

4차 산업혁명 시대에 부합하는 R&D 자원배분

포트폴리오 기획 연구

연구기관 : (주)에이치앤피파트너스

2017. 6. 20.

미 래 창 조 과 학 부

## 안 내 문

본 연구보고서에 기재된 내용들은 연구책임자의  
개인적 견해이며 미래창조과학부의 공식견해가  
아님을 알려드립니다.

미래창조과학부 장관 최 양 희

# 제 출 문

미 래 창 조 과 학 부 장 관 귀 하

본 보고서를 “4차산업혁명 시대에 부합하는 R&D재원배분 포트폴리오 기획 연구”의 최종보고서로 제출합니다.

2017 . 06. 20.



# 목 차

## I. 연구배경 및 연구목표

- 1. 연구배경 및 필요성 ..... 1
- 2. 연구목표 ..... 2

## II. 글로벌 메가트렌드와 과학기술혁신

- 1. 글로벌 메가트렌드와 그 변화 ..... 3
- 2. 글로벌 메가트렌드와 미래유망기술 ..... 10
- 3. 메가트렌드에 따른 미래유망기술의 변화 ..... 14
- 4. 미래유망기술분야와 정부R&D의 방향성 분석 ..... 28

## III. 정부연구개발 투자 추진현황

- 1. 정부연구개발사업의 추진현황 ..... 39
- 2. 정부연구개발 유형별 추진현황 ..... 41
- 3. 주요부처별 투자현황 ..... 45

## IV. 미래사회 대응을 위한 정부(R&D)의 역할

- 1. 미래사회대응을 위한 투자분야의 발굴 ..... 60
- 2. 4차산업혁명 시대를 위한 투자방향 설정 ..... 66

## V. 정책적 시사점 ..... 67

# 표 목 차

[표1] <OECD 선정 메가트렌드> .....	4
[표2] <대한민국 메가트렌드> .....	5
[표3] <NIC 선정 메가트렌드> .....	6
[표4] <주요국의 산업 경쟁력 강화 전략> .....	8
[표5] <세계경제포럼(WEF) 선정 10대 유망기술 트렌드> .....	10
[표6] <MIT 테크놀로지 리뷰 선정 10대 혁신기술 트렌드> .....	11
[표7] <가트너 선정 10대 전략기술 트렌드> .....	12
[표8] <KISTI선정 미래유망기술> .....	12
[표9] <유망기술에 대한 과학기술표준 중분류 분포 현황 (TOP 20)> .....	15
[표10] <연도별 과학기술 표준 중분류별 유망기술 도출빈도 (TOP 10)> .....	16
[표11] <('12~'16) 과학기술 표준 중분류별 유망기술 분포 (TOP 50)> .....	18
[표12] <연도별 미래유망기술의 과학기술표준 대분류별 융합현황 (TOP 10)> .....	20
[표13] <연도별 연결중심성 상위기술> .....	22
[표14] <과학기술 표준 중분류별 유망기술 분포 (TOP 20)> .....	28
[표15] <과학기술 표준 중분류별 유망기술 분포 (TOP 20)> .....	29
[표16] <과학기술 표준 중분류별 유망기술 분포 (TOP 20)> .....	30
[표17] <미래1 -정부R&D과제의 과학기술표준 대분류별 융합현황 (TOP 50)> .....	32
[표18] <미래2 -정부R&D과제의 과학기술표준 대분류별 융합현황 > .....	34
[표19] <산업부 -정부R&D과제의 과학기술표준 대분류별 융합현황 (TOP 50) .....	37
[표20] <정부연구개발사업 투자추이 ('11~'15)> .....	39
[표21] <부처별 연구개발비 투자 순위 (상위5개 부처) ('13~'15)> .....	40
[표22] <연구수행주체별 투자현황 ('11~'15)> .....	40
[표23] <연구과제유형별 정부연구비 ('11~'15)> .....	41
[표24] <연구개발단계별 정부연구비 ('11~'15)> .....	41
[표25] <연구개발단계별 과제 수 및 과제당 연구비 규모('11~'15)> .....	42
[표26] <미래부 및 산업부 비중 ('13~'15)> .....	44
[표27] <연도별 분석대상 사업 수('11~'15)> .....	46
[표28] <연도별 미래부 및 산업부의 연구비현황 ('11~'15)> .....	46
[표29] <부처별 순수연구개발(과제) 추진 규모 및 비중> .....	50

# 그림 목 차

[그림1] <글로벌 메가트렌드> .....	6
[그림2] <산업혁명의 주요내용 변화> .....	7
[그림3] <연도별 유망기술에 대한 과학기술표준 중분류 트렌드 조사 (TOP 10)> .....	16
[그림4] <연도별 기술융합 트렌드 분석('12-'16)> .....	19
[그림5] <연도별 기술융합 트렌드 분석('12-'16)> .....	21
[그림6] <'12년 기술융합 트렌드 분석> .....	23
[그림7] <'13년 기술융합 트렌드 분석> .....	24
[그림8] <'14년 기술융합 트렌드 분석> .....	25
[그림9] <'15년 기술융합 트렌드 분석> .....	26
[그림10] <'16년 기술융합 트렌드 분석> .....	27
[그림11] <과학기술 표준분류 대분류별 기술융합 경향 분석> .....	30
[그림12] <미래1 - 과학기술 표준 대분류별 기술융합 경향 분석> .....	31
[그림13] <미래1 - 과학기술 표준분류 중분류별 연결 기반기술 분석> .....	33
[그림14] <미래2 - 과학기술 표준 대분류별 기술융합 경향 분석> .....	34
[그림15] <미래2 - 과학기술 표준분류 중분류별 연결 기반기술 분석> .....	35
[그림16] <산업부 - 과학기술 표준분류 대분류별 기술융합 경향 분석> .....	36
[그림17] <산업부 - 과학기술 표준분류 중분류별 연결 기반기술 분석> .....	38
[그림18] <연구단계별 연구수행주체 변화('11~'15)> .....	43
[그림19] <부처별 정부연구개발 추진규모 및 비중('15)> .....	44
[그림20] <연도별 분석 대상사업 소관부처 변화> .....	45
[그림21] <미래1 - 과제유형별 투자 현황('11~'15)> .....	47
[그림22] <미래1 - 과제유형별 투자 비중 ('11~'15)> .....	47
[그림23] <미래2 - 과제유형별 투자 현황('11~'15)> .....	47
[그림24] <미래2 - 과제유형별 투자비중 ('11~'15)> .....	47
[그림25] <산업부 - 과제유형의 연도별 현황('11~'15)> .....	48
[그림26] <산업부 - 총 연구비의 과제유형별 비중 ('11~'15)> .....	48
[그림27] <과제유형별 누적 투자현황 ('11~'15)> .....	50
[그림28] <순수연구개발사업의 연구개발단계별 투자 규모 및 비중('11~'15)> .....	51
[그림29] <순수연구개발사업의 연구수행단계별 예산증감 및 비중변화> .....	52
[그림30] <미래1 연구개발 단계별 투자현황 ('11~'15)> .....	53
[그림31] <미래2 연구개발 단계별 투자현황 ('11~'15)> .....	54
[그림32] <산업부 연구개발 단계별 투자현황 ('11~'15)> .....	55
[그림33] <미래1 경제사회목적별 R&D과제 수행현황> .....	56
[그림34] <미래1 주요목적 및 연구개발 수행 주체별 투자현황> .....	56
[그림35] <미래2 경제사회목적별 R&D과제 수행현황> .....	57

[그림36] <미래2 주요목적 및 연구개발 수행 주체별 투자현황> .....	57
[그림37] <산업부 경제사회목적별 R&D과제 수행현황> .....	58
[그림38] <산업부 경제사회목적 및 주체별 R&D과제 수행현황> .....	58
[그림39] <신체증강휴먼 제품/서비스화 단계별 유망기술> .....	60
[그림40] <신체증강휴먼 제품/서비스 단계별 기술개발 요소> .....	61
[그림41] <미래교통시스템 제품/서비스화 단계별 유망기술> .....	61
[그림42] <미래교통시스템 제품/서비스 단계별 기술개발 요소> .....	61
[그림43] <스마트하우스 제품/서비스화 단계별 유망기술> .....	62
[그림44] <신체증강휴먼 제품/서비스 단계별 기술개발 요소> .....	62
[그림45] <차세대 로봇 제품/서비스화 단계별 유망기술> .....	63
[그림46] <차세대 로봇 제품/서비스 단계별 기술개발 요소> .....	63
[그림47] <4차 산업혁명 분야별 구성요소> .....	64
[그림48] <4차산업혁명 분야의 기술단계별 구성요소 > .....	65



# I. 연구배경 및 연구목표

## 1. 연구배경 및 필요성

- 세계화, 기술의 진보 등 다양한 요인으로 인한 환경 변화가 전망되는 가운데, 글로벌 메가트렌드는 전 세계에 파급효과를 줄 미래사회 모습을 제시
  - 국제기구 및 각국 정부, 기업 등에서는 메가트렌드를 통해 미래사회상을 제시하고 변화의 방향을 전망하며 이에 대한 대응방안을 수립
  
- 최근 대두되는 4차 산업혁명 역시 미래사회 변화를 야기할 트렌드 중의 하나로 지목되고 있으며, 지금까지와는 다른 형태의 파괴적 혁신을 야기할 것으로 예측됨
  - 4차 산업혁명은 기술의 융·복합화를 기반으로 산업 및 생활 전반의 패러다임에 변화를 가져올 것으로 예상되고 있으며, 특히, 초지능화, 초연결성 등의 특성을 기반으로 다양한 산업 간의 융합이 혁신의 주 요인이 될 것으로 예상
  
- 메가트렌드는 사회, 경제 및 환경 등에 다방면으로 영향을 미치는 만큼, 경제 성장 및 경쟁력향상을 위해 이러한 트렌드 변화에 선제적으로 대응할 것이 요구됨
  - 메가트렌드는 특히 산업구조변화와 직접적으로 연관되어 있는 만큼, 중장기적 시각에서 적극적 대응을 통해 산업경쟁력을 제고하고 미래사회 경제성장을 위한 발판을 마련
  
- 각 국 정부는 자국의 산업 및 환경을 고려하여 미래사회 대응을 위한 정책을 수립 및 추진하고 있으며, 우리나라도 유망기술확보 및 유망산업 육성을 위한 방향을 제시
  - 정부는 신시장, 신산업의 확대를 위해 유망산업 분야의 경쟁력 제고를 위한 산업 육성 및 연구개발 투자를 추진 중
  
- 기술의 융·복합화를 기반으로 한 트렌드 변화가 예측되는 만큼 유망기술 및 산업의 육성과 더불어, 트렌드를 선도할 수 있는 기초 및 원천기술의 육성에도 전략인 투자가 요구되는 상황임

- 특히 선도형 R&D로의 전환 및 원천기술의 확보가 경쟁력 향상에 직결되는 요인이 될 것으로 전망
    - 기존의 정부연구개발은 추격형 R&D 패러다임을 유지, 응용·개발단계\*의 연구개발에 투자에 편중되어 있어, 미래사회 대응을 위한 기초 및 핵심연구역량 확대가 필요함
- \* '14년 기준 응용·개발 연구 비중(%) : 69.1, 기초연구 비중(%) : 30.9 (정부R&D 혁신방안, 2016)

## 2. 연구목표

- 본 연구에서는 미래사회 변화 대응 및 4차산업혁명 시대에 부합하는 정부연구개발투자의 방향을 제시하는 것을 목표로 함
  - 4차 산업혁명의 도래에 따른 환경 변화 대응과 선도자(First Mover)로의 정부 R&D 역할 재정립을 위한 자원배분 포트폴리오 도출을 위한 방향을 제시
- 특히, 정부연구개발 투자의 전략성 및 효율성 제고를 위해 지금까지의 정부 R&D 투자현황 및 추진체계를 분석하여 시사점을 도출하고 미래사회 대응을 위한 바람직한 투자방향을 제시하고자 함
  - 미래사회 메가트렌드, 유망기술 등의 분석을 통해 미래사회 변화를 주도할 주요 기술들에 대한 동향을 파악
  - 지금까지의 정부연구개발 투자체계 및 동향을 파악하여 시사점 도출 및 개선사항 발굴
    - 특히, 미래사회 대응역량 확보를 위한 측면에서 기초연구 및 원천기술 확보를 위한 연구개발 추진 동향을 분석하고 시사점을 도출
  - 도출된 문제점, 시사점 등을 바탕으로 정부연구개발 투자 포트폴리오의 바람직한 방향을 제시

## II. 글로벌 메가트렌드와 과학기술혁신

- 글로벌 메가트렌드는 정치·경제·산업 등 미래 사회에 전방위적으로 영향을 미칠 것으로 예측되는 변화의 흐름으로, 적극적인 대응전략의 수립이 요구
  - 급속한 세계화와 이에 따른 세계 질서 재편, 사회구조 변화, 기술진보 등 다양한 요인이 변화를 야기하며, 이러한 변화에 대한 대응역량이 국가경쟁력과 직결됨
  - 메가트렌드는 특히 산업환경과 직접적으로 연관되어 있는 만큼, 중장기적인 시각에서 미래사회 경쟁력의 발판을 마련하기 위한 적극적 대응이 필요함
  
- 본 장에서는 다양한 기관들에서 제시한 메가트렌드를 분석하여 미래사회의 변화방향성을 확인하고, 궁극적으로는 정부연구개발의 투자방향성을 제시하기 위해 미래유망기술의 변화 현황을 파악해 보고자 함
  - 미래사회의 유망기술에 대한 분석을 통해 변화의 방향을 유추해 볼 수 있을 것으로 예상되며, 지금까지의 정부연구개발 투자방향에 대한 점검과 정부의 역할정립 및 방향수립에 활용 필요

### 1. 글로벌 메가트렌드와 그 변화

- 국제기구, 각국 정부, 기업 및 연구기관 등에서는 메가트렌드를 분석을 통해 미래사회 변화의 방향성을 제시하고 있음
  
- OECD(2016)에서 선정한 주요한 메가트렌드는 인구변화, 천연자원·에너지, 기후변화·환경, 세계화, 정부역할, 경제·고용·생산성, 사회, 건강·불평등·삶의 질 등의 8개로 이러한 요인들이 향후 10년~15년간 미래사회에 영향을 미칠 것으로 예측함
  - (인구변화) 세계 인구는 지속적으로 증가하나, 인구의 고령화 문제와 함께 삶의 질 추고, 경제활동인구 감소 등이 이슈가 될 것으로 예측. 노동인구감소 역시 문제가 될 것이나 인구의 국가 간 이동 및 과학기술의 발달로 인한 산업환경의 자동화가 노동수요 감소에 영향을 미칠 전망
  - (천연자원·에너지) 인구증가 및 경제성장은 자원소비증가, 물 부족, 식량문제 등을 야기할 것이며. 동시에 에너지 수요의 증가로 인한 기후변화 및 생물다양성 문제 역시 대두될 것

- (기후변화·환경) 기후변화 피해의 축소를 위해 온실가스감축, 자원재활용 등의 방안 마련이 시급하며, 궁극적으로는 순환경제로의 이행이 필요할 것으로 예측
- (세계화) 세계경제 중심의 이동과 함께, 신흥국들과 다국적기업 및 NGO등이 주요 경제주체로 부상할 것으로 예측함. 세계화는 재화, 서비스, 투자, 인구 및 아이디어의 이동성을 강화하며 디지털 기술의 발전은 이러한 움직임에 기할 것이나, 지리적 불평등, 갈등 등은 위협 역시 존재
- (정부의 역할) 정부는 재정적 압박, 대중신뢰 등의 문제와, 다극화 체제로의 전환, 불안정한 성장 등에 기인한 문제에 직면하게 될 것임을 예측
- (경제, 고용 및 생산성) 디지털 기술이 경제 및 사회변화에 영향을 미칠 것으로 예상함. 특히, 디지털화는 기업의 생산성 향상 및 신시장 창출 등에 기여할 것이며 머신러닝, 인공지능 등의 기술은 노동시장에 영향을 줄 것
- (사회) 가족, 가계구조의 변화가 야기되고, 교육기회 및 기술획득의 향상으로 삶의 질이 제고될 것. 여성의 교육기회 향상은 노동시장 및 가계에 변화를 줄 것이며, 인구의 도시화가 급속도로 진행될 것
- (건강, 불평등 및 삶의 질) 감염성 질환, 비위생적인 생활방식은 또 다른 문제점을 야기할 것이며, 저개발국에서의 불평등과 빈곤을 증가 역시 문제적 요소가 될 것으로 파악

[표1] <OECD 선정 메가트렌드>

메가트렌드	관련이슈
인구변화	인구증가, 고령화, 노동인구감소, 자동화로 인한 노동 수요 감소
천연자원·에너지	자원 부족, 물 부족, 기후변화, 에너지소비의 증가, 생물 다양성 문제
기후변화·환경	온실가스 감축, 자원 재활용, 순환경제로의 이행, 기술혁신을 통한 문제해결
세계화	세계경제의 중심지 이동, 다국적 기업 및 비 정부 기구의 부상, 국가간 거래의 활발, 지정학적 위치, 군비 확대 경쟁
정부역할	재정압박, 대중 신뢰 획득, 다극화 체제의 불안정성
경제·고용·생산성	디지털 기술로 인한 사회·경제의 변화, 비용의 축소, 신시장 창출, 자동화
사회	가족 구조의 변화, 여성의 교육 및 사회참여 확대, 도시화, 보건 및 환경문제
건강·불평등·삶의 질	전염병문제, 고령화 사회, 빈곤율 증가

[자료: Science, Technology and Innovation Outlook 2016 (OECD, 2016)]

- 대한민국 중장기 경제발전전략(2015)에서는 글로벌화 심화, 고령화와 글로벌 저성장, 기하급수적 기술진보, 글로벌 경제질서 재편, 기후변화 대응노력 강화와 에너지시장 변화 등 5개의 글로벌 메가트렌드를 제시
- (글로벌화 심화) 글로벌 가치사슬이 고도화되고, 인구이동 및 문화적 동기화가 확대되는 동시에 전염성에 대한 취약성이 심화될 것으로 예측함

- (고령화와 글로벌 저성장) 기대수명 증가 등으로 고령화가 지속되어 노인복지에 대한 수요 대응이 문제로 대두될 것이며 신흥국의 성장에도 불구하고 장기적으로는 이러한 추세에 따라 세계 경제성장률이 하락할 것
- (기하급수적 기술 진보) 디지털 기술의 발전이 타 분야와의 상호작용을 촉진하고, 삶의 질 향상 등 긍정적 영향을 미칠 것이나, 사회적 갈등 및 불평등의 고조 등 부정적 효과에 대한 전망 역시 존재
- (글로벌 경제질서 재편) 신흥국 경제의 고속성장에 따라 경제적 영향력이 확대될 것이며, 미국과 중국 간 주도권 경쟁이 본격화 될 것으로 예측함
- (기후변화 대응노력 강화와 에너지 시장 변화) 기후변화는 인간의 생활과 생존을 위협하는 리스크로 작용할 것이며, 非전통적 에너지 자원 등의 개발로 에너지 공급 기반은 조성되었으나 이에 대한 불확실성 역시 여전히 존재

[표2] <대한민국 메가트렌드>

메가트렌드	관련이슈
글로벌화 심화	국제거래 심화, 글로벌 가치사슬 고도화, 경제의 서비스화, 인구이동 증가, 문화적 동기화, 전염병 취약성 심화
고령화와 글로벌 저성장	기대수명 증가, 복지수요 대응, 글로벌 저성장
기하급수적 기술 진보	디지털화, 조합적 혁신, 삶의 질 향상, 사회갈등 및 불평등, 사회적 격차 확대
글로벌 경제질서 재편	신흥국의 부상, 다극화체제,
기후변화 대응노력 강화와 에너지 시장 변화	기온 상승, 해수면 상승, 온실가스 감축, 에너지 자원 무기화, 환경오염

[자료: 대한민국 중장기 경제발전전략 (중장기전략 연구작업반\*, 2015)]

\* 한국개발연구원, 과학기술정책연구원, 과학기술기획평가원, 노동연구원, 대외경제정책연구원, 보건사회연구원, 시장경제연구원, 에너지경제연구원, 직업능력개발원, 환경정책평가연구원

□ NIC (National Intelligence Council)에서 선정한 미래사회 메가트렌드는 개인의 권한 확대 (Individual Empowerment), 권력의 분산 (Diffusion of Power), 인구패턴의 변화 (Demographic Patterns), 식량, 물, 에너지 위기 (Food, Water, Energy Nexus) 등의 4가지임

- (개인의 권한 확대) 빈곤감소, 중산층의 성장, 향상된 교육수준, 새로운 통신 및 제조기술의 확산, 보건의료서비스 발달 등으로 인해 개인의 권한이 강화될 것으로 예상됨
- (권력의 분산) 특정 헤게모니 위주의 세계 질서가 사라지며 다극화 체제와 네트워크 및 연합체(networks and coalitions)등을 통해 권력이 분산될 것으로 예측
- (인구패턴의 변화) 노령화로 인한 경제성장의 감퇴가 예측됨. 세계 인구의 60%는 도시화된 사회에서 거주하게 될 것이며, 국가 간 이주가 증가할 것으로 예상

- (식량, 물, 에너지 위기) 세계인구증가에 따라 식량, 물, 에너지 등 자원에 대한 수요가 지속적으로 증가하며, 요소들의 공급 및 수요에 대한 문제가 발생할 것

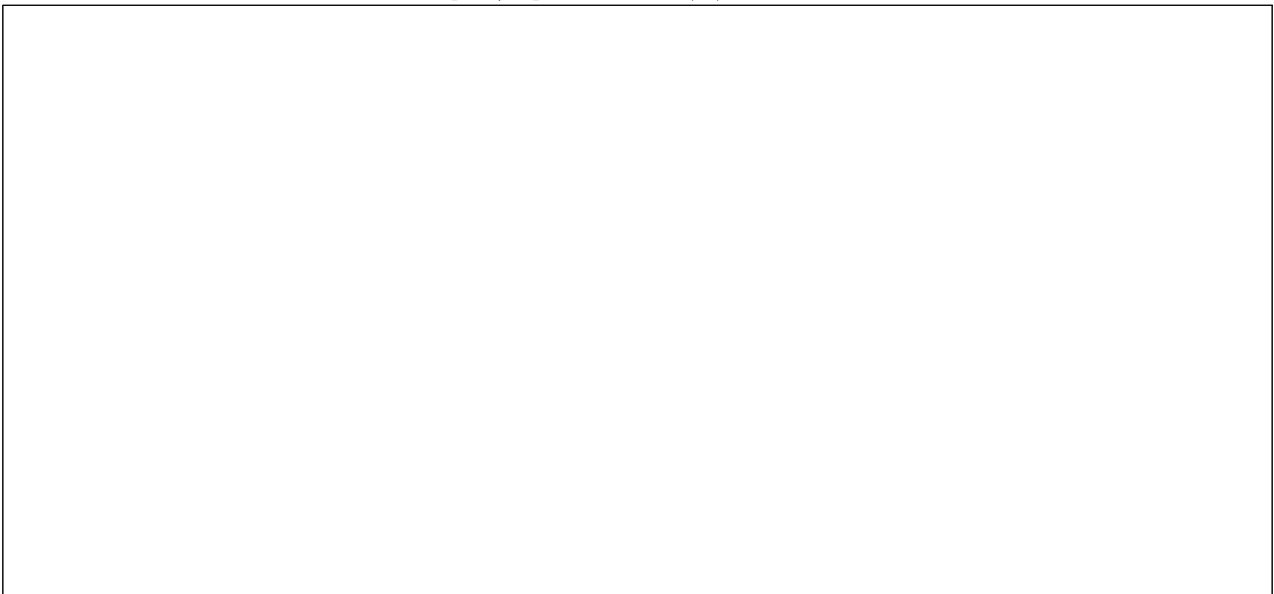
[표3] <NIC 선정 메가트렌드>

메가트렌드	관련이슈
개인의 권한 확대	빈곤 감소, 중산층 확대, 교육 및 성 격차, 통신기술 발달, 보건향상
권력의 분산	글로벌 정치·경제 지형 변화
인구패턴의 변화	노령화, 청년인구 감소, 도시화, 국제이주 증가
식량, 물, 에너지 위기	식량문제, 물부족, 에너지부족, 기후변화

[자료: GLOBAL TRENDS 2030: ALTERNATIVE WORLDS (NIC, 2012)]

- 각 기관, 정부에서 제시하는 메가트렌드는 사회구조적 변화 및 환경문제를 이슈로 제시한다는 점에서 공통점을 가짐
- 제시된 이슈는 크게 세계화로 인한 글로벌 환경 변화와, 대내적 환경변화 및 기후변화 등으로 인해 야기되는 환경문제 등의 이슈로 구분해 볼 수 있음
  - 세계화로 인한 글로벌 질서의 재편이 정치·경제적 환경의 변화를 야기할 것이며, 환경문제의 가속화와 식량, 자원 및 에너지 부족으로 인한 안보문제가 심화되고, 인구구조의 변화, 사회변화, 기술진보 등으로 인한 대내적 변화가 발생하게 될 것임을 예측 가능함

[그림1] <글로벌 메가트렌드>



- 이러한 대 내·외적 환경변화는 우리나라의 경제, 사회 구조적 특징과 결합하여 국내의 미래 트렌드에도 영향을 줄 것으로 예측되며, 중장기전략 연구작업반에서 제시한 미래 한국 트렌드는 아래와 같음

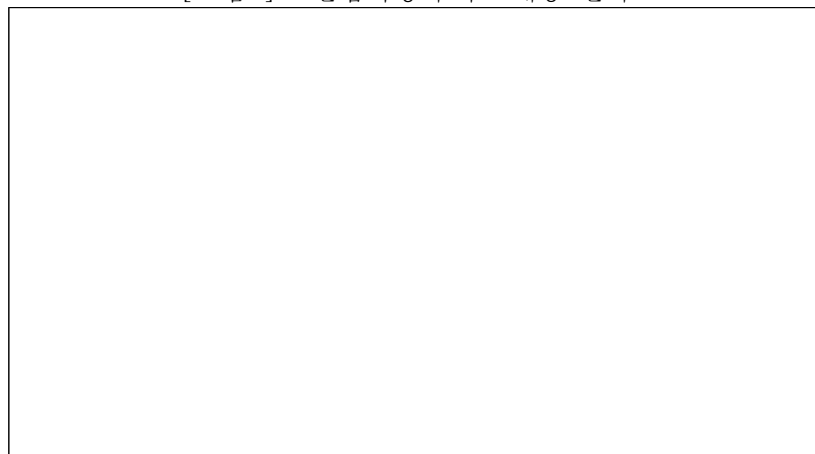
- (성장잠재력 하락) 양적성장의 한계와, 투자부진 및 생산인구 감소문제가 결합될 경우 잠재성장률 하락이 고착화될 우려
- (저출산·고령화 심화) 저출산 및 고령화는 생산가능 인구 감소 및 재정건전성에 영향을 미치며, 소비, 투자 등 경제에 광범위한 영향을 줄 것
- (과학기술 영향력 확산) 노동력 대체로 인한 노동수요 감소 등의 부정적 영향이 예상되는 반면, 새로운 분야의 산업 및 일자리를 창출할 가능성 역시 제시
- (대외 불확실성 증가) 세계 경제의 흐름 변화와 함께 대외 의존도가 높은 우리 경제에 불안요인을 제공
- (사회갈등 지속) 사회의 복잡·다기화로 인한 갈등확대의 우려가 있으며, 이를 조정하는 역량이 필요
- (기후 변화와 에너지 리스크 확대) 기후변화로 인한 이상기후 등 직접적 영향 뿐 아니라 온실가스 감축 등 경제적 부담역시 가중될 것이며, 에너지 수입의존도가 높아 리스크로 작용할 것

□ 이러한 메가트렌드와 함께 4차 산업혁명역시 미래사회 변화를 야기할 또 다른 흐름인 것으로 파악

○ 4차 산업혁명은 영향력과 변화의 속도 측면에서도 기존의 산업혁명과 상이할 것으로 예상됨

- 기존의 산업혁명은 증기기관의 발명, 대량생산 체계의 도입, 전기·전자 기술에 의한 생산관리 등 기술 개발 중심의 패러다임을 유지하였다면 4차 산업 혁명은 인공지능, 빅데이터, IoT, 통신기술, 로봇 기술 등을 활용한 주체간, 기술간, 제품간 연결성의 강화와 극단의 자동화 확대 등 단순한 기술의 범위를 넘어서는 총체적인 혁신을 유발할 것으로 예상

[그림2] <산업혁명의 주요내용 변화>



[자료: <https://www.weforum.org>]

- 4차 산업혁명시대의 변화는 사이버물리시스템(Cyber-physical systems)의 출현 등 산업환경의 변화를 위주로 특징지어지고 있으나, 4차 산업혁명의 키워드는 ‘초연결성’, ‘초지능화’ 등으로 다양한 기술의 융합이 변화를 주도
  - 기술의 융·복합이 통한 물리와 디지털 세상의 융합, 산업 간 경계의 소멸, 신산업 창출 등 변화의 흐름을 주도하는 핵심 역량이 될 것
- 4차 산업혁명 시대로의 이행에 따른 미래 산업 생태계 및 구조의 변화는 필연적이며, 주요국은 다양한 전략을 통해 이러한 환경변화에 긴밀하게 대응
  - 주요국은 우선적으로 제조업 경쟁력 강화를 위한 정책을 추진하며 산업환경 변화에 대비하고 있으며, 우리나라도 제조업 3.0을 통해 생산방식의 변화에 대응

[표4] <주요국의 산업 경쟁력 강화 전략>

국가	주요내용
미국	- 첨단제조파트너십(AMP), 첨단제조업 위한 국가 전략 수립 · 첨단 제조 혁신을 통해 국가 경쟁력 강화 및 일자리 창출, 경제 활성화
독일	- 제조업의 주도권을 이어가기 위해 ‘Industry 4.0’을 발표 · ICT와 제조업의 융합, 국가 간 표준화를 통한 스마트 팩토리 등을 추진
한국	- 제조업 패러다임 변화에 발맞춰 새로운 진화 전략 ‘제조업 3.0’을 발표 · IT 융합, 스마트 생산방식 확산, 제조업 소프트 파워 강화 등
중국	- 혁신형 고부가 산업으로의 재편을 위해 ‘제조업 2025’를 발표 · 30년 후 제조업 선도국가 지위 확립 목표
일본	- 일본산업부흥전략, 산업 경쟁력강화법 · 비교우위산업 발굴, 신시장 창출, 인재육성 및 확보체계 개혁, 지역혁신

[자료: 4차산업혁명의 등장과 시사점 (현대경제연구원,2016)]

- 우리나라에서도 미래 성장동력의 발굴과 유망산업의 육성을 위한 정책을 추진하며 연구개발 투자도 적극 지원
  - 제2차 과학기술전략회의(‘16.8)에서는 성장동력 확보 및 국민행복과 삶의 질 제고를 위한 9대 국가전략프로젝트를 선정하여 인공지능, 가상·증강현실, 자율주행 자동차, 경량소재, 스마트시티 등 5개 분야와, 국민행복과 삶의 질 제고를 위한 정밀의료, 탄소자원화, (초)미세먼지, 바이오 신약 등 4개 분야를 국가차원에서 전략적으로 육성
  - 인공지능, SW, ICBM 분야의 연구개발 투자를 확대하는 등 4차 산업혁명 선도를 위한 기술·시장 선점형 투자를 추진



- 변화의 속도와 방향성이 예측하기 어려울 것으로 예상되는 가운데, 유망 및 원천기술의 확보를 통해 혁신의 가능성을 확장하는 것이 미래사회 경쟁력을 제고 하는데 기여할 것으로 파악되며, 미래유망기술의 트렌드를 분석하여 메가트렌드와 연관성을 갖는 기술의 내용 및 분야를 파악하고자 함
- 유망기술의 진화 및 기술분야별 방향의 변화, 중점기술 및 그 확장성 등을 파악하여 미래사회 경쟁력 확보를 위한 정부연구개발 투자방향을 제시

## 2. 글로벌 메가트렌드와 미래유망기술

- 과학기술이 사회전반에 미치는 영향이 확대되면서, 과학기술의 발달은 사회를 변화시키는 요인 중의 하나로 거론되어 옴
  - 각 기관, 기업 등은 미래유망기술을 선정하여 제시하고 있어, 유망기술의 변화상을 분석하여 사회변화의 방향을 예측가능
    - 또한, 핵심 기술요소에 대한 파악이 가능하여, 기술 및 산업발전의 경쟁력 제고를 위한 기반요소에 대한 파악이 가능
- 따라서, '12년부터 '16년까지 5년간 선정된 유망기술에 대한 분석을 통해 기술변화의 흐름을 파악하고, 변화의 핵심이 되는 기술요인들을 도출
  - (세계경제포럼, (WEF, 다보스포럼)) 세계경제포럼에서는 복잡한 사회, 경제 및 환경 문제의 해결에 큰 영향을 미칠 기술들을 위주로 10대 유망기술(Top 10 emerging technologies)을 선정하여 발표함
    - 기술의 혁신성, 파급효과, 잠재력 등을 위주로 유망기술을 선정
    - 나노기술 및 이를 활용한 분야가 지속적으로 유망기술로 선정되고 있으며 최근에는 이슈가 되는 로봇, 인공지능 등의 기술이 유망기술로 선정됨
    - 3D프린팅, 적층가공, 분산제조업 등은 제조공정위주의 산업의 변화에 영향을 미칠 요소일 것으로 파악됨

[표5] <세계경제포럼(WEF) 선정 10대 유망기술 트렌드>

2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
정보에 가치를 더하는 인포매틱스	무선충전 전기자동차	웨어러블 전자기기	연료전지자동차	나노센서및 나노사물인터넷
합성생물학 및 대사공학	3D프린팅과 원격제조	비 스크린 디스플레이	차세대 로봇공학	차세대배터리
녹색혁명 2.0	자기치유물질	인간 미생물 군집을 이용한 치료법 개발	재활용가능 열경화성 고분자	블록체인
나노스케일 소재설계	고효율 정수	RNA기반의 치료법 개발	정밀 유전공학 기술	2D소재
시스템생물학 및 화학생물학의 시뮬레이션 기술	이산화탄소 전환 및 사용	수치로 보는 자신	적층 가공	자율주행자동차
이산화탄소 원료화	향상된 분자 단위 영양소	두뇌- 컴퓨터 인터페이스	응급 인공지능	인체장기 칩
무선 전력전송	원격 센싱	나노구조 탄소복합물	분산 제조업	페로브스카이트 태양전지
고밀도 파워시스템	나노공학을 활용한 정밀 약물 전달	담수화 잉여물질 고농축 소금물에서 금속채취	감지 와 회피 드론	개방형 인공지능생태계
개인맞춤형 의약, 영양 및 질병예방	유기전자공학 및 광전변환공학	전력망 전기 저장	뉴로모픽 기술	광유전학
진화된 교육 기술	4세대원자로나 방사성폐기물 재활용	나노와이어 리튬이온 배터리	디지털 게놈	시스템 대사 공학

[자료: World Economic Forum, <https://www.weforum.org>]

○ (MIT 테크놀로지 리뷰) MIT 테크놀로지 리뷰에서는 단시간 내 상용화를 통해 혁신에 영향을 줄 수 있는 기술들을 위주로 10대 혁신 기술(10 Breakthrough Technologies)을 선정

- 클라우드 펀딩, 페이스북 '타임라인', 슬랙, 애플페이 등은 이미 상용화된 제품 및 서비스이며, 정보통신기술에 기반한 미래사회 행동양식 변화의 트렌드를 읽을 수 있는 키워드 임
- 에너지 및 환경문제와 관련된 기술 및 유전공학과 관련된 기술역시 지속적으로 선정되고 있어 사회 및 환경변화의 흐름에 대응하기 위한 기술들이 선정됨

[표6] <MIT 테크놀로지 리뷰 선정 10대 혁신기술 트렌드>

2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
난자줄기세포	스마트워치	농업용 드론	Magic Leap	면역공학
초고효율 태양전지	초고효율 태양전지	초 보안 스마트폰	나노 아키텍처	농작물 정밀 유전자 편집
라이트필드 포토그래피	메모리 이식	브레인 맵핑	차량 간 커뮤니케이션	대화 인터페이스
태양광 마이크로그리드	태아 DNA검사	신경망 칩	프로젝트 룬	재사용가능 로켓
3D 트랜지스터	딥 러닝	계놈 조작	액체 생체 검사	자율지능 로봇
빠른 푸리에 변환	적층 가공	초미세 3D프린팅	대규모 해수 담수화	DNA 앱스토어
나노포어 시퀀싱	휴대전화에서 빅데이터 수집	모바일 협업	애플페이	솔라시티 '기가팩토리'
클라우드 펀딩	한시적 소셜미디어	오컬러스 리프트	뇌 오르가노이드	슬랙
고용량 전지 대량 생산 기술	슈퍼그리드	고 기동성 로봇	초강력 광합성	테슬라 '오토파일럿'
페이스북 '타임라인'	신개념 작업용 로봇	스마트 풍력 및 태양열 발전	DNA 인터넷	공중 전력 공급

[자료: MIT Technology Review (<https://www.technologyreview.com>)]

○ (가트너) 가트너에서는 향후 상당한 영향을 미칠 잠재력이 있는 기술들을 위주로 10대 전략 기술트렌트(Top 10 Strategic Technology Trends)를 발표함

- 비즈니스 및 최종사용자 혹은 IT혁신의 잠재성, 기술에 대한 투자의 필요성, 기술의 늦은 도입으로 인한 위험(손해) 발생여부 등이 전략기술 선정의 고려요인이 됨
- 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터 등의 기술이 지속적으로 선정되는 가운데, 최근에는 지능형 서비스 제공에 관한 기술들이 다수 선정되고 있음
- 특히, 디바이스 메시(device mesh), 메시 앱 등의 키워드에서 기기 간 '연결성' 강화가 중요한 요인이 될 것으로 파악되는데 이는 4차산업혁명의 특징이기도 함

[표7] <가트너 선정 10대 전략기술 트렌드>

2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
미디어 태블릿 그 이후	모바일 기기 대전	스마트 머신	사물인터넷	디바이스 메시
모바일중심애플리케이션과 인터페이스	모바일 앱 및 HTML5	모바일 앱과 애플리케이션	컴퓨팅 에브리웨어	앰비언트 사용자 경험
사물인터넷	퍼스널 클라우드	만물인터넷	3D프린팅	3D프린팅 소재
상황인식과 소셜이 결합된 사용자 경험	엔터프라이즈 앱스토어	하이브리드 클라우드와 서비스 브로커로서의 IT	고차원 분석	만물정보
앱스토어와마켓플레이스	사물인터넷	클라우드/클라이언트 아키텍처	'콘택트-리치' 시스템	첨단 기계학습
차세대 분석	복합 IT 및 클라우드 컴퓨팅	퍼스널 클라우드 시대	위험기반보안 및 자가보호	자율에이전트와 사물
빅데이터	전략적 빅데이터	소프트웨어 정의	클라우드/클라이언트 컴퓨팅	능동형 보안 아키텍처
인메모리 컴퓨팅	실행가능한 분석	웹스케일 IT	SW형 인프라스트럭처와 앱	첨단 시스템 아키텍처
저전력 서버	인메모리컴퓨팅	다양한 모바일 기기 관리	웹스케일 IT	매시 앱 및 서비스 아키텍처
클라우드 컴퓨팅	통합 생태계	3D프린팅	스마트 머신	사물인터넷 플랫폼

[자료: Gartner (<http://www.gartner.com>)]

○ (한국과학기술정보연구원) KISTI는 미래유망기술세미나를 개최, 주요국의 투자선행도, 집중도 및 국내외 이슈, 과학기술정책의 부합성 등을 바탕으로 유망기술을 선정 및 발표

- 타 기관에서 선정한 것과 마찬가지로 클라우드, 컴퓨팅, 통신 등의 IT관련 기술과 BT기술이 다수 선정되었으며, 차세대 소재와 관련된 기술 역시 일부 선정

[표8] <KISTI선정 미래유망기술>

2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
테라그노시스	퇴행성 뇌질환 치료제	광유전학기술	진단 치료용 나노머신	바이오프린팅
살아있는 세포의 분자 이미징	microRNA기반 항암 기술	자가면역질환 치료기술	뇌신경 모방 반도체 소자	합성세포기술
테라헤르츠파 응용 기술	초소형 HCP(Micro Combined Heat and Power)	생체모방로봇	소프트 로봇	의료용 가상현실 응용 기술
뇌-기계 인터페이스	양자점 태양전지	학습분석기술	자연모사 감각센서	신체증강기술
소형기기 전원용 연료전지	무선 센서네트워크를 이용한 재난재해 대응 기술	클라우드 환경 보안기술	기능성 분자전자소자	소프트 웨어러블 기술
나노 유체 응용기술	유연 콘크리트	4D프린팅	친환경 탄소제로 엔진	자동차 경량화 소재기술
인쇄 가능한 태양전지	감성형 인터랙션 기술	무인수송기술	양자컴퓨팅	산업 인터넷
플라스틱 대체 신소재	디지털 포렌식 기술	지능형 교통시스템 V2X기술	슈퍼박테리아 대응기술	가시광 활용 차세대 통신 기술 (Li-Fi)
해양 바이오매스의 바이오 리파이너리	아나목스 공정기반 고효율 폐수처리 기술	리튬황전지	생각대로 움직이는 기계 제어 기술	지능형 사이버 보안
도심홍수 대비 생태저류지기술	차세대 녹/적조 대응 기술	메타물질응용기술	인공광합성 기반 청정에너지 생산기술	카멜레온 환경 감응소재
			도시·해양·사막 녹색화기술	

[자료: KISTI.]

- 미래사회 유망 및 혁신 기술은 다양한 분야에서 선정되고 있으며 와해성 혁신을 야기할 수 있는 기술들로 선정
- 공통적으로 ICBM에 관련 기술 및 서비스가 선정되고 있어, IT기반 생태계 구성에 영향을 미치는 기술이 대부분을 차지함
  - 웨어러블 디바이스, 앱스토어 등은 모바일중심의 환경변화로 인해 상용화가 되었거나, 실생활에 변화를 가져다 준 기술도 확인해 볼 수 있음
  - 3D프린팅, 가상현실, 드론 등 비교적 최근에 이슈가 된 기술들도 다수 선정
- 최근에는 자율, 능동형, 지능형이라는 키워드를 가진 기술들이 다수 선정되어 지능형 서비스를 위한 생태계 구축으로 트렌드가 변화하는 것으로 짐작해 볼 수 있음
- 환경 및 에너지 문제를 해결하기 위한 기술은 과거부터 현재까지 지속적으로 선정되고 있어 그 중요성을 확인할 수 있음
  - 특히 태양전지, 연료전지, 청정에너지 등과 관련한 기술이 지속적으로 선정되어, 과학기술의 혁신을 통해 문제해결의 가능성을 엿볼 수 있음과 동시에 현안으로서의 중요성도 강조되고 있음을 파악

### 3. 메가트렌드에 따른 미래유망기술의 변화

- 최근 5년간 선정된 유망기술의 속성을 통해 미래사회의 유망기술 트렌드를 파악하고, 기술융합의 방향을 통해 핵심 기술분야와 파급효과가 높은 기술분야를 발굴하여 정부연구개발투자방향의 제시에 참고로 함
- 선정된 유망기술에 과학기술표준분류\*코드를 부여하여 기술별 연구 분야를 구분하고, 부여된 복수의 코드를 통해 분야간 기술융합의 경향을 도출 할 수 있음
  - \* '12년 개정안 기준 과학기술표준분류를 사용하여 연구 분야를 구분
- 또한, 유망기술의 연도별 변화를 통해 기술융합의 패턴 및 트렌드 변화와 함께 미래기술도출의 핵심 분야를 파악하고 투자방향 설정에 참고

#### ① 과학기술표준분류에 따른 미래유망기술의 구분

- 한국과학기술정보연구원의 미래기술지식베이스(mirian.kisti.re.kr)를 참고하여 각 미래유망기술에 해당하는 과학기술표준분류(소분류)를 부여하고, 이를 기반으로 기술에 대한 연구개발 분야를 파악
- 선정된 미래유망기술에 대한 분석이 존재하지 않을 경우 기술의 내용 및 활용방향을 기준으로 유사한 기술을 파악하여, 해당하는 분류코드를 부여
- 유망기술이 하나 이상의 대분류에 해당할 경우 이종분야의 융합기술로 고려할 수 있으므로, 부여된 복수의 과학기술표준분류 코드를 기반으로 기술융합의 트렌드를 분석함

(예) 웨어러블 컴퓨터는 과학기술분류 기준 U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술 , 활용서비스 플랫폼 및 응용S/W 분야에 해당하며, 이러한 경우 각각의 분류는 서로 연관성을 가지고 있는 것으로 고려함

기술명	분류1	분류2	분류3	분류4	.....
웨어러블 컴퓨터	EE1001 (U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술)	EE0904 (활용서비스 플랫폼 및 응용S/W)			

- 유망기술은 과학기술표준분류 소분류에 의해 구분되므로, 대분류 및 중분류 수준에서의 중복이 발생할 수 있음
  - \* 특정기술이 EE01(정보이론) - EE02(소프트웨어)의 중분류로 구분될 경우 대분류인 EE (정보/통신) 분류가 중복으로 부여될 수 있음
- 유망기술에 복수의 분류가 부여될 경우 분야별 가중치를 가질 수 있으나 이는 분석에 고려하지 않음
  - \* 특정기술이 EA09(자동차/철도차량) - EA03(요소부품) - EH14(청정생산./설비)등의 요소를 포함할 경우 각 분류별 가중치를 갖게 되나, 이는 고려하지 않음

- ‘12년부터 ‘15년까지 연도별로 선정된 유망기술 201개를 대상으로 과학기술표준분류(소분류)를 부여한 결과 총 971개의 소분류코드가 부여됨
  - 중분류 기준 127개의 분류, 소분류 기준 333개의 분야에 해당함
  - ※ 미래유망기술에 대한 과학기술표준분류 구분 현황은 [붙임 1] 참고

**② 미래유망기술 핵심분야 도출**

- 미래유망기술에 부여된 과학기술표준분류에 대해 분석한 결과, 미래유망기술은 대부분 EE 정보/통신 분야에 해당하는 기술들로 구성되어 있어, 정보/통신 분야가 유망기술 도출의 핵심 분야임을 파악할 수 있음
- 이외에도 EA 기계, EF 에너지/자원 및 ED 전기/전자 분야에 해당하는 기술의 도출 빈도 역시 높은 것으로 파악됨
  - 중분류 기준 EE01 정보이론에 해당하는 기술이 가장 많으며, EE02 소프트웨어 역시 많은 기술이 해당하는 분야임
  - 이외에도 EA02 생산기반기술, ED03 중전기기, LA02 유전학/유전공학 분야 역시 유망기술 도출의 핵심 분야 인 것으로 판단

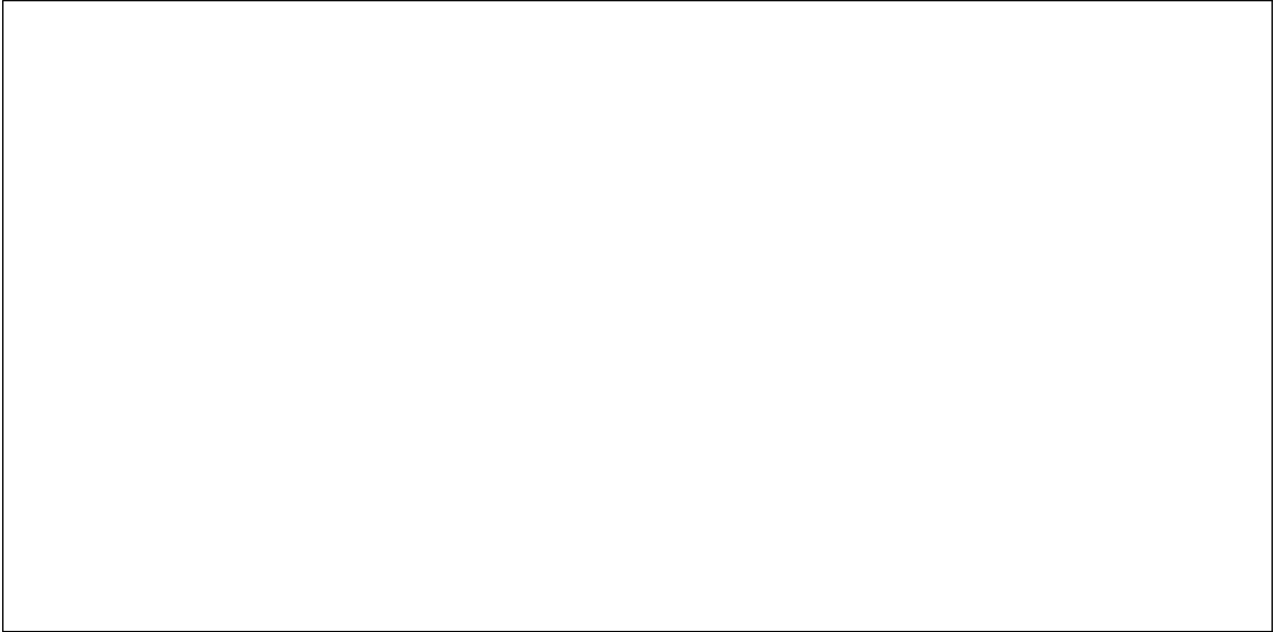
[표9] <유망기술에 대한 과학기술표준 중분류 분포 현황 (TOP 20)>

중분류명	횟수	중분류명	횟수
EE01 정보이론	139	SI05 정보조직/검색/시스템	22
EE02 소프트웨어	54	LC01 의생명과학	19
EA02 생산기반기술	30	OA04 뇌공학	18
ED03 중전기기	27	EE03 정보보호	18
LA02 유전학/유전공학	26	EF05 전력IT	18
EF06 신재생에너지	25	EH02 물관리	17
EA05 로봇/자동화기계	25	LA07 융합바이오	15
EF04 송배전계통	24	EB03 고분자재료	15
EE04 광대역통합망	24	LB01 식량작물과학	14
EE06 이동통신	23	HE14 콘텐츠	13

※ 전체내용은 [붙임2] 참고

- 각 연도별 유망기술 도출 빈도가 높은 중분류 10개씩을 대상으로 트렌드를 분석한 결과 매년 EE01 정보이론 및 EE02 소프트웨어가 가장 큰 비중을 차지
- ‘16년 기준 유망기술에 해당되는 10개의 중분류 중 6개가 EE 정보/통신 분야에 도출되는 등 유망기술 도출의 핵심분야로서 정보/통신분야의 중요성이 강조
- EA02 생산기반기술은 ‘13년 부터 ‘15년까지, EA05 로봇/자동화기계는 ‘14~‘15년의 주요한 기술분야로 분류된 바 있음
- LA02 유전학/유전공학 분야는 ‘13년 이외 지속적으로 유망기술개발의 주요 분야로 선정

[그림3] <연도별 유망기술에 대한 과학기술포준 중분류 트렌드 조사 (TOP 10)>



[표10] <연도별 과학기술 포준 중분류별 유망기술 도출빈도 (TOP 10)>

중분류명	'12년	중분류명	'13년	중분류명	'14년
EE01 정보이론	27	EE01 정보이론	29	EE01 정보이론	27
EF06 신재생에너지	11	EE02 소프트웨어	12	EE02 소프트웨어	13
EE02 소프트웨어	9	EA02 생산기반기술	10	EA02 생산기반기술	10
EF04 송배전계통	9	SI05 정보조직/검색/시스템	9	EA05 로봇/자동화기계	8
SI05 정보조직/검색/시스템	7	EH02 물관리	8	ED03 충전기기	8
LA02 유전학/유전공학	6	EF06 신재생에너지	6	EE03 정보보호	6
EE06 이동통신	5	EE13 재난정보관리	6	EE04 광대역통합망	6
LA07 융합바이오	5	EF05 전력IT	5	EF05 전력IT	5
LC04 치료/진단기기	5	EG06 핵연료주기/ 방사성 폐기물관리기술	4	LC01 의생명과학	5
EF05 전력IT	5	ED03 충전기기	4	LA02 유전학/유전공학	5
중분류명	'15년	중분류명	'16년		
EE01 정보이론	25	EE01 정보이론	31		
EA05 로봇/자동화기계	12	EE02 소프트웨어	14		
LB01 식량작물과학	12	EE04 광대역통합망	9		
EA02 생산기반기술	10	EF04 송배전계통	8		
OA04 뇌공학	9	EE06 이동통신	8		
ED03 충전기기	7	EE03 정보보호	7		
EE02 소프트웨어	6	EA12 우주발사체	7		
LC01 의생명과학	6	LA02 유전학/유전공학	7		
EH02 물관리	5	EA09 자동차/철도차량	7		
LA02 유전학/유전공학	5	EE08 홈네트워크	6		



③ 미래유망기술의 기술융합 트렌드 분석

□ 각 유망기술에 부여된 과학기술표준분류를 통해 미래유망기술의 도출에 있어 기술융합의 경향 및 핵심분야를 파악하고, 연도별 트렌드 변화를 분석

○ (기술융합 트렌드) 미래유망기술을 해당하는 과학기술표준분류 대분류로 정의하여 이종분야의 분류로 구분될 경우, 상이한 분야 간 융합을 통해 도출된 기술로 고려하며 분야 간 융합의 경향을 파악

(예) 웨어러블 컴퓨터의 경우 EE 정보/통신 분야 내의 융합 기술이며, EE10 (U-컴퓨팅)과 EE09 (RFID/USN)의 융합을 통해 도출된 기술이므로 U-컴퓨팅과 RFID/USN은 연관성을 가짐

기술명	분류1	분류2	분류3	분류4	.....
웨어러블 컴퓨터	EE10 (U-컴퓨팅)	EE09 (RFID/USN)			

○ (기술융합의 연결성) 과학기술표준분류 중분류 단위에서 특정 기술을 대상으로 타 분야와의 융합 횟수를 고려하여 타 분야와의 연결 빈도를 기준으로 연결중심성을 도출

- 연결중심성이 높은 기술 및 연도별 트렌드를 분석하여 기술융합의 트렌드 변화를 파악할 수 있을 것으로 기대함

□ (기술융합 트렌드 분석) 미래유망기술을 대상으로 융합 트렌드 분석결과, 동일 대분류 내에 해당하는 기술 간 융합이 가장 많으며, EE 정보/통신 분야 내의 융합이 큰 비중을 차지

- EE 정보/통신 분야 외에도 EA 기계 및 EF 에너지/자원 분야에서 동일 대분류 간 융합의 빈도가 높음

○ 이종 대분류간의 융합을 통한 유망기술 도출은 SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보, ED 전기/전자, LA 생명과학, LC 보건의료 등의 분야를 위주로 발생하는 것이 파악됨

- 이외에도, EH 환경, OA 뇌과학 등의 분야가 유망기술 도출을 위한 융합의 범위 해당함

[표11] <('12~'16) 과학기술 표준 중분류별 유망기술 분포 (TOP 50)>

대분류명	빈도	대분류명	빈도
EE 정보/통신-EE 정보/통신	687	EA 기계-EI 건설/교통	18
EA 기계-EA 기계	222	EE 정보/통신-LC 보건의료	17
EF 에너지/자원-EF 에너지/자원	103	EA 기계-EH 환경	17
SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보-EE 정보/통신	90	SH 교육-EE 정보/통신	17
EE 정보/통신-ED 전기/전자	85	EC 화공-EB 재료	17
LC 보건의료-LA 생명과학	70	SC 경제/경영-SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보	17
EF 에너지/자원-ED 전기/전자	60	EE 정보/통신-EF 에너지/자원	16
EA 기계-ED 전기/전자	52	SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보-EA 기계	16
ED 전기/전자-ED 전기/전자	50	EF 에너지/자원-EE 정보/통신	16
LA 생명과학-LA 생명과학	50	EG 원자력-EH 환경	16
HE 문화/예술/체육-EA 기계	47	SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보-SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보	15
EH 환경-EH 환경	38	NC 화학-NC 화학	14
OA 뇌과학-OA 뇌과학	37	HE 문화/예술/체육-ED 전기/전자	14
EE 정보/통신-OA 뇌과학	36	HE 문화/예술/체육-HE 문화/예술/체육	13
LC 보건의료-LC 보건의료	28	LC 보건의료-EE 정보/통신	13
LB 농림수산식품-LB 농림수산식품	28	NC 화학-EB 재료	12
EG 원자력-EG 원자력	28	LC 보건의료-ED 전기/전자	11
EE 정보/통신-SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보	22	EB 재료-EB 재료	11
OB 인지/감성과학-EE 정보/통신	21	EF 에너지/자원-EA 기계	11
EE 정보/통신-SC 경제/경영	21	EF 에너지/자원-EB 재료	11
OA 뇌과학-LC 보건의료	20	EC 화공-EC 화공	11
LA 생명과학-LC 보건의료	19	NC 화학-LA 생명과학	10
EI 건설/교통-EI 건설/교통	19	ED 전기/전자-NC 화학	10
NC 화학-EC 화공	18	SC 경제/경영-EE 정보/통신	10
LA 생명과학-LB 농림수산식품	18	EF 에너지/자원-EC 화공	10

□ (연도별 기술융합 트렌드 분석) 각 연도별 미래유망기술 도출을 위한 분야 간 융합의 패턴을 빈도가 높은 상위 10개씩을 추출하여 트렌드를 분석한 결과, 전체적인 경향과 동일하게 EE 정보/통신 분야 내의 융합이 가장 활발한 것으로 드러남

- 특히, '16년 EE 정보/통신 분야 내의 융합 횟수가 전년대비 2배 이상 증가 하였으며, ED 전기/전자와의 융합 빈도가 높아지는 등 이종분야간의 융합에 있어서도 그 비중이 확대되고 있음
- EA 기계-EA 기계, LC 보건의료-LA 생명과학 분야 간의 융합은 최근 감소하는 추세를 보이거나, OA 뇌과학, OB 인지/감성과학 등의 분야가 새롭게 도출되는 등 기술융합의 범위가 변화하고 있음

[그림4] <연도별 기술융합 트렌드 분석('12-'16)>

EE 정보/통신-EE 정보/통신
EA 기계-EA 기계
EF 에너지/자원-EF 에너지/자원
SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보-EE 정보/통신
EE 정보/통신-ED 전기/전자
LC 보건의료-LA 생명과학
EA 기계-ED 전기/전자
EF 에너지/자원-ED 전기/전자
HE 문화/예술/체육-EA 기계
EG 원자력-EG 원자력
LA 생명과학-LA 생명과학
EH 환경-EH 환경
ED 전기/전자-ED 전기/전자
OA 뇌과학-OA 뇌과학
EE 정보/통신-OA 뇌과학
LB 농림수산식품-LB 농림수산식품
EA 기계-EI 건설/교통
EC 화공-EB 재료
EE 정보/통신-SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보
OB 인지/감성과학-EE 정보/통신
SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보-EA 기계
EG 원자력-EH 환경
EF 에너지/자원-EE 정보/통신
LC 보건의료-EE 정보/통신
LA 생명과학-LC 보건의료
SC 경제/경영-EE 정보/통신
EF 에너지/자원-EC 화공
EF 에너지/자원-EB 재료
SC 경제/경영-SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보

[표12] <연도별 미래유망기술의 과학기술표준 대분류별 융합현황 (TOP 10)>

‘12년		빈도	‘13년		빈도
EE 정보/통신	EE 정보/통신	87	EE 정보/통신	EE 정보/통신	106
EF 에너지/자원	EF 에너지/자원	43	EA 기계	EA 기계	38
SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보	EE 정보/통신	33	EG 원자력	EG 원자력	28
LA 생명과학	LA 생명과학	12	EH 환경	EH 환경	26
LA 생명과학	LC 보건의료	11	SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보	EE 정보/통신	22
ED 전기/전자	ED 전기/전자	10	HE 문화/예술/체육	EA 기계	21
SC 경제/경영	EE 정보/통신	10	SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보	EA 기계	16
EF 에너지/자원	EC 화공	8	EG 원자력	EH 환경	16
SC 경제/경영	SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보	7	EF 에너지/자원	ED 전기/전자	14
EF 에너지/자원	EB 재료	7	EF 에너지/자원	EF 에너지/자원	13

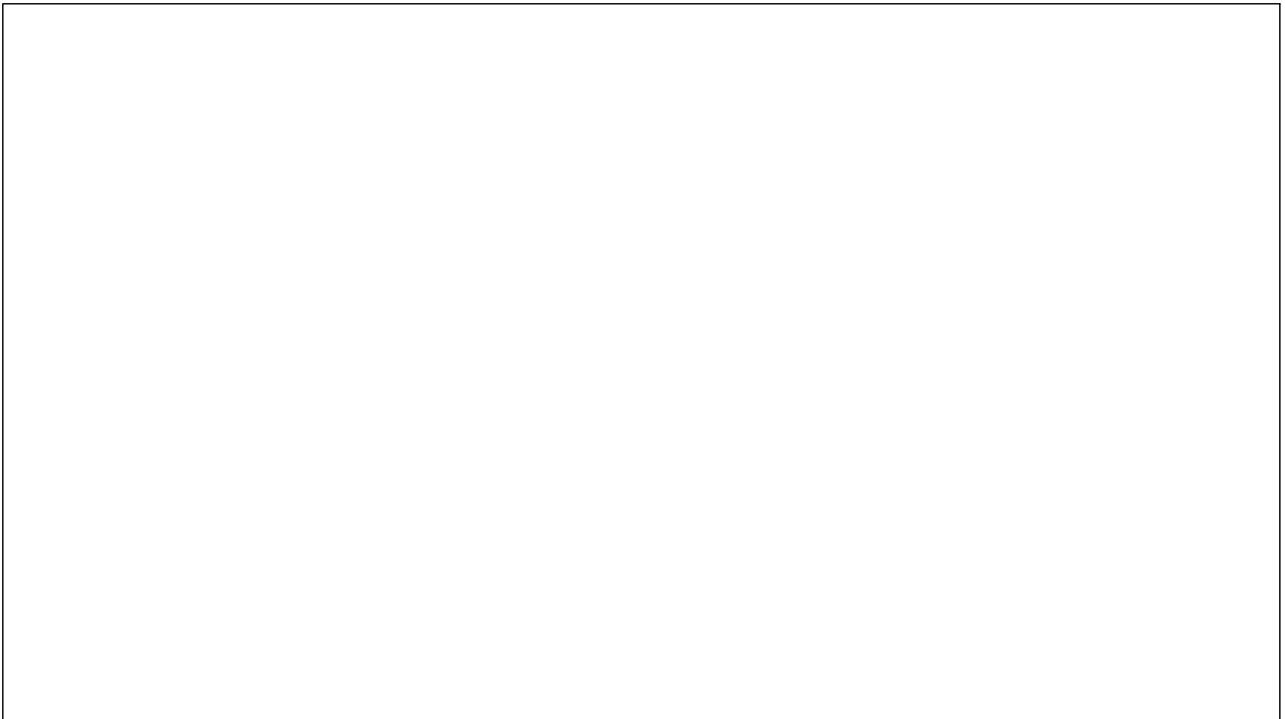
‘14년		빈도	‘15년		빈도
EE 정보/통신	EE 정보/통신	132	EE 정보/통신	EE 정보/통신	84
EA 기계	EA 기계	74	EA 기계	EA 기계	77
EA 기계	ED 전기/전자	27	LC 보건의료	LA 생명과학	35
EF 에너지/자원	ED 전기/전자	24	OA 뇌과학	OA 뇌과학	24
LC 보건의료	LA 생명과학	18	EE 정보/통신	OA 뇌과학	24
EA 기계	EI 건설/교통	18	LB 농림수산식품	LB 농림수산식품	22
EE 정보/통신	ED 전기/전자	16	EE 정보/통신	ED 전기/전자	18
EE 정보/통신	SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보	16	EA 기계	ED 전기/전자	18
EF 에너지/자원	EF 에너지/자원	14	LA 생명과학	LA 생명과학	15
ED 전기/전자	ED 전기/전자	14	HE 문화/예술/체육	EA 기계	13

‘16년		빈도
EE 정보/통신	EE 정보/통신	278
EE 정보/통신	ED 전기/전자	45
SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보	EE 정보/통신	35
EA 기계	EA 기계	33
EF 에너지/자원	EF 에너지/자원	32
LC 보건의료	LA 생명과학	17
EC 화공	EB 재료	17
OB 인지/감성과학	EE 정보/통신	16
LC 보건의료	EE 정보/통신	13
EF 에너지/자원	EE 정보/통신	13

- (기술 연결중심성 분석) 중분류 단위 연결중심성 분석에서 대체적으로 정보/통신, 에너지, 의료 및 정보통신 응용 기술분야를 위주로 연결중심성이 높은 것으로 파악됨
- 매년 연결중심성이 높은 것으로 도출되는 기술분야에 변화가 발생하여, 기술융합의 패턴이 변화하고 있음을 짐작해 볼 수 있음
  - EE01 정보이론을 제외한 분야는 분석대상 기간 동안 지속적으로 선정되지 않음
- EE01 정보이론의 경우에는 지속적으로 연결성이 높은 기술로 구분되고 있으며, '16년 EE10 U-컴퓨팅, EE04 광대역통합망, EE02 소프트웨어 등의 기술이 연결중심성이 높은 것으로 파악되어, EE 정보/통신 분야가 기술융합의 중심에 있는 것으로 추측

[그림5] <연도별 기술융합 트렌드 분석('12-'16)>



[표13] <연도별 연결중심성 상위기술>

‘12년		연결중심성	‘13년		연결중심성
1	EF06 신재생에너지	0.224138	1	EE01 정보이론	0.181818
2	EE01 정보이론	0.172414	2	LC04 치료/진단기기	0.163636
3	LA02 유전학/유전공학	0.155172	3	SI05 정보조직/검색/시스템 HE14 콘텐츠 LC01 의생명과학	0.127273
4	ED07 측정기기	0.12069	4	EE02 소프트웨어	0.109091
5	LC04 치료/진단기기 EF04 송배전계통	0.103448	5	EA02 생산기반기술 EA04 정밀생산기계 EH02 물관리 EA08 산업/일반기계 EF06 신재생에너지 HE03 디자인일반	0.090909

‘14년		연결중심성	‘15년		연결중심성
1	EE01 정보이론	0.22807	1	EE01 정보이론	0.19403
2	ND09 해양자원 EE02 소프트웨어	0.175439	2	LC01 의생명과학	0.164179
3	EA11 항공시스템	0.157895	3	EE04 광대역통합망 LA07 융합바이오	0.134328
4	EA15 국방플랫폼	0.140351	4	EE10 U-컴퓨팅	0.119403
5	LA01 분자세포생물학 EF04 송배전계통 ED03 증전기 EE04 광대역통합망 EI08 해양안전/교통기술 EI07 항공교통기술 ED11 무기센서및제어 EA10 조선/해양시스템 EA09 자동차/철도차량	0.122807	5	EE03 정보보호 LC03 의약품/의약품개발	0.104478

‘16년		연결중심성
1	EE01 정보이론	0.490909
2	EE10 U-컴퓨팅	0.327273
3	EE04 광대역통합망	0.290909
4	EE02 소프트웨어	0.254545
5	LC02 임상의학	0.236364

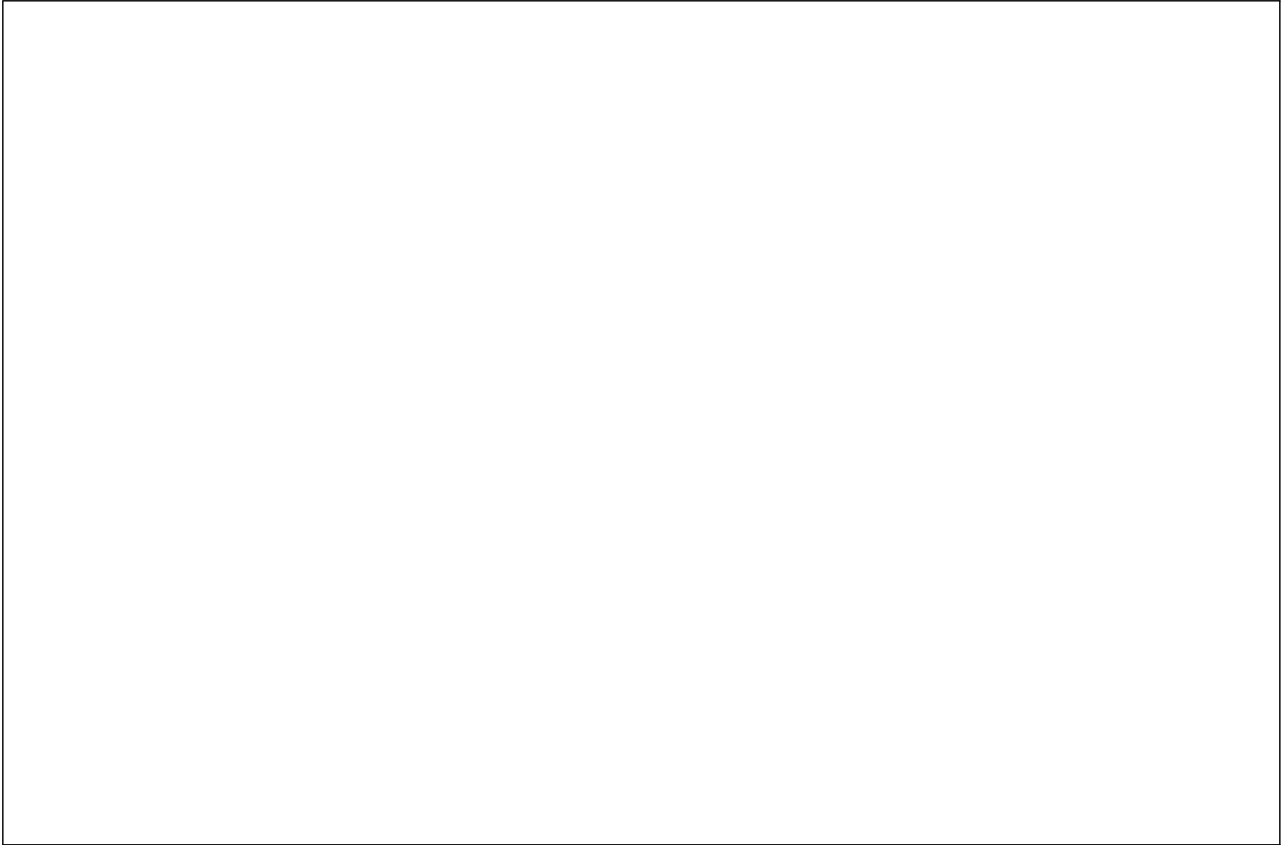
- (연도별 기술의 연결중심성 트렌드 분석) 연도별 기술 분야 간 융합의 트렌드 분석결과, 특정 분야를 위주로 기술융합이 진행되고 있음을 파악할 수 있으며, 전반적으로 전체 기술 간의 융합이 심화되는 경향이 있음을 확인
- ('12년 기술융합 트렌드 분석) EF06 신재생에너지, LA02 유전공학, EE01 정보이론 등 세 가지 분류를 중심으로 기술이 융합하고 있는 것을 파악할 수 있으며, 각 분야 간 연계의 정도는 높지 않음을 알 수 있음
  - EE01 정보이론 분야는 유사분야인 EE02 소프트웨어, EE06 이동통신 등의 분야와 융합의 정도가 높은 것으로 파악되는 가운데, SI05 정보조직/검색, OA04 뇌공학 등 기타 분야와도 연관성을 갖는 것이 파악됨
  - 유전학 및 유전공학 분야의 경우, 치료/진단기기, 의약품 등 관련분야를 위주로 융합이 발생하고 있으며, 신재생 에너지의 경우도 전력 및 바이오공정 등 연관성이 높은 분야를 위주로 융합이 진행되고 있음

[그림6] <'12년 기술융합 트렌드 분석>



- ('13년 기술융합 트렌드 분석) EE01 정보이론, LC04 치료/진단기기, EF06 신재생에너지, EH02 물관리 및 핵융합 분야 등을 위주로 기술융합이 발생
  - 전년대비 정보이론 분야의 기술간 연계가 복잡·다양화 하고 있으며, 감성과학, 콘텐츠 등 타 분야와의 연계가 역시 발생하나 융합의 정도는 크지 않은 것으로 파악됨
  - 전년대비 EE01 정보이론 분야 위주의 융합이 복잡·다양화 되었으며, HE14 콘텐츠, HE03 디자인일반 등 상이한 분야와의 융합 역시 발생함
  - 의료 분야의 중심기술이 LC04 치료/진단기기 분야로 이동한 것으로 파악되며, EF06 신재생에너지 분야의 중심성이 약화된 가운데, 핵 에너지 분야는 EF06 핵연료주기/방사성폐기물관리기술 분야를 위주로 유사 분야간의 융합이 활성화

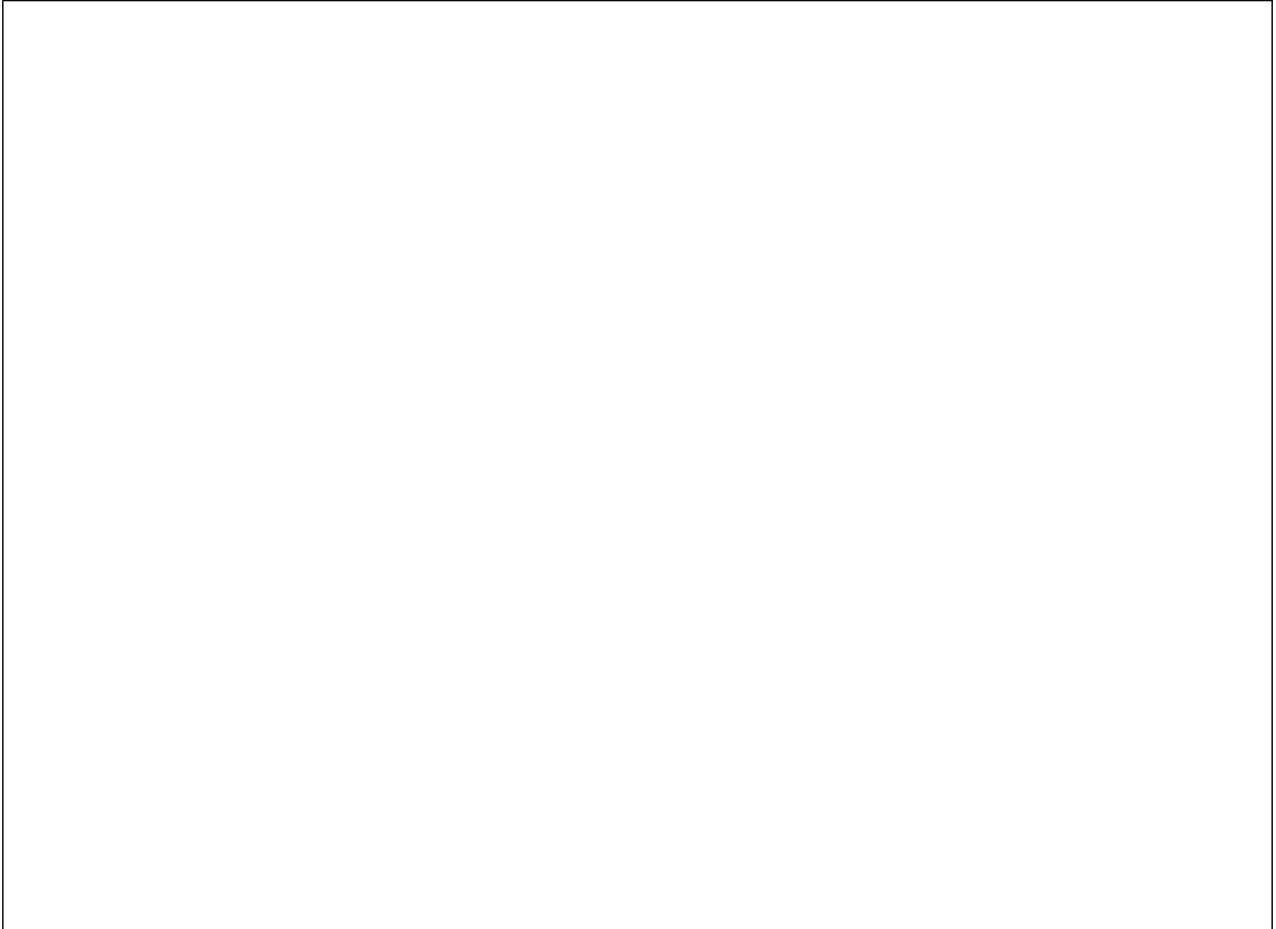
[그림7] <‘13년 기술융합 트렌드 분석>



- (‘14년 기술융합 트렌드 분석) ‘14년 기술융합의 중심분야는 정보통신, 의생명과학 등으로 파악해 볼 수 있음
  - 정보이론 분야는 EA05 로봇 및 자동화기계분야와의 연계를 통해 조선, 항공, 자동차 등 산업분야와 연계되고 있으며, EE11 정보통신모듈/부품 등 유사분야간의 연계와, 전력, 에너지분야 기술과의 융합역시 발생하고 있음
  - 바이오/의료분야의 중심은 LA01 분자세포생물학으로 이동하였으며, 이를 기준으로 생명과학, 유전학, 의학 등과 연계가 발생
  - EA02 생산기반기술이 기존과는 달리 EA08 산업/일반기계 및 HE03 디자인 일반 분야와 독립적으로 연계되고 있음



[그림8] <'14년 기술융합 트렌드 분석>



- ('15년 기술융합 트렌드 분석) '15년에는 융합의 중심분야가 정보통신 및 바이오 등 크게 두 개의 분야로 축소된 것이 특징이며, 각 분야 내 기술간 융합의 패턴은 다양해졌으나, 양 분야 간의 직접적 연결고리는 부재함을 파악할 수 있음
  - 정보통신분야의 경우 EE01 정보이론 및 유사분야 간 융합을 바탕으로 관련 산업 뿐 아니라, 뇌공학, 에너지 등의 분야와 융합이 발생
  - 바이오/의료분야는 의생명과학, 융합바이오 등을 중심으로 생물화학, 자동차, 항공 분야 등 원천에서 응용분야까지로 연계가 확대되고 있음

[그림9] <‘15년 기술융합 트렌드 분석>



- (‘16년 기술융합 트렌드 분석) 전반적으로 기술 간 연결성이 강화되었으며, EE01 정보이론을 중심으로 한 기술융합의 범위가 확대되었음을 파악할 수 있음
  - 기존에 연결고리가 없었던 나노, 고분자 등의 분야와의 융합을 통해 연결성이 확대되고 있으며, 의생명, 바이오 등의 분야까지 직·간접적으로 연계되어 기술융합의 범위가 확대됨

[그림10] <'16년 기술융합 트렌드 분석>



- 기술의 연결중심성 및 융합트렌드 분석을 통해 전반적으로 기술 간 융합의 심화 및 기술융합의 범위가 확장되고 있는 것을 파악할 수 있는 가운데, 주요 핵심분야를 위주로 한 기술의 적용 및 연계를 통해 산업영역이 확대될 것으로 예상
- 최종적으로는 정보이론 분야를 기반으로 한 융합이 발생하여, 정보통신기술의 응용 및 기타분야에의 적용을 통해 산업영역이 확대될 것으로 예측 가능함
  - 바이오 분야 역시 정보통신기술 등과의 연계를 통해 응용의 범위가 확대될 수 있는 기술융합의 중심축인 것으로 파악됨

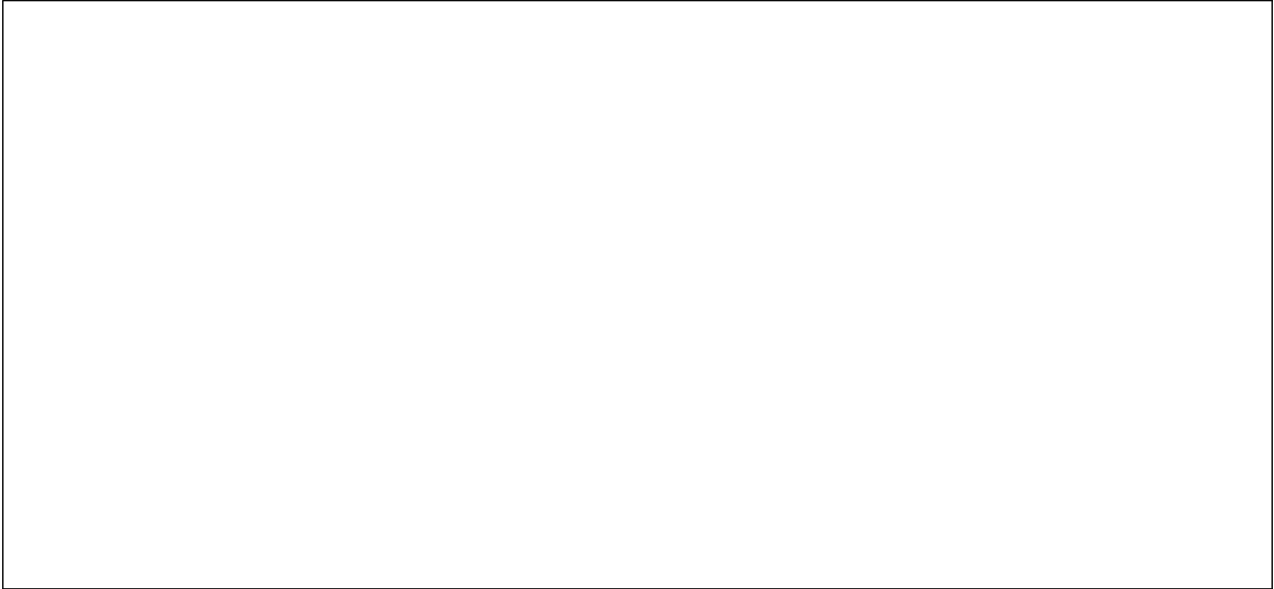
#### 4. 미래유망기술분야와 정부R&D의 방향성 분석

- 유망기술의 트렌드 분석을 통해 기술의 변화 방향 및 주요 분야, 융합의 방향성 등을 파악하였음
  - 융합의 패턴 및 중심성 분석을 통해서 미래기술의 중심 분야와 그 변화에 대해 파악
- 미래부 및 산업부에서 수행하는 정부 연구개발과제별 기술분야를 분석하여 부처별 중점분야 및 기술융합 현황의 파악 및 유망기술 트렌드와의 방향성을 비교
- '15년 기준 NTIS의 과학기술표준분류(대분류 및 중분류)를 기준으로 순수연구개발에 해당하는 정부R&D과제의 분야별 R&D 현황을 분석
  - 최대 3개의 중분류까지 구분되어 있으며, 기술 간 융합의 횟수에 따른 연관성만을 포함하고 가중치는 고려하지 않음
  - 분석은 미래1, 미래2 및 산업부를 대상으로 함
- 부처별 연구개발과제의 주요 분야를 분석한 결과 미래1은 보건의료 및 생명과학, 미래2는 정보/통신, 전기/전자, 산업부는 에너지/자원 및 기계 분야를 위주로 연구개발 과제를 수행함
- 미래1의 경우 LC 보건의료, LA 생명과학 분야에 해당하는 기술을 위주로 연구개발과제가 수행되고 있으며, EE 정보/통신, ED 전기/전자 등의 분야에 해당하는 기술역시 빈출되는 것으로 파악
  - NC 화학, NB 물리학, NA 수학, ND 지구과학 등 기초분야에 분류를 포함 다양한 분야에 해당하는 연구개발을 수행하고 있음

[표14] <과학기술 표준 중분류별 유망기술 분포 (TOP 20)>

대분류명	횟수	대분류명	횟수
LC 보건의료	2993	LB 농림수산식품	401
LA 생명과학	2359	NA 수학	369
EE 정보/통신	1223	EG 원자력	368
ED 전기/전자	937	EF 에너지/자원	360
NC 화학	819	ND 지구과학	286
EA 기계	816	OA 뇌과학	277
EB 재료	806	EH 환경	266
EC 화공	620	HE 문화/예술/체육	108
NB 물리학	580	SC 경제/경영	73
EI 건설/교통	458	OB 인지/감성과학	67

<과학기술 표준분류 대분류별 기술융합 경향 분석>

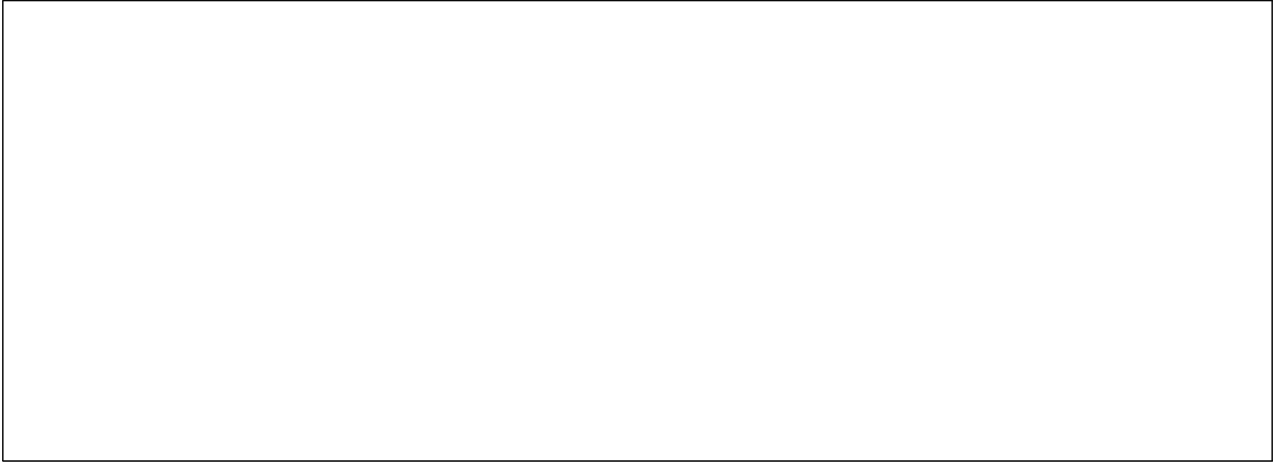


- 미래2의에서 수행하는 과제는 과학기술분류를 기준으로 연구개발 범위는 넓지 않은 것으로 파악되며, EE 정보/통신, ED 전기/전자 등의 분야에 집중되어 있음
- HE 문화/예술/체육, EB 재료, EA 기계 등의 분야도 일부 포함

[표15] <과학기술 표준 중분류별 유망기술 분포 (TOP 20)>

대분류명	횟수	대분류명	횟수
EE 정보/통신	372	NB 물리학	4
ED 전기/전자	189	EI 건설/교통	2
HE 문화/예술/체육	26	LA 생명과학	2
EB 재료	11	ND 지구과학	1
EA 기계	8	OA 뇌과학	1
LC 보건의료	7	NC 화학	1
SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보	6	SH 교육	1
OB 인지/감성과학	6	EH 환경	1
SC 경제/경영	6	NA 수학	1
EC 항공	5	LB 농림수산식품	1

<과학기술 표준분류 대분류별 기술융합 경향 분석>



- 산업부 수행 과제는 EF 에너지/자원, EA 기계 분야를 위주로 수행되며 ED 전기/전자, EB 재료, LC 보건의료 등의 분야에 해당하는 과제도 상대적으로 많은 것으로 파악됨

[표16] <과학기술 표준 중분류별 유망기술 분포 (TOP 20)>

대분류명	횟수	대분류명	횟수
EF 에너지/자원	649	LA 생명과학	89
EA 기계	636	NC 화학	67
ED 전기/전자	444	SC 경제/경영	40
EB 재료	326	EI 건설/교통	38
LC 보건의료	273	LB 농림수산식품	32
EC 화공	231	SI 미디어/커뮤니케이션/문헌정보	30
EE 정보/통신	211	NB 물리학	16
EG 원자력	184	SE 생활	12
EH 환경	97	ND 지구과학	9
HE 문화/예술/체육	92	OB 인지/감성과학	7

[그림11] <과학기술 표준분류 대분류별 기술융합 경향 분석>



- 연구개발과제에 해당하는 과학기술표준분류간의 연관성을 파악하여 각 부처에서 추진하는 정부R&D과제의 분야별 융합현황을 파악하고, 하고 중심이 되는 기술을 분석
  
- 미래1에서 수행하는 과제의 기술융합은 LA 생명과학, LC 보건의료를 위주로 수행되고 있으며, 양 분야 내 및 분야 간의 융합이 전체 중 가장 큰 비중을 차지함
  - EE 정보/통신, EA 기계 간의 융합도 많은 비중을 차지하나 보건의료 및 생명과학 분야간의 융합에 비해서 그 빈도는 떨어지는 편

[그림12] <미래1 - 과학기술 표준 대분류별 기술융합 경향 분석>



[표17] <미래1 -정부R&D과제의 과학기술표준 대분류별 융합현황 (TOP 50)>

대분류간 융합	횟수	대분류간 융합	횟수
LA 생명과학-LC 보건의료	805	NB 물리학-NB 물리학	83
LC 보건의료-LC 보건의료	698	EA 기계-LC 보건의료	83
LA 생명과학-LA 생명과학	687	EA 기계-ED 전기/전자	79
EE 정보/통신-EE 정보/통신	260	EA 기계-EB 재료	72
EA 기계-EA 기계	202	LC 보건의료-ED 전기/전자	66
NC 화학-NC 화학	186	EB 재료-NB 물리학	63
EB 재료-EC 화공	150	EG 원자력-EG 원자력	62
EB 재료-EB 재료	146	LB 농림수산식품-LC 보건의료	62
EI 건설/교통-EI 건설/교통	131	OA 뇌과학-OA 뇌과학	53
NA 수학-NA 수학	130	LB 농림수산식품-LB 농림수산식품	51
LC 보건의료-OA 뇌과학	125	EC 화공-LA 생명과학	51
ED 전기/전자-ED 전기/전자	123	LC 보건의료-EB 재료	50
LA 생명과학-NC 화학	120	EH 환경-EH 환경	46
EC 화공-EC 화공	119	EF 에너지/자원-NC 화학	46
EB 재료-ED 전기/전자	117	EA 기계-EE 정보/통신	44
LB 농림수산식품-LA 생명과학	116	LA 생명과학-EA 기계	43
NC 화학-LC 보건의료	99	ED 전기/전자-EF 에너지/자원	42
ED 전기/전자-EE 정보/통신	98	EE 정보/통신-LC 보건의료	41
EF 에너지/자원-EB 재료	97	EC 화공-EH 환경	38
EC 화공-EF 에너지/자원	95	LC 보건의료-EG 원자력	38
EC 화공-NC 화학	93	NB 물리학-NC 화학	35
ED 전기/전자-NB 물리학	91	NB 물리학-LA 생명과학	34
ND 지구과학-ND 지구과학	90	EB 재료-LA 생명과학	34
LA 생명과학-OA 뇌과학	84	EA 기계-EF 에너지/자원	34
EB 재료-NC 화학	83	EA 기계-EC 화공	34



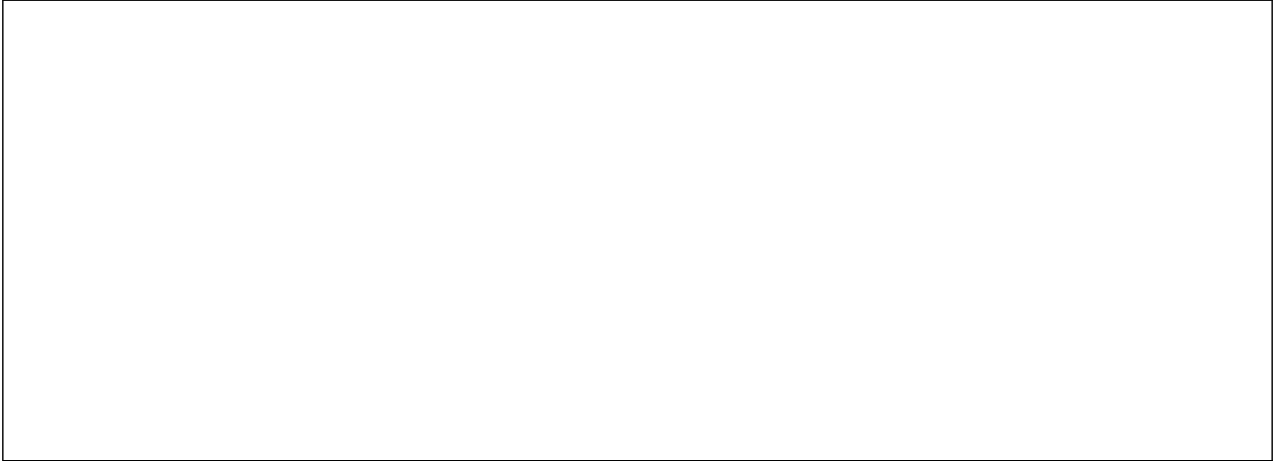
- 중분류를 기준으로 융합의 중심이 되는 기술을 분석한 결과 LA07 융합바이오, LB03 고분자재료, LC04 치료/진단기기, EF06 신재생에너지 순으로 타 분야와의 연결성이 높게 나타나는 것으로 파악
  
- 연구개발과제의 수행범위가 넓어 융합의 방향성에 대해 식별 하는 데 한계가 존재함

[그림13] <미래1 - 과학기술 표준분류 중분류별 연결 기반기술 분석>



- 미래2의 과제는 EE 정보/통신, ED 전기/전자 분야를 위주로 수행되고 있으며, 기타분야는 비중이 크지 않은 것으로 파악됨
  - HE 문화/예술/체육, OB 인지/감성과학 분야의 융합으로 도출되는 기술이 타 분야에 비해서는 상대적으로 많은 편

[그림14] <미래2 - 과학기술 표준 대분류별 기술융합 경향 분석>



[표18] <미래2 -정부R&D과제의 과학기술표준 대분류별 융합현황 >

대분류간 융합	횟수	대분류간 융합	횟수
EE 정보/통신-EE 정보/통신	47	LC 보건의료-LC 보건의료	1
ED 전기/전자-EE 정보/통신	16	LA 생명과학-LC 보건의료	1
ED 전기/전자-ED 전기/전자	7	EE 정보/통신-EI 건설/교통	1
HE 문화/예술/체육-OB 인지/감성과학	3	EA 기계-EI 건설/교통	1
EB 재료-ED 전기/전자	3	EH 환경-EE 정보/통신	1
EE 정보/통신-HE 문화/예술/체육	3	NB 물리학-EE 정보/통신	1
EE 정보/통신-OB 인지/감성과학	2	EC 화공-ED 전기/전자	1
EE 정보/통신-SC 경제/경영	2	EC 화공-EC 화공	1
ED 전기/전자-EA 기계	1	HE 문화/예술/체육-LC 보건의료	1
LA 생명과학-EE 정보/통신	1	HE 문화/예술/체육-HE 문화/예술/체육	1
HE 문화/예술/체육-SH 교육	1	LA 생명과학-ED 전기/전자	1
OA 뇌과학-OB 인지/감성과학	1	OB 인지/감성과학-LC 보건의료	1
ED 전기/전자-NB 물리학	1	EA 기계-EE 정보/통신	1

- 중분류를 기준으로 융합의 중심이 되는 기술은 EE02 소프트웨어 분야이며, 소프트웨어 및 EE01 정보이론 분야를 중심으로 타 분야와 연계됨
  - 크게 EE11 정보통신모듈/부품과 연계한 정보보호 및 디지털 방송, 콘텐츠 등의 분야로 확장되며, ED10 디스플레이 분야를 중심으로 U-컴퓨팅, 인지과학 등으로 융합의 범위가 확대되고 있음

[그림15] <미래2 - 과학기술 표준분류 중분류별 연결 기반기술 분석>



- 산업부 과제는 EF 에너지/자원, EG 원자력, ED 전기/전자, EA 기계, EB 재료, EC 화공 등의 분야의 융합에 해당하는 기술개발 과제를 위주로 수행하고 있음
- 이외에도 EH 환경, LA 생명과학, LC 보건의료 등의 분야 역시 일부 포함하고 있으나, 그 비중은 크지 않은 것으로 파악됨

[그림16] <산업부 - 과학기술 표준분류 대분류별 기술융합 경향 분석>



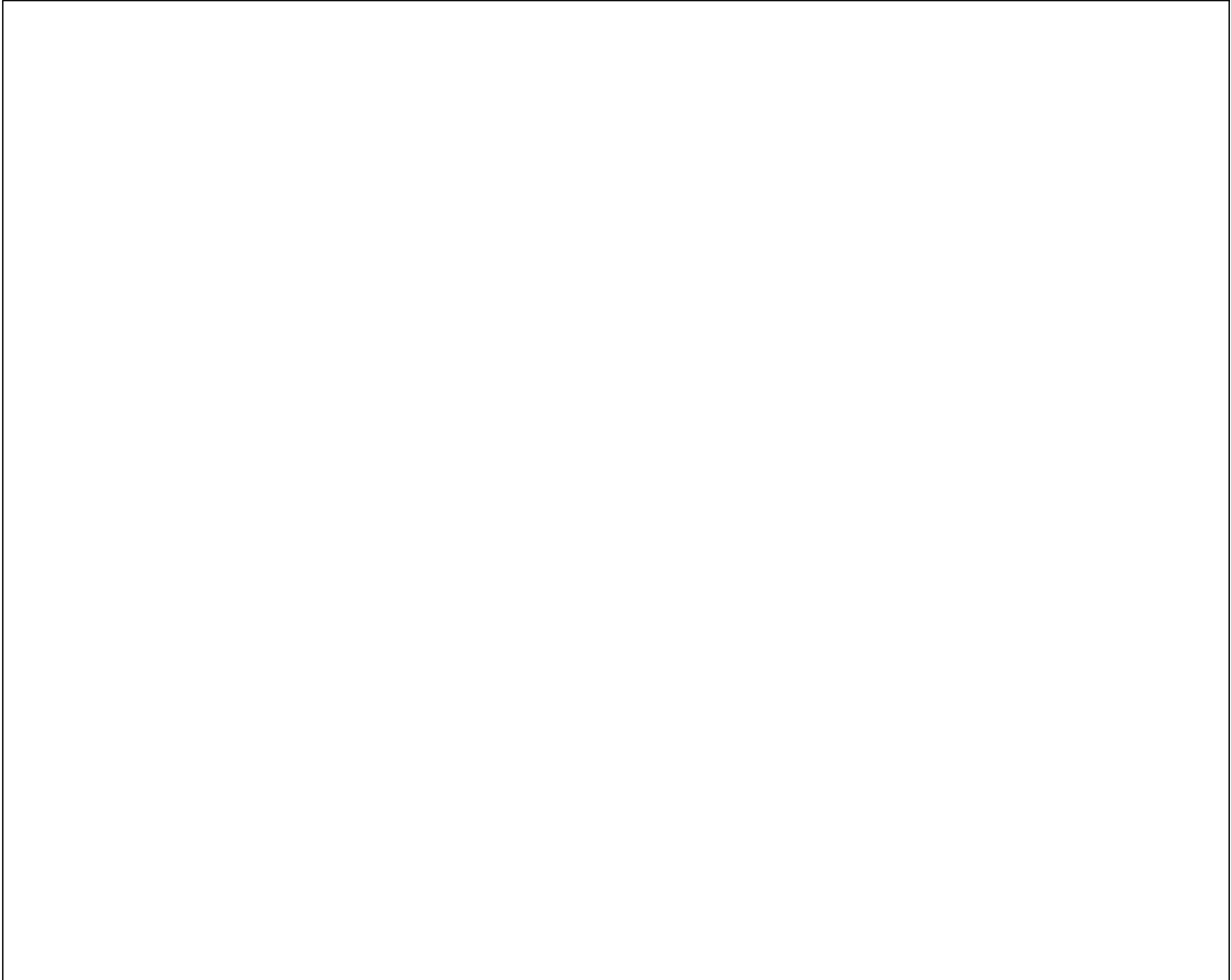
[표19] <산업부 -정부R&D과제의 과학기술표준 대분류별 융합현황 (TOP 50)>

대분류간 융합	횟수	대분류간 융합	횟수
EF 에너지/자원-EF 에너지/자원	107	LC 보건의료-LA 생명과학	9
EG 원자력-EG 원자력	100	ED 전기/전자-NC 화학	8
ED 전기/전자-EF 에너지/자원	82	LC 보건의료-LC 보건의료	8
EF 에너지/자원-EA 기계	62	LA 생명과학-LA 생명과학	7
EF 에너지/자원-EB 재료	41	EF 에너지/자원-EI 건설/교통	7
EA 기계-EA 기계	41	ED 전기/전자-NB 물리학	6
EA 기계-ED 전기/전자	39	EH 환경-NC 화학	6
EA 기계-EB 재료	33	EG 원자력-EH 환경	6
ED 전기/전자-ED 전기/전자	32	SC 경제/경영-SC 경제/경영	5

EB 재료-ED 전기/전자	31	NC 화학-NC 화학	5
EC 화공-EC 화공	30	EE 정보/통신-LC 보건의료	5
EH 환경-EF 에너지/자원	29	LC 보건의료-EC 화공	5
EC 화공-EB 재료	28	EA 기계-EC 화공	5
EC 화공-EF 에너지/자원	26	EG 원자력-EI 건설/교통	5
EB 재료-EB 재료	23	EB 재료-EE 정보/통신	5
EE 정보/통신-ED 전기/전자	20	EG 원자력-EA 기계	5
NC 화학-EB 재료	18	ND 지구과학-ND 지구과학	4
EE 정보/통신-EF 에너지/자원	17	EI 건설/교통-EA 기계	4
EE 정보/통신-EE 정보/통신	16	EF 에너지/자원-NC 화학	4
EA 기계-EH 환경	15	EB 재료-NB 물리학	4
NC 화학-EC 화공	12	EB 재료-EG 원자력	4
ED 전기/전자-EC 화공	12	EF 에너지/자원-ND 지구과학	3
EA 기계-EE 정보/통신	10	ED 전기/전자-LC 보건의료	3
EH 환경-EB 재료	10	EB 재료-LC 보건의료	3
EH 환경-EC 화공	9	HE 문화/예술/체육-HE 문화/예술/체육	3

- 산업부 과제는 EF06 신재생에너지 분야가 연결성이 가장 높으며, 에너지/환경, 에너지/자원 등의 분야 역시 연결성이 높은 편
- EB03 고분자재료, EB02 세라믹재료, EB01 금속재료 등의 재료에 해당하는 분야도 연결성이 높으며, 기계, 부품 등 기타 산업과 연계되는 분야임이 파악됨

[그림17] <산업부 - 과학기술 표준분류 중분류별 연결 기반기술 분석>



- 미래부와 산업부의 정부R&D과제 수행의 기술분야별 특성이 존재하여, 기술의 분야 및 유형별 부처의 특성을 반영한 정부R&D의 추진전략의 수립이 바람직할 것으로 판단됨
- 미래1은 바이오, 미래2는 정보/통신 분야, 산업부는 에너지/자원 및 기계 등 특정 분야의 과제를 위주로 수행하고 있어 부처별 방향성에는 차이가 명확하게 존재하는 것으로 보임
- 미래유망기술에 대한 기술융합 패턴 분석결과 주로 정보/통신 및 바이오 분야를 기반으로 한 타 산업과의 연계가 발생하므로, 신산업 창출 및 산업융합의 원천분야로서의 중요성이 강조되고 있음
  - 전통적인 제조산업에 해당하는 속하는 분야는 정보/통신 네트워크를 활용한 로봇, 자동화 등으로 확장되며, 뇌공학, 생명과학 등의 분야도 소프트웨어 등 정보/통신 분야와의 융합을 통해 산업이 확대될 것으로 예측가능함

### Ⅲ. 정부연구개발 투자 추진현황

- 4차산업혁명 시대의 도래 등 글로벌 환경변화에 대응하기 위해서는 산업육성 위주의 추격형 R&D패러다임을 탈피, 선도형 R&D로의 변화가 요구됨
  - 정부R&D 지원체제의 및 역할의 재정립을 위해서는 지금까지 수행되어 온 정부 R&D 투자 동향을 파악하고, 이를 근거로 시사점 및 발전방향을 도출함이 바람직
- 따라서, 본 연구과제에서는 최근의 정부연구개발사업 투자현황을 분석하여 현황을 점검 하고 시사점을 제시하고자 함
  - 각 추진 부처별 투자동향을 분석하여 투자분야 및 규모, 투자 수행주체에 따른 투자동향 등을 살펴보고 개선방향을 제시하고자 함

#### 1. 정부연구개발사업의 추진현황

- 최근 5년간의 정부연구개발은 약 30여개 부처에서 추진되었으며, 총 투자액은 연평균 6.2%로 지속적으로 증가
  - 총 금액 기준 '15년 18조 8,747억원으로 '11년대비 약 4조원정도 증가함
  - 과제 수 기준 '11년 41,619개 대비 '15년 54,433개로 약 12,000여개가 증가함

[표20] <정부연구개발사업 투자추이 ('11~'15)>

(단위: 백만원)

구분	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	연평균 증가율
정부연구개발비	14,852,770	15,906,397	16,913,921	17,639,481	18,874,717	6.2%
과제 수	41,619	49,948	50,865	53,493	54,433	
추진 부처 수	30	30	32	33	35	

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- 최근 3년간 연구개발비 규모기준 상위 5개 부처는 미래부, 산업부, 방사청, 교육부, 중기청 순
  - 특히, 연구개발투자 규모가 가장 큰 미래부는 차상위 부처인 산업부대비 약 2배 이상의 투자를 수행
  - 연구개발비 규모가 큰 부처에서 다수의 연구 과제를 수행하는 경향이 있는 것으로 보이나, 연구비 규모와 과제 수 간 명확한 상관관계를 보이지는 않고 있음
    - 방사청에서 수행하는 연구과제의 수는 타 부처대비 현저히 적은 것으로 드러나 대형과제위주로 연구개발을 추진하는 것으로 파악됨

[표21] <부처별 연구개발비 투자 순위 (상위5개 부처) ('13~'15)>

(단위: 백만원, 개)

부처명	정부연구비				과제 수			
	'13년	'14년	'15년	합계	'13년	'14년	'15년	합계
미래창조과학부	5,545,67 3	6,046,66 9	6,469,64 7	18,061,989	10,67 4	11,30 5	12,24 6	34,22 5
산업통상자원부	3,124,61 5	3,190,01 9	3,434,77 0	9,749,405	4,669	4,918	5,133	14,72 0
방위사업청	2,448,12 3	2,283,00 0	2,452,51 1	7,183,635	517	599	589	1,705
교육부	1,553,19 4	1,598,69 8	1,649,41 9	4,801,311	13,22 8	14,71 5	14,06 7	42,01 0
중소기업청	858,697	884,749	989,447	2,732,893	7,365	7,355	7,892	22,61 2

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- 대기업을 제외한 기타 연구수행주체들의 투자수행 규모는 증가하는 경향이 있는 것으로 파악됨
- '11년 대비 '15년 특히 중소·중견기업이 수행하는 연구는 연평균 16.5%로 가장 높은 증가율을 보이며, 다음으로는 정부부처에서 수행하는 R&D 투자가 13.4%로 큰 증가율을 보임
  - 중소·중견기업의 경우 연구비 증가에만 그치지 않고, 정부연구비 투자에서 차지하는 비중 역시 '15년 18.0%로 확대되어 '11년 대비 5.6%p 증가함
- 대학에서 수행하는 정부연구개발사업의 연평균 증가율은 3.1%로, 정부연구비 총액의 연평균증가율인 6.2%에 크게 못 미치고 있으며, 전체 대비 연구비 비중 자체가 감소한 것으로 파악됨

[표22] <연구수행주체별 투자현황 ('11~'15)>

(단위: 백만원)

구분	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	연평균 증가율
대학	3,767,247	3,721,378	3,971,795	4,102,317	4,261,738	3.1%
(비중)	25.4%	23.4%	23.5%	23.3%	22.6%	
대기업	1,386,144	1,439,717	860,794	692,300	627,803	-18.0%
(비중)	9.3%	9.1%	5.1%	3.9%	3.3%	
중소·중견기업	1,846,895	2,095,563	2,853,461	2,958,672	3,403,232	16.5%
(비중)	12.4%	13.2%	16.9%	16.8%	18.0%	
국공립·출연연	6,441,831	7,198,696	7,812,096	8,388,499	8,781,404	8.1%
(비중)	43.4%	45.3%	46.2%	47.6%	46.5%	
정부부처	374,399	427,994	447,659	447,263	618,081	13.4%
(비중)	2.5%	2.7%	2.6%	2.5%	3.3%	
기타	1,036,254	1,023,049	968,116	1,050,430	1,182,459	3.4%
(비중)	7.0%	6.4%	5.7%	6.0%	6.3%	
<b>총합계</b>	<b>14,852,770</b>	<b>15,906,397</b>	<b>16,913,921</b>	<b>17,639,481</b>	<b>18,874,717</b>	<b>6.2%</b>

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)



- 정부연구개발 투자규모는 증가하는 추세이나 미래부 및 산업부 등 특정 부처를 위주로 추진되고 있으며, 국공립·출연연, 대학, 중소·중견 기업 등 특정 주체의 추진비중이 높은 것으로 파악됨

## 2. 정부연구개발 유형별 추진현황

- (연구과제 유형별) 순수연구개발이 차지하는 비중이 가장 높으며, 연구기관 지원사업 및 복합활동사업에도 대규모 투자가 이루어짐
- 시설장비구축사업의 연평균 증가율은 84.3%로 가장 높으며, 교육연수훈련사업 및 연구관리기관지원사업의 경우에도 각각 41.9%, 40.9%로 높은 증가율을 보임
- 순수연구개발사업의 연평균증가율은 2.1%로 증가율은 크지 않으나, 연구비 증가 규모기준 연구기관지원 및 시설장비 구축사업에 이어 세 번째로 크게 증가함

[표23] <연구과제유형별 정부연구비 ('11~'15)>

(단위: 백만원)

구분	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	연평균 증가율
순수연구개발사업	7,576,461	7,177,673	7,435,714	7,341,281	8,219,072	2.1%
연구기관지원사업	2,801,404	3,218,252	3,641,378	3,929,421	4,370,274	11.8%
복합활동사업	1,961,559	1,970,601	2,071,395	2,231,734	2,077,851	1.5%
시설장비구축사업	131,580	1,098,845	1,267,630	1,590,233	1,518,718	84.3%
인문사회사업	743,213	758,701	827,343	845,951	789,582	1.5%
고급인력양성사업	640,936	599,060	523,971	492,644	466,142	-7.7%
국립대학교교원인건비	412,722	377,074	388,818	394,834	425,671	0.8%
정책연구관련사업	241,154	267,633	284,804	277,005	352,066	9.9%
연구관리기관지원사업	62,892	119,530	-	172,551	247,852	40.9%
정보시험분석서비스	236,475	236,045	205,744	293,223	227,374	-1.0%
교육연수훈련사업	44,373	82,982	86,446	70,603	180,115	41.9%
기타	-	-	180,679	-	-	-
<b>총합계</b>	<b>14,852,770</b>	<b>15,906,397</b>	<b>16,913,921</b>	<b>17,639,481</b>	<b>18,874,717</b>	<b>6.2%</b>

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- (연구개발단계별) 기초연구 및 개발연구의 연구비증가율이 각각 6.9%, 6.7%로 높은 것으로 나타나며, 응용연구는 연평균 5.7%로 증가함
- 그러나 투자 규모 측면에서 개발연구가 비중이 가장 높아 개발연구의 총 연구비가 기초연구에 비해 큰 규모로 확대됨

[표24] <연구개발단계별 정부연구비 ('11~'15)>

(단위: 백만원)

구분	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	연평균증가율
기초연구 (비중)	3,122,018 21.0%	3,467,746 21.8%	3,668,921 21.7%	3,853,489 21.8%	4,080,447 21.6%	6.9%
응용연구 (비중)	2,249,949 15.1%	2,342,714 14.7%	2,460,318 14.5%	2,521,441 14.3%	2,813,212 14.9%	5.7%
개발연구 (비중)	5,309,150 35.7%	5,737,467 36.1%	5,994,375 35.4%	6,089,931 34.5%	6,880,939 36.5%	6.7%
기타 (비중)	4,171,653 28.1%	4,358,469 27.4%	4,790,307 28.3%	5,174,619 29.3%	5,100,118 27.0%	5.2%
<b>총합계</b>	<b>14,852,770</b>	<b>15,906,397</b>	<b>16,913,921</b>	<b>17,639,481</b>	<b>18,874,717</b>	<b>6.2%</b>

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

□ (과제당 연구비 규모) 과제당 연구비 규모는 기타연구가 가장 크고, 기초연구가 가장 작은 것으로 나타남

- 기초연구의 과제당 연구비는 약 1억 7천만원 수준으로 상대적으로 소규모 과제가 수행되고 있으며, 기타분야의 과제당 연구비는 약 6억 8천만원, 응용 및 개발연구의 과제당 연구비는 평균 약 4억원 규모인 것으로 파악됨
  - 기타연구의 과제규모가 가장 크게 확대되었으며, 기초연구의 경우에는 총연구비 확대에도 불구하고 과제규모에는 큰 변동을 보이지 않음
  - 기초연구와 기타의 과제당 연구비 차이는 '11년 약 4억 4천만원에서 '15년 6억 1천만원 규모로 더욱 확대됨
- 기초, 응용 및 개발 연구 전 분야의 연구비는 증가했음에도 불구하고 과제당 연구비에 유의미한 증가를 보이지 않아, 총 연구비 증가와 연구과제 규모 간에는 일정한 상관관계가 없는 것으로 드러남
  - 특히 '11년 대비 '15년 개발연구의 총 연구비는 가장 크게 확대되었으나, 과제당 연구비는 오히려 축소되었으며, 기타 분야는 연구비 규모 확대에도 과제 수는 축소됨

[표25] <연구개발단계별 과제 수 및 과제당 연구비 규모('11~'15)>

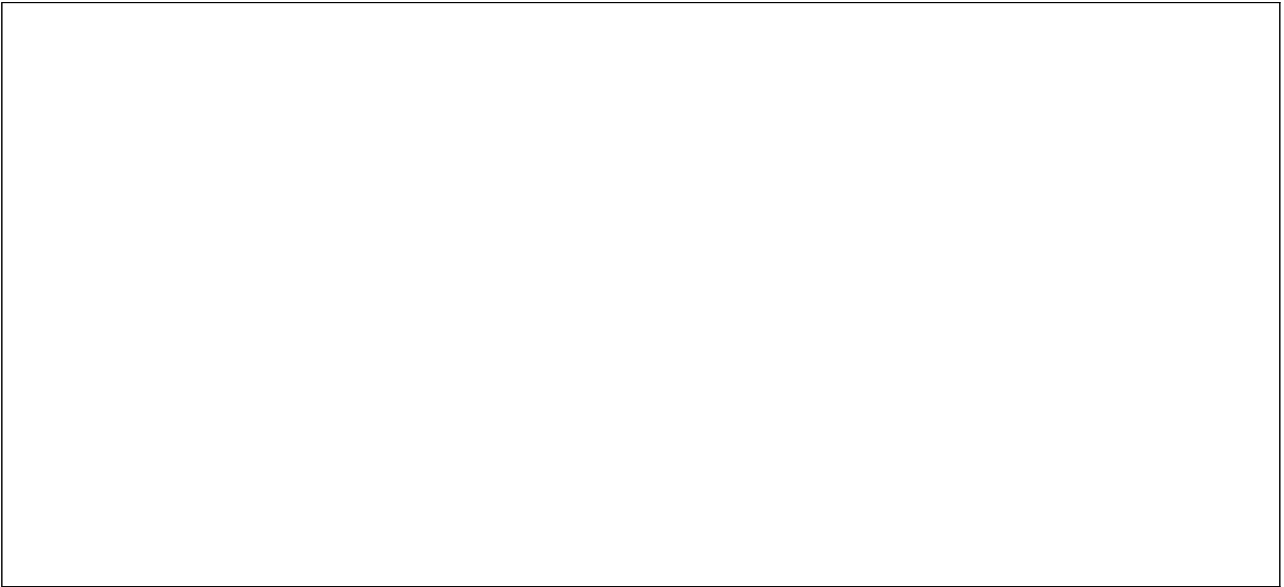
구분		'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	평균
기초연구	과제 수	17,971	21,225	21,128	23,363	23,318	21,401
	과제당 연구비	173.7	163.4	173.7	164.9	175.0	170.1
응용연구	과제 수	5,246	6,739	6,468	6,333	6,706	6,298
	과제당 연구비	428.9	347.6	380.4	398.1	419.5	394.9
개발연구	과제 수	11,552	15,104	15,682	16,671	17,918	15,385
	과제당 연구비	459.6	379.9	382.2	365.3	384.0	394.2
기타	과제 수	6,850	6,880	7,587	7,126	6,491	6,987
	과제당 연구비	609.0	633.5	631.4	726.2	785.7	677.2
<b>총합계</b>	<b>과제 수</b>	<b>41,619</b>	<b>49,948</b>	<b>50,865</b>	<b>53,493</b>	<b>54,433</b>	<b>50,072</b>

주. 과제당 연구비 규모는 (연구비/과제 수) 로 산출

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- 연구개발단계 및 수행주체를 종합적으로 고려한 결과, 대학은 기초연구를 위주로, 중소·중견기업은 개발연구를 위주로, 국공립·출연연은 기초, 응용 및 개발 전 단계에서 투자를 확대하였음이 파악됨
- 기초연구는 대학과 국공립·출연연을 위주로 수행되며 '15년 정부부처의 기초연구 수행이 급증
  - 정부부처를 통한 기초연구 수행이 연평균증가율 118%를 기록하여 가장 큰 폭으로 확대되었으며, 대학과 국공립·출연연의 기초연구비 연평균 증가율은 각각 6.20%, 6.22%로 유사하나, 연구규모를 기준으로 대학이 더 큰 비중을 차지
- 응용연구는 국공립·출연연 위주로 수행되며, 중소·중견기업의 응용연구 수행이 지속적으로 증가하는 추세임
  - 대학의 응용연구는 '15년 증가세를 나타내고 있으며, 정부부처에서 수행하는 응용연구 투자는 대폭 축소됨
  - ※ 정부부처 수행 응용연구 규모 변화 : ('11년) 4,819 → ('15) 641 백만원
- 개발연구는 다양한 주체들에 의해 연구가 수행되고 있으며, 특히 중소·중견기업 및 국공립·출연연의 비중이 높음
  - 대기업만이 유일하게 개발연구의 수행을 축소하여, 15년의 개발연구는 '11년의 약 40% 수준에 그침
- 기타분야는 국공립·출연연의 연구수행비중이 절대적으로 높으며, 대학과 기타 주체들 역시 연구개발을 수행

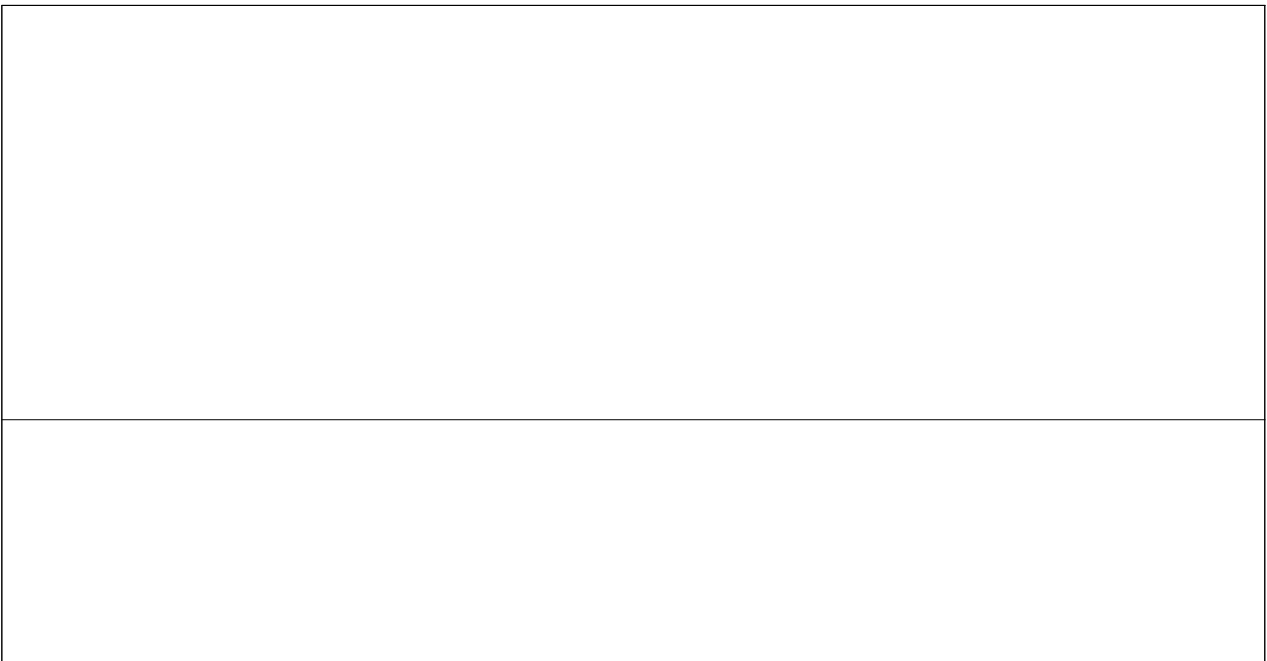
[그림18] <연구단계별 연구수행주체 변화('11~'15)>



자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- (부처별 추진 현황) 정부R&D 과제 수행에는 부처별 특성이 반영되므로, 각 부처별 R&D 현황을 통해 투자방향 및 중점분야의 파악이 필요
- 정부연구개발은 다양한 부처를 통해 수행되나, 미래부, 산업부 등 특정 부처를 위주로 수행되고 있음
  - 미래부, 산업부, 방사청, 교육부 및 중기청 등의 5개 부처가 정부 R&D에서 차지하는 비중은 79.4%로 다섯 개의 부처를 위주로 정부R&D사업이 수행되고 있음

[그림19] <부처별 정부연구개발 추진규모 및 비중('15)>



자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- 특히 미래부와 산업부의 연구개발투자 소요는 전체 정부연구개발비의 50% 이상을 차지하여 정부연구비 재원 중 가장 큰 비중을 차지함

[표26] <미래부 및 산업부 비중 ('13~'15)>

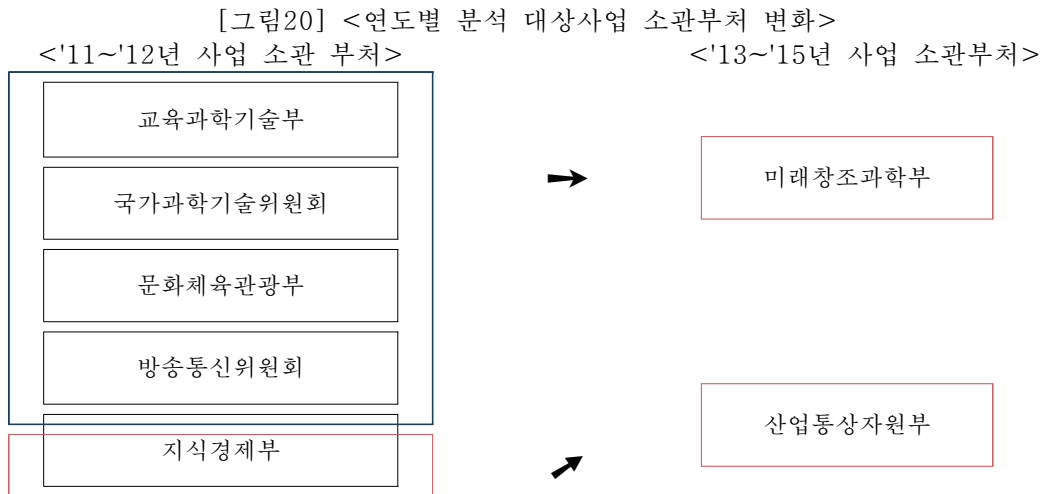
(단위: 백만원)

구분	'13년	'14년	'15년	연평균증가율
총 정부연구개발비	16,913,921	17,639,481	18,874,717	6.2%
미래부 및 산업부 연구비	8,670,288	9,236,688	9,904,417	
비중(%)	51.3%	52.4%	52.5%	

- 정부R&D 투자는 순수연구개발 및 개발연구를 위주로 추진되고 있으나 전반적으로 미래부 및 산업부 위주로 추진되고 있어, 주요부처인 미래부 및 산업부의 투자내용 및 방향성의 점검이 필요할 것으로 파악됨

### 3. 주요부처별 투자현황

- 이에, 본 과제에서는 '15년을 기준으로 미래부 및 산업부에서 수행하는 정부 연구개발사업을 구분하여 최근 5년간 수행된 정부R&D의 투자동향에 대해 파악하고자 함
- '13년부터'15년까지 각각 미래부와 산업부에서 추진한 정부R&D사업을 분석의 대상으로 하며, 11년~'12년은'13년~'15년과 연계추진된 사업 위주로 동향 파악
  - 교육부, 국과위, 문체부, 방통위 및 지경부에서 수행했던 '11년~ '12년의 정부 R&D사업 중 미래부와 산업부에서 연계되어 추진되는 사업 및 유사한 성격의 사업들을 구분하여 투자동향을 분석
  - 연구개발사업 분야별 추진부처의 차이가 존재하므로 미래1, 미래2 및 산업부로 구분하여 분석을 수행



※ 각 연도별 분석대상사업의 상세목록은 사업의 목록은 붙임[a~d] 참고

- 각 부처 및 연도별 연구개발 추진의 규모는 상이하나 미래1에서 연구개발을 가장 많이 수행하며, 그 다음으로 산업부, 미래2 순
- 사업 수 기준으로 미래1에서 가장 많은 연구개발을 수행, 산업부, 미래2 순

[표27] <연도별 분석대상 사업 수('11~'15)>

구분	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년
미래1	106	122	122	123	142
미래2	30	35	42	47	39
산업부	67	72	80	94	113
<b>총합계</b>	<b>203</b>	<b>229</b>	<b>244</b>	<b>264</b>	<b>294</b>

- 부처별 예산 규모에도 차이가 존재하며, 미래1의 경우 예산이 지속적으로 증가하였으나, 산업부 및 미래2는 유사한 규모를 유지하는 모습을 보임
  - 미래1의 예산은 미래2의 예산규모 대비 4.5배로 동일 부처 내에서도 추진 분야 및 주체별 연구개발 예산의 규모에 차이가 큰 편

※('11-15년) 미래1 : 23,341,211 백만원, ('11-15년) 미래2 : 5,150,555 백만원

[표28] <연도별 미래부 및 산업부의 연구비현황 ('11-'15)>

(단위: 백만원)

구분		'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	
미래부	미래1	교육과학기술부	3,181,358	3,622,669			
		국가과학기술위원회	43,703	46,015			
		지식경제부	662,414	798,552			
		미래창조과학부			4,520,922	5,027,468	5,438,109
		<b>미래1 합계</b>	<b>3,887,475</b>	<b>4,467,236</b>	<b>4,520,922</b>	<b>5,027,468</b>	<b>5,438,109</b>
	미래2	문화체육관광부	44,338	57,434			
		방송통신위원회	209,842	220,993			
		지식경제부	830,746	711,711			
		미래창조과학부			1,024,751	1,019,201	1,031,539
		<b>미래2 합계</b>	<b>1,084,926</b>	<b>990,138</b>	<b>1,024,751</b>	<b>1,019,201</b>	<b>1,031,539</b>
<b>미래부 총합계</b>		<b>4,972,402</b>	<b>5,457,374</b>	<b>5,545,673</b>	<b>6,046,669</b>	<b>6,469,647</b>	
산업부	지식경제부	3,016,983	3,186,721				
	산업통상자원부			3,124,615	3,190,019	3,434,770	
	<b>산업부 총합계</b>	<b>3,016,983</b>	<b>3,186,721</b>	<b>3,124,615</b>	<b>3,190,019</b>	<b>3,434,770</b>	

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- (과제유형별 투자현황) 과제유형을 기준으로 분석한 결과 미래부는 연구기관지원사업 및 순수연구개발사업을 위주로, 산업부는 순수연구개발사업 및 복합활동사업을 위주로 투자 수행
- 미래1의 투자는 연구기관지원사업 및 순수연구개발사업에 해당하는 과제에 집중되어 있으며, 특히 연구기관지원사업의 투자는 연평균 11%로 매년 지속 증가
  - 순수연구개발사업의 경우 최근 투자가 큰 폭으로 확대되고 있으며, 복합활동사업 및 시설장비구축사업이 차지하는 비중은 작으나 증가의 경향을 보이고 있음



[그림21] <미래1 - 과제유형별 투자 현황('11~'15)>

(단위 :백만원)

--	--

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

[그림22] <미래1 -과제유형별 투자 비중 ('11~'15)>

- 미래2는 순수연구개발사업을 위주로 투자를 수행하며, 복합활동사업, 연구기관지 사업, 고급인력양성사업 등에도 일부 투자를 수행함
- 복합활동사업은 '14년 대비 '15년 70.5% 증가하는 등 투자가 확대되는 반면, 순수연구개발사업의 연평균 증가율은 -5.0%로 감소하는 경향을 보임
- 고급인력양성사업 및 시설장비구축사업, 정보시험분석서비스 등의 분야도 최근 투자가 축소

[그림23] <미래2 - 과제유형별 투자 현황('11~'15)>

(단위 :백만원)

--	--

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

[그림24] <미래2 - 과제유형별 투자비중 ('11~'15)>

- 같은 기간 산업부의 재원은 순수연구개발사업과 복합활동사업을 위주로 배분되며, '11년부터'15년까지의 총 투자의 92%를 차지함
- 특히 순수연구개발 유형의 과제는 투자가 지속적으로 증가하고 최근 크게 확대
- 복합활동사업에의 투자는 점점 축소되고 있으며, 시설장비구축은 중점분야는 아닌 것으로 파악되나 연평균 약 174%로 가장 큰 증가율을 기록
- 최근 5년간 교육연수훈련사업 및 기타분야의 과제에는 투자가 부재

[그림25] <산업부 - 과제유형의 연도별 현황('11~'15)>

[그림26] <산업부-총 연구비의 과제유형별 비중 ('11~'15)>

(단위 :백만원)

--	--

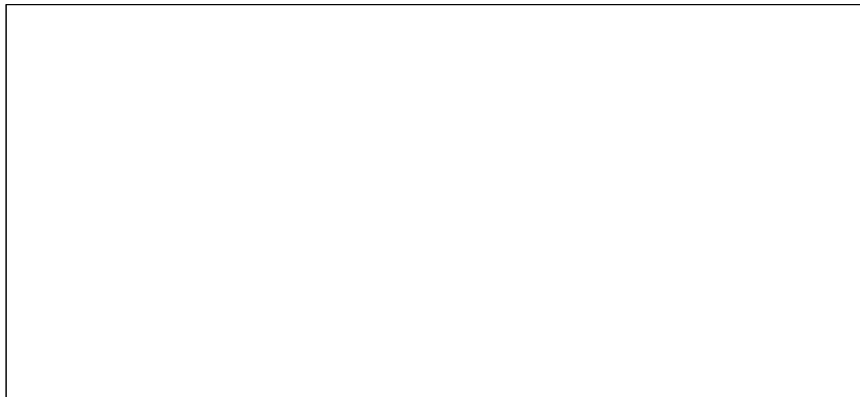
자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- 부처별 총 예산증감을 고려한 각 분야별 투자의 특징은 부처의 투자 우선순위와 밀접한 관련이 있을 것으로 판단됨
  - 미래1은 과거, 순수연구개발지원사업을 위주로 투자를 수행하였으나 연구기관지원사업 및 시설장비구축사업, 복합활동사업 등 다양한 분야를 종합적으로 고려하여 투자를 지원함
    - '12년의 예산증가는 주로 순수연구개발 및 연구기관지원사업에 반영되었으나, '13년~'14년에는 연구기관지원사업, 시설장비구축사업 및 복합활동사업 위주로 확대
    - 특히, '13년 총 예산의 증가에 비해 연구기관지원사업의 예산이 대폭확대된 것은 순수연구개발사업 투자의 대규모 감소에 기인함
      - ※'13년 총 예산 : 53,686백만원 순증, 연구기관지원 : 326,469백만원 순증, 순수연구개발 : 485,062백만원 (▲)
    - '15년 순수연구개발사업의 투자가 확대되었으나, '15년의 총 예산 증가액 대비 약 55% 수준에 그쳐'12년 감액대비 절반 규모만 회복
  - 미래2의 투자는 연차별 명확한 방향성을 가진 것으로 파악되나 일관성 있게 추진되지는 않는 것으로 보여짐

- 연차별 '13년 연구관리기관지원, '14년 정보시험분석서비스, '15년 복합활동사업등 집중 투자분야가 연도별로 상이하며 특정 분야는 일시적으로 투자가 시행됨  
※'13년 정책관리사업 및 기타분야의 투자는 '14년 전액 삭감되는 등 투자기조에 일관성을 유지하지 않는 것으로 파악됨
  - 다만, 총 예산이 증가하는 추세를 보이지는 않아, 특정 분야의 투자확대는 타 분야의 투자 축소와 연계됨
  - '12년 총 투자의 축소는 순수연구개발의 투자 삭감에 직접적으로 기여하였으며, 순수연구개발 투자 감소분의 일부가 복합활동사업의 투자로 전용됨
  - '13년 총 투자의 증가와 함께 순수연구개발 및 연구관리기관지원에 투자가 확대되었으나, 이는 연구기관지원사업 및 정보시험분석서비스의 투자 감소에 기인함
  - 산업부의 경우 '13년을 제외 투자가 지속적으로 확대되고 있으며, 순수연구개발사업 위주의 투자확대를 지속적으로 추진해 옴
  - 연차별 총 예산의 증감에 차이가 존재하나, 복합활동사업의 투자 감소를 통해 순수연구개발의 투자를 확대하고 있는 것으로 파악됨
- 각 부처별 중점 추진과제 유형에 차이가 존재하며, 산업부 지속적으로 순수연구개발사업에 투자의 확대기조를 유지하고 있는 반면, 미래1은 연구기관지원 사업에 투자가 증가되고 있는 모습을 보이고 있음
- 따라서, 과제 추진내용의 분석을 위해서는 순수연구개발에 해당하는 과제를 분석하여 부처별 추진방향의 차이를 검토할 필요가 있을 것으로 판단

[그림27] <과제유형별 누적 투자현황 ('11~'15)>

(단위 :백만원)



자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- 각 부처별 순수연구개발에 해당하는 과제들의 투자동향을 통해 부처별 연구개발 추진 목표의 파악 및 향후 방향설정에 고려할 필요
- 순수연구개발과제가 각 부처내 차지하는 비중은 상이하나 미래1 및 산업부의 과제는 순수연구개발에 집중되어 있는 편
  - 다만, 산업부의 순수연구개발은 지속적으로 증가하는 가운데, 미래부의 순수연구개발 투자는 다소 축소

[표29] <부처별 순수연구개발(과제) 추진 규모 및 비중>

구분	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년
미래1	1,619,961	1,868,113	1,383,051	1,390,532	1,615,209
비중(%)	42.7%	46.2%	38.1%	37.8%	39.6%
미래2	661,713	553,729	591,370	522,983	538,464
비중(%)	17.4%	13.7%	16.3%	14.2%	13.2%
산업부	1,513,983	1,618,227	1,651,195	1,764,109	1,925,739
비중(%)	39.9%	40.1%	45.5%	48.0%	47.2%
<b>합계</b>	<b>3,795,657</b>	<b>4,040,070</b>	<b>3,625,616</b>	<b>3,677,624</b>	<b>4,079,412</b>

- (연구개발단계별 투자동향) 순수연구개발사업은 개발 및 기초연구를 위주로 수행
  - 개발연구, 기초연구 및 응용연구의 비중은 각각 40.9%, 36.4%, 16.7%로 개발연구의 수행비중이 가장 높으며 다음으로 기초연구 및 응용연구 순
  - '12년 기초연구, '15년에는 개발연구의 투자가 크게 확대되는 등 연도별 투자 동향에는 차이가 존재함

[그림28] <순수연구개발사업의 연구개발단계별 투자 규모 및 비중('11~'15)>

(단위: 백만원)

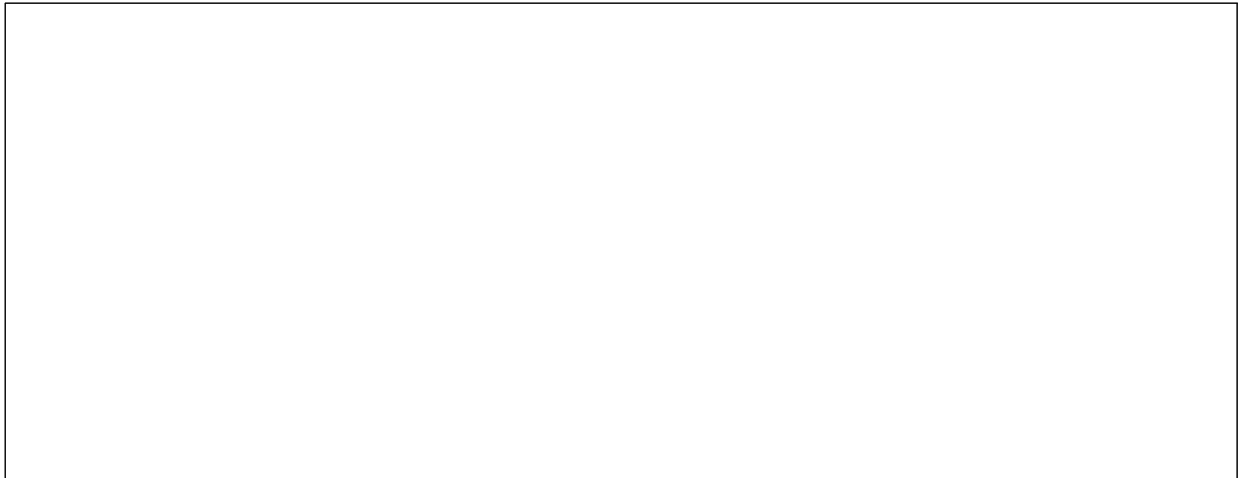


자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- (부처 및 연구개발 단계별 동향) 미래1은 기초연구, 산업부 및 미래2는 개발연구를 위주로 투자를 수행하는 등 부처특성 및 연도별 집중적 투자분야가 구별됨
  - 미래1은 기초연구 위주의 투자를 수행하나, '15년 기초연구 투자확대에도 불구하고 응용 및 개발연구의 투자비중이 증가하는 모습을 보임
  - 산업부의 경우 개발연구의 비중이 지속적으로 증가, 기초연구의 투자비중은 축소하는 등 투자의 방향이 명확한 것으로 판단
  - 미래2는 개발연구 위주 투자를 수행하였으나, 최근 응용연구 투자를 확대
  - 각 부처별 집중적으로 투자를 수행하는 분야를 파악해 볼 때, 미래2 및 산업부가 개발·응용연구 위주로 연구를 수행하고 있는 것으로 파악되며, 미래1의 기초연구의 비중 축소는 타 부처와의 차별화에 한계를 가져올 것으로 추측

[그림29] <순수연구개발사업의 연구수행단계별 예산증감 및 비중변화>

(단위: 백만원)



자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- 각 부처별 **순수연구개발과제의 연구개발 단계 및 주요 연구수행 주체에 대한 투자동향**을 통해 기존의 투자방향에 대한 검토와 개선사항에 도출
  - (미래1) 기초연구 수행의 비중이 절대적으로 높으며, 대학 및 국공립·출연연 위주로 연구개발을 수행하나, 대학의 비중이 증가하고, 출연연의 연구개발규모는 축소되는 추세인 것으로 파악됨
    - 대학의 전반적인 연구규모 증가와 함께, 개발연구의 비중이 확대되어 상대적으로 대학의 기초연구비중이 지속적으로 축소되고 있음
    - 중소·중견기업은 응용연구 및 개발연구를 위주로 연구를 수행하였으나 '15년 개

발연구에 투자를 집중하는 모습을 보임

- 국공립/출연연은 기초, 응용 및 개발연구 전 분야에서 연구를 수행하였으며, 기초 및 응용연구의 비중이 확대하는 가운데 개발연구의 비중이 축소
- 대학의 기초연구 비중 축소와 함께 응용 및 개발연구가 확대되고 있어, 국공립·출연연 및 중소·중견기업 간 명확한 투자방향 및 역할정립이 요구될 수 있을 것으로 파악

[그림30] <미래1 연구개발 단계별 투자현황 ('11~'15)>

(단위: 백만원)

<기초연구>	<응용연구>
<개발연구>	<기타>

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- (미래2) 개발연구 위주로 연구개발을 수행하며, 중소·중견기업 및 국공립·출연연을 통한 연구수행이 대부분을 차지하나, 전반적으로 투자규모가 축소하는 추세
  - 대학의 연구는 전 단계를 통틀어 증가하는 양상이나 최근 기초연구 위주로 집중하고 있으며, 여전히 중소·중견기업 및 국공립·출연연 대비 투자 규모가 작은 편
  - 국공립·출연연은 최근 응용연구 확대에 집중하고 있어, 이는 기초 및 개발연구의 투자축소에 영향을 주었을 것으로 예상됨
  - 대기업의 전반적 개발연구 투자 축소로 인해 일정한 투자규모를 유지해 오고 있는 응용연구의 비중이 상대적으로 높아지고 있음
- 다만, 개발연구에 있어 중소·중견기업 및 국공립·출연연의 투자 규모가 유사하여 주체 간 명확한 역할구분이 이루어지는지에 대한 검토가 필요

[그림31] <미래2 연구개발 단계별 투자현황 ('11~'15)>

(단위: 백만원)

<기초연구>	<응용연구>
<개발연구>	<기타>

--	--

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- 산업부는 개발연구 위주로 연구를 수행하고 있으며, 중소·중견기업이 개발연구를 포함 응용연구에서도 점진적으로 투자를 확대하고 있어 대기업 위주에서 중소·중견기업 위주로 주요 연구개발 수행주체가 변화
  - 대학연구의 규모는 작으나 개발연구 위주로 확대되고 있으며, 최근 기초연구도 일부 증가하고 있음
  - 국공립·출연연의 투자규모가 전반적으로 축소된 가운데 응용 및 개발연구는 투자규모를 유지하고 있어, 기타연구의 증가는 기초연구의 감소에 기인한 것으로 파악
  - 대기업은 개발연구 위주 연구개발을 수행하나 그 규모가 대폭 감소하고 있으며, 상대적으로 응용연구의 비중이 증가하는 추세
- 연구개발 주체 간 투자 규모의 차이가 명확하며 대학의 개발연구 수행 비중이 높은 것이 타 부처와의 차이점인 것으로 파악됨

[그림32] <산업부 연구개발 단계별 투자현황 ('11~'15)>

(단위: 백만원)

<기초연구>	<응용연구>
<개발연구>	<기타>

자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- 부처별 연구개발 단계 및 주요 연구수행 주체에 대한 투자동향을 파악한 결과 미래1은 대학 위주의 기초연구, 산업부는 중소·중견기업 위주의 개발연구, 미래2는 중소·중견기업과 국공립·출연연의 개발연구 위주로 투자를 수행하는 등 차이점은 존재하는 것으로 파악
  - 미래1은 대학이 응용 및 개발연구위주 투자확대 기초를 보여 국공립·출연연과의 역할 구분을 위해 노력할 필요

- 미래2와 산업부는 연구비 배분에 유사한 구조를 가지고 있으나, 미래부는 국공립·출연연의 비중이 높은 반면 산업부는 기업(대기업 및 중소기업) 위주로 투자가 수행되고 있는 점이 차별점인 것으로 파악됨
- 순수연구개발과제의 경제사회목적별 R&D의 목적 및 방향성 등을 파악하고자 함
- (미래1) 산업생산 및 기술, 건강, 에너지 및 비목적 연구를 위주로 투자를 수행하며 특히, 최근 비목적 연구의 투자가 큰 규모로 확대됨
  - 주요 투자분야 중 에너지 분야는 연도와 상관없이 유사한 투자규모를 유지함
  - 특히, 투자수행이 집중된 대학은 산업생산 및 기술과 건강분야, 비목적 연구를 위주로, 국공립·출연연은 에너지 분야를 위주로 투자 수행

[그림33] <미래1 경제사회목적별 R&D과제 수행현황>

(단위: 백만원)



자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

[그림34] <미래1 주요목적 및 연구개발 수행 주체별 투자현황>

(단위: 백만원)



자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

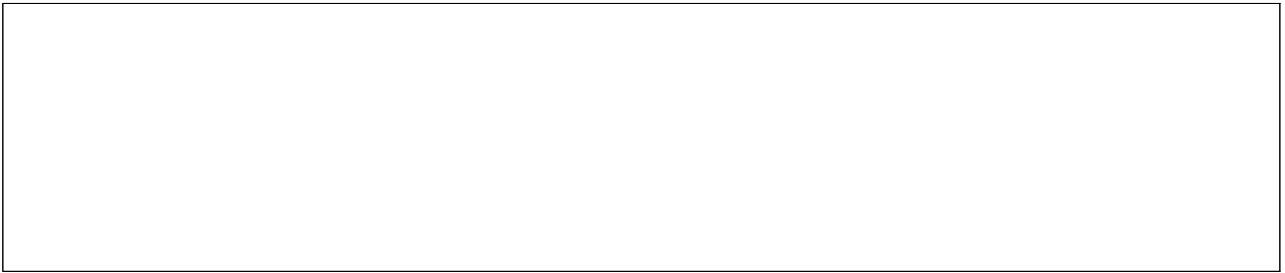
- (미래2) 산업생산 및 기술분야를 위주로 투자를 수행하고 있으며, 중소기업 및 국공립·출연연이 대부분의 투자를 수행



- 일부 비목적 연구에도 투자가 이루어졌으나, 이는 대부분 국공립·출연연의 투자에 따른 것이며 기타 수행주체들의 투자는 매우 작은 편
- 대학과 국공립·출연연이 산업생산 및 기술개발 목적의 투자를 확대하고 있음
- '12년 이후 급감한 비목적연구 투자 역시 국공립·출연연의 투자축소에 따른 것으로 파악됨

[그림35] <미래2 경제사회목적별 R&D과제 수행현황>

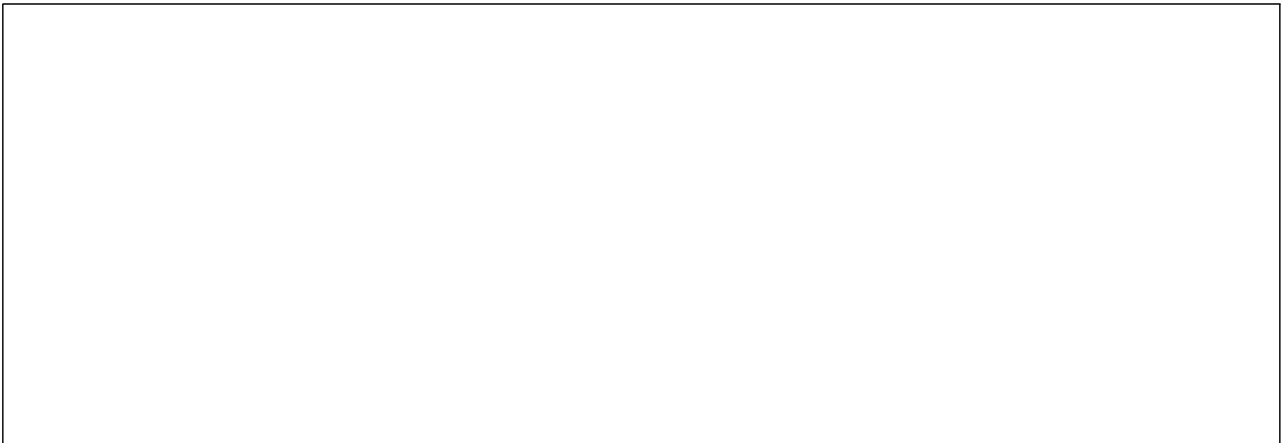
(단위: 백만원)



자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

[그림36] <미래2 주요목적 및 연구개발 수행 주체별 투자현황>

(단위: 백만원)

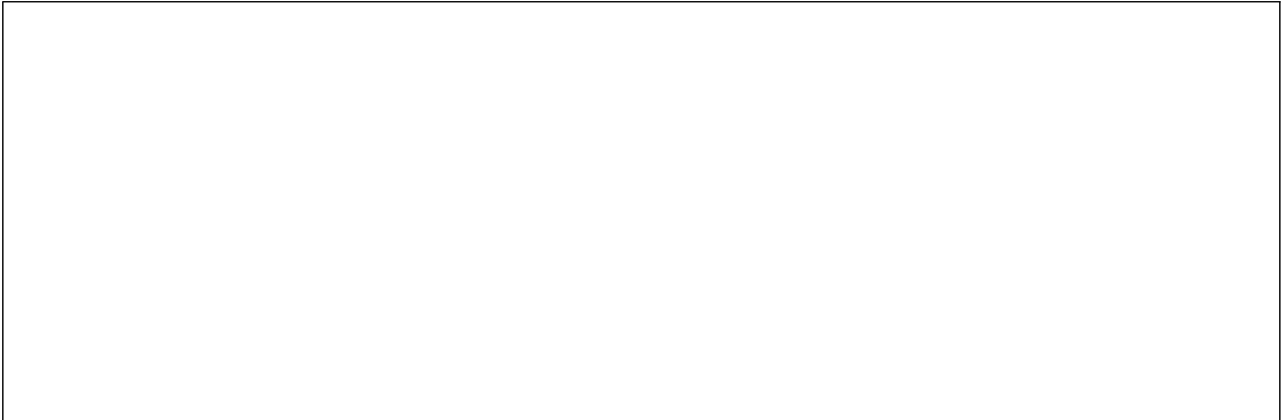


자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- (산업부) 산업생산 및 기술분야에 최근의 투자가 집중되고 있으며, 기타 분야의 연구 역시 큰 비중을 차지하나 감소하는 추세를 보임
  - 특히, 산업생산 및 기술분야는 중소·중견기업을 위주로 투자가 지속적으로 증가
  - 대기업은 에너지분야를 위주로 투자를 수행하나 투자가 감소하고 있는 추세이며, 중소·중견기업의 동 분야 투자가 증가하는 추세로 대기업위주에서 중소·중견기업 위주의 투자로 연구개발수행주체가 변화
  - 기타분야의 투자가 많은 것으로 드러났으나, 투자주체별 구분을 해 보면 기타분야의 투자는 주요연구개발수행주체가 아닌 기타 구분되지 않는 주체들에 의한 투자가 많이 이루어지는 것으로 파악하고 있음

[그림37] <산업부 경제사회목적별 R&D과제 수행현황>

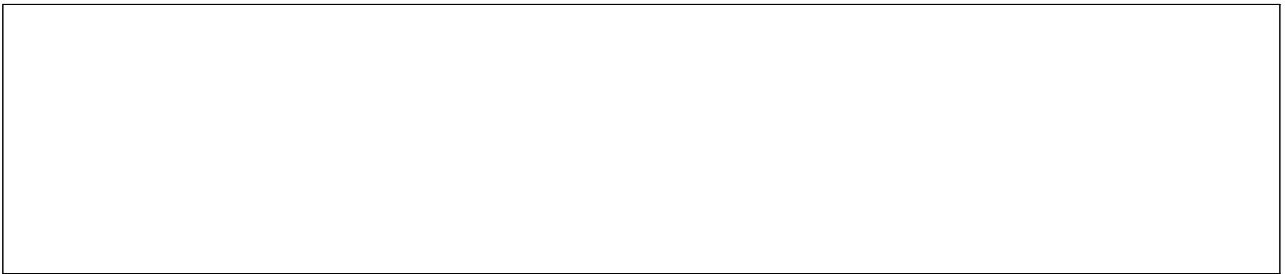
(단위: 백만원)



자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

[그림38] <산업부 경제사회목적 및 주체별 R&D과제 수행현황>

(단위: 백만원)



<자료 :자료: 국가과학기술지식정보(NTIS)

- 부처별 중점투자분야에 차이는 있으나 대체로 산업생산 및 기술개발을 위주로 연구개발을 수행함
  - 산업생산 및 기술뿐 아니라, 건강, 에너지, 비목적 연구등 다양한 목적으로 추진되는 미래1의 연구개발과제와는 달리 미래2 및 산업부는 산업생산 및 기술개발에 집중된 것이 차이점으로 파악됨
  - 미래2와 산업부의 투자가 산업생산 및 기술개발을 목적으로 수행되는 공통점이 있으나, 산업부는 중소·중견기업위주로 수행되는 점이 구별되는 차이점임
  - 다만, 미래2의 연구개발 수행에 있어, 중소·중견기업과 국공립·출연연의 연구단체 및 연구개발 목적이 유사한 패턴을 가져, 연구개발투자의 효율성을 제고하기 위해 양 추진 주체간의 역할을 보다 명확히 할 필요가 있을 것으로 판단됨
- 각 부처에서 수행하는 정부연구개발사업의 수행주체, 연구개발목적 및 분야 등을 감안할 때, 분야별 연구수행주체의 역할 및 집중분야를 보다 명확히 할 필요가 있을 것으로 파악

- 미래1은 기초 및 대학을 위주로 연구개발투자를 시행하나, 산업생산, 건강, 에너지 등 비목적연구 이외의 연구수행 비중이 높아 대학의 기초분야의 비목적적 연구 수행에 한계가 있는지 검토해볼 필요
  - 특히 '13년의 연구개발 투자 축소와 함께 비목적 연구가 상대적으로 큰 규모로 감소된 것으로 보아, 대학연구의 우선순위가 비목적 연구에 있지 않는 것으로 추측되며, 비목적 연구의 축소는 대학의 기초 및 원천성 연구의 수행에도 한계를 가져올 것으로 예상되므로, 이러한 측면에서 투자방향에 대한 명확한 방향성을 제시하는 것이 바람직할 것으로 예상됨
  
- 미래2 및 산업부의 연구수행주체간 차이는 있으나 주로 산업생산 및 기술 분야를 위주로 수행되므로, 중복투자를 지양하기 위한 명확한 투자분야 및 방향을 구분할 필요가 있음

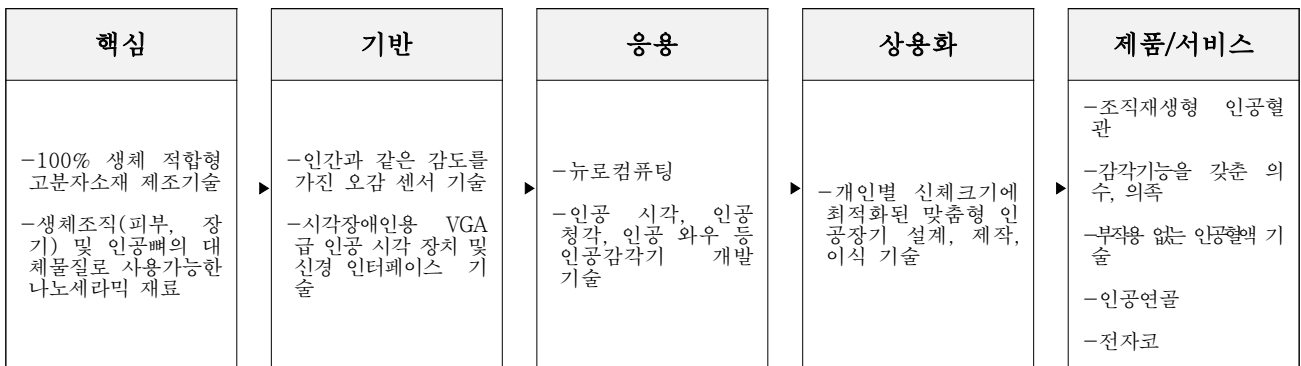
## IV. 미래사회 대응을 위한 정부 R&D의 역할

- 4차산업혁명 등 패러다임 변화의 선제적 대응 역량 확보를 위한 정부R&D의 추진이 요구되며, 이를 위해서는 미래수요 기반의 원천기술 확보를 위한 전략적인 투자방향의 설정이 필요
- 유망기술 및 4차산업혁명의 기술변화 트렌드를 참고하여, 원천 및 기반기술 위주의 투자를 수행하여 투자의 전략성 확보
- 연구개발 분야 및 단계에 따른 연구개발 주체의 명확한 역할분담을 통해 투자의 효율성을 제고하는 한편 각 연구개발 주체별 경쟁력 강화

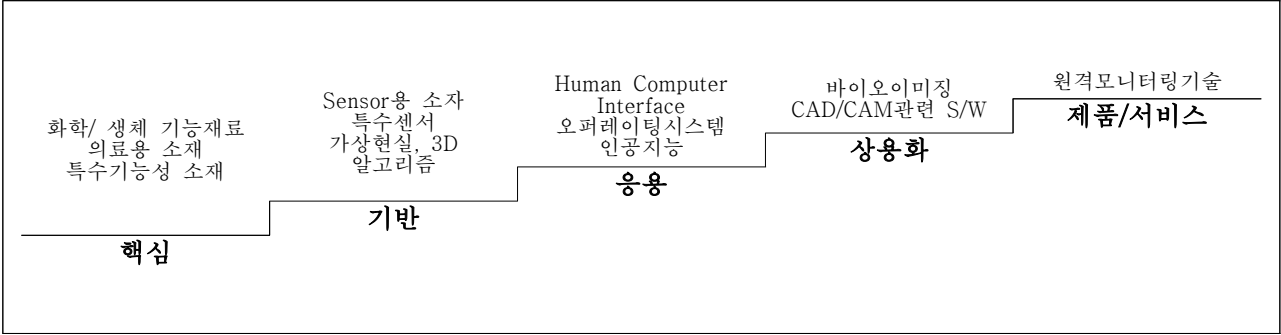
### 1. 미래사회대응을 위한 투자분야의 발굴

- 4차산업혁명 시대의 유망분야의 발전단계별 유망기술과 기술개발 요소 분석을 통해 공통기반 요소를 발굴하여 기술역량확보를 위한 투자전략의 수립이 바람직함
- 미래유망기술트렌드, 4차산업혁명 시대의 트렌드에 기반하여 각 분야별 제품 및 서비스의 개발 단계별 핵심, 기반, 응용기술 등 요소를 분석하고, 공통이 되는 기반기술을 도출
  - 신체증강휴먼, 미래교통시스템, 스마트하우스, 차세대 로봇 등의 분야에 대해 제품 및 서비스화 단계별 기술개발 요소를 분석
- (신체증강휴먼) 신체증강휴먼분야는 생체조직 대체물질 개발 및 인공장기, 인공감각기 등을 포괄하는 분야로 소재, 센서, 지능화 등의 융합을 통해 제품 및 서비스화의 구현

[그림39] <신체증강휴먼 제품/서비스화 단계별 유망기술>

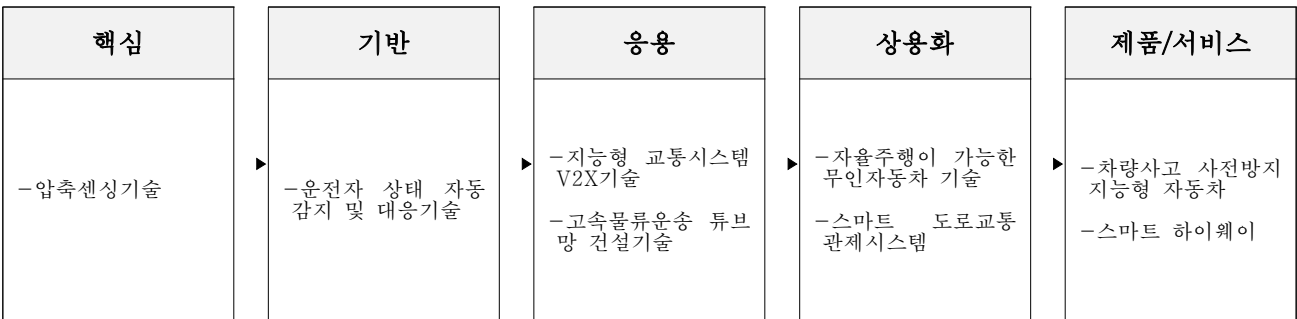


[그림40] <신체증강휴먼 제품/서비스 단계별 기술개발 요소>

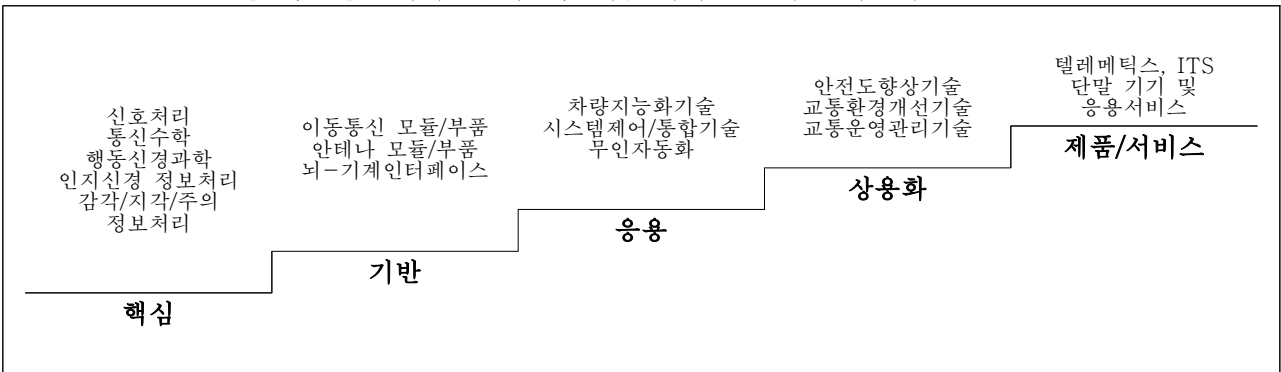


- (미래교통시스템) 지능형 교통시스템을 포함 완전한 자율주행이 가능하게 하는 기술까지를 포함하는 분야로, 센서, 네트워크 기술을 통한 운전 및 교통환경의 인식, 정보의 상호적 통신을 위한 연구개발이 핵심요소임

[그림41] <미래교통시스템 제품/서비스화 단계별 유망기술>

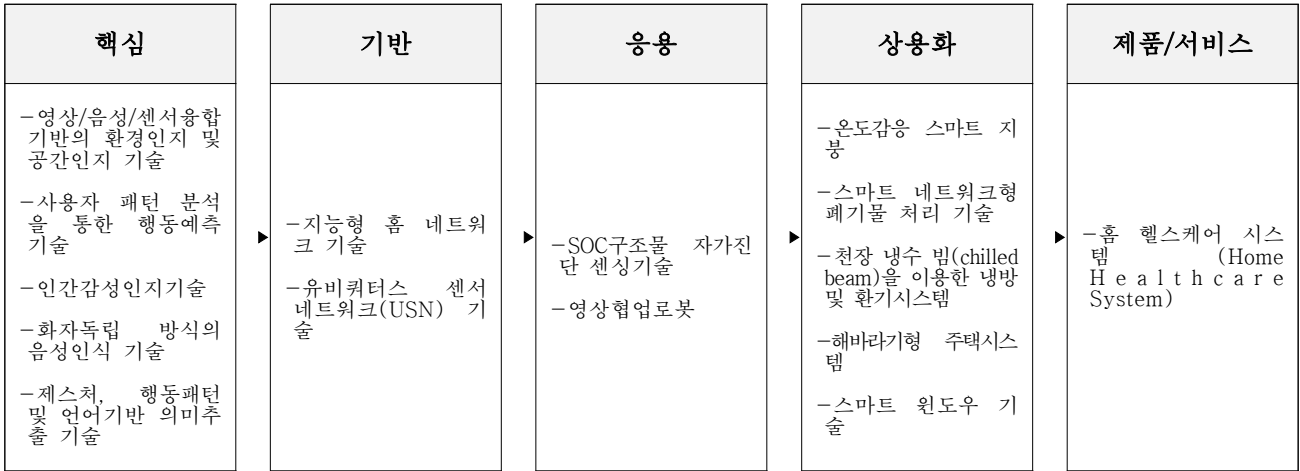


[그림42] <미래교통시스템 제품/서비스 단계별 기술개발 요소>

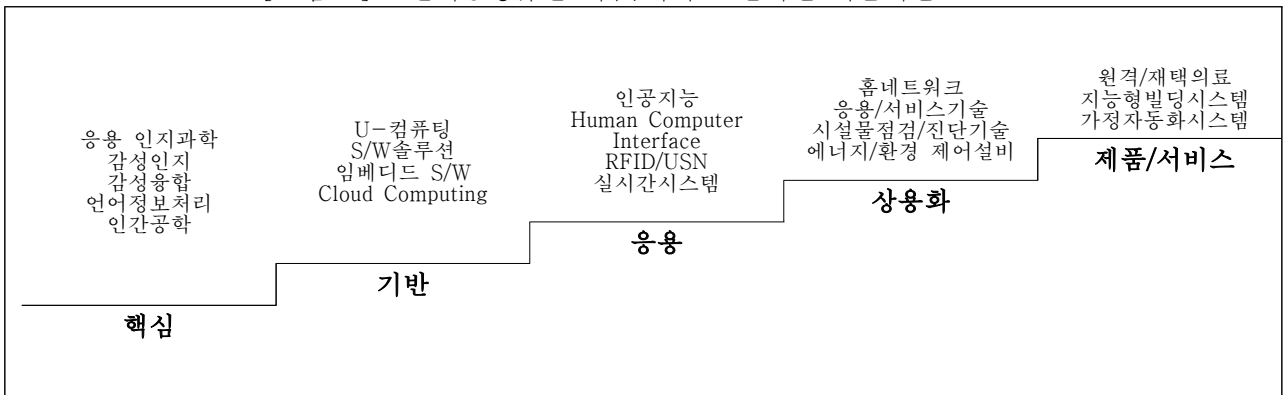


- (스마트하우스) 센서 및 홈네트워킹 기반의 스마트홈 서비스 및 정보통신기술, 신재생에너지 기술 등을 활용한 에너지 효율을 극대화 한 지능형 빌딩 서비스 등을 포괄하며, 사물인터넷 기능을 활용 원격의료 등의 서비스 구현이 가능

[그림43] <스마트하우스 제품/서비스화 단계별 유망기술>

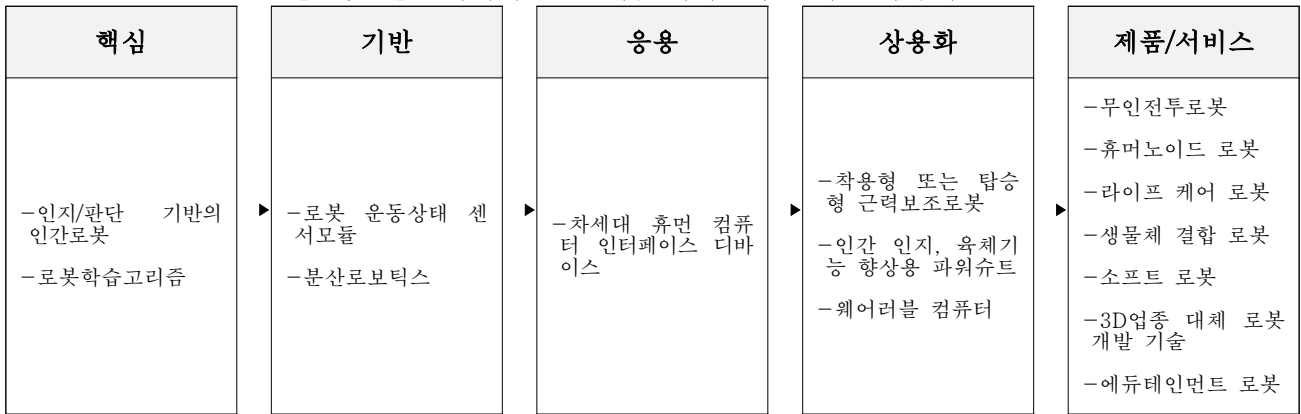


[그림44] <신체증강휴먼 제품/서비스 단계별 기술개발 요소>

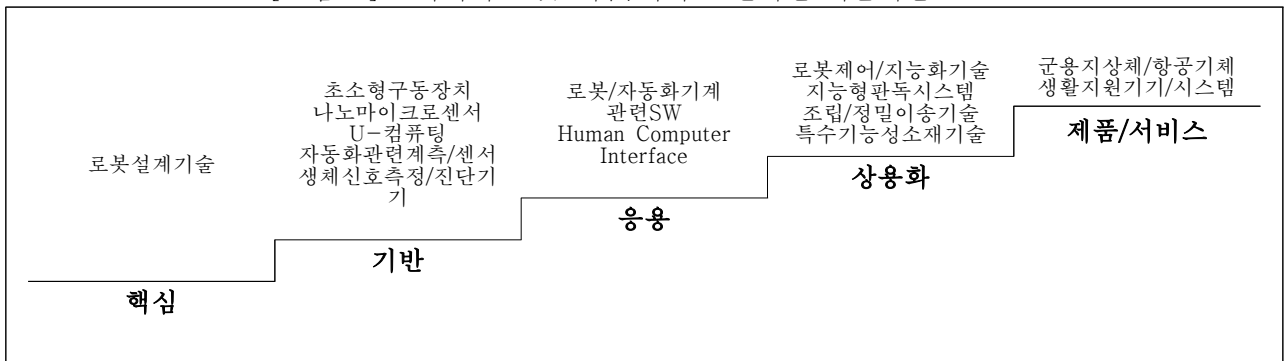


○ (차세대 로봇) 로봇학습, 인공지능 등의 요소를 통해 인간과 상호작용 및 협력이 가능한 로봇을 포괄하는 분야이며, 국방, 생활지원, 산업분야 등 응용분야가 다양하여, 사용화를 위한 세부 목적 분야별 소재, 제어기술 등의 개발이 요구됨

[그림45] <차세대 로봇 제품/서비스화 단계별 유망기술>



[그림46] <차세대 로봇 제품/서비스 단계별 기술개발 요소>



- 지능화기술 및 연결성 확대를 위한 기술이 4차산업혁명의 핵심분야인 것으로 파악
  - 각 분야별 핵심요소에서 차별성을 발견할 수 있으나, 기반 및 응용 기술에는 공통적 요소가 존재함
  - 분야 공통으로 휴먼컴퓨터인터페이스, 인공지능 등의 요소가 포함, 지능화 서비스를 위한 기술개발의 중요성이 강조
  - 5G, 클라우드, 빅데이터 등 정보/통신기술이 기기 및 분야간 연결성을 확대하는 동시에 데이터 활용 및 공유의 범위를 확장

[그림47] <4차 산업혁명 분야별 구성요소 >



- 따라서, 지능화 및 연결성 기반의 응용기술이 시스템/플랫폼을 구축, 시스템 및 플랫폼의 융 복합을 통해 미래사회 유망 서비스 및 제품이 도출되는 형태이며, 시스템 및 플랫폼의 다양한 융·복합 형태가 산업의 범위 확장에 영향을 미치는 요소가 될 것을 파악
  - 따라서, 공통핵심에 해당하는 기술분야에의 투자 확대를 위한 노력이 지속적으로 요구되며, 시장선점을 통한 시장지배력 강화를 위해서도 핵심기술 역량확보가 중요한 경쟁력이 될 것으로 전망함



[그림48] <4차산업혁명 분야의 기술단계별 구성요소 >



## 2. 4차산업혁명 시대를 위한 투자방향 설정

- 미래유망기술 및 4차산업혁명의 주요한 산업 및 기술트렌드의 핵심 및 기반이 될 수 있는 분야의 적극적 투자 확대
  - 정보/통신 분야는 지능화, 연결성 등 미래유망기술과 4차 산업혁명의 트렌드 변화를 포괄하는 분야로 핵심·원천 분야로서 그 중요성이 강조되므로, 기술 및 산업트렌드를 주도하기위한 분야로서 전략적인 투자 확대가 필요
    - 지능화와 연결성이 강조된 핵심 분야를 기반으로 미래사회 트렌드 및 4차산업혁명 시대의 제품 및 서비스와 연계됨
  - 제품과 서비스 구현을 기반으로 하는 4차산업혁명의 특징을 반영하여 기술, 제품, 산업 간의 연결 기술 및 공통 기술을 발굴 가능하도록 원천기술부터 산업까지 연계될 수 있는 투자방향을 설정함
- 미래산업 선도 및 부가가치 창출을 위한 원천기술개발 활성화를 위해 연구개발 투자분야 및 주체별 역할과 방향성을 명확히 설정하고, 원천성 연구에 지속적인 투자 필요
  - 변화하는 미래 사회 대응 산업 및 기술경쟁력 확보를 위해 기초·원천성 분야의 역량제고를 위한 투자확대가 바람직할 것으로 전망
    - 뇌과학, 생명과학, 인지과학 등의 기초·원천성 분야와 정보/통신 융합을 통해 신기술 창출 및 산업응용 가능성이 확대되므로, 기초·원천 분야의 투자확대를 통해 기술 및 산업성장의 가능성 확장
  - 고위험, 고부가가치 연구지원의 강화를 위해 특정 분야 혹은 규모의 비목적성 연구에 대한 지속적인 투자가 필요

## V. 정책적 시사점

- 본 연구에서는 글로벌 메가트렌드, 미래유망기술 동향에 대한 분석을 통해 미래사회변화를 주도할 핵심기반기술 분야를 파악하고, 다가오는 미래사회 변화 대응을 위한 정부연구개발 투자의 방향을 제시하고자 함
- 글로벌 메가트렌드는 사회구조적 변화 및 환경문제의 심화에 의한 변화를 전망하고 있는 가운데, 미래유망기술은 주로 정보/통신 분야를 기반으로 한 기술 및 환경·에너지, 바이오 응용과 관련한 분야의 기술들이 주로 선정됨을 파악
  - 사물인터넷, 인공지능, 클라우드 관련 정보/통신 분야의 기술과, 신재생에너지, 유전공학 분야에 해당하는 기술이 주로 선정되어 왔음을 확인
  - 최근에는 특히 정보/통신 기술을 기반으로 산업생태계를 변화시킬 수 있는 지능형 기술 혹은 연결성이 극대화를 위한 기술이 선정되어, 앞으로도 변화하는 미래사회의 중요한 핵심 기반이 될 것으로 파악
- 4차산업혁명시대의 제품, 서비스 및 산업은 다양한 형태로 도출되어, 전체를 포괄하는 정의 및 개념은 부재한 것으로 판단되나, 지능화 및 연결성의 극대화가 4차산업혁명의 키워드인 것으로 파악
  - 지능화와 연결성이 강조된 서비스 및 산업은 핵심 및 공통기술을 중심으로 기반 및 응용기술과의 연계를 통해 각 서비스 및 플랫폼을 구축하는 형태이며, 이러한 플랫폼의 융합을 통해 기존 산업분야를 확대하거나 새로운 분야를 창출함
  - 따라서 이러한 트렌드의 대응 및 선도를 위해서는 따라서 산업의 핵심 및 원천이 될 수 있는 기술확보가 중요할 것으로 고려되는 가운데, 산업영역 확대의 가능성을 위한 기초·원천 분야 연구가 중요성이 강조 되는 상황임
- 지금까지의 정부R&D는 순수연구개발 성격의 투자에도 산업성장 및 기술 위주의 투자를 수행해와 현안대응을 목적으로 한 투자가 주로 수행되어 온 것이 확인됨
  - 미래 사회 산업 트렌드를 선도하기 위해서는 산업에 직접적으로 적용될 수 있는 기술개발 역시 중요하나, 앞으로의 기술범위 및 산업영역 확장을 위한 기초·원천 성격의 연구개발 투자 역시 필요함
- 이를 위해서는 고위험·고부가가치 연구지원 및 비목적성 연구의 투자를 통해 창의·도전적 연구를 지원하여 연구개발 범위의 확대 및 창의적 연구개발성과의 창출을 위한 기반을 마련

- 특히, 기존 정부연구개발과제 중 미래트렌드 및 이슈 등 예상되는 수요에 근거하여 향후 유망기술 및 산업으로 발전 가능성이 있는 원천성 분야에 대한 자율적 연구 활성화를 통해 고위험·고부가가치 연구지원을 지원을 강화
- 예를 들어, 4차산업혁명 분야의 핵심기술로 파악되는 산업수학, 뇌 연구 등의 분야는 응용의 범위가 넓을 것으로 파악되므로, 창의적 연구를 활성화 및 원천기술 확보를 위한 전략적인 투자가 필요함

□ ('12년) 미래유망기술별 과학기술표준 분류 구분 현황

선정기관	기술	유사기술	과학기술표준분류 (소)
가트너	미디어 태블릿 그 이후	HTML5 기반의 웹앱, N스크린	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602, SI0206, EE0701, EE0601, EE0110
	사물인터넷	사물인터넷 플랫폼, 와이파이 백스캐터 기술	EE0402, ED0302, ED0303, EF0407, EE1102, EE0401
	모바일 중심 애플리케이션과 인터페이스	HTML5 기반의 웹앱	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602
	빅데이터	빅데이터 처리 및 분석기술	SC1204, SI0507, SI0508, EE0112, EE0105
	차세대 분석	빅데이터 처리 및 분석기술	SC1204, SI0507, SI0508, EE0112, EE0105
	상황인식과 소셜이 결합된 사용자 경험	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
	앱스토어와 마켓플레이스	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
	클라우드 컴퓨팅	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
	인메모리 컴퓨팅	인메모리 컴퓨팅	EE0102
	저전력 서버		EE1002
WEF	무선 전력전송	무선 전력 송수신 기술	EF0403, EF0404, EF0406, EF0407, EF0409, EF0503, EF0504, EF0505
	정보에 가치를 더하는 인포매틱스	데이터 시각화	SI0508, SI0509, EE0102, EE0105, EE0110, SC1204, SI0507
	고밀도 파워시스템	재생에너지와 결합한 하이브리드 연료전지	EF0610, EF0606, EF0601, NC0804, EC0102, EC0101, EB0211
	녹색혁명 2.0	바이오매스 확보기술	LB0506, LB1305, EF0603, LA0903, EH0702
	나노스케일 소재설계	나노미터 수준의 세공을 가지는 신소재막을 이용하는 정수처리 기술	EA0704, EH0201, EH0202, EH0204, EH0205
	이산화탄소 원료화	생물학을 활용한 이산화탄소의 연료전환 기술	EF0103, LA1001, NC0804
	개인맞춤형 의약, 영양 및 질병 예방	유전체학, 단백질체학, 대사체학 등을 이용한 개인형 의학	LA0204, LA0603, EC0402
	시스템생물학 및 화학생물학의 시뮬레이션 기술		LA0705, NC1002
	진화된 교육 기술	학습분석기술	EE0108
	합성생물학 및 대사공학	화학연료가 아닌 바이오 소재를 이용한 산약과 물질 생산	EC0402

MIT	페이스북 '타임라인'	HTML5 기반의 웹앱, N스크린	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602, SI0206, EE0701, EE0601, EE0110
	난자줄기세포	줄기세포 안전성제어 기술, 줄기세포주 확보 및 배양기 술	LA0306, LA0202, LC0317, LC1512, LC0104
	나노포어 시퀀싱	나노포어를 이용한 염기서 열 분석기술	LA0201, LA0204, LA0206, LA0703, LA0706
	태양광 마이크로그리드	신재생 에너지원 기반의 마 이크로그리드	EF0601, EF0502, EF0505, EF0401, EF0407
	고용량 전지 대량 생산 기술	고용량전지 대량 생산 기술	ED0906, ED0901, ED0902, ED0903, EF0403
	클라우드펀딩	클라우드 펀딩	EE0101, EE0111, EE0301, SC0204
	초고효율 태양전지	페트로브스카이트 태양전지	EF0601, EF0602, EB0603, EC0304
	라이트필드 포토그래피	라이트필드 포토그래피	ED1103, ED0806, ED1006
	빠른 푸리에 변환		NA0202, EE9999
	3D 트랜지스터	반도체	NB0607
KIST I	뇌-기계 인터페이스	뇌-기계인터페이스	EE0108, EE0109, OA0401, OA0403, OA0405, LC0508
	테라헤르츠파 응용 기술	테라헤르츠파 응용 기술	NB0501, LA0704, NB0503, ED0708, LC0411, LC0401
	해양 바이오매스의 바이오 리파이 너리(bio-refinery)	바이오매스 확보기술	LB0506, LB1305, EF0603, LA0903, EH0702
	도심홍수 대비 생태저류지기술	도심홍수 대비 생태저류지 기술	EI0202, EI0902, EI0907, EI0905, EH0402
	나노 유체 응용기술	차세대 냉각 및 유탄매체 등 나노유체 응용기술	NB0402, NB0611, EA0703, ED0706, EG0201
	테라그노시스	질병의 진단과 치료를 동시 에 가능케 해주는 테라그노 시스	LC0412, LC0402, LA0201, EC0201, EC0406
	인쇄 가능한 태양전지	인쇄가능한 태양전자	EF0601, EF0602, NC0707, EB0106
	플라스틱 대체 신소재	플라스틱 대체 신소재	EH1101, EB0307, EB0304
	살아있는 세포의 분자 이미징	생체내 분자 이미징 기술	LA0704, LC0412
소형기기 전원용 연료전지	소형기기 전원용 연료전지	EF0610	

□ ('13년) 미래유망기술별 과학기술표준 분류 구분 현황

선정기관	기술	유사기술	과학기술표준분류 (소)
가트너	모바일 기기 대전	HTML5 기반의 웹앱, N스 크린	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602, SI0206, EE0701, EE0601, EE0110
	퍼스널 클라우드	클라우드 컴퓨팅 기술, 수십~수백만개의 CPU를 결합시킨 슈퍼컴퓨터 제작기술	EE0110, EE0204, EE0111, SH0704, EE0101, EE0106, EE0107, EE1002
	실행가능한 분석	실시간 대용량 데이터 처리 기술	EE0112, EE0105, SC1204, SI0507, SI0508, SI0509
	사물인터넷	사물인터넷 플랫폼, 와이파 이 백스캐터 기술	EE0402, ED0302, ED0303, EF0407, EE1102, EE0401
	모바일 앱 및 HTML5	HTML5 기반의 웹앱	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602
	전략적 빅데이터	빅데이터 처리 및 분석기술	SC1204, SI0507, SI0508, EE0112, EE0105
	통합 생태계	메쉬네트워크	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104
	복합 IT 및 클라우드 컴퓨팅	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
	엔터프라이즈 앱스토어	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
	인메모리 컴퓨팅		EE0102
WEF	3D프린팅과 원격제조	3D 프린팅, 가상제조 시스템과 운용시스템 기술	HE0302, EA0801, EA0201, EA0202, EA0209, EA0210, HE1413, EA0208, SI0507, SI0508, EA0207, EA0408
	4세대 원자로와 방사성폐기물 재활용	고/중저준위 방사성 폐기물 안전 처분 기술, 고효율 다 목적 고온가스냉각 원자로 기술	EG0602, EG0603, EG0604, EG0605, EG1004, EG1005, EG0204, EG0503, EH0703, EH0701
	고효율 정수	초저가 정수 시스템, 휴대용 정수 시스템, 고성능 막 바이오 반응기, 폐수 방출 제로 정수 플랜트	EH0201, EH0202, EH0303, EH0204, EH0205, EH0206, EA0704, EH1201
	원격 센싱	지능형 스마트 캡슐	EA0601, EB0311, LA0703, EH1301, EH1303, LA0702, LC0401
	유기전자공학 및 광전변환공학	인쇄가능한 태양전자	EF0601, EF0602, NC0707, EB0106
	이산화탄소 전환 및 사용	생물학을 활용한 이산화탄소의 연료전환 기술	EF0103, LA1001, NC0804
	나노공학을 활용한 정밀 약물 전달	라디칼 나노캡슐	EC0202, LC0499
	자기치유물질	자가 회복기능의 지능형 소재 기술	EB0304, EB0308
무선충전 전기자동차 기술	무선충전 전기자동차 기술	EI0503	
향상된 분자 단위 영양소		LB1804	
MIT	슈퍼그리드	전력효율 향상을 위한 스마트 그리드 기술	EF0501, EF0502, EF0503, EF0504, EF0505, ED0306, ED0314
	적층 가공	3D 프린팅	HE0302, EA0801, EA0201, EA0202, EA0209, EA0210
	한시적 소셜미디어	HTML5 기반의 웹앱	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602
	휴대전화에서 빅데이터 수집	빅데이터 처리 및 분석기술	SC1204, SI0507, SI0508, EE0112, EE0105
	신개념 작업용 로봇	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
	초고효율 태양전지	고효율 휴대용 태양전지	EF0601, EF0602, ED0901
	스마트워치	웨어러블 컴퓨터	EE1001, EE0904
	딥 러닝	딥 러닝 기술	EE0108
	메모리 이식	메모리 임플란트	LC0502
태아 DNA검사	태아 DNA 염기 서열 결정법	LA0299	

KIST I	무선 센서 네트워크(Wireless Sensor Network)를 이용한 재난 재해 대응 기술	유비쿼터스 정보기술을 이용한 산림 재해 감시/경보 기술	LB1005, EE1301, EE1302, EE1303, EE1304, EE1305, EE1306
	퇴행성 뇌질환 치료제	퇴행성 뇌질환 치료제	OA0401, LC0402, LC0107, NC0207, OA0301
	microRNA기반 항암 기술	마이크로 RNA	LA0201, LA0206, LC0110, LC0312, LC0803
	차세대 녹/적조 대응 기술	해양, 강 등의 적조 현상 원인조류 모니터링 및 저감 기술, 녹조 대응 기술	LB1410, EH0201, EH0402, EH0202, LB1407
	양자점 태양전지	나노 양자점을 이용한 초고 효율 태양전지	EF0601, EF0602, NB0502, NB0703
	감성형 인터랙션 기술	인간감성인지기술	HE1414, EE0109, OB0204
	디지털 포렌식(Digital Forensics) 기술	디지털 포렌식 기술	EA9999
	아나목스 공정기반 고효율 폐수처리 기술	아나목스 공정기반 고효율 폐수처리 기술	EH0205
	유연 콘크리트	유연 콘크리트	EI0406
	초소형 HCP(Micro Combined Heat and Power)	초소형 열병합 발전	EF0304



□ ('14년) 미래유망기술별 과학기술표준 분류 구분 현황

선정기관	기술	유사기술	과학기술표준분류 (소)
가트너	다양한 모바일 기기 관리	HTML5 기반의 웹앱, N스 크린	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602, SI0206, EE0701, EE0601, EE0110
	하이브리드 클라우드와 서비스 브 로커로서의 IT	클라우드 컴퓨팅 기술, 와이 파이 백스캐터 기술	EE0110, EE0204, EE0111, ED0302, ED0303, EF0407, EE1102, EE0401
	만물인터넷	사물인터넷 플랫폼, 와이파이 백스캐터 기술	EE0402, ED0302, ED0303, EF0407, EE1102, EE0401
	3D프린팅	3D 프린팅	HE0302, EA0801, EA0201, EA0202, EA0209, EA0210
	모바일 앱과 애플리케이션	HTML5 기반의 웹앱	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602
	소프트웨어 정의	소프트웨어 정의 네트워크	EE0202, EE0204, EE0302, EE0401, EE0402
	스마트 머신	지능형 홈 네트워크 기술	EE0802, EE0803, EE0804
	웹스케일 IT	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
	클라우드/클라이언트 아키텍처	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
	퍼스널 클라우드 시대	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
WEF	전력망 전기 저장	전력효율 향상을 위한 스마트 그리드 기술	EF0501, EF0502, EF0503, EF0504, EF0505, ED0306, ED0314
	두뇌- 컴퓨터 인터페이스	뇌-기계인터페이스	EE0108, EE0109, OA0401, OA0403, OA0405, LC0508
	담수화 잉여물질 고농축 소금물에서 금속채취	해수 내 극미량 존재하는 귀금속, 희유금속 등의 회수 기술	ND0901, ND0804, ND0904, ND1107, EF0201, EF0203
	나노와이어 리튬이온 배터리	나노와이어	NC0901, NC0902, NC0908, EC0201, EC0202, EC0709
	인간 미생물 군집을 이용한 치료법 개발	인체미생물 유전정보 규명 및 이용 기술	LC0105, LC0110, LA0204, LA0706, LA0102
	비 스크린 디스플레이	volumetric display	ED1008, ED1006, NB0501, NB0503, EG0801
	RNA기반의 치료법 개발	질병치료를 위한 RNA 간섭기술	LA0201, LA0206, LA0105
	수치로 보는 자신	퍼스널 라이프로그 기술	EE0108, EE1001
	웨어러블 전자기기	웨어러블 컴퓨터	EE1001, EE0904
	나노구조 탄소복합물	카본나노튜브 복합재료	EB0311
MIT	모바일 협업	HTML5 기반의 웹앱, N스 크린	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602, SI0206, EE0701, EE0601, EE0110
	초미세 3D프린팅	3D 프린팅	HE0302, EA0801, EA0201, EA0202, EA0209, EA0210
	오컬러스 리프트	가상박물관, 문화재	ED1008, HE1413, HE1401, HE1416, HE1418
	신경망 칩	뉴로컴퓨팅	EE0101, EE0102, EE0107, EE0108, EE0109
	스마트 풍력 및 태양열 발전	풍력발전시스템 제어 및 설계기술, 고효율 태양광 발전 시스템 기술	EF0606, EF0601, EF0401, ED0302, ED0314
	고 기동성 로봇	휴머노이드 로봇	EE0109, EA0501, EA0502, EA0503, EA0507
	초 보안 스마트폰	무선통신망 보안 시스템	EE0301, EE0303, EE0403, SC1108
	브레인 맵핑	뇌 인지기능 규명기술	OA0201, OA0204, OA0401, OA0402
	농업용 드론		EA0502, EA0507, EA1101, LB0801
	계놈 조작	유전자 가위	LC0110, LC0312, LA0206, LA0201

KIST I	무인수송기술 (Unmanned transportation)	성층권에서의 통신, 관측용 고고도 무인 항공기 기술, 자율주행이 가능한 무인자동차 기술, 위험환경대응 지능형 무인선박 기술	EA1101, EA1512, EA1517, ED1101, ED1114, ED1116, EI0702, EA0906, EA0907, EA0909, ND0904, EA1002, EA1004, EA1009, EI0801
	클라우드 환경 보안 기술	클라우드 컴퓨팅의 개인 데이터 및 정보 보안 기술	EE0110, EE0204, EE1001, EE0302, EE0303, EE0301
	광유전학 기술 (Optogenetics)	광유전학을 이용한 신경세포 활성화 조절 기술	OA0101, LA0105, LA0601, NC0607, LC0208
	자가면역질환 (Autoimmune disease) 치료기술	자가면역질환 치료법	LA0401, LA0402, LA0403, LC0106, LC0104
	리튬황 전지 (Lithium-Sulfur Battery)	리튬 황 전지	ED0906, ED0901, ED0902, ED0903, EF0403
	메타물질 응용 기술 (Metamaterial)	메타물질 응용기술	ED0108, NB0507, NB0602, NB0605
	지능형 교통시스템 V2X기술	지능형 교통시스템 V2X기술	EI0103, EI0303, EI0503, EI0505
	생체모방로봇 (Biomimetic robot)	생물모방 정찰로봇	EA0502, EA0507, EA1510, EA1512
	4D 프린팅 (4D printing)	4D 프린팅	HE0302, EA0801, EA0209, EA0210
	학습분석기술 (Learning analytics)	학습분석기술	EE0108

□ ('15년) 미래유망기술별 과학기술표준 분류 구분 현황

선정기관	기술	유사기술	과학기술표준분류 (소)
가트너	위험기반보안 및 자가보호	무선통신망 보안 시스템, 클라우드 컴퓨팅의 개인 데이터 및 정보 보안 기술	EE0301, EE0303, EE0403, SC1108, EE0302, EE0110, EE0204, EE1001
	콘텍스트-리치' 시스템	화자독립 방식의 음성인식 기술, 자연어 처리 기술	OB0104, EE0104, ED0602, EE0102, EE0109, EE0107, EE0108
	고차원 분석	실시간 대용량 데이터 처리 기술	EE0112, EE0105, SC1204, SI0507, SI0508, SI0509
	사물인터넷	사물인터넷 플랫폼, 와이파이 백스캐터 기술	EE0402, ED0302, ED0303, EF0407, EE1102, EE0401
	3D프린팅	3D 프린팅	HE0302, EA0801, EA0201, EA0202, EA0209, EA0210
	SW형 인프라스트럭처와 앱	HTML5 기반의 웹앱	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602
	스마트 머신	지능형 홈 네트워크 기술	EE0802, EE0803, EE0804
	웹스케일 IT	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
	컴퓨팅 에브리웨어	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
	클라우드/클라이언트 컴퓨팅	클라우드 컴퓨팅 기술	EE0110, EE0204, EE0111
WEF	차세대 로봇공학	극한 작업을 위한 로봇기술	EA0501, EA0502, EA0503, EA0504, EA0505, EA0506, EA0507
	재활용가능 열경화성 고분자	recyclable thermoset plastics	NC0505, NC0506, EB0304, EB0308, NC0905, NC0502
	디지털 계능	디지털 계능	LC0110, LA0204, LA0105, LB0102, LB0302, LB0601
	응급 인공지능	응급구난 자동 전송 기술	EE0108, EE0402, EE1301, EE1302, EE1303, EE1305
	연료전지자동차	연료전지 자동차 기술	EF0610, EA0901, EA0902, EA0910, ED0903, ED0906
	분산 제조업	가상제조 시스템과 운용시스템 기술	HE1413, EA0208, SI0507, SI0508, EA0207, EA0408
	적층 가공	3D 프린팅	HE0302, EA0801, EA0201, EA0202, EA0209, EA0210
	뉴로모픽 기술	뇌신경 모방칩	OA0403, OA0405, OA0401, EE0109, LC0508
	정밀 유전공학 기술	유전자 가위	LC0110, LC0312, LA0206, LA0201
	감지 와 회피 드론		EA0502, EA0507, EA1101
MIT	Magic Leap (mr)	고정밀 증강 현실 기술, 가상박물관, 문화재	HE1413, ED1008, ED0803, EE1001, ED1008, HE1401, HE1416, HE1418
	뇌 오르가노이드	줄기세포 이용 뇌 손상 치료 기술	LA0306, OA0102, OA0104, OA0301, OA0302, OA0303, OA0304
	DNA 인터넷	internet of DNA	LA0105, LA0204, LC0110, LB0101, LB0103, LB0601
	초강력 광합성	식량증산을 위한 광합성 기능 및 불량환경 저항성 향상기술	LB0102, LB0103, LB0104, LB0105, LB0106
	나노 아키텍처	나노미터 수준의 세공을 가지는 신소재막을 이용하는 정수처리 기술	EA0704, EH0201, EH0202, EH0204, EH0205
	애플페이	비콘 기술	ED0302, ED0303, EF0407, EE1102, EE0401
	차량 간 커뮤니케이션	지능형 교통시스템 V2X기술	EI0103, EI0303, EI0503, EI0505
	액체 생체 검사	유전체 기능분석 및 구조해석 기술	LA0105, LA0204, LC0110
	대규모 해수 담수화	해양 자체 에너지를 활용한 해수 담수화 기술	ND0902, EH0204, EC0103
	프로젝트 룬		EE0504

KIST I	슈퍼박테리아 대응기술	감염증의 억제 내성 극복 기술, 병원체 감염자 및 병원체 실시간 고감도 판별 시스템, 범세계적 급성 바이러스 및 박테리아 방어 시스템 기술	LC0104, LC0105, LC0301, LC0802, LA0702, LA1101, LC0803, ED0104, LA0401, LA0403, LA1104
	뇌신경 모방 반도체 소자	뉴로컴퓨팅, 메모리 임플란트, 뇌신경 모방칩	EE0101, EE0102, EE0107, EE0108, EE0109, LC0502, OA0405, OA0401, OA0403, LC0508
	친환경 탄소제로 엔진	무탄소 동력 선박 기술, 초전도 전기추진 선박	EA1005, EA1006, EA1008, EF0101, EF0104, EA1001, ED0303, ED0311, ED0301
	소프트 로봇	생물모방 정찰로봇, 소프트 로봇	EA0502, EA0507, EA1510, EA1512, EA0501, EA0601, EA0602
	생각대로 움직이는 기계 제어 기술(뇌-기계인터페이스)	뇌-기계인터페이스	EE0108, EE0109, OA0401, OA0403, OA0405, LC0508
	기능성 분자전자소자	분자 트랜지스터, 단원자 단분자 기억소자	NB0613, ED0405, NC0803, NC0505, ED0403, ED0407
	자연모사 감각센서	생체모사형 센서 기술	EH1303, ED0404, EB0311, LA0702, LA0703
	진단·치료용 나노머신	바이러스성 질병 치료용 나노머신 개발기술	EC0406, NC0903, NC0906, EA0608, EC0515
	도시·해양·사막 녹색화기술	사막 등에서의 작물생산/녹화기술	LB0102, LB0103, LB0104, LB0105
	인공광합성 기반 청정에너지 생산 기술	인공광합성 촉매소재, 생물학적 고정 인공광합성 등을 활용한 이산화탄소의 연료 전환 기술	EB0208, EC0403, NC0807, EF0603
양자컴퓨팅	양자컴퓨터	NB0703, NB0502, NB0505, EE0302,	

□ ('16년) 미래유망기술별 과학기술표준 분류 구분 현황

선정 기관	기술	유사기술	과학기술표준분류 (소)
가트너	만물정보	사물인터넷 플랫폼, 와이 파이 백스캐터 기술, 클라우드 컴퓨팅 기술, 수십~수백만개의 CPU를 결합시킨 슈퍼컴퓨터 제작	EE0402, ED0302, ED0303, EF0407, EE1102, EE0401, EE0110, EE0204, EE0111, SH0704, EE0101, EE0106, EE0107, EE1002
	앰비언트 사용자 경험	HTML5 기반의 웹앱, N스크린, 메쉬 네트워크, 지능형 홈 네트워크	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602, SI0206, EE0701, EE0601, EE0110, EE0802, EE0803, EE0804
	디바이스 메시	HTML5 기반의 웹앱, N스크린, 메쉬 네트워크	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602, SI0206, EE0701, EE0601, EE0110
	메시 앱 및 서비스 아키텍처	HTML5 기반의 웹앱, N스크린	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602, SI0206, EE0701, EE0601, EE0110
	3D프린팅 소재	나노고속과 고분자를 복합한 소재	EB0304, EB0305, EC0204, EC0306, EB0103, EB0311
	능동형 보안 아키텍처		EE0301, EE0302, EE0303, EE0304, EE0108
	첨단 기계학습	로봇 학습 알고리즘	EE0108, EE0201, EA0503, EE0201
	자율에이전트와 사물	지능형 홈 네트워크 기술	EE0802, EE0803, EE0804
	사물인터넷 플랫폼	사물인터넷 플랫폼	EE0402
	첨단 시스템 아키텍처		SI0507
WEF	개방형 인공지능생태계	지능공간 인지통신 기술, 메쉬 네트워크, 영상/음성/센서 융합기반의 환경인지 및 공간인지 기술	EE0401, EE0402, EE0508, EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0202, EE0108, EE1001, EE0110, OB0107
	나노센서 및 나노사물인터넷	나노바이오센서, 사물인터넷 플랫폼	NC0906, NC0904, LA0702, EA0601, EC0203, EC0515, EE0402
	광유전학	광유전학을 이용한 신경세포 활성화 조절 기술	OA0101, LA0105, LA0601, NC0607, LC0208
	차세대배터리	차세대 나트륨 이온전지	ED0905, ED0901, NC0807, NC0808
	인체장치 칩	암 바이오 마커 분석기술	LA0201, LA0204, LA0601, LC0109
	자율주행자동차	자율주행이 가능한 무인자동차 기술	EA0906, EA0907, EA0909, ED1114
	페로브스카이트 태양전지	페로브스카이트 태양전지	EF0601, EF0602, EB0603, EC0304
	블록체인	가상화폐	EE0111, EE0301
	시스템 대사 공학		LA0806, EC0402
2D소재		NC0901	
MIT	슬랙(업무용 메신저)	HTML5 기반의 웹앱, N스크린, 메쉬 네트워크	EE0201, EE0203, EE0107, EE0104, EE0602, SI0206, EE0701, EE0601, EE0110
	공기 전력 공급	무선 전력 송수신 기술	EF0403, EF0404, EF0406, EF0407, EF0409, EF0503, EF0504, EF0505
	대화 인터페이스	화자독립 방식의 음성인식 기술, 자연어 처리 기술	OB0104, EE0104, ED0602, EE0102, EE0109, EE0107, EE0108
	재사용가능 로켓	우주발사체 개발 기술	EA1201, EA1202, EA1203, EA1204, EA1205, EA1207, EA1208
	DNA 앱스토어	internet of DNA	LA0105, LA0204, LC0110, LB0101, LB0103, LB0601
	솔라시티 '기가팩토리'	집광형 태양열 전기 생산기술	EF0601, EF0602, ED0302, ED0314, EF0401
	면역공학	유전자 가위	LC0110, LC0312, LA0206, LA0201
	테슬라 '오토파일럿'	자율주행이 가능한 무인자동차 기술	EA0906, EA0907, EA0909, ED1114
	자율지능 로봇	휴머노이드 로봇	EA0501, EA0502, EA0503, EA0507
	농작물 정밀 유전자 편집	유전자 가위	LC0110, LA0201

KIST I	소프트 웨어러블 기술	웨어러블 컴퓨터, 면역 거부 반응이 없는 인공 피부, 몰입형 아이웨어	EE1001, EE0904, LA0904, LC0319, LC0212, ED1008, ED0803, LC0509, EE0109, EE1403
	카멜레온 환경감응 소재	환경변화에 대응하는 스마트 섬유 기술, 능동형 전달/투과/굴절 제어 소재	EC0306, EC0909, EC0306, EB0308, EB0311, NC0209
	산업 인터넷 (Industrial IoT)	사물인터넷 플랫폼, 와이파이 백스캐터 기술	EE0402, ED0302, ED0303, EF0407, EE1102, EE0401
	의료용 가상현실 응용 기술	가상 인체 모델	EE0105, HE1413, LA0705, LA0706, LC0107
	합성 세포 기술	합성세포 기술	NC0906, NC0904, LA0201, LA0701, LA0601
	가시광 활용 차세대 통신 (Li-Fi)	초고속 가시광 통신기술 (Li-Fi)	ED0105, ED0106, ED0107, ED0108, EE1103
	지능형 사이버 보안	무선통신망 보안 시스템	EE0301, EE0303, EE0403, SC1108
	신체 증강 기술	고정밀 증강 현실 기술	HE1413, ED1008, ED0803, EE1001
	자동차 경량화 소재	자동차 차체 경량화용 소재 기술	EA0903, EB0103, EB0304, EC0306
	바이오 프린팅	바이오 프린팅	LC0503

중분류명	횟수
EE01 정보이론	139
EE02 소프트웨어	54
EA02 생산기반기술	30
ED03 증진기기	27
LA02 유전학/유전공학	26
EF06 신재생에너지	25
EA05 로봇/자동화기계	25
EF04 송배전계통	24
EE04 광대역통합망	24
EE06 이동통신	23
SI05 정보조직/검색/시스템	22
LC01 의생명과학	19
OA04 뇌공학	18
EE03 정보보호	18
EF05 전력IT	18
EH02 물관리	17
LA07 융합바이오	15
EB03 고분자재료	15
LB01 식량작물과학	14
HE14 콘텐츠	13
EA09 자동차/철도차량	13
ED09 전지	13
EE10 U-컴퓨팅	12
EE08 홈네트워크	12
NC09 나노화학	11
EE13 재난정보관리	10
LC05 기능복원/보조/복지기기	9
EE11 정보통신모듈/부품	9
SI02 미디어/수용자	9
EE07 디지털방송	9
NB05 광학	8
LC04 치료/진단기기	8
LA01 분자세포생물학	8
ED10 디스플레이	8
NC08 전기화학	7
HE03 디자인일반	7
EA08 산업/일반기계	7
LC03 의약품/의약품개발	7
EA10 조선/해양시스템	7
EA12 우주발사체	7
SC12 경영과학	7
ED01 광응용기기	6
ED11 무기센서및제어	6
EC03 고분자공정기술	6
EC02 나노화학공정기술	6
EA15 국방플랫폼	6
EC04 생물화학공정기술	6
EA06 나노/마이크로기계시스템	5
NB06 응집물질물리	5
EI05 도로교통기술	5
LA04 면역학/생리학	5
LA06 생화학/구조생물학	5
OA03 뇌의약	5
OA01 뇌신경생물	4
ED08 영상/음향기기	4
NC05 고분자화학	4
EF01 온실가스처리	4
ND09 해양자원	4
EB01 금속재료	4
EG06 핵연료주기/방사성폐기물관리기술	4
EH07 폐기물관리/자원순환	4
EA07 에너지/환경기계시스템	4
ED04 반도체소자/시스템	4

중분류명	횟수
SC11 경영정보/E-비즈니스	3
LB06 동물자원과학	3
EE09 RFID/USN	3
EA11 항공시스템	3
OB01 인지과학	3
EC01 화학공정	3
LA09 산업바이오	3
LC02 임상의학	3
LC08 보건학	3
EI09 수공시스템기술	3
EH13 측정분석장비/장치	3
SH07 실업교과교육	2
EA04 정밀생산기계	2
NC07 광화학	2
EF02 자원탐사/개발/활용	2
EG10 핵융합	2
LA03 발생/신경생물학	2
NC02 유기화학	2
ED06 가정용기기/전자응용기기	2
EI03 시설물설계/해석기술	2
EE05 위성/전파	2
EB06 열/표면처리	2
ED07 계측기기	2
EC05 정밀화학	2
LA10 바이오공정/기기	2
NB07 원자/분자물리	2
LA11 생물위해성	2
NC06 생화학	2
EG02 원자로계통/핵심기기기술	2
EI01 국토정책/계획	2
LB05 농업생태환경	2
OA02 뇌인지	2
LB13 수산양식	2
EB02 세라믹재료	2
LB14 수산자원/어장환경	2
EH04 생태계복원/관리	2
ND11 극지과학	1
EI08 해양안전/교통기술	1
EH03 토양/지하수복원/관리	1
EA99 기타기계	1
ND08 해양과학	1
NB04 유체/플라즈마	1
LB08 농업기계학	1
EC07 섬유제조	1
OB02 감성과학	1
EH11 친환경소재/부품	1
EE14 국방정보통신	1
LA08 생물공학	1
EI02 국토공간개발기술	1
LB03 농생물학	1
EG05 핵연료/원자력소재	1
EH12 친환경공정	1
EI04 건설시공/재료	1
LB18 식품영양과학	1
EI07 항공교통기술	1
EF03 수화력발전	1
SC02 거시경제	1
EC09 섬유제품	1
LB10 산림자원학	1
EG08 원자력기반/첨단기술	1
NC10 융합화학	1
EE99 기타정보/통신	1
LC15 독성/안전성관리기반기술	1
NA02 해석학	1

구분	2015	2014	2013	2012	2011
100기가급초소형광모듈상용화기술개발	●				
4세대방사광가속기구축사업	●				
4세대방사광가속기건설사업		●	●	●	●
6개월챌린지플랫폼구축운영	●				
C1가스리파이너리사업	●				
IAEA기술협력부담금(R&D/ODA)	●	●	●	●	
ICTR&D기획및분석지원	●				
ICT기술사업화기반구축	●	●			
ICT산업융합보안솔루션개발	●				
ICT유망기술개발지원	●				
ICT진흥및혁신기반조성	●				
IT·SW융합산업원천기술개발	●	●			
산업융합기술산업원천기술개발사업(미래부)			●		●
SMART건설관련안전성향상연구	●	●	●		
스마트원전건설관련안전성향상연구				●	
SW기술자산활용촉진	●				
SW전문인력역량강화	●	●			
SW컴퓨팅산업원천기술개발	●		●	●	●
SW컴퓨팅산업원천기술개발(정보통신기술진흥센터)		●			
SW컴퓨팅산업원천기술개발(한국산업기술평가관리원)	●	●			
USN산업융합원천기술개발	●	●	●		
지식서비스USN산업원천기술개발				●	●
개도국과학기술부담금(R&D/ODA)	●	●	●	●	
개도국과학기술지원(R&D/ODA)	●	●	●	●	
개방형스마트홈기술개발및실증	●				
공공복지안전연구사업	●	●	●	●	●
과학기술국제부담금	●				●
과학기술국제부담금(비ODA)		●	●	●	
과학기술국제협력네트워크지원사업	●	●	●		
과학기술연합대학원대학교연구운영비지원	●	●	●	●	●
과학기술인력육성지원기반구축	●	●	●	●	
과학기술인협동조합육성지원	●	●			
과학기술자문연구조사비	●	●	●	●	●
과학기술종합조정지원사업	●	●		●	
과학기술종합조정지원			●		●
과학영재교육기관지원	●	●	●	●	●
광주과학기술원연구운영비지원	●	●	●	●	●
국가간협력기반조성	●				
국가간협력기반조성(비ODA)		●	●	●	
국가과학기술연구회연구운영비지원	●	●			
국가과학기술인력개발원연구운영비지원	●				
국가과학기술지식정보서비스사업	●	●	●	●	
국가과학기술지식정보서비스					●
국가보안기술연구소연구운영비지원	●	●	●	●	●
국가수리과학연구소연구운영비지원	●	●	●	●	●
국가연구개발성과평가	●				
국가연구개발사업평가		●	●	●	●
국가연구시설장비선진화지원사업	●	●	●	●	
국가연구시설장비선진화					●
국가핵융합연구소연구운영비지원	●	●	●	●	●
국립전파연구원(인건비+기본경비)	●	●	●		
전파연구소(인건비+기본경비)				●	●
국제과학비즈니스벨트조성	●	●			●
국제과학비즈니스벨트조성(과학벨트기획관리)			●	●	



국제과학비즈니스벨트조성(기능지구지원)			●	●	
국제과학비즈니스벨트조성(중이온가속기구축)			●	●	
국제교류협력연구기획평가	●	●	●	●	●
국제연구인력교류(BRAINPOOL)	●	●	●	●	●
국제연구인력교류(WCI)	●	●	●		
국제연구인력교류(세계수준의연구센터)				●	●
국제핵융합실험로공동개발사업(일반+기금)	●	●	●		
국제핵융합실험로공동개발사업(기금)				●	●
국제핵융합실험로공동개발사업(일반)				●	●
글로벌연구실사업	●	●	●	●	
글로벌프론티어사업					
기술확산지원(정보통신)	●	●	●	●	●
기초과학연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
기초연구기반구축	●	●		●	
기초연구기반구축(미래부)			●		
기초연구성과활용지원사업	●	●	●	●	●
기초연구실지원	●	●	●	●	●
기초원천연구기획심사평가사업	●	●	●	●	●
기후변화대응기술개발	●	●	●	●	●
나노·소재기술개발	●	●	●	●	●
녹색기술센터연구운영비지원	●	●	●		
뇌과학원천기술개발	●	●	●		
다목적실용위성개발사업	●	●	●		●
다목적실용위성개발사업(교과부)				●	
다부처공동기획연구지원	●	●			
대구경북과학기술연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
대단위다목적전자선실증연구센터	●				
대학중심핵융합기초연구및인력양성지원사업	●	●	●	●	●
동남권원자력의학원연구운영비지원	●	●	●	●	●
디지털콘텐츠원천기술개발	●	●	●	●	●
리더연구자지원	●	●	●	●	●
막스플랑크한국연구소설치	●	●	●	●	
미래부직할출연(연)평가및연구공동체지원사업성과관리	●	●			
미래성장동력플래그십프로젝트	●				
바이오·의료기술개발	●	●	●	●	●
방사광가속기공동이용연구지원사업	●	●	●	●	●
방사선기기성능평가및표준화인증시설구축·운영	●				
방사선기술개발사업	●	●	●	●	●
방사선연구기반확충사업	●	●	●	●	●
방사성동위원소이용신개념치료기술개발플랫폼구축	●	●	●		
방송통신산업기술개발	●				
방송통신산업기술개발(한국산업기술평가관리원)	●				
방송통신융합미디어원천기술개발					
방송통신표준화활동지원					
방통융합공공서비스활성화기반구축	●	●	●	●	●
방통융합기반정책연구	●				
범부처GigaKOREA사업	●	●	●		
부산동남권지역본부이전사업	●				
사회문제해결형기술개발	●	●			
산·학·연·지역연계중소기업신사업창출지원	●				
산학연협력활성화지원(연구성과실용화진흥원)	●				
산학연협력활성화지원(한국산업기술진흥협회)	●				
산학연협력활성화지원(한국연구재단)	●				
선도연구센터지원	●	●	●	●	●
세계김치연구소연구운영비지원	●	●	●	●	●
소형위성개발사업	●	●	●		
과학기술위성등소형위성개발사업				●	●
수출용신형연구로개발및실증사업	●	●	●	●	
신산업창출을위한SW융합기술고도화	●	●	●		

신시장창조차세대의료기기개발사업	●				
신진연구자지원	●	●			
실감미디어산업R&D기반구축및성과확산사업	●	●	●	●	
아태이론물리센터지원	●	●	●	●	●
안전성평가연구소연구운영비지원	●	●	●	●	●
여성과학기술인육성지원	●	●	●	●	●
연구개발특구육성	●	●	●	●	●
연구공동체기술사업화지원	●	●			
연구실안전환경구축	●	●	●	●	●
우정기술연구개발	●				
우정정책연구개발	●				
우주기술연구기획심사평가사업	●	●	●	●	
우주핵심기술개발사업	●	●	●	●	●
울산과기대연구운영비지원	●				
원자력국제협력기반조성	●	●	●	●	●
원자력기술개발사업	●	●	●	●	●
원자력연구기반확충사업	●	●	●	●	●
원자력연구기획평가사업	●	●	●	●	●
이공계전문기술연수지원	●	●	●	●	●
재료연구소연구운영비지원	●	●	●	●	●
전자정보디바이스산업원천기술개발	●	●	●	●	●
전파연구(정보화)	●				
정보통신R&D기획평가관리비	●	●			
정보통신기술인력양성	●	●	●	●	●
정보통신방송표준개발지원	●				
정지궤도복합위성개발사업	●	●	●	●	
정지궤도위성개발					●
정책연구사업	●	●	●	●	
제조업ICT융합지원동건립	●				
주파수활용여건조성	●				
중견연구자지원	●	●	●	●	●
중입자가속기기술개발	●	●	●	●	●
중증질환자After-care기술개발및실증	●				
지역연구개발활성화	●				
차세대네트워크기반구축	●	●	●	●	●
차세대방송통신기술지원플랫폼구축	●	●	●	●	
차세대정보·컴퓨팅기술개발	●	●	●	●	●
차세대중형위성개발	●				
창의소재디스커버리사업	●				
첨단바이오의약품글로벌진출사업(미래부+복지부)	●				
첨단융복합콘텐츠기술개발	●	●	●	●	●
첨단융합기술개발	●	●	●	●	●
추가연구개발특구육성	●	●	●	●	●
친환경에너지타운	●				
포스트게놈신산업육성을위한다부처유전체사업(미래부)	●	●			
한국건설기술연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국고등과학원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국과학기술기획평가원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국과학기술단체총연합회지원	●	●	●	●	●
한국과학기술연구원연구운영비지원					
한국과학기술원부설나노종합기술원지원	●	●			
한국과학기술원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국과학기술원한국과학영재학교지원	●	●			
한국과학기술정보연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국과학기술한림원지원	●	●	●	●	●
한국기계연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국기초과학지원연구원연구운영비지원					
한국뇌연구원연구운영비지원	●	●	●		
한국생명공학연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●

한국생명공학연구원첨단의료유전체연구지원	●				
한국생산기술연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국생산기술연구원제주분원설치	●				
한국식품연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국에너지기술연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국에너지기술연구원광주바이오에너지연구센터지원	●				
한국연구재단연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국원자력연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국원자력의학원연구운영비지원					
한국전기연구원연구운영비지원					
한국전기연구원광주전력변환연구시험센터지원	●				
한국전자통신연구원연구개발지원	●	●	●	●	●
한국전자통신연구원연구개발지원(방통기금)		●	●		
한국전자통신연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국지질자원연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국천문연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국철도기술연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국파스퇴르연구소운영(R&D/보조)	●	●	●	●	●
한국표준과학연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국한의학연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국항공우주연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
한국형발사체개발사업	●	●	●	●	●
한국화학연구원연구운영비지원	●	●	●	●	●
해양극지기초원천기술개발	●	●	●	●	●
해외과학기술자원활용	●				
해외과학기술자원활용(비ODA)		●	●	●	
해외우수기관유치	●	●	●	●	●
방송통신인프라원천기술개발		●	●	●	●
방송통신정책연구		●	●	●	●
EMC기술지원		●	●	●	●
초고속정보통신기반인력양성		●	●	●	●
차세대통신네트워크산업원천기술개발		●	●	●	●
차세대이동통신서비스활성화기반구축		●	●	●	
직할출연(연)및기초기술연구회평가			●	●	
창조경제글로벌게이트웨이구축운영		●			
지역기초연구활성화		●			
지역기초연구활성화(미래부)			●		
지역기초연구활성화(지방과학연구단지육성)				●	●
지역기초연구활성화(연구개발지원단지)				●	
정보화정책연구		●	●	●	●
정보통신정보화및정책지원		●	●	●	●
정보통신표준화및인증지원		●	●	●	●
주파수자원재개발기반구축		●	●	●	●
고가연구장비구축사업		●	●	●	●
한국공학한림원지원		●	●	●	●
정보통신연구기반구축		●	●	●	●
정보통신미디어산업원천기술개발(정보통신기술진흥센터)		●			
정보통신미디어산업원천기술개발			●	●	●
정보통신미디어산업원천기술개발(한국산업기술평가관리원)		●			
일반연구자지원(미래부)			●		
일반연구자지원				●	●
이공계인력증개센터지원			●	●	●
울산과기대출연지원			●		
울산과학기술대학설립지원		●		●	●
대학 TLO					●
산학연협력활성화지원(한국산업기술진흥협회)		●			
산학연협력활성화지원(한국연구재단)		●			
산학연협력활성화지원(대학보유기술이전촉진)			●		
산학연협력체제활성화지원(대학기술이전전담조직(TLO)지원)				●	

산학연협력활성화지원(대학보유기술직접사업화)					
산학연협력활성화지원(산학연공동연구법인지원)			●		
산학연협력체제활성화지원(학교기업지원)				●	
산학연협력활성화지원(산학연협력클러스터지원)			●	●	
산학연협력활성화지원(학연협력특화전문대학원지원)			●	●	
산학연전담기구역량강화	●				
산업기술연구회연구운영비지원			●	●	●
방송통신미래혁신기술개발			●	●	
기초기술연구회연구운영비지원			●	●	●
방송통신표준개발지원	●		●	●	●
방송통신R&D관리기반구축	●		●	●	●
미래전파이용기반조성	●		●		
모바일융합기술센터구축	●		●	●	●
글로벌전문기술개발(정보통신)(정보통신기술진흥센터)	●				
글로벌전문기술개발(정보통신)(한국산업기술평가관리원)	●				
모바일융합기술센터구축			●	●	●
글로벌전문기술개발(정보통신)			●	●	●
SW-시스템반도체융합경쟁력강화	●		●	●	
ICT인문사회혁신기반구축	●		●		
융합방송통신전문인력양성	●		●	●	●
원자력기술개발사업(원자력안전규제기술개발,원안위)	●		●		
우주전파교란상시감시체계구축	●		●	●	
연구개발인력교육원연구운영비지원	●		●	●	●
스마트사회전자파노출량제어기반구축	●		●		
21세기프론티어연구개발사업				●	●
양성자기반공학기술개발				●	●
해외협력기반조성					●
전문연구정보활용					●
기초연구역량강화					●
학연협력					●
우주발사체3차발사					●
산학협력연계망구축사업					●
산학협력우수연구실					●
연구소재지원					●
프라온호퍼IME한국연구소설립				●	

붙임 4

분석대상 사업 목록 (산업부)

구분	2015	2014	2013	2012	2011
4000MVA대전력시험설비증설	●	●	●	●	●
HighTech베어링산업기반구축	●				
IT융합차세대농기계종합기술지원			●	●	●
ICT입상시험지원센터	●				
LED시스템조명2.0	●				
LED시스템조명기술개발		●	●	●	
R&D재발전프로젝트	●				
감성터치플랫폼개발및신산업화지원	●	●	●	●	●
경제협력권산업육성	●				
고고도장기체공시범기술개발	●	●	●		
광역경제권신도산업육성		●	●	●	●
국가전력망안전확보및광역정전예방지원사업	●	●			
국민편익증진기술개발(한국디자인진흥원)	●				
국민편익증진기술개발사업(사회문제해결형R&D다부처공동기획사업)		●			
국민편익증진기술개발사업			●	●	●
국민편익증진기술개발(한국산업기술평가관리원)	●				
국민편익증진기술개발사업(사회약자배려및사회이슈해결)		●			
국제핵융합실험로(ITER)공동개발사업				●	●
그래핀소재부품상용화기술개발	●	●	●		
그린전자자동차차량부품개발및연구기반구축	●	●	●	●	●
그린카등수송시스템산업핵심기술개발	●	●	●	●	●
글로벌전문기술개발(신재생/전력/원자력)	●	●	●	●	●
글로벌전문기술개발(에너지자원순환/녹색기술)	●	●	●	●	●
글로벌전문기술개발(주력및신산업)	●	●	●		
기능성화학소재클러스터구축	●				
기술개발지원기관플랫폼구축	●				
기술혁신형중소중견기업인력지원	●	●	●	●	●
기술확산지원(주력및신산업)	●	●	●	●	●
나노소재수요연계제품화적용기술개발	●	●			
녹색산업선도형이차전지기술개발	●	●	●	●	●
다목적실용위성기술개발	●	●			●
대량맞춤주문형의류제조기반구축	●	●	●	●	
동물약품허브조성	●	●	●		
디자인융합Micro-모빌리티신산업생태계구축사업	●	●			
디자인혁신역량강화	●	●	●	●	●
로봇비즈니스벨트조성사업	●				
로봇산업융합핵심기술개발	●	●	●	●	●
로봇산업클러스터조성	●	●	●	●	
미래산업선도기술개발사업	●	●	●	●	
민군겸용기술개발	●	●	●	●	●
바이오의료기기산업핵심기술개발	●	●	●	●	●
바이오테라피산업기반구축	●				
바이오화학산업화촉진기술개발사업	●	●			
발전용고효율대형가스터빈개발	●	●			
방폐물관리기술개발	●	●	●	●	●
부산항선용품생태계지원사업	●				
뿌리산업경쟁력강화지원	●	●	●	●	●
사업화연계기술개발	●	●	●	●	●

산업기술R&D관리기관지원	●	●	●	●	●
산업기술개발기반구축	●	●			
산업기술개발기반구축(한국산업기술평가관리원)	●				
산업기술거점기관지원	●	●	●	●	
산업기술거점기관지원-나노융합상용화플랫폼 촉진 및 활용					●
산업기술거점기관지원(한국산업기술평가관리원)	●				
산업기술거점기관지원-바이오화학실용화센터					●
산업기술거점기관지원-세라믹기술원출연					●
산업기술거점기관지원-세라믹종합지원센터					●
산업기술거점기관지원-전문생산기술연구소 지원					●
산업기술거점기관지원-지능형자동차상용화연구기반구축					●
산업기술국제협력	●	●	●	●	●
산업기술연구기반구축			●	●	●
산업기술정보화및정책지원	●	●	●	●	●
산업기술정책연구기획	●				
산업기술표준화및인증지원	●	●	●	●	●
산업소재핵심기술개발	●	●	●	●	●
산업융합기술산업핵심기술개발	●	●	●	●	
산업융합촉진사업	●	●	●	●	
산업전문인력역량강화	●	●	●	●	●
산업주도형기술교육혁신	●				
산업집적지경쟁력강화	●	●	●	●	●
산업현장기술지원인프라조성	●				
산업현장여성R&D인력참여확산기반구축	●				
산업현장핵심기술수시개발	●				
산학융합지구조성사업	●	●	●		
산학협력중심대학지원				●	●
생산현장종합지원사업		●	●		
센서산업고도화를위한첨단센서육성사업	●				
소재부품기술개발	●	●	●		
부품소재산업경쟁력향상(소재부품기술개발)				●	
부품소재산업경쟁력향상					●
소재부품기술기반혁신	●	●	●		
부품소재산업경쟁력향상(소재부품기술기반혁신)				●	
소형무장헬기연계민수헬기핵심기술개발사업	●	●			
수출전략형미래그린상용차부품기술개발	●	●	●	●	
슈퍼소재융합제품산업화		●	●	●	●
스마트공장고도화기술개발	●				
스마트그리드핵심기술개발	●				
스마트그리드상호운용성시험센터			●		
시스템반도체상용화기술개발	●	●	●	●	●
신성장동력장비경쟁력강화	●	●	●	●	●
신재생에너지핵심기술개발	●	●	●	●	●
신재생에너지융합원천기술개발(전력기금)			●	●	●
에너지국제공동연구(에특)	●	●	●	●	●
에너지국제공동연구(전력기금)	●	●	●	●	●
에너지기술R&D관리기관지원	●	●			
에너지기술정책수립(에특)	●				
에너지연구기반구축(전력기금)		●	●	●	●
에너지수요관리핵심기술개발(에특)	●				
에너지인력양성(전력기금)	●	●	●	●	●
에너지인력양성(에특)	●	●	●	●	●
에너지자원순환기반조성	●	●	●		
에너지자원융합핵심기술개발(에특)		●	●	●	●

에너지자원정책연구	●	●	●	●	●
에너지자원정책연구		●	●	●	●
에너지정보화및정책지원(에특)		●	●	●	●
에너지정보화및정책지원(전력기금)		●	●	●	●
에너지표준화및인증지원사업		●	●	●	●
용암수용합산업육성	●				
원자력핵심기술개발	●				
원자력융합핵심기술개발		●	●	●	●
웰니스스파임상지원센터구축	●	●			
자동차100만대생산기지및클러스터조성기획					
자원개발기술개발	●	●	●		
장비연계형3D프린팅소재기술개발	●				
전력산업융합핵심기술개발		●			
전력산업융합원천기술개발			●	●	●
전력정보화및정책지원(전력기금)	●				
전력표준화및인증지원사업	●				
전력피크대응을위한ESS실증연구	●	●			
전문생산기술연구소	●				
전자의료기기부품소재산업화기반구축	●	●	●	●	●
제조기반산업핵심기술개발	●	●	●	●	●
제주신재생에너지연구기지구축					●
중소기업공동연구실지원	●				
중소기업화학물질관리기반구축	●	●			
지식경제프론티어연구개발				●	●
지식서비스산업핵심기술개발	●	●	●		
지역성장기반구축	●				
지역전략산업육성				●	●
지역특화산업육성	●	●	●	●	●
차부품고급브랜드화연구개발사업	●	●	●		
차세대건설기계부품특화단지조성	●	●	●	●	
차세대중형항공기개발사업		●	●	●	
첨단금형산업육성기반조성	●	●			
첨단메디컬섬유소재개발	●	●	●	●	●
첨단의료기기개발지원	●	●			
첨단의료기기생산수출단지지원	●	●			
청정화력핵심기술개발	●				
초광역연계3D융합산업육성	●	●	●	●	
친환경전지융합실증화단지구축	●	●			
클린디젤자동차핵심부품산업육성	●	●	●	●	●
탄소밸리구축	●	●	●	●	●
포스트게놈다부처유전체사업(산업부)	●	●			
플랜트엔지니어링핵심기술개발	●	●	●	●	●
한국산업기술평가관리원지방이전	●	●			
한국세라믹기술원출연	●	●	●		
항공우주부품기술개발	●	●	●	●	●
해양융복합소재산업화사업	●				
핵심의료기기제품화기술개발	●	●	●	●	
통상외교연구(산자부)			●		
한국형300MW급IGCC실증플랜트기술개발			●	●	●
헬기기술자립화				●	●