경복원기술 개발 및 해역오염 방지 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.27)
- 전략목표 2에 관한 추진목적으로 “연안오염 등 다양한 외적요소에 의한 생태계 서비스 가치저하를 평가하고, 과학과 정책간 인터페이스 확장에 기여”, “신종 오염물질, 유출유, 방사능 오염, 선박평형수, 적조 등에 대한 효율적 대응으로 해양환경 보전”, “특별관리해역, 투기해역, 반폐쇄해역 등 오염심화해역의 환경 건강성 회복에 기여” 제시(경영성과계획서, p.155)

### 30) 한국화학연구원

#### ■ 의약화학 및 약리생물학

- 한국화학연구원의 세부목표 중 연구부문에서 “시장선도형 신물질 파이프라인 및 기반기술 구축·개발” 제시(경영성과계획서, p.33)
- 전략목표 3의 성과목표 중 1. “질환치료 신물질 파이프라인 확보”, 4. “시장선도형 친환경 작물보호제 개발”, 5. “초고감도 라만 기술 기반 질병 진단 및 신약후보 물질 스크리닝 원천 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.153)
- 전략목표 3의 목적으로 “신물질 파이프라인 확보화 원천 기반기술 구축·개발을 통한 시장선도형 질병진단 및 치료제와 작물보호제 후보물질 도출로 국민 삶의 질 향상에 기여” 제시(경영성과계획서, p.214)

#### ■ 화학소재 및 공정

- 한국화학연구원의 주요기능 중 “친환경 화학공정기술 연구개발”, “화학소재 연구개발” 제시(경영성과계획서, p.7)
- 세부목표 연구부문에서 “지속가능한 화학산업을 위한 화학공정기술 개발”, “고부가가치 녹색 화학소재 원천기술 개발”, “화학인프라 전문기술 확보 및 종합솔루션 지원” 제시(경영성과계획서, p.33)
- 연구부문 전략목표 1에서 성과목표 4. “불소계 중합체 제조공정 개발”, 성과목표 5. “석유계 원료기반 탄소소재 제조기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.153)
- 연구부문 전략목표 2에서 성과목표 1. “광에너지 융합소재 원천기술 개발”, 성과목표 3. “차세대 리튬 이차전지 핵심소재 개발”, 성과목표 4. “고기능 고내열 고분자 및 복합소재 개발”, 성과목표 5. “IT·ET 융복합산업용 고부가

가치 화학소재 및 소자 기술 개발” 제시(경영성과계획서, p.153)

- 연구부문 전략목표 5의 성과목표 5-3. “화학소재 공정기술 및 종합솔루션 지원”  
제시(경영성과계획서, p.153)

## **제4장. 종합 분석**

**제1절. UST 전공 차별성 종합평가 결과**

**제2절. UST 전공별 차별성 등급 결과**

**제3절. UST 전공 개편(안)**



## 제1절. UST 전공 차별성 종합평가 결과

■ UST 전공 50\*개에 대한 종합평가 결과 "매우우수" 12개, "우수" 18개로 우수등급 이상(30개)이 전체의 60.0% 차지

\* '18년 후기부터 생기(연) 전공 3개(로보틱스 및 가상공학, 청정공정 및 시스템공학, 희소소재 및 반도체패키징공학)가 '생산기술'로 통합될 예정이며, 참여기관에서 운영하던 로보틱스 및 가상공학 전공의 명칭은 그대로 표기하였고, 이를 제외한 UST 전공수는 총 50개

- 등급별로 보면 "우수"가 18개(36.0%)로 가장 많았으며, "보통" 16개(32.0%), "매우우수" 12개(24.0%), "미흡" 3개(6.0%), "매우미흡" 1개(2.0%) 순으로 분석
- 우수등급 전체 18개 전공을 희소성, 모방불가 평가항목을 기준으로 상세등급으로 구분한 결과 우수①은 6개, 우수②는 10개, 우수③은 2개로 분석

전공명 <sup>1)</sup>	기관명	주관기관여부	V <sup>2)</sup>	R <sup>3)</sup>	I <sup>4)</sup>	O <sup>5)</sup>	경쟁력	차별성	
ICT	한국전자통신연구원	○	예	어느 정도	아니오	예	경쟁 등위	보통②	
가속기 및 핵융합 물리공학	한국원자력연구원	○	예	예	예	예	지속적 경쟁 우위	매우 우수	
	국가핵융합연구소		예	예	예	예	지속적 경쟁 우위	매우 우수	
	기초과학연구원		예	예	아니오	예	경쟁 우위	우수①	
	한국지질자원연구원		예	예	아니오	예	경쟁 우위	우수①	
과학기술경영정책	연합대학원대학교	○	아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡	
	기초과학연구원		아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡	
	한국과학기술연구원		아니오	어느 정도	아니오	예	경쟁 열위	미흡	
	한국과학기술정보연구원		아니오	어느 정도	아니오	예	경쟁 열위	미흡	
	한국원자력연구원		아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡	
	한국전자통신연구원		아니오	아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡
	한국천문연구원		아니오	아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡

전공명 <sup>1)</sup>	기관명	주관기관여부	V <sup>2)</sup>	R <sup>3)</sup>	I <sup>4)</sup>	O <sup>5)</sup>	경쟁력	차별성
	한국화학연구원		아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡
과학기술정보과학	한국과학기술정보연구원	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
광물·지하수자원학	한국지질자원연구원	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	한국기초과학지원연구원		예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
교통시스템공학	한국철도기술연구원	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
극지과학	극지연구소	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
기초과학	기초과학연구원	○	예	상당 정도	예	예	경쟁우위	우수 <sup>②</sup>
나노계측과학	한국표준과학연구원	○	아니오	예	아니오	예	경쟁열위	미흡
	한국기초과학지원연구원		아니오	예	예	예	경쟁열위	미흡
나노메카트로닉스	한국기계연구원	○	예	예	아니오	예	경쟁우위	우수 <sup>①</sup>
	한국기초과학지원연구원		예	예	예	아니오	경쟁열위	미흡
나노-정보 융합	한국과학기술연구원	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통 <sup>①</sup>
	한국지질자원연구원		예	아니오	아니오	아니오	경쟁열위	미흡
	한국표준과학연구원		예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통 <sup>②</sup>
로보틱스 및 가상공학 <sup>6)</sup>	연합대학원대학교		예	아니오	아니오	아니오	경쟁열위	미흡
	한국철도기술연구원		예	아니오	아니오	아니오	경쟁열위	미흡
무기체계공학	국방과학연구소	○	예	예	아니오	예	경쟁우위	우수 <sup>①</sup>
물리탐사공학	한국지질자원연구원	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
바이오-메디컬 융합	한국과학기술연구원	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통 <sup>①</sup>
	한국파스퇴르연구소		예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통 <sup>②</sup>
방사선동위원소응용 및 생명공학	한국원자력연구원	○	아니오	예	예	예	경쟁열위	미흡

UST 전공운영 차별화방안 연구

전공명 <sup>1)</sup>	기관명	주관기관여부	V <sup>2)</sup>	R <sup>3)</sup>	I <sup>4)</sup>	O <sup>5)</sup>	경쟁력	차별성
방사선종양의과학	한국원자력의학원	○	아니오	예	예	예	경쟁열위	미흡
방사화학 및 핵비확산	한국원자력연구원	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	한국지질자원연구원		예	예	아니오	아니오	경쟁열위	미흡
빅데이터과학	한국과학기술정보연구원	○	예	상당 정도	아니오	예	경쟁우위	우수②
생명공학	한국생명공학연구원	○	예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
생명과학	한국생명공학연구원	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
생물분석과학	한국기초과학지원연구원	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	한국표준과학연구원		예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
생산기술	한국생산기술연구원	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
석유자원공학	한국지질자원연구원	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
선박해양공학	선박해양플랜트연구소	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
스마트도시·건설융합	한국건설기술연구원	○	예	상당 정도	아니오	예	경쟁우위	우수②
	한국철도기술연구원		예	상당 정도	아니오	예	경쟁우위	우수②
식품생명공학	한국식품연구원	○	예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
신소재 공학	재료연구소	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
신에너지 및 시스템기술	한국에너지기술연구원	○	예	상당 정도	아니오	예	경쟁우위	우수②
	한국생산기술연구원		예	상당 정도	아니오	아니오	경쟁열위	미흡
신형원자력시스템공학	한국원자력연구원	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
양자에너지화학공학	한국원자력연구원	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
에너지변환공학	한국전기연구원	○	예	예	예	예	지속적 경쟁	매우 우수

전공명 <sup>1)</sup>	기관명	주관기관여부	V <sup>2)</sup>	R <sup>3)</sup>	I <sup>4)</sup>	O <sup>5)</sup>	경쟁력	차별성
							우위	
	한국과학기술연구원	○	예	어느 정도	아니오	예	경쟁 등위	보통 <sup>②</sup>
원자력 및 방사선안전	한국원자력안전기술원	○	예	예	아니오	예	경쟁 우위	우수 <sup>①</sup>
	한국원자력연구원		예	예	예	예	지속적 경쟁 우위	매우 우수
의약화학 및 약리생물학	한국화학연구원	○	예	어느 정도	예	예	경쟁 우위	우수 <sup>③</sup>
의학물리학	한국표준과학연구원	○	예	아니오	아니오	예	경쟁 등위	보통 <sup>②</sup>
인체 및 환경 독성학	안전성평가연구소	○	예	상당 정도	예	예	경쟁 우위	우수 <sup>②</sup>
자원순환공학	한국지질자원연구원	○	예	예	아니오	예	경쟁 우위	우수 <sup>①</sup>
재생에너지공학	한국에너지기술연구원	○	예	어느 정도	예	예	경쟁 우위	우수 <sup>③</sup>
전기기능소재공학	한국전기연구원	○	예	예	예	예	지속적 경쟁 우위	매우 우수
천문우주과학	한국천문연구원	○	예	상당 정도	예	예	경쟁 우위	우수 <sup>②</sup>
측정과학	한국표준과학연구원	○	예	예	아니오	예	경쟁 우위	우수 <sup>①</sup>
플랜트기계공학	한국기계연구원	○	예	상당 정도	아니오	예	경쟁 우위	우수 <sup>②</sup>
한의생명과학	한국한의학연구원	○	예	예	아니오	예	경쟁 우위	우수 <sup>①</sup>
항공우주시스템공학	한국항공우주연구원	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁 우위	보통 <sup>①</sup>
	한국전자통신연구원		예	아니오	아니오	예	경쟁 등위	보통 <sup>②</sup>
	한국표준과학연구원		예	아니오	아니오	예	경쟁 등위	보통 <sup>②</sup>
해양생명공학	한국해양과학기술원	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁 우위	보통 <sup>①</sup>
해양생물학	한국해양과학기술원	○	예	상당 정도	예	예	경쟁 우위	우수 <sup>②</sup>
해양융합과학	한국해양과학기술원	○	예	예	예	예	지속적 경쟁 우위	매우 우수
해양환경과학	한국해양과학기술원	○	예	상당	예	예	경쟁	우수 <sup>②</sup>

전공명 <sup>1)</sup>	기관명	주관기관여부	V <sup>2)</sup>	R <sup>3)</sup>	I <sup>4)</sup>	O <sup>5)</sup>	경쟁력	차별성
				정도			우위	
화학소재 및 공정	한국화학연구원	○	예	상당 정도	아니오	예	경쟁 우위	우수②
	기초과학연구원		예	상당 정도	아니오	예	경쟁 우위	우수②
	한국기초과학지원연구원		예	상당 정도	예	아니오	경쟁 열위	미흡
환경에너지기계공학	한국기계연구원	○	예	아니오	아니오	예	경쟁 등위	보통②

1) 전공명을 기준으로 가나다 순으로 정렬

2) V(Value, 가치)는 해당 전공이 제4차 과학기술기본계획 120개 중점과학기술에 부응하는지 여부를 평가

3) R(Rarity, 희소성)은 해당 전공과 동일·유사전공이 일반대학 또는 과학기술원에 존재하는지 여부를 평가

4) I(Inimitability, 모방불가)는 해당 전공이 출연(연)에 구축된 대형연구시설장비를 활용하는지 여부를 평가

5) O(Organization, 조직화)는 해당 전공이 출연(연)의 미션에 부합하는지 여부를 평가

6) '18년 후기부터 생기(연) 주관전공 3개(로보틱스 및 기상공학, 청정공정 및 시스템공학, 희소소재 및 반도체 패키징공학)는 '생산기술'로 통합예정이며, 참여기관에서 운영한 로보틱스 및 기상공학은 그대로 표기

■ UST 전공을 실시하는 주관기관 38개\*에 대한 종합평가 결과 "매우우수 기관" 5개, "우수기관" 24개, "보통기관" 5개, "미흡기관" 4개로 분석

\* 50개 전공을 총 29개 주관기관에서 운영하고 있으나, 주관기관에 따라 2개 이상 전공을 운영하고 있는 경우도 있어 등급간 중복되는 기관은 각각 산정

○ 매우우수기관 5개는 극지연구소, 한국과학기술정보연구원, 한국기초과학지원연구원, 한국원자력연구원, 한국지질자원연구원으로 분석

기관명 <sup>1)</sup>	전공명	주관기관여부	V	R	I	O	경쟁력	차별성
국가핵융합연구소	가속기 및 핵융합 물리공학		예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
국방과학연구소	무기체계공학	○	예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
극지연구소	극지과학	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
기초과학연구원	기초과학	○	예	상당 정도	예	예	경쟁우위	우수②
	가속기 및 핵융합 물리공학		예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
	과학기술경영정책		아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡
	화학소재 및 공정		예	상당 정도	아니오	예	경쟁우위	우수②
선박해양플랜트연구소	선박해양공학	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
안전성평가연구소	인체 및 환경 독성학	○	예	상당 정도	예	예	경쟁우위	우수②
연합대학원대학교	과학기술경영정책	○	아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡
	로보틱스 및 가상공학		예	아니오	아니오	아니오	경쟁열위	미흡
재료연구소	신소재 공학	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
한국건설기술연구원	스마트도시·건설융합	○	예	상당 정도	아니오	예	경쟁우위	우수②
한국과학기술연구원	나노-정보 융합	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
	바이오-메디컬 융합	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
	에너지-환경 융합	○	예	어느 정도	아니오	예	경쟁등위	보통②
	과학기술경영정책		아니오	어느 정도	아니오	예	경쟁열위	미흡

기관명 <sup>1)</sup>	전공명	주관기관여부	V	R	I	O	경쟁력	차별성
한국과학기술정보연구원	과학기술정보과학	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	빅데이터과학	○	예	상당 정도	아니오	예	경쟁우위	우수②
	과학기술경영정책		아니오	어느 정도	아니오	예	경쟁열위	미흡
한국기계연구원	나노메카트로닉스	○	예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
	플랜트기계공학	○	예	상당 정도	아니오	예	경쟁우위	우수②
	환경에너지기계공학	○	예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
한국기초과학지원연구원	생물분석과학	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	광물·지하수자원학		예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	나노계측과학		아니오	예	예	예	경쟁열위	미흡
	나노메카트로닉스		예	예	예	아니오	경쟁열위	미흡
	화학소재 및 공정		예	상당 정도	예	아니오	경쟁열위	미흡
한국생명공학연구원	생명공학	○	예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
	생명과학	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
한국생산기술연구원	생산기술	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	신에너지 및 시스템기술		예	상당 정도	아니오	아니오	경쟁열위	미흡
한국식품연구원	식품생명공학	○	예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
한국에너지기술연구원	신에너지 및 시스템기술	○	예	상당 정도	아니오	예	경쟁우위	우수②
	재생에너지공학	○	예	어느 정도	예	예	경쟁우위	우수③
한국원자력안전기술원	원자력 및 방사선안전	○	예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
한국원자력연구원	가속기 및 핵융합 물리공학	○	예	예	예	예	지속적 경쟁	매우 우수

기관명 <sup>1)</sup>	전공명	주관기관여부	V	R	I	O	경쟁력	차별성
							우위	
	방사선동위원소응용 및 생명공학	○	아니오	예	예	예	경쟁열위	미흡
	방사화학 및 핵비확산	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	신형원자력시스템공학	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
	양자에너지화학공학	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
	과학기술경영정책		아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡
	원자력 및 방사선안전		예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
한국원자력의학원	방사선종양의과학	○	아니오	예	예	예	경쟁열위	미흡
한국전기연구원	에너지변환공학	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
한국전기연구원	전기기능소재공학	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
한국전자통신연구원	ICT	○	예	어느 정도	아니오	예	경쟁등위	보통②
	과학기술경영정책		아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡
	항공우주시스템공학		예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
한국지질자원연구원	광물·지하수자원학	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	물리탐사공학	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	석유자원공학	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
	자원순환공학	○	예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
	가속기 및 핵융합 물리공학		예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
	나노-정보 융합		예	아니오	아니오	아니오	경쟁열위	미흡
	방사화학 및 핵비확산		예	예	아니오	아니오	경쟁열위	미흡
한국천문연구원	천문우주과학	○	예	상당 정도	예	예	경쟁우위	우수②
	과학기술경영정책		아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡

기관명 <sup>1)</sup>	전공명	주관기관여부	V	R	I	O	경쟁력	차별성
한국철도기술연구원	교통시스템공학	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	로보틱스 및 가상공학		예	아니오	아니오	아니오	경쟁열위	미흡
	스마트도시·건설융합		예	상당 정도	아니오	예	경쟁우위	우수②
한국파스퇴르연구소	바이오-메디컬 융합		예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
한국표준과학연구원	나노계측과학	○	아니오	예	아니오	예	경쟁열위	미흡
	의학물리학	○	예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
	측정과학	○	예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
	나노-정보 융합		예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
	생물분석과학		예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
	항공우주시스템공학		예	아니오	아니오	예	경쟁등위	보통②
한국한의학연구원	한의생명과학	○	예	예	아니오	예	경쟁우위	우수①
한국항공우주연구원	항공우주시스템공학	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
한국해양과학기술원	해양생명공학	○	예	아니오	예	예	임시적 경쟁우위	보통①
	해양생물학	○	예	상당 정도	예	예	경쟁우위	우수②
	해양융합과학	○	예	예	예	예	지속적 경쟁우위	매우 우수
	해양환경과학	○	예	상당 정도	예	예	경쟁우위	우수②
한국화학연구원	의약화학 및 약리생물학	○	예	어느 정도	예	예	경쟁우위	우수③
	화학소재 및 공정	○	예	상당 정도	아니오	예	경쟁우위	우수②
	과학기술경영정책		아니오	어느 정도	아니오	아니오	-	매우 미흡

1) 기관명을 기준으로 가나다 순으로 정렬

## 제2절. UST 전공별 차별성 등급 결과

- 전공별 차별성 등급 결과를 보면, "매우우수"에 12개 전공, "우수①"에 6개 전공, "우수②"에 10개 전공, "우수③"에 2개 전공으로 총 30개 전공 포함
- 총 50개 전공 중 "우수③" 미만에 속한 전공은 총 20개로 "보통①"에 10개 "보통②"에 6개, "미흡"에 3개, "매우미흡"에 1개 전공이 있는 것으로 분석
- 전공별 차별성 등급별 재적생 수를 보면, "매우우수"는 188명, "우수"는 386명으로 우수 등급 이상에 총 574명 포함
- 전체 UST 재적생 1,361명 중 우수 등급 이상인 30개 전공의 재적생 수는 574명으로 전체의 42.2%를 차지

전공명 <sup>1)</sup>	기관명	주관기관 여부	재적생	경쟁력	차별성
가속기 및 핵융합 물리공학	한국원자력연구원	○	8	지속적 경쟁우위	매우우수
가속기 및 핵융합 물리공학	국가핵융합연구소		3	지속적 경쟁우위	매우우수
과학기술정보과학	한국과학기술정보연구원	○	11	지속적 경쟁우위	매우우수
광물·지하수자원학	한국지질자원연구원	○	4	지속적 경쟁우위	매우우수
광물·지하수자원학	한국기초과학지원연구원		0	지속적 경쟁우위	매우우수
교통시스템공학	한국철도기술연구원	○	22	지속적 경쟁우위	매우우수
극지과학	극지연구소	○	24	지속적 경쟁우위	매우우수
물리탐사공학	한국지질자원연구원	○	3	지속적 경쟁우위	매우우수
방사화학 및 핵비확산	한국원자력연구원	○	3	지속적 경쟁우위	매우우수
생물분석과학	한국기초과학지원연구원	○	10	지속적 경쟁우위	매우우수
생산기술	한국생산기술연구원	○	48	지속적 경쟁우위	매우우수
에너지변환공학	한국전기연구원	○	11	지속적 경쟁우위	매우우수

전공명 <sup>1)</sup>	기관명	주관기관 여부	재적생	경쟁력	차별성
원자력 및 방사선안전	한국원자력연구원		3	지속적 경쟁우위	매우우수
전기기능소재공학	한국전기연구원	○	8	지속적 경쟁우위	매우우수
해양융합과학	한국해양과학기술원	○	18	지속적 경쟁우위	매우우수
가속기 및 핵융합 물리공학	기초과학연구원		0	경쟁우위	우수①
가속기 및 핵융합 물리공학	한국지질자원연구원		1	경쟁우위	우수①
나노메카트로닉스	한국기계연구원	○	29	경쟁우위	우수①
무기체계공학	국방과학연구소	○	7	경쟁우위	우수①
생물분석과학	한국표준과학연구원		8	경쟁우위	우수①
원자력 및 방사선안전	한국원자력안전기술원	○	3	경쟁우위	우수①
자원순환공학	한국지질자원연구원	○	20	경쟁우위	우수①
측정과학	한국표준과학연구원	○	41	경쟁우위	우수①
한의생명과학	한국한의학연구원	○	7	경쟁우위	우수①
기초과학	기초과학연구원	○	17	경쟁우위	우수②
빅데이터과학	한국과학기술정보연구원	○	13	경쟁우위	우수②
스마트도시·건설융합	한국건설기술연구원	○	35	경쟁우위	우수②
스마트도시·건설융합	한국철도기술연구원		2	경쟁우위	우수②
신에너지 및 시스템기술	한국에너지기술연구원	○	30	경쟁우위	우수②
인체 및 환경 독성학	안전성평가연구소	○	12	경쟁우위	우수②
천문우주과학	한국천문연구원	○	27	경쟁우위	우수②
플랜트기계공학	한국기계연구원	○	9	경쟁우위	우수②
해양생물학	한국해양과학기술원	○	8	경쟁우위	우수②
해양환경과학	한국해양과학기술원	○	10	경쟁우위	우수②
화학소재 및 공정	한국화학연구원	○	55	경쟁우위	우수②
화학소재 및 공정	기초과학연구원		0	경쟁우위	우수②
의약화학 및 약리생물학	한국화학연구원	○	28	경쟁우위	우수③
재생에너지공학	한국에너지기술연구원	○	22	경쟁우위	우수③
나노·정보 융합	한국과학기술연구원	○	69	임시적 경쟁우위	보통①
바이오·메디컬 융합	한국과학기술연구원	○	136	임시적 경쟁우위	보통①
생명과학	한국생명공학연구원	○	160	임시적 경쟁우위	보통①
석유자원공학	한국지질자원연구원	○	8	임시적 경쟁우위	보통①
선박해양공학	선박해양플랜트연구소	○	3	임시적 경쟁우위	보통①

전공명 <sup>1)</sup>	기관명	주관기관 여부	재적생	경쟁력	차별성
신소재 공학	재료연구소	○	19	임시적 경쟁우위	보통①
신형원자력시스템공학	한국원자력연구원	○	14	임시적 경쟁우위	보통①
양자에너지화학공학	한국원자력연구원	○	7	임시적 경쟁우위	보통①
항공우주시스템공학	한국항공우주연구원	○	12	임시적 경쟁우위	보통①
해양생명공학	한국해양과학기술원	○	14	임시적 경쟁우위	보통①
ICT	한국전자통신연구원	○	85	경쟁등위	보통②
나노-정보 융합	한국표준과학연구원		2	경쟁등위	보통②
바이오-메디컬 융합	한국파스퇴르연구소		3	경쟁등위	보통②
생명공학	한국생명공학연구원	○	69	경쟁등위	보통②
식품생명공학	한국식품연구원	○	20	경쟁등위	보통②
에너지-환경 융합	한국과학기술연구원	○	72	경쟁등위	보통②
의학물리학	한국표준과학연구원	○	10	경쟁등위	보통②
항공우주시스템공학	한국전자통신연구원		0	경쟁등위	보통②
항공우주시스템공학	한국표준과학연구원		2	경쟁등위	보통②
환경에너지기계공학	한국기계연구원	○	17	경쟁등위	보통②
과학기술경영정책	한국과학기술연구원		2	경쟁열위	미흡
과학기술경영정책	한국과학기술정보연구원		10	경쟁열위	미흡
나노계측과학	한국표준과학연구원	○	19	경쟁열위	미흡
나노계측과학	한국기초과학지원연구원		0	경쟁열위	미흡
나노메카트로닉스	한국기초과학지원연구원		1	경쟁열위	미흡
나노-정보 융합	한국지질자원연구원		3	경쟁열위	미흡
로보틱스 및 가상공학	연합대학원대학교		0	경쟁열위	미흡
로보틱스 및 가상공학	한국철도기술연구원		6	경쟁열위	미흡
방사선동위원소응용 및 생명공학	한국원자력연구원	○	9	경쟁열위	미흡
방사선종양의과학	한국원자력의학원	○	9	경쟁열위	미흡
방사화학 및 핵비확산	한국지질자원연구원		0	경쟁열위	미흡
신에너지 및 시스템기술	한국생산기술연구원		7	경쟁열위	미흡
화학소재 및 공정	한국기초과학지원연구원		0	경쟁열위	미흡
과학기술경영정책	연합대학원대학교	○	1	-	매우미흡
과학기술경영정책	기초과학연구원		0	-	매우미흡
과학기술경영정책	한국원자력연구원		0	-	매우미흡
과학기술경영정책	한국전자통신연구원		8	-	매우미흡
과학기술경영정책	한국천문연구원		2	-	매우미흡
과학기술경영정책	한국화학연구원		2	-	매우미흡

1) 전공별 차별성 상위 등급 순으로 정렬

■ 전공 차별성 등급 결과 "우수" 등급 이상인 전공을 운영하는 주관기관은

총 20개로 "매우우수" 9개 기관, "우수" 12개 기관인 것으로 분석

- "매우우수" 등급에 속한 9개 기관은 원자력(연), KISTI, 지질(연), 철도(연), 극지(연), 기초지원(연), 생기(연), 전기(연), 해양과학기술원이 포함

기관명	전공명	경쟁력	차별성
1. 한국원자력연구원	가속기 및 핵융합 물리공학	지속적 경쟁우위	매우우수
2. 한국과학기술정보연구원	과학기술정보과학	지속적 경쟁우위	매우우수
3. 한국지질자원연구원	광물·지하수자원학	지속적 경쟁우위	매우우수
4. 한국철도기술연구원	교통시스템공학	지속적 경쟁우위	매우우수
5. 극지연구소	극지과학	지속적 경쟁우위	매우우수
한국지질자원연구원	물리탐사공학	지속적 경쟁우위	매우우수
한국원자력연구원	방사화학 및 핵비확산	지속적 경쟁우위	매우우수
6. 한국기초과학지원연구원	생물분석과학	지속적 경쟁우위	매우우수
7. 한국생산기술연구원	생산기술	지속적 경쟁우위	매우우수
8. 한국전기연구원	에너지변환공학	지속적 경쟁우위	매우우수
한국전기연구원	전기기능소재공학	지속적 경쟁우위	매우우수
9. 한국해양과학기술원	해양융합과학	지속적 경쟁우위	매우우수
10. 한국기계연구원	나노메카트로닉스	경쟁우위	우수①
11. 국방과학연구소	무기체계공학	경쟁우위	우수①
12. 한국원자력안전기술원	원자력 및 방사선안전	경쟁우위	우수①
한국지질자원연구원	자원순환공학	경쟁우위	우수①
13. 한국표준과학연구원	측정과학	경쟁우위	우수①
14. 한국한의학연구원	한의생명과학	경쟁우위	우수①
15. 기초과학연구원	기초과학	경쟁우위	우수②
한국과학기술정보연구원	빅데이터과학	경쟁우위	우수②
16. 한국건설기술연구원	스마트도시·건설융합	경쟁우위	우수②
17. 한국에너지기술연구원	신에너지 및 시스템기술	경쟁우위	우수②
18. 안전성평가연구소	인체 및 환경 독성학	경쟁우위	우수②
19. 한국천문연구원	천문우주과학	경쟁우위	우수②
한국기계연구원	플랜트기계공학	경쟁우위	우수②
한국해양과학기술원	해양생물학	경쟁우위	우수②

기관명	전공명	경쟁력	차별성
한국해양과학기술원	해양환경과학	경쟁우위	우수②
20. 한국화학연구원	화학소재 및 공정	경쟁우위	우수②
한국화학연구원	의약화학 및 약리생물학	경쟁우위	우수③
한국에너지기술연구원	재생에너지공학	경쟁우위	우수③
한국과학기술연구원	나노-정보 융합	임시적 경쟁우위	보통①
한국과학기술연구원	바이오-메디컬 융합	임시적 경쟁우위	보통①
한국생명공학연구원	생명과학	임시적 경쟁우위	보통①
한국지질자원연구원	석유자원공학	임시적 경쟁우위	보통①
선박해양플랜트연구소	선박해양공학	임시적 경쟁우위	보통①
재료연구소	신소재 공학	임시적 경쟁우위	보통①
한국원자력연구원	신형원자력시스템공학	임시적 경쟁우위	보통①
한국원자력연구원	양자에너지화학공학	임시적 경쟁우위	보통①
한국항공우주연구원	항공우주시스템공학	임시적 경쟁우위	보통①
한국해양과학기술원	해양생명공학	임시적 경쟁우위	보통①
한국전자통신연구원	ICT	경쟁등위	보통②
한국생명공학연구원	생명공학	경쟁등위	보통②
한국식품연구원	식품생명공학	경쟁등위	보통②
한국과학기술연구원	에너지-환경 융합	경쟁등위	보통②
한국표준과학연구원	의학물리학	경쟁등위	보통②
한국기계연구원	환경에너지기계공학	경쟁등위	보통②
한국표준과학연구원	나노계측과학	경쟁열위	미흡
한국원자력연구원	방사선동위원소응용 및 생명공학	경쟁열위	미흡
한국원자력의학원	방사선종양의과학	경쟁열위	미흡
연합대학원대학교	과학기술경영정책	-	매우미흡

## 제3절. UST 전공 개편(안)

- (차별화된 기관운영) ‘국가전략형 전공’ 및 ‘현안해결형 전공’으로 크게 구분하고, 정부 수요기반의 유연한 전공 분야 중심으로 운영 차별화
  - (국가전략형 전공) 국가 전략적으로 안정적인 과학기술 인력발굴 및 성장지원을 위한 중·장기적 전공 분야 운영 ☞ 상향식(Bottom-up) 전공
    - 국가전략형 전공은 5년 마다\* 정기적으로 종합평가\*\*하여 지속 여부를 판단하고, ‘대학원위원회’를 통해 갱신, 폐지 및 신설되는 전공 분야를 결정
      - \* 과학기술기본법에 따라 매 5년 마다 수립하는 과학기술기본계획에 대한 국과심 심의의결 후 30일 이내
      - \*\* 국가의 지속적 발전을 위해 전략적으로 추진해야 하는 중점 분야, 일반대학이나 과학기술원에서 수행하기 어려운 전문적 분야, 출연(연)이 보유한 특수 첨단 연구시설·장비를 활용하는 분야, 출연(연)의 기관 설립목적, 역할 및 중장기 목표에 부합되는 분야 등을 종합적으로 고려하여 평가
    - 국가전략형 전공 수는 국가 전략분야 중심으로 30개 전공 운영 및 유지
    - 30개 국가전략형 전공에 대한 재적생은 관계 출연(연)의 역량을 고려하여 적절성 검토 후 약 600 ~ 800명 수준에서 배분·조정하여 학사 운영
    - 국가전략형 전공은 20개 전공 주관기관을 선정하고, 해당 캠퍼스/스쿨을 정비하여 교육체계가 확립된 출연(연) ‘스쿨’ 중심으로 모두 재편하여 운영
  - (현안해결형 전공) 정부 현안이슈에 즉각적으로 대응할 수 있는 특수 과학기술 인재 발굴 및 양성을 위한 단기적 전공 분야 운영 ☞ 하향식(Top-down) 전공
    - 현안해결형 전공은 정부의 요청에 따라 신속하게 관련 출연(연) 전공 교수 회의\*를 거쳐 ‘연계전공\*\* 신설/운영계획서’와 ‘연계전공 참여확인서’를 작성하고, ‘대학원위원회’를 거쳐 교학처에 제출함으로써 전공 분야를 확정된 후 2년간 한시적으로 운영하며 연장 필요시 갱신(1회에 한함) 여부를 결정
      - \* 출연(연) 전공 교수 외에 관련 내외부 전문가를 적극 영입하여 개방형으로 추진
      - \*\* 국가 수요에 부응하는 인재를 양성하기 위해 출연(연)을 연계하여 새로운 교과과정을 수립하고, 이론 및 실무에 관한 전공과목을 교육하고자 단기적으로 개설하는 전공
    - 현안해결형 전공 수는 정부 현안이슈 중심으로 10개 전공 운영 및 유지
    - 10개 현안해결형 전공에 대한 재적생은 관계 출연(연)의 준비성 및 역량을 고려하여 적절성 검토 후 약 100 ~ 200명 수준에서 배분·조정하여 학사 운영
    - 현안해결형 전공은 10개 전공 주관기관을 선정하고, 특수 고급인재 양성이 가능하도록 정비하여 교육체계가 확립된 출연(연) ‘특화캠퍼스’ 중심으로 운영

 **참고** 30개 국가전략형 전공별 주관·참여 기관 및 재적생 현황

순번	전공명 <sup>1)</sup>	전공 주관기관		전공 참여기관		재적생 합계	차별성 <sup>2)</sup>
		기관명	재적생	기관명	재적생		
1	가속기 및 핵융합 물리공학	한국원자력연구원	8	국가핵융합연구소	3	12	매우 우수
				기초과학연구원	0		
				한국지질자원연구원	1		
2	과학기술정보과학	한국과학기술정보연구원	11	-	-	11	매우 우수
3	광물·지하수자원학	한국지질자원연구원	4	한국기초과학지원연구원	0	4	매우 우수
4	교통시스템공학	한국철도기술연구원	22	-	-	22	매우 우수
5	극지과학	극지연구소	24	-	-	24	매우 우수
6	물리탐사공학	한국지질자원연구원	3	-	-	3	매우 우수
7	방사화학 및 핵비확산	한국원자력연구원	3	한국지질자원연구원	0	3	매우 우수
8	생물분석과학	한국기초과학지원연구원	10	한국표준과학연구원	8	18	매우 우수
9	생산기술	한국생산기술연구원	48	연합대학원대학교	0	54	매우 우수
				한국철도기술연구원	6		
10	에너지변환공학	한국전기연구원	11	-	-	11	매우 우수
11	전기기능소재공학	한국전기연구원	8	-	-	8	매우 우수
12	해양융합과학	한국해양과학기술원	18	-	-	18	매우 우수
13	나노메카트로닉스	한국기계연구원	29	한국기초과학지원연구원	1	30	우수①
14	무기체계공학	국방과학연구소	7	-	-	7	우수①
15	원자력 및 방사선안전	한국원자력안전기술원	3	한국원자력연구원	3	6	우수①

순번	전공명	전공 주관기관		전공 참여기관		재적생 합계	차별성
		기관명	재적생	기관명	재적생		
16	자원순환공학	한국지질자원연구원	20	-	-	20	우수①
17	측정과학	한국표준과학연구원	41	-	-	41	우수①
18	한의생명과학	한국한의학연구원	7	-	-	7	우수①
19	기초과학	기초과학연구원	17	-	-	17	우수②
20	빅데이터과학	한국과학기술정보연구원	13	-	-	13	우수②
21	스마트도시· 건설융합	한국건설기술연구원	35	한국철도기술연구원	2	37	우수②
22	신에너지 및 시스템기술	한국에너지기술연구원	30	한국생산기술연구원	7	37	우수②
23	인체 및 환경 독성학	안전성평가연구소	12	-	-	12	우수②
24	천문우주과학	한국천문연구원	27	-	-	27	우수②
25	플랜트기계공학	한국기계연구원	9	-	-	9	우수②
26	해양생물학	한국해양과학기술원	8	-	-	8	우수②
27	해양환경과학	한국해양과학기술원	10	-	-	10	우수②
28	화학소재 및 공정	한국화학연구원	55	기초과학연구원	0	55	우수②
				한국기초과학지원연구원	0		
29	의약화학 및 약리생물학	한국화학연구원	28	-	-	28	우수③
30	재생에너지공학	한국에너지기술연구원	22	-	-	22	우수③
<b>합계</b>			<b>543</b>	-	<b>31</b>	<b>574</b>	-

- 1) 차별성 상위등급별 전공명 가나다 순으로 정렬
- 2) 본 표의 차별성 등급은 주관 전공기관 기준 결과임

 참고 상위 20개 전공 주관기관 현황

순번	기관명 <sup>1)</sup>	캠퍼스/스쿨 구분	순번	기관명	캠퍼스/스쿨 구분
1	국방과학연구소	캠퍼스	11	한국원자력안전기술원	캠퍼스
2	극지연구소	캠퍼스	12	한국원자력연구원	캠퍼스
3	기초과학연구원	캠퍼스	13	한국전기연구원	캠퍼스
4	안전성평가연구소	캠퍼스	14	한국지질자원연구원	캠퍼스
5	한국건설기술연구원	스쿨	15	한국천문연구원	캠퍼스
6	한국과학기술정보연구원	캠퍼스	16	한국철도기술연구원	스쿨
7	한국기계연구원	캠퍼스	17	한국표준과학연구원	캠퍼스
8	한국기초과학지원연구원	캠퍼스	18	한국한의학연구원	캠퍼스
9	한국생산기술연구원	스쿨	19	한국해양과학기술원	캠퍼스
10	한국에너지기술연구원	캠퍼스	20	한국화학연구원	스쿨

1) 기관명 가나다 순으로 정렬