

# 범부처 과학기술정책 기획

## [포럼 및 정책연구회 구성·운영 등]

Planning of Inter-ministerial Science & Technology Policies

연구기관  
한국과학기술기획평가원

교육과학기술부



# 제 출 문

## 교육과학기술부 장관 귀하

본 보고서를 “범부처 과학기술정책 기획(포럼 및 정책연구회 구성·운영 등)”  
과제의 보고서로 제출합니다.

2011. 2.

○ 주관연구기관명 : 한국과학기술기획평가원

○ 주관연구책임자 : 강 현 규

○ 연 구 원 : 손 병 호

허 대 녕

한 상 연

문 해 주

○ 연구보조원 : 이 경 원

임 태 원

김 기 명



## 보고서 요약서

과제관리번호		해당 단계 연구기간	2010.2.11 ~2011.2.10	단계구분	
연구과제명	사업명	과학기술종합조정지원사업			
	중과제명	과학기술정책 기획·조정사업			
	세부과제명	범부처 과학기술정책 기획(포럼 및 정책연구회 구성·운영 등)			
연구책임자	강현규	해당단계 참여 연구원수	총 : 8명 내부 : 5명 외부 : 3명	해당단계 연구비	정부 : 200,000천원 기업 :       천원 계 : 200,000천원
연구기관명 및 소속부서명	한국과학기술기획평가원 정책기획실		참여기업명		
국제공동연구	상대국명 :		상대국연구기관명 :		
위탁연구	연구기관명 :		연구책임자 :		
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자 이내)				보고서면수	502
<p><input type="checkbox"/> 산·학·연 전문가들로 구성·운영된 과학기술정책 포럼을 총 8회 개최</p> <p style="margin-left: 20px;">○ 포럼 내부 위원 및 외부 전문가를 활용하여 주요 과학기술정책 관련 이슈에 대해 발표하고 논의</p> <p><input type="checkbox"/> 과학기술정책연구회를 총 19회 개최</p> <p style="margin-left: 20px;">○ 교과부 내부 직원과 외부 전문가들이 과학기술정책 이슈 및 연구결과를 발표하고 토의</p>					
색인어 (각 5개 이상)	한글	과학기술정책, 과학기술정책 포럼, 미래비전, 과학기술정책연구회, 연구개발 투자			
	영어	Science & technology policy, S&T policy forum, Future vision, S&T policy research group, R&D investment			



# 요 약 문

## I. 제 목

범부처 과학기술정책 기획(포럼 및 정책연구회 구성·운영 등)

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

- 정부 및 산·학·연 전문가들이 참여하는 정책협의체 운영을 통하여 국가 과학기술 R&D 관련 주요 정책이슈 및 현안에 대비하고 과학기술정책에 반영 필요
- 과학기술정책 전문가가 참여하는 상설 과학기술정책 자문기구로 운영하여, 주요 정책이슈 및 현안에 대비하고 정책에 반영·추진
- 과학기술 담당자들의 과학기술정책에 대한 기획력 강화 및 정보 공유를 통해 현안문제 해결 능력 제고

## III. 연구개발의 내용 및 범위

- 정부 및 분야별 산·학·연 전문가로 구성된 포럼과 과학기술 담당자들의 정책연구회 운영을 통하여 국가 과학기술정책 전반의 정책 이슈 도출 및 최신 정보 공유
- 주요 이슈에 대해서는 심층분석 및 워크숍 등을 통해 실제 적용 가능한 정책대안으로 발전
  - 도출된 제언 및 정책대안의 구체적 활용을 위하여 필요시 국내·외 과학기술 및 교육·인력 분야 전문가 활용

#### IV. 연구개발결과

산·학·연 전문가들로 구성·운영된 과학기술정책 포럼을 총 8회 개최

- 포럼 내부 위원 및 외부 전문가를 활용하여 주요 과학기술정책 관련 이슈에 대해 발표하고 논의

**< 2010년 과학기술정책 포럼 운영 실적 >**

회차	일시	포럼 주제	발표자
제1회	2010. 4. 30	MB정부 중장기 주요 과학기술정책 방향과 과제	손병호 실장 (KISTEP)
제2회	2010. 5. 20	과학기술인재 육성 방향과 일자리 창출 전략	박철우 교수 (한국산업기술대)
제3회	2010. 6. 17	577전략의 성과분석 및 향후 중점과제	손병호 실장 (KISTEP)
제4회	2010. 8. 26	사회문제 해결을 이향하는 '사회적 혁신정책' 추진 방안	송위진 박사 (STEPI)
제5회	2010. 9. 16	국내 과학기술-인문사회 융합연구정책의 현황과 국제비교	김소영 교수 (KAIST)
제6회	2010. 10. 14	출연(연) 오픈 이노베이션 시스템	이상목 사무총장 (과총)
제7회	2010. 11. 26	인수공통 전염병의 R&D현황과 대응방안	박송용 전무 (녹십자)
제8회	2010. 12. 21	신흥국형 혁신의 부상과 시사점	복득규 위원 (삼성경제연구소)

과학기술정책연구회를 총 19회 개최

- 교과부 내부 직원과 외부 전문가들이 과학기술정책 이슈 및 연구결과를 발표하고 토의



**< 2010년 과학기술정책연구회 개최 실적 >**

회차	일시	포럼 주제	발표자
제1회	2010. 3. 24	간의 건강	이영익 연구위원 (한국생명공학연)
제2회	2010. 4. 7	바이오항체 산업의 전망	송병두 연구소장 (스크립코리아 항체연구소)
제3회	2010. 4. 21	탈추격형 과학기술정책	노환진 교수 (서울대)
제4회	2010. 4. 28	국가 중장기 인력수급 전망	장창원 선임연구위원 (한국직업능력개발원)
제5회	2010. 5. 17	트위터가 세상을 바꾼다	조주환 매니저 (KT)
제6회	2010. 5. 26	나로호 발사 준비 현황	현영목 사무관 (우주개발과)
제7회	2010. 6. 30	과학기술인 복지제도 선진화 방안	김영철 실장 (과학기술인공제회)
제8회	2010. 7. 14	과학기술인력의 진로 및 경력	엄미정 연구위원 (STEPI)
제9회	2010. 7. 21	국제 달네트워크(ILN) 참여방안 도출 기획연구	주형과 책임연구원 (한국항공우주연)
제10회	2010. 8. 11	국제핵융합실험로(ITER) 공동개발사업	정기정 책임연구원 (국가핵융합연)
제11회	2010. 8. 25	뇌연구의 미래와 비밀	김석과 부연구위원 (STEPI)
제12회	2010. 9. 6	해외 과학기술인재 활용 관련 Benchmarking 소개	김은미 대표 (주)스튜디오 크로스컬처)
제13회	2010. 9. 15	극지 관련 국제기구 과학이슈 분석 및 대응방안 도출	진동민 실장 (극지연구소)
제14회	2010. 10. 20	이공계 대학(원)생의 과학기술 커뮤니케이션 능력 향상 프로그램 개발	이진로 교수 (영산대)
제15회	2010. 11. 10	알기쉬운 국가연구개발사업 제도	이제준 사무관 (과학기술전략과)
제16회	2010. 11. 17	2차 IT혁명 시대 오픈이노베이션 전략	윤진호 (대구경북과학기술원)
제17회	2010. 12. 7	공무원의 생활수화	김경진 교수 (한국재확복지대학)
제18회	2010. 12. 8	지역거점대학발전 전략(안)	나인광 (전북대)
제19회	2010. 12. 22	과학기술정책 기획의 네트워크 활성화 방안	이세준 연구위원 (STEPI)

## V. 연구개발결과의 활용계획

- 과학기술정책 수립 및 운영 시 산·학·연 전문가 집단의 의견을 종합적으로 반영할 수 있는 정책결정 지원 시스템의 일환으로 활용 가능

# 목 차

<b>제 1 장 서론</b> .....	<b>1</b>
<b>제 1 절 연구사업의 개요</b> .....	<b>1</b>
1. 연구사업의 필요성 .....	1
2. 연구사업의 목표 .....	1
<b>제 2 절 연구사업의 내용 및 방법</b> .....	<b>2</b>
1. 연구사업의 내용 .....	2
2. 추진방법 .....	2
3. 기대성과 및 활용방안 .....	3
<b>제 2 장 과학기술정책 포럼 운영 실적</b> .....	<b>5</b>
<b>제 1 절 제1회 과학기술정책 포럼</b> .....	<b>5</b>
1. MB정부 중장기 주요 과학기술정책 방향과 과제 .....	5
2. 제1회 과학기술정책 포럼 회의록 .....	19
<b>제 2 절 제2회 과학기술정책 포럼</b> .....	<b>21</b>
1. 과학기술인재 육성 방향과 일자리 창출 전략 .....	21
2. 제2회 과학기술정책 포럼 회의록 .....	44
<b>제 3 절 제3회 과학기술정책 포럼</b> .....	<b>47</b>
1. 577전략의 성과분석 및 향후 중점과제 .....	47
2. 제3회 과학기술정책 포럼 회의록 .....	68
<b>제 4 절 제4회 과학기술정책 포럼</b> .....	<b>72</b>
1. 사회문제 해결을 지향하는 ‘사회적 혁신정책’ 추진 방안 .....	72
2. 제4회 과학기술정책 포럼 회의록 .....	87

<b>제 5 절 제5회 과학기술정책 포럼</b> .....	<b>90</b>
1. 국내 과학기술-인문사회 융합연구정책의 현황과 국제비교 .....	90
2. 제5회 과학기술정책 포럼 회의록 .....	102
<b>제 6 절 제6회 과학기술정책 포럼</b> .....	<b>106</b>
1. 출연(연)의 오픈 이노베이션 시스템 .....	106
2. 제6회 과학기술정책 포럼 회의록 .....	118
<b>제 7 절 제7회 과학기술정책 포럼</b> .....	<b>121</b>
1. 인수공통 전염병의 R&D현황과 대응방안 .....	121
2. 제7회 과학기술정책 포럼 회의록 .....	138
<b>제 8 절 제8회 과학기술정책 포럼</b> .....	<b>141</b>
1. 신흥국형 혁신의 부상과 시사점 .....	141
2. 제8회 과학기술정책 포럼 회의록 .....	151
<b>제 3 장 과학기술정책연구회 개최 실적</b> .....	<b>155</b>
<b>제 1 절 제1회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>155</b>
1. 간의 건강학 .....	155
2. 제1회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	173
<b>제 2 절 제2회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>175</b>
1. 바이오항체 산업의 전망 .....	175
2. 제2회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	189
<b>제 3 절 제3회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>190</b>
1. 탈추격형 과학기술정책 .....	190
2. 제3회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	202

<b>제 4 절 제4회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>204</b>
1. 국가 중장기 인력수급 전망 .....	204
2. 제4회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	216
<b>제 5 절 제5회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>219</b>
1. 트위터가 세상을 바꾼다 .....	219
2. 제5회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	244
<b>제 6 절 제6회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>246</b>
1. 나로호 발사 준비 현황 .....	246
2. 제6회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	257
<b>제 7 절 제7회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>259</b>
1. 과학기술인 복지제도 선진화 방안 .....	259
2. 제7회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	269
<b>제 8 절 제8회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>270</b>
1. 과학기술인력의 진로 및 경력 .....	270
2. 제8회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	286
<b>제 9 절 제9회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>288</b>
1. 국제 달네트워크(ILN) 참여방안 도출 기획연구 .....	288
2. 제9회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	312
<b>제 10 절 제10회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>315</b>
1. 국제핵융합실험로(ITER) 공동개발사업 .....	315
2. 제10회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	347
<b>제 11 절 제11회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>350</b>
1. 뇌연구의 미래와 비밀 .....	350
2. 제11회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	370

<b>제 12 절 제12회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>374</b>
1. 해외 과학기술인재 활용 관련 Benchmarking 소개 .....	374
2. 제12회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	381
<b>제 13 절 제13회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>383</b>
1. 극지 관련 국제기구 과학이슈 분석 및 대응방안 도출 .....	383
2. 제13회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	409
<b>제 14 절 제14회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>412</b>
1. 이공계 대학(원)생의 과학기술 커뮤니케이션 능력 향상 프로그램 개발 .....	412
2. 제14회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	424
<b>제 15 절 제15회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>427</b>
1. 알기쉬운 국가연구개발사업 제도 .....	427
2. 제15회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	440
<b>제 16 절 제16회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>442</b>
1. 2차 IT혁명 시대 오픈이노베이션 전략 .....	442
2. 제16회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	454
<b>제 17 절 제17회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>457</b>
1. 공무원의 생활수화 .....	457
2. 제17회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	466
<b>제 18 절 제18회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>470</b>
1. 지역거점대학발전 전략(안) .....	470
2. 제18회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	481
<b>제 19 절 제19회 과학기술정책연구회</b> .....	<b>483</b>
1. 과학기술정책 기획의 네트워크 활성화 방안 .....	483
2. 제19회 과학기술정책연구회 토론결과 .....	497

제 4 장 결 론 .....	501
-----------------	-----





# 제 1 장 서론

## 제 1 절 연구사업의 개요

### 1. 연구사업의 필요성

- 기초·원천연구 투자 확대, 연구개발투자의 효율성 제고 및 핵심 과학기술인재 양성과 같은 새로운 R&D패러다임의 등장
- 금융위기의 심화 등 최근 세계적인 경제 환경의 불안정한 상황에서 지속가능한 경제성장을 위한 새로운 R&D의 역할 및 국가 정책의 필요성 증대
  - R&D를 통한 숨은 GDP 1% 확보, 미래성장동력 및 일자리 창출, R&D사업화를 위한 연구성과 확산 등과 같은 국가 과학기술 자원의 창의적 활용 방안 제기
- 국가 R&D 정책수립 및 운영에 있어서 다양한 산·학·연 전문가 그룹의 정책 대안을 종합적으로 반영할 수 있는 시스템이 부족
- 정부 및 산·학·연 전문가들이 참여하는 정책협의체 운영을 통하여 국가 과학 기술 R&D 관련 주요 정책이슈 및 현안에 대비하고 과학기술정책에 반영 필요
  - 주요 국가 R&D사업이나 정책 현안에 대하여 관련 분야의 전문가들의 심층 분석과 아이디어 도출을 통하여 실제 정책 수립 및 운영에 활용

### 2. 연구사업의 목표

- 과학기술정책 전문가가 참여하는 상설 과학기술정책 자문기구로 운영하여, 주요 정책이슈 및 현안에 대비하고 정책에 반영·추진
- 과학기술 담당자들의 과학기술정책에 대한 기획력 강화 및 정보 공유를 통해 현안문제 해결 능력 제고

## 제 2 절 연구사업의 내용 및 방법

### 1. 연구사업의 내용

- 과학기술 환경변화에 따라 제기되는 다양한 과학기술정책이슈에 대해 과학기술정책 포럼을 개최하여 산·학·연 전문가집단 정책제언을 반영하는 상시적 체계 구축
- 정책연구회 구성·운영
  - 과학기술정책의 전문성, 특수성으로 자칫 폐쇄적이기 쉬운 정책 결정 과정을 교육과학기술부내 전 직원에게 오픈
    - 다양한 백그라운드의 직원들로부터 아이디어를 발굴하고, 주요 정책이슈에 대한 공감대를 형성
  - 과학기술정책 국내외 최신 정보, 지식 공유
    - 과학기술정책 관련 주요 현안으로서, 공개적인 토의가 필요하고 가능한 주제를 논의

### 2. 추진방법

- 정부 및 분야별 산·학·연 전문가로 구성된 정기적인 포럼과 과학기술 담당자들의 정책연구회 운영을 통하여 국가 과학기술정책 전반의 정책 이슈 도출 및 최신 정보 공유
  - 과학기술정책 포럼은 민간위원장 포함 10명 내외의 분야별 정책전문가로 구성
  - 민간위원 또는 외부전문가가 정책 현안 이슈에 대해 발표 후 포럼에서 논의하는 방식으로 진행
  - 분야별 과학기술 정책이슈, 현안이슈, 전문가가 제기하는 이슈 등을 지속 발굴
- 주요 이슈에 대해서는 심층 분석 및 워크숍 등을 통해 실제 적용 가능한 정책대안으로 발전
  - 도출된 제언 및 정책대안의 구체적 활용을 위하여 필요시 국내·외 과학기술 및 교육·인력 분야 전문가 활용

- 구체화가 필요한 정책이슈에 대해서는 위원이 참여하는 실무작업팀의 자율적 구성·운영 지원 (4~5명으로 작업팀을 구성하며, 대안 제시)
- 과학기술정책 포럼 및 과학기술정책연구회의 발제문 및 주요 토론내용을 요약, 정리한 것을 최종보고서로 갈음

### **3. 기대성과 및 활용방안**

- 과학기술강국 건설을 위한 정책 수립 및 운영 시 산·학·연 전문가 집단의 의견을 종합적으로 반영할 수 있는 정책결정 지원 시스템의 일환으로 활용 가능
- 효과적이고 효율적인 정책 수립 및 추진을 통해 과학기술을 통한 경제발전 및 일자리 창출에 기여



## 제 2 장 과학기술정책 포럼 운영 실적

### 제 1 절 제1회 과학기술정책 포럼

- 일시 : 2010. 4. 30.(금) 07:30~09:00
- 장소 : 팔래스호텔 그랜드볼룸 B홀

#### 1. MB정부 중장기 주요 과학기술정책 방향과 과제 - KISTEP 손병호 실장



## 발표순서

I / 주요 성과

II / 환경 변화

III / 당면 과제

IV / 정책 방향

I / 주요 성과

# 1. 과학기술 청사진(577전략) 마련

투입

5% 투자

국가 총 연구개발투자 GDP대비 5% 달성

과정

7대 분야

R&D

1. 주력기간산업
2. 신산업 창출
3. 지식기반서비스
4. 국가주도기술
5. 현안관련 분야
6. 글로벌 이슈대응
7. 기초·기반·융합

시스템

1. 세계적 과학기술인재
2. 기초원천연구 진흥
3. 중소·벤처 기술혁신
4. 과학기술 국제화
5. 지역 기술혁신
6. 과학기술 하부구조
7. 과학기술문화

성과

7대 강국

7대 과학기술강국 실현

4

# 2. R&D투자 확대

정부R&D예산

연도	2008	2009	2010	2012(계획)
예산(조원)	11.1	12.3	13.7	16.6

정부R&D예산(조원)

R&D예산 증가율

연도	2008	2009	2010
증가율(%)	7.9%	13.3%	6.4%
연평균	11.8%		

정부 총예산 증가율(%) R&D예산 증가율(%)

정부R&D투자 중 기초연구 비중

연도	2008	2009	2010	2012(계획)
비중(%)	25.6%	29.3%	31.3%	35.0%

정부R&D투자 중 기초연구 비중(%)

\* 원천연구와 합하여 50% 목표

민간R&D 투자 전망

연도	2008	2009(실적)	2010(계획)
투자액(조원)	27.3	29.5	32.8
전년대비 증가율(%)	8.8%	8.0%	11.1%

민간R&D투자액(조원) 전년대비 증가율(%)

(자료) 2010 연구개발활동조사보고서, 산업기술진흥원

5

- 7 -

### 3. 과학기술 성과의 양적 성장



### 4. 미래 성장동력 창출 기반확충

#### 3대 분야 17개 신성장동력 추진 ('09년 1월 확정)

투 자	투자 분야	기대효과(10년 후)
'13년까지 24조 5천억	<ul style="list-style-type: none"> <li>녹색기술산업: 신재생에너지 등 6개</li> <li>첨단융합산업: 방송통신융합산업 등 6개</li> <li>고부가서비스산업: 글로벌 헬스케어 등 5개</li> </ul>	약 700조원 부가가치, 350만명 고용 창출

#### 녹색성장을 위한 27대 중점 녹색기술 육성 ('09년 1월 확정)

- 27대 중점 녹색기술 R&D투자 2배 이상 확대  
※ 1.0조원('08) → 2.3조원('12), 누적 8.4조원

#### 기대효과

- 녹색기술 수준향상: 50~70%('08) → 80%('12)
- 녹색기술 일자리 창출: 16만명 이상('12)

#### < 27대 중점육성 녹색기술 예시 >

조명용 LED	2012년까지 성장동력화	
연료전지	2012년 초기시장 진입제품 개발	
CO <sub>2</sub> 포집	2012년 기술개발 완료	



## 5. 거대 과학분야 성과 창출

### 독자 우주기술개발 능력 축적

- 한국 최초 우주인 탄생('08.4)
- 우리땅(나로우주센터) → 우리위성(한국과학기술위성2호)을 우리발사체(KSLV-1)에서 발사('09.8)

### 원자력 역사 50년 만의 첫 수출

#### UAE 원자력 발전소 4기(5600MW) 수주('09.12)

- 건설비 약 200억 달러(약47조원)
- 향후 10년간 11만명 고용창출

직접효과

#### 요르단 5MW 연구용 원자로 건설 수주('10.1)

- 건설비 2,000억원
- 향후 5년간 700명 고용창출

간접효과

- 원전 운영지원 수입 약 200억 달러
- 향후 추가 해외수출 기회 마련

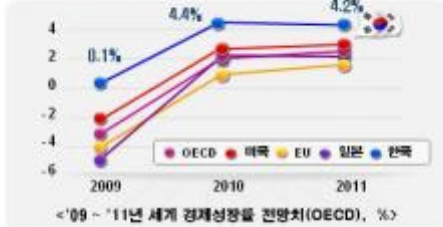
- '25년까지 110여기(25조원)의 연구용 원자로 시장 수출 교두보 확보

## II 환경 변화



## 1 성장잠재력 약화 우려

- 세계 경제위기에도 불구하고, 한국경제 빠르게 회복 중



- 반면, 잠재 성장률은 3% 후반으로 하락추세



- 녹색기술 등 미래 성장동력 분야 주요국 경쟁 격화

## 2 저출산·고령화 심화

- 경제활동 인구 감소예상

※ 국내 출산율은 1.19('08)로 OECD 최저 수준

- 반면, 고급 과학기술 인력 부족 예상

※ '05 ~ '14년 박사급 약 4,500명 부족 (KISTEP)

※ '09 ~ '13년 녹색기술분야 약 44,600명 연구원 신규 수요 발생(KISTEP)

- 우수 과학기술인력 해외 유출 심화

※ 두뇌유출지수(IMD, '09) : 3.44(48위)

※ 해외 유학생 수 : 29.2% 증가 ('03 → '08)

※ 한국인 미국 박사 귀국비율 감소



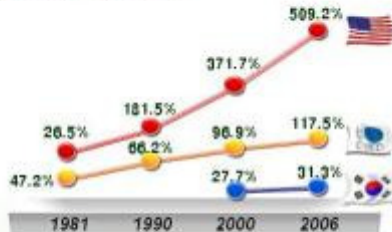
10

## 3 삶의 질 향상을 위한 과학기술 수요증가

- 경제·교육 수준향상에 따른 건강·안전 욕구 증대

※ 국민 69.2%는 삶의 질 증대를 위한 과학기술 부문에 더 많이 투자해야 한다고 생각(STEPI, '07)

- 반면, 정부R&D투자 중 경제개발 목적대비 공공복지 투자 부족



- '09년 정부R&D예산 중 재난·안전관리 기술개발 비중도 0.97% 수준

## 4 글로벌 과학기술 리더십 강화요구 증대

- 최근 한국의 국제사회 위상 제고

※ '10년 의장국 자격으로 G20정상회의 개최예정

※ '09년 DAC(OECD내 개발원조위원회)가입

- 반면, '07년 기준 과학기술분야 ODA규모는 전체ODA의 약 4%인 245억원 수준

- OECD는 한국 과학기술 혁신시스템 중 역량이 취약한 부분으로 '글로벌화' 지적

※ OECD Reviewers of Innovation Policy : Korea('09)

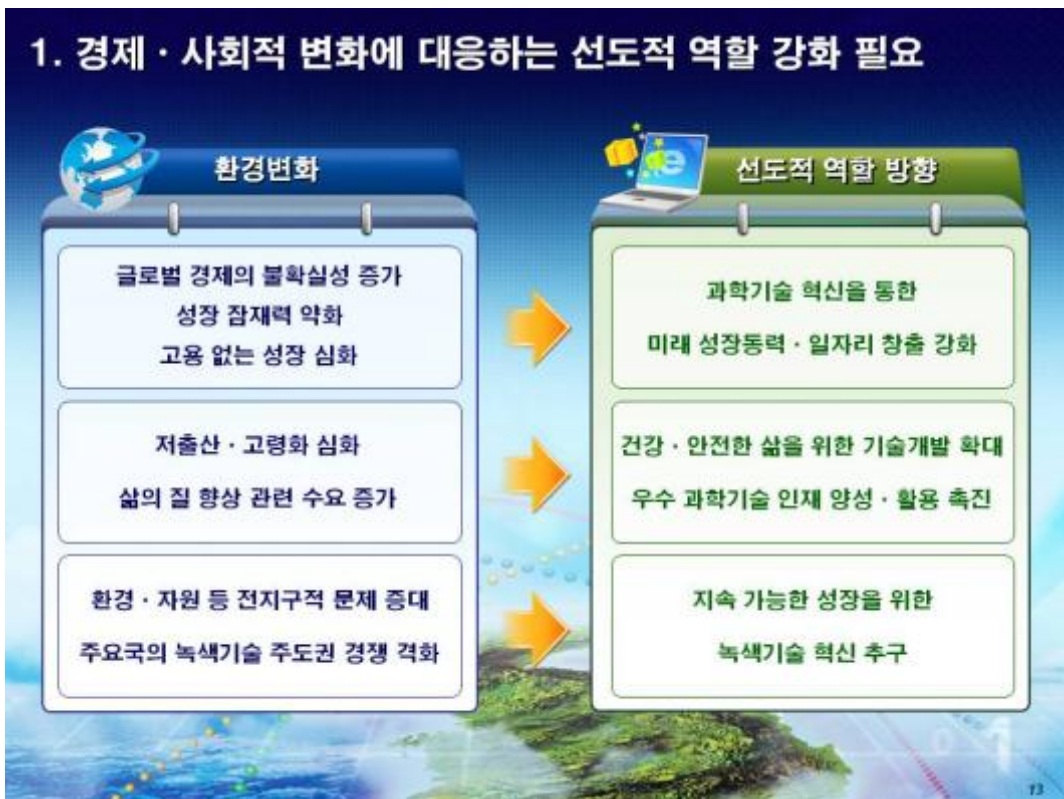


11



### Ⅲ / 당면 과제

#### 1. 경제·사회적 변화에 대응하는 선도적 역할 강화 필요



## 2. 국격제고를 선도하는 과학기술 역할 강화 필요

### 과학기술 국제협력 · 개방 강화

#### 세계적 국가경제 위상('09)

- 경제력(GDP규모) 순위: 15위
- 세계 수출액 순위: 9위
- 세계 외환 보유액 순위: 6위

#### 낮은 글로벌 개방화 수준

- 총 R&D투자 중 해외비중('07)  
\* 한국 0.2%, 영국 17.4%, 독일 4.0%
- 국제 공동발명특허 비중('04~'06)  
\* 한국 4.8%, 미국 10.8%, OECD 7.7%

### 거대과학 분야의 기술자립

#### 거대과학 성과

- 1차 나로호 발사
- 연구용 원자로 및 원전 해외 수주 성공

#### 핵심 기초 · 원천기술역량 부족

- 액체연료 로켓기술 등 발사체 핵심 기술(러시아 호우니체프)
- 원전설계핵심코드, 냉각제 펌프, 원전계측제어시스템 등 3대 핵심기술(미국 웨스팅 하우스)

14

## 3. R&D 질적 성장과 선진화 필요

### 논문 질적 수준 미흡



### 국제 특허 수치 적자



### 기술무역수지 악화



### R&D투자 효율성은 아직 낮음



15



# IV / 정책 방향



# 1. 녹색기술혁신 가속화와 신성장동력 창출



## 진략적 녹색기술개발 투자 강화

- 저탄소 경제성장 기여도, 기술수준 등을 고려한 선택과 집중 개발
  - ※ 정부는 강점분야(태양광, 연료전지 등) 차세대 기술, 공공기술 개발 집중지원
- 부처별 녹색기술 R&D 총괄 기획·조정 기능 강화

## 녹색기술산업 육성 및 신시장 창출 활성화

- 기초·원천 연구-응용·사업화 연계를 통한 세계시장 조기 선점
  - ※ (예시) 신·재생에너지 R&D-실증 연계 플랫폼 (새만금 등) 구축
- 탄소시장·녹색금융·공공구매 등 관련 법·제도 구축

## 협단융합 및 고부가서비스 신산업 창출 핵심기술 개발

- 부처 간 공동R&D사업(Bridge Program)·기획·추진 확대
  - 나노융합 2.0사업(교과부·지경부), 부처연계신약개발사업(교과부·복지부·지경부) 등
- (가칭) 지식서비스 프론티어 R&D사업 신규 추진
  - ※ 소프트웨어, 콘텐츠, 헬스케어, 교육서비스 등

18

# 2. 과학기술에 기반한 일자리 창출 확대



## 과학기술 기반 새로운 직업 창출

- R&D전문기업·지원업 등 연구개발서비스업 육성 종합전략 수립·시행
  - ※ 별도 국가 연구개발 사업 추진, 공공기관 아웃소싱 확대, 전문인력 양성 등
- 미래 신 직업군·발굴 프로그램 기획 및 진로 다양화
  - 로봇 전문가, 외공학 전문가, 건강·실버 전문가, 생활안전 전문가 등

## 글로벌 혁신형 중소·중견기업 육성

- 기술역량을 갖춘 중소·중견기업 신사업 발굴 지원 강화
  - ※ (예시) 국내외 국방·SW 등의 공공구매와 연계한 신제품 개발 지원
- 혁신형 중소기업 석·박사 R&D 인력 고용지원 사업 확대

## 공공부문 벤처창업 활성화 (제2의 벤처 르네상스)

- (가칭) 벤처 창업 One-Stop Service 플랫폼\* 구축
  - 아이디어 실현 위한 실험장비·재료, 샘플 제작, 법률·경영 컨설팅 등 종합지원
- 교수·연구원·Post-Doc.등의 창업 후 경영 및 후속R&D 지원강화

19

### 3. 세계적 지식클러스터 구축 : 국제과학비즈니스벨트



#### 과학-비즈니스 연계모델 구축

- 연구·교육·산업·금융을 연계한 국제과학도시 비즈니스모델 창출
- 과학비즈니스벨트 연구성과 관리·이전·활용 강화

#### 지역발전과의 연계체제 구축

- 지역 대학·연구소에 국제과학원 Site-lab. 설치 지원
- 전국 주요 과학·산업 거점 연계를 통한 과학벨트 연구성과 확산

#### 국제과학원 성공적 설립 추진

- 세계수준 기초·원천연구와 고등교육(국제과학대학원) 연계 신모델 창출  
· 기초과학연구원, 가속기연구소, 첨단융복합연구센터
- 파격적인 연구 및 정주여건 제시를 통한 해외우수 과학자·학생 확보

➔ **국제과학비즈니스벨트 특별법(안)의 조속한 입법화 필요**

20

### 4. 글로벌 과학기술 리더십 제고



#### 우리 주도 국제협력사업 발굴·추진

- 아시아 지역 내 우리주도 다자간 공동협력사업 추진  
\* (가칭) Asian Framework Program 추진, 동아시아 녹색기술 이니셔티브 창설 등
- G20정상회의 연계 (가칭) 「Global Young Scientist 포럼」 개최·연례화 추진

#### ODA등을 통한 개도국과의 호혜적 협력·지원 확대

- 기후변화 등 글로벌 이슈 대응 인력교류 및 공동연구 지원 강화
- ODA지원대상을 R&D에서 정책·기획·평가 컨설팅으로 확대  
\* (예시) KISTEP의 R&D 기획·평가 컨설팅 사업(말레이시아, 이집트, 카타르 등)

#### 글로벌 개방형 연구개발체제 구축

- 독자개발이 어려운 분야의 선진국과 전략적 공동연구 활성화  
· 이산화탄소 포집, 저장기술, 우주·해저자원탐사, 기후변화 대응기술 등
- 국내R&D사업의 해외 연구자 개방·참여 확대

21

## 5. 거대과학 분야의 전략적 R&D 추진



### 기술자립을 위한 핵심 기초·원천 기술 개발 강화

- 우주 발사체 복합재료, 차세대 원자력 기술 등 핵심기술 개발 확대
- 주요 핵심 기술 분야 전문인력 양성 병행 추진

### 민간 부문 참여 활성화를 통한 산업화 촉진

- 국방·우주·원자력 분야 정부R&D사업에 민간 참여·연계 확대
- 거대과학 분야 핵심 부품소재 중소기업 혁신 클러스터 조성

### 주요 거대과학 R&D성과의 성공적 창출·확산

- 한국 첫 우주발사체인 나로호(KSLV-I)의 성공적 발사
- 연구용 원자로 및 원자력 발전 수출성과의 확산  
\* 요르단(연구용 원자로), UAE(발전) 성과를 수출확대 기회로 활용



## 6. 삶의 질 향상을 위한 과학기술 역할 확대



### 건강·안전한 삶을 위한 공공기술개발 투자 강화

- 신종질병, 고령화, 국가 재해·재난 대응기술 연구개발 확대  
• 정부R&D예산 중 재난·안전 분야 비중('09년 0.97%) 2배 확대 추진
- 국민생활 불편·해소를 위한 범부처 R&D사업 기획 추진  
• 교통, 안전, 교육, 환경·보건 분야 등

### 국민과 함께하는 과학기술문화 확산

- 국민들이 일상 생활에서 즐길 수 있는 과학문화 프로그램 확충  
\* 생활과학교실, 과학연극·뮤지컬·콘서트, 융합문화공연 등
- 인문·사회 분야에 과학기술을 접목하여 새로운 문화 창출  
\* 융합문화사업(과학, 인문사회·예술 협업을 통한 창의적 과학문화 콘텐츠 개발·활용) 등





## 7. 미래 선도형 기초·원천R&D 투자전략 확립



### 도전적·모험적 연구와 다학제적 연구지원 강화

- 창의적 모험연구 사업(10년 40억원) 지원 대폭 확대
- 미래 융합기술 개발을 위한 연구정거장 (Research Station) 설립 추진
  - 최소의 전임인력과 외부의 다양한 연구자가 일정기간 파견되는 개방형 융합연구소



### 고위험·혁신적 연구과제 발굴·기획 시스템 구축



- 전문기관에 '(가칭) 기초·원천연구 전략센터' 설립·육성
- 논문·특허맵 등 사전기획·분석을 통한 원천연구 및 융·복합 과제 발굴 강화

### 연구자의 자율성과 창의성이 존중되는 연구관리 제도 혁신

- 연구과제 선정·평가 기준을 양적평가에서 질적지표·중심으로 전환
  - 연구자 논문의 피인용도, 게재 학술지의 Impact Factor, 특허의 부가가치 등
- 연구자 연구몰입 환경조성을 위한 '(가칭) Lab. Manager 제도' 도입·시행



24

## 9. 선진형 출연연구기관 체제 구축



### 미래 지향적 조직체계 정립

- 국가적 과제(National Agenda)\* 해결 중심의 임무가 명확한 연구조직으로 개편
  - 녹색성장, 기후변화, 질병극복, 우주·에너지 개발 등
- 대형 융·복합 원천기술 연구를 위한 유연한 성과중심 연구조직 지향



### 효율적 인력·기관 운영체계 구축



- 체계적 인력 수급·관리를 위한 '연도별 인력 수급계획' 수립 추진
- PBS제도 개선 및 안정적 연구환경 조성을 위한 인건비 지원확대
  - ※ 출연(연) 안정적 인건비 확대 : 50%(09) → 60%(10) → 70%(11)

### 개방형 연구체계 강화

- (가칭) '출연(연)과 대학 연합의 미래사업단' 운영
  - ※ 출연(연)과 대학이 공동으로 미래 융합분야 원천기술 확보 및 인력양성, 상호교류
- 중소·중견 기업에 대한 기술 및 인력지원 확대



26

## 10. 새로운 공공·민간 R&D파트너십 정립



### 대학·출연(연) 성과확산(Public Capitalism) 강화

- 기초·원천 연구성과 중 기술씨앗(Seeds)의 발굴 및 성과맵 분석 추진  
 - 후속연구, 산업응용, 표준특허 등이 가능한 후보기술 등으로 활용이 가능한 기술
- 기술이전조직(TLO) 역량 강화 및 R&D혁신센터를 통한 협업체제 구축

### 시장 친화형 산학연 협력 생태계 조성



- 시장지향형 R&D, 기술이전·사업화 확대, 인적·물적교류 활성화
- 정부-민간 파트너십 패키지형 지원 프로그램 마련  
 ※ 기업수요 도출, 기술혁신 애로사항 협의, 기업주도 공동R&D 컨소시엄 등 지원

### '(가칭)개방형 기술장애 돌파 프로그램' 추진

- 미해결 기술적 난제 등을 국내외 개방형 혁신 플랫폼을 구축하여 공모하고, 정부가 상금 지급



27



## 2. 제1회 과학기술정책 포럼 회의록

회의명	제1회 과학기술정책 포럼
일시	2010년 4월 30일(금) 07:30~09:00
장소	팔래스호텔 그랜드볼룸 B홀
참석자 (소속)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위원 : 오세정(서울대), 김소영(KAIST), 박문수(생기원), 박송용(녹십자), 박철우(산업대), 복득규(SERI), 서중해(KDI), 이상목(KIST), 이승진(LG 사이언스홀), 장진규(STEPI), 한석희(KIST)</li> <li>○ 교과부 : 과학기술정책실장, 과학기술정책과장, 정해양 서기관</li> <li>○ KISTEP : 손병호, 허대녕</li> </ul>

### □ 토의 주요 내용

- 정부에서는 과학기술에 많은 관심을 기울이고 지원을 하고 있음. 본 포럼에서 좋은 정책 발굴을 기대함
- 미래 과학기술에 대한 꿈을 꿀 수 있도록 하는 과학기술 분야 대표 브랜드 사업 기획이 필요함
- 지방과학 연구단지를 활성화하기 위해서는 지방대 인력양성 프로그램(학석사 통합과정 운영)과 연계 및 규모의 경제가 가능하도록 균등분배가 아닌 집중 투자 필요함
- 현재 과학기술의 산업화 트렌드가 너무 강하게 형성되어 있으나 기초·원천 기술은 숙성기간이 필요하므로 단기적인 사업화나 성과 창출을 요구하는 분위기 지양 필요함
- 지방과학단지를 육성하기에는 지방자치단체의 과학기술전담부서가 절대적으로 부족하므로, 지방과학단지를 활성화 할 수 있는 조직적인 지원이 필요함

- 융복합학문을 발전시키기 위해서는 복수분야를 전공한 전문가를 양성하는 것이 중요하므로 다양한 전공 분야를 학습할 수 있도록 교육체계를 개선하는 것이 필요하고, 전문연구소의 칸막이를 제거하는 것도 중요함, 또한 WCI의 성공을 위해서는 외국인 정주여건 마련이 필요함
- 개도국은 우리나라 과학기술개발과 성장전략에 대한 노하우에 관심이 크므로, 이를 활용한 전략을 수립하여 추진한다면 글로벌 과학기술 리더십을 확보가 수월할 것임
- 다양한 기관에서 수행중인 글로벌 리더십 제고 사업의 연계 강화를 통해 시너지 효과 도모 필요
- 경제위기 이후 세계질서가 G7에서 G20으로 변화하였고, 세계 시장도 과거 선진국에서 신흥국으로 변하고 있음. 따라서 BRICS 이외의 신흥국과의 관계를 긴밀히 유지하면서 이들이 원하는 해법을 제공한다면 한국기업이 쉽게 진출하여 시장을 개척할 수 있을 것임
- 선행학습으로 길러진 인재들이 양산되는 현상을 고려하면, 과학영재교육을 확대하는 좋은지 검토가 필요함
- R&D 서비스업이 확산되고 있으나, 시장형성시까지의 정부의 확대·지원이 필요함. 또한 수학·과학의 흥미를 유발할 수 있는 교육과정 개편과 교재개발을 통해 교육과 과학기술의 통합시너지 효과를 창출해야함
- 정부의 정책의 실효성 제고를 위해서는 수혜자들에 대한 동기부여와 마인드 개선 필요

## 제 2 절 제2회 과학기술정책 포럼

○ 일시 : 2010. 5. 20.(금) 07:30~09:00  
 ○ 장소 : 팔래스호텔 2층 다봉

### 1. 과학기술인재 육성 방향과 일자리 창출 전략 - 한국산업기술대학교 박철우

#### (1) 총괄 개념도

		변화요인	3. 정책 측면	4. 대학측면
	1단계 원인		인재정책의 단절성 인재육성 유형화 체계성 결여 교육산업정책 융복합화 취약	대학 특성화 전략 부재 규모(계열별역량, 재정)의 경제 취약 낮은 대학의 경쟁력
	1단계 원인	2단계 결과	일자리 양적·질적미스매치 야기 고급인재 해외유출 가속	사회적 역할 미흡(수요자만족 취약) 낮은 기술이전 실적 창업동력 미약
•	글로벌화 지식기반 산업사회 혁신가속	고용 없는 성장 교육·산업융복합화	(공통) 경쟁력 있는 일자리 만들기 유형별 인재육성 전략 수립 지역단위 인재육성 전략 추진 여성인력 사회적 활동기반강화	(대학) 대학재정 역량강화 대학운영 시스템 역량 강화  (교수) 강의능력 제고 현장능력 제고 글로벌 지식혁신역량 강화
•	삶의 질 변화 비경제활동인구증가 -출산율저하	직업의식·생활변화	(과학기술) 지식기반 신기술 창업육성 지식 서비스산업 육성 인문사회학 비즈니스참여 강화  (산업기술) 신산업·신기술 개발 촉진 산업단지 구조고도화 중소기업 글로벌 중견기업화 도심형 산업단지 조성  (생활산업) 생활문화 선진화기반 고부가가치화	(학생) 창업가정신 고취 창의력, 팀워크 제고 프로그램 강화 직업탐색-상담-고용 네트워크 강화  (교육·연구) 산업수요반영 교육네트워크 강화 산업기반 도제교육강화 교육과정의 글로벌화·내실화 추진 국제적인 지식네트워크 구축  (산학협력) 연구중심대학 과학기술단지 육성 -랩벤처 창업 활성화 산학융합단지 조성 도시형 생활산업촉진 선도



<그림> 경제현황과 정책방향

<표> 산업분야별 문제점과 대책

현황과 대책		내 용
제 조 업	현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조업의 기술혁신으로 일자리 창출한계</li> <li>글로벌 경쟁악화로 기업의 해외이주 가속 및 부품조달 국제화로 대기업의 성장이 국내 내수확산으로 이어지지 못함</li> <li>일자리 가득을 높은 중소기업 경우, 대기업 협력기업 위주 성장 대부분</li> <li>지역 및 국내 내수기업의 성장전략 부재</li> </ul>
	대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>중소기업의 중견기업화를 기반으로 글로벌화 추진</li> <li>대기업의 해외이전 국내전환유도</li> <li>신성장동력 창출, 경쟁력 있는 중소기업 발굴 육성, 신산업 창업 촉진</li> <li>도심 산업입지확보로 직주일치형 제조업 전략 추진</li> <li>지역시장기업의 전국기업화 및 국내 내수기업의 글로벌화 추진</li> </ul>
생활산업	현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조업 생산성 대비 생활 서비스업의 생산성 낙후</li> <li>부동산, 육아·교육비 부담으로 제조업 성장이 국내 내수성장 한계</li> <li>도시 기반시설의 공동문화 취약- 주차, 도로, 인프라 등</li> </ul>
	대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>생활서비스업의 비즈니스 모델 혁신</li> <li>도시정책정비-도심 생활경제권 제도의 도입</li> </ul>
지식산업	현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>지나친 소기업화로 국제경쟁력 취약</li> </ul>
	대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>지식산업의 클러스터화 및 창업지원으로 도심형 산업 육성</li> <li>규모의 경제 법제화로 글로벌 경쟁력 확보</li> </ul>

## (2) 변화요인분석

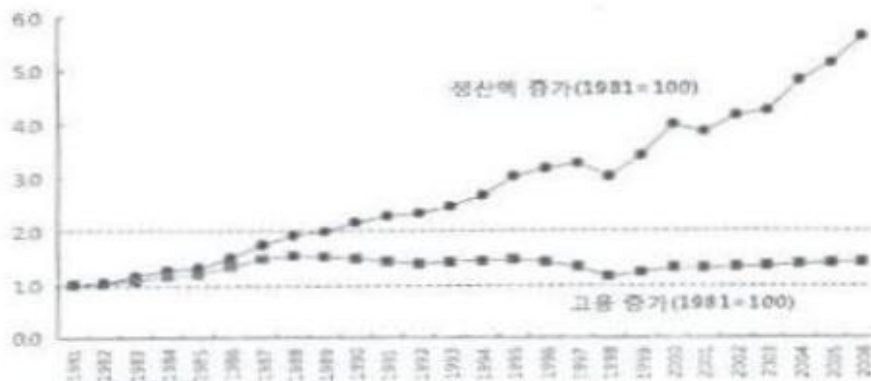
### 2.1 대외 변화요인 분석

- 글로벌화, 지식기반화, 기술혁신 가속화에 따른 고용 없는 성장
- 교육·산업 융복합화

#### ① 고용없는 성장

##### □ 글로벌 지식기반화, 기술혁신 가속화로 고용없는 성장과 일자리 창출한계

- 글로벌 산업경제의 경쟁 악화에 따른 기술혁신의 가속화와 시스템의 효율화로 일자리는 줄어드는데 반해 새로운 개념의 일자리 창출에 필요한 창의적 비즈니스 모델 출현이 더딤



<그림> 국내 생산액 증가와 고용증가 비교

- 그동안 우리나라 산업생산과 고용창출간의 관계를 살펴보면 산업생산이나 투자증가가 고용창출과 괴리되는 현상이 점차적으로 증가
- 대기업의 성장이 중소기업 성장으로 확산되지 못하는 등 일자리 창출의 핵심인 중소기업의 중견기업화가 더딤
- 우리나라는 글로벌 경쟁의 심화에 따라 제조업 부문의 국내 신규투자 여건이 나빠지면서 기업들의 투자가 감소하고 청년층의 고용상황이 악화되고 있는 실정임
- 글로벌 산업경제의 경쟁 악화에 따른 기술혁신의 가속화로 고용 없는 성장이 지속되고 있어 제조업 분야 신성장동력 창출 및 서비스 분야 새로운 비즈니스 모델 개발로 고용문제 타개 필요

- 수출주도형 대기업의 성장효과가 국내 중소기업으로의 파급효과와 제조업의 성장이 생활산업·지식서비스업으로의 연쇄파급이 미약한 것은 국내 교육투자와 주택투자로 인한 이자부담에 대한 비중이 높아 생활산업 성장촉진 동력이 미약해진데 있음
- '08년 4분기에서 '09년 3분기까지 1년간 가계의 교육비 지출액은 명목기준 40조 5천 248억원으로 1년전 대비 3.5% 증가하고 처음 40조억원을 넘어섬
- ※일본 후카오 교지 교수에 의하면 일본 경제에서 80%를 차지하는 서비스 산업이 제조업에 비하여 발달이 지체되면서 내수경제 성장을 막고 있는 것으로 분석하였음
- ※특히, '70년부터 '06년까지 일본 제조업 생산성이 3배 가까이 증가하는 동안, 서비스업을 나타내는 비제조업의 생산성은 거의 증가하지 않았고, 노동자 한명당 생산성을 비교했을 때, 제조업은 '08년 현재 일본은 미국의 70%를 기록했지만 서비스업은 45%에 머물렀다고 평가

## ② 교육·산업 융복합화

### □ 첨단기술의 발달에 따른 산업구조 변화와 대학의 능동적 역할 필요

- IT, BT, NT 등의 발달 이외에도 ET(Environment Technology), ST(Space Technology), CT(Culture Technology)로 대변되는 첨단산업의 급신장으로 새로운 혁신을 창조하는 과학기술 혁명이 가속화되고 있음
- 신기술의 발달에 따라 동종 또는 이업종간 기술융합이 촉진되고 기존 과학기술의 응용을 가속화함으로써 기존 기술과 차별화된 기술혁신이 보편화되고 있음
- 첨단산업뿐만 아니라 농업을 포함한 전 산업에서 지식과 정보를 기반으로한 지식기반 경제로의 패러다임의 변화가 진행되고 있음
- 전통산업과 신기술의 접목으로 고부가가치화가 진전되는 등 혁신적인 구조개혁이 추진되고 있음
- 정보통신의 발달과 전문기술을 바탕으로 한 지식기반산업은 생산설비외의 대학, 연구소 등 기술적 파트너에 대한 의존성을 높이고 있음
  - 기술의 복잡화와 고도화로 신기술 개발의 위험도가 높아지고, 연구개발과정의 복잡화, 시스템화로 인해 동종 또는 이업종 의 기술융합 및 상호연계 요구의 중요성이 강조되고 있고,
  - 국내외 경쟁심화와 기술표준의 중요성 증가에 따라 기술개발기간의 단축, 기술확보 및 상업화 기간 단축, 기술표준 선점 및 경쟁력 배제 등을 위해 산학연 협력은 기업들의 생존을 위한 경영전략으로 인식되고 있음
- 이처럼 혁신주체 간 네트워크에 기초한 지식생태계 조성이 경쟁력 우위 점유를 위한 필수적 요소로 부각됨에 따라



- 세계경제의 글로벌화와 기술혁신의 가속화 등 대내외 경제 환경 변화에 대응하기 위해 국가적 차원에서 산학연 연계사업의 추진이 필요함
- 특히, 선진국에 비해 기술혁신역량(연구개발비, 연구원 수, 연구시설 등)이 부족한 우리나라의 경우 보유하고 있는 자산과 역량을 효율적·효과적으로 연계·활용하기 위해서는 혁신주체가 물리적·화학적 일체화가 절실함

#### □ 지식기반 경제로의 천이 가속화로 기업의 공간적 입지변동성을 촉진

- 20세기 “정보혁명”에 이어 지식이 경쟁력 강화와 가치창조의 핵심이 되는 “지식혁명시대”로 돌입하고 있음
  - 물리적 요소투입형 경제성장에서 새로운 지식의 창조와 기술발전을 통한 지식기반 경제로의 전환이 가속화되고 있는 상황
- 이에 따라 전통적인 생산요소의 중요성은 약화되는 반면, 다양한 외부효과를 창출할 수 있는 지식에 대한 중요성이 강조되면서 새로운 지식의 창출과 공유가 보다 중요한 생산요소로 간주되고 있음
  - 이러한 지식기반 시대의 도래는 기업으로 하여금 노동, 기술, 정보, 시장, 정부규제, 수요조건 등의 **비교우위를 목적으로 한 공간적 입지변동성을 보다 촉진**시키고 있음
- 지식기반경제로의 진입으로 집적을 통한 생산과정을 외부화하고 기업 및 **대학 등과의 네트워크를 형성할 수 있는 지역에 입지하려는 입지수요가 증대**되는 등 과거와는 다른 기업입지의 수요특성을 보이고 있음
  - 전통산업에서는 소프트 인프라스트럭처(Soft infrastructure)에 대한 요구가 증가해 연구교육기능 및 쾌적한 주거환경을 갖춘 복합산업단지에 대한 수요가 증가하고 있음

## 2.2 대내 변화요인 분석

- 삶의질·문화선진화에 따른 직업의식의 변화
- 대학의 창업능력 미흡
- S&T 분야 지식서비스 산업의 경쟁력 취약
- 국내 인력의 해외진출 가속화(brain drain), 외국인 인재수준의 불균형
- 출산율 저하, 청년인구감소, 노인인구 증가
  - 지식·경험산업 육성 필요
  - 여성인재·퇴직인력 활용방안 구체화 전략 수립 필요

① 삶의 질 · 문화선진화에 따른 직업의식의 변화

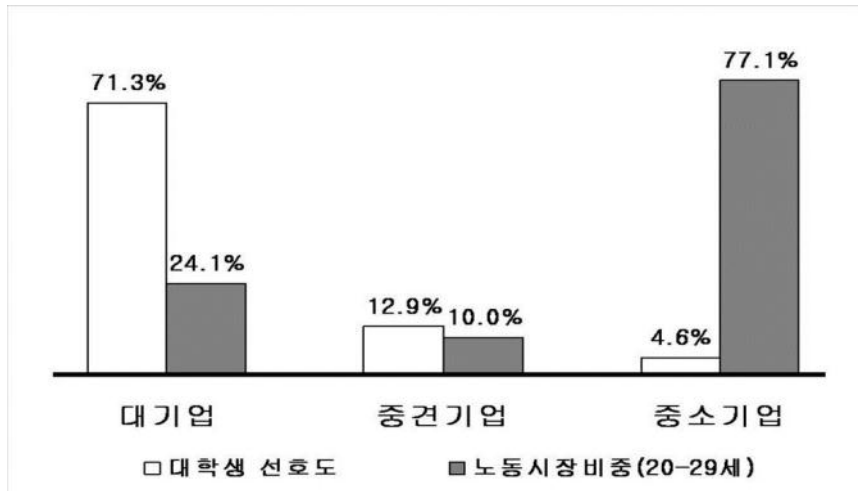
- 국내 취업환경은 취업수준 및 고용환경에 대한 눈높이, 취업정보 미스매치에 따라 양적 · 질적 미스매치가 야기되고 있음
  - 중견기업의 경우에는 질적 구인난을, 소기업의 경우에는 양적 구인난을 야기하고 있으며, 산업집적지와 생활거주지 간에 지역별 미스매치도 심각
    - 우수한 인재들이 산업현장 보다는 안정된 전문직을 선호하고 있으며, 산업분야를 선택한 인재들도 도전적인 창업보다는 안정된 대기업으로 취업
  - 지방 대학원의 석 · 박사급 연구인력 피폐화로 선도산업육성 등 지역의 신성장동력 잠재력 악화
    - 지방 대학의 문제는 출산율저하에 따른 입학자원 감소와 학생들의 대학 브랜드 선호 지향에 따라 악화일로에 있으며, 지역 내 대학의 비특성화에 따른 지방 대학 경쟁력저하에도 원인이 있음
  
- 고학력 청년실업의 주요 원인은 '일자리가 없어서' 보다 '마음에 드는 일자리가 없어서'로 조사됨

<표> 고학력 청년실업의 주된 이유

일자리가 있어도 마음에 드는 일자리가 없어서	75.6%
일자리가 없어서	19.3%
고시 등 전문직 자격증을 준비하고 있어서	3.0%
취업안해도 생활하는데 불편함이 없어서	0.9%

출처: 현대경제연구, 대학생의 취업관과 취업활동에 대한 여론조사, '10.3

- 고학력 청년층은 대기업 취업을 선호하나, 대기업의 일자리는 부족하고 중소기업과 중견기업과는 보상수준에서 눈높이 차이
  - 2010년도 대졸 신입사원 연봉 수준(잡코리아) : 대기업 3,138만원, 중소기업 2,010만원



<그림> 고학력 청년층의 선호도 vs 일자리 현황

\* 선호도 : 현대경제연구 자료, 노동시장비중 : 한국고용정보원 고용보험통계연보, 2008

\*\* 주) 신규 고용보험 취득자수를 일자리로 추정

- 상당수의 고학력 청년층은 당장 눈높이를 낮춰 취업하기보다 시간이 걸리더라도 원하는 직장에 취업하려는 경향
  - 눈높이 낮춤 기간(%) : (6개월) 29.1, (1년) 35.6, (1~2년) 16.9%, (계속) 18.3% (현대경제연구원)

## ② 대학의 창업동력 미흡

### □ 국내 과학기술 인력은 창업보다는 특정 전문직 또는 대기업을 선호하며 안정된 삶을 지향

- 과학기술 인재 발전 경로를 선택하는 비율이 낮아지고 있음을 물론, 졸업 후, 창업에 대한 열정도 미흡
  - 2000년대 이후 이공계 위기 논의의 사회적 부각으로 인해 초중등 과정뿐 아니라 이공계 대학/대학원생 과정에서도 40% 이상이 의·치학 전문대학원 진학을 희망하는 등 이공계 분야의 이탈이 가속화(KOTEF, 2005)
  - 이러한 관심도 저하는 과학기술인에 대한 자긍심 저하와 열악한 창업환경, 시장에 대한 불신과 왜소한 경제규모, 경영전략과 같은 기술외적인 지원체계의 미흡 등에 기인
- 한국국적의 과학기술 박사학위자가 해외에서 박사학위를 받고 국내대학이나 정부연구소로 귀국하지 않고 해외에서 잔류하는 경향이 높아지고 있음
  - 우리나라 인력의 해외 유출도 가속되어 두뇌유출지수가 '95년 7.53(48개국 중 4위)에서 '06년 4.96(61개국 중 40위)로 하락하는 등 고급두뇌 수급이 날로 악화(엄미정, 2008)

□ **창업촉진을 위한 기반으로 국내 대학 내 지식축적 및 연구수행조직의 역량이 매우 미약**

- 대학 내 주 연구주체가 대부분 석·박사 학생으로 구성되어 있어 교육과정 이수기간 동안만 근무함에 따라 지식축적 기능 미흡
  - 교수들은 연구비 수주를 위한 대외활동에 많은 시간을 보내기 때문에 학생 위주의 연구가 진행됨에 따라 지식축적 기능 미흡
  - 국내 대학의 경우, 연구교원에 대해서는 계약직 형태로 불안정한 고용형태 유지

<국내외 연구소 역량비교(엄미정, 2008)>

- 국내 대학부설연구소들의 인력규모는 대략 30명~50명 이내이며 이 중에서 정규 연구인력은 연구소에 참여하는 교수들이며 그 외의 행정요원과 연구교수, 포스트 닥, 학생 등은 모두 비정규 연구인력이어서 연구소 자체의 장기적인 연구 방향을 설정하기가 곤란함
- 해외 우수 대학부설연구소들의 경우 대략 200 ~ 300 여명의 연구인력으로 구성되며, 이 중 정규인력은 교수와 정규직 연구원, 행정기술요원 등을 포함하여 40% 정도임. 나머지는 포스트 닥과 석 박사 학생 등이 차지
- 따라서 우수한 정규 연구인력을 바탕으로 정부 R&D기관의 대형 연구과제를 수주하고 대형 연구시설 등의 운영이 가능하여 특성화된 전문 연구소로 발전하고 있음

- 제도적으로 안정적 재원을 확보할 방안이 없어 연구소들이 단기적인 외부 과제 수탁에만 의존
  - 대학 연구소의 경쟁력 확보와 연구 역량의 지속적인 축적을 위해서는 연구소 전담 인력의 확보가 필수적

● **S&T 분야 지식서비스 산업의 경쟁력 취약**

□ 제조업을 비롯한 산업활동에 투입되는 서비스의 비중이 증가하면서, **서비스 부문의 비효율성은 우리 산업 전체의 경쟁력을 저하시키는** 요인으로 작용

- \* 예) 기업매출액 대비 물류서비스 비용 비중 : 일본(5.0%), 미국(7.5%), 한국(9.9%)
- 즉, 높은 생산 및 기술개발 능력을 금융, 정보, 디자인 등의 지식서비스 기능이 받쳐주지 못하기 때문에 한국 특유의 산업경쟁력 확보에 어려움

- 그러나, 그 동안의 서비스산업 육성정책은 제도·규제 개혁 및 업종별 지원 정책에 집중되었고, 서비스 R&D 등 혁신전략이 부족했음
- 최근, 미국·일본·EU 등은 서비스산업 생산성 향상을 위한 연구개발 및 서비스 사이언스 등의 혁신 활동을 강화하는 추세

□ 최근 개방형 혁신(Open Innovation)과 연구개발(R&D) 아웃소싱에 대한 수요가 커지면서 관련 산업으로 S&T 기반 연구개발서비스에 대한 관심이 세계적으로 높아짐

- S&T기반 서비스는 과학기술분야 연구개발의 아웃소싱을 통해, 연구과정과 연구 결과의 생산성을 제고함으로써 과학기술 지식의 창출 및 확산을 촉진

\* 국내의 경우, '07년 5월 '국가과학기술경쟁력 강화를 위한 이공계 지원특별법령'의 시행을 통해 연구개발서비스업을 지원 (국가연구개발사업 참여 및 인건비 보조 등)

□ 정부는 서비스산업의 경쟁력 강화를 중요 국정과제로 선정하여 제조업과 서비스 산업의 동반성장을 위한 지속적인 노력을 기울여 왔음

- 부가가치 기준 제조업이 국민경제에 차지하는 비중을 보면 1996년 27.6%에서 2007년 27.9%로 정체현상을 보인 반면, 서비스업의 비중은 동기간 51.8%에서 57.6%로 크게 증가

- 고용비중도 제조업은 1996년 23.6%에서 2007년 17.6%로 감소하는 추세이나, 서비스업의 경우 동기간 54.8%에서 66.7%로 크게 증가

<표> 서비스업과 제조업 비교

		1996년	2000년	2005년	2007년
부가가치 비중(%)	제조업	27.6	29.4	28.4	27.9
	서비스업	51.8	54.4	56.3	57.6
고용비중 (%)	제조업	23.6	20.3	18.5	17.6
	서비스업	54.8	61.2	65.2	66.7

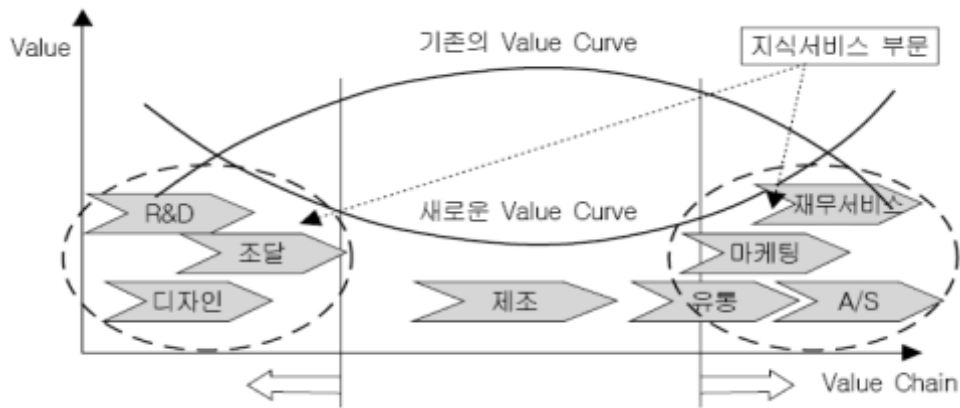
출처: 한국은행, 2009

- \* 주: 1) 부가가치비중(명목가치 기준)= 서비스업 부가가치/국내 총부가가치
- 2) 고용비중=서비스업 고용/국내 총고용

- 정부는 '06년, 「서비스산업 경쟁력 강화 추진계획」 등 '03년부터 매년 대책을 발표, 서비스산업에 불리한 차별제도 시정, 불합리한 규제 철폐 등의 성과를 거둠

□ 지식서비스가 산업의 고부가가치화가 중요 수단으로 등장

- 산업의 부가가치 원천이 단순 조립·가공영역 위주의 기존의 가치사슬 (Frown Curve)에서 디자인, 컨설팅 등의 지식서비스 위주 가치사슬(Smile Curve)로 변화
- 이에 따라 기업들은 기존 생산중심의 사업에서, 디자인, R&D, A/S, 금융서비스 제조업의 서비스화를 통해, 제조업과 서비스산업의 융합화 등 새로운 비즈니스 모델이 등장



<그림> 산업의 가치사슬 변화

출처: 산업연구원, 「지식기반 서비스산업 경쟁력 강화를 위한 과학기술 지원방안」, 2007

□ S&T 기반 서비스 분야 기업의 경우, 과학기술 분야 전문 연구개발서비스업을 주로 하는 기업들로서, 국내 R&D 아웃소싱 활성화 및 전문 연구인력의 고용기회 확대 기여

- 최근, **미국·일본·EU** 등은 서비스산업 생산성 향상을 위한 연구개발 및 서비스 사이언스 등의 **혁신 활동을 강화**하는 추세, 연구개발 서비스기업 등의 역할이 증대

\* 미국은 4만4500여개, 종사자 87만여명 (2002년 기준, 연구개발지원업체 포함), 일본은 2004년 기준 6만1400여개, 종사자 69만여명이 활동 중(교육과학기술부, 2008)

□ 한편, 국내 R&D 아웃소싱 시장의 미활성화로 인해, 역량있는 연구개발 서비스 기업 등은 **소수이며, 그 성장기반도 취약**

- 표준산업분류 내 자연과학연구개발업에 등록된 업체 중 연구시설, 인력 등을 갖추고 있는 연구개발전문기업은 약 200여개로 추산
- 그러나 독자적인 표준산업분류 체계 부재에 따른 관련 산업에 대한 정확한 현황 파악 미흡, 연구개발시설·장비, 학술 및 특허 등 기술정보에 대한 접근이 곤란

- 연구개발전문기업의 영세성 및 낮은 경영실적으로 장기적인 성장기반 확충 필요
  - 116개 기업을 대상으로 설문조사한 결과, 매출·영업이익·전문 인력 고용 수준 등 **경영실적이 전반적으로 영세**

**<표>우리나라 연구개발전문기업 실태조사('07.5) 결과**

<b>① 매출규모</b>	총 매출액 10억원 이하 기업(55%), 평균 매출액은 약 34억원 ⇒ 총매출액(200기업 기준)은 약 6,800억원으로 추산 * 이중 R&D 및 라이선싱에 의한 매출액은 2,800억원(40%) 추산
<b>② 전문인력</b>	R&D인력 수 10인 이하 기업(77%), 평균 석사 2명, 박사1명 수준

- 한편 S&T기반 서비스 기업의 제한적 시장진출로 인력흡수기능이 상대적으로 위축
  - S&T 기반 지식서비스산업시장에서의 공정한 비즈니스 관행이 구축되지 못하여 R&D서비스시장의 왜곡 초래 가능
    - \* 예를들어, 한국특허정보원의 경우 중소기업을 위해 지원하는 특허정보서비스제공사업이 국내 20여개의 특허정보서비스기업의 시장진출기능을 일부 장애로 작용
    - \* 한편 일부 대기업의 경우, R&D서비스기업에게 기술개발용역을 발주하면서 특허소유권을 인정하지 않거나 기술료를 지불하지 않음
- S&T기반 지식서비스 기업을 통한 석박사급 고급연구인력의 활용확대를 위한 다양한 진출기회 마련이 필요
  - 대학의 석박사급 고급연구인력의 경우, 대기업 등 진출기회가 제한되어, 다양한 진출기회 확대가 필요
    - 중소기업연구원('07)의 조사결과에 의하면, 산학간 공동연구를 통해 채용되는 인력은 대부분 학부위주로 구성, **석박사 인력의 채용비중은 저조한 실정**
    - 특히 조사대상기업의 인재채용 성과를 보면, 전문학사 및 학사위주로 구성 되어 있으며, **석·박사 인력은 전체 채용인원의 8%(38명) 수준에 불과**
- 따라서, 산업경쟁력 강화의 중요한 요소로 부각되고 있는 S&T기반 **지식서비스** **부문의 혁신을 강화**하기 위한 범부처 차원의 방안마련이 요구됨

## 2.3 국가 정책의 현황과 문제점

- 과학기술인재와 산업기술인재 육성의 범위 모호, 체계적 전략 부재
- 인재정책의 총괄 컨트롤 타워 부재, 정책의 지속성결여(단절성)
- 인재정책과 산업정책의 융복합화 취약

## 2.4 대학 현황과 문제점

- 대학의 유형별 특성화 취약
- 대학의 총괄 경쟁력 취약
  - 수요자 만족도·산업수요 맞춤형인재육성 기능 미흡
- 지나친 산업수요 맞춤형인재 요구로 미래 원천기술 기반 취약
  - 대학의 출연연 하청화
  - 지식이전 능력 미흡
  - 대학의 과학기술인재 양성 규모의 경제성 결여·창업가 정신 미약

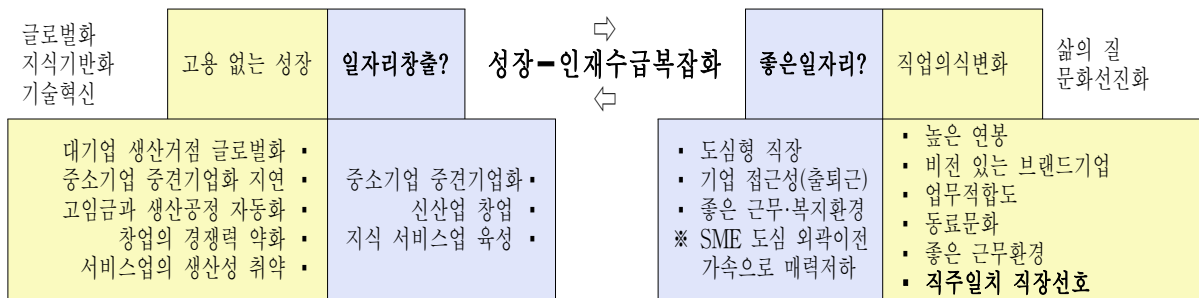
## (3) 정책의 방향

### 3.1 일자리 창출방향

- 일자리 창출과 좋은 일자리 만들기 전략의 융복합화
- 중소기업의 중견기업화를 통한 일자리 창출
- 지식기반 신기술창업을 통한 미래 일자리 경쟁력 확보
- 지식기반 서비스업 비즈니스 모델 개발을 통한 고학력자 일자리 창출



## ① 일자리 창출과 좋은 일자리 만들기 전략의 융복합화



<그림> 성장과 인재매칭 복합화 필요

## ② 지식기반 신기술창업을 통한 미래 일자리 경쟁력 확보

### □ 과학기술전반에 걸쳐 일자리 창출전략이 요구되며 인재 집중도가 높은 대학의 분발이 요구됨

- 이러한 요구와는 반대로 국가혁신시스템 상에서 공공부문 국가연구개발사업이 출연연을 중심으로 확립되어, 대학은 연구개발 활동에 중요한 위상을 점하지 못하고 상대적으로 약화됨
  - 대학의 출연연 R&D 하청화 구조를 극복할 방안 마련 필요
  - 현재, 대학 내 연구소의 미약한 경쟁력을 확보하기 위해서는 창의적 개인연구 지원, 대학 연구 인프라의 강화 등 대학·연구기관의 양적, 질적 성과를 동반 육성할 수 있는 체계적인 지원전략 마련 필요
- 산업경쟁력 강화의 중요한 요소로 새롭게 부각되고 있는 **지식서비스 부문의 혁신을 강화**하기 위한 범부처 차원의 방안 마련 필요

## ③ 지식기반 서비스업 비즈니스 모델 개발을 통한 고학력자 일자리 창출

### □ S&T 기반 서비스 분야 기업의 경우, 과학기술 분야 전문 연구개발서비스업을 주로 하는 기업들로서, 국내 R&D 아웃소싱 활성화 및 전문 연구인력의 고용 기회 확대 기여

- 최근, **미국·일본·EU 등은** 서비스산업 생산성 향상을 위한 연구개발 및 서비스 사이언스 등의 **혁신 활동을 강화**하는 추세, 연구개발 서비스기업 등의 역할이 증대

\* 미국은 4만4500여개, 종사자 87만여명 (2002년 기준, 연구개발지원업체 포함), 일본은 2004년 기준 6만1400여개, 종사자 69만여명이 활동 중(교육과학기술부, 2008)

- 한편, 국내 R&D 아웃소싱 시장의 미활성화로 인해, 역량있는 연구개발 서비스 기업 등은 **소수이며, 그 성장기반도 취약**
  - 표준산업분류내 **자연과학연구개발업에 등록된 업체 중 연구시설, 인력 등을 갖추고 있는 연구개발전문기업은 약 200여개로 추산**
    - 그러나 독자적인 표준산업분류 체계 부재에 따른 관련 산업에 대한 정확한 현황 파악 미흡, 연구개발시설·장비, 학술 및 특허 등 기술정보에 대한 접근이 곤란
  - 연구개발전문기업의 영세성 및 낮은 경영실적으로 장기적인 성장기반 확충 필요
    - 116개 기업을 대상으로 설문조사한 결과, 매출·영업이익·전문 인력 고용 수준 등 **경영실적이 전반적으로 영세**
  
- S&T기반 지식서비스 기업을 통한 석박사급 고급연구인력의 활용확대를 위한 다양한 진출기회 마련이 필요
  - 대학의 석·박사급 고급연구인력의 경우, 대기업 등 진출기회가 제한되어, 다양한 진출기회 확대가 필요
    - 중소기업연구원('07)의 조사결과에 의하면, 산학간 공동연구를 통해 채용되는 인력은 대부분 학부위주로 구성, **석·박사 인력의 채용비중은 저조한 실정**
    - 특히 조사대상기업의 인재채용 성과를 보면, 전문학사 및 학사위주로 구성 되어 있으며, **석·박사 인력은 전체 채용인원의 8%(38명) 수준에 불과**

### 3.2 대학의 변화방향

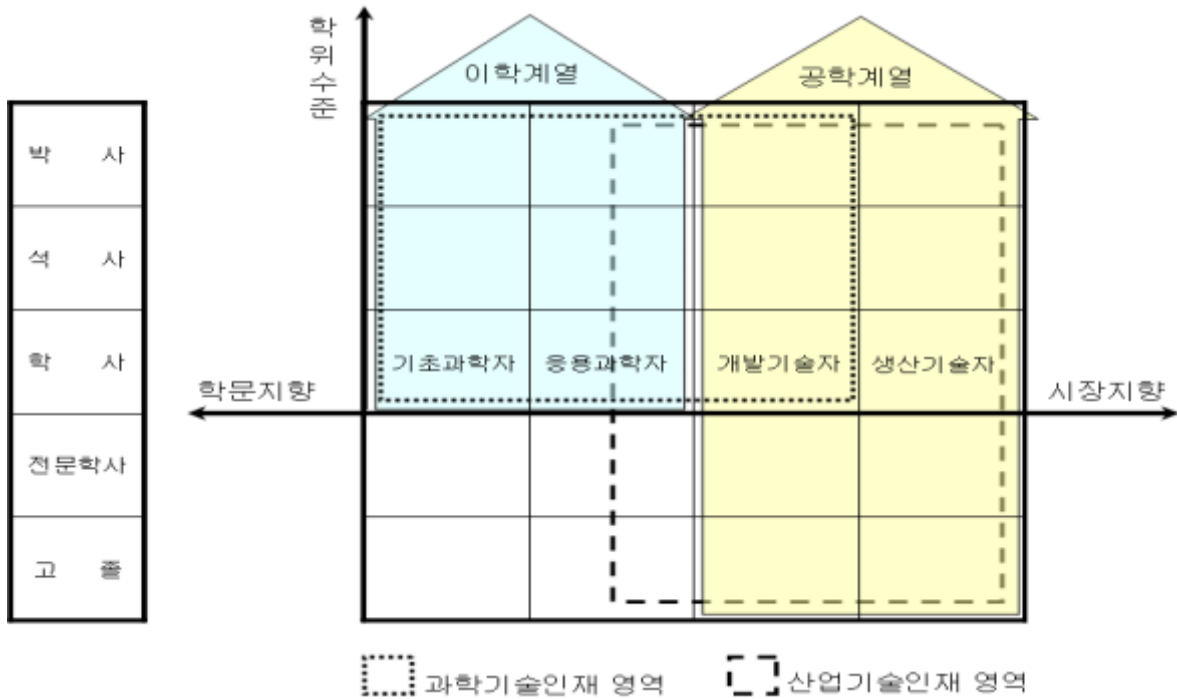
- 과학기술인재에 대한 올바른 개념정의와 핵심인재 집중육성
  - 석·박사 과정 중심의 과학기술인재 육성 전략 수립
  - 차별화된 대학원 중심대학 육성
- 규모의 경쟁력을 갖는 대학경쟁력 확보 및 창업의 공간경쟁력 확보
  - 대학구조조정시 계열중심 대학으로 특화

## ① 과학기술인재에 대한 올바른 개념정의와 핵심인재 집중육성

### □ 과학기술의 정의

- 과학(science)은 우주와 물질·생명현상에 이르기까지 자연을 실험과 관찰분석과 수학적 이론화 등 과학적 방법론을 통하여 객관적인 자연의 원리와 질서 그리고 운동의 법칙 등을 찾아내기 위한 지식의 탐구행위와 그 결과로 나타난 이론체계, 축적된 지식체계를 말함
  - 즉, 과학은 진리탐구 자체를 목적으로 하는 정신활동을 말함
- 반면에 기술(technology)은 과학적 지식이나 원리를 활용하여 인간의 경제활동이나 복리증진을 위한 방법이나 노하우(know how) 또는 활용지식을 의미함
  - 기술은 인간의 손을 통하여 유용한 기계나 설비 또는 생산제품을 만들어 내고, 지식과 재화나 서비스의 효율성을 높이는 시스템 등을 발전시켜 인간 생활을 풍요롭고 편리하게 하여 주는 목적의식을 갖는 활동을 말함
- 그러나 오늘날의 과학과 기술은 새로운 과학적 지식이 첨단기술개발의 원천이 되고, 고도의 기술은 첨단과학실험장치를 가능하게 하여 상호 보완적상승적으로 발전하기 때문에 양자를 구분하기가 어려울 정도로 서로 밀착되어 있기 때문에 과학기술이라는 하나의 용어로 부르게 되었음
- 그렇기 때문에 첨단산업의 많은 분야는 과학산업(science based industry)이라 부르고 있으며, 이러한 관점에서 생명과학, 수학, 물리학, 지구과학 등의 기초과학연구(미래 인류생존기술)와 기초연구·응용연구·개발연구·상업화/실용화 단계에 이르기까지 하나의 아이디어 형성단계에서 신제품의 생산에 이르기까지 각 연구개발과정과 상호연관성은 과학기술정책에서 중요한 과제로 다루어지고 있음

□ 인재유형 분류 및 핵심인재의 정의



<그림>이공계 인재영역

- 많은 사람들이 이공계 인력과 과학기술인력을 동일시하는 경향이 있으나 엄밀하게 보면, 이공계 인력은 이학계열과 공학계열 전체를 포함하는 개념임
  - 학위 개념으로 보면 고졸부터 박사학위까지를 포함하고, 인력 유형으로 볼 때, 기초과학자, 응용과학자, 개발기술자, 생산기술자 등을 모두 포함하는 넓은 개념임
  - \* 독일의 경우, 공학분야는 기업과 협력하여 실무중심의 파코슐레를 통해 육성하고 이학분야는 세계 최고의 연구성과를 지향하는 학문 배경을 중시하여 종합대학교에서 육성하는 복선형 제도 운영
  - 반면에 **과학기술인력**은 과학이라고 하는 지식개념과 기술이라고 하는 시장개념이 결합한 용어로서 **지식 개념이 가미된 기초과학자, 응용과학자, 개발기술자까지를 제한하는 것이 바람직하며, 학위 기준으로는 학부 이상 인력으로 제한할 필요가 있음**
  - ※이공계 특별법 분류상에 전문학사까지를 과학기술인력으로 정의하고 있으나 이는 1990년대 초 과학기술인력규정을 완화시킨데 따른 것으로 바람직하지 않은 것으로 평가<sup>1)</sup>
- 과학기술인재와 구별하여 산업기술인재라는 용어가 사용되고 있는데, 산업기술인재는 과학기술인재와는 다르게 시장개념이 강조된 인재라고 볼 수 있음
  - 따라서 시장과 다소 유리된 기초과학은 제외되며, 응용과학기술자의 일부는 시장과 연계됨으로 포함될 수 있는 것으로 판단됨

1) 박경진, 과학기술정책론, 2008년 2월 15일, 도서출판 오름

- 또한, 생산기술 분야의 기능인력으로 분류될 수 있는 고졸, 전문학사 분야도 산업기술인재로 분류될 수 있음
- 그리고 **과학기술분야 「핵심인재」**는 **사실상 전문인재(박사학위 또는 동등자격 이상자)부터 국가인재까지를 포함하는 개념**으로 사용하고 있는 것으로 판단됨
  - ※의견: 개인적인 생각으로 핵심인재란 조직적 관점에서도 고려되어야 하며, 시장관점에서도 고려될 필요가 있기 때문에, 조직의 유형(연구소, 기업, 대학 등)에 더하여 조직 운영을 위한 리더쉽도 함께 고려될 수밖에 없음
  - ※의견: 엄밀히 말하면 전문인재부터 국가인재를 포함하는 넓은 의미보다는 그림에서 볼 수 있는 바와 같이 좁은 의미에서의 핵심인재가 용어정의에 부합한다고 판단됨
- 그리고 **과학기술인재를 육성하기 위하여 소요되는 인력 또는 주변인들은 「과학기술 기반인재」**로 정의
  - 과학기술 기반인재로는 학교부분: 과학교사/과학담당 장학진, 공공부분: 과학기술저널리즘 종사자/연구소/과학기술정책담당관, 시장부분: R&D매니저/지식브로커/산학협력중개인/기술평가사/ 변리사 등으로 정의할 수 있음



**<그림>과학기술인재의 수준 유형화 체계도**

- 출처 1) 과학기술인력의 단계적 역량모델(Dalton & Thompson)
- 출처 2) 과학기술인력의 역량모델 참고(차원분석: 삼성종합기술원)

**② 규모의 경쟁력을 갖는 대학경쟁력 확보 및 창업의 공간경쟁력 확보**

- 단순한 교육중심-연구중심의 구분이 아니라 대학원을 보유하며 미래 원천기술을 연구하며 창업에 초점을 두는 대학원 중심대학 모델과 중소기업지원과 취업에 초점을 두는 산학협력모델로 특성화 필요
  - 특히, 대학원 중심대학이 창업촉진 중심으로 전환하기 위해서는 전공규모를 좁혀 계열중심의 연구경쟁력 강화가 필요하며, 관련분야 대학원생 규모의 확대가 필요

**<표>해외 대학의 대학생과 대학원생 비중 비교**

(단위: 명, %)

대학교	학부생	대학원생	대학원생비중
Harvard	7,002	10,094	59
Stanford	6,442	11,325	64
MIT	4,066	6,140	60
Oxford	11,106	6,601	37
Cambridge	12,284	6,649	35
런던 정경대	4,254	4,386	51
베이징대	14,662	16,666	53
도쿄대	15,466	12,676	45

출처: Samil(2009).

**<표>우리나라 대학의 학부생 비율 (대학원생 비중이 높은 상위 10개교)**

대학	학부생 비율 A (%)	학부생 비율 B (%)
KAIST	42	42
POSTECH	49	47
서울대	67	64
연세대	78	65
한양대	78	66
고려대	79	68
경희대	82	67
부산대	82	73
중앙대	84	72
충남대	84	79

\* 주: A는 일반대학 기준, B는 일반대학원과 특수대학원 포함.

#### 4. 과학기술인재육성 비전과 전략

<비전>

- 미래 시장을 선도하는 과학기술인재 육성

<전략>

- 대학의 신기술창업 활성화 및 지원 환경 조성
- S&T기반 지식서비스 산업 육성
- 해외 우수인재 교류강화와 상호 국가간 기술창업단지 구축
- 지방대학 선도인재육성 기반 확보를 통한 지역창업 촉진

#### <이슈 1 : 대학원중심대학의 Lab. 벤처 기반 신기술 창업능력 제고 필요>

- 대학원중심대 등 우수대학의 창업기능이 매우 취약하며, 대부분의 졸업생이 대기업, 전문직 등 안정된 직장만을 선호
  - 지식기반 산업사회에서 미래 성장동력을 찾기 위해서는 대학원 Lab. 벤처기반 석·박사과정의 창업이 핵심이 될 수 있음
    - ※ Lab. 벤처는 대학의 산업기술지주회사에 지분을 제공하기 때문에 사업화 성공시 산학협력단의 선순환발전이 가능하여 추후 대학발전자금으로 확대 가능
- 가장 효율적인 기술이전은 기술개발자의 창업에 있음
- 지식의 고도화에 따라 기존 기업으로의 신기술이전은 기술가치평가, 사업화 기술개발과정의 지속 어려움 때문에 초기 개발자의 지속적인 노력과 보상체계 마련 필요
  - 대학원 중심대학의 Lab.이 모태가 되는 창업지원 인프라 체계를 구축함으로써 연구결과의 사업화를 촉진하고, 창업이후 기술개발의 연속성을 확보
  - 대학의 산학협력단이 중심이 되어 Lab.기반 기업이 사업화 될 수 있도록 대학 부지 내에 Science Park 을 조성하고, 기술지주회사 제도를 통한 운영지원 필요

### <이슈 2 : R&D기반 신산업 · 녹색기술인재 육성>

□ 신산업인재는 교과서가 없는 인재육성 영역임

- 신산업은 정형화되지 않은 학문배경을 갖고 있거나 다학제간 융합형태가 많아 논문과 연구개발을 통해 육성하는 것이 최적임
  - 특히 신산업은 산업의 성격상 글로벌 기술선도가 필요한 산업으로 개발시점이 매우 중요하여 연구자들의 적극적이고 헌신적인 참여가 필요한 영역으로 취업, 금전적 보상 등 학문이후 보상체계가 필요
  - Lab.이 기반이 되는 연구형 기업으로의 창업활동은 참여 연구원들에게 미래에 대한 비전을 갖게 하고 연구에 대한 동기를 부여하기 때문에 이러한 보상체계의 핵심이 될 수 있음

### <이슈 3 : S&T기반 지식서비스업 육성>

□ 지식기반서비스업은 전통적 생산요소(토지,노동,자본)보다 인간의 **창의적 지식**이 주된 생산요소로 활용

- 기존산업의 생산성 향상과 제품의 고부가가치화를 이루거나, 신기술산업의 창출, 지식서비스 자체를 제공하는 모든 산업에 해당
  - \* 일반적으로 지식서비스 산업은 통신, 금융보험, 사업서비스, 교육, 보건 및 사회복지, 오락문화 서비스 부문을 통칭
  - ※ 지식서비스업의 경우 다른 산업의 생산성을 높이고 혁신역량을 증대시키는 역할을 하고, 지식에 대한 의존도가 높은 특성을 지님(KDI, 2007)
- 특히 연구개발업이나 연구개발지원업, 엔지니어링 등은 S&T기반 지식서비스업에 해당

□ **고학력자의 일자리 창출에 기여 가능**

- 지식서비스 부문은 연구개발, 마케팅, 컨설팅 등 지식 수준이 높은 **고학력 인력에 대한 의존도가 높아** 고학력자 일자리 창출에 기여
  - 특히 S&T기반 지식서비스업은 지식기반서비스업으로서 이공계 인력의 일자리 창출 및 현장기반 연구개발 능력을 축적할 수 있는 신직업군으로 등장 가능
- 또한 지식서비스업은 시스템통합관리(SI), 소프트웨어, 국제해운, 컨설팅, 회계 및 법률자문, 디자인, 연구개발 등의 **서비스업종은 유망 수출산업으로 기대**
- S&T 기반 지식서비스업의 경우, 다양한 연구개발영역에 대한 경험이 가능하여, 일반 기업에 비해 현장감 있는 연구경험의 기회를 제공함으로써, S&T기반으로 취업한 인력의 2차 취업 및 고급연구인력의 현장경험 기회확보 기여



□ **대학과 출연연, S&T 지식서비스업 분야간 연구인력 유동성 확대 및 고급 연구인력 교류기회 확대 기여**

- 출연연을 통해, 이루어지는 석·박사 인력 인턴쉽제도의 실효성을 높이고, 연구 인력의 교류를 확대하는 차원에서 출연연과 S&T기반 지식서비스업간의 상호 협력 강화가 필요
  - 출연연 인턴쉽 이후, 출연연의 지원을 통한 S&T기반 지식서비스기업 진출기회를 제공, 기존 기업중심의 취업에서 다양한 경로의 취업진출기회를 확보
  - S&T기반 R&D 서비스 기업과 출연연간 시설·기자재 공동활용을 통해, 서비스 기업의 R&D 서비스 역량 확보 지원 및 새로운 일자리 창출로 연계 가능

**<이슈 4 : 해외 우수인재 교류강화와 상호 국가간 기술창업단지 구축>**

- 저출산·고령화 사회로의 전환으로 예상되는 중장기적 우수 과학기술인력 부족 현상 해소를 위해 해외 우수 인재 유치 및 잠재인력 활용 강화
  - 해외 유학생들의 국내 대학원 진학과 국내 연계 상대국 창업을 촉진할 수 있는 다양한 체제정비 및 지원방안 마련 필요
- 핵심국가 중심에서 다극체제로의 글로벌 인재 육성 전략 전환필요
  - 국내의 미국중심 학문적 편향은 매우 심각한 상황으로 산업시장의 다양화 측면에서도 부정적
  - 북미, 남미, 유럽, 아시아, 중동, 유라시아, 아프리카 등 권역별 학자 및 학생 교류의 균형지원 체제 구축 필요
- ODA(Official Development Assistance)국가와의 산업교류기반 인재육성 정책 도입 필요
  - 유라시아, 중동국가 등의 대학과 국내 대학 간 산학협력 공동시설 마련, 창업 보육 및 무역거점 지원, 연계사업 지원 등을 교차 지원하여 인재육성 다양화
  - 특히 ODA 국가로부터 상대국의 인재를 받아 교육시켜 보냄으로써 국내 수출 산업의 다양화 전략 확대 필요

### <이슈 5 : 지방대학 선도인재육성 기반 확보를 통한 지역창업 촉진>

#### □ 지방 국립대학의 학·석사 통합과정 도입

- 2020년 입학자원의 감소는 전문대학뿐만 아니라 지방 4년제 대학교의 경영위기로 발전할 수 있고, 이는 지식기반 사업사회에서 지역경제의 위기일 수 있음
  - 입학자원 문제를 일부 해소하고, 지역의 지식산업화기반을 확고히 하기 위한 방편으로 5년제 학·석사 통합과정 도입필요
  - 학·석사 통합과정 도입을 위해서는 학부생과 일반대학원 정원규정에 대한 법적 근거 마련 필요

#### □ 학·석사 과정에서 연구 활동 참여는 기업수요맞춤 인재육성의 수단이며, 창업 준비과정임

- 3+2 학사 시스템을 도입함으로써 석사과정에 준하는 기간 동안에는 산학협력 연구를 통하여 수요맞춤형 인재를 육성
  - 1년 정도 학교생활을 추가함으로써 부담할 수 있는 학비부담은 석사과정에 해당하는 2년간 연구과제 참여로 생활비와 학비를 보조받는 형태로 추진함으로써 등록금 부담을 경감

### <이슈 6 : 중소기업 Global Business Center(GBC) 설치지원 사업 추진>

- 정부의 기업부설연구소지원사업 등을 통해 연구역량이 확보된 기업을 대상으로 비즈니스 역량을 키울 수 있도록 GBC 사업을 지원
  - GBC사업은 기업 참여 업종을 대상으로 **‘글로벌 기술마케팅’, ‘시장에 대한 조사 및 분석’, ‘디자인 및 브랜드 전략수립’, ‘연구개발 연계지원’** 등을 전담할 부서 신설(4~7명 수준)을 지원
    - ※ 신설 부서는 기존 ATC 지원부서인 기업부설연구소와 물리적·화학적으로 일체화시켜 글로벌 기술마케팅이 R&D로, 다시 마케팅으로 이어지는 선순환 고리 형성
    - ※ 기존 회사에서 영업부서와 연구소간 업무 협의시, 상호 자존심 때문에 불협화음이 생기는 경우가 대다수, 이를 극복하기 위해서는 조직관리적 측면에서 CEO의 리더십이 필요
  - 지원 사업비는 **‘신규 부서 구성 인건비 지원’, ‘시장 조사·분석 비용’, ‘상품 디자인 및 브랜드 개발 비용(자체 및 위탁개발), ‘상품·기술개발 비용’** 등으로 구성

**<지식서비스업 육성을 통한 중소기업의 중견기업화 전략 지원 필요>**

- 현재, 중소기업의 중견기업화 과정에서 정체 구간에 있는 기업을 분석한 결과 글로벌 비즈니스 역량이 부족한 것으로 파악됨
  - 우수제조기술연구센터(ATC) 사업개선방안 연구보고('09년 8월, KEIT)에서 매출 50-100억 기업의 성장률은 37%로 탁월하나, 500-1,000억 기업의 성장률은 2% 수준이라는 연구결과
  - 즉, 중소기업의 경우 400억 이상의 중견기업화로 천이 단계에서 매출 정체를 보이고 있으며, 이후, 1,000억과 3,000억 수준에서도 매출 정체를 보이는 것은 글로벌 시장전략과 비즈니스 네트워크가 부족한데 기인
- 중소기업의 경쟁력을 제고 하고 지속적인 기업성장을 위해서는 해외시장 진출을 위한 인재 및 시장 네트워크 확보, 새로운 개념의 시장접근 아이디어가 요구됨
  - 이를 위해 글로벌 기술영업 인재 확보와 체계적인 해외 영업기반 확보 등 다양한 형태의 마케팅 활동을 지원할 수 있는 중견기업 비즈니스 역량 지원사업이 필요

## 2. 제2회 과학기술정책 포럼 회의록

회의명	제2회 과학기술정책 포럼
일시	2010년 5월 20일(금) 07:30~09:00
장소	팔래스호텔 2층 다봉
참석자 (소속)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위원 : 오세정(서울대), 김소영(KAIST), 박문수(생기원), 박송용(녹십자), 박철우(산업대), 박중구(산업대), 이상목(KIST), 이승진(LG 사이언스홀), 한석희(KIST)</li> <li>○ 교과부 : 김영식 과학기술정책실장, 오성배 서기관</li> <li>○ KISTEP : 박구선, 손병호, 허대녕</li> </ul>

### □ 토의 주요 내용

- 선진국으로 갈수록 산업구조 변화에 따른 이공계인력 감소는 자연스러운 현상이며, 이공계인력의 양적 팽창보다는 질적 제고가 중요. 이공계인력의 적절한 비중에 대한 검토 및 목표 선정 필요.
- 우리나라의 제조업 고용비율은 약 17%로, 일본(20%), 독일(24%)보다 낮고, 급속히 하락하고 있으므로 위기감 대두. 고등학교의 인문계와 자연계 비율이 7:3으로 자연계 비율이 낮아지고 있고, 전문계고 학생이 감소하므로, 잠재적인 이공계인력 Pool 감소 문제 발생. 또한, PISA에서 발표하는 청소년 수학·과학 순위가 많이 하락.
- 고등학교의 인문계와 자연계 비율은 7:3으로 변화하고 있으나, 대학의 학과별 정원은 크게 변화가 없으므로, 학생들이 이공계 분야로 교차지원을 하고 있음. 고등학교와 대학간의 전공분야간 비율 조정을 검토할 필요가 있음.
- 석·박사급 고급 인력의 취업 촉진을 위하여, 기업연구소 설립기준에 포함되는 연구원의 자격을 이공계 석·박사로 격상시킬 필요가 있음. 또한, 석·박사 연구원 수를 충족하지 못하는 기업연구소는 국가연구개발사업에서 총괄연구책임자(기관)로 참여하지 못하고, 참여연구자(기관)로 참여 제한 필요.

- 정부에서 중소기업의 인력채용 촉진을 위해 시행하고 있는 인건비 보존 사업은 큰 실효성이 없음. 중소기업이 석·박사 채용을 기피하는 것보다, 석·박사가 중소기업 취업을 기피하는 것이 더 근본적 문제로 사료됨.
- 연구개발서비스업이 활성화 되지 못하는 원인은 정보를 얻는데 고비용이 소요됨에도 불구하고, 우리나라에서는 정보를 팔 때 저평가되어 그 가치를 인정받지 못하기 때문임. 따라서, 정부에서는 연구개발서비스업의 초기 시장형성 지원을 위해 정보의 가치에 대한 기준 선정과 초기에 많은 투자가 필요한 DB 구축에 대한 지원 필요.
- 지식서비스산업을 10년전부터 육성하고 있으나, 아직까지 시장형성이 잘 안됨. 특히 교육서비스 분야와 의료 서비스 등의 분야에서 시장이 잘 되지 않으며, 기득권층의 반대 및 콘텐츠 정보 독점이 걸림돌로 작용. 따라서, 과학기술 분야와의 접목을 통한 연구개발서비스업의 발전 및 시장 형성 노력 필요.
- 지식서비스산업의 비중이 크게 증가하고 있음에도 불구하고, 아직까지 성공기업의 사례가 없음. 해외 트렌드 분석 및 관련 전문인력 양성을 통해 지식서비스산업 육성 및 해외 진출 촉진 필요.
- 프랑스에서는 BT, IT, 법학 등 특정 산업별 cluster화를 활발히 추진하고 있음. 지식서비스산업도 같은 분야별 cluster화를 추진한다면, 시너지효과 유발을 통해 큰 성과 창출이 가능할 것으로 사료됨.
- 연구개발서비스업 중 컨설팅 분야는 시장 형성이 잘 되어 있으나, 시험·검사·인증 등의 분야는 글로벌 standard화로 글로벌 시장이 크게 성장하고 있음에도 불구하고, 국내 시장 규모는 매우 작음. 또한, 미국의 바텔처럼 R&D를 전문으로 하는 지식서비스업도 필요. 이러한 분야의 육성을 위해서는 대기업의 관련 분야 outsourcing 활성화 필요.
- 지식기반서비스 관련 기업이 1,400개 있으나, 아직 부족함. 신기술개발시 빨리 새로운 벤처를 창업할 수 있는 문화 조성 필요. 대학(원)에서 창업관련 교육 과정을 개설하고, 졸업시 의무적으로 창업제안서를 작성하게 함으로써, 우수 인재에게 창업을 할 수 있다는 마인드 함양 필요.
- 고학력 취업난은 IMF 이후 공무원과 같은 안정적 직장 선호 현상이 팽배해져 발생한 당연한 결과로 사료됨. 요즘 대학생들은 우수 스펙을 쌓기 위해 5년간 재학하는 현상이 일반화 되고 있는데, 국가적 손실이 매우 큼.

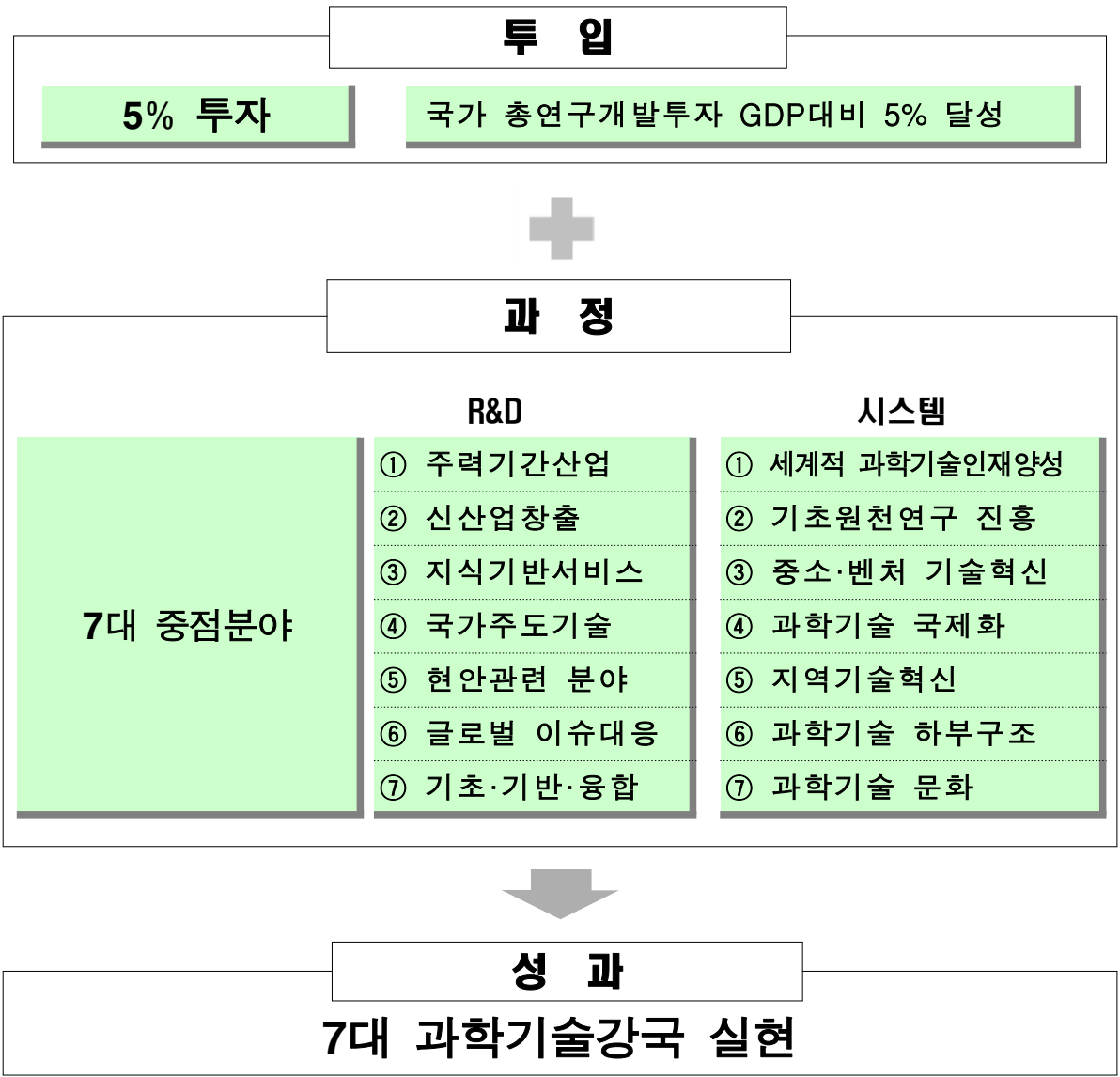
- 정부의 연구개발서비스업에 대한 지원을 현장에서는 단지 인건비 보조 수단으로 생각하는 경우가 많음. 지식재산을 통한 이익 창출이 쉽지 않으므로, 근본적 해결방안 고민 필요.
- 과학기술인재를 수준별로 유형화하여 정의하였으나, 유형별 분류의 활용성 강화를 위해서는 수급분석 수반 필요. 고급인력 확보를 위해서는 우수한 이공계인력의 타 분야 유출 방지가 중요하며, 이를 위해 KIST에서는 과학고 및 KAIST와 인턴십 프로그램 추진 중.
- 과학고, 대통령과학장학생 등 정부 지원 사업 수혜자 및 출연(연) 인력 DB가 없음. 우수 인력에 대한 누적 data 구축 및 통계 자료 분석 필요.
- 녹십자가 신갈에서 화순으로 이전한 후, 기술인력의 절반이 퇴사하여, 화순 지역을 중심으로 재채용함. 이와 같이 지방 연구소는 우수 인재 유치에 큰 어려움이 따르므로, 해결 방안 모색 필요.
- 회사 입지는 직원들의 회사 선택에 중요한 요인으로 작용. 연구소는 도심이나 통근이 좋은 위치에, 공장은 지방에 설립함으로써, 연구소의 우수 인재 유치 필요.
- 국가연구개발사업관리규정에서 연구자들이 의무적으로 교육을 받도록 개정을 추진하고 있음.
- NTIS를 중심으로 연구자에 대한 DB 구축을 추진하고 있음. 56년 역사의 과학 전람회 참여자 이력조사 같은 분석 결과는 매우 흥미있을 것으로 생각됨.
- 기관마다 관련된 연구자 DB를 일부 보유하고 있으나, 통합된 DB는 부재함
- 서울대의 학부생 비율 계산시, 대학원 수료생들이 포함되지 않아 실제보다 높게 나타남. 한·미간 학부생 비율 비교시 서로 기준이 달라서 차이가 발생할 소지가 있음.

### 제 3 절 제3회 과학기술정책 포럼

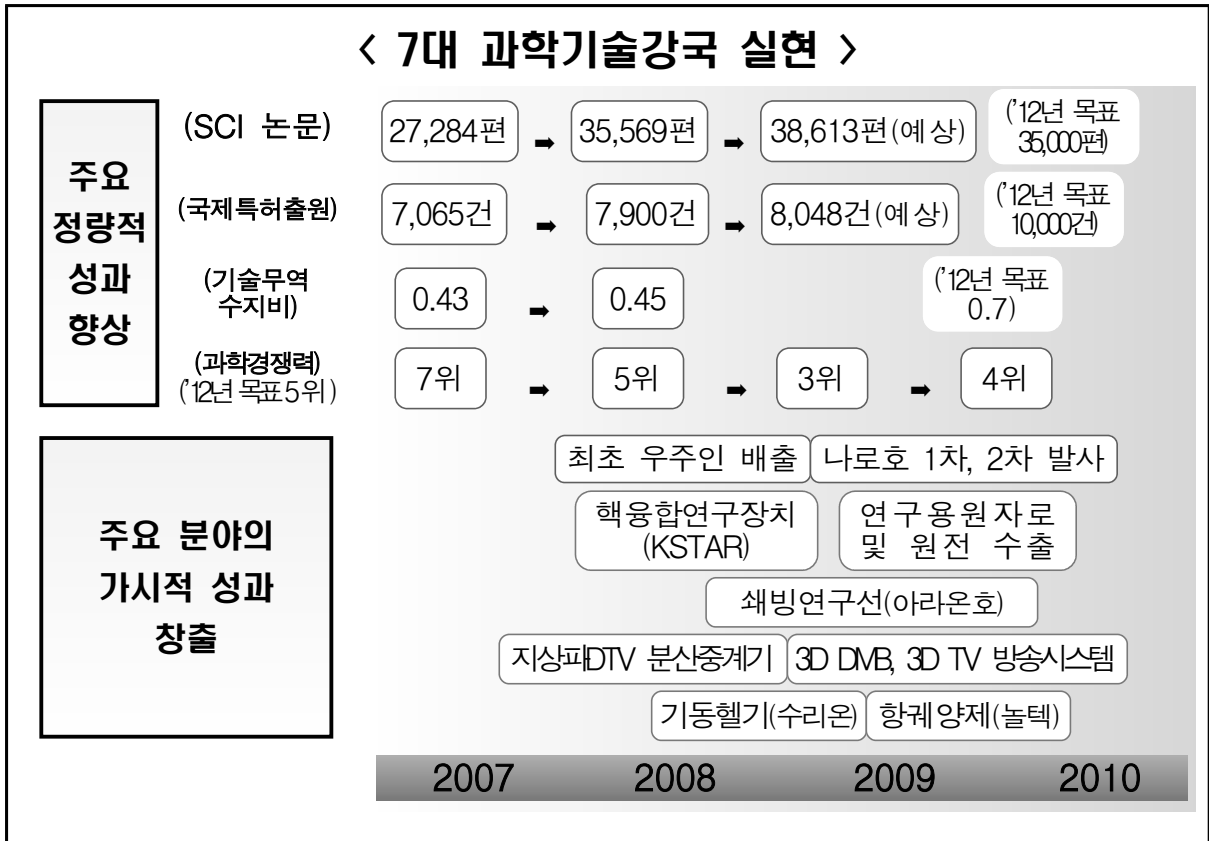
- 일시 : 2010. 6. 17.(목) 07:30~09:00
- 장소 : 팔래스호텔 12층 송실

#### 1. 577전략의 성과분석 및 향후 중점과제 - KISTEP 손병호 실장

##### 1. 「이명박정부 과학기술기본계획(577전략)」의 개요



## 2. 지난 2년간 주요성과



### GDP 대비 5% 투자 달성

- 정부 R&D예산 확대 : 11.1조원('08) → 13.7조원('10)
- 조세지원 등으로 민간 R&D 증가 전망: 8.0%('09, 예상) → 11.1%('10, 예상)
- GDP 대비 총 R&D 투자비중 3.37%('08)

- 국과위 기능·활동 강화
- 연구관리기관 통합(연구재단 등)
- 국가연구개발사업 간소화 및 평가·관리제도 개선

### 7대 R&D 육성 및 7대 시스템 선진화

- 7대 R&D 분야에 집중 투자 : 정부 R&D예산의 41.6%('09)
- 3대 분야 17개 신성장동력 발굴 및 투자 확대 : 1.5조원('09) → 1.8조원('10)
- 27개 중점녹색기술 선정 및 투자 확대 : 1.4조원('08) → 2.2조원('10)

- 대학과 출연(연) 연구역량 강화
  - WCU, WCI 선정
- 기초원천연구 투자 지원 대폭 확대 : 기초원천연구 비중 : 35.2%('08) → 42.7%('10)



[참고1] 정책목표 관련 주요지표 추이

지표		계획수립시	현 재	목 표 (2012)	
투입	투자	▪ GDP 대비 총 R&D투자 비중*	3.01%('06)	3.37%('08)**2)	5.0%
		▪ 정부 R&D투자**1)	11.1조원('08)	13.7조원('10)	16.6조원
		▪ 정부 R&D투자 중 기초원천연구 비중	25.6%('08)	42.7%('10)	50.0%
		▪ 기업R&D투자액 중 대학출연(연) 사용 비중	2.3%('06)	2.2%('08)	5.0%
		▪ 기업R&D투자 중 서비스업 비중	7.1%('06)	7.9%('08)	10.0%
	인력	▪ 연구원 중 박사인력 비중	23.4%('06)	24.5%('08)	30.0%
	▪ 상근연구원수 (경제활동인구 천명당)	8.3('06)	9.7('08)	10.0	
산출	특허	▪ 국제특허출원 건수* (PCT출원 기준)	7,065건('07)	8,048건('09) (잠정)	10,000건
		▪ 3극특허* (상근연구원 천명당)	10.7('05)	8.4('07)	22.0
	논문	▪ SCI 게재 논문 수*	28,316편('06)	38,613편('09) (잠정)	35,000편
		▪ SCI 피인용도* (5년 주기별)	2.93회(31위) ('06)	3.28회(30위) ('08)	4.50회 (20위이내)
	기술 무역	▪ 기술무역수지 비율	0.39('06)	0.45('08)	0.70
기술 이전	▪ 공공연구기관 보유기술 민간이전 비율	27.4%('07)	22.2%('08)	30%	
경쟁력	과학경쟁력 (순위)		5위('08)	4위('10)	5위 이내
	기술경쟁력 (순위)		14위('08)	18위('10)	5위 이내
사회 경제 효과	삶의 질 (순위)		31위('08) (55개국 중)	30위('10) (58개국 중)	25위 이내
	과학기술분야 일자리 비중		16.8%('06)	18.6%('08)	25.0%
	R&D의 경제성장 기여도		30.4% ('90~'04)	-	40.0% ('00~'12)

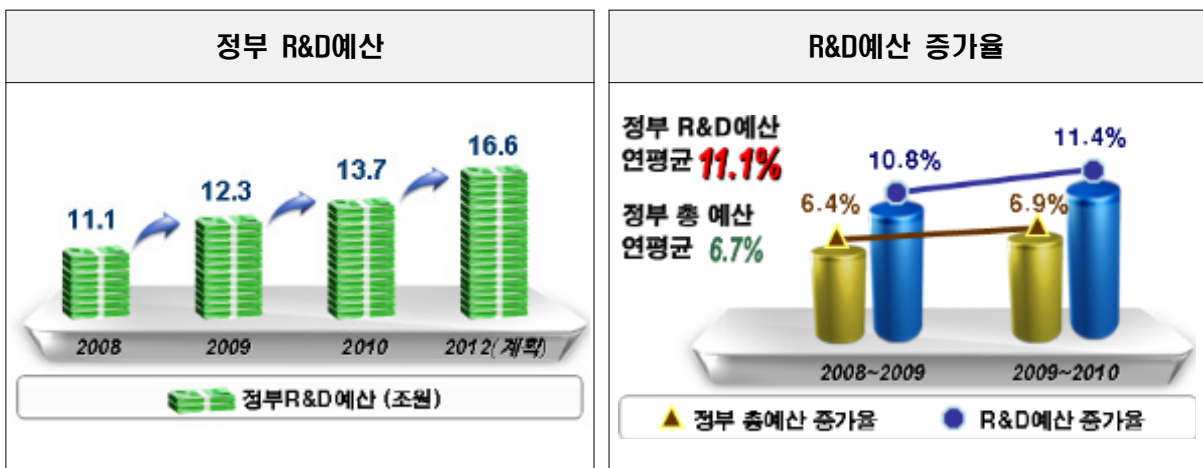
\* 계획 수립('08.7) 후 최종확정 또는 기준변경으로 수정된 사항을 반영한 보정수치 적용

\*\* (1)정부R&D투자는 정부예산을 기준으로 한 금액이며, (2)GDP 대비 총 R&D투자 비중 계산시 정부R&D투자는 최종 연구수행기관에서 사용한 금액(연구개발활동조사)을 기준으로 하므로 일부 국방R&D, 사업관리비, 출연(연) 경직성 경비 등이 제외  
- 정부R&D가 예산 기준인 경우, GDP 대비 총 R&D투자 비중은 3.54%('08)임

가. **5 : GDP 대비 5% 달성**

□ **정부 R&D 예산의 과감한 증대**

- '10년 정부 R&D 예산을 '08년 11.1조원 대비 **23.4% 증가한 13.7조원 투자**
  - ※ 정부 R&D 투자를 연평균 10.6%씩 증가시켜, '12년까지 '08년 대비 1.5배 수준인 16.6조원으로 확대
  - ※ 이명박정부의 R&D예산의 연평균 증가율(11.1%)은 정부 총 예산의 연평균 증가율(6.7%)보다 약 2배 높음



- '09년도 추경에 R&D 예산을 확보하여 경제위기 극복의 원동력 제공
  - ※ 교과부 : 1,185억원, 지경부 : 2,128억원

□ **민간 R&D투자 확대를 위한 정부 지원 강화**

- R&D 지출, 설비투자, 기술이전 등 민간 R&D활동에 대한 조세지원을 통해 **기업 R&D투자 확대 유인**(조세특례제한법, '10.1.1시행)
  - R&D 설비투자 세액공제율 상향 조정(7%→10%), 연구개발준비금 세액공제 제도 재도입 등 R&D 조세감면 규정의 일몰기한을 '09년말에서 '12년말로 연장
  - 신성장동력·원천기술분야 연구 및 연구·인력개발비 세액공제 확대(중소기업 15%→25%)

**< 연구 및 인력개발비 지원제도 개선 >**

구 분	2009	2010
일반R&D	R&D 당기분 × 3~6%(25%)	좌 등
	R&D 증가분 × 40% (50%)	좌 등
신성장R&D	신 설	R&D 당기분 × 20%(30%)
원천R&D	신 설	R&D 당기분 × 20%(30%)

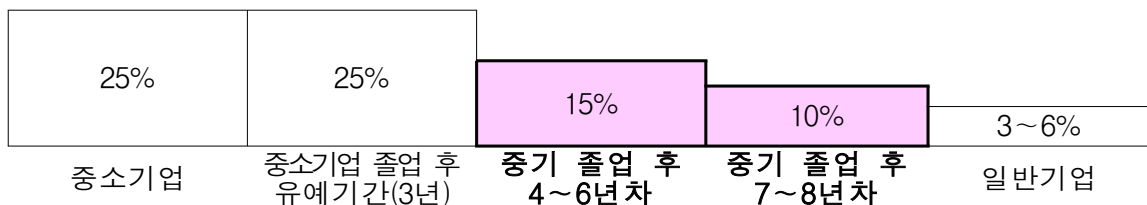
\* 당기분은 당해연도 지출액, 증가분은 직전 4년 평균지출액 초과분을 말함

\*\* ( )은 중소기업일 경우 공제율

- 중견기업\*의 조세부담 완화를 위해 부담완화기간(5년) 동안 R&D세액공제율의 단계적 인하 추진 예정

\* 중견기업 : 종업원 수 300~999명 또는 매출 1,000억~1조원인 기업

**< 일반R&D 세액공제 개편안 >**



출처: 지식경제부, 세계적 전문 중견기업 육성전략, 2010.3

- 민간 투자를 통한 신성장동력 분야 기술기업의 성장 지원을 위해 「신성장동력 펀드」 조성·운영('09.6월~)

※ 정부재원 1,000억원과 민간투자 5,400억원 등 총 6,500억원의 투자재원 조성

**□ R&D투자 효율성 제고**

- 국가과학기술위원회의 기능 및 활동 강화

- 「과학기술 컨트롤타워 기능 강화방안」('09.4, VIP 보고)을 통해 국과위의 총괄·기획·조정기능 및 청와대의 과학기술 리더십 강화 추진

※ 과학기술특보와 IT특보 신설

- 국과위 및 운영위 민간위원 수를 늘려 수요자 중심의 국가 R&D 자원 배분 체제 강화

※ 국과위 민간위원 수 변화 : 본회의 8명 → 13명, 운영위 10명 → 17명

- 국과위의 정책발굴 및 정책조정기능 강화를 위해 전문위 체제 개편 : 「과학기술정책전문위」와 「지식재산전문위」 신설

※ 국과위 운영세칙 개정('09.6월 및 11월)

○ 연구관리전담기관의 선진화 및 R&D 사업체계 개편

- 교과부의 과학재단, 학술진흥재단, 국제협력재단을 한국연구재단으로 통합하고, 지경부의 12개 기관을 3개 기관으로 통합하는 등 연구지원체계를 선진화
- 유사·중복사업의 통합으로 R&D 사업체계를 간소화
  - ※ 교육과학기술부 : 기초연구 13개 사업 → 5개 사업군으로 개편('08.12)
  - ※ 지식경제부 : 20대 산업·에너지 기술, 14대 IT핵심기술 → 14대 산업원천기술 분야로 통합('08.5)

○ 국가연구개발사업 평가·관리제도 간소화

- 출연(연) 연구성과 평가주기 연장(1→3년), R&D사업 자체·상위 평가대상 축소 (164→60개) 등 연구자 친화적인 R&D 평가제도 개선('08.4)
- 대학·출연(연) 기술료 납부 면제, 연구비 비목구조 단순화 등 국가연구개발 사업의 공동관리규정 개정('08.12)

○ 출연(연) 연구성과의 확산과 사업화 촉진 기반 구축

- 출연(연)이 창출한 지식재산을 산업계로 이전해 수익으로 연결하는 「R&D 성과 확산 선진화 4대 전략 10대 추진과제」 수립('10.4)
  - ※ R&D 투자생산성 : ('08)3.68% → ('15)7%, 기술이전율 : ('08)31% → ('15)39%

나. **7 : 7대 R&D 중점 육성 및 7대 시스템 선진화**

(1) 7대 R&D분야 중점육성

① 7대 R&D분야 90개 중점과학기술 선정 및 집중 투자

□ 미래 성장동력 발굴 및 사회적 수요 등을 반영하여 국가가 집중적으로 개발해야 할 「90개 중점과학기술」\* 선정·투자

\* 50개 중점육성기술 및 40개 중점육성후보기술

○ 정부 R&D예산의 41.6%를 7대 R&D분야에 집중 투자('09)

○ 7대 R&D 분야별로는 국가주도기술 분야 34.3%, 글로벌 이슈대응에 19.9%로 가장 많이 투자('09)

※ 현안관련 분야 15.5%, 주력기간산업 13.7%, 신산업 창출 8.6%, 기초·기반·융합 5.5%, 지식기반서비스 2.4%

② 미래 신성장동력 창출을 위한 기반 확충

□ 「신성장동력 비전 및 발전전략」('09.1)을 수립하여 범부처적으로 추진할 3대 분야 17개 신성장동력 발굴

< 3대 분야 17개 신성장동력 >

3대 분야	17개 신성장동력
녹색기술산업 (6)	신재생에너지, 탄소저감 에너지, 고도 물처리, LED 응용, 그린수송시스템, 첨단 그린도시
첨단융합산업 (6)	방송통신융합산업, IT융합시스템, 로봇 응용, 신소재·나노 융합, 바이오제약(자원)·의료기기, 고부가 식품산업
고부가서비스산업 (5)	글로벌 헬스케어, 글로벌 교육서비스, 녹색 금융, 콘텐츠·소프트웨어, MICE*·관광

\* MICE : Meeting, Incentive travel, Convention, Exhibition

출처: 관계부처협동·미래기획위원회, 신성장동력 비전 및 발전전략, 2009.1

○ 성장동력 분야 R&D 투자 확대 : 1.5조원('09) → 1.8조원('10)

※ 목표 : 10년 후 700조원의 부가가치 창출 및 350만명의 신규 일자리 창출

○ 「신성장동력 종합추진계획」\*과 「신성장동력 인력양성계획」\*\*을 수립('09.5)하고 신성장동력에 대한 투자와 인력양성 목표 제시

\* 3대 분야 17개 신성장동력에 향후 5년간('09~'13년) 24.5조원 투자

\*\* 목표 : 향후 10년간 70만명 규모의 핵심인력 양성

### ③ 저탄소 녹색성장을 위한 녹색기술 연구개발 지원 확대

- 녹색성장 전략 수립과 녹색성장 기본법 제정을 통해 녹색성장 기반 구축
  - 「녹색기술 연구개발 종합대책」을 마련('09.1)하여 녹색기술 R&D투자 목표를 수립하고 27개 중점녹색기술 선정
  - 「녹색성장 국가전략 및 5개년 계획」을 마련('09.7)하여 2020년까지 세계 7대, 2050년까지 세계 5대 녹색강국 진입 목표 수립
    - ※ 녹색성장 분야에 5년간 매년 GDP의 2% 수준으로 총 107.4조원을 투입해 182~206조원의 생산유발효과를 도모하고 156~181만명의 일자리 창출
  - 「저탄소 녹색성장 기본법」 제정('10.1)을 통해 녹색성장을 위한 법적·제도적 기반 마련
  - 「2010년 녹색성장 7대 실천과제」를 마련('10.2)하여 녹색성장 강국 도약을 위한 전 국민적 참여를 촉진하고, 10대 핵심 녹색기술\*별 성장동력화 본격 추진
    - \* 차세대 이차전지, LED 조명·디스플레이, 그린 PC, 고효율 태양전지, 그린카, 지능형 전력망, 미래 원자력, 연료전지, CO2 포집, 고도 수처리 등 10대 기술
- 2020년 온실가스 배출량을 배출전망치 대비 30%까지 감축하기 위해 정부의 녹색기술 및 27대 중점녹색기술 투자 확대
  - ※ 녹색기술 R&D : 1.4조원('08) → 2.2조원('10) → 2.8조원('12)
  - ※ 27대 중점녹색기술 R&D : 1조원('08) → 1.7조원('10) → 2.3조원('12)

## (2) 7대 시스템 선진화

### ① 세계적 과학기술인재 양성·활용 강화

#### □ 초·중등 영재교육 확대 및 과학교육 활성화

- 영재학교 확대 : 1개('08) → 3개('10)
- 과학중점학교\* 확대 : 53개('09) → 100개('10)  
\* 일반계 고등학교 중 과학교육을 강화하는 학교

#### □ 고급 과학기술인력 양성 기반 조성

- 「학연협력 활성화 방안」을 수립('08.11)하여 고등교육과 R&D의 연계기반 구축
- 「제2차 여성과학기술인 육성·지원 기본계획」(2009~2013)을 수립('08.11)하여 여성과학기술인 육성 전략 수립
- 「신성장동력 인력양성계획」('09.5)과 「녹색 일자리 창출 및 인력양성 방안」('09.11)을 수립하여 미래 고급인력 양성 추진
- 우수한 박사후 연구자를 지원하는 「특별연구지원금(National Research Fellowship)」제도 마련('10년부터 시작)

#### □ 해외 우수 과학기술인력 유치·활용 강화

- 세계적 수준의 연구중심대학(WCU) 육성사업을 통해 연구역량이 높은 해외 우수 과학자 유치·활용  
※ 노벨상 수상자 10명을 포함하여 세계적 해외 우수과학자 288명 유치
- 정부출연(연)에 「세계 수준의 연구센터(WCI)」를 설치하여 해외 우수 인력을 유치하고 연구 수행  
※ 한국과학기술연구원(KIST) 기능 커넥토믹스센터, 한국생명공학연구원(KRIBB) 항암 연구센터, 국가핵융합연구소(NRFI) 핵융합 이론센터

#### □ 연구자들의 안정적인 연구 여건 조성

- 「과학기술발전장려금」 제도 신설 및 1,104억원('10.4월기준) 조성  
※ 조성 목표 : 2,000억원('13)
- 출연(연)의 안정적 인건비 비중 확대 : 30.8%('08) → 60%('10)

## ② 기초원천연구 진흥

- 정부 R&D예산 중 기초연구 투자 비중 확대 : 25.6%(‘08) → **31.3%(‘10)**
  - 원천연구 투자 비중 : 9.6%(‘09) → **11.4%(‘10)**
    - ※ 정부 R&D예산 중 기초·원천연구 비중을 '12년까지 50%로 확대 예정
- 창의적 아이디어 발굴·실현을 위한 개인·소규모 기초연구 지원 확대 : 3,640억원(‘08) → 6,500억원(‘10)
  - 이공계 교수 개인·소규모 연구비 수혜율\* 확대 : 16.7%(‘08) → 25.4%(‘10)
    - \* 수혜율 : 전체 이공계 교수 중 개인·소규모 연구비 지원을 받은 비중
- 전문성 중심의 기초연구 지원·관리체계 구축
  - 과학재단, 학술진흥재단, 국제협력재단을 한국연구재단으로 통합

## ③ 중소·벤처기업 기술혁신 지원

- ‘공공기관의 중소기업기술혁신 지원제도(KOSBIR\*)’ 강화
  - \* Korea Small Business Innovation Research Program
  - 실효성 확보를 위해 중소기업기술혁신촉진법 제정(‘09.1)
  - 시행기관 확대((‘08)14개 → (‘09)18개) 및 KOSBIR 지원단 운영(‘09.6)
- 대학·연구기관의 신기술 창업 촉진을 위한 「벤처특별법」 개정(‘09.1, ‘09.12)
- 경제위기 이후 재도약 및 성장동력 창출을 위한 「중소기업 기술혁신 5개년 계획」 수립(‘09.8)
  - ※ 글로벌 선도기업수 300개, 혁신형 녹색중소기업수 1000개, 중소기업기술수준(세계최고대비) : (‘07) 74.6% → (‘13) 80%, 매출액 대비 R&D투자비율 : (‘07) 2.8% → (‘13) 3.5%, 사업화 성공률 : (‘07) 41% → (‘13) 60% 등
- 중견기업을 세계적 전문기업으로 육성하기 위한 「세계적 전문 중견기업 육성전략」을 마련(‘10.3)하여 중견기업 R&D 지원 확대
  - 산업원천기술개발사업 지원 확대, 「기업주치의센터」 지정·운영, “기술인재 지원사업” 추진(‘10년 200명) 등

## ④ 전략적 과학기술 국제화

- 「국제공동기술개발사업 운영요령」 제정(‘08.5), 「과학기술 국제화사업 평가지침」 개정(‘09.5)을 통해 국제공동연구사업 효율화
- 전략적 국제공동연구 확대\* 및 국제기술협력 거점 활성화
  - \* (예시) 글로벌연구실(GRL) 과제를 '08년 5개, '09년 5개 선정(누적 총 27개)



## 5 지역 기술혁신역량 강화

- 지방과학연구단지 신규 2개 지정(울산,경남)(‘09년 현재 10개 지정 완료)
- 대구·광주에 R&D특구를 추가 지정하는 계획을 발표(‘10.3)하고 관련 방안 추진 중
- 국제과학비즈니스벨트 종합계획 수립(‘09.1) 및 확장된 개념의 종합계획 수정(안) 마련(‘10.1)

## 6 과학기술 하부구조 고도화

- 국가적 연구시설·장비의 투자 효율성 및 장비활용도 제고 등을 위한 「국가 연구시설·장비 확충 및 운영관리 선진화 방안」 마련(‘09.3)
- 「지식재산권 중심 기술획득전략 추진계획」을 수립(‘09.4)하여 기술무역수지 흑자 전환과 일류 지식재산권 보유기업 육성 추진
- 범부처적 지식재산 창출·활용·보호 촉진을 위한 기반 구축
  - ※ 지식재산위원회(총리실) 및 지식재산전문위원회(국과위) 설치, 지식재산기본법 및 기본계획 수립 추진 중

## 7 과학기술문화 확산

- 과학교육 저변확대를 위한 「사이언스 WIDE 프로젝트」\* 추진
  - \* 청소년 대상 과학문화확산활동과 학교 과학교육을 연계해 과학교육의 저변을 넓히고, 풍요롭고(Wealth) 지혜롭고(Intelligence) 즐겁고(Delight) 효율적인(Efficiency) 사회 구현
  - 초등학교 5,6학년 과학교과서 원고본(‘08.12) 등 차세대 과학교과서 개발
  - 과천과학관 개관(‘08.11), 대구·광주과학관 설계완료 및 착공
  - 생활과학교실 지원 등 생활과학교실 내실화·다변화

다. **7 : 7대 과학기술장국 실현**

**㉠ 주요 정량적 성과 향상**

주요 성과지표	기준년도	현재	2012년 목표
○ SCI논문 발표건수	('06)28,316편 (12위)	('09)38,613편 (12위)	('12)35,000편
○ SCI논문 피인용도 <sup>1)</sup> (5년 주기)	('06)2.93회 (31위)	➔ ('08)3.28회 (30위)	➔ ('12)4.50회 (20위 이내)
○ 국제특허출원 <sup>2)</sup> (PCT출원 기준)	('07)7,064건	➔ ('09)8,048건	➔ ('12)10,000건
○ 기술무역수지비	('06)0.39	➔ ('08)0.45	➔ ('12)0.70
○ 과학/기술 경쟁력	('08)5위/14위	➔ ('10)4위/18위	➔ ('12)5위/5위

1) 기본계획 수립 시의 SCI 피인용도('06)는 3.22회(28위)였으나 수정된 수치는 2.93회(31위)

2) 기본계획 수립 시의 국제특허출원('07)은 7,059건이었으나 수정된 수치는 7,064건

**㉡ 기초·원천연구에 대한 투자 확대로 국제논문(SCI 논문) 및 특허 성과 향상**

○ SCI 논문 발표 건수가 크게 증가 :

27,284편('07) → 35,569편('08) → 38,613편('09년 잠정치, 12위 예상)

- 논문 피인용도 소폭 상승 : 2.93회('06, 31위) → 3.28회('08, 30위)

○ 특허 출원 및 등록건수의 세계 상위권 유지

- 국제특허출원 건수(PCT\*출원) : 7,065건('07) → 7,900('08) → 8,048건('09년 잠정치, 4위)

\* PCT(특허협력조약, Patent Cooperation Treaty) : 특허의 출원, 조사 및 심사에 있어서의 국제적인 협력을 위한 조약

- 미국특허등록 건수 : 6,295건('07) → 8,762건('09, 4위)

**㉢ R&D성과 확산·산업화 촉진 시책 강화로 기술이전, 기술무역수지 등의 성과도 다소 향상**

○ 공공연구기관 기술이전 수입액 증가 : 1,044억원('07) → 1,288억원('08)

※ 기술이전 1건당 평균기술료 증가 : 3천만원('07) → 4천만원('08)

※ 연 10억원 이상 기술료 수입 기관 : 13개('07) → 18개('08)

- '08년에는 화학(연), 전기(연) 등의 대형기술이전이 성사되어 연구기관의 기술이전 수익창출이 본격화
  - ※ 화학(연) : “에이즈치료제 후보물질” 미국 길리아드사에 기술이전('08.7) 및 전용 실시권 부여(~'28)
    - 초기기술료(US 100만\$), 실적실시료(US 750만\$) 및 매출액의 일정비율을 경상기술료로 납부
  - ※ 전기(연) : “탄소나노튜브 투명전극 제조기술”을 (주)상보에 이전('08.10)하여 통상 실시권 허여('08~'18)
    - 예상기술료 총액 : 406억원(착수기술료 10.1억원, 경상기술료 395.9억원)
- 기술무역수지비 개선 : ('06)0.39 → ('07)0.43 → ('08)0.45
  - ※ 기술무역수지비 = 기술수출액/기술도입액

□ **이명박정부 출범 이후 577전략과 기초·원천연구 강화 정책 등을 추진하여 과학 경쟁력은 '08년 5위에서 '10년 4위로 상승\***

- \* 2010 IMD 평가에서 과학경쟁력 부문에 신규로 추가된 4개 지표들의 순위가 낮아 과학경쟁력이 '09년 3위에서 한단계 하락
  - 신규지표 : 과학연구 수준이 국제적 기준보다 높은 정도(23위), 연구자/과학자가 국가에 매력을 느끼는 정도(29위), 산학 간의 지식 전달 정도(24위) 등
- 기술경쟁력은 '08년 14위에서 '10년 18위로 다소 하락하였는데, 주원인은 ICT (정보통신기술) 인프라 분야의 경쟁력 저하에 기인
  - ※ 인구천명당 이동전화가입자수(41위), 인터넷 대역폭 속도(44위) 등

② **주요 과학기술 분야의 가시적 성과 창출**

□ **우주기술의 독자적 개발역량 축적**

- 항우(연) : 우리땅(나로우주센터)에서 우리위성(과학기술위성2호)을 우리발사체(나로호)로 발사('09.8, '10.6)하여 우주기술개발 경험을 축적하고 개발 역량 확보

□ **원자력 역사 50년 만에 첫 수출 달성**

- 원자력(연) : 요르단 5MW 연구용 원자로 건설 국제 경쟁입찰에서 원자력(연)-대우건설 컨소시엄이 사업 수주('10.01)
  - ※ 건설비 2,000억원, 향후 5년간 700명 고용 창출
- 30년간의 기초·원천 R&D 투자의 결과로서 아랍에미리트(UAE)에서 원자력 발전소 4기(5,600MW)를 수주('09.12)
  - ※ 건설비 47조원, 향후 10년간 신규고용 11만명 창출 등 경제성과 예상

□ **KSTAR의 성공을 통해 핵융합에너지 개발 선도국으로 부상**

- 핵융합(연) : 핵융합연구장치(KSTAR)의 성공적 건설, 플라즈마 발생 성공('08.6) 등으로 2040년대 핵융합에너지 상용화 기반 확보

□ **쇄빙연구선(아라온호) 건조·운용을 통해 본격적 극지탐사 기반 마련**

- 극지연(연) : 남극 항해를 통해 쇄빙능력 시험과 제2 남극기지 후보지 정밀 조사 등의 임무 완수('10.2)

※ 세계 5번째로 우리기술로 건조, 세계적으로 연구쇄빙선은 20척에 불과

□ **IT 및 BT 분야의 상업적 성과 창출**

- 전자통신(연) : 지상파DTV 분산중계기 세계최초 개발('08.12), 무안경 양안식 3D DMB 및 무안경 다시점 3DTV 방송시스템 실험 시제품 개발('09.12)
- 차세대 항궤양제 '늘텍'(국산 신약 14호) 출시('09.12)

□ **국방기술의 선진화로 자주국방의 기반 구축**

- 국방과학(연) : 국산 전차 흑표(K2, '08.12), 한국형 기동헬기(수리온, '09.7), 수직 발사형 대잠수함로켓(홍상어, '09.6) 개발 성공

### 3. 평가 및 시사점

#### ① GDP 대비 5% 투자 달성을 위한 민간 R&D 활성화 필요

- (정부 R&D) 경제위기에도 불구하고 정부는 '12년까지 R&D투자를 1.5배 확대한다는 당초 계획대로 투자 추진 중
  - ※ 정부R&D예산 : 11.1조원('08) → 13.7조원('10) → 16.6조원('12)
- (민간 R&D) 경기회복과 정부의 투자 유인책으로 위축되었던 민간 투자가 회복될 전망이나, 여전히 낮은 수준
  - ※ 민간 R&D투자 증가율 : 13.1%('03~'07)→8.8%('08)→8.0%('09)→11.1%('10,예상)

◆ 국가 총 R&D투자의 3/4을 차지하는 민간의 R&D투자 확대를 유도하기 위한 정부의 지원 정책 대폭 강화 필요

#### ② 국가 R&D의 질적 성장과 선진화 필요

- 과학기술 성과의 양적 성장에 비해 질적 성장은 아직 미흡
  - SCI 논문 수는 세계 12위이지만, 5년 주기 평균 피인용횟수는 '08년 3.28로 세계 30위 수준
  - 특허 수는 세계 4위('09)이지만, 국제특허 수지 적자규모는 확대
    - ※ 특허수지 적자(억 달러) : 34.0('07) → 38.6('09)
- R&D투자 효율성은 OECD 평균 수준으로 선진국보다 낮은 수준
  - ※ R&D투자 효율성(총요소생산성(TFP)의 R&D투자에 대한 탄력도, '71~'04) : 한국 0.182, 미국 0.22, 일본 0.288, OECD 평균 0.19('81~'04)

◆ 국가 R&D의 질적 수준 향상과 선택과 집중을 통한 투자 효율성 강화 필요

#### ③ 성장잠재력 확충을 위한 과학기술의 선도적 역할 강화 필요

- 경제위기에도 불구하고 한국경제는 빠르게 회복중이나, 잠재성장률은 3%대로 하락 추세
  - ※ 잠재성장률(대한상의, '10.3) : 5.4%('96~'00) → 5.1%('01~'05) → 3.0%('06~'09)
- 이명박정부 출범 이후, 신성장동력·녹색기술 등 미래 성장의 기반은 확충되었으나, 아직 가시화된 성과창출은 부족
- 최근 우주·원자력·국방 등 거대과학분야의 성과가 창출되고 있으나, 기술자립을 위한 핵심 기초·원천기술 역량은 아직 미흡

◆ 지속적 R&D 투자확충 및 역량강화를 통해 미래 신성장동력을 창출하는 과학 기술의 선도적 역할 강화 필요

#### 4] 우수 과학기술인재의 양성과 활용 촉진 필요

- 저출산·고령화로 인해 경제활동인구 감소 전망
  - ※ 우리나라의 합계출산율은 1.15명('09)으로 OECD 최저 수준
  - ※ 우리나라의 생산가능인구는 '16년부터 감소 전망('09.1, 통계청)
- 우수 두뇌의 해외 유출은 심화되는 반면, 해외 우수 두뇌 유치는 여전히 미흡하여 향후 고급 과학기술인력의 부족 예상
  - ※ 두뇌유출지수(IMD, '10) : 3.69(42위, 58개국 중)
  - ※ 미국에서 박사학위를 받은 한국인의 귀국비율 : 44.1%('98) → 26.3%('07)

◆ 국가경쟁력의 원천이며 과학기술 혁신을 선도할 우수 과학기술 인재의 확보와 활용을 촉진할 필요

#### 5] 국격 제고를 선도하는 글로벌 과학기술 리더십 강화 필요

- 최근 한국의 국제 경제·사회 위상은 급격히 제고
  - ※ '09년 경제력(GDP 기준) 세계 15위, 수출액 9위, 외환보유액은 6위 수준
  - ※ '09년 DAC(OECD내 개발원조위원회) 가입, '10년 G20 정상회의 개최, '12년 핵안보정상회의 개최, '14년 국제수학자대회(ICM) 개최
- 반면, 과학기술 글로벌화 수준은 여전히 미흡
  - ※ '07년 과학기술분야 ODA 규모는 전체 ODA의 약 4%인 245억원에 불과
  - ※ 국제 공동발명특허 비중('04~'06) : 한국 4.8%, 미국 10.8%, OECD 7.7%

◆ 세계적 국가 위상에 걸맞는 글로벌 개방화 수준 제고를 위해 과학기술 국제 협력을 강화할 필요

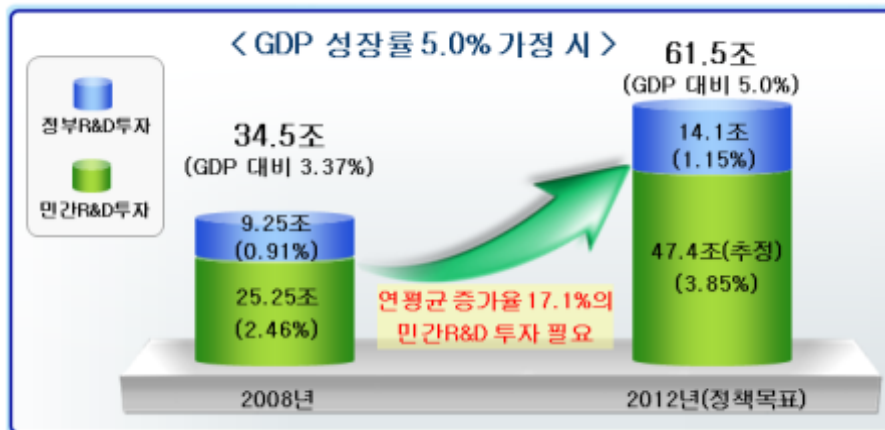
#### 4. 향후 중점 추진과제

##### 1 GDP 대비 5% 달성을 위한 민간 R&D투자 확대 유인 강화

###### □ '12년까지 민간 R&D투자를 연평균 16.0~18.1%\* 증가 필요

- 정부는 R&D투자를 연평균 11.1%씩(연구개발활동조사기준, '08년 9.25조원 → '12년 14.11조원) 증가시켜 민간 R&D 투자 확대를 선도

\* 향후 GDP 성장률을 4~6%로 가정



###### □ 민간 R&D투자 조세지원 확대

- R&D투자 세액공제제도('12년까지 일몰제)의 장기화 추진
- 대기업의 중소기업, 대학, 출연(연)과의 공동(위탁) R&D 및 인력개발비에 대한 세액공제를 확대 적용 추진

###### □ 기업연구소 육성·지원 강화

- 기업연구소 설립규제 완화, 지식서비스 기업연구소 설립, 기업 연구인력 채용 지원 확대 등 R&D투자 활성화
- 맞춤형 기업 R&D 지원체제 구축, 기업연구소 사후관리 체제 개선 등 기업연구소의 질적 수준 제고

###### □ 시장 친화형 산학연 협력 선진화 추진

- 기업수요를 반영한 시장지향형 R&D사업 및 기술이전·사업화 확대
- 석·박사급 R&D인력의 중소·중견기업 고용·과건 지원 등을 통한 기업의 기술혁신 촉진

## ② 국가 R&D 효율화·선진화 추진

### □ 정부 R&D투자 효율성 제고

- 연구성과 확산 시스템의 선진화를 통해 사업화 촉진
  - ※ 특허·논문 등의 분석에 기반한 사전기획 강화, 대학·출연연 TLO 역량 강화, 기초·원천연구와 응용연구개발 연계를 위한 부처간 공동연구사업 활성화 등
- 국과위의 과학기술 종합조정 기능 강화
  - ※ 과학기술 핵심아젠다 선정, 과학기술 현안 심의 강화, 민간위원 역할강화

### □ 질과 효율 중심의 국가R&D사업 선진화 추진

- 창조형·융합형 R&D 전환, 글로벌·개방형 혁신시스템 구축, 질적 성과창출 등을 위한 R&D사업 추진체계·구조 및 프로세스 개선
  - ※ 현재 교과부·지경부를 중심으로 수립 중인 「국가연구개발사업 선진화 추진계획」을 전 부처로 확산
- 중장기 성장잠재력 확충을 위한 기초·원천 연구 및 도전적·모험적 연구\* 지원 확대
  - \* (예시) 모험연구사업(교과부)
- 수요자 중심 사업 추진체계와 민·관 공동 R&D 파트너십 정립
  - ※ PM(Program Manager), MD(Managing Director, 투자관리자)/PD 등 선진형 관리체계 확대

## ③ 과학기술을 통한 미래성장동력 창출 확대

### □ 녹색기술혁신 가속화를 통한 성과 창출

- 10대 핵심 녹색기술\*에 대한 집중 투자로 성장동력 창출 가속화
  - \* 차세대 이차전지, LED 조명·디스플레이, 그린 PC, 고효율 태양전지, 그린카, 지능형 전력망, 미래 원자력, 연료전지, CO2 포집, 고도 수처리 등
- 녹색기술산업 육성 및 신시장 창출 활성화 기반 구축
  - ※ 신재생에너지 R&D성과를 실증으로 연계하는 플랫폼(예: 새만금) 구축
  - ※ 탄소시장, 금융, 공공구매 등 녹색성장을 뒷받침하는 법·제도 구축



□ 미래 신산업 창출을 위한 핵심 원천·융합 기술개발 강화

- 대형 R&D사업을 통한 미래 신산업 원천기술의 선택과 집중 개발
  - \* (예시) 글로벌 프론티어사업(교과부), 10대 미래산업 선도기술개발(지경부) 등
- 「NBIC(Nano-Bio-Info-Cog) 국가융합기술지도」에 기반한 원천융합기술 개발 및 부처간 공동 R&D사업(Bridge Program)\* 추진 확대
  - \* (예시) 나노융합 2.0(교과부·지경부), 부처연계신약개발(교과부·복지부·지경부)
- S/W, 헬스케어 등 지식서비스 신규 R&D사업 기획·추진 활성화

□ 우주·원자력 등 거대과학 분야 신성장동력 창출 촉진

- 2020년까지 7대 우주강국 진입을 위한 실천계획 수립·시행
  - ※ 인공위성·발사체 기술 완전 자립 및 우주기술 전문인력 양성
  - ※ 우주기술 민간이전 확대 및 IT·NT 등과 접목을 통한 미래성장동력 창출
- 수출용 중소형 원자로 개발 등 원자력 분야 성과창출 확산

□ 세계적 지식클러스터 육성 : 국제과학비즈니스벨트

- 국제과학비즈니스벨트 특별법(안)의 조속한 입법화 추진
- 세계 수준의 기초·원천연구(기초과학연구원, 중이온가속기, 첨단융복합연구센터)와 고등교육(국제과학대학원)을 연계한 신 모델 창출
- 연구·교육·산업·금융을 연계한 국제과학도시 비즈니스 모델 구축

4 과학기술인재 양성·활용 및 일자리 창출 촉진

□ 창조인재대국 실현을 위한 과학기술인재 확보·활용 극대화\*

- \* 제2차 이공계인력 육성·지원 기본계획(2011~2015) 수립·시행
- 창의인재 육성 교육, 과학영재 교육 내실화 등을 통한 미래 과학기술인력 저변 확대
- 핵심연구인력 양성을 위한 이공계 대학의 교육·연구역량 강화
- 해외 우수과학자 유치·활용 및 여성·퇴직과학자 활용 촉진
- 신산업 분야 대응을 위한 이공계 인력 전환·평생교육 강화

□ R&D서비스업, 벤처창업 촉진 등을 통한 새로운 일자리 창출

- R&D전문기업·지원업 등 연구개발서비스업 육성전략 수립·시행
  - ※ 공공연구기관의 아웃소싱 확대, R&D서비스 전문인력 양성 등
- 대학·연구소 등 공공부문 신기술 벤처창업 지원 확대
  - ※ 벤처창업 원스톱 서비스 플랫폼 구축, 이공계 대학(원)생 창업지원 등
- Lab. Manager, Technician 등 R&D 지원 전문인력 양성과 일자리 창출

㉔ 국제협력을 통한 글로벌 개방형 혁신체제 구축

□ 우리 주도의 국제협력사업 발굴·추진

- 아시아 지역에서 우리나라 주도의 다자간 공동협력사업 추진
  - ※ (예시) 「(가칭) Asian Framework Program」 추진
- 동아시아의 공동이슈(기후, 환경 등) 해결을 위한 과학기술 이니셔티브 창설

□ ODA 등을 통한 개도국과의 호혜적 협력·지원 확대

- 공적개발원조(ODA) 기금을 적극 활용하여 글로벌 과학기술 이슈에 대한 호혜적 인력교류 및 공동연구 지원 강화
- ODA 지원대상을 R&D에서 기획·평가 컨설팅 등으로 확대
- 개도국 인재양성 지원을 위한 GKS(Global Korea Scholarship) 확대

□ 과학기술역량 강화를 위한 글로벌 개방형 연구개발체제 구축

- 독자개발이 어려운 분야\*를 중심으로 선진국과의 전략적 국제협력 및 공동연구 활성화
  - \* 이산화탄소 포집·저장기술, 우주·해저자원 탐사, 기후변화 대응기술 등
- 국가R&D사업에 대한 해외 우수연구자의 참여 확대

[참고2] GDP 대비 5% 투자달성을 위한 시나리오

□ GDP 성장률별 시나리오



□ 정부·민간 R&D투자 증가 추이(GDP 성장률 5% 가정)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	연평균 증가율 (%)
GDP <sup>1)</sup> (조원)	1,026	1,063	1,116	1,172	1,231	5.0
정부 R&D투자 <sup>2)</sup> (조원)	9.25	10.50	11.65	12.67	14.11	11.1
(정부R&D예산)	(11.1)	(12.3)	(13.7)	(14.9)	(16.6)	
민간 R&D투자 <sup>3)</sup> (조원)	25.25	29.56	34.60	40.51	47.42	17.1
총 R&D투자 (조원)	34.50	39.87	46.07	53.24	61.53	15.6
GDP 비중 (%)	3.37*	3.90	4.24	4.59	5.00	

1) GDP : '09년 1,026조원(한은)을 기준으로, '10년부터 연 5.0% 증가율을 적용한 전망치

2) 정부 R&D투자: '08년(연구개발활동조사 기준), '09년부터는 정부R&D예산(중기계획 포함)의 85%로 산정

- 연구개발활동조사에서는 정부 R&D예산 중 국방R&D, 기획평가비, 정부출연(연) 경직성경비, 대학교수 인건비 등이 제외됨

- 정부R&D예산 기준, '08년 GDP 대비 총 R&D투자 비중은 3.54%

3) 민간 R&D투자 : '09년부터 연 17.1% 증가율을 적용한 전망치

## 2. 제3회 과학기술정책 포럼 회의록

회의명	제3회 과학기술정책 포럼
일시	2010년 6월 17일(목) 07:30~09:00
장소	팔래스호텔 12층 송실
참석자 (소속)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위원 : 오세정(서울대), 박문수(생기원), 박송용(녹십자), 박철우(산업대), 복득규(SERI), 이상목(KIST), 이승진(LG 사이언스홀), 장진규(STEPI), 한석희(KIST)</li> <li>○ 교과부 : 김영식 과학기술정책실장, 오성배 서기관</li> <li>○ KISTEP : 손병호, 허대녕</li> </ul>

### □ 토의 주요 내용

- 국가연구개발사업에 해외 우수과학자의 참여를 확대하는 정책은 일부 반대 의견도 있으므로, 신중한 검토 후 추진 필요
- 577전략에서 목표로 선정하고 있는 7대 과학기술강국을 어떤 지표를 토대로 순위를 선정할 것인지 명확화 필요
- R&D 투자 5%를 목표로 선정할 때, 특정 분야의 성과목표 창출을 위해 필요한 예산 규모를 근거로 제시할 필요가 있으며, 이를 위해 투입 지표와 성과 지표 사이의 연계관계 분석 필요
- 다양한 분야에서 미래에 대한 예측을 수행하고 있는데, 예측된 미래로 순리대로 흘러가도록 따를 수도 있으나, 의도하는 방향으로 정책적 목표를 선정하고, 미래를 이끌어 가는 것이 더 중요할 수 있음
- 기업 연구소의 개수를 많이 늘리는 것보다 기업의 역량을 강화할 수 있는 우수 연구소를 만드는 것이 더 중요함. 따라서, 기업연구소 설립규정을 완화하는 것보다, 관리 규정 강화를 통해 기업연구소가 자체 역량을 더욱 강화할 수 있도록 유도하는 것이 바람직
- 과학기술인력정책이 항상 석박사급 인력에 초점이 맞춰져 있으나, 기사·기술사 등 기술인력에 대한 정책강화 필요

- 연구개발투자 5% 달성은 매우 어렵고, 그 자체가 중요한 것이 아님. 양적 측면보다는 질적 측면에서의 향상 노력 필요
- 신성장동력·원천기술분야 연구 및 연구·인력개발비 세액공제 확대 방법은 무엇인가?
- 녹색기술분야는 세액공제를 시작했음
- 신성장동력·원천기술분야의 연구 목표 달성을 위해서, 현재 중소기업 대상 세액공제를 대기업으로 확대 추진하는 방안을 검토 중
- 신성장동력·원천기술분야 포함 여부에 대한 명확한 기준 부재로 지원 대상 선정에 논란의 여지가 있음
- 지경부에서 대상 기술분야에 대한 기준 마련을 추진 중
- 제도도입 시기에는 많은 어려움이 따르나, 초기 어려움 때문에 싹을 없애버리면, 더 이상의 발전이 없음. 기업들은 세액공제가 큰 도움이 된다고 보고하고 있으므로, 관련 제도의 체계적 정착 필요
- 선진국에서는 민간부문의 R&D 위탁을 매우 중요시함. 산학협력 활성화를 위해, 기업이 위탁한 R&D 비용에 대해서 세액공제 강화 필요. 또한, 가점제 방식을 도입하여 활발한 R&D 수행 기업에게 인센티브 부여 방안 검토 필요
- 민간 R&D 활성화를 위해 '기업연구소 육성 및 경쟁력 제고 방안', '기업연구소의 역량별 차별화 지원 방안', '산·학·연 선진화 방안' 등 다양한 정책을 마련하고 있음
- 국내 과학관은 전시 위주의 프로그램 운영으로 아동·청소년의 흥미도 유발이 높지 않음. 좋은 건물 설립보다 직접 참여하고, 흥미도 유발이 가능한 프로그램 개발 및 운영이 중요
- 과학관의 운영비 예산 부족으로 많은 어려움을 겪고 있음. 과학관의 H/W 뿐만 아니라, S/W 개선에 더욱 많은 노력 필요
- 국 단위의 과학기술전담부서를 보유한 지자체가 전국에서 3개에 불과. 지방 R&D 활성화를 위해 각 지자체에서 과 단위 이상의 조직을 설립하도록 제안 필요

- 577전략이 매우 딱딱하므로, '삶을 윤택하게 하는 과학'과 같이 간결하면서 어필할 수 있는 슬로건 마련 필요.
- 577전략에서는 기업 R&D 투자 확대를 제안하고 있으나, 기업은 오픈 이노베이션, 글로벌 R&D 등 저비용 고효율 R&D 추진을 통해 R&D 비용 저감을 목표로 하고 있으므로, 기업의 목표와 상반됨
- 5% 투자가 주요 목표가 아니라, 7대 기술강국이 주요 목표임. 먼저 국민들이 원하는 목표를 선정한 후 이를 위한 수단으로써 5%의 투입 목표가 선정되어야 함. 따라서, 577전략이 아니라 757전략이 더 타당함
- 대기업의 중장기적인 경쟁력 제고를 위해 매출 증가에 따른 R&D 투자 확대가 필요. R&D비의 범위를 기업연구소에만 한정하지 말고, 공동연구비 등으로 확대한 광의적 의미에서 해석 필요
- P&G 등 토론토에 있는 기업들은 해외의 연구소, 연구자들과 공동연구를 활발히 수행
- 기술이전 수보다 지식의 전달이 더욱 중요. 외부의 연구개발 결과를 잘 활용하는 것이 중요. 우리나라는 네트워킹이 매우 단절되어있으므로, 관련된 문화 활성화 필요
- BK 등 정부의 대학 지원 예산이 매우 풍부하여, 교수들의 산업체 과제위탁을 기피하는 현상이 만연함. 이것은 산·학 협력, 우수 인력의 산업체 진출, 선순환전 과학기술인력 양성체계 등에 악영향을 미침
- NSF는 기초과학분야 예산이 전체의 절반을 차지하나, 우리나라는 20%대에 불과함. 우리나라는 목적기초 분야 비중이 크고, 순수기초 분야가 적음
- 대학의 기초연구 강화를 위한 동기부여 필요
- 핵심 원천·융합기술 개발 정책이 단편적 과제 운영으로 많은 비판을 받음. 정부에서는 체계적 계획수립을 통해 발전방향을 제시하고, 관련 추진·점검 방안 마련 필요
- ODA사업도 과제 중심으로 추진되고 있으나, R&D 활동, 인력파견, 관련기관간 연계 등 패키지 중심 추진 필요
- 지방과학연구단지가 타 사업과 차별성 부족으로 좋은 평가를 받지 못함. 사업에 대한 전체적인 재설계 필요

- 과학기술문화에 대한 정책 대상이 학생들에게만 한정되어 있으나, 학부모로 확대 필요.
- 과학기술문화 활성화를 위해 젊은 사무관들을 중심으로 Young TFT를 구성·운영한다면 저비용으로 커뮤니케이션 활성화가 가능할 것으로 사료됨
- 스마트 폰이 빠르게 보편화되고 있으므로, 과학기술문화 활성화 관련 어플 개발 필요
- BT분야에서 소수의 글로벌 회사가 세계시장을 석권하고 있음. 백신개발 등의 분야에 대한 정부의 많은 관심과 투자 필요
- 정부와 기업의 투자 비율은 연구분야마다 상이함. 전체 투자비율을 5%로 선정하는 것이 아니라, 각 분야마다 세분화된 정책수립 및 추진 필요
- 577전략은 정부 주도적인 전략임. 정부의 하반기 정책 추진시 금일 도출된 의견들을 반영하겠음

## 제 4 절 제4회 과학기술정책 포럼

- 일시 : 2010. 8. 26.(목) 07:30~09:00
- 장소 : 팔래스호텔 12층 송실

### 1. 사회문제 해결을 지향하는 ‘사회적 혁신정책’ 추진 방안 - STEPI 송위진 박사



## 사회적 혁신정책의 개념과 방향

송 위진



## 목 차

1. 문제 제기
2. '사회적 혁신'의 정의와 특성
3. '사회적 혁신정책'의 개념과 발전 방향
4. 정책 제언

2

## 1. 문제 제기

- 사회 문제 해결을 위한 혁신정책에 대한 관심
  - \* 일본의 Innovation 25,
  - \* 네덜란드의 Societal Challenge에 대응하기 위한 범부처 사업
- 사회적 혁신정책(societal innovation)의 개념, 방향에 대한 정리 필요
  - \* 산업혁신정책 vs 사회적 혁신정책

3

## 2. 사회적 혁신의 정의와 특성

- 사회적 혁신(societal innovation)의 정의
  - '사회적 혁신'은 보건복지.의료.교육.위생.환경.안전 분야 등에서 '사회적 목표'를 달성하기 위해
  - '새로운 아이디어를 개발하고 구현하는 활동'임

### ○ 혁신의 유형

	사회적 혁신	산업혁신
조직,관리 중심	개방대학 전국민 의료보험제도	컨설팅 기업 결혼중매 서비스
기술 중심	백신기술 상하수도 시스템	인터넷 기반 쇼핑 휴대폰 개발

4



LifeStraw

Street Swags

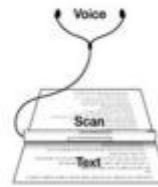


## Voice Stick: Index Award 수상작(박성우)



  
**VOICE STICK**  
 for the blinders

Voice Stick is a portable text scanning device for the visually impaired. When it scans printed letters, the OCR(Optical Character Recognition) function recognizes the texts and converts the written information into a voice. The portable stick, Voice Stick, can be used to convert any words or letters found in our daily life, such as in books, newspapers, contracts, mail, etc., into voice information.



6



SkySails

MinuteClinic



## 사회적 혁신기업 예: Vestergaard Frandsen

### ● 기업소개

- Vestergaard Frandsen(이하 VF라 함)은 스위스에 본부를 둔 다국적 기업
- VF의 제품은 개발도상국의 방치된 수인성 열대질병과 매개동물에 의한 열대질병 예방을 목적으로 함

### ● 발전과정

- 1957년 덴마크에서 창업, 작업복용 직물생산
- 1997년 작업복 사업 중단, 긴급구조·질병통제 직물 집중
- 1999년 내구성 있는 질병 통제 직물에 집중
- 2005년 LifeStraw® Personal 출시
- 2008년 LifeStraw® Family 출시

8

## Vestergaard Frandsen

### ● 기술적 강점과 주요 제품

- 처음부터 개발도상국의 문제해결을 위한 혁신활동 추구
- PermaNet®: 내구성 있는 살충용 망사, 장기적 살충효과
- LifeStraw® Personal, LifeStraw® Family: 개인·가족용 즉석 정수 필터
- ZeroFly®: 내구성 있는 살충용 플라스틱 시트
- CarePack®: HIV에 걸린 개인과 그 가족의 건강개선을 위한 제품

### ● 사회적 니즈 해결

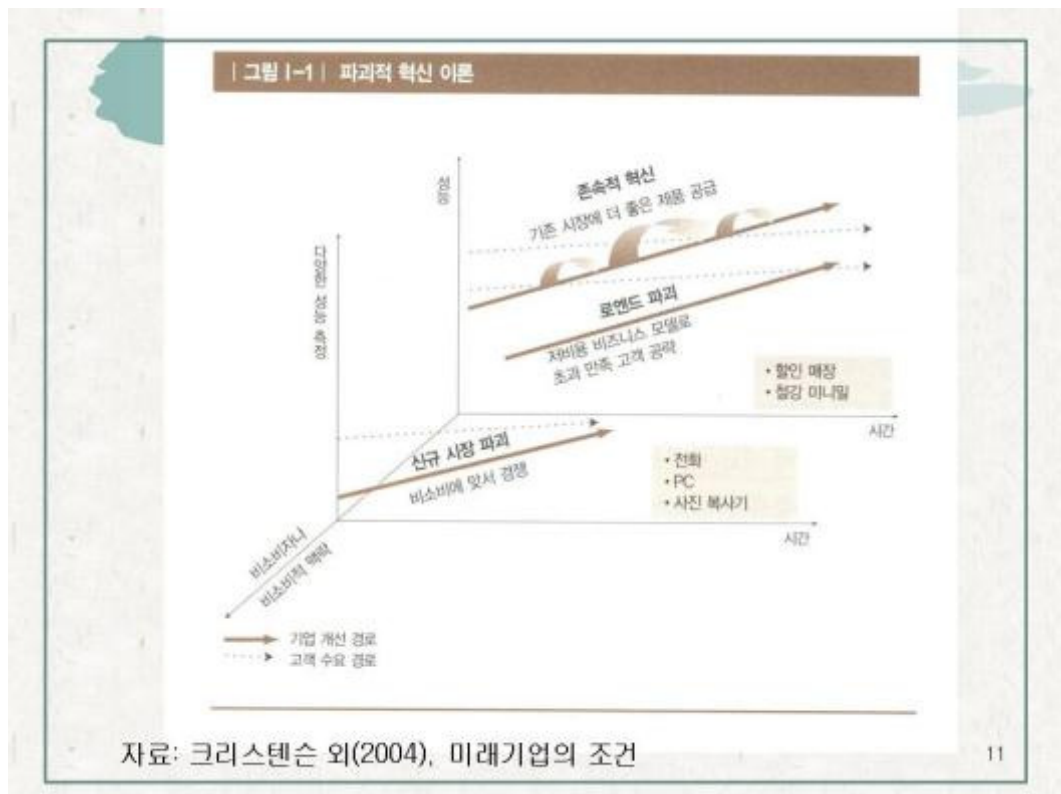
- 개도국 현지에서 통합예방시범사업(IPD)을 2008년부터 실시

9

## ‘사회적 혁신’의 특성

- 공공부문과 시장을 통해 ‘서비스가 제공되지 않았던 부문과 사용자를 대상’
- 고가의 첨단기술보다는 ‘간단하고 사용하기 쉬우며 사용자 친화성이 높은’ 기술을 활용
- 수익 창출만이 아니라 사회적 목표를 동시에 추구하는 새로운 ‘비즈니스 모델’이 필요

→ Christensen의 ‘파괴적 혁신(disruptive innovation)’



## 사회적 혁신의 참여자

- 산업혁신과 비교해볼 때 시민사회와 공공부문의 역할이 큼
- 시민사회
  - 협동조합, 사회적 기업, 사회운동 조직이 주도하는 혁신
  - 예: 덴마크 풍력발전, 유기농 식품 개발, 오픈소스 SW, 시민발전
- 공공부문
  - 공공부문의 사업 → 지자체의 자원 순환사업
  - 규제나 보조금을 통한 민간 기업, 사회조직의 사회적 혁신활동 촉진
- 민간기업
  - 수익이 보장되는 경우 혁신적 사회 서비스 제공
  - CSR-driven Innovation

12

## 3. 사회적 혁신정책의 특성과 발전 방향

- Big S&T 보다는 Small S&T가 중요
- 기존 기술의 효과적 활용이 중요 → 새로운 Biz Model에 입각한 기존 기술의 Packaging
- 시민사회와 공공부문, 민간부문에서의 Bottom-up적 접근이 중요
  - Community-based innovation, Grassroots innovation  
→ 이들 경험을 효과적으로 조직화하는 것이 필요
  - 기술기반 사회적 기업의 활성화
- 과학기술 + 사회적 측면 동시 고려: 과기-인문사회 융합

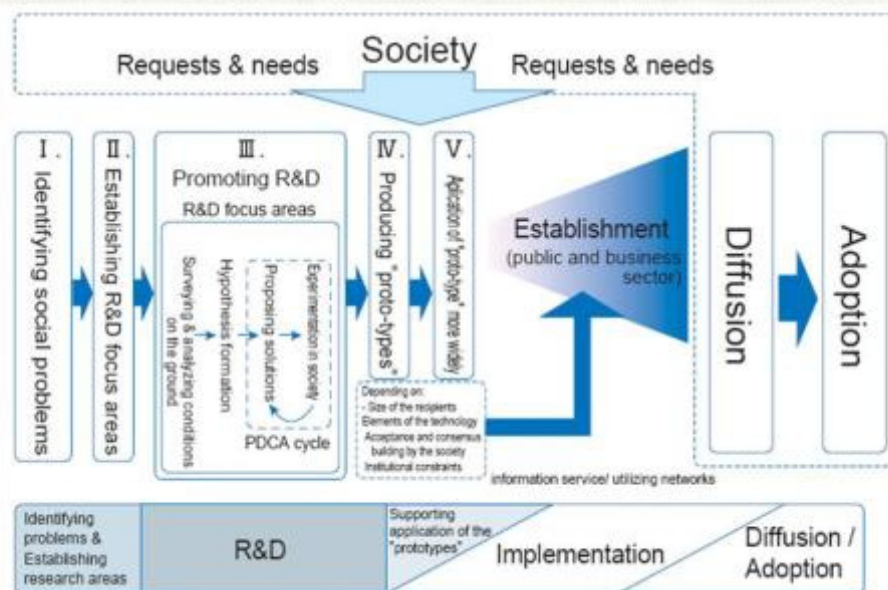
13

### 3. 사회적 혁신정책의 특성과 발전 방향

- Bottom of Pyramid 시장으로의 확장을 고려할 수 있음
- 초창기에는 Protected Space를 구성하여 사회적 혁신 니치를 만들어주는 것이 필요
- 사회혁신생태계(societal innovation system)의 구축이 필요
- 새로운 사회-기술시스템으로의 전환을 지향 (System Innovation)

14

### 사례: 일본 社會技術 연구개발센터 사업



## 사례: 일본 社會技術 연구개발센터 사업

- 지역의 脫온난화, 환경공생사회의 구축, 범죄로부터 어린이들 보호, 과학기술과 인간사회, 정보와 사회, 뇌과학과 사회 등이 연구개발영역임
- 2001년 설립된 동 센터는 사회문제를 해결하기 위한 연구개발을 통해 사회적·공익적 가치를 창출하는 것을 목표
- 5년 이내에 사회에서 실증되어 구체적인 성과를 얻을 수 있는 것에 초점
- 자연과학 + 인문·사회과학
- 산·학·관·연·시민사회 등 이해당사자들의 협력을 중시
- 연구개발결과의 실증·활용을 강조 → 실증사업을 지원

## 사례: 네덜란드의 사회적 혁신정책 조정

- 사회적 혁신정책을 추진하면서 부처간 조정부서인 '지식·혁신 프로그램국(K&I) 운영 (inter-ministrial knowledge and innovation programme directorate)
  - \* K&I는 경제부, 법무부, 국방부, 내무부, 농우부, 교육문화과학부, 고용부, 환경지역개발부, 보건복지스포츠부, 교통 및 물관리부 등 10개 부처를 대상으로 혁신 관련 이슈에 대한 협력을 이끌어내기 위한 부서
- K&I는 에너지, 물, 보건, 교육, 안전과 관련된 사회적 이슈와 관련된 혁신 어젠다를 발굴



## 발전 방향 1: 사회적 혁신 정책의 정체성 확립

- 공공복지 연구개발사업의 사업 목표가 전도되는 경우가 발생
  - 사회정책 부처의 사업임에도 불구하고 우선적 목표인 삶의 질 향상보다 부차적 목표인 산업육성 및 경쟁력 강화가 강조
  - 산업육성을 목표로 하는 지경부 사업과 사회정책 부처 연구개발사업의 중복 문제 발생
- 사회적 목표 달성을 최우선으로 지향 + 경제적 지속가능성을 확보할 수 있는 사회적 혁신 정책 개발

18

## 발전방향 2: 통합적 관점의 도입

- 사회적 니즈 발굴 - 기술개발 - 생산 - 서비스 전달을 통합적 관점에서 접근
  - 연구개발 기획 및 과제 선정과정에서 사회적 니즈를 효과적으로 반영하는 시스템 구축이 필요 → 새로운 기술기획 거버넌스
  - 기술개발과정에서 상업화를 담당하는 기업, 실제 사용자인 시민과의 상호작용을 고려하는 시스템적 접근이 필요

## 발전방향 2: 통합적 관점의 도입

- '공공복지 연구개발사업'과 '사회정책관련 사업'의 연계 강화
  - 공공복지 연구개발사업과 사회정책 관련 부처에서 추진하고 있는 사회·복지·환경사업은 서로 연계 없이 추진되는 경우 많음
  - 부처 내부에서 복지·환경관련 사업과 연구개발사업은 각자의 독자 논리에 따라 개별적으로 추진되는 경우가 많음
    - \* 사회정책 관련 부처에서 국가연구개발사업은 주변적인 업무로서 전체 부처사업에서 전략적 의미를 부여 받지 못함
  - 부처의 공공구매 및 보급사업과 공공복지 연구개발사업의 연계 미흡 → 기술 실증과 시장 창출 기회로서 활용 제약

## 발전방향 3: 사회적 혁신주체 육성

- 기술기반 사회적 기업의 육성
- 민간 기업의 사회적 혁신(CSR-driven Innovation)의 활성화
- 사회적 혁신 클러스터 구축

## 4. 정책 제언

### ○ 사회적 혁신의 정책 의제화

- 정책의 주요 의제로 발전할 수 있는 기반 구축
- 기술집약적 사회적 혁신 모델 시상

\* INDEX Award



22

### ○ '사회적 혁신 프로그램' 운영

- 기술기반 사회적 혁신을 촉진하기 위해  
국가연구개발사업으로서 '사회적 혁신 프로그램' 운영
  - \* 첨단기술개발보다는 기존 기술의 효과적 활용에 초점
  - \* 기술연구 + 사회적, 문화적 연구 동시 진행
- 실용화 및 사회적 기업 창업과 연결되는 프로그램 운영

### ○ 사회적 혁신과 사회 서비스의 연계강화

- 기술혁신정책과 사회정책의 연계 강화
  - 보급사업, 정부구매사업과 기술혁신정책의 연계
- 국과위 산하에 사회적 혁신 전문위원회 구성 또는  
사회기반기술전문위원회 확대 개편
  - 보건, 복지, 환경관련 사회서비스 조직, 전문가 참여하는  
거버넌스 구축

23

## ○ 사회적 혁신을 위한 교육 프로그램 운영

- 공학교육 혁신의 일환으로 기술기반 사회적 혁신 교육 프로그램 운영

**DESIGN! OTHER 90%**

2015 소외된 90%를 위한  
창의적 공학설계 경진대회

▶ 후원기관 | ▶ 대상 | ▶ 공모분야 | ▶ 문의처

**『초청합니다』**

현재 세계 개발 및 설계 비용이 대부분이 구매하는 10%만의 사람들 대상으로 사용되는 현실 속에서 소외된 90%의 Other 90%를 위한 공학 설계를 실시 한다는 문명의 미션을 중심으로 열리고 있습니다. 또한, 2014년도 공학교육 혁신(KIC 2005)에서 공학 분야의 중요성에 대해서 강조하고 있습니다.

이제 2009년부터 유방 천동대학교에서 크로스컨트리 기술이 도입이 추진되고 전라북도 공학교육혁신센터와 천동대학교 공학교육혁신센터 공동주관으로 "2015 소외된 90%를 위한 창의적 공학설계 경진대회"를 개최하고자 합니다.

맞는 공학기술이 많은 행여 바랍니다.

- ▶ 크로스컨트리 기술(공동) 후원처: 경원천, 장수중
- ▶ 천동대학교 공학교육혁신센터: 천동대
- ▶ 천동대학교 공학교육혁신센터: 천동대

▶ 관련 자료실 [www.kic2005.com](#)

▶ 관련 기사판 [www.kic2005.com](#)

▶ 참가신청서 [www.kic2005.com](#)

24

### 소외된 90%를 위한 공학설계 아카데미 소개

Why not change the world with the other 90%

#### 1. 소외된 90%(the other 90%)와 함께 합니다.

과학기술의 영향력이 커지면서, 이를 개발하기 위한 경쟁 또한 치열해지고 있습니다. 그 결과 전 세계 연구개발비와 설계비용의 90%가 구매력 있는 10%의 사람들을 위해 사용되고 있습니다. 내민 될 먹고 잘 살기 위한 삶을 향해서 달리고 있는 현재의 흐름 앞에서, 공학인들은 자성의 목소리를 높이며 모두가 함께 행복해지기 위한 대안을 제시합니다. 10%의 사람들에게 중요성을 가져다주기 위해 과학기술을 사용해보다는, 90%의 사람들이 생존할 수 있도록 과학기술로 돕고자 합니다.

#### 2. 적정기술(appropriate technology)로 돕습니다.

수도꼭지를 돌리면 물이 나오는 것이 당연한 사회에서 그 물의 안전성을 확대하기 위한 장수기에 사용되는 과학기술과 강가에 나가야만 물을 얻을 수 있는 곳에서 다들 물을 얻으려고 쓰는 질수기(Lifesraw, 생산가 \$1, 판매가 \$2)를 만들어내기 위한 과학기술은 다른 접근 방법과 해결방법을 통해 구현됩니다. 즉, 현지와 문화적인 환경과 환경에 적응해야 할뿐 아니라 그들이 손쉽게 유지·보수할 수 있어야 하며, 자주 이를 기반으로 발전할 수 있는 대지를 포함하여 하는 것입니다.

#### 3. 복합 학제적으로 일하게 됩니다. (Multi and inter-disciplinary experience)

발전된 사회에서는 드러난 문제만 정답의 기술로 해결하면 되는 경우가 많지만, 과학기술의 역량이 부족한 곳에서는 문제를 찾아내는 것도 어렵고 찾아낸 문제를 해결하기도 쉽지 않을 수 있습니다. 그래서 그들의 문화 환경을 이해하려고 하고, 다양한 현상을 가진 사람들이 다양한 관점에서 상황을 직시하고 협력하여 문제를 해결해야 합니다. 소외된 90%를 위한 공학설계 아카데미에서는 다양한 전공을 가진 사람들이 한 팀을 이루어 사회문화에 적절한 기술적 해법을 모색하는 훈련을 통해 아래와 같은 능력을 키우고자 합니다.

- 현실적 제한조건을 반영하여 시스템 요소 설정을 설계할 수 있는 능력
- 공학 문제를 인식하며, 이를 공식화하고 해결할 수 있는 능력
- 복합 학제적 팀의 연구개발의 역할을 해낼 수 있는 능력
- 적극적으로 의사를 전달할 수 있는 능력
- 공학적 해결방안이 사회적, 경제적, 환경적, 사회적 상황에 미치는 영향을 이해할 수 있는 폭넓은 지식
- 직업적 책임과 윤리적 책임에 대한 인식
- 서구문화에 대한 이해와 국제적으로 협업할 수 있는 능력

25

○ 대학이나 출연연에 '사회혁신 전문연구센터' 운영

- 과학기술-인문사회 학제적 연구에 기반한 문제해결형 연구센터로 운영
- 새로운 유형의 융합연구 수행
- cf: CURA(Community and University Research Alliance) 프로그램

○ 민간부문의 사회적 혁신 활성화

- 사회적 혁신을 Reverse innovation의 형태로 활용하여 수익을 창출할 수 있는 전략 개발

○ ODA를 통한 사회적 혁신의 확산

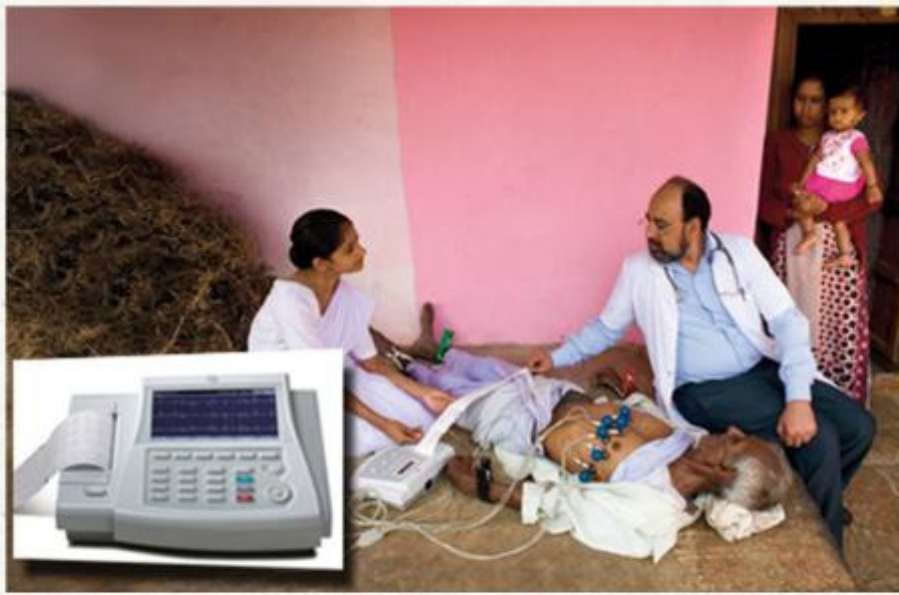
- 사회적 혁신에 기반한 개발도상국 지원산업 추진

26

## 역행 혁신(reverse innovation)

○ '역행 혁신'은 개발도상국이나 사회 기층(Bottom of Pyramid)을 위한 혁신활동의 결과물을 활용하여 글로벌 시장에 진출하는 혁신전략

- 선진국이나 주류 시장에서 개발된 기술을 후발국이나 저소득층 시장에 적용하는 전략과 반대로
- 개발도상국·저소득층 시장에서 개발된 기술을 선진국에 적용하는 혁신전략(local에서 global로 진출하는 전략)



**Coming home:** GE Healthcare's Mac 400 electrocardiogram machine, seen here being used in rural India, was developed for markets in that country and China. GE Healthcare made further improvements to the breakthrough technology and this year brought the new model, the Mac 600, pictured inset, into the U.S., where it is finding new applications, such as at accident sites.

## 2. 제4회 과학기술정책 포럼 회의록

회의명	제4회 과학기술정책 포럼
일시	2010년 8월 27일(목) 07:30~09:00
장소	팔래스호텔 12층 송실
참석자 (소속)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 발제자 : 송위진(STEPI)</li> <li>○ 위원 : 오세정(서울대), 김소영(KAIST), 박문수(생기원), 박송용(녹십자), 박종구(산업대), 복득규(SERI), 이상목(KIST), 이승진(LG 사이언스홀), 장진규(STEPI), 한석희(KIST)</li> <li>○ 교과부 : 김영식 과학기술정책실장, 오성배 서기관</li> <li>○ KISTEP : 손병호, 허대녕</li> </ul>

### □ 토의 주요 내용

- 교과부에서 사회적 혁신을 추구하는 사회적 기업 관련 사업을 수행하고 있으며, 지경부 등 타 부처도 검토 중.  
  - ※ 교과부 : 공공복지안전연구사업/ 지경부:국민편익기반 기술개발사업(검토중)
- 사회적 혁신 강화를 위해서는 단기적 이익 창출에 도움이 되지 않더라도 공공성을 위해 추진하는 사고의 전환 필요. 그러나, 관련 사업 추진시 성과평가에서 단기적 성과를 주요 지표로 선정하고 있으므로 추진에 어려움이 있음.
- 최근에 글로벌 기업 등을 중심으로 사회적 기여를 위한 공공성 중시의 R&D를 추진 중.
- 최근에 천암함 사건, 백두산 화산 문제 등을 보면서 기술적 한계와 공공적 측면에서의 연구개발 필요성을 생각하게 됨. DDOS 문제 등과 같이 사회적 문제 해결을 해결하는 분야는 정부 주도적으로 지속적인 정책 추진 필요.
- 효율성 중심의 기존 R&D 정책과 사회적 혁신 사이에는 괴리감이 있음. 또한 이윤창출에 목적을 두고 있는 기업의 경영 기조와도 부합하지 않으므로, 사회적 혁신을 위한 R&D 추진에 어려움이 있음.

- R&D 정책이 사회적 혁신과 연계되어야 하나, 현실적으로 어려움. 따라서, 사회적 혁신과 연계된 R&D 정책의 추진을 위해서는 이를 위한 공간 및 환경 조성 필요.
- 사회적 혁신을 위한 R&D는 녹색기술 분야와 유사한 문제가 잠재되어 있는 것으로 사료됨. 녹색기술 분야에 대한 명확한 기준이 부재하지만, 거의 모든 기술이 녹색기술의 성격을 내포하고 있는 것과 마찬가지로 사회적 혁신 분야도 비슷한 성격을 지님. 정부에서 녹색기술 연구 강화를 위해 집중적으로 관련 정책 추진 중. 따라서, 사회적 혁신 역시 정부 주도적 혁신정책을 추진한다면, 소기의 성과가 가능할 것으로 사료됨.
- 지경부에서 사회적 혁신에 대한 기준 마련을 위해 현재 고민하고 있음. 기존 사업 중 상당 부분이 사회적 혁신에 포함될 수도 있으므로, 차별화 방안 마련 필요.
- 5~6년 전부터 행정안전부와 관련 부처에서 사회적 혁신에 대한 연구를 추진하고자 하였으나, 첨단기술 개발을 지향하는 과학기술계의 문화와 사회적 혁신 사업과 기존 사업의 차별성 부족으로 본격적 추진에 많은 어려움이 있었음. 공공복지를 위한 기술 개발을 위해서는 관련 수요가 필수적으로 요구됨. 국과위 차원에서 각 부처별 사업 추진을 위한 조정자적 역할 수행 필요.
- 사회적 혁신 R&D에 대해 지자체에서는 중앙정부와 차별화된 R&D 추진 분야로 많은 관심을 갖고 있음. 중앙부처와 지자체간 역할 분담 및 연계 강화를 통해 효과적 추진 방안 모색 필요
- 사회적 혁신 R&D의 지원 대상을 개도국으로 선정하여, 글로벌 상생의 관점에서 접근하는 것이 바람직.
- 국내에서 독거노인 100만의 시대 도래를 맞아, 독거노인 가정의 전기 사용량 측정을 통해 불상사 발생을 감지하는 시스템 개발을 검토 중. 따라서, 국내에서는 많은 적용 분야가 있을 수 있으며, 기술개발 중심의 관점을 탈피하여 서비스 중심의 관점에서도 검토할 필요가 있음.
- 기업에서 사회적 혁신을 위한 R&D 추진시, 수요 및 이익 창출과 결부되어야 하므로 많은 어려움이 따름. 따라서 정부의 지원 방안 모색 필요.



- 생활밀착형으로 Small Science 중심의 추진 필요. 사회적 혁신은 근본적으로 양극화 해소적 관점도 지니므로 의료, 복지, 위생 등의 검토 필요. 또한, 현안 문제 해소를 위한 단기적 연구개발 외에도 거시적 관점에서 중장기적으로 양극화 해소 방안 모색 필요.
- 중앙정부가 추구하는 Big Science 분야 사회적 혁신을 위한 Small Science 사이에는 갭이 존재. 지자체에서는 Small Science에 많은 관심을 갖고 있으나 추진 역량이 부족. 따라서, 이러한 갭을 줄이는 것이 주요 관건이며, 서울시, 경기도 등 역량을 갖춘 지자체에서 선행적 추진이 바람직한 것으로 사료됨.
- 실제적인 수요를 조사하여, 파급효과 큰 분야부터 우선순위를 선정하여 추진하는 것이 바람직한 것으로 사료됨
- 포스코에서는 2년전부터 관련 사업 추진 중. 기업에서 사회적 혁신을 추진하는 이유는 착한 기업에 대한 매출 증가를 기대함. 이러한 사업을 추진할 수 있는 환경이 조성된다면 활발히 추진될 수 있을 것으로 사료됨. 대기업에서 추진하는 것보다는 중소기업에서 추진하는 것이 바람직한 것으로 사료됨.
- 사회적 기업은 사회적 기여 뿐만 아니라, 이익창출도 동시에 추구함. 그러나, 노동부의 '사회적 기업'에 대한 엄격한 기준은 사회적 기업의 활동에 오히려 제약으로 작용함. 따라서, 노동부의 지원 기준 완화 및 교과부와 지경부의 사회적 기업에 대한 관심과 지원확대 필요. 이것은 출연(연)의 사회적 기업과의 연계 강화 및 신진 연구자의 창업 활성화를 도모할 수 있음.
- 백신 개발시 국내외 판매·보급에 대한 규제는 사회적 기여에 큰 제약으로 작용함. 따라서, 사회적 혁신의 관점에서 규제 완화 필요.
- 사회적 혁신을 위한 R&D는 중앙정부에서의 방향성 선정이 매우 중요. ISO 26,000 인증 기준 선정 등을 통해 사회적 혁신 촉진 방안 모색 필요. 사회적 기업은 모기업, 대기업 등의 사업 영역과 연관된 분야의 서비스 제공(사회 혁신) 등의 방향으로 추진하는 것이 바람직.
- 사회적 혁신을 위한 기술은 소득이 향상되면 자연스럽게 개선될 수 있는 문제도 많음. 따라서, 단기간의 소득 향상이 불가능한 개도국 지원 중심의 추진이 바람직. 기업의 입장에서는 이익 창출 중심의 기술 개발을 추진하므로, 정부 지원 등을 통해 기업의 활발한 참여 촉진 방안 모색 필요.
- 사회적 기업에 이공계 전문가 기업 서포트 사업을 지원한다면, 사회적 혁신 활성화가 가능할 것으로 사료됨.

## 제 5 절 제5회 과학기술정책 포럼

- 일시 : 2010. 9. 16.(목) 07:30~09:00
- 장소 : 여의도 LG트윈타워 동관 5층 일식당 송로

### 1. 국내 과학기술-인문사회 융합연구정책의 현황과 국제비교 - KAIST 김소영 교수



## 목차

- 융합연구의 정의/종류/단계
- 융합연구의 필요성
- 과학기술-인문사회 융합:
  - 가능성, 유형, 장애요인
- 과학기술-인문사회 융합연구정책
  - 해외사례
  - 국내현황
- 시사점
- 참고자료

KAIST 과학기술-인문사회융합정책 2

## 융합연구?

- Impossible to define?
  - 융합연구자, 연구지원주체 등의 시각, 경험, 필요에 따라 제각각으로 정의
- 복수 분야의 물리적 결합이 아닌 “녹아나는” 결합
- 근대 이후 학문의 세분화/전문화의 한계 → 새로운 르네상스적 접근이 필요

KAIST 과학기술-인문사회융합정책 3

## 융합연구의 종류

### Multidisciplinary

- 단일학문, 과학기술 분야가 해결할 수 없는 문제에 타 분야들이 독립적으로 기여
- 예) 맨해튼 프로젝트, 우주 개발

### Interdisciplinary

- 여러 분야에 연관된 문제를 해결하기 위해 목수 분야의 방법/결과물을 결합
- 예) 사회심리학, 생체물리학

### Transdisciplinary

- 기존 분야를 초월하는 거대/근본 문제 해결을 위해 새로운 이론/방법론/분석틀 정립
- 예) 나노바이오공학, 디지털인문학

KAIST

과학기술-인문사회융합정책 4

## 융합의 단계

타 분야에 대한 노출/  
네트워킹

공통의제에 관한 토론/논쟁

구체적 문제 도출, 해결책  
공동 모색

각 분야로 피드백/검증

KAIST

과학기술-인문사회융합정책 5

## 융합연구의 필요성

- “샌드위치 한국경제” 탈출구로서 새로운 과학기술의 역할 필요
  - 중국/인도 등 저임금기반 신흥국 추격과 고도 지식경제 서비스산업 선두의 선진국 사이에서 가격경쟁력, 지적 자산 열세
- 탈추격시대 신성장동력으로서 융합기술
  - 기술모방(reverse engineering)을 벗어나 한국형 기술혁신전략의 중추로서 신기술과 타분야간 상승적 결합을 통한 융합기술 필요
- 21세기 전인류적 난제 (에너지위기, 기후변화, 환경/생태/보건, 식량안보 등) 해결을 위한 다학제적 통합적 접근 필요

KAIST 과학기술-인문사회융합정책 6

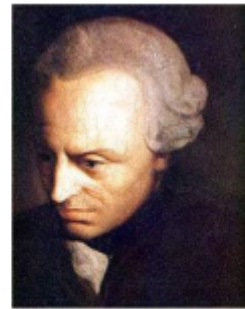
## 융합연구의 필요성



KAIST 과학기술-인문사회융합정책 7

## 과학기술-인문사회 융합: 가능성

- 21<sup>st</sup> Century “Renaissance Man”?
  - a polymath with broad education in languages, sciences, and art
- “Medici Effect” (F. Johansson)



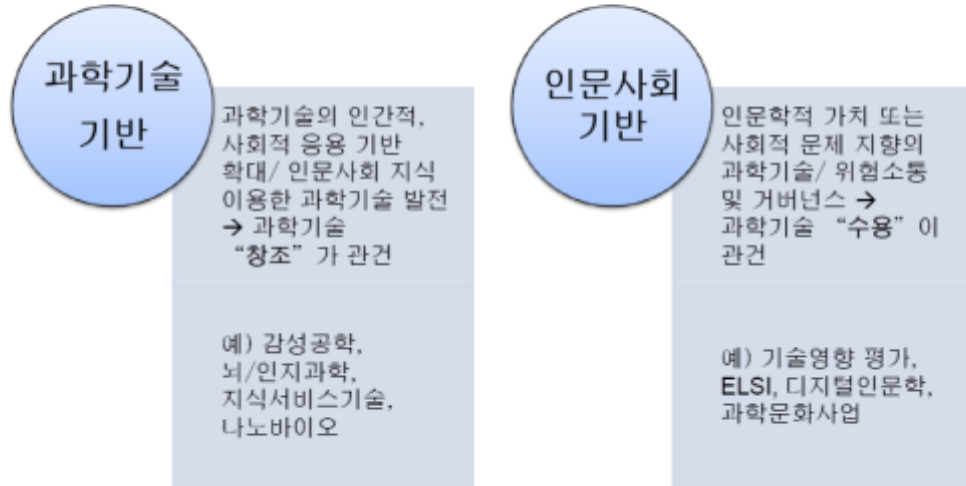
KAIST 과학기술-인문사회융합정책 8

## 과학기술-인문사회 융합: 이론적 논의

- C. P. Snow(물리학자이자 소설가)의 “Two Cultures” (1959)
- 하버드대 생물학자 E. O. Wilson의 “Consilience” (1998)
- 미래학자 Jim Dator의 “Dream Society”
- 과학기술학 대가 Sheila Jasanoff의 “Co-production” (2006)

KAIST 과학기술-인문사회융합정책 9

## 과학기술-인문사회 융합 유형



## 융합연구의 장애요인



## 과학기술-인문사회 융합연구: 장애물

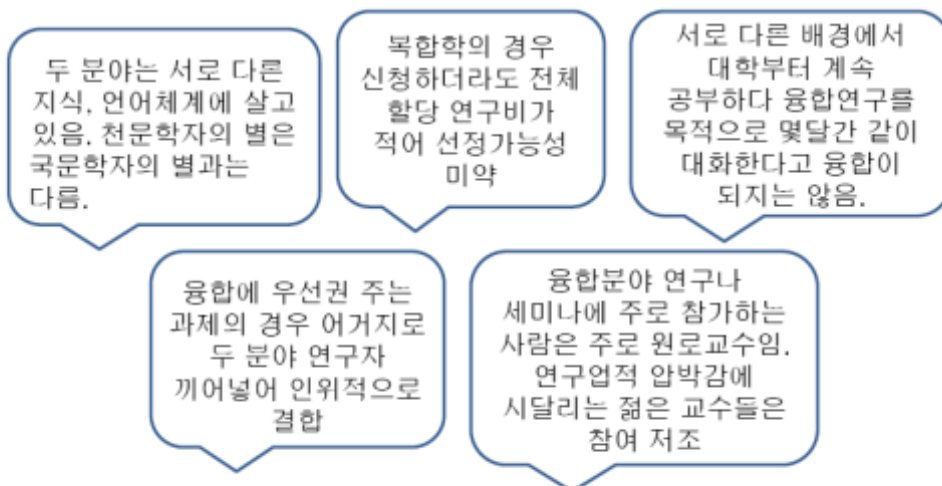
중장기적 시작/전망 부재	고위험, 불확실성	세계관, 가치관의 차이
인문사회학자 비대칭적(중속적) 참여/소외	융합연구지원 제도/체계 미약	과학기술간, 인문사회내 융합 우세
2차 교육/ 입학제도상 문과/이과 구별	학과 단위 학문적 장벽	융합연구 필요성에 대한 적극적 인식 부족

KAIST

과학기술-인문사회융합정책

12

## 과학기술-인문사회 융합연구: 장애물 - 전문가인터뷰 (강남준 2008)



KAIST

과학기술-인문사회융합정책

13



## 과학기술-인문사회 융합연구정책 해외 사례 [공공분야]

- 미국 국립과학재단(NSF)의 STS Program
- 미국 국립인문재단(NEH)의 Humanities, Science, and Technology Working Group
- 프랑스 국립학술연구원(CNRS)의 20여개 Interdisciplinary Programs (예: “생태학: 미학적 참여와 공적 영역”, “생명과 사회적 쟁점”, “환경, 에너지와 지속발전” )
- 유럽연합의 FP7 “Science in Society” Program



KAIST

과학기술-인문사회융합정책

14

## 과학기술-인문사회 융합연구정책 해외 사례 [민간분야]

- 독일 Fraunhofer Society
  - Research that benefits people (“People need a future. The future needs research”)
- 미국 MIT Media Lab
  - Center for Future Storytelling
  - Social Health Living Laboratory
  - Autism & Communication Technology Initiative
- Edge Foundation
  - “Third Culture” movement

 **Fraunhofer**



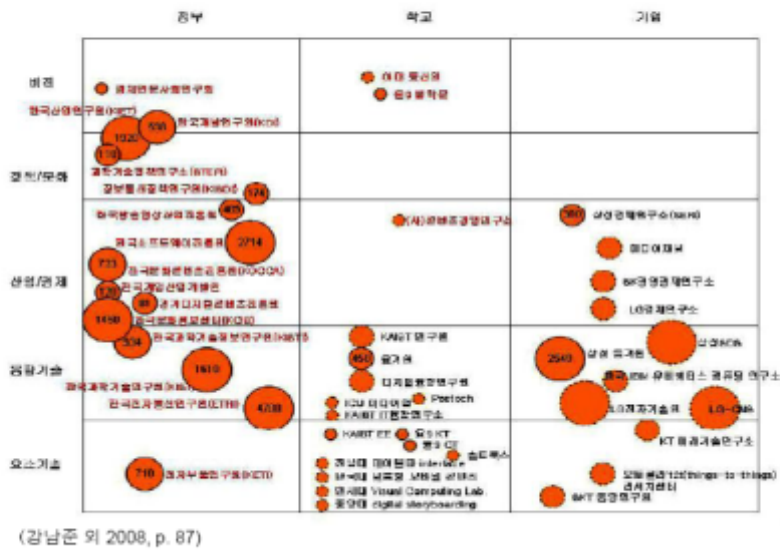
One Laptop Per Child (OLPC) Project

KAIST

과학기술-인문사회융합정책

15

# 과학기술-인문사회 융합연구 국내현황: 연구기관



# 과학기술-인문사회 융합연구 국내현황: 연구지원

- 한국연구재단
  - 기초연구본부내 융합과학단: 4개 대분야 (바이오/의료, 에너지/환경, 정보전자, 복합과학) 아래 15개 중분류로 지원 → 2009년 대비 2010년 융합과학분야 연구계획서 50% 증대
  - 복합학단 신설 (2006)
- 교과부 World Class University Project (2008) 의 융복합 전공 개설지원으로 32개 학과 신설
- 문화체육관광부/문화콘텐츠진흥원의 문화기술(CT) 및 창작기반기술 개발사업
- 한국과학창의재단의 미래융합문화사업

## 시사점 I: 융합인재 양성

- 교육/입시에서 이과/문과 분리 재고
  - 예: KAIST 2+3 융합학사과정, 서울대 자유전공학과
- 대학의 인문소양교육 강화
  - IMF 및 최근 경제위기로 실용/안정 위주의 진로 선택 경향 → 인문학적 교양 확대

## 시사점 II: 융합연구 지원

- 융복합 분야 체계화
  - 복합학 분류체계 재검토 (현재 분류 중 기존 학문의 하위분과가 복합학으로 분류된 경우가 대다수)
- 연구비 지원 확대
  - 2006년의 경우 복합학 학술대회 지원 9건에 불과 - 인문(106건), 사회(88건), 자연(38건), 공학(56건)
- 과학기술-인문사회 융합연구 고유 성과평가 기준 마련
  - 인문학 특성상 계량화되기 어려운 성과 평가방법 모색
  - Honorable failure 인정
- 융합 학술정보 지원
  - 복합학 분야의 경우 학술정보 DB나 원문자료 확보 어려움
- 다양한 형태/형식의 융합아이디어 교류의 “장” 지원
  - 세미나, 포럼, 라운드테이블, 워크샵, 온라인카페 등

## 시사점 III: 융합문화 확산

- 기술중심, 시장우선, 성과지향 융합연구개발에서 과학-인문 융합으로
- 민간부문, 시민사회 융합문화 확산
  - 예: 문진(問津)포럼 출범 (2008)
- 융합만능주의 경계 (N. Negroponte)

## 참고자료

- 강남준. 2008. 과학기술과 인문사회과학의 융합연구 활성화 방안. 서울대학교 차세대융합기술원
- 송위진. 2010. 과학기술과 인문사회 융합연구의 필요성과 과제. 과학기술정책연구원
- 송종국. 2010. 융합기술의 미래전망-전문가 설문조사 결과. 과학기술정책연구원
- 최연구. 2009. “과학기술과 인문사회, 문화예술의 소통과 융합.” 과학기술정책연구 여름호: 40-45
- 하태정 외. 2007. NBIT 컨버전스 연구개발조직의 발전방안 연구. 과학기술정책연구원

## 참고자료

- Sheila Jasanoff. 2006. *States of Knowledge: The Co-production of Science and the Social Order*. Routledge.
- Frans Johansson. 2006. *The Medici Effect: Breakthrough Insights at the Intersection of Ideas, Concepts, and Cultures*. Harvard Business Press.
- Ray Kurzweil. 2006. *The Singularity is Near: When Humans Transcend Biology*. Penguin.
- C. S. Snow. 1959(1993). *The Two Cultures and the Scientific Revolution*. Cambridge University Press.
- E. O. Wilson. 1996. *Consilience: The Unit of Knowledge*. Vintage.

## 2. 제5회 과학기술정책 포럼 회의록

회의명	제5회 과학기술정책 포럼
일시	2010년 9월 16일(목) 07:30~09:00
장소	여의도 LG트윈타워 동관 5층 일식당 송로
참석자 (소속)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위원 : 오세정(서울대), 김소영(KAIST), 박문수(생기원), 박송용(녹십자), 박종구(산업대), 복득규(SERI), 서중해(KDI), 이상목(KIST), 이승진(LG 사이언스홀), 장진규(STEPI), 한석희(KIST)</li> <li>○ 교과부 : 김영식 과학기술정책실장, 이근재 과장, 오성배 서기관</li> <li>○ KISTEP : 손병호, 허대녕</li> </ul>

### □ 토의 주요 내용

- 우리나라의 전체 SCI 논문 점유율은 2.5%인데 비해, Computer Science 분야 점유율은 매우 높음. CS 분야에서 타 국가는 논문 게재보다 Conference를 더 중시하는데, 우리나라는 논문 실적을 위해 꼭 SCI에 등록하려고 노력하는 경향이 있기 때문임.
- 미국은 연구비를 Grant로 지원하지만, 우리나라는 계약(contract)을 맺어 지원함. 따라서, 미국은 해당 연구자의 과거 연구 실적 등을 토대로 연구를 지원하고, 연구 성공 여부를 따지지 않는 경우가 많지만, 우리나라는 성공 여부를 판단해야 함. 성실 실패 여부를 판단하는 것이 쉽지 않으므로, 미국처럼 과거 연구실적을 보고 연구를 지원해 주고, 결과를 묻지 않는 것이 좋음. 연구실적이 저조하면 신규 과제 따기가 어려워지므로 자연스럽게 Control이 가능함. 우리나라도 이러한 Grant 방식의 지원을 전체 R&D 예산의 10~20% 수준에서 검토해 보는 것이 바람직함.

- Grant 지원을 위해서는, PM의 권위 인정이 선행되어야 함. 미국에서는 PM의 권위가 인정되므로 가능하지만, 우리나라는 연구재단에서 도입을 시도하였으나, 권위있는 PM이 많지 않아서 적용에 어려움이 있음. 출연금 지원에 대해서 조차 감사에서 평가를 지적함에 따라 목적출연이라는 말이 생겨남. 따라서, Grant 지원을 위해서는 사회적 인식 전환이 수반되어야 함.
- 연구분야에서는 실패도 쌓이면 연구역량 축적에 도움이 됨. 성실실패라는 말처럼 실패를 하더라도 성실히 연구하는 것이 필요함.
- I형 사람과 II형 사람이 모여도 III형 사람이 되지는 않음. 따라서, 각 분야별 인재가 모여도 융합형 인재가 되지 못하므로, 융합형 인재 양성에 어려움이 있음. 복합된 분야를 가르치면, 각 분야에 대한 지식이 얕아서 제대로 된 융합 연구 수행이 어려움. 복합된 각각의 분야 모두에 깊은 전문성을 가진 사람만이 융합연구를 잘 할 수 있음. 따라서, 각 분야의 전문성을 가진 전문가들을 대상으로 타 분야 전문성을 함양할 수 있는 재교육 방안을 마련해야지만 제대로 된 융합인재가 양성될 수 있음.
- 과학기술분야에서는 기초가 매우 중요함. 따라서, 처음부터 융합형 교육을 시키는 것이 아니라, 초기에 기초교육에 집중하고, 재교육을 통해 융합형 인재를 양성하는 것이 바람직함.
- KAIST의 바이오및뇌공학과에서 IT, NT, BT 융합교육을 하고 있음. 이러한 융합학과에서 학사과정을 이수한 사람은 나중에 여러 분야를 연구하는 것에 두려움을 갖지 않음. 따라서, 중·고등학교에서 문과, 이과를 구분하지 않고, 대학에서도 복수전공을 장려하는 등 분야간의 장애물을 없애는 것이 중요함.
- 기업도 융합이 이슈가 되고 있음. LG가 스마트폰에서 뒤쳐지는 것은 이공계 출신 직원이 많아서 유저들의 입장에서 생각을 하지 못함. 이공계 출신은 고사양만 생각하지만, 인문사회 전공자들은 사용자의 편리성을 더 중시함. 따라서, 최근에는 삼성, LG가 기술 중심에서 고객 편의성 중심으로 개발 방향성을 전환하고 있음.
- 컴퓨터를 종료할 때, '시작' 메뉴 선택 후 '종료' 메뉴를 선택하여야 하므로, 이용자 친화적이지 못함.
- 융합연구에 대한 용어가 안전에 제시된 Multidisciplinary, Interdisciplinary, Transdisciplinary 외에도 복합, fusion 등 다양함. 용어 통일 및 명확한 개념 정의 필요.

- 학부에서는 기초 교육이 중요하므로, 융합교육은 대학원 중심으로 수행되어야 한다는 의견이 많음. 우리나라는 융합교육에 대한 선행 조사도 불충분한 상태에서 관련 학과개설만을 서두르는 경향이 있음. 융합학과 개설을 위해서는 타 학과 TO를 줄여야 하므로, 학과 개설 자체에도 어려움이 있고, 나노바이오 학과에서는 나노 전공 교수, 바이오 전공 교수가 각각 와서 교육하므로 제대로 된 융합 교육이 안됨. 나노바이오에 대한 제대로된 교재도 없음. 따라서, 교수들은 각자 자신의 전공에 대한 교육만 하고, 학생이 알아서 융합을 해야하므로, 어려움이 있음.
- 연구재단에서 기술정책 등은 융합분야로 분류되어 있음. 그러나, 금융공학은 연구재단의 지원하는 복합학 분야에 포함이 안되어 있지 않으므로, 수요조사를 통해 복합학 분야에서 다양한 융합연구 분야 포함 필요.
- 서울대학교 융합대학원을 보면, 교수들은 서로 융합이 안 되지만, 학생들은 융합이 잘 됨. 대학교에서 배운 것이 거의 없어도, 물리대 사람과 공대 사람이 많이 다른 것은 조직의 문화가 중요하기 때문임.
- 자유전공학과를 대학마다 다르게 운영함. 서울대는 문과, 이과 전공자를 같이 선발하여 창의적 커리큘럼으로 교육함. 연세대는 1학년만 자유전공이 있고, 2학년에 진학하면서 학과를 지정함. 고려대는 법대 진학을 희망하는 사람만이 들어감.
- 융복합 연구 추진시, 인력구성, 운영 등에 대해 시스템적인 측면에서 고려 필요. 단순히 각 분야별 전공자를 끼워 넣어만 두고, 예산도 분야별로 분리하여 사용함. 그래서, 제대로 된 융합연구가 수행되지 못하지만, 주요 평가지표인 특허 실적만으로 성공적이라고 평가받고 있음. 따라서, 융합연구에 대한 사업 기획시 이에 대한 검토 필요.
- 출연(연) 거버넌스 개편을 통해 다양한 분야를 융합하여 시너지 효과를 도모하려 함. 융합기술에 대한 대비를 위해 전담 조직과 예산이 필요. 지경부는 전담 조직이 있으므로, 교과부도 대응 강화 방안 마련 필요.
- 지경부에서 산업융합촉진법을 제정하였으나, 이행 주체를 정부로 명기하고 있음. 산업융합은 지경부가, 기술융합은 교과부가 담당함.



- 국과위 상설화는 2가지 관점에서 생각할 필요가 있음. 첫 번째는 과학기술의 컨트롤 타워 기능 강화임. 두 번째는 예산 조정 권한 강화임. 예산의 배분·조정 권한을 국가위에서 행사하되, 국방이나, 대학 지원은 배제해야 함. 출연(연)의 직원수를 TO로 통제하는 것보다는, 인건비 총액제를 통해 소수의 고급 인력을 운영하거나, 다수의 젊은 인력을 활용할 수 있는 자율성을 부여해야 하며, 이러한 역할은 국과위에서 수행하는 것이 바람직함.
- 전자공학부, 기계공학부 등의 학부제보다 농과대학, 공학대학 등으로 더 큰 상위 분류로 교수들을 소속시켜서 학장에게 세부 전공, 인원 등을 조정할 수 있는 권한을 부여하는 것이 바람직하다고 사료됨.
- 교과부에서 30개 대학에 대한 수준 평가 결과를 공개하였으며, 정원 충원율, 취업율 등이 중요한 지표로 포함됨. 대학에서는 취업률 향상을 위해 교내벤처 취업, 계약을 통한 2개월간 기업 단기 취업 등의 편법을 동원함. 대학 평가시 각 대학의 취업 노력 평가 및 반영 필요.

## 제 6 절 제6회 과학기술정책 포럼

- 일시 : 2010. 10. 14.(목) 07:30~09:00
- 장소 : 팔래스호텔 2층 일식당 다봉

### 1. 출연(연)의 오픈 이노베이션 시스템 - 과총 이상목 사무총장



성공하는 R&D 시스템

**출연(연)의 오픈 이노베이션 시스템**

2010. 10  
이 상 목

# 우리의 현실...

위험감수 안하는 한국  
R&D 실패 없지만, 성공한 것도 없어...



황창규  
지식경제부  
R&D 전략기획 단장

한국경제, 2010. 6. 3

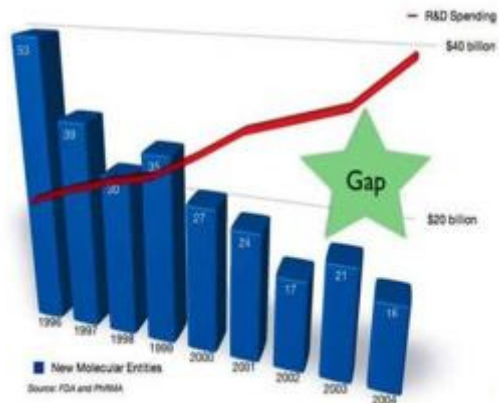
## 문제는 R&D ROI

매출은 증가하지만, 수익은 증가하지 않는다  
 의약품 개발 건수는 줄어들지만, R&D 비용은 가파르게 증가한다

A전자의 매출액과 이익

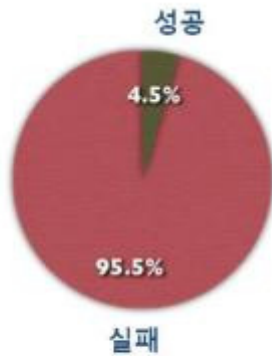


의약품 개발과 R&D비용



## 4.5%의 프로젝트 ROI 성공확률

4.5%의 프로젝트가 ROI 목표를 달성한다  
 실패하지 않는 전략이라면, 슬롯머신의 승률이 7배 높다



VS.



자료: Boston Consulting Group

## 정부 R&D ROI = ?

2008년 국가연구개발사업 과제 37,545개, 국가R&D투자 11조 784억

성과연량('08년 기준)



출처: NTIS \* 성과연량(논문,특허)은 기여도를 반영하여 집계된 통계이며 성과 발생연도 기준임

5

## 기술혁신의 새로운 도전과제

기술혁신의 비용

**INCREASING**

기술혁신의 속도

**ACCELERATING**

기술혁신의 자원

**CONSTRAINED**

고객은...

**more DEMANDING**

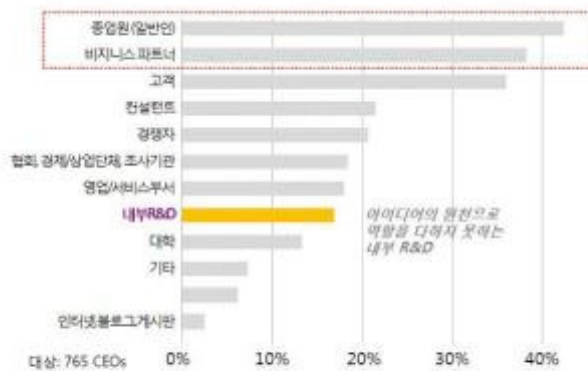
**성공하는  
R&D 시스템이  
필요하다**

6

# 성공하기 위한 새로운 전략 Open Innovation

## 내부 R&D의 기술혁신 기여도

765명의 CEO는 종업원, 비즈니스 파트너, 고객, 컨설턴트, 경쟁자가 기술혁신 아이디어의 원천이라고 응답



아이디어의 원천으로  
역할을 다하지 못하는  
내부 R&D

내부 R&D 만으로는 폭발하는  
혁신 수요를 따라갈 수 없습니다.

A.G. Lafley  
CEO/P&G

Source: IBM's Global CEO Study 2006

Best form anywhere: good ideas are widely distributed



이노센티브의 문제 해결자(solver) 분포도

Open Innovation: Beyond Technology

기술개발 전략이 아니라 기술혁신 전략이 필요하다  
오픈 이노베이션의 시대 기술혁신은 소비자가 원하는 방향으로 진화한다



## Top manager Agenda

### 글로벌 기업의 최고 경영진, 신임공공기관장들은 왜 오픈 이노베이션에 주목하는가?



**삼성전자 이윤우 부회장 (매경090622)**  
 개방형 혁신을 뜻하는 '오픈 이노베이션'도 강조한다. 새로운 제품이나 서비스는 자체 조직 내부의 연구개발(R&D)만으로는 시간이 너무 많이 걸리고 성과도 적다는 판단에서 외부의 전문인력이나 기술을 적극 활용해 급변하는 시장의 수요 변화에 그때그때 대응한다는 개념이다.



**LG전자 남용 부회장 (전자신문100106 동계CES에서)**  
 "완벽한 기술을 추구하는 것은 오히려 이노베이션에 방해가 되고, 어디에서, 얼마나 빨리 이익을 찾을 수 있을지에 대해 보다 폭넓게 생각해야 한다"



**SK텔레콤 미래기술원 김민석 원장 (국민일보090818)**  
 하지만 연구원 80명으로 미래기술을 준비하기엔 한계가 있다. 김 원장은 이에 대한 해법으로 '오픈 이노베이션'을 들었다. 조직 내부뿐 아니라 외부에서도 기술과 아이디어를 만들어내는 것이 오픈 이노베이션이다.



**신세계 정용진 부회장 (세계일보090526)**  
 "단순 협력이 아닌 연구개발(R&D), 마케팅, 판매 및 생산효율성 부문 등의 역량 공유를 통해 파트너간의 '오픈 이노베이션' 체제를 구축해야 한다"

11

## Apple의 성공신화: iPod

### 단 6개월 만에 제품개발 완성 8개월 만에 시장 출시



필립스 출신 기술자 토니페델 영입  
 애플의 디자이너  
 애플의 펠링 기술  
 Wolfson의 오디오 칩  
 Toshiba의 HDD  
 Texas Instruments의 반도체  
 음악포털 iTunes

12



**전세계 R&D 예산의 3%..  
우리의 R&D 전략은?**

13

**출연(연)의  
오픈 이노베이션 전략**

14

## 오픈 이노베이션의 성공요건

개방

공유

참여

- 1 Open Innovation은 선택의 문제가 아닌 성공적 R&D의 필수 전략임
- 2 Open Innovation의 성공 여부는 조직 구성원의 Mindset 변화에 달려 있음  
"Not invented Here" → "Invented Anywhere"
- 3 Open Innovation의 정착을 위해서는 많은 시간과 인내가 필요함  
P&G도 정착에 45년 소요
- 4 실행팀의 구성과 조직에 적합한 추진 Program 도입/운영이 중요함
- 5 궁극적인 정착을 위해서는 R&D Management System이 Open Innovation Paradigm에 적합하게 수정/보완 필요



15

## 오픈 이노베이션은 변화관리 전략이 필요하다

성공적인 오픈 이노베이션 도입을 위해서는  
변화관리 전략이 필요하다



16

## 외부의 새로운 아이디어로 문제를 해결하라



### 1989 Exxon Valdez Oil Spill

Oil Spill Recovery Institute (OSRI) formed shortly thereafter and is chartered with developing recovery techniques.



### Oil Remains on Floor of Prince William Sound Today

Brightest minds in the industry could not solve the problem of separating frozen oil from water in collection barges.



### 2007 OSRI Buys Game Changing Solution for \$20,000

Illinois Chemist suggested a technique used in the concrete industry for keeping cement fluid during large pours.

17

## 오픈 사이언스의 성공사례: 이종분야간 시너지를 창출

많은 노벨상 수상자들은 이종분야 전문가들과 협업을 통해 훌륭한 연구성과를 창출

연도	분야	노벨상 공동 수상자	연구테마
1945	생리 의학상	플레밍, 체인, 플로리	페니실린과 그 치료가치의 발견
1962	생리, 의학상	วัต슨, 윌킨스, 크릭	DNA의 분자구조에 대한 발견
1978	물리학상	펜지어스, 윌슨	우주배경복사의 발견과 빅뱅이론에 공헌
2000	화학상	히거, 맥더미드, 시라카와	전도성 플라스틱 개발
2008	화학상	챠, 첼피, 시모무라	녹색 형광 단백질(GFP)을 발견

18

## Technology to Business Translation

오픈 이노베이션은 외부와의 소통.  
기술구매자, 판매자, 투자자, 사업화 파트너, 공동연구자가  
모두 같은 언어로 이야기 해야 한다

Inventors  
speak



Technology  
& Patents

Companies  
speak



Products  
& Profits

19

## 오픈 이노베이션: 기술 스카우팅의 창구

같은 언어로 이야기 하는 기술중개 사이트를 통한  
오픈이노베이션 전략



이노센티브의 기술중개 사이트

미국 National Innovation Marketplaces



20

# 국내 기술 중개사이트

**Challenge Category**

- 특허권
- 기술
- R&D 지원
- 사업화 지원
- 화학
- 물리학
- 생물공학
- 의료
- 우주
- 조선공학
- 에너지공학
- 전자
- 기계공학
- 소프트웨어
- 자동차
- 농업

**OPEN INNOVATION**  
OPEN INNOVATION FOR YOU  
OPEN INNOVATION FOR YOU  
OPEN INNOVATION FOR YOU

**Challenge List:**

Challenge Title	Amount	Deadline
Manufacture of Active Pharmaceutical Ingredients	\$20,000	2015-07-31
Integrable Markovian & Reinforcement Software	\$40,000	2015-07-31
Method Improvement of a Medical Device	\$20,000	2015-07-31
이차전지 전극 제조 공정 최적화	\$20,000	2015-07-31
Assessing AgAgCl for In-Vivo Reference Electrodes	\$15,000	2015-07-31
On-line Inspection Method for Pouch Sealing Integrity	\$15,000	2015-07-31
Method for Using Mobile Apps and Approvals within SAP	\$15,000	2015-07-31
이차전지 전극 제조 공정 최적화	\$15,000	2015-07-31
Hypoxia Visualization	\$3,000	2015-04-28
Open and Reconfigurable Fingerprint System	\$3,000	2015-04-28
Long-term Preservation of Multicellular Organisms at a Post-mortem Point State	\$20,000	2015-05-25
Pain-Relieving Creation	\$10,000	2015-05-25
Staining in-Cell and Post-Processing Supervision	\$20,000	2015-04-28
Microarray-associated Protein Expression	\$20,000	2015-05-15
Pain Therapeutic Development Pipeline	\$10,000	2015-06-15
NOVA Challenge: Contribution of Genetic Diversity to Evolutionary Research	\$20,000	2015-04-28

**News & Event**

- 계속되는 인사업 현황...
- 본사 입주할 예정인 기업...
- SAT, 취업할 거...
- 미국에서 근무하게 되었습니다...
- 2015 결혼이민자...
- Global HR...

**이제내려 놓음**

- 내려놓음의 중요성...
- 내려놓음의 방법...
- 내려놓음의 효과...
- 내려놓음의 사례...
- 내려놓음의 연구...
- 내려놓음의 적용...

**AWARDED**

**Fred Davis**  
Production: Modeling of Seaweed Harbors

**Openovation**  
기술전문위원회로 구성됩니다

## 2. 제6회 과학기술정책 포럼 회의록

회의명	제6회 과학기술정책 포럼
일시	2010년 10월 14일(목) 07:30~09:00
장소	팔래스호텔 2층 일식당 다봉
참석자 (소속)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위원 : 오세정(서울대), 박문수(생기원), 박송용(녹십자), 박종구(산업대), 복득규(SERI), 이상목(KIST), 이승진(LG 사이언스홀), 한석희(KIST)</li> <li>○ 교과부 : 김영식 과학기술정책실장, 이근재 과장, 정민원 사무관</li> <li>○ KISTEP : 손병호, 허대녕</li> </ul>

### □ 토의 주요 내용

- 미국 특허청 사이트는 오픈 이노베이션 활성화를 지원하기 위한 시스템이 잘 갖춰져 있으며, 많은 기업이 회원으로 등록 되어 있음
- 우리나라는 아직까지 오픈 이노베이션을 위한 환경이 잘 갖춰져 있지 않음. 대학의 산학협력단이 별도의 법인으로 등록되어 있는 것과 같이, 출연(연)도 기관장의 변경과 무관하게 지속적인 업무 추진이 가능하도록 오픈 이노베이션 전담 지원 기관 마련 필요. 현재의 TLO는 오픈 이노베이션의 효과적 추진에 한계가 있음.
- 출연(연)에서 오픈 이노베이션 활성화를 위해서는 이미 개발된 기술의 협력보다, 처음 기획 단계에서부터 수행하는 것이 바람직함. 연구소 내에 오픈 이노베이션을 위한 공간을 조성한 후, 오픈 이노베이션을 제안하는 사람에게 연구비를 지원해주는 시스템 운영 필요
- 오픈 이노베이션의 활성화를 위해서는 보상체계가 중요. 연구자가 우수한 저널에 논문을 게재하기 위해서는 연구 범위를 넓게 잡아야 하므로, 자연스럽게 타 분야와 협동연구가 필수적. 이와 같이, 기업이나 연구소에서도 오픈 이노베이션에 대한 매력적인 인센티브 방안이 마련된다면, 자연스럽게 활성화가 가능할 것으로 사료됨.

- 구글이 오픈 이노베이션을 매우 잘 하고 있으며, 안드로이드 로봇이 그 대표적 사례임. 구글은 개인이 하고 싶은 일을 수행하도록 20%를 허용하고 있음. 그러나, 개인이 하고 싶은 일에 대한 아이디어를 공개하여, 많은 동료들의 찬성을 이끌어 낼 수 있는 경우에는, 해당 업무를 80%까지 허용함.
- 오픈 이노베이션 수행을 위한 첨단 연구조합 설립을 검토해 볼 필요가 있음. 또한 오픈 이노베이션을 위한 타기관 파견 근무시, 고용 신분에 대한 불안감을 많이 느끼게 되므로, 과제 종료 후 원래의 기관으로 돌아갈 수 있는 신분의 보장 필요. 또한 원소속기관에서 90%의 인건비를 지급하고, 협력기관에서 연구량에 따라 추가적인 인건비를 지급하여, 원래의 연봉 보다 더 많은 수입을 얻을 수 있다면, 오픈 이노베이션이 활성화 될 수 있을 것으로 사료됨.
- 국가연구개발사업에서 산학연 협력 비율이 70%가 넘음. 그러나, 무늬만 산학협력인 경우가 대부분을 차지함. 실질적인 협력연구를 수행하는 산학협력 사업이 내년도 예산에 2개, 20억이 책정되어 시범적으로 운영될 계획임. 다양한 연구기관의 공동 참여가 필요한 녹색분야, 융복합분야 등은 처음 기획단계에서부터 각 Fund Source들이 모여 공동 기획하는 것이 중요.
- 오픈 이노베이션 활성화를 위해서는 정부에서부터 오픈 마인드를 가질 필요가 있음.
- Fund가 다르면 공동연구가 현실적으로 힘들. 산학연 협력 현황에 대해서는 정확한 통계 분석 확인해 보겠음. 학회에서는 연구 중 발생한 고민을 질문하고, 고민을 해결 해준 사람에게 보상을 해 줄 수 있음. 연구과제에서도 오픈 이노베이션을 수행하였을 때 평가에서 가점을 줄 수 있는 것도 한가지 방법일 것임. 연구 초기 단계에서는 동종분야 보다 이종 분야에서 더 많은 아이디어를 얻을 수 있음. 따라서, 오픈 이노베이션을 수행한 과제에 대해 추가적 가점을 부여하는 방안도 필요해 보임.
- 실제로 보상을 받을 수 있을까 의구심을 가지므로 아직까지 활성화되지 못함. 대학에서는 오픈 이노베이션 활성화를 위해서 학칙 및 평가체계 개정 필요. 출연(연)은 기관장 변경 후에도 연속성을 유지할 수 있도록 기관평가나 개인 평가시 오픈 이노베이션에 대한 가점 부여 필요.
- P&G는 오픈 이노베이션의 좋은 사례임. 기반 기술의 출처와 무관하게 최종 제품에 기여한 비율에 따라 보상 지급. 오픈 이노베이션은 새로운 개념은 아니며, R&D 환경 변화와 결부되어 각광을 받고 있음. 우리나라 환경 및 실정에 맞는 방법을 찾는 것이 가장 빠름.

- 오픈 이노베이션 활성화를 위해 사후 보상제도가 필요하나, 정부 예산은 출연금 이므로 사후 지급에 어려움이 발생함. 과거 교과부에서 현상금제도를 기획한 적이 있었음
- 연구재단에 R&D IP 체계가 있으나, 오픈 이노베이션에는 관심이 없음. 출연(연)의 TLO는 산학협력단보다 조직체계가 열악함. 오픈 이노베이션을 기업처럼 활성화 하는 것은 어렵지만, 출연(연)이 갖고 있는 기술만이라도 모아서 공동추진 필요. 오픈 이노베이션에 대한 모델을 만들고, 성공시 파격적 인센티브를 제공한다면, 타 조직에서도 활성화 될 수 있을 것으로 사료됨.
- 일본 문부과학성의 연구개발전략센터에서는 국가 필요 과제 발굴을 위한 전문가 집단 구성·운영.
- 과거 과학재단은 Bottom-up식, KISTEP은 Top-down식으로 연구기획 수행.
- 연구기획단에서 기획 업무를 수행한 사람이 과제를 많이 가져간다는 문제점이 제기됨. 따라서, 순수하게 기획 업무만 수행할 수 있는 체제 마련 필요.
- 기업이 출연연보다 오픈 이노베이션이 활성화 되어 있음. 그 근본적 원인은 출연연은 간절함이 부족하기 때문임. 다양한 부처의 공동 연구 수행을 위해서는 Top-down 식의 연구기획 및 조정 필요.
- 오픈 이노베이션에 대해 외부 기술을 가져오는 것만을 생각하는 경우가 많음. 사용하지 않는 기술은 도움이 되지 못하므로, 외부에 파는 것에 신경을 써야 함. 따라서, 기 보유한 기술을 외부로 내보내는 것부터 시작 필요.



## 제 7 절 제7회 과학기술정책 포럼

- 일시 : 2010. 11. 26.(목) 07:30~09:00
- 장소 : 팔래스호텔 2층 일식당 다봉

### 1. 인수공통 전염병의 R&D현황과 대응방안 - 녹십자 박송용 전무



## 목 차

1. 인수공통전염병
2. 대표적인 전염병 유행
3. Influenza Virus
4. 신종 Influenza(H1N1)
5. H5N1 Virus
6. Influenza vaccine 제조국가
7. 국내 Influenza 개발 현황
8. Influenza vaccine 개발 방향
9. 신종 Influenza 에 대한 국내 R&D 현황
10. 인수 공통 전염병에 대한 대응방안

### 1. 인수공통전염병

정의: 사람과 동물 사이에 직접 또는 간접적으로 전파되는 전염병

종류: 현재 약 250종 (조류인플루엔자, 공수병, 일본뇌염, 인간 광우병, 탄저, 브루셀라 등 약 100여종\*)

\* 최근 발생한 사람 전염병의 75% 이상이 인수공통전염병

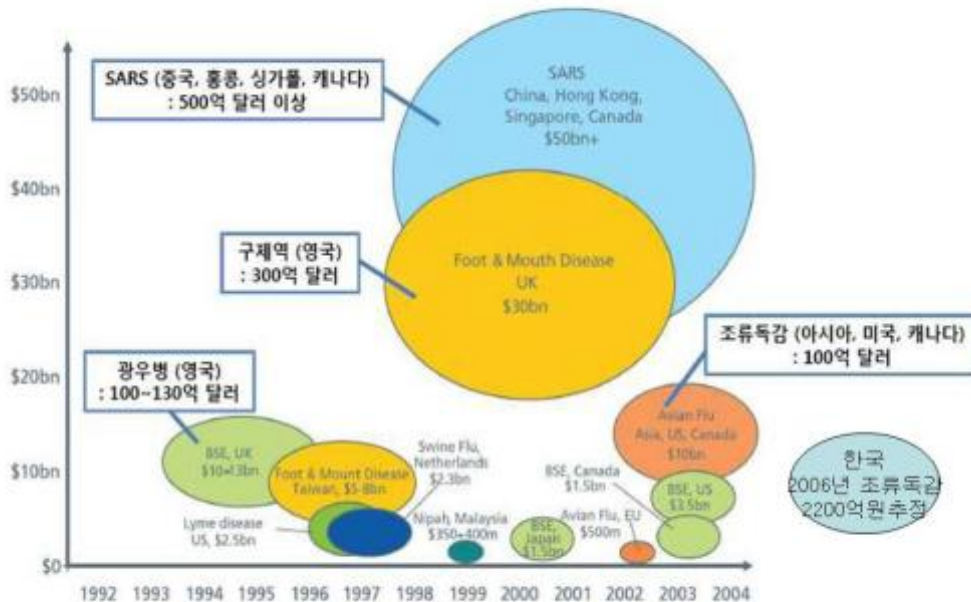
□ 병원체 종류별 주요 전염병

- (1) 세균성: 탄저(소, 말, 돼지: 접촉, 섭식), 브루셀라증(소, 말, 돼지: 유제품, 섭식, 접촉), 장출혈성대장균감염증(소: 분변) 등 약 40종
- (2) 바이러스성: 조류인플루엔자(조류: 기도감염), 공수병(동물: 동물에게 물림), 일본뇌염(돼지, 조류: 모기), 인간광우병(소: 섭취) 등 약 30종
- (3) 진균성: 아스페르길루스증(소, 말, 돼지: 기도), 크립토코코스증(소, 말, 돼지: 섭식, 기도) 등 약 10종
- (4) 기생충성: 말라리아(원숭이: 모기), 선모충증(돼지, 개: 생식) 등 약 37종

## 2. 대표적인 전염병 유행

	유행성 전염병	Pathogen
13 C	나병 (문동병, leprosy)	<i>Mycobacterium leprae</i>
14 C	페스트	<i>Yersinia pestis</i>
16 C	매독	<i>Treponema pallidum</i>
17~18 C	두창, 발진티푸스	Variola virus, <i>Rickettsia prowazekii</i>
19 C	콜레라, 결핵	<i>Vibrio cholerae</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
20 C	스페인 독감	Influenza (type A, H1N1)
21 C	신종플루(Swine Flu)	Influenza (type A, H1N1)

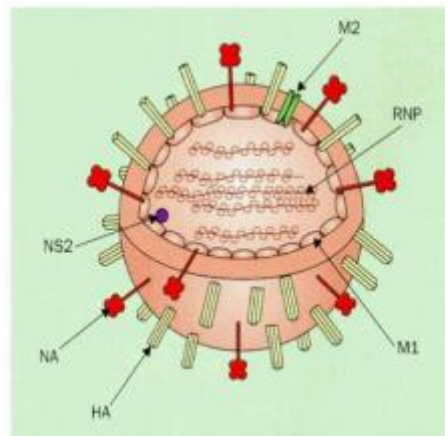
## 최근 10년간 전염병으로 인한 경제적 피해



\* Bio Economic Research Associates, LLC ('08)

### 3. Influenza Virus

A형 인플루엔자 바이러스의 구조



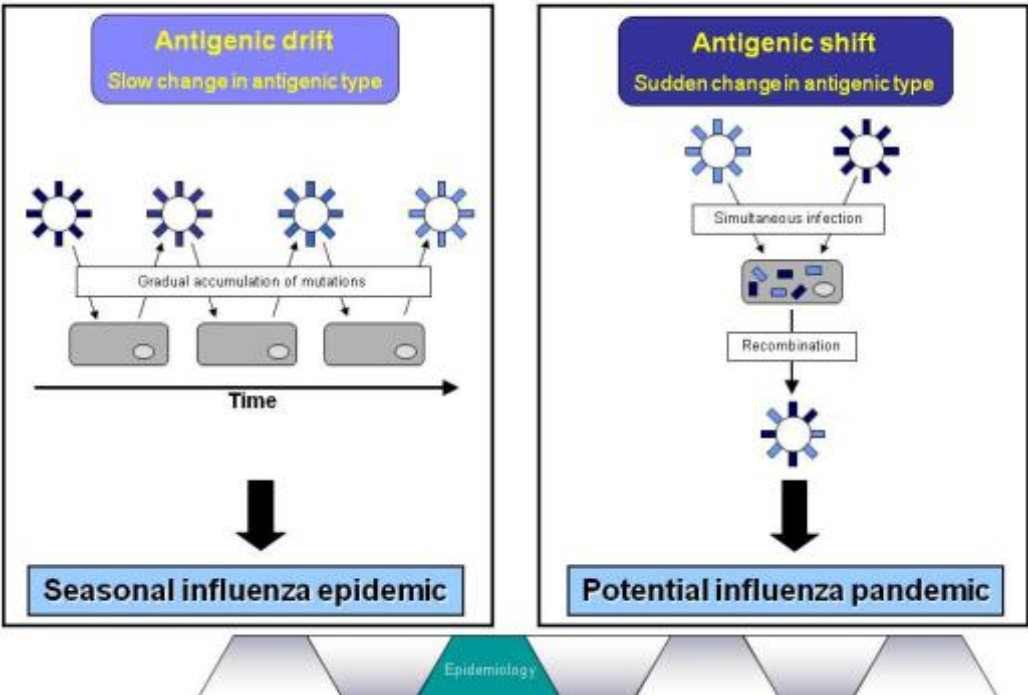
A / Beijing / 32 / 92 (H3N2)

Virus type      Geographic origin      Strain number      Year of isolation      Virus subtype

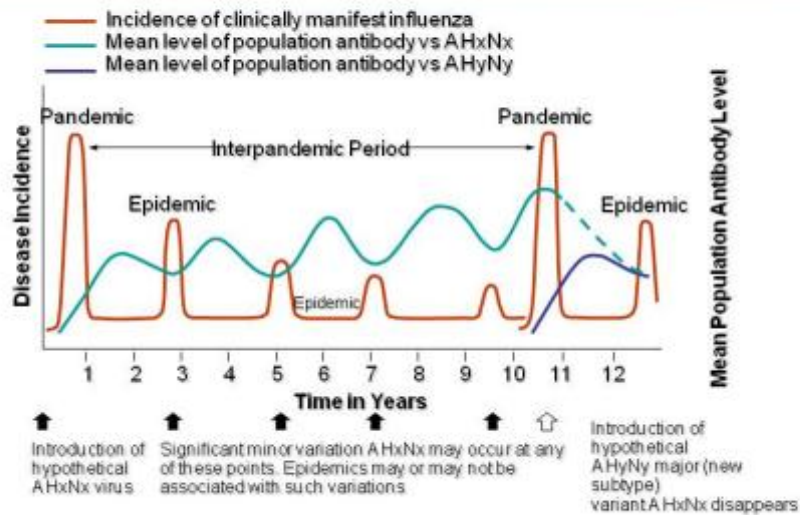
## 인플루엔자 바이러스의 형

<b>A 형</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- moderate to severe illness</li> <li>- animals and humans: multiple host species</li> <li>- antigenic drift and shift: pandemics</li> <li>- all age groups</li> </ul>
<b>B 형</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- milder epidemics</li> <li>- humans only: primarily affects children</li> <li>- antigenic drift</li> <li>- lower mortality</li> </ul>
<b>C 형</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- no epidemics</li> <li>- rarely reported in humans</li> </ul>

The influenza virus is able to mutate rapidly through antigenic shift and drift

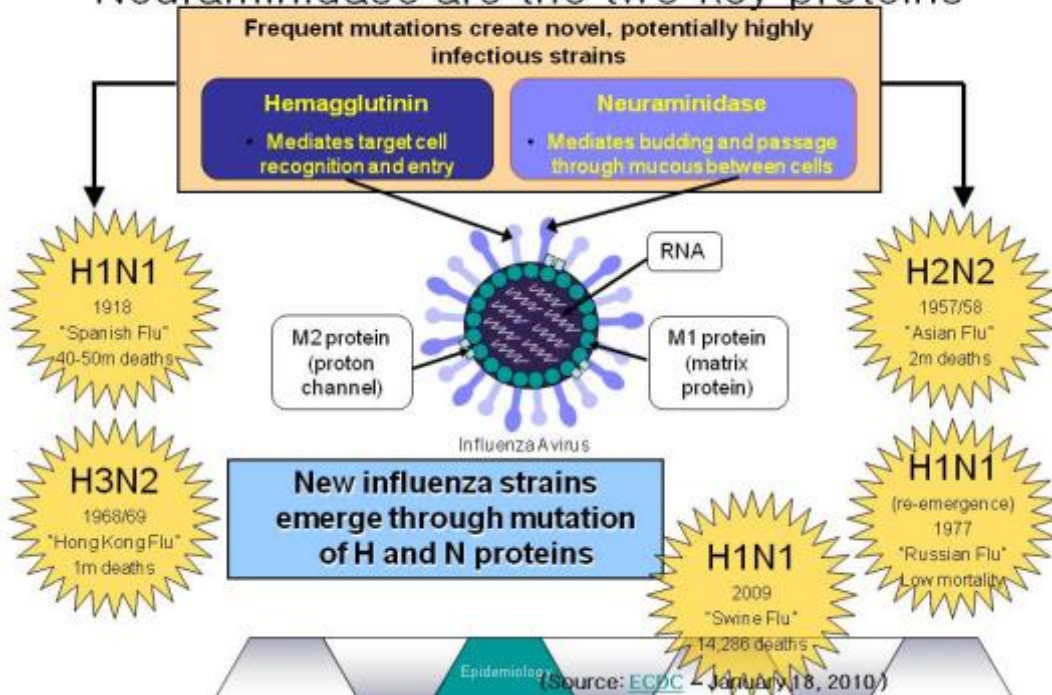


# Occurrence of Influenza Pandemics and Epidemics



Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases, 5<sup>th</sup> ed. 2000:1829.  
 Modified from Kilbourne ED. *Influenza*. 1987:274, with permission.

## Influenza nomenclature: Hemagglutinin and Neuraminidase are the two key proteins

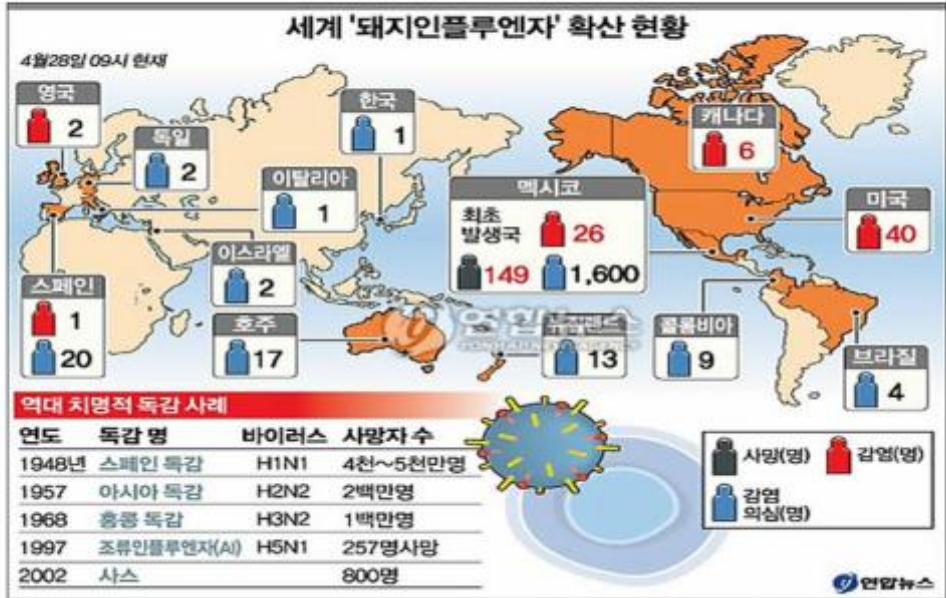


## 4. 신종 Influenza Virus

### 2009년 신종인플루엔자 특징

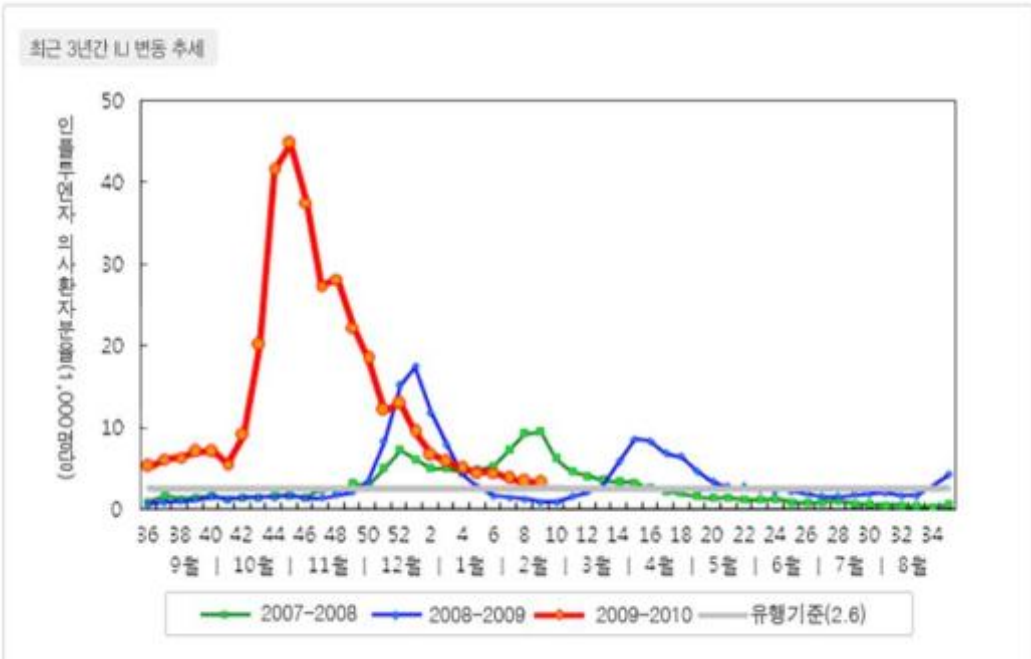
1. 지역사회 대규모 유행
2. 청소년과 청년층에서 많이 발생
3. 고위험군에서 사망률이 높으나, 평소 젊고 건강한 사람이 증상 발생 24시간 이내 호흡부전으로 진행되는 사례 보고
4. 기존 항바이러스제에 감수성 있음  
- oseltamivir, zanamivir
5. 기존 계절백신은 방어효과 없음

# 초기 신종 Influenza 확산 지역



반종빈,전승엽 기자 bjin@yna.co.kr / 20090428

## 최근 3년간 INI 변동 추세





## 5. H5N1 Virus

### 조류 Influenza(AI)

- 조류인플루엔자란 닭이나 오리와 같은 가금류 또는 야생조류에서 생기는 바이러스(Virus)의 하나로서, 일종의 동물전염병.
- 조류의 인플루엔자 감염은 주로 H5형이나 H7형과 관련이 있는 것으로 알려짐. 그리고 이 중에서 H5N1 바이러스가 고 병원성으로서, 우리가 알고 있는 가금류 조류인플루엔자 집단 발생의 원인으로 알려짐.
- 조류인플루엔자 바이러스는 종(種)에 특이하기 때문에 (highly species-specific) 종간 벽이 있어 사람에게는 일반적으로 감염되지 않음.

# PI(H5N1) 대비 백신 개발의 필요성

## ■ H5N1형 Influenza의 세계적인 유행

- 2003년 이후 507명 감염 (302명 사망 : 치사율 59.6%)
- 야생조류 및 가금류에서 감염사례 계속 보고
- 신종 Flu virus(H1N1)와의 reassortant 발생 가능성

<Cumulative number of confirmed Human cases of Avian Influenza A (H5N1) reported to WHO (18 October 2010)>

Country	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		Total	
	cases	deaths	cases	deaths	cases	deaths	cases	deaths	cases	deaths	cases	deaths	cases	deaths	cases	deaths	cases	deaths
Azerbaijan	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	8	5
Bangladesh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Cambodia	0	0	0	0	4	4	2	2	1	1	1	0	1	0	1	1	10	0
China	1	1	0	0	8	5	13	8	5	3	4	4	7	4	1	1	39	26
Djibouti	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Egypt	0	0	0	0	0	0	18	10	25	9	8	4	39	4	22	9	112	38
Indonesia	0	0	0	0	20	13	55	45	42	37	24	20	20	19	8	7	170	141
Iraq	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
Laos	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2
Myanmar	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Nigeria	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
Pakistan	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	3	1
Thailand	0	0	17	12	5	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	25	17
Turkey	0	0	0	0	0	0	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4
Viet Nam	3	3	29	20	61	19	0	0	8	5	6	5	5	5	7	2	119	59
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>46</b>	<b>32</b>	<b>98</b>	<b>43</b>	<b>115</b>	<b>79</b>	<b>88</b>	<b>59</b>	<b>44</b>	<b>33</b>	<b>73</b>	<b>32</b>	<b>39</b>	<b>20</b>	<b>507</b>	<b>302</b>



## 세계의 PI(H5N1) 대비 백신 허가 현황

### ■ H5N1 백신의 허가 현황

Company	Strains	Fomulation	Regulatory status
Baxter	A/Vietnam/1203/04	Whole non-adjuvanted Cell culture-based	EMA <sup>1)</sup> approval (Dec 08), <i>Celvapan 7.5 µg</i>
Biken & Denka seiken (Japan)	NIBRG-14	Inactivated Whole + alum	MHLW <sup>2)</sup> approval (Oct 07)
CSL (Australia)	NIBRG-14	Split + alum	TGA <sup>3)</sup> approval (Jun 08)
GSK	NIBRG-14	whole + alum	EMA approval (Mar 07), <i>Daronrix 15 µg</i>
	NIBRG-14	Split + AS03	EMA approval (May 08), <i>Prepandrix 3.8 µg</i>
Novartis	NIBRG-14	surface Ag + MF59	EMA approval (May 07), <i>Focetria 7.5 µg</i>
Sanofi-Pasteur	A/Vietnam/1203/04	Split + alum	EMA approval (Jul 08), <i>30 µg</i>
		Split non-adjuvanted	FDA approval (Apr 07), <i>90 µg</i>
Sinovac (China)	NIBRG-14	Whole non-adjuvanted	China SFDA approval (Apr 08)
Medimmune	A/Vietnam/1194/04	Live-attenuated, intranasal	Collaborative Research & Development Agreement with NIAID

1) EMA : European Medicines Agency

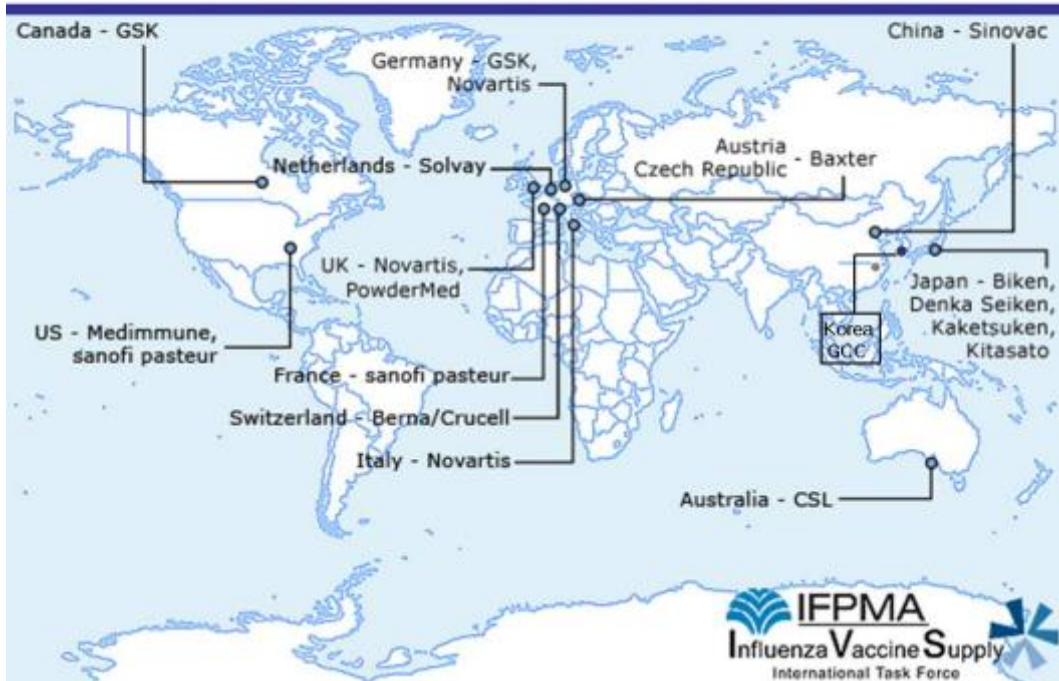
2) MHLW : Ministry of Health, Labour and Welfare (Japan)

3) TGA : Therapeutic Goods Administration (Australia)

(\* Source: WHO and IFPMA)

## 6. Influnza Vaccine 제조국가

## Flu Vaccine Production Facilities



## 7. 국내 Influenza Vaccine 개발 현황

## 연구 용역사업의 목적

### ■ 연구개발의 최종목적

신종 인플루엔자 (H5N1) 바이러스를 사용하여 효능이 우수한 모형백신을 개발하여 백신 제조 허가를 취득함으로써 신종 인플루엔자 대유행에 능동적으로 대처할 수 있는 국가적 역량 구축

### ■ 당해 년도 연구용역 사업의 목적

임상시험(I/II상(step 2))을 통해 안전성, 유효성이 입증된 신종 인플루엔자 mock-up 백신의 국내 제조 및 사용 허가 취득

신종인플루엔자 대유행 대비 mock-up 백신 개발



## Flu Vaccine Production Facilities(국내)

### (주) 녹십자 생산시설



## 녹십자 화순공장 개요

- ⇒ 위치 : 전남 화순군
- ⇒ 공장 규모 : 부지 3만평,  
건축 약 7천평
- ⇒ 주요 시설 : 백신 생산시설
- ⇒ 생산 규모 : (년) 2,000만명분  
독감백신 생산
- ⇒ 투자비 : 약 1000억원
- ⇒ 건축 일정 : 2006년 4월 ~ 2008년 9월
- ⇒ 생산 예정 품목 : 독감백신, 일본뇌염백신,  
신증후출혈열백신, 수두백신 등



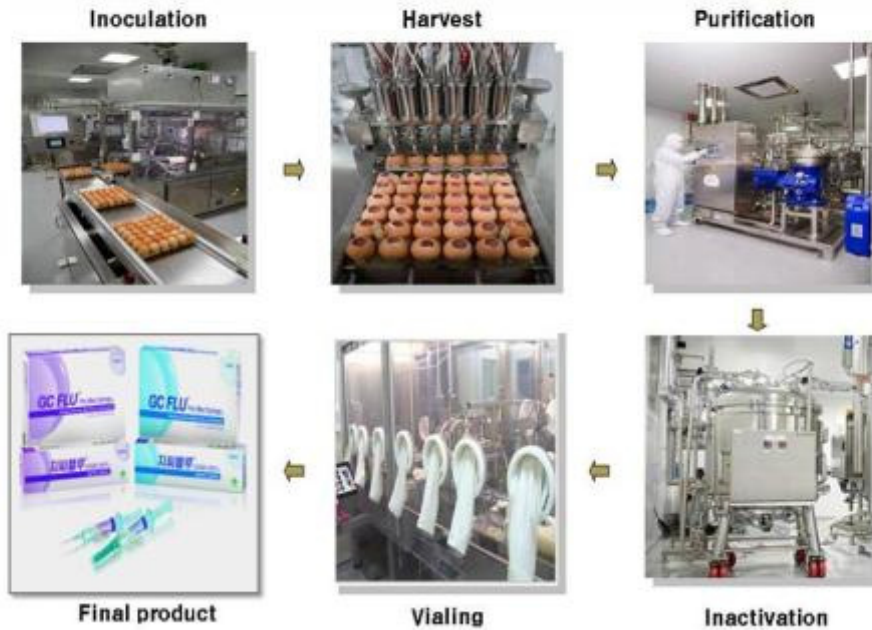
## 생산 규모(Influenza vaccine)

- cGMP level
- BSL 2+ (Avian Flu Vaccine)
- Designed by Specialized Engineering Company in Europe

Production Capacity of Seasonal Flu Vaccine				
k eggs/ day	Days/ week	Working weeks/ year	1 shift/ day (million doses)	2 shifts/ day (million doses)
135	7	26	20	40

(Seasonal Flu Vaccine, 45ug/dose)

## Manufacturing process



## 향후 Influenza Vaccine 개발 방향



### Future trends shaping the influenza vaccine market

- Cell culture-based manufacturing
- Adjuvant technologies
- Extension of manufacturing capacities
- Universal vaccines
- Needle-free administration technologies



## 신종 Influenza에 대한 국내 R&D 현황

### 민간 기술 현황 및 주요 투자 분야

- 녹십자 화순 백신 공장: Influenza 백신(년간 2,000만 도스 생산 가능, 조류독감 생산가능 설비: BSL 2+)
- (주)녹십자: 치료제 2010년8월 식약청 허가: Peramivir (Neuraminidase Inhibitor, 정맥 주사제)
- 프로테온(연세대 교내 벤처)은 Live Attenuate Virus 백신 개발 중
- 질병관리본부 주관 하에 목암 생명공학 연구소와 (주)녹십자는 H5N1 주를 사용한 Pandemic Influenza 백신 개발 중
- 에스디는 H5N1 및 신종 Influenza 진단 키트 개발 기술 확보

## 인수 공통 전염병에 대한 국내 현황

### 핵심기술 확보를 위한 R&D 투자 부족

- 지속적 예산 증가에도 불구하고, 임계치에 미달하는 투자 규모(99년 9억원, 08년 239억원, 09년부터 점차 증액되고 있음)  
※ (국내) 주요 25종 인수공통 전염병 R&D 예산 239억원(1종 당 10억원)에 불과, 타 질병(비만 483억원, 당뇨 680억원)과 비교시 절대 부족
- ※ (해외) 美NIH 6조3천억원(06년), 일본 1,990억원(06년) 등 외국 과도 큰 차이

### 중장기 추진 전략 수립 미흡

- 인수공통감염병 R&D 추진전략(과학기술혁신본부, 2007년) 수립하였으나, 대유행 대응 신종 및 재유행 감염병 R&D 전반의 범 부처 차원 종합계획 미흡
- 대유행 대응을 위한 신속, 유연 및 탄력적 R&D 추진체계 구축 미흡



## 인수공통전염병에 대한 대응방안

1. 인수공통 전염병 발생 시 임상양상, 전파양상에 대한 신속한 정보 구축을 위한 연구 체계 마련 필요
2. 인수 공통 전염병 발생 시 지역사회 및 의료기관의 최적 행동 권고를 위한 대응 연구 체계 마련 필요
3. 국민보건 및 국가주권 수호 차원의 백신 및 항바이러스제 연구개발 지원 필요
4. 질병의 역학 /임상양상 /진단 /치료 /보건의료 시스템 / 공공 행동 및 커뮤니케이션 등의 영역별 R&D 세부전략 수립 필요
5. 신속하고 효율적인 대응을 위한 범부처 통합적 R&D 추진전략 및 추진체계 구축 필요

→ 인수 공통 전염병 대응 범 부처 R&D 추진단 구성·운영

### [Hwasun Plant for vaccine]



## 2. 제7회 과학기술정책 포럼 회의록

회의명	제7회 과학기술정책 포럼
일시	2010년 11월 26일(목) 07:30~09:00
장소	팔래스호텔 2층 일식당 다봉
참석자 (소속)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위원 : 오세정(서울대), 김소영(KAIST), 박문수(생기원), 박송용(녹십자), 박종구(산업대), 박철우(산업대), 복득규(SERI), 이상목(KIST), 이승진(LG 사이언스홀), 한석희(KIST)</li> <li>○ 교과부 : 김영식 과학기술정책실장, 이근재 과장, 정민원 사무관</li> <li>○ KISTEP : 손병호, 허대녕</li> </ul>

### □ 토의 주요 내용

- 백신의 유효기간은?
- 바이러스가 같은 타입일 경우, 장기간 사용가능하나, 매년 바이러스 타입이 바뀌기 때문에 같은 백신의 사용이 어려움.
- 조류독감 등과 같이 동물 전염병의 경우 살처분을 많이 하는데, 미리 예방할 수 있는 방법은 없는가?
- 병아리의 경우 계란이 부화되기 전부터 백신을 주사하고 있음. 백신 제조용 계란은 일반 계란과 달리 미리 병의 유무를 검사하고, 병이 없는 계란만 백신 제조에 사용.
- 화순 공장에서는 양계에서부터 연구개발, 판매까지 모든 공정을 갖추고 있는가?
- 계란 생산은 별도의 공장과 계약을 체결하여, 백신 개발에 적합한 계란을 공급 받음. 계란은 독일에서 수입함. 화순에서는 양계 외의 모든 공정을 갖추고 있음.
- 백신 개발은 과기부, 보건복지부, 농림부 등 다양한 부처와 연관되어 있으므로 범부처적 지원이 필요한 것으로 사료됨.

- 범부처 R&D 추진단에 6개 부처가 참여.
- 계란 배양법과 Cell 배양법의 근본적 차이는 무엇인가?
- 계란을 키우는가, 세포를 키우는가의 차이가 있음. 세포 배양이 계란 배양에 비해 비용이 많이 소요됨. 세포 배양의 경우, 배양액이 비싸고, 생산되는 양도 계란에 비해 1/100~1/10에 불과.
- 화순에 공장을 설립하게 된 계기는 무엇인가? 유사시 세포전에 대한 고려가 있었는가?
- 참여정부에서 지역균형발전의 일환으로 화순에 공장을 설립하는 조건으로 초기 설비자금 160억 등을 지원 받음. 화순에 공장을 설립하면서, 많은 직원들이 이전을 기피하여, 초기에 직원의 절반이 퇴사하는 어려움을 겪음.
- H5N1 백신을 개발하는 회사가 8개사 인데, 바이러스가 퍼지게 되면 얼마나 많은 인원에게 예방 혜택을 제공할 수 있는 규모인가?
- H5N1이 퍼지게 되면 위험성이 매우 높기 때문에 백신을 개발하고 있지만, 유행할 가능성은 크지 않음.
- 1918년 인류의 교류가 적었음에도 불구하고, 전세계적으로 바이러스가 창궐함. 백신 개발에 최소 3~4개월이 소요되고, 6개월이 지나야 대중적 접종이 가능. 전세계 60억 인구 모두에게 접종이 불가능하므로, 접종 우선 순위가 있음. 의료계 종사자, 군인 등의 우선 순위가 높고, 일반인의 순위는 낮음.
- 정부에서는 바이러스 위험을 사전에 대비해야할 필요성이 있지만, 유행하지 않을 경우 예산의 낭비가 될 가능성이 크므로 고민을 하고 있음.  
백신 개발 국가 중 소련이 빠진 이유는?
- 소련에서는 자체적 백신을 개발하고 있으나, 국제적 기준에 미달하므로, 국제적 인정을 받지 못하고 있음. 소련에서 개발되는 백신은 부작용이 많은 것으로 알려져 있음.
- 백신 시장의 진입장벽이 매우 높은 것으로 알려져 있는데, 현실은 어떠한가?
- 백신 개발은 매우 많은 투자비를 요구하고, 타 국가에서 개발된 백신이 들어오지 못하도록 하는 진입장벽도 높음. 각 국가들은 백신의 requirement를 높임으로써, 초기 설계시부터 준비되지 않은 백신의 진입을 차단함.

- 새로운 백신 개발시 라인을 새로 깔아야 하므로, 많은 투자비를 요구함. 우리나라의 경우 자체 개발보다, 수입이 더 싼 경우가 많음. 독십자 역시 이익 창출이 어려운 구조였으나, 신종플루 유행 때문에 많은 이익 발생.
- 인터넷에서 감기, 신종플루 등으로 검색을 하면, 행동요령이 잘 제공되고 있는가?
- 질병관리본부 홈페이지에서 잘 제공하고 있음.
- 2가지 관점에서 인수공통 전염병에 대해 관심을 가짐.
  - 첫 번째는 인수공통 전염병 예방에 대한 정부 지원의 일환으로 백신연구소, 독십자 등 관련 회사들이 공동으로 활용할 수 있는 우수 인프라 구축 방안은?
  - 두 번째는 조류독감의 경우 철새가 유행의 주요 원인으로 작용하는, 감염의 근원지, 이동 통로, 전염 process를 잘 파악하여, 미리 진단·예방할 수 있는 방법은?
- 백신연구소와 기업 연구소는 연구내용과 역할이 상이. 백신연구는 저개발 국가에 저가의 콜레라, 장티푸스 등의 백신을 제공하고, 정보 수집을 주요 목적으로 함.
- 국내에서 백신을 재료부터 만드는 회사는 독십자, 보령 정도 밖에 없음. 몇십 만개를 만들어서는 경제성이 없으므로, 백신을 개발하는 것보다 구입하는 것이 저렴한 경우가 많음.
- 백신 개발의 경우, 경제성 보다는 국민의 안전성의 관점이 중요한 것으로 사료됨. 정보에서는 연구개발에 필요한 인프라 구축 지원에 많은 관심을 갖고 있음.
- 화순 공장 설립시, 공동 장비 활용에 대한 개념이 포함 되어 있었음. 장비 공동 활용을 독려했으나, 실제로는 독십자만 사용하여서, 많은 문제점이 제기되었음.
- 실험장비는 설계 목적에 따라 활용 범위가 제한적이므로, 초기 설계 목적에 적합한 한가지 용도로 밖에 사용할 수 없는 경우가 많음. 따라서, 인프라를 범용적으로 활용하는 것은 어려움이 있음.

## 제 8 절 제8회 과학기술정책 포럼

- 일시 : 2010. 12. 21.(화) 07:30~09:00
- 장소 : 팔래스호텔 12층 서궁

### 1. 신흥국형 혁신의 부상과 시사점 - 삼성경제연구소 복득규 위원

---

## 신흥국형 혁신의 부상과 시사점

2010. 12. 21

복득규  
(삼성경제연구소 연구전문위원)

---

## 목차

---

### 1. 신흥국형 혁신의 개념과 사례

### 2. 신흥국형 혁신의 특징

### 3. 시사점

---

## 신흥국형 혁신의 개념

---

- **신흥국 실정에 맞춘 연구개발의 추진으로 더 적은 자원으로 더 많은 제품/서비스를 저가격으로 제공하는 혁신을 의미**
  - 예를 들어, 값이 비싸 주로 선진국에서만 사용되어온 자기공명장치(MRI)나 컴퓨터단층촬영장치(CT) 같은 장비를 개도국에서 사용 가능하도록 기본 진단장치 기능만 갖춘 간단한 제품을 저가로 만드는 것
  - 소득수준이 낮은 신흥국 소비자의 니즈와 열악한 개발환경에 맞추어 혁신한 결과, 선진국에서는 나올 수 없는 제품들이 개발됨
    - 예를 들어 3,000달러 자동차, 300달러 노트북, 30달러 휴대폰 (분당 사용료 1센트), Mobile Money(핸드폰을 사용한 은행결제시스템) 등
  - 위기 이후 개도국뿐만 아니라 선진국에서도 통용!
- **Reverse Innovation, Frugal or constraint-based innovation, Gandhian Innovation 등으로도 불림**

## 신흥국형 혁신사례(1): 초저가 자동차 ‘나노’

- 인도 타타자동차가 개발한 ‘Nano’는 250만원대에 팔리는 초저가 자동차
  - 초저가의 핵심은 ‘이륜차보다 안전한 패밀리 카’라는 개발 컨셉
  - 기존 자동차업계에서 상상할 수 없는 저가화 기술혁신
    - 에어컨과 파워 윈도우 등의 편의장치 생략은 물론 1개밖에 없는 와이퍼와 사이드미러, 접착제를 활용한 경량화 등



## 신흥국형 혁신사례(2): 저비용 정수기 ‘스와치’

- 인도 타타그룹이 서민층을 위해 개발한 초저가 정수기
  - 스와치 정수기는 1000루피(2만 5천원)의 가격으로 전기도 필요 없음
    - 왕겨를 이용한 필터로 박테리아를 걸러내고, 은 초소립자로 콜레라, 장티푸스 같은 수인성 전염병을 일으키는 유해균을 제거
- 월스트리트저널(WSJ)이 선정한 2010년 ‘아시아 혁신상품상’ 금상을 차지



## 신흥국형 혁신사례(3): 저가 의료장비

---

- 2010년 10월 미국 시카고에서 열린 북미방사선학회 연례 학술 대회에서 중국제 저가 의료장비가 등장
- GE 중국연구소에서 개발한 X-ray 장비인 '브리보XR385'는 기존 장비의 1/2 가격
  - 진료공간이 좁고 전력과 예산이 부족한 중국 현지사정에 맞춘 제품
  - 크기를 절반으로 줄이고 3차원 촬영기능이나 전신 스캔 기능 같은 고급기능은 배제
- 중국과 인도가 공동개발한 컴퓨터단층촬영장치(CT)는 인도의 정보 기술을 접목해 고해상도를 유지하면서도 가격은 기존 제품보다 30% 낮음

## 왜 지금 신흥국형 혁신인가?

---

- 경제위기 이후 선진국은 고실업과 부채상환으로 소비여력이 부족하고 합리적인 소비성향 증가로 중저가 제품을 선호
- +30~40억 시장이라 불리는 거대 신흥국 소비시장이 부상
  - 하지만 아직 소득수준이 낮아 저가격이 중요
- 환경 및 지속가능성장 관심
  - 비용절감과 구조조정으로 대응 곤란
- Disruptive Technology의 가능성
  - 생산방식과 유통방식 및 사업모델의 혁신
  - 신흥국형 혁신 제품과 서비스가 세계시장으로 확산



## 신흥시장 상품, 글로벌 시장으로!

글로벌 기업 경영 1단계  
: 각 시장마다 차별화된 제품 전략 수립  
'신흥 시장, 선진 시장은 별개'



최근 글로벌 경기 침체  
→ 신흥시장용 제품, 선진시장으로 역행!

마르지 않는 상상의 샘 SERICEO

## 핵심 기능 & 저가형 제품 인기



### GE MAC 800

신흥시장용 심전계  
기존 제품 대비  
크기 1/2, 가격 1/5

“미국 시장으로 유턴”  
기존 제품보다 심플,  
but, **필요기능**만 탑재  
**저렴**한 가격

삼성경제연구소 SERICEO

## 핵심 기능 & 저가형 제품 인기

- MAC 800 미국 리론칭 과정  
: 단 몇 개월  
단돈 **20만 달러**로 준비 완료
- 글로벌 시장에서  
**250만 달러** 이상 창출 가능

소비자 욕구의 교집합  
**핵심 기능 + 저가**



[www.sericeo.org](http://www.sericeo.org)

### 목차

---

1. 신흥국형 혁신의 개념과 사례
  2. 신흥국형 혁신의 특징
  3. 시사점
-

## 신흥국형 혁신의 특징

- **저가격 → 방대한 저소득층 대상**
  - 예) Bharti Airtel의 통신료는 분당 1센트 (중국 2센트, 미국 8센트)로, 2009년 1억 명의 가입자 → 2012년 두 배 증가 전망
- **Not second rate**
  - 첨단기술을 활용한 저가화, 자원절약 및 환경친화
- **기존 기술 활용 & 생산/유통 및 사업모델 혁신 (Architecture Innovation)**
  - 제품설계뿐만 아니라 생산과정과 사업모델 전체를 재구축
    - 대량생산방식을 도입한 의료서비스 등
  - 기존 기술 활용
    - 기존 기술 및 부품을 사용하여 연구개발비를 절약

예) 인도의 슈퍼컴 'Eka' (2009년 기준 계산속도 세계 29위) 개발비: 2천만 달러

## Architecture Innovation 사례 : '中國流 이노베이션'

- **중국 기업들은 매우 짧은 기간에 다수의 상품을 개발하는 데 탁월**
  - 예) 휴대전화기업체 Caixon은 설계자 1인이 한 달에 3~4개의 기종을 설계
    - 일본업체는 수십 명이 몇 개월에 걸쳐 1기종 설계
- **압도적으로 빠르고 저렴하게 시장에 투입함으로써 선진 기업이 양산하자마자 시장점유율과 이익을 점유**
- **중국류 이노베이션의 원동력**
  - 선진 제품의 모방능력
    - 예) 산자이(山寨): 오리지널 제품에 새로운 기능을 추가하여 단순한 확충과 구별되는 새로운 형태의 복제품
  - 핵심부품의 유통
    - 대만의 MediaTek의 휴대폰 핵심부품, 미쓰비시자동차 엔진 등
  - 고도의 산업집적

## Architecture Innovation 사례 : '中國流 이노베이션'

### ● 중국은 조율형 제품인 이륜차와 자동차의 아키텍처를 개방모듈형으로 변경

- 혼다의 베스트셀링 이륜차 모델의 부품을 복제하여 1/2 이하의 가격으로 판매
- 자동차의 경우, 미쓰비시 엔진 등 기존 부품을 사용하여 저가차 생산

#### <조율형 제품과 개방 모듈형 제품>

- 조율형 제품은 전용 부품 및 개별적인 인터페이스 규칙을 사용한 제품
  - 자동차, 이륜차 등이 대표적
- 개방모듈형 제품은 호환 부품 및 인터페이스 규격을 표준화한 제품
  - 컴퓨터가 대표적 제품

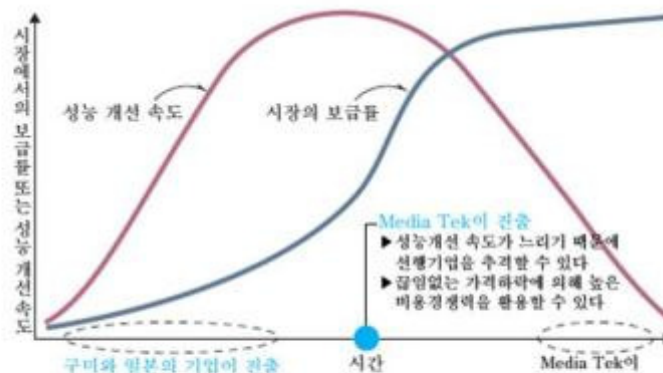
### ● 선진 제품의 모방과 핵심부품의 외부조달을 통해 다수 제품을 신속하게 출시

- 오리지널 제품을 모방/개조하는 다수(100~200개 사)의 중국기업에 의해 순식간에 시장점유율이 분해

## 추격 시기

### ● 보급률이 포화되기 직전에 후발주자로 시장에 진입

- 보급률 상승이 가격경쟁을 초래, 이 시기에 성능개선 속도가 둔화



## 목차

### 1. 신흥국형 혁신의 개념과 사례

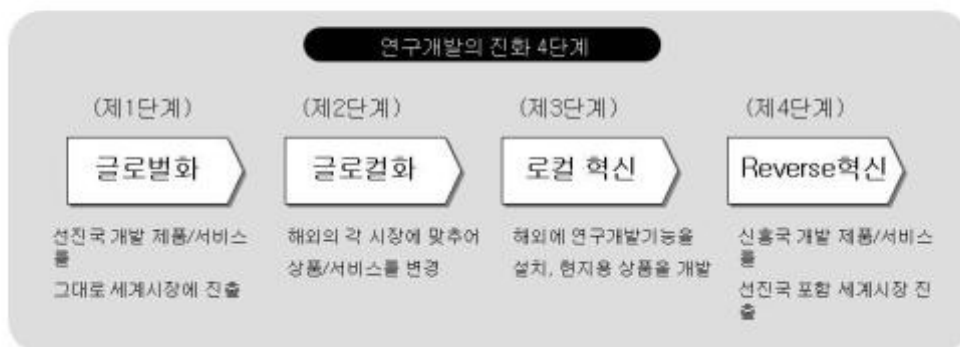
### 2. 신흥국형 혁신의 특징

### 3. 시사점

## 시사점

#### ● 기존 연구개발의 Rule을 파괴

- 연구개발투자비의 비교만으로는 부족
  - 신흥국형 혁신을 통해 적은 금액으로 더 많은 혁신 창출이 가능
- 연구개발의 목표변화
  - 첨단 신기능 개발 → 저가격으로 유사기능 제공
- 신흥국이 혁신거점으로 부상



## 시사점

### ● 신흥국 활용전략 재점검

- 저비용 생산기지 → 소비시장 & 혁신 창출 → 세계시장 진출
- 신흥국 소비시장 부상 대응에 활용: 예) 저가 모방업체와 합작한 혼다



## 시사점

### ● 경쟁방식 및 산업구조 진화패턴의 변화

- 저가화 혁신을 통해 최신기술 제품을 대중가격으로 판매
  - 예) BYD의 리튬이온전지, 중국의 태양광전지패널
- 서비스 이노베이션
  - 대량생산방식의 의료서비스부문 적용
- 아키텍처 혁신에 따른 신속한 모방으로 기존 제품의 시장점유율 격감

### ● 새로운 한국형 혁신방법의 모색

- 그동안 한국은 '변혁기 선제투자'로 선진산업과 기술을 catch-up
  - 아날로그 → 디지털; 불황기 선제투자 → 호황기 시장강화
  - 이후 연구개발 투자 확대를 통해 선두지위 유지
- 신흥국형 혁신으로 새로운 혁신방법 모색 필요
  - 전통추력뿐만 아니라 신산업 등 대부분의 산업에서 신흥국 기업의 모방 및 대규모 투자
  - 선진기업의 기술과 브랜드 획득을 위한 Reverse M&A
  - 한국의 강점을 살린 새로운 성공방정식의 모색이 시급!

## 2. 제8회 과학기술정책 포럼 회의록

회의명	제8회 과학기술정책 포럼
일시	2010년 12월 21일(화) 07:30~09:00
장소	팔래스호텔 12층 서궁
참석자 (소속)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위원 : 오세정(서울대), 김소영(KAIST), 박문수(생기원), 박송용(녹십자), 박종구(산업대), 박철우(산업대), 복득규(SERI), 이상목(KIST), 이승진(LG 사이언스홀), 한석희(KIST)</li> <li>○ 교과부 : 김영식 과학기술정책실장, 박지영 서기관</li> <li>○ KISTEP : 손병호, 허대녕</li> </ul>

### □ 토의 주요 내용

- 신흥국형 혁신 제품은 그 제품 자체의 성능보다는 수요자의 니즈에 맞는 제품 개발이라는 측면에서 의의가 있음.
- 신흥국형 혁신 제품 개발은 우리나라의 70년대 사회 환경에서 적합. 현시점에서 신흥국형 혁신 제품 개발에 집중하기에는 많은 어려움이 따름.
- 신흥국이 선진국의 R&D 결과를 토대로 제조 기능만 자국내에서 수행할 수 있으므로, 신흥국에 적합한 산업 모델임. 신흥국형 혁신이 적절한 표현인가에 대해서는 논쟁의 여지가 있음.
- 기업들은 자국내 시장의 특성을 잘 알고 있으며, 오픈 이노베이션을 통해 전 세계의 자원을 활용하고 있음. 한국과 일본의 기업은 핵심 기술을 자국 내에서 스스로 개발하려는 의지가 강하지만, 인도나 중국은 그렇지 않음.
- 신흥국형 혁신 제품은 기존의 제품이나 기술을 가져와서 사용하는 것이 아니라, 새로운 제품을 만들고 그렇기 위해 새로운 기술을 개발하여야 함. 따라서, 제품 개발 방식, 마케팅 등이 새로운 사업 모델이므로 혁신이라는 표현을 사용.
- 최근의 제품 개발 방식은 기존과 많이 다름. 최근에는 시장을 잘 모니터링한 후, 시장 맞춤형 제품 개발을 수행.

- 이를 위해, 전략기획기능의 강화를 통해 기존에 개발된 기술을 시장에 맞추는 전략 추진 필요. 대기업은 잘하고 있으나, 중소기업은 아직 잘 안되고 있음.
- 과거에 비해 과학기술이 많이 발전하였으나, 병원의 오진률은 크게 개선되지 못함. 첨단기술이 많이 개발 되고 있으나, 활용이 많이 되지 않고 있음.
- 따라서, 첨단기술의 개발보다 적재적소에서 활용이 더 중요할 수 있음. 기존의 기술을 잘 활용하는 것도 중요한 혁신이라고 사료됨.
- 리버스 이노베이션보다는, 첨단 기술개발과 신흥국형 혁신 기술 개발을 병행하는 것이 한국에 더 적합한 것으로 사료됨.
- 기존에 개발된 기술을 소비자들의 니즈에 접목시키는 방법이 중요한 기술임. 아이폰은 애플이 독자적 기술로 성공시킨 것이 아니라, 기존의 기술을 잘 활용하여 성공한 사례임.
- 신흥국형 혁신과 관련한 정책적 대안을 찾는 것은 기업의 역할이며, 정부에서는 기술평가 등과 같은 기술서비스업이 활성화될 수 있도록 지원하는 정책 추진 필요.
- 금융위기로 인해 일본이 가장 큰 타격을 받았으며, 그 이유는 일본이 첨단산업에만 주력해왔기 때문임. 이러한 인식하에 일본은 Volume형으로 전략을 수정하여, 신흥국 시장 개척을 위해 노력하고 있음.
- 과학기술분야도 출구를 고려한 R&D 전략 수립이 필요하며, 그 해결 방안은 신흥국의 새로운 시장이 될 수 밖에 없음.
- 그러한 관점에서, 중복 연구나 과거에 개발된 분야에 대한 재연구를 지원하지 않는 현재의 R&D 정책은 문제가 있음. R&D 정책의 개선 방안 모색 필요.
- FTA를 통한 국제적 시장 개방을 앞두고, 최첨단 기술, 중간 기술, 저가형 기술 등 R&D 레벨에 따른 전략 수립 및 선택 필요. 또한, 기술 레벨간의 연결고리를 찾는 것이 중요.
- 기업은 High-end 기술, Low-end 기술, 전 범위에 걸친 기술 등을 선택하는 것이 가능하나, 정부에서는 선택이 어려움.
- 삼성은 플랫폼 전략을 많이 사용하며, 공통된 부분을 중심으로 전범위를 커버하는 것임. 노키아가 잘 하였으나, 스마트폰이 활성화되면서 어려움을 겪고 있음. 기업이 선택과 집중을 잘 하는 것이 매우 중요.



- 저가형 핸드폰은 신흥시장에서 자국 제품이 출시되면서 매출이 감소하고 있음. 이러한 현상은 비단 핸드폰 뿐만 아니라, 모든 제품에서 공통적으로 발생하는 현상임.
- 따라서, 기업이 전략을 잘 수립하는 것이 중요하며, 때로는 CEO의 불도저식 경영이 유리할 수도 있음.
- 애플은 제품을 판매한 것이 아니라, 비즈니스 모델을 판매하였다는 관점에서 이해 필요.
- 우리나라는 하드웨어 개발은 잘 하지만, 새로운 비즈니스 모델 창출 등은 약함. 애플은 이공계와 인문사회계가 공동으로 제품을 개발하지만, 우리나라는 그런 환경이 조성되어 있지 않은 점과 주입식 교육 등에 그 원인이 있음.
- 제품을 한번 구입한 후 끝나는 것이 아니라, 계속 Update하면서 연결해 사용할 수 있는 모델 창출이 중요하며, 그런 면에서 애플이 강점이 있음.
- 그러나, 애플은 개방적이지 못하므로, 안드로이드에 질 것으로 예상됨. 우리나라는 독자적 OS를 보유하지 못하고 있다는 점이 염려됨.
- 많은 부분이 정부가 선택하기에 어려움이 있고, 기업에서 직접 선택해야할 문제임. 정부에서는 기업이 잘 할 수 있도록 지원하는 부분에 중점을 두어야 함.
- 일본 기업은 해외에 진출을 많이 하고 있으며, 전체 매출의 절반 이상을 해외에서 올림. 일본 기업이 해외에 진출할 수 있는 근간은 정부가 신흥국에 인프라를 구축해 주었기 때문임. 따라서, 우리나라 정부도 신흥국의 인프라 구축에 참여한다면, 기업에 큰 도움이 될 수 있음.
- 우리나라는 압축 성장을 해 왔으므로, 관련 노하우를 신흥국에 전수하는 프로그램을 추진한다면 매우 도움이 될 것으로 사료됨.
- 일본은 인프라 수출을 많이 해왔음. 우리나라도 강점을 갖고 있는 인터넷 등의 분야에서 해외 인프라 수출을 정책적으로 추진하는 것이 바람직함.
- 대구의 섬유산업은 한때 지역사회를 견인하는 핵심 산업이었으나, 현재는 쇠퇴함. 그 원인은 정부가 기술개발 분야에만 투자를 하였기 때문임. 기술개발 뿐 아니라, 다른 방식으로 점핑할 수 있는 방안을 모색할 수 있도록 지원 필요.
- 선진국일수록, 기술개발 자체보다는 세계해택을 통해 혁신결과에 대해 지원하는 프로그램이 활성화 됨.

- 정부는 New Search가 될 수 있는 R&D, 즉 성장동력의 기초가 되는 핵심사항에 대한 R&D에 한정된 지원 필요.
- 저가형 제품은 부가가치가 낮으나, 총량적 이익은 더 클 수도 있음. 저가형만을 위한 R&D는 어려움이 있고, 모듈식으로 저가형과 고가형에 동시에 적용될 수 있는 방면의 기술 개발이 바람직함.
- 정부는 ODA와 연계하여, 중국·인도를 제외한 개도국 진출에 대한 정책적 지원 필요.

## 제 3 장 과학기술정책연구회 개최 실적

### 제 1 절 제1회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 3. 24.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

#### 1. 간의 건강학 - 한국생명공학연구원 연구위원 이영익

연구원교육용

건강한 삶을 위하여

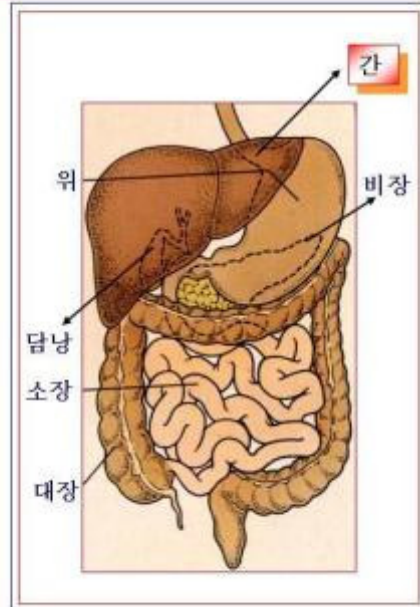
## 간의 건강학

(한국인에 있어서의 B형 간염 바이러스 감염현황 및 대책)

한국 생명 공학 연구원  
산업바이오소재연구센터

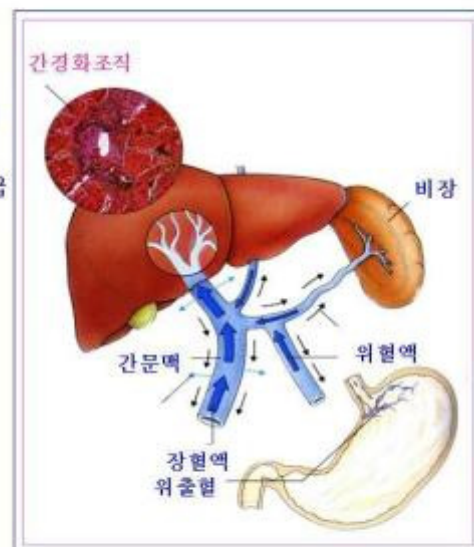
## 간의 구조

- \* 장기 중에 가장 크다
- \* 체중의 1/50 : 1200g ~ 1500g
- \* 약 3억 개의 간세포
  - 직경 1mm X 높이 2mm의 다각형인 간소엽 50만개
  - 간세포의 수명: 약 50일
- \* 간 분비 소화 효소 → 간 아래에 담낭에 저장 → 담즙 십이지장 → 음식물 소화 (지방질의 소화 • 흡수)
- \* 우리 몸 전체 피의 1/3 : 간에 존재
  - 5 - 6 ℓ
  - 실제 간 무게는 3.5kg 정도
- \* 간은 재생능력이 있다.
  - 정상 간의 2/3 를 잘라내도 나머지 간은 정상 기능을 해 낼 수 있으며, 원상 상태로 재생 된다.
  - 신경세포가 없다 “침묵의 장기”



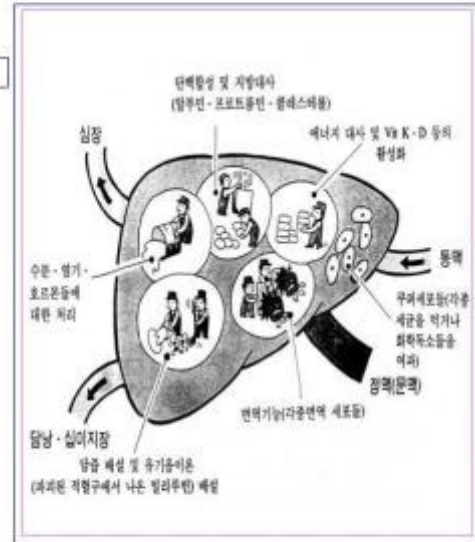
## 간의 혈액 순환

- \* 장 → 간문맥 (원자재 공급)
- \* 심장 → 대동맥 (산소 공급)
- \* 우리 몸의 전체 혈액의 1/3이 존재
- \* 간경화시 간문맥에서 오는 혈액이 저항을 받음  
식도 정맥류가 발생 (식도 → 심장)



## 간의 기능

기능 저하에 따른 이상증세	
1. 에너지 대사의 통합관리 - 음식을 → 포도당으로 저장	→ 당뇨병, 몸무게 감소
2. 각종 비타민 대사과 저장 - 외부 비타민의 저장 공급	→ 잇몸 출혈, 경골염
3. 혈장 단백질 합성 및 지방대사 - 알부민, 프로트롬빈, 콜레스테롤	→ 부종, 복수, 신부전, 당뇨병, 몸무게 감소
4. 수분과 염분의 항상성 유지 - 간과 콩팥의 상호작용	→ 부종, 복수, 신부전
5. 각종세균과 화학적 독소의 여과 및 배설 - 간의 쿠퍼세포 - 세균 독소의 처리배설	→ 잦은 감기, 폐렴, 복막염, 악플레독내지연
6. 담즙 분비 및 유기음이온 배설	→ 황달, 소화불량, 장내가스



## 황달

- \* 담즙 분비의 이상
- \* 지방흡수가 안되고 소화불량, 장내가스
- \* 적혈구 파괴 - 빌리루빈 (유기 음이온)
  - 혈액 속으로 녹아드러감, 혈중 농도가 높아지게 된다
  - 눈 위 흰자의 피부 → 노랗게 됨 황달 3mg/dl ↑

- \* 간세포성 바이러스성 감염에 의한 황달
  - 구토 황달이 갑자기 발생
- \* 담즙정체성 황달
  - 서서히 발달
  - 소양증 (가려움 증)
  - 복통발열

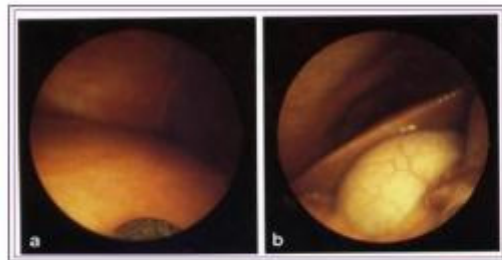


## 간질환의 종류

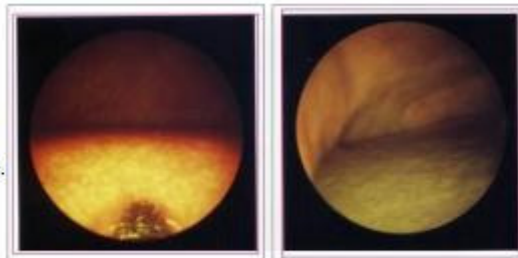
- \* 지방변성 - 간세포내에 살짝 기름기가 켜진 상태
- \* 지방간
- \* 급성간염 - 간이 붓고 열이 나고 붉게 충혈
- \* 만성지속성 간염 - 섬유화가 없이 염증만 있는 상태
- \* 만성 활동성 간염 - 섬유화가 진행되기 시작하여 심하게 굳어지는  
간경화 전단계
- \* 간경화 (섬유화가 심해 간이 굳어진 상태)
- \* 간암
- \* 담즙정체성 간염 - 담즙의 흐름이 막혔을 때, 황달, 가려움증  
→ 만성 활동성 간염 (5%)
- \* 만성 : 6개월 이상 매달 실시한 생화학적 간 검사들에 이상이 있는 상태



- \* 정상간의 복강경검사소견
- a. 간의 색조는 암갈색이며 표면은  
평활하다
- b. 정상에서는간의 변연이 예각이다.



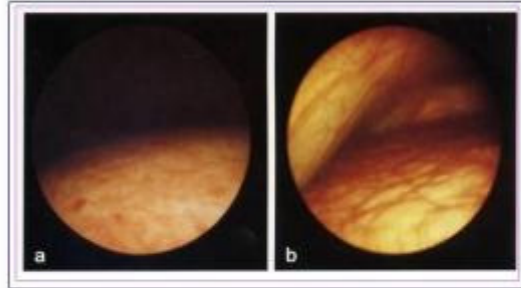
- \* 지방간의 복강경  
검사소견
- 간이 다소 부풀어 있고  
간표면 색조가 황색이다.



- \* 담즙정체  
간표면 색조가 청록색이다.

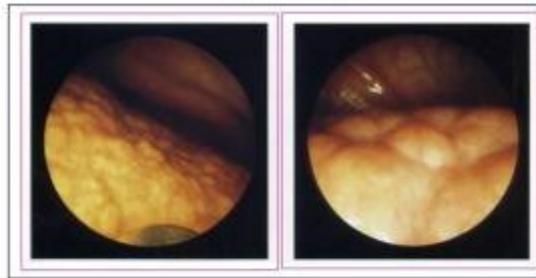
\* 만성 활동성 간염의 복강경 검사소견

- a. 간 표면에 여러 개의 경계가 불분명한 붉은 반점이 보인다.
- b. 미세한 함몰로 인하여 표면이 불규칙하다



\* 소결절성 간경변증

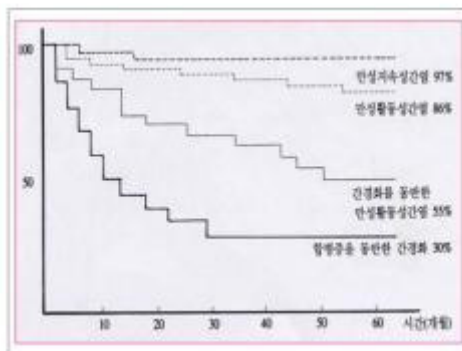
간표면에서 수많은 작고 (직경 3 <mm) 균일한 결절들이 관찰된다.



\* 대결절성 간경변증

간표면에서 다수의 커다란 결절 (직경 3 <mm) 이 관찰된다.

## 임상적 분류

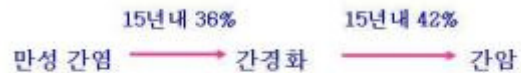


\* 급성 : 대개 3 ~ 6 개월 내에 정상으로 회복

\* 만성
 

- 비활성기 : 염증이 있으나 괴사가 거의 없는 시기
- 활성기 : 간세포 괴사가 일어나는 시기

\* 만성 B형 간질환의 예후

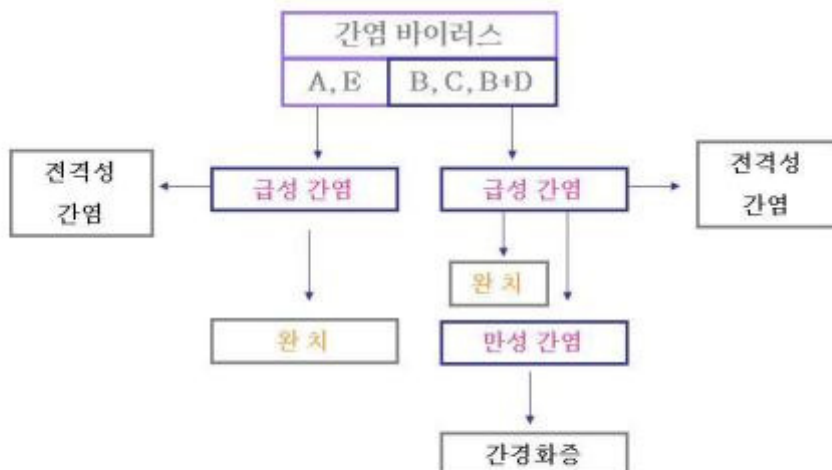


## 간염

### \* 원인

- ① 간염 바이러스 : A, B, C, D, E 형
- ② 약물: 결핵약 (아이나, 리팜핀), 아스피린,  
항생제 (셀폰 아마이드, 테트라사이클린),  
마취제(할로탄), 고혈압 치료제, 경구 피임제
- ③ 알코올
- ④ 선천적 대사 (철, 구리의 대사이상)
- ⑤ 각종 기생충, 곰팡이, 세균감염
- ⑥ 심부전과 쇼크 (혈액 순환 장애로 인한 산소 부족 상태)

## 바이러스 성 간질환의 종류 및 경과



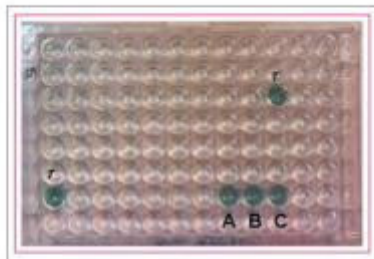


## 간질환의 진단과 검사

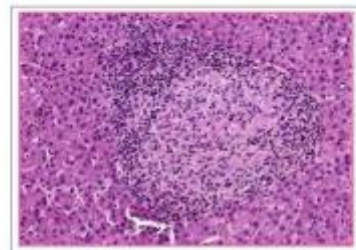
### ▪ 간질환 검사

#### 1. 구조적인 검사

- ① 혈청 검사
  - 간염 바이러스 항원 항체 검사 A, B, C, D, E형 간염 바이러스
  - 간암 - AFP (태아단백)
- ② 내시경 검사
  - 간경변인 경우 식도 정맥류가 생기고 출혈 할 수 있다.
- ③ 간조직 검사
- ④ 간 초음파 검사 - 직경 2cm이상 크기의 종양 판독이 가능
- ⑤ 탈륨 동위원소 측정
  - 방사선 동위원소 이용한 구조이상으로 인한 피의 흐름 변화
- ⑥ CT 검사
  - 컴퓨터로 몸을 잘게 잘라보는 단층 촬영법으로 초음파 보다 더 구체적인 영상을 보여준다.



혈청 검사



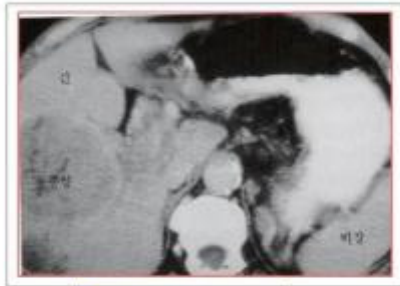
간 조직 검사



내시경 검사



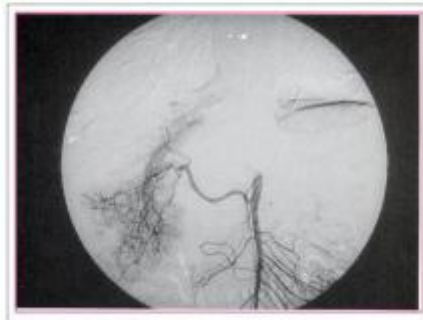
복부 초음파



CT 스캔



간 스캔



간동맥 조영술

## 간질환의 진단과 검사

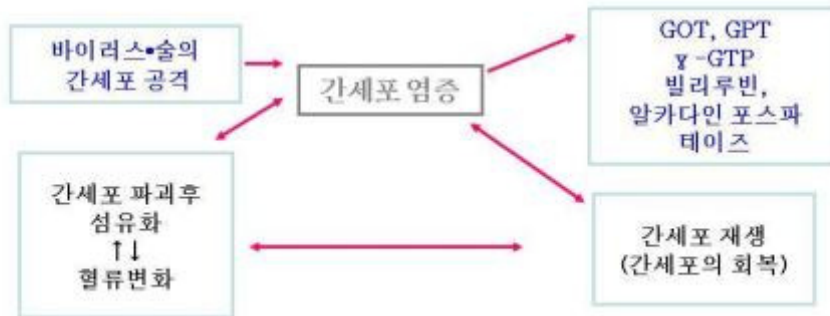
### 2. 기능적인 검사

- ① 음이온 배설기능 검사: 빌리루빈
- ② 생산 능력 검사: 알부민, 콜레스테롤, 프로트롬빈, 담즙산 검사
- ③ 간세포 재생 능력 검사: ICG-Rmax 검사
  - 외부물질 인도사이아닌 그린 (ICG)을 정맥주사하여 간의 배설능력을 측정한다.

### 3. 염증 정도 검사: GOT, GPT, $\gamma$ -GTP 검사

- 간의 이상이 생겨 간세포가 파괴 될때 나오는 효소이다. 이외에 빌리루빈, 알카라인 포스타 테이즈 (alkaline phosphetase) 측정도 한다.

## 간 질환의 병리



### \* GOT/GPT

- \* 40 이하 : 정상
- \* 60 이하 : 정상범위
- \* 60 - 300이하 : 만성 염증
- \* 300 이상 : 간세포 파괴

### \* GOT/GPT에 따른 처방

- \* 300 이상 : 입원
- \* 200 - 300 : 4일 간격 검사
- \* 200 - 80 : 1달 간격 검사 (일상 생활 가능)
- \* 80 - 40 (정상 생활) : 3달 간격 검사

## 치료

### \* 비관도 낙관도 금물이다.

▶ 간장의 손상의 원인을 빨리 파악한다.

▶ 적절한 안정을 취한다.

▶ 간경화증 이견이면 만성 간염의 치료도 가능하다. '희망을 갖자'

그러나 만성간염의 이상적인 치료약은 없다. 인터페론 치료는 이상적인 것은 아니다.

▶ 영양을 골고루 섭취하자.

▶ 어떤 약이든지 먹을 때 마다 간장을 생각하자.

▶ 운동과 성생활은 적당히 하고 음주는 주치의와 상의한다.

## B형 간염 바이러스



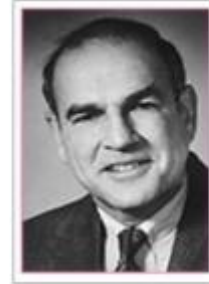
The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1976

1964년 미국의 블룸버그 (Blumberg) 박사

호주 원주민 혈청에서 오스트레일리아 항원 (데인 파티클)

↓ 수혈 연구조수

B형 간염 원인이 B형 간염 바이러스임을 밝힘

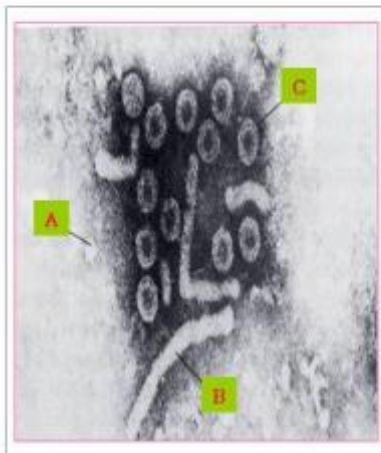


Baruch S. Blumberg

1976년 노벨 의학상

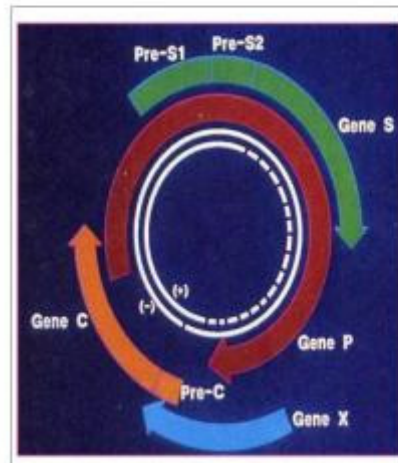
A new antigen in leukemia sera  
JAMA (1965) 191:541

### 혈청 내 B형 간염바이러스



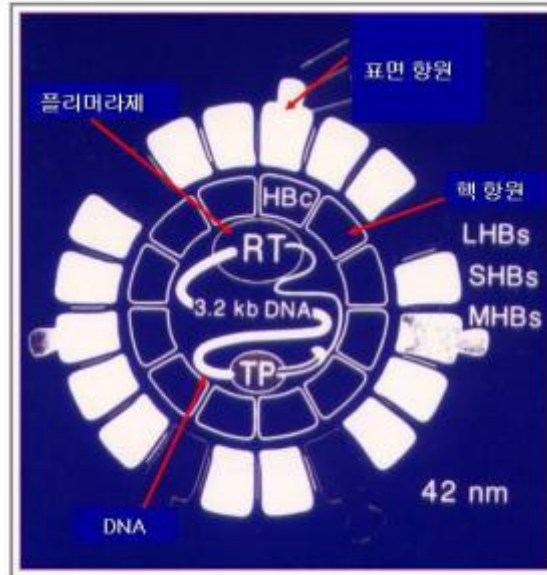
- a. 데인입자
- b. 튜브형태의 바이러스
- c. 42nm의 B형 간염바이러스

### B형 간염바이러스 유전자구조



- S-항원 S-항체 HBV-DNA
- C-항원 C-항체 DNA-폴리머라제
- E-항원 E-항체

## Model of Hepatitis B Virus



## B형 간염의 증상



B형 간염 바이러스



잠복기:

- 30-180일 (급성일 경우)
- 1년 - 20년 (만성일 경우)

### 일반적 증상

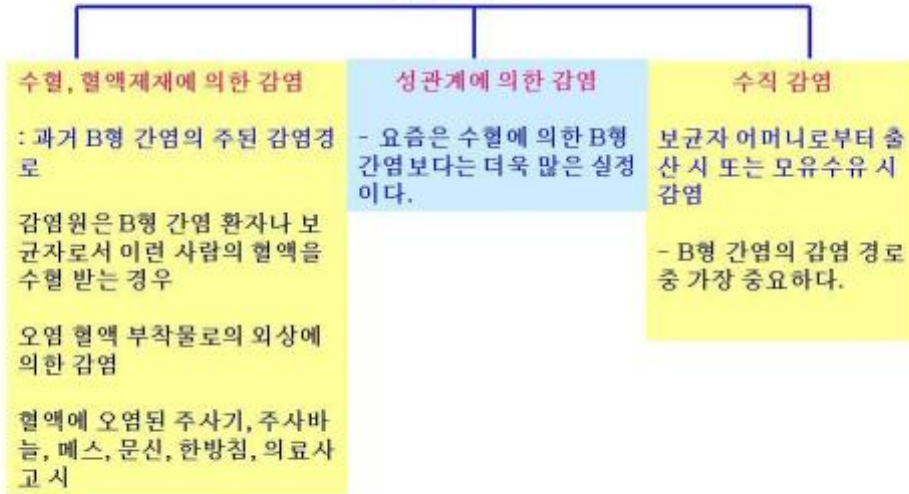
피로, 전신 쇠약감  
구역, 구토, 식욕 감퇴  
체중 감소  
복통, 우상복부 동통  
황달(黃疸)  
진한 오줌  
복부 팽만, 부종

### 혈청/생화학적 증상

ALT/AST의 상승  
황달일시 bilirubin치 상승  
복수일시 albumin합성 감소

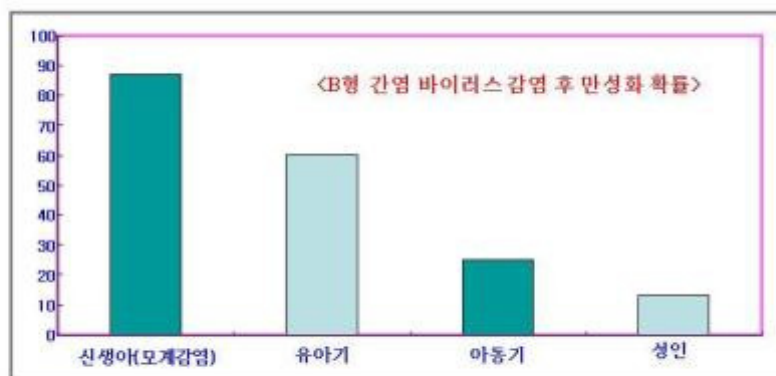
# 바이러스 유발요인

## 감염경로



### 모계 감염

\* B형 간염 바이러스의 전염 경로 중 가장 중요한 것은 모계 감염입니다. 어른이 되어 간염이 걸렸을 경우 만성일 가능성은 10% 미만인데, 모계 감염시 90%에 다다르며 간경화로의 진행도 4배 정도 높습니다.



## 모계 감염

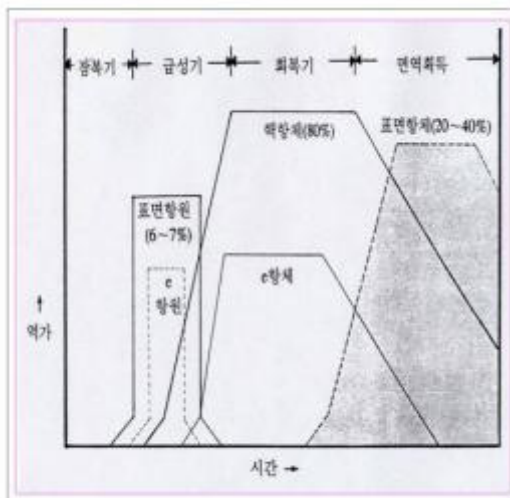
\* 또한 어머니의 감염 상태에 따라 신생아의 감염에 걸릴 확률은 다음과 같습니다.

어머니의 상태	아이가 감염에 걸릴 확률
표면 항원 (HBsAg)	25%
표면 항원 (HBsAg), e항원 (HBeAg)	90%
핵항원 (HBeAg), HBV-DNA 양성	90%

- ▶ 산모가 양성인 경우 아이가 태어나자마자 B형 면역 글로빈과 B형 간염백신을 동시에 맞추어 줍니다.
- ▶ 면역 글로빈의 역할은 간염백신이 우리몸에서 바이러스에 대해 저항 하는 힘을 만들때까지 (능동면역) 저항력 자체 (면역 글로빈, 수동면역)를 넣어주는 것입니다.

## B형 간염 바이러스 침투와 우리 몸의 반응

\* B형 간염 바이러스가 우리 몸에 들어오면 각 개인마다 생리적 반응의 차이는 보이나 대체적으로 다음과 같은 면역 획득을 가지고 옵니다.



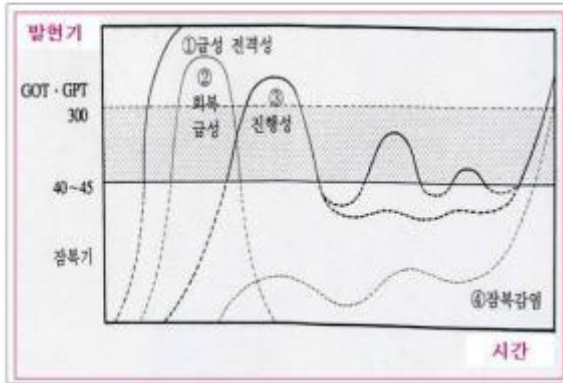
\* 일반적으로 B형 간염에 걸린 사람은 다음 4가지의 면역 상태를 가지게 됩니다.

- ① 표면 항원이 있는 경우 : HBsAg(+)
- ② 핵 항체가 있는 경우 : HBcAb(+)
- ③ 표면 항원과 핵항체가 있는 경우: HBsAg(+), HBcAb(+)
- ④ 표면 항원이 없고, 핵 항체와 표면 항체가 있는 경우: HBsAg(-), HBcAb(+), HBsAb(+)

\* 완전한 면역 상태는 ④번의 경우만 해당 됩니다.

\* e-항원은 바이러스가 활발하게 복제하고 있음을 알려주는 지표이며, 대체적으로 표면항원 양성자에게서만 나타납니다.

## B형 간염 바이러스 감염 후의 경과



- ① 급성 전격성: 감염으로 빠르게 진행되어 1개월 내 사망
- ② 회복되는 급성 간염: 80-85% (경과 약 6개월)
- ③ 진행성 간염: 간경화에 도달
- ④ 잠복 간염: 초기부터 잠복 간염 → 간부전

\* 간부전: 간세포 대사 기능이 심하게 장애 받는 경우

- ▶ HBsAg (표면 항원)  만성 지속성, 만성 활동성으로 진행  
GOT/GPT 이상이 6개월 이상
- ▶ 급성 전격성 간염  초기: GOT, GPT 값: 수천 ↑  
말기: GOT, GPT 값: 급격히 떨어짐, 간세포가 모두 파괴된 상태



## 천연 자생식물로부터 분리한 B형 간염 바이러스 억제제의 항 B형 간염 바이러스 효과분석



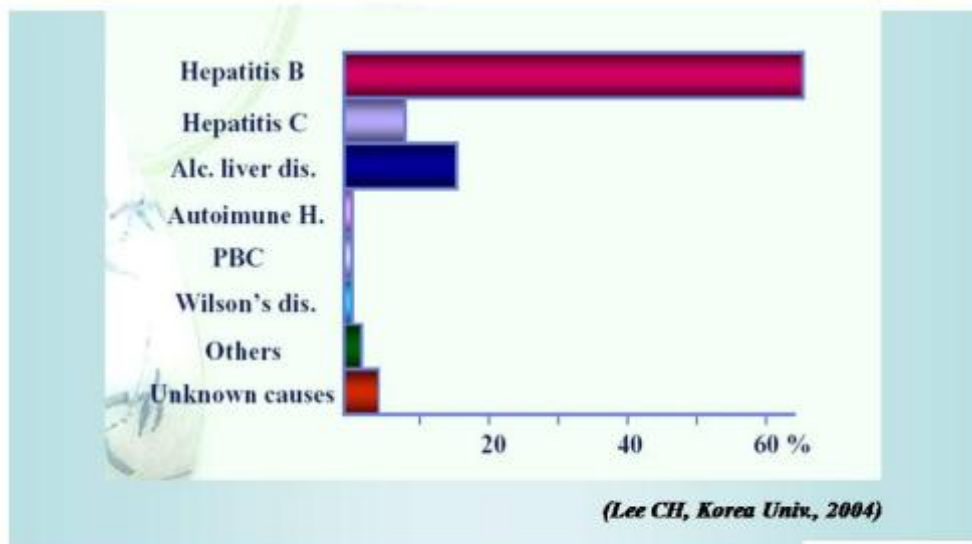
## 연구개발의 배경 및 필요성

### 한국인의 사망원인

	전체	30대	40대	50대
1위	뇌혈관질환	교통사고	간질환	뇌혈관질환
2위	심장질환	자살	교통사고	간질환
3위	교통사고	간질환	자살	간염, 담도암
4위	간질환	심장질환	뇌혈관질환	심장질환
5위	위암	뇌혈관질환	심장질환	위암

Lee's Biotech

### Chronic Liver Diseases in Korea -20,964 patients, (1999)-



Lee's Biotech

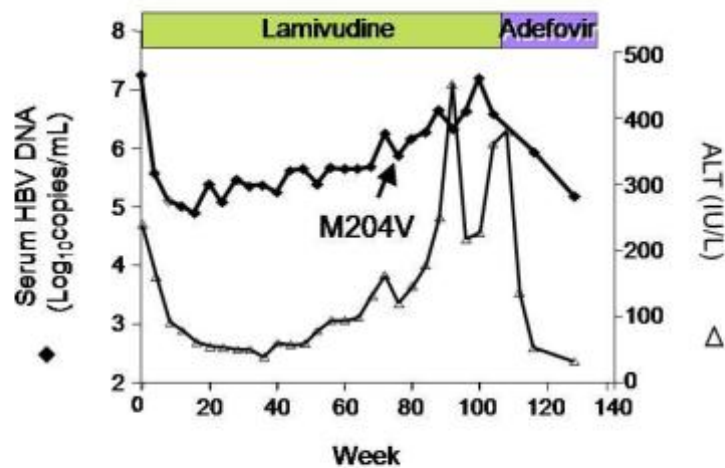
## Anti-HBV Active Compounds

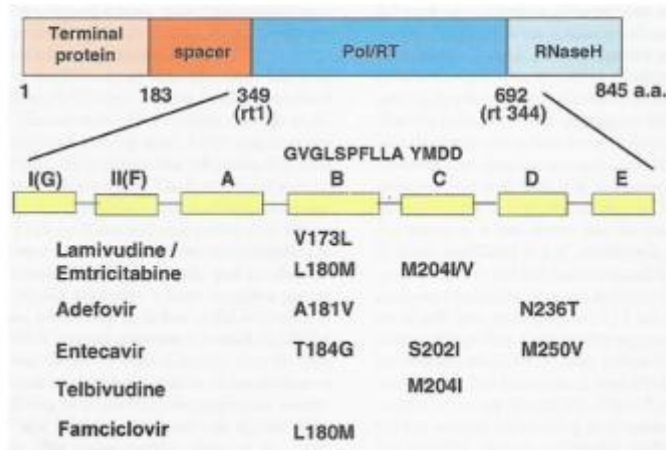
Drug Type	Approved	Phase 3	Phase 2
Nucleoside analogues	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lamivudine</li> <li>Entecavir</li> <li>Clevudine (KOREA)</li> <li>Telbivudine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emtricitabine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elvicitabine</li> <li>Valtorcitabine</li> <li>Amdoxovir</li> <li>Racivir</li> <li>LB80380</li> </ul>
Nucleoside analogues	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adefovir dipivoxil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tenofovir *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alamifovir</li> <li>Pradefovir</li> </ul>
Cytokines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interferon alfa</li> <li>Peginterferon alfa-2a</li> </ul>		

\* Approved in Europe



### Lamivudine Resistance Mutation & Viral breakthrough

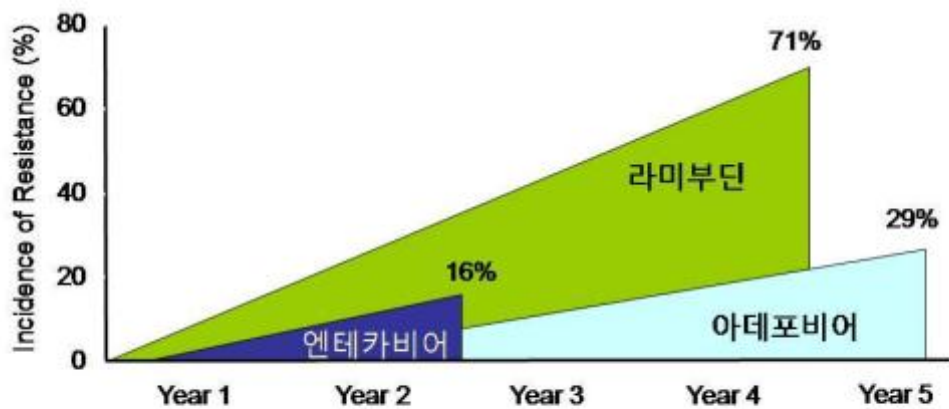




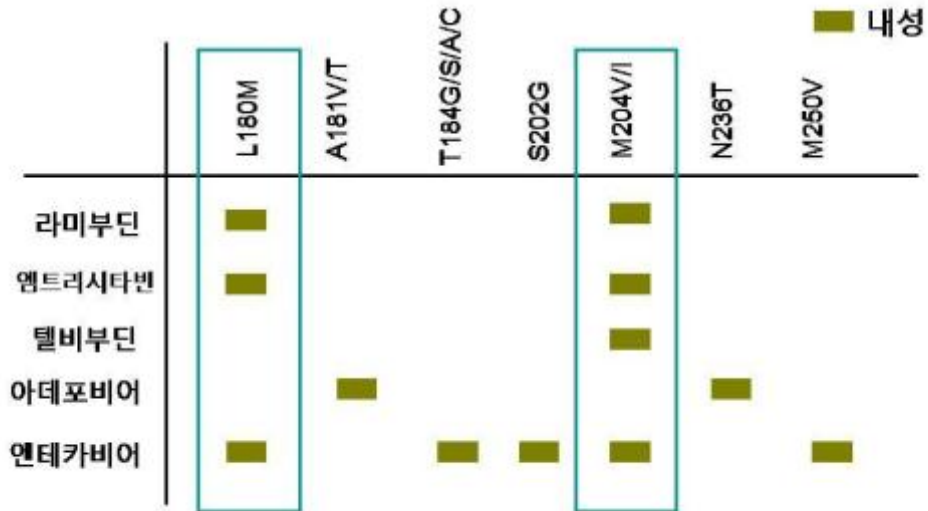
Map of the viral polymerase gene and position of the main drug resistant mutants



## HBV 내성변이 발생률

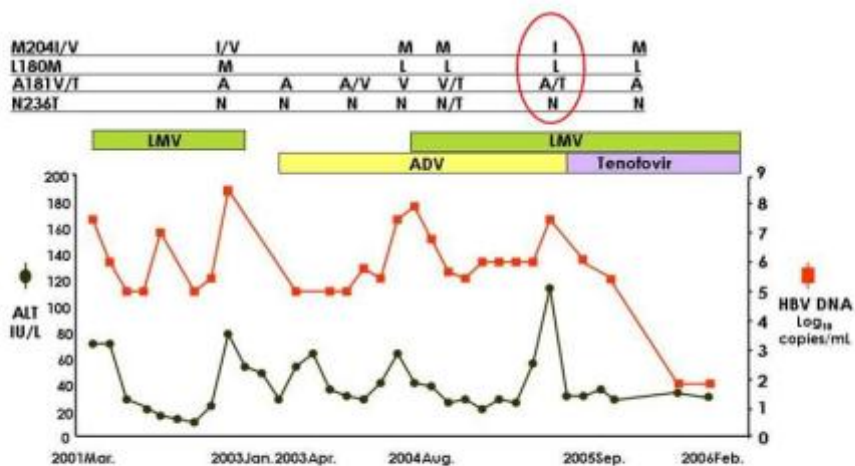


## 라미부딘 내성변이와 교차내성



Lee's Biotech

## Multi-drug Resistance of HBV



Lee's Biotech

## 2. 제1회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

#### ○ Prologue

- 간의 구조
- 간의 혈액순환
- 간의 기능
- 황달

#### ○ 간질환

- 간질환의 종류
- 임상적분류
- 간염
- 바이러스 성 간질환의 종류 및 경과
- 간질환의 진단과 검사
- 간질환의 병리
- 치료

#### ○ B형 간염 바이러스

- 혈청 내 B형 간염바이러스
- B형 간염바이러스 유전자구조
- Model of Hepatitis B Virus
- B형 간염의 증상
- 바이러스 유발요인
- 모계 감염
- B형 간염 바이러스 침투와 우리 몸의 반응
- B형 간염 바이러스 감염 후의 경과

#### ○ 천연 자생식물로부터 분리한 B형 간염바이러스 억제제의 항 B형 간염 바이러스 효과분석

- 연구개발의 배경 및 필요성

- 한국인의 사망원인
- Chronic Liver Diseases in Korea - 20,964 patients
- Anti-HBV Active Compounds
- Lamivudine Resistance Mutation & Viral breakthrough
- HBV 내성변이 발생율
- 라미부딘 내성변이와 교차내성
- Multi-drug Resistance of HBV

## 제 2 절 제2회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 4. 7.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 바이오항체 산업의 전망 - 스크립스코리아 항체연구소 연구소장 송병두



1. 항체신약개요
2. 바이오항체 산업현황
3. 항체센터 설립의 필요성
4. 항체센터의 사업과 역할

1. 항체신약개요
2. 바이오항체 산업현황
3. 항체센터 설립의 필요성
4. 항체센터의 사업과 역할

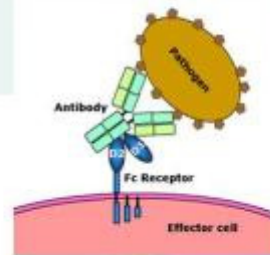


# 항체 ?

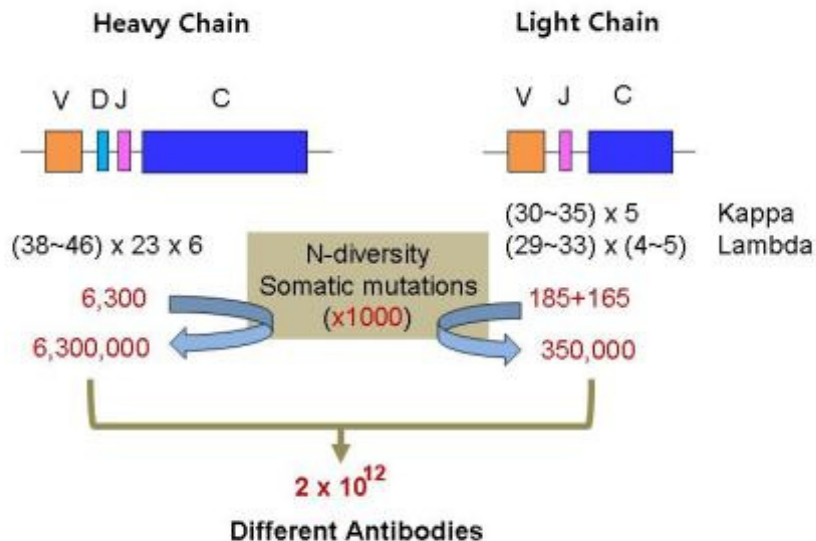
## 병원균을 선택적으로 제어하는 면역단백질

NONSPECIFIC DEFENSE MECHANISMS		SPECIFIC DEFENSE MECHANISMS (IMMUNE SYSTEM)
First line of defense	Second line of defense	Third line of defense
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skin</li> <li>• Mucous membranes</li> <li>• Secretions of skin and mucous membranes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phagocytic white blood cells</li> <li>• Antimicrobial proteins</li> <li>• The inflammatory response</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lymphocytes</li> <li>• <b>Antibodies</b></li> </ul>

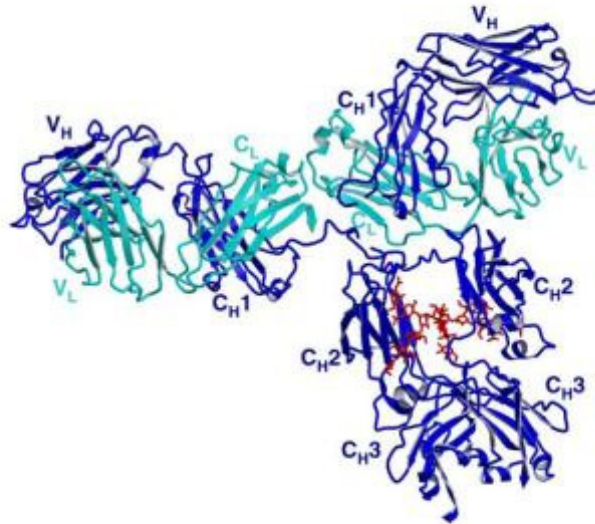
©1999 Addison Wesley Longman, Inc.



## 유전자 재조합으로 다양한 항체합성



## 항체는 매력 있는 신약후보

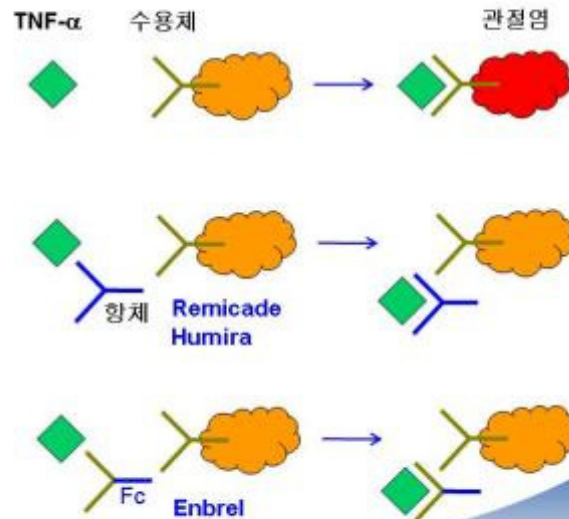


- 다양성
- 선택성
- 안전성
- 안정성
- 성공률
- 수익성
- 시장성

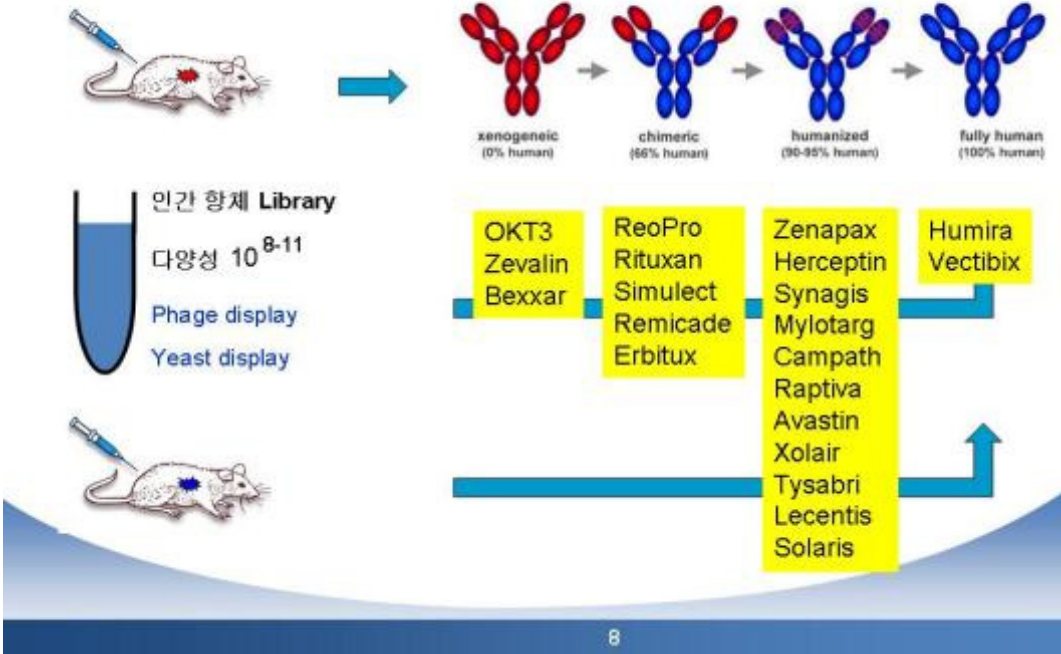
## 류마티스 관절염 항체치료제



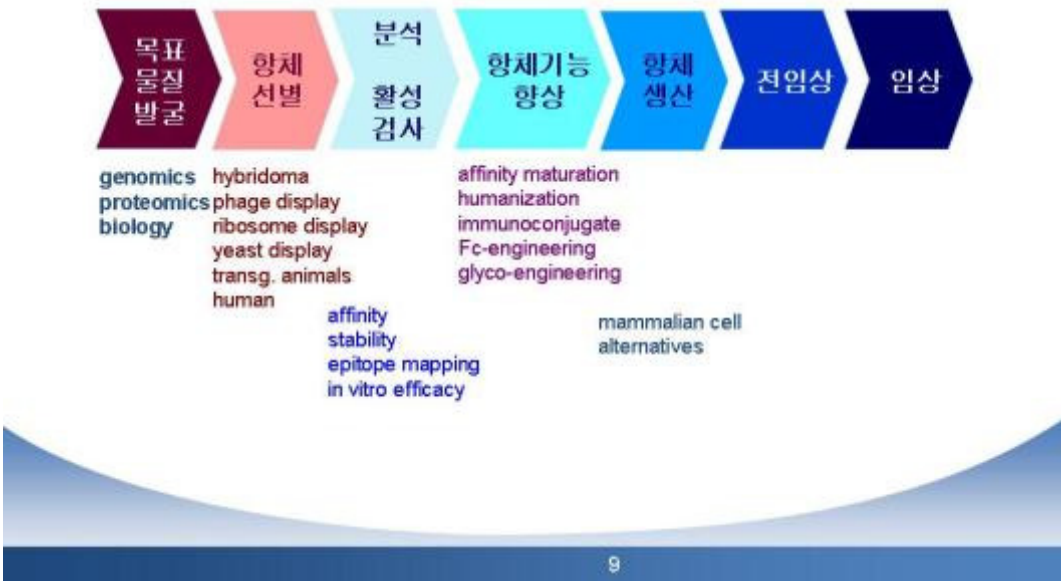
류마티스 관절염



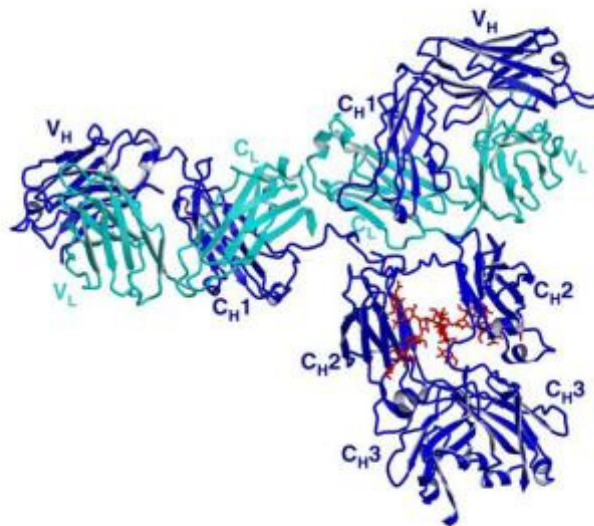
**SKRI** **치료제 개발을 위한 항체발굴**



**SKRI** **항체신약 개발과정**



1. 항체신약개요
2. 바이오항체 산업현황
3. 항체센터 설립의 필요성
4. 항체센터의 사업과 역할



다양성  
 선택성  
 안전성  
 안정성  
 성공률  
 수익성  
 시장성

시장규모: 40조 원  
 성장률: 15% (합성신약 <1%)  
 Top 10 drugs: 3개

Rank	Drug	World Sales (\$b)
1	Lipitor	13.5
2	Plavix	9.5
3	Advair	7.8
4	Enbrel	6.5
5	Diovan	5.8
6	Rituxan	5.5
7	Remicade	5.3
8	Nexium	5.2
9	Epogen/Procrit	5.2
10	Avastin	4.8

12

### 해외

- 민간기업 대규모 투자: Pfizer (9조/2010)
- 정부투자(미국 NIH): 30조/2008 (바이오 신약 기초연구)

### 국내

정부지원 연구비 (바이오항체): 약 600억 (8년간, NTIS 2010DB)

### 국내현황

- 취약한 R&D 기반: 핵심 기술력, 관련 투자, 전문 인력, 정보력, 국제 Network의 부재
- 국제경쟁력 부재
- 500억 국내시장의 대부분이 수입 바이오항체의약

13

## 선진국들이 주요 기술들을 개발

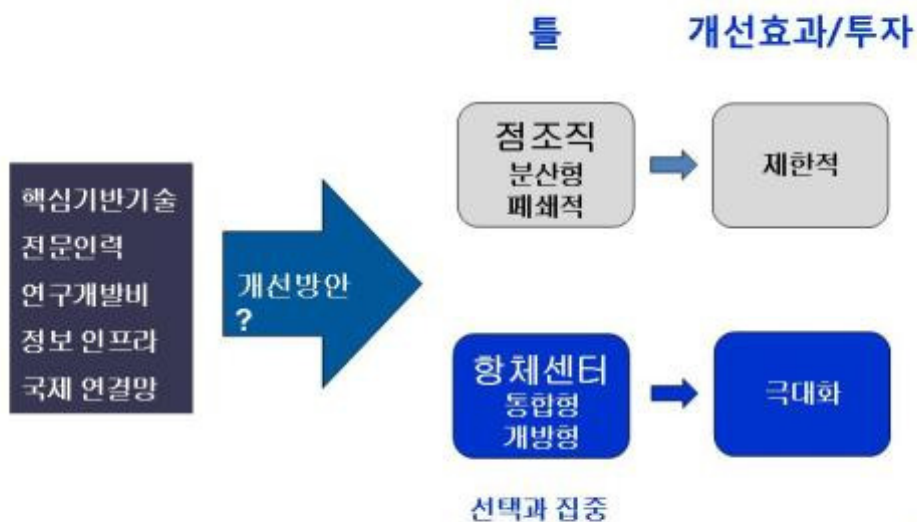


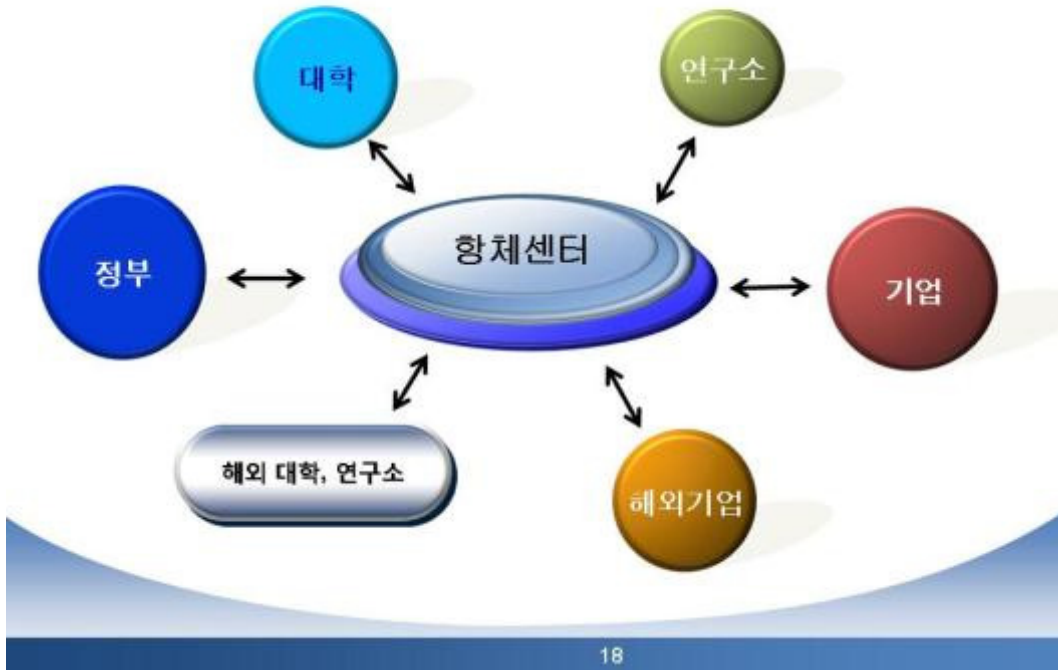
- ✓ 국내에서는 산·학·연의 여러 연구주체가 항체 신약에 대한 연구개발을 진행 중이나, 국내의 항체 생산성 증진을 위한 platform 기술 등 핵심 기술이 선진국의 50% 수준으로 항체 제품의 출시가 어려운 실정



※ 전혀 기여하지 않음(1), 별로 기여하지 않음(2), 보통(3), 약간 기여(4), 매우 크게 기여(5)

1. 항체신약개요
2. 바이오항체 산업현황
3. 항체센터 설립의 필요성
4. 항체센터의 사업과 역할



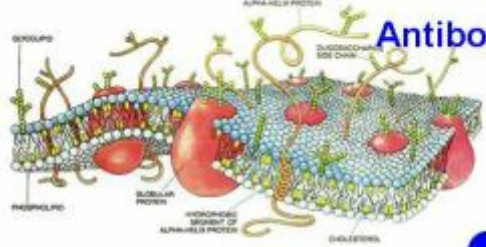




1. 항체신약개요
2. 바이오항체 산업현황
3. 항체센터 설립의 필요성
4. 항체센터의 사업과 역할

**통합된 기능으로 국가경쟁력을 혁신적으로 증대**





Antibodies against all surface proteins

**Surface Proteins**

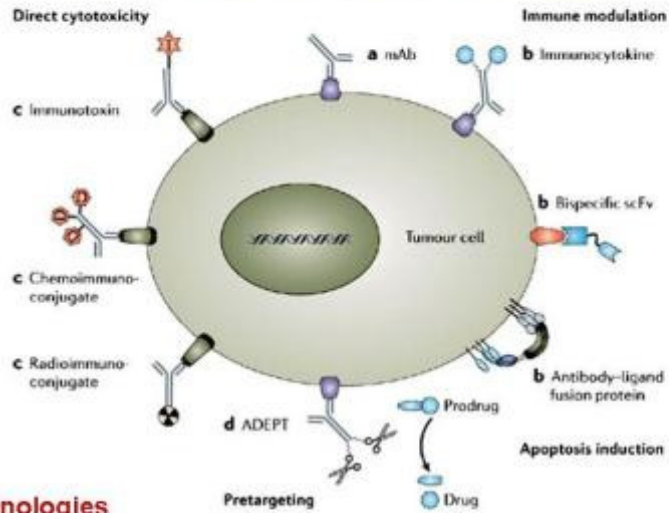
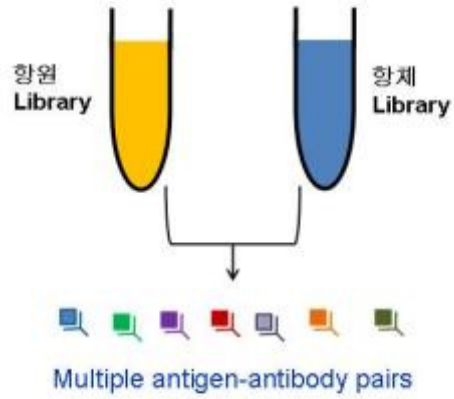
Receptors	1,352
Transporters	817
Enzymes	533
Others	697
<b>Total</b>	<b>3,399</b>



(1항원) X (항체 Library)



(항원 Library) X (항체 Library)

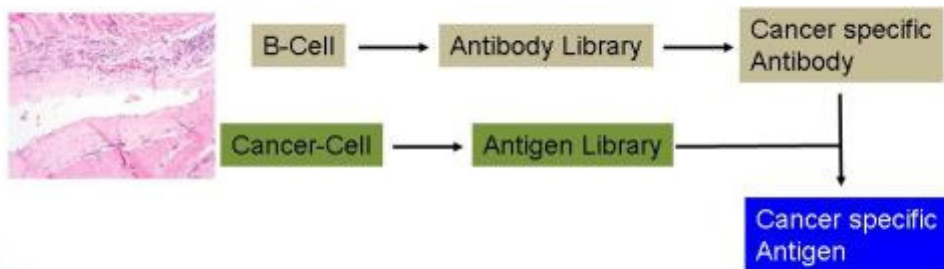


**Conjugation Technologies**

1) Functional Genomics

- Construction of **shRNA Library**
- **Genomic screening**: in vitro & in vivo
- Target validation

2) Direct Discovery of Cancer Antigens and Antibodies



## 2. 제2회 과학기술정책연구회 토론결과

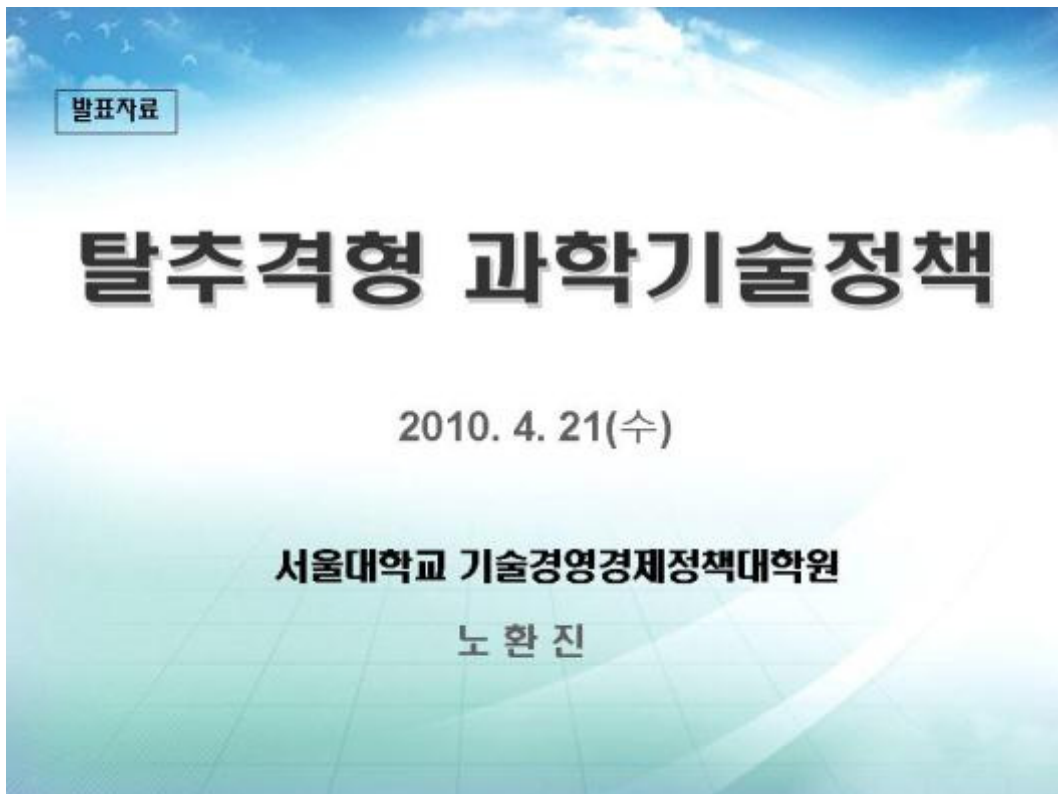
### (1) 주요 내용

- 항체신약개요
  - 항체 : 병원균을 선택적으로 제어하는 면역단백질
  - 유전자 재조합으로 다양한 항체합성
  - 항체는 매력있는 신약후보
  - 류마티스 관절염 항체치료제
  - 치료제 개발을 위한 항체발굴
  - 항체신약 개발과정
- 바이오항체 산업현황
  - 항체신약의 매력
  - 항체신약 산업현황
  - 국내/해외 투자 현황 비교
  - 항체신약 개발과정
  - 국내 기술수준
- 항체센터 설립의 필요성
  - 항체센터설립, 왜 필요한가?
  - 항체센터, 항체세계의 HUB
  - 바이오항체 센터의 필요성
- 항체센터의 사업과 필요성
  - 항체센터의 기능, 항체센터 R&D 서비스
  - 항체센터 주요 연구사업
  - 고속 항원-항체 짝 선별기법
  - 다기능 항체개발
  - 목표물질 발굴

### 제 3 절 제3회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 4. 21.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

#### 1. 탈추격형 과학기술정책 - 서울대학교 교수 노환진



# 목 차

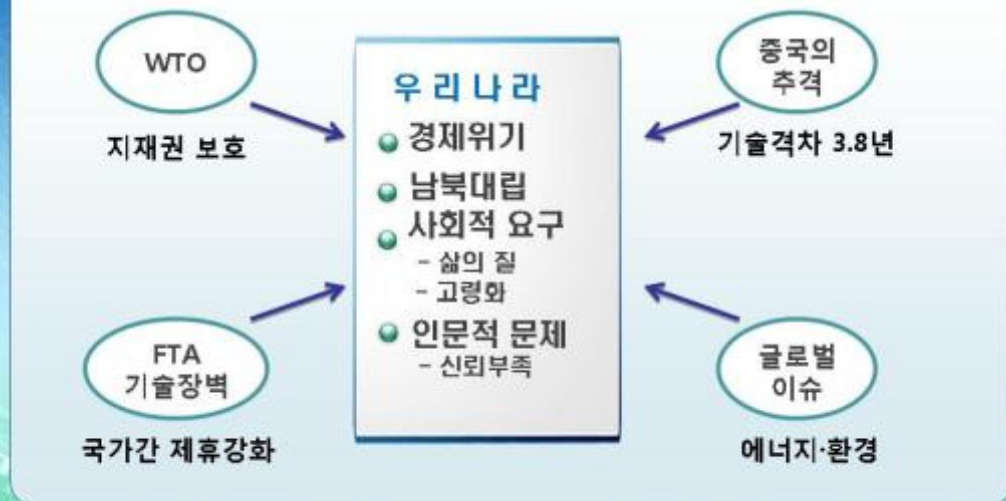
- I '탈추격형' 의 개념
- II 우리나라의 시대적 상황
- III 과도기 정책의 핵심
- IV 탈추격형 정책의 필요조건
- V 정책과제의 도출

## I. '탈추격형' 의 개념

	추격형 (모방형)	탈추격형	창조형 (책임형)
본질	목표해답을 알고서 해답으로 가는 경로모색	과 도 기	해답을 모르므로 목표해답을 정하고 동시에 경로모색
평가	목표해답에 도달하는 신속성		목표해답·도달경로의 실득력
정책 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소수학문분야 내에서 해결 가능</li> <li>• 분석력이 중요</li> <li>• 소수의 엘리트가 정책 주도 - 수직적·폐쇄성</li> <li>• 공급자 중심</li> </ul>	기간단축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 융복합형 학문적 접근이 필수</li> <li>• 종합통찰력이 중요</li> <li>- 정책기획·정책로드맵</li> <li>정책모니터링·환류 및 사회영향평가능력 중요</li> <li>• 다방면의 엘리트가 협의하여 정책수립</li> <li>- 수평적·투명성</li> <li>• 수요자 중심</li> </ul>
연구 체제	개별 학문별로 분리된 연구기관이 유리	↔	종합적 학문이 집결된 형태의 연구기관이 유리

## II. 우리나라의 시대적 상황

### 가. 주변환경



3

## II. 우리나라의 시대적 상황

### 나. 과학기술계의 모습

#### 〈산업계〉

- 기업부설연구소 ('08.9) : 15,401개(중소) + 994개(대)
- 기업 R&D 투자 ('07) : 23조8,649억원
  - R&D 집중도 심각 : 상위 10개사가 44.9%
  - 매출액 대비 R&D 투자 : 2.43% [미국 3.2%, 일본 3.1%, 독일 3.7%]
- 기술경영 역량부족
  - 일천한 R&D 역량
  - 허술한 기술보안
  - 특허는 양적으로 세계4위이나 질적 수준 미흡
- 벤처기업 ('07) : 14,015개
  - 자금 · 인력 · 판로에 애로 [침체]



## II. 우리나라의 시대적 상황

### 나. 과학기술계의 모습

#### <대학>

- 박사급 68% 이상 집결 → 투자는 빈약 (25%내외 연구활동)
  - 우리대학의 총 재정규모는 20조885억원('05)이나 정부지원은 4조4,878억원(22.7%)
- 교육과 연구를 동시에 추구 → 구체적 역할분담 필요
  - 시장님교수, 대학기업의 범위에 철학적 구분 필요
- 대학교육과 수요기업간의 불일치 심각
  - 대졸 신입사원 재교육 비용 년4.9조원, 1인당6,200만원(경중)
- 무경쟁 · 도덕적 해이가 큼
  - 영년제(tenure) 대부분통과 [미국34%, 하버드19%]
  - ※ 세계200대 대학 : 일본10, 중국6, 홍콩3, 싱가포르2, 한국2

## II. 우리나라의 시대적 상황

### 나. 과학기술계의 모습

#### <정부출연(연)>

- 이공계 26개 연구기관 : 13,186명, 3조7,477억원('07)
- 『공공기관 운영에 관한 법률』에 따라 공기업과 함께 관리됨
  - 잦은 구조조정, 기관장책임경영 한계, 신규T/O 동결 등
- PBS 도입으로 주도적 미션 상실
  - 안정적 인건비 비중 : 30%('08) → 과잉경쟁 → 사기저하 → 이직
  - 기관차원의 전략적 연구사업 추진이 불가능(기본사업비중 20% 내외)
- 연구인력의 규모 · 구성 · 관리에 전반적 문제점 노출
  - 선진국의 연구기관 규모에 비해 1/2이상 작으며 외국인 비율 낮음
  - 연구직 · 기술직 · 기능직의 구분 관리가 없으며 전문인력 관리 부재
- 연구회체제 도입('99) → 혁신본부로 이동('04) → 공공연구회 폐지

## II. 우리나라의 시대적 상황

### 다. 시사점

2009. 11. OECD의 개발원조위원회(DAC)에 가입한 우리나라가 소득 2만불을 넘어 선진국 진입을 위해서는 산·학·연 모두 **지식경영**을 도입하며 **탈추격형 과도기간을 단축**해야 함

- 우리의 정책은 80년대 연장선상 아닌가?
- 우리의 지도자는 모방시대의 성공담에서 벗어났는가?
  - 문제가 생기면 자체해결보다 선진국에 달려가지 않았나?
  - 아직도 전문가 활용보다 믿는자를 우선활용하지 않는가?
  - 특히, 나중에 오는 부작용을 덮어두고 급히 해결하지 않았나?
- 사회자본(신뢰·겸손·용기·도덕)은 충분한가?

## III. 과도기 정책의 핵심

### 가. 국가혁신체제의 안정화 [혼선이 없도록]



※ 지방정부에서도 지방산업에 특화된 RIS 구축·안정화

### Ⅲ. 과도기 정책의 핵심

#### 나. 독자적 인력양성체제의 구축

- 독자적 학문발전 지향 → 노벨상 · 기술종속 탈피
- 해외 인재에 대한 의존 최소화



- 필요한 인재는 우리 독자공급이 가능한 교육체제
  - 선진국급 엔지니어 · 연구자 양성
  - 독자적 전문인력 관리체제 구축

### Ⅲ. 과도기 정책의 핵심

#### 다. 국가연구사업의 성격 전략화

정책적 고려 사항

- 선택집중과 균형육성의 안배와 일관성
- Top-down과 Bottom-up의 안배
- 거점형성(장소)과 인력양성(사람)의 안배
- 양보다 질(특히 포함)을 추구하는 연구관리
- 유연한 사고와 네트워킹을 위한 국제화



사업의 설계

- 지원규모 · 기간 · 평가방식

### III. 과도기 정책의 핵심

#### 라. 현실적 한계

- NIS의 안정화
- 독자적 인력관리
- 국가R&D사업의 전략화

가깝게 보이는 목표를 쉽게 도달하지 못하는 이유?  
- 창조형 정책으로 자리잡기 위한 과도기를 단축



- 사고방식의 전환
- 업무방식의 개선

### IV. 탈추격형 정책의 필요조건

#### 가. 사고방식의 전환

- 돈(예산) 중심에서 **일**(사회적 가치획득) 중심으로
- 양 중심에서 **질** 중심으로
- 신속성보다는 **견실성** 중심으로
- 원론의 변경보다는 **각론**의 개선을 중심으로



- 신뢰
- 겸손
- 용기
- Noblesse Oblige



인문교육  
직무윤리

## IV. 탈추격형 정책의 필요조건

### 나. 업무방식의 개선

- 사회문제에 대해 정부는 **근본적 해결책** 마련
- 일 중심으로 전체적 행정절차를 설명하는 **매뉴얼 채택**
- 정책수립에서 전문분야는 **출연연**을 적극 활용
- 행정업무에 **전문지식**을 쉽게 적용하는 체제 구축



정책의 과학화  
행정의 전문화



- 공무원의 재교육(MOT)
- 전문인의 공직진출
- 순환보직제도의 개선
- 출연연의 보강(규모, 기능)

## V. 정책과제의 도출

### 요지

지금까지의 논의 결과를 바탕으로 정책과제를 뽑아보면

- 인문교육· 직무윤리의 강화
- 공무원의 전문성 보강
- 대학의 특성화 개조
- 출연연의 보강
- 연구사업의 전략적 추진
- 기업연구의 활성화

## V. 정책과제의 도출

### 가. 인문교육·직무윤리의 강화

현재의 교육정책에서는 뚜렷한 방향이 없음

- 인성교육을 중시하는 **공교육**의 정상화
  - **교육학** 연구지원의 대폭적 확대
  - 인성함양을 위한 **특별 프로젝트** 추진
    - 장기적 접근(30년), 시범지역 지정 실시
    - 서당식 한문교육, 탈무드 교육, 체육강화
  - 제대로 된 **지도자 교육**(봉사·학생)
- 
- 직장에서 직무윤리 **교본운영**·교육 실시
  - 직장 간부(지도자)의 **모범**

## V. 정책과제의 도출

### 나. 공무원의 전문성 강화

기존의 공무원교육제도는 시대의 요구에 부합되지 못함

- 공무원의 재교육제도 강화
  - 매 10년 마다 1~2년 교육(MOT)
- 전문인의 공직진출 확대(개방직 확대)
- 순환보직제도의 개선
  - 최소 2년 근무
- 공무원이 부처를 이동하는 직군관리제 도입
- 프로젝트 수행 실적으로 직무평가

## V. 정책과제의 도출

### 다. 대학의 특성화 개조(사회적 합의 필요)

- 미국은 전체 3,941개 대학 중
  - 6.6% 대학이 박사 배출
  - 3.8% 대학이 국가연구비(대학지원분) 80.5% 사용

- 우리는 전체 405개 대학
  - 대학의 선택집중 어려움
  - 대학특성화 어려움
  - 대학지원 부족(정부재정지원 : 22.7%)



- 연구중심대학과 교육중심대학의 구분
  - 연구중심대학은 파격지원과 경쟁체제
  - 교육중심대학은 학생중심·취업중심
- 지방국립대학은 **특성화** 영역에서 연구중심

## V. 정책과제의 도출

### 라. 정부출연연구기관의 보강 (사회적 합의 필요)

- 미국 NIH 27개 기관, 22,400명, NIST 9개 기관, 3,300명  
NASA 10개기관 18,100명, 그외 N.L. 38개
- 독일 MPG 80개기관, 12,300명, FhG 58개 기관, 12,500명
- 프랑스 CNRS 26,000명, 일본 AIST 8,200명

- 우리는
  - 기초기술연구회 13개 기관, 4,558명
  - 산업기술연구회 13개 기관, 5,344명
  - 그 외 국공립 연구기관



- **기능보강** : 국가이젠다 수행, 국가기술관리(연구재단 축소)
- **규모확대** : 자연·공학·사회학에 각200명씩 매년 신규임용
  - 국산박사 우선채용 : 국산박사의 질관리 착수
- 대학과 **대등한 처우**

## V. 정책과제의 도출

### 마. 국가 R&D사업의 전략적 추진

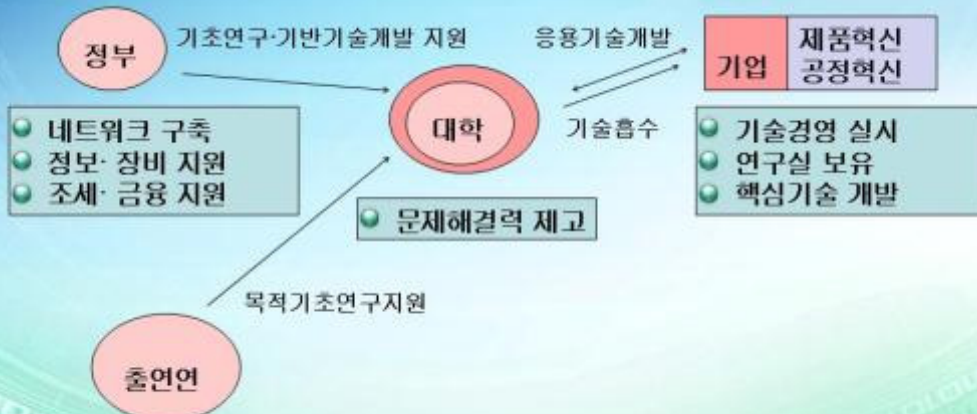


연구사업으로 기술확보·인력양성·거점형성·체제안정 모두 해결

## V. 정책과제의 도출

### 바. 기업연구 활성화 모델 제시

부동산·저임금으로 이윤을 얻는 시대는 종료

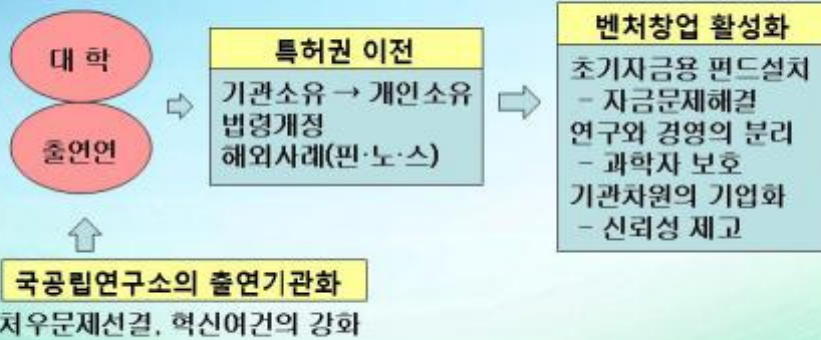




# V. 정책과제의 도출

## 사. 경제를 위한 특단의 정책

연구성과를 통한 신규산업 창출이 유일한 대책



## 2. 제3회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

- '탈추격형'의 개념
  - 추격형(모방형), 탈추격형, 창조형(책임형)
- 우리나라의 시대적 상황
  - 주변환경 : WTO, 중국의 추격, FTA 기술장벽, 글로벌 이슈
  - 과학기술계의 모습(산업계)
    - 기업부설연구소('08.9) : 15,401개(중소) + 994개(대)
    - 기업 R&D 투자('07) : 23조8,649억원
    - 기술경영 역량부족
    - 벤처기업('07) : 14,015개
  - 과학기술계의 모습(대학)
    - 박사급 68% 이상 집결 → 투자는 빈약
    - 교육과 연구를 동시에 추구 → 구체적 역할분담 필요
    - 대학교육과 수요기업간의 불일치 심각
    - 무경쟁·도덕적 해이가 큼
  - 과학기술계의 모습(정부출연(연))
    - 이공계 26개 연구기관 : 13,186명, 3조7,477억원('07)
    - 공공기관 운영에 관한 법률에 따라 공기업과 함께 관리됨
    - PBS 도입으로 주도적 미션 상실
    - 연구인력의 규모·구성·관리에 전반적 문제점 노출
    - 연구회체제 도입('99) → 혁신본부로 이동('04) → 공공연구회 폐지
  - 시사점 : 2009.11. OECD의 개발원조위원회(DAC)에 가입한 우리나라가 소득 2만불을 넘어 선진국 진입을 위해서는 산·학·연 모두 지식경영을 도입하며 탈추격형 과도기간을 단축해야 함
- 과도기 정책의 핵심
  - 국가혁신체제의 안정화
  - 독자적 인력양성체제의 구축
  - 국가연구사업의 성격 전략화
  - 현실적 한계

○ 탈추격형 정책의 필요조건

- 사고방식의 전환
  - 돈(예산) 중심에서 일(사회적 가치획득) 중심으로
  - 양 중심에서 질 중심으로
  - 신속성보다는 견실성 중심으로
  - 원론의 변경보다는 각론의 개선을 중심으로
- 업무방식의 개선
  - 사회문제에 대해 정부는 근본적 해결책 마련
  - 일 중심으로 전체적 행정절차를 설명하는 매뉴얼 채택
  - 정책수립에서 전문분야는 출연연을 적극 활용
  - 행정업무에 전문지식을 쉽게 적용하는 체제 구축

○ 정책과제의 도출

- 인문교육·직무윤리의 강화
- 공무원의 전문성 보강
- 대학의 특성화 개조
- 정부출연연구기관의 보강
- 국가 R&D사업의 전략적 추진
- 기업연구 활성화 모델 제시
- 경제를 위한 특단의 정책

## 제 4 절 제4회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 4. 28.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 국가 중장기 인력수급 전망 - 한국직업능력개발원 선임연구위원 장창원

#### (1) 과학기술인력의 정의

- 전문대학 이상의 고등교육기관의 과학기술 관련 학과를 졸업하고 과학기술 관련 직종에 종사하는 자
- 과학기술인력은 직종과 자격의 두 가지 요건에 의해서 결정
  - 과학기술인력에 해당하는 직종군을 정의한 후에 이 중에서 특정 이상의 학력을 갖춘 자
  - 해당 학문분야에 있어서도 자연과학과 공학 및 기술 분야가 직접적으로 과학기술활동과 관련이 있는 것으로 간주하여 이학, 공학, 농림수산학, 의약학 분야로 한정
- ※ 과학기술인력의 정의에 대해서는 주요한 국제기구 간에도 차이가 존재하고 있으며, 실제로 각국은 자신의 정책적 목표와 필요성에 따라 주요 국제기구의 과학기술 인력 정의를 참조하여 개별적으로 통계를 산출하고 분석하고 있음.

#### (2) 과학기술인력의 범위

- 공급측면

대분류	중분류
자연계열	농림·수산, 생물·화학·환경, 생활과학, 수학·물리·천문·지리
공학계열	건축, 토목·도시, 교통·운송, 기계·금속, 전기·전자, 정밀·에너지, 소재·재료, 컴퓨터·통신, 산업, 화공, 기타
의약학계열	의료, 간호, 약학, 치료·보건

주: 자연계열은 이학과 농림수산학으로 구분

□ 수요측면

한국표준직업분류	직 종 (업) 명
02	행정/경영 관리자 中
02373	정보처리 및 컴퓨터운영업 운영부서 관리자
02374	연구개발업 운영부서 관리자
0246	전산업무부서 관리자
0247	연구 및 개발부서 관리자
03	일반관리자 中
03073	정보처리 및 컴퓨터운영업 일반관리자
03074	연구개발업 일반관리자
11	과학전문가 中
111	자연과학 전문가
112	생명과학 전문가
12	컴퓨터 관련 전문가
13	공학 전문가
14	보건의료 전문가
15	교육 전문가 中
15102	이학계열 교수
15103	공학계열 교수
15104	의약계열 교수
15109	기타 대학교수 중 일부 제외
15203	중등교사 (수학 교사)
15205	중등교사 (과학 교사)
15207	중등교사 (실업 및 전산교사 중 일부 제외)
15693	컴퓨터학원 강사
17	법률 전문가 中
17131	특허 전문가
21	과학관련 기술 종사자
22	컴퓨터관련 준전문가
23	공학관련 기술종사자
24	보건의료 준전문가
25	교육 준전문가 中
25212	기술학원 강사
26	기술/상업판매 종사자 中
26231	산업용 기계장비 기술판매원
26232	전자장비 기술판매원
26233	의료장비 및 용품 기술판매원
26234	농업용 기계장비 기술판매원
29	법률 준전문가 中
29211	특허사무 준전문가

주: 음영으로 표시된 직종만이 과학기술 관련 직종에 포함됨

### (3) 과학기술인력 수급 전망 개요

□ 전망기간: 2009~2018년 10년 기간

□ 전망의 전제조건

○ 잠재성장율 전망

<표 1> 잠재성장율 전망을 위한 생산요소에 대한 전제

(단위: % )

구 분	1980	1990	2000	2010	2020
생산가능인구비율(%) <sup>1</sup>	62.2	69.3	71.7	72.8	71.7
경제활동참가율(%) <sup>2</sup>	59.0	60.0	61.2	62.9	64.1
노동시간(시간) <sup>3</sup>	2,666	2,593	2,430	2,185	1,950
노동소득분배율(%) <sup>4</sup>	55.2	63.2	67.8	69.6	71.0
자본스톡(조원) <sup>5</sup>	209.5	661.4	1,631.8	2,962.6	4,571.6

구 분	1981~1990	1991~2000	2001~2010	2011~2020
노동투입 증가율	1.7	1.4	0.8	0.4
양적 지수 증가율	2.3	1.1	0.3	-0.4
질적 지수 증가율 <sup>6</sup>	1.1	1.7	1.4	1.0
자본투입 증가율	12.2	9.5	6.1	4.4

- 주: 1. 생산가능인구비율은 통계청(2005)의 전망치임  
 2. 경제활동참가율은 남자와 여자의 참가율을 추세선으로 연장하여 전망함  
 3. 노동시간은 실제노동시간을 2차 추세선으로 조정하고, 최근의 선진국 수준을 감안하여 전망  
 4. 노동소득분배율은 김원규(2004a)의 추정치에 한국은행 노동소득분배율의 증가 추세를 감안하여 조정하고 이를 추세선으로 연장하여 전망함  
 5. 자본스톡은 김원규(2004a)의 추정치를 투자율의 추세를 감안하여 조정하고, 이의 증가율추세로 연장함  
 6. 노동의 질적 지수는 김동석·이진면·김민수(2002)의 추정치를 추세선으로 연장하여 전망함

**<표 2> 성장요인과 잠재성장 전망**

(단위 : %)

구 분	1981~1990	1991~2000	2001~2010	2011~2020
잠재성장률	7.5	6.6 <5.9>	5.1 <4.8>	4.0 <4.2>
노동투입	1.0 (13.9)	0.9 (14.2)	0.6 (11.5)	0.3 (6.7)
자본투입	4.8 (64.5)	3.2 (48.9)	1.9 (37.4)	1.3 (33.0)
총요소생산성	1.6 (21.6)	2.4 (36.9)	2.6 (51.1)	2.4 (60.3)

주: < >은 실제GDP성장률, ( )은 기여율을 의미함

**<표 3> 경제활동참가율 전망**

(단위: 천명, %)

연 도	추계인구	15세 이상 인구	경제활동인구	참가율
1991	43,295	31,535	19,109	60.6
1995	45,092	33,659	20,845	61.9
2000	47,008	36,186	22,069	61.0
2005	48,138	38,300	23,743	62.0
2006	48,297	38,762	23,978	61.9
2007	48,456	39,170	24,216	61.8
2008	48,607	39,598	24,347	61.5
2010p	48,874	40,967	25,013	61.9
2020p	49,325	43,207	26,941	63.2

□ 전망방법

○ 공급전망

- 졸업생 전망 모형을 이용하여 전문대 이상의 고등교육기관에 대한 전공별 졸업생 2018년까지 전망 실시
- 졸업생 전망결과에 '고등교육기관 졸업생 조사'로부터 도출된 경제활동참가율을 반영하여 전공별 신규공급 전망
- ※ 전문대-대학의 경우는 한국고용정보원의 '대졸자 직업이동 경로조사'를, 대학원의 경우는 한국직업능력개발원의 '석박사 패널조사' 활용

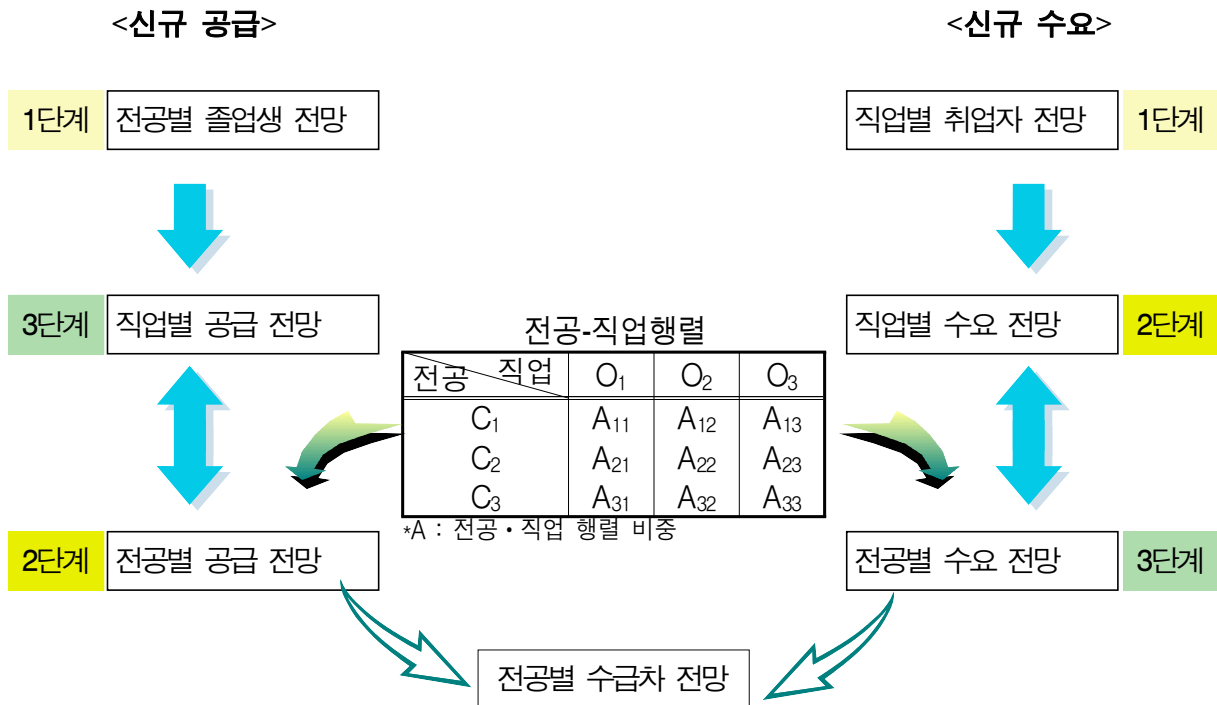
○ 수요전망

- 산업별 전망결과와 취업계수 전망 결과를 활용하여 산업별 총 취업자 수 전망
  - ※ 잠재성장률은 한국은행 및 한국개발연구원 등 기존 연구결과를 반영하고, 산업별 전망은 산업연구원의 '산업-경제계량모형'을 이용한 전망 결과를 활용
- 경제활동인구조사(통계청)의 '산업-직업' 행렬을 이용하여 직업별 취업자 수 도출
- 사업체 대상 신규 수요실태조사를 통해 도출한 '직업-전공'행렬을 이용하여 전공별 취업자 수 전망

○ 수급차 전망

- 성장수요와 대체수요를 합하여 전공별 신규수요 전망
  - ※ 인력수요 전망에서 도출된 전공별 총취업자수로부터 전공별 성장수요 전망
  - ※ 신규 수요실태조사를 이용하여 도출된 대체 수요율을 반영하여 전공별 대체수요 전망
- 학력수준별, 전공계열별 과학기술인력 수급차 분석 및 전망
  - ※ 전문학사, 학사, 석사, 박사

[그림 282] 과학기술인력 수급전망 절차





## <참 고> 인력수급 방법론

### □ 인력수급 전망 유형

#### ○ Top-down 방식

- 거시적인 안목에서 경제환경 여건을 반영하여, 해당 부문의 전체인력을 전망한 후, 이를 전제로 세부분야별로 전망을 수행하는 방법
- 세부분야가 지니는 특성을 적절하게 반영하는데 한계를 지님
- '국가중장기 인력수급 전망' 등 총량전망에 주로 사용

#### ○ Bottom-up 방식

- 세부분야별로 주어진 경제여건을 반영하여 전망한 후, 사후적으로 각 세부분야별 전망결과를 합하여 해당 부문 전체의 인력을 전망하는 방법
- 세부분야가 지니는 특성을 적절하게 반영할 수 있지만, 사후적으로 도출된 전체 전망결과의 신뢰성이 떨어진다는 단점을 지님
- 일반적으로 부문별 전망에 주로 사용

### □ 미국의 인력수급추정 동향

#### ① BLS

#### ② The World Bank

#### ③ Others (Professor)

- ※ Demand Side ⇒ short term
- ※ Supply Side ⇒ State level
- ※ Market Signal
- ※ Technology Forecasting
- ※ Talent Forecasting
- ※ Sectoral Forecasting
- ※ Detail DB construction

## (4) 과학기술인력 수급 전망 결과

### □ 과학기술인력 총 규모

- 2008년 123만 명 수준에서 연평균 4.5% 증가하여 2018년 190만 명에 달할 전망

□ 과학기술인력 수요 전망

- 전문학사의 경우 전망기간(2008~2018년) 동안 연평균 2.1%의 성장률을 보이는 '이학 분야'가 가장 빠른 증가세를 유지할 것으로 전망됨
  - '공학 분야'도 약 2%대의 증가율이 예상되나 '농림수산학 분야' 및 '의약학 분야'는 이에 못 미치는 1%대의 증가만이 예상됨
- 한편, 학사의 경우에는 전공분야 전반에 걸쳐 연평균 4%대의 성장률을 보일 것으로 기대됨
- 석·박사의 경우에는 전문학사 및 학사의 경우와 비교해서 관련 전공분야 모두에서 높은 성장세를 보임
  - 석사의 경우, 공학분야는 전망기간 동안 연평균 9.0%의 가장 빠른 증가세를 유지할 것으로 판단되나, 의약학분야는 7%대의 성장세를 유지할 것으로 예상됨
  - 한편, 박사의 경우 전체적으로 7%대의 증가세를 보일 것으로 예상되나 의약학 분야는 6%의 비교적 낮은 성장세를 보일 것으로 나타남

<표 4> 과학기술인력의 학력별 수요 전망

(단위 : 천 명, %)

구분	취업자수		연평균증가율 (2008~2018)
	2008	2018	
<b>계</b>	<b>1,230.0</b>	<b>1,902.8</b>	<b>4.5</b>
공학	714.5	1,136.3	4.7
이학	167.8	267.9	4.8
농림수산학	28.3	44.4	4.6
의약학	319.4	454.1	3.6
<b>전문학사</b>	<b>305.3</b>	<b>355.3</b>	<b>1.5</b>
공학	157.9	189.3	1.8
이학	32.3	39.9	2.1
농림수산학	3.5	4.0	1.4
의약학	111.6	122.1	0.9
<b>학사</b>	<b>721.5</b>	<b>1,099.3</b>	<b>4.3</b>
공학	429.3	654.6	4.3
이학	97.6	144.9	4.0
농림수산학	19.9	30.0	4.2
의약학	174.8	269.8	4.4
<b>석사</b>	<b>141.2</b>	<b>325.1</b>	<b>8.7</b>
공학	95.2	226.2	9.0
이학	24.2	55.7	8.7
농림수산학	2.1	4.8	8.5
의약학	19.6	38.3	6.9
<b>박사</b>	<b>62.0</b>	<b>123.1</b>	<b>7.1</b>
공학	32.2	66.2	7.5
이학	13.6	27.4	7.2
농림수산학	2.8	5.6	7.1
의약학	13.4	23.9	6.0

□ 과학기술인력 공급 전망

- 과학기술인력 양성규모는 2008년 약 12만 6천명에서 2018년 12만 1천명으로 감소하는 것으로 예상
  - 대분류 전공단위별로는 모든 분야에서 감소세가 예상됨
- 4년제 대학의 과학기술인력 양성규모는 2008년 약 6만8천명에서 2018년 6만5천명으로 감소하는 것으로 나타남
- 석사학위 취득 과학기술인력 규모는 2008년의 1만6천명에서 2018년 2만 1천명으로 증가할 것으로 예측
- 박사학위 취득 과학기술인력 규모는 2008년 4천9백여 명에서 2018년 5천 8백여 명으로 증가할 것으로 예측

<표 5> 과학기술인력의 학력별 공급 전망

(단위 : 천 명, %)

구분	취업자수		연평균증가율 (2008~2018)
	2008	2018	
<b>계</b>	<b>125.9</b>	<b>120.6</b>	<b>-0.4</b>
공학	79.0	75.9	-0.4
이학	18.9	17.1	-1.0
농림수산학	1.3	1.2	-0.8
의약학	26.6	26.4	-0.1
<b>전문학사</b>	<b>37.3</b>	<b>29.2</b>	<b>-2.4</b>
공학	22.5	17.2	-2.7
이학	3.3	2.4	-3.3
농림수산학	0.1	0.1	-1.7
의약학	11.3	9.6	-1.7
<b>학사</b>	<b>67.5</b>	<b>65.1</b>	<b>-0.4</b>
공학	43.6	42.3	-0.3
이학	11.9	10.4	-1.3
농림수산학	0.7	0.6	-2.2
의약학	11.4	11.8	0.4
<b>석사</b>	<b>16.2</b>	<b>20.5</b>	<b>2.4</b>
공학	10.9	13.9	2.5
이학	2.5	2.9	1.7
농림수산학	0.3	0.3	1.4
의약학	2.6	3.4	2.7
<b>박사</b>	<b>4.9</b>	<b>5.8</b>	<b>1.7</b>
공학	2.1	2.6	2.2
이학	1.2	1.3	0.9
농림수산학	0.2	0.2	0.9
의약학	1.4	1.7	1.6

□ 신규인력 수급차 전망

- 2008~2018년간 인력 공급은 123만 명 수준, 인력 수요는 99만 명 수준으로 초과공급량은 25만 명(연평균 약 2.5만 명), 초과공급률은 19.9%에 달할 전망
- 학력별로는 전문학사, 학사, 석사의 경우 관련 전공분야 전반에 걸쳐 초과공급이 예상되나, 농림수산학과의 경우에는 세 학력수준 모두에서 초과수요를 보이는 것으로 나타남
  - 박사의 경우는 공학과 농림수산학 분야에서 초과수요 현상이 나타날 것으로 예상되며, 공학 분야에서 그 현상이 가장 두드러질 것으로 예상됨
- 학력별로는 학력수준이 높아질수록 초과 공급률 하락 전망
  - 고부가가치형 산업구조로의 재편과 고급 연구개발인력 수요 증대로 박사인력은 수요 증가 전망

<표 6> 과학기술인력의 학력별 수급차 전망

(단위 : 천 명)

구분	신규공급(A)	신규수요(B)	초과공급(A-B)
<b>계</b>	<b>1,232.0</b>	<b>986.4</b>	<b>245.6</b>
공학	774.3	625.2	149.1
이학	180.9	143.1	37.8
농림수산학	12.6	19.0	-6.4
의약학	264.2	199.1	65.1
<b>전문학사</b>	<b>326.0</b>	<b>191.0</b>	<b>135.0</b>
공학	196.1	95.5	100.6
이학	28.4	31.5	-3.1
농림수산학	0.8	3.0	-2.2
의약학	100.7	61.0	39.7
<b>학사</b>	<b>668.0</b>	<b>573.0</b>	<b>95.0</b>
공학	431.1	377.0	54.1
이학	112.6	83.3	29.3
농림수산학	7.2	10.3	-3.1
의약학	117.1	102.4	14.7
<b>석사</b>	<b>184.3</b>	<b>167.3</b>	<b>17.0</b>
공학	123.7	119.5	4.2
이학	27.1	21.0	6.1
농림수산학	2.7	2.9	-0.2
의약학	30.8	23.9	6.9
<b>박사</b>	<b>53.7</b>	<b>55.1</b>	<b>-1.4</b>
공학	23.3	33.2	-9.9
이학	12.8	7.3	5.5
농림수산학	1.9	2.8	-0.9
의약학	15.7	11.8	3.9

## (5) 과학기술인력 문제점

- 대학 졸업자들은 취업난을 겪는데 반면, 연구 현장이나 기업에서는 인력 부족을 호소함. 이는 현장에서 요구하는 수준의 실력을 갖춘 인력이 매우 적다는 것을 의미함
  - 과학기술 인력의 수급에서 양적 · 질적 불일치가 심각한 상황임
- 과학기술 인력의 수급 불일치를 해소하기 위해서는 대학교육의 체제를 개편하고 수준을 높여야 함
- 산업구조가 고도화되면서 고급 연구·개발 인력에 대한 수요가 늘어나고 있지만 대학이 충분한 인력을 공급해 주지 못하는 실정임
- 현재의 대학 교육 체제로는 정보기술(IT)을 중심으로 일어나고 있는 산업 간 융·복합화 현상도 따라갈 수 없음

## (6) 과학기술인력 미스매치 해소방안

- 과학기술인력분야는 핵심인재 양성과 이공계인력의 활용도 제고가 선행되어야 함
  - 수급전망 결과 도출되는 전반적인 과학기술인력의 초과공급에도 불구하고
    - 연구 현장이나 산업체에서 인력의 부족을 체감한다는 점은 양적인 인력 양성에서 질적인 인력양성 · 활용체계로의 전환이 필요함을 의미
  - 초과공급이 두드러지게 나타나고 있는 전문대 및 4년제 대학 과학기술 관련 학과 재학생에 대한 교육의 질 제고가 필요하며
    - 이와 동시에 적절한 과학기술 관련 직종으로의 유도 · 채용을 통한 인력의 활용도 제고가 필요
    - 특히 공학 분야 석 · 박사 과학기술인력이 부족할 것으로 전망됨에 따라 미래유망 신기술 분야를 중심으로 한 핵심인재의 양성에 관심을 두어야 함
      - ※ So far 미국은 연방정부는 기업이 못하는 기초연구투자↑ → 과학지식생산 → 자유경쟁 메카니즘 → 효율적인 혁신인식
      - ※ ACA 2007 : 진정한 과학기술적 혁신→ 기초연구투자↑ → 과학지식생산→ 기업과 사회에서 신속히 응용 및 활용
- not only 수요기술정책(R&D), but also 혁신기반 환경(정책) & 우수인력공급

□ 정책적 과제

- 저출산 → 과학기술인력공급 감소 → 생산성 향상을 통한 공급 증가  
← 과학·기술 교육 질 제고를 위한 지원
- 고령화 → 퇴직과학기술인력 활용 → 정년연장 등 노동시장 제도개선  
← 퇴직자 직업·교육훈련의 다양성 강화
- 수급전망 결과 도출되는 전반적인 과학기술인력의 초과공급에도 불구하고 연구 현장이나 산업체에서 인력의 부족을 체감한다는 점은 양적인 인력 양성에서 질적인 인력양성·활용체계로의 전환이 필요함을 의미
- 초과공급이 두드러지게 나타나고 있는 전문대 및 4년제 대학 과학기술 관련 학과 재학생에 대한 교육의 질 제고가 필요하며 이와 동시에 적절한 과학기술 관련 직종으로의 유도·채용을 통한 인력의 활용도 제고가 필요
  - 특히 공학분야 석·박사 과학기술인력이 부족할 것으로 전망됨에 따라 미래 유망신기술 분야를 중심으로 한 핵심인재의 양성에 관심을 두어야 함
- 공급정책의 방향
  - 대학교육체제의 다원화와 유연화
  - 산업수요지향적인 공학교육제도로의 개선 예) 원전수주
  - 전주기적 기술교육체제 구축
  - 저출산 ↔ 고령화
- 수요관련 정책
  - 기업의 인력확보를 지원하기 위한 보조금을 통한 과학기술인력 수요·활용확대 및 선순환 유발
  - 여성인력의 과학기술분야 유인 및 활용확대를 위한 정책적 지원
  - 산학연 협력연구 지원
  - 정년연장, 고령화대비 등 제2 노동시장개념 확산과 제도 개선
- 향후 과학기술정책의 기조는 미래 핵심기술 고급인력의 양성과 질적 수급 불균형 해소를 위해서는 무엇보다도 다음과 같은 기본 방향을 제시
  - 세계적 수준의 핵심 과학기술인력의 적극적인 양성
  - 수요지향적인 과학기술인력 교육 및 양성체계 수립

- 새로운 수요에 대응할 수 있는 유연한 과학기술 체계의 수립
  - 과학과 산업 관계들을 강화와 효율적 인적 자원의 활용
- 과학기술인력의 수급불균형을 해소하고 활용을 확대하기 위한 추진 전략
- 현재의 정부·대학 위주의 공급자 주도 시스템에서 개인 및 사회의 필요성이 주도하는 시스템으로 전환
  - 인적자원 수요자와 공급자 간에 의사소통 및 조정 메카니즘이 작동하도록 하여 수급 불일치 현상을 해소
  - 인적자원 시스템의 글로벌화를 추진하여 경쟁 촉진과 시스템 질 향상을 동시에 달성
  - 신기술의 변화를 습득할 수 있는 재교육 기회가 생산 현장에 주어지도록 함
  - 체계적인 인력양성 계획의 수립 및 제시
- 과학기술인력의 질 개선 과제
- 우수 교사와 교수 공급 및 우수 콘텐츠 개발이 매우 중요함
  - 문·이과를 구분하지 않는 과학·공학·기술·수학 교육의 중요성인식과 기반구축 필요
  - 연구개발 능력을 보유한 고급인력을 갖출 수 있도록 대학원의 연구·교육 시스템의 보완
  - 기본기술에 충실하며 현장실무중심의 학부교육의 질적 보완
  - 전문대 교육의 개선 (퇴직자 직업·교육훈련의 체계화)
  - 비정규 교육기관의 역할 강화

## 2. 제4회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

- 과학기술인력의 정의
  - 전문대학 이상의 고등교육기관의 과학기술 관련 학과를 졸업하고 과학기술 관련 직종에 종사하는 자
  - 과학기술인력은 직종과 자격의 두 가지 요건에 의해서 결정
- 과학기술인력의 범위
  - 공급측면/수요측면
- 과학기술인력 수급 전망 개요
  - 전망기간 : 2009~2018년 10년 기간
  - 전망의 전제조건 : 잠재성장을 전망을 위한 생산요소에 대한 전제, 성장요인과 잠재성장 전망, 경제활동참가율 전망
  - 전망방법(공급전망)
    - 졸업생 전망 모형을 이용하여 전문대 이상의 고등교육기관에 대한 전공별 졸업생 2018년까지 전망 실시
    - 졸업생 전망결과에 '고등교육기관 졸업생 조사'로부터 도출된 경제활동 참가율을 반영하여 전공별 신규공급 전망
  - 전망방법(수요전망)
    - 산업별 전망결과와 취업계수 전망 결과를 활용하여 산업별 총 취업자 수 전망
    - 경제활동인구조사(통계청)의 '산업-직업' 행렬을 이용하여 직업별 취업자 수 도출
    - 사업체 대상 신규 수요실태조사를 통해 도출한 '직업-전공' 행렬을 이용하여 전공별 취업자 수 전망
  - 전망방법(수급차 전망)
    - 성장수요와 대체수요를 합하여 전공별 신규수요 전망
    - 학력수준별, 전공계열별 과학기술인력 수급차 분석 및 전망
  - 과학기술인력 수급전망 절차
- 과학기술인력 수급 전망 결과
  - 과학기술인력 총 규모 : 2008년 123만 명 수준에서 연평균 4.5% 증가하여 2018년 190만명에 달할 전망



- 과학기술인력 수요 전망
    - 전문학사의 경우 전망기간(2008~2018년) 동안 연평균 2.1%의 성장률을 보이는 '이학 분야'가 가장 빠른 증가세를 유지할 것으로 전망됨
    - 학사의 경우에는 전공분야 전반에 걸쳐 연평균 4%대의 성장률을 보일 것으로 기대됨
    - 석·박사의 경우에는 전문학사 및 학사의 경우와 비교해서 관련 전공분야 모두에서 높은 성장세를 보임
  - 과학기술인력의 학력별 수요 전망
  - 과학기술인력 공급 전망
    - 과학기술인력 양성규모는 2008년 약 12만 6천명에서 2018년 12만 1천명으로 감소하는 것으로 예상
    - 4년제 대학의 과학기술인력 양성규모는 2008년 약 6만8천명에서 2018년 6만5천명으로 감소하는 것으로 나타남
    - 석사학위 취득 과학기술인력 규모는 2008년의 1만6천명에서 2018년 2만 1천명으로 증가할 것으로 예측
    - 박사학위 취득 과학기술인력 규모는 2008년 4천9백여명에서 2018년 5천 8백여명으로 증가할 것으로 예측
  - 과학기술인력의 학력별 공급 전망
  - 신규인력 수급차 전망
    - 2008~2018년간 인력 공급은 123만명 수준, 인력 수요는 99만명 수준으로 초과공급량은 25만명(연평균 약 2.5만 명), 초과공급률은 19.9%에 달할 전망
    - 학력별로는 전문학사, 학사, 석사의 경우 관련 전공분야 전반에 걸쳐 초과공급이 예상되나, 농림수산학과의 경우는 세 학력 수준 모두에서 초과수요를 보이는 것으로 나타남
  - 학력별로는 학력수준이 높아질수록 초과공급률 하락 전망
  - 과학기술인력의 학력별 수급차 전망
- 과학기술인력 문제점
- 현장에서 요구하는 수준의 실력을 갖춘 인력이 매우 적음
  - 대학 교육의 체제를 개편하고 수준을 높여야 함
  - 산업구조가 고도화에 따른 고급 연구·개발 인력에 대한 수요가 늘어나고 있지만 대학이 충분한 인력을 공급해 주지 못하는 실정임
  - 현재의 대학 교육 체제로는 정보기술(IT)을 중심으로 일어나고 있는 산업 간 융·복합화 현상도 따라갈 수 없음

○ 과학기술인력 미스매치 해소방안

- 핵심인재 양성과 이공계인력의 활용도 제고가 선행되어야 함
- 양적인 인력양성에서 질적인 인력양성·활용체계로의 전환이 필요
- 과학기술 관련 학과 재학생에 대한 교육의 질 제고가 필요

## 제 5 절 제5회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 5. 17.(월) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 트위터가 세상을 바꾼다 - KT 매니저 조주환



## Listen & Change

SERVICE 2016.01.04 09:54

74

트렌드

Network

안녕하세요. 블로그 운영진 올립니다.

오늘은 나의 소셜미디어의 '꼭지만 의미 있는 변화'에 대해 말씀 드리려고 합니다.



여러분~! 소셜미디어의 궁극적인 목적은 무엇일까요? 저는 크게 두 가지가 아닌가 싶습니다.

첫 번째는 'Listen', 듣고 또 듣는 것이라고 생각합니다. 그 동안 기업은 고객의 소리를 듣기 보다는 기업이 하고 싶은 이야기만을 여러 회로를 통해 퍼올려 왔습니다. 물론 저희도 마찬가지였구요. 소셜미디어의 첫 번째 목적이 바로 일방통행에서 벗어나 고객의 다양한 목소리를 듣는 것이라 생각합니다. 하지만 여기서 끝나면 의미가 없겠죠?

두 번째는 바로 'Change'입니다. 수많은 의견 중 우선순위를 정해서 실제 기업의 경영과 서비스에 반영하는 것이 궁극적인 소셜미디어의 목적이 아닐까 싶네요. 오늘 그 Listen 과 Change의 작은 사례를 소개하려고 합니다.

# content

## why SNS ?

### Ready to Listen

### Push to Change

why SNS ?

3S 때문에

# Smart customer

87%의 사람들이 상품리뷰를 확인하기보다는 친구들에게 물어보는 것을 선택한다.

Jeremiah Owyang Columnist for Forbes CMO Network



# Smart phone

# 2,859%

트위터 모바일 방문자 08년 상반기 대비 09년 상반기 증가율  
페이스북 619% 마이오페라닷컴 127% 마이스페이스 84%

2010.01 Opera Software

## Spreadability

소셜미디어는 단순히 채널 안에서만 머물러있지 않다. 다른 채널로..오프라인으로..끊임없이 퍼져나간다. 최근 흐름을 보면 많은 온라인 이슈의 근원지 역할을 해나가고 있다.

Ready to Listen

10 years ago : 2000

ADSL의 보급으로 인해 대한민국 웹사이트의 큰 변화가 일어났다. 기업들의 홈페이지 제작붐 역시 그중 하나였다.



10 years ago : ADSL

NOW : Smart Phone

기업 소셜미디어 성공 기본 요소 첫번째

No rules, but **direction**

홈페이지 제작과 같이 소셜미디어를 접근해서는 안된다. 기업이 소셜미디어를 통해 나아가야할 방향성을 명확하게 확립하고 진행해나가야 한다.

**Reasons for Friending or Following Companies  
Through Social Media According to US Consumers,  
December 2009 (% of respondents)**

	Max connectors*	Daily users†	Total
Learn about specials, sales, etc.	48%	85%	64%
Learn about new products/features/services	61%	81%	62%
Entertainment - funny or insightful	37%	43%	35%
Company culture, environmental responsibility, workers' policies, etc.	48%	41%	30%

Note: n=1,314. \*respondents with more than 599 social connections  
Source: MarketingSherpa and Survey Sampling, "Popular Media Study,"  
January 12, 2010

110430

www.Marketer.com

기업트위터를 따르는 이유

1. 프로모션이나 특별한 혜택
2. 새로운 제품이나 서비스에 대한 정보
3. 엔터테인먼트
4. 기업 문화나 환경, 책임감, 직원 등에 대한 관심



# Contents

What to say

## What to listen

twitter™

나는 트위터가 우리의 메시지를 알리는 돈이 안 드는 방법이라고 생각해왔다. 그러나 이는 큰 실수였다. 우리는 듣는 것을 배웠다. 그들에게 거대한 정보의 폭탄을 던지기보다 그들이 우리 사이트를 이용하도록 자발적으로 결정하게 한 이후부터 우리의 노력이 빛을 보기 시작하였다.

H&R Block 디지털 마케팅 팀원 Amy Worley

신문고를 만드는가?



이미 많은 사람들이 우리에게 대해 좋은 이야기, 특히 **나쁜** 이야기를 하고 있다. 우리가 듣지 않는다고 해서 그들이 그런 이야기들을 **중단**하는 것은 아니다. 오히려 더 많은 **오해**와 잘못된 **추측**들이 생산되어지고 **증폭**되어질 뿐이다. 그들과의 대화에 직접 참여할 것인지 그저 3자의 입장에서 지켜볼 것인지는 **기업의 몫**이다.

Push to **Change**

## Worst case

**소셜미디어만** 열심히 운영하는 기업. 열심히 고객의 소리를 듣기만 하고 아무런 **실질적인 변화**가 없다면 오히려 그 기업의 소셜미디어는 기업의 이미지에 **악영향**을 미칠 뿐이다.

## Public Relation

## PR이란 무엇인가?

PR은 조직과 일반 대중과의 커뮤니케이션을 조정하는 일

Everything You Should know about Public Relation by Anthony Davis

기업 소셜미디어 성공 기본 요소 두번째

## Inner Company **Awareness**

실질적인 변화를 이끌어내기 위해서는 소셜미디어 채널의 사내인지도를 끌어올려야 한다. 내부조직에서 인정받지 못하는 소셜미디어는 공허한 외침을 만들어내는 창구가 될 뿐이다.



사내인지도를 높이려면?

정량적 가치 : 팔로워



## 이슈 메이킹

2010년 제1회 파워블로그 초청 오픈 세미나

### 2010 스마트폰 대토론회



당시에는 파워블로그들과 오픈라인에서 직접 만나 대화하고 유익한 자리를 공유하고, 그들 통해 함께 새로운 지식을 전달해 보기 위해 파워블로그 초청 오픈 세미나를 개최합니다. 같은 세미나는 2010년 첫번째 시간으로 **【파워블로그 초청한 특 토크】**로 운영되고 있는 **이현연(드림캐츠 대표)님을 초청하여 '스마트폰 우리 생활 어떻게 변화시킬 것인가'**란 주제로, 관련 전문가들로 구성된 패널들과 토론시간을 갖고자 합니다. 많은 참여 부탁드립니다.

**【Part 1】** 스마트폰, 똑똑 할만 할 새로운 도구  
-KT 1000 센터에서 스마트 폰을 소개하고 DAU SHOW (2010)-  
-블로그 : http://www.kt1000center.com/ko/



# 정성적 가치 : 신뢰

## 소통을 통한 신뢰감 구축

**ollehkt** 트윗터가 없었다면 이번 커뮤니케이션은 사내에서도 사외에서도 힘들지 않았을까 싶습니다. 트윗터에 들어온 의견을 담당부서에 전달해드렸고 담당부서에서는 빠르게 공식 입장을 알려주셨습니다. 트윗터의 힘이고 여러분의 힘입니다. ★

about 5 hours ago from web

**ollehkt** [공지3] KT와 애플사가 공식적으로 언급하는 것 외에 소비자께서는 부정확한 정보에 현혹되지 않기를 바랍니다. ★

about 5 hours ago from TweetDeck

**ollehkt** [공지2] KT는 WiFi 이용 고객을 위한 서비스확대와 무선인터넷 사용 환경을 개선하고자 하는 서비스전략 차원에서 FMC (QOOK&SHOW)서비스를 시작했으며, 아이폰의 경우도 마찬가지입니다. ★

about 5 hours ago from TweetDeck

**ollehkt** [공지1] [redacted] 27일자 기사관련해 아래와 같이 사실확인 내용을 알려드립니다. KT는 애플측에 무선랜 접속 제한을 요청한 적이 없습니다. ★

about 5 hours ago from TweetDeck

# 기존 채널 **노출**



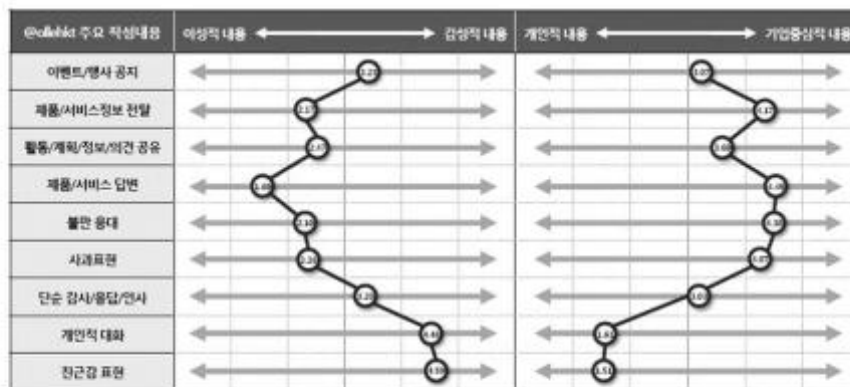


### M4-3. @ollehkt Messages

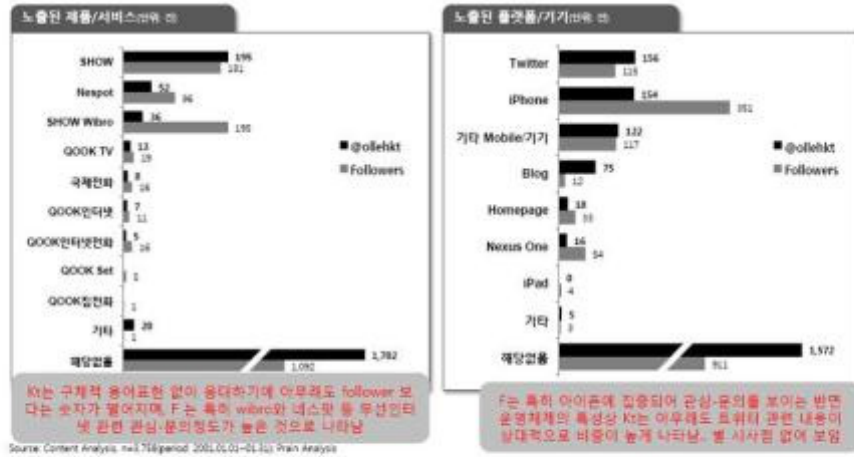
@ollehkt의 트윗내용은 제품/서비스관련 답변 및 Follower 단순응대 메시지가 58%, 친근한 표현 및 개인적 메시지가 13.7%, Followers의 트윗내용은 의견요청 및 공유, 정보문의 관련 메시지가 약 66%



### M4-3. @ollehkt Messages



### M4-3. @ollehkt Messages



### M4-4. @ollehkt Followers: by timeline

In the last 200 updates you lost followers 40 times and got new followers 71 times. Overall you lost 292 and gained 650 which means that in total you gained 358 followers.\* And +425 on average(last 3 months).\*\*




\*Last Updated February 5, 2010  
<http://www.followed.com>  
<http://twitter.com/followed>

어이만 시뮬초기까지는 follower의 증가에 반복된 반면 이후에는 지속적으로 줄다. 분할 대기지만 아이폰 가입·해퇴가입자의 관심·문의사항 증가에 따른 원인으로 판단됨

use & apply

세분화 및 전문화

 show\_tweet

 helloQOOK

 digieco

 hello\_olleh





## 사내 트위터 사용자 가이드 라인

olleh kt

- 원칙 1 코퍼레이트 회사 직원명칭사 등에 대한 존중심을 가지고 표명한다.
- 원칙 2 회사 이름이후 특정정보를 등록하지 않는다
- 원칙 3 타사에 대해 부정 말을 진드코 트위터에 게시하지 않는다
- 원칙 4 회사 사규에 기록된 회사 정책과 규칙을 트위터에도 적용한다.
- 원칙 5 트위터에 대한 의견사항은 홍보실 온라인T에 문의한다.
- 원칙 6 KT 관련 글의 경우 사실에 기반한 내용만 게시한다.
- 원칙 7 개인적인 견해의 경우 회사의 견해가 아닌 개인의 견해임을 분명하게 명시한다.
- 원칙 8 회사를 비하하거나 타사 민감적인 내용은 자제한다

olleh kt

## Listen & change

소셜미디어의 목적은 무엇인가? 생생한 고객이 소리를 충분히 듣고 피드백과정을 통해 반응하는 것이다. 실질적인 변화를 이끌어 내는 것이다.

# 73%

포춘 100대 기업중 73개가 트위터계정을 가지고 있으나, 제대로 활용하는 기업은 별로 없다.

Mashable.com : Most Fortune 100 Companies Don't Get Twitter

## Process, not an event

왜 기업들에게 소셜미디어가 어려운가. 이것이 이벤트가 아니라 과정이기 때문이다. 트레이드쇼 하는게 아니라 브랜드를 만드는 것과 같다. 이벤트는 짧고 관리하기 쉽지만, 프로세스는 오래 걸린다.

Seth Godin

## Authenticity & human

더 이상 기업과 사람의 관계가 아닌 사람과 사람과의 관계  
진정성을 바탕으로 한 관계를 구축해나가야 한다.

## 2. 제5회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

#### ○ Why SNS(Social Network Service)?

##### - 3S 때문에

- Smart customer : 87%의 사람들이 상품리뷰를 확인하기보다는 친구들에게 물어보는 것을 선택한다.
- Smart phone : 트위터 모바일 방문자 08년 상반기 대비 09년 상반기 증가율 페이스북 619% 마이오페라닷컴 127% 마이스페이스 84%
- Spreadability : 소셜미디어는 단순히 채널 안에서만 머물러있지 않다. 다른 채널로, 오프라인으로, 끊임없이 퍼져나간다. 최근 흐름을 보면 많은 온라인 이슈의 근원지 역할을 해나가고 있다.

#### ○ Ready to Listen

- 10 years ago(2000) : ADSL의 보급으로 인해 대한민국 웹사이트의 큰 변화가 일어났다. 기업들의 홈페이지 제작 붐 역시 그중 하나였다.
- 10 years ago : ADSL / NOW : Smart Phone

#### ○ No rules, but direction

- 홈페이지 제작과 같이 소셜미디어를 접근해서는 안된다. 소셜미디어를 통해 나아가야할 방향성을 명확하게 확립하고 진행해나가야 한다.
- What to say/ What to listen/ Push to Change
- Worst case : 소셜미디어만 열심히 운영하는 기업.
  - 열심히 고객의 소리를 듣기만 하고 아무런 실질적인 변화가 없다면 오히려 그 기업의 소셜미디어는 기업의 이미지에 악영향을 미칠 뿐이다.
- PR(Public Relation)이라
  - “PR은 조직과 일반 대중과의 커뮤니케이션을 조정하는 일” by Anthony Davis

#### ○ Inner Company Awareness

- 실질적인 변화를 이끌어내기 위해서는 소셜미디어 채널의 내부인지도를 끌어올려야 한다. 내부조직에서 인정받지 못하는 소셜미디어는 공허한 외침을 만들어내는 창구가 될 뿐이다.

- 내부인지도를 높이려면?

- 정량적 가치 : 팔로워
- 정성적 가치 : 신뢰
- 기존 채널 노출
- Data & analyze
- use & apply

○ Listen & change

- 소셜미디어의 목적은 무엇인가? 생생한 고객의 소리를 충분히 듣고 피드백 과정을 통해 반응하고, 실질적인 변화를 이끌어 내는 것이다.
- 포춘 100대 기업중 73개가 트위터계정을 가지고 있으나, 제대로 활용하는 기업은 별로 없다.
- Process, not an event
  - 소셜미디어가 어려운가. 이것이 이벤트가 아니라 과정이기 때문이다. 트레이드쇼 하는게 아니라 브랜드를 만드는 것과 같다. 이벤트는 짧고 관리하기 쉽지만, 프로세스는 오래 걸린다
- Authenticity & human
  - 더 이상 기업과 사람의 관계가 아닌 사람과 사람과의 관계 진정성을 바탕으로 한 관계를 구축해나가야 한다

## 제 6 절 제6회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 5. 26.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

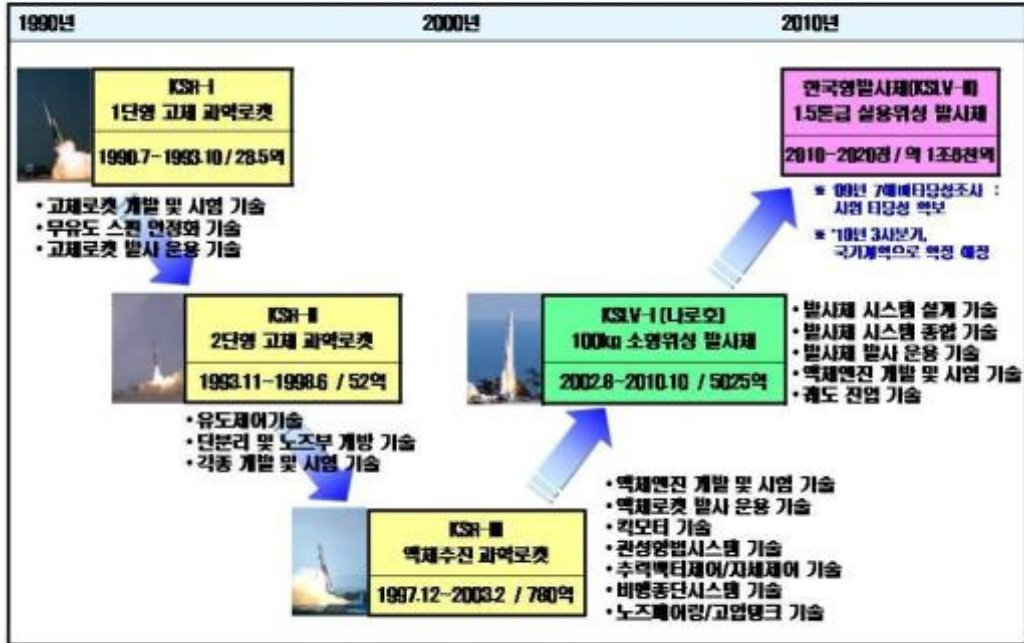
### 1. 나로호 발사 준비 현황 - 우주개발과 사무관 현영목



2010. 5. 26

우주개발과

# 국내 발사체 개발 추진 경과



## 나로호(KSLV-I) 발사 개요



# I . 나로호(KSLV-I) (1/2)

## 목표

- 100kg급 인공위성을 지구저궤도에 진입시킬 수 있는 발사체 개발 및 발사 운용기술 확보
  - 탑재위성: 과학기술위성2호 (STSAT-2)
  - 발사장: 나로우주센터 (전남 고흥)

## 주요 제원

- 1단 액체엔진과 2단 키크모터(고체엔진)로 구성되는 2단형 발사체
- 1단은 러시아와 공동개발, 2단은 국내개발
  - 총중량: 140톤 규모
  - 추진제 중량: 130톤 규모
  - 총길이: 약 33m
  - 직경: 2.9m



한국항공우주연구원 | 4

# I - 1. 나로호(KSLV-I) (2/2)

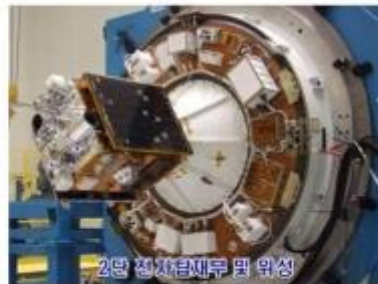
## 나로호 비행모델 구성



나로호 (KSLV-I)



상단 (1.0m x 2.9m)



2단 탑재물재무 및 위성



2단 키크모터 및 자세제어시스템

한국항공우주연구원 | 5



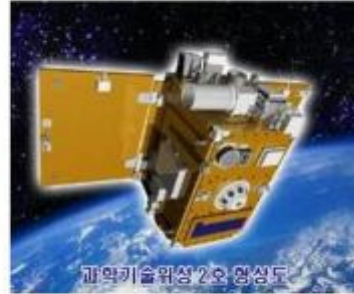
## II. 과학기술위성 2호

### 목표

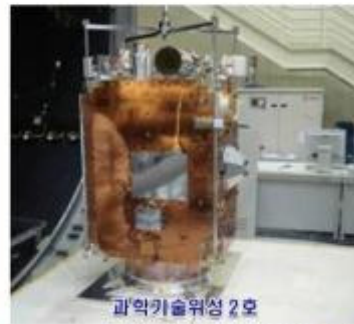
- 소형위성발사체(KSLV-II)에 탑재/발사될 100kg급 저궤도 인공위성 개발

### 위성체 규격

- 임무궤도
  - 타원궤도: 300 km x 1500 km
  - 경사각: 80°
- 임무수명: 2년
- 중량: 100kg
- 크기: 614.7 x 672.8 x 898 mm
- 자세제어 방식: 3축 안정화 방식
- 탑재체
  - 주탑재체: 마이크로파 라디오미터
  - 부탑재체: 레이저반사경



과학기술위성 2호 임상도



과학기술위성 2호

## III. 나로우주센터 (1/2)

### 목표

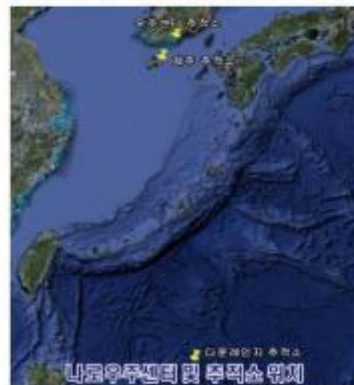
- 국내 위성발사장 확보
  - 지구 저궤도 위성 발사를 위한 연공위성 발사장 확보 및 운용
- 우주발사체 국산화 개발에 필요한 각종 지상시험 시설 구축 및 운용

### 개요

- 부지위치: 전남 고흥군 봉래면 예내리 일원
- 부지규모: 5,065,234 m<sup>2</sup> [시설부지 367,342 m<sup>2</sup>]
- 주요시설: 발사 및 추진기관 시험시설, 발사동체 및 비행안전시설, 조립시험시설, 지원부대시설



나로우주센터 조감도



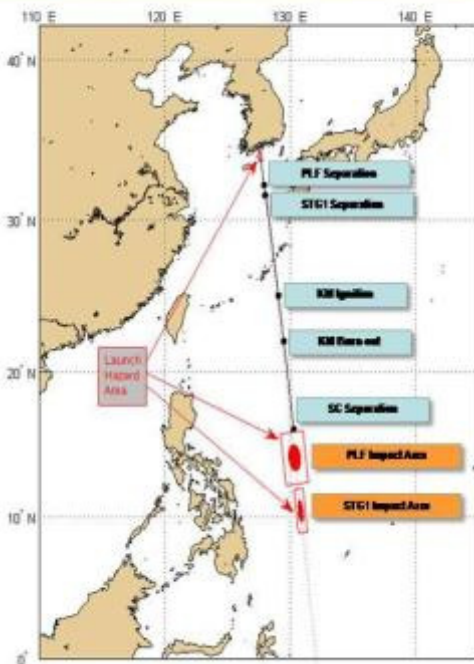
나로우주센터의 위치

### III. 나로우주센터 [2/2]

#### 발사대시스템 구성



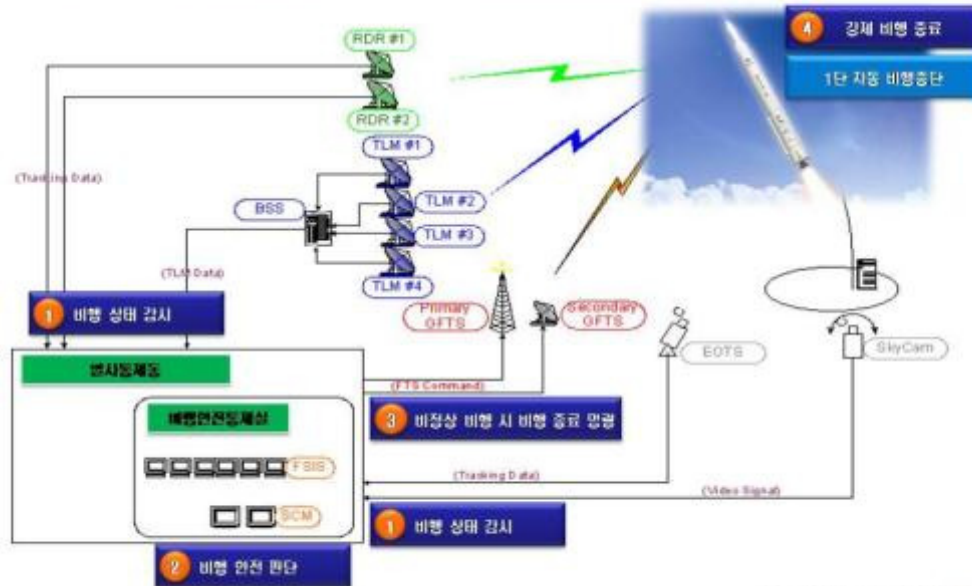
### IV. 비행 안전 [1/2]



- **연접국에 영향이 없도록 비행경로 및 낙하영역 설계**
  - 거주지역으로부터 가능한 멀도록 비행경로 설계
  - 1단 및 2단 낙하영역은 거주지역으로부터 500km 이상 떨어진 공해 상으로 설계
- **발사위험구역 선정**
  - 초기 비행경로 주변 주민소개 대상 유연도 선정
  - 초기 비행경로 주변 통제 대상 해역 및 공역 선정
  - 1단 및 2단 낙하지역의 항공기 및 선박에 대한 통보지역 선정
- **항공기 및 선박 안전운행을 위한 항공고시보 (NOTAM) 및 항행통보(NOTMAR)를 이용한 발사 통보**

## IV. 비행 안전 (2/2)

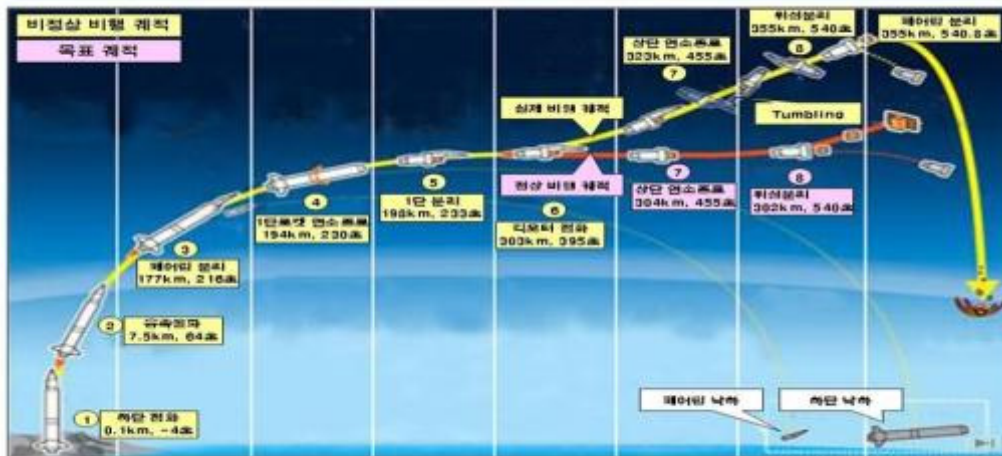
### 비정상/비상 상황을 대비한 비행안전시스템 운용



## V. 나로호 1차 발사 결과

### 1차 발사 및 비행 경과 ('09.8.25)

- 이륙 후 216초경 한쪽 태어링(Near PF) 미분리 발생  
→ 무게중심 및 무게중심 변화로 비행 궤적 이탈 및 위성 궤도 진입 속도 부족
- 1단 분리, 킥모터 연소 및 종료, 자세제어, 위성분리 등 정상 수행

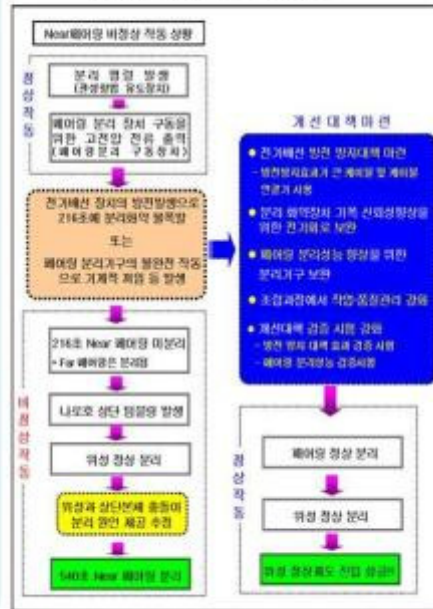


## VI. 페어링 비정상 분리 원인 분석 및 개선 방안

### 페어링 비정상 분리 원인 분석 및 개선 방안(10.2)

- 페어링 비정상 분리의 원인 규명 및 개선 대책 수립을 위한 조직(연 - 러 F&E, 나로호 발사조사 위원회, 영우연 내부기술검토팀) 구성 및 운용**
  - 교육과학기술부 "나로호 발사조사위원회 최종 조사결과 발표" 10. 2. 8
- 페어링 비정상 분리 추정 원인**
  - 구조적 결함 가능성 : 페어링 분리장치의 부품의 구조적 변형, 전단편의 불완전 전단 등으로 인해 페어링 분리장치의 "취약" 현상 발생
  - 전기적 결함 가능성 : 페어링 분리화약으로 전기 에너지가 공급되는 과정에서 발생한 방전현상으로 인한 에너지 손실로 인하여 페어링의 분리화약이 216초에 불기폭 현상 발생

### << 재발방지 개선 방안 >>



## VII. 페어링 비정상 분리 개선조치 및 검증

### 페어링 비정상 분리 개선조치 및 검증 (10.03)

분류	개선조치 및 검증 항목	수행 완료 여부
전기 분야	• 전기방전 방지	- 차전공 특성 확인시험(2/11)
	• 고전압 모니터링 램프 고정 방지	- F&E PF 분리시험(2/25)
	• PF 기폭 신호 교차 전달	- 차전공 특성 확인시험(2/11)
	• 비행 이밴드 확인 위한 센서 위치 변경	- F&E PF 분리시험(2/25)
	• 차전공 환경 검증 시험	- 수행(3/16)
구조 분야	• PF 분리부 보완	- F&E PF 분리시험(2/25)
	• PF 분리부 조립 품질 강화	- F&E PF 분리시험 주 배회회검(3/31) - F&E PF 분리시험(2/25)
종업 검증	• Q&E 전기제 진동시험	- 수행(1/25)
	• Q&E PF 분리시험	- 수행(1/29)
	• F&E 발사 2호기 PF 분리시험	- 수행(2/25)





## 2차 발사준비 현황



### I. 발사대시스템 성능 점검

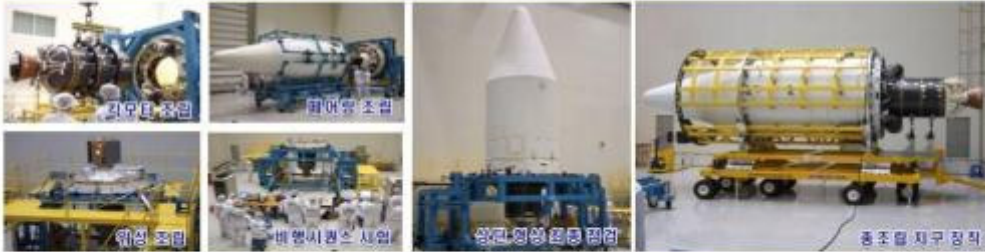
#### 발사대시스템 성능시험 ('10.2.1~4.16)

- 발사대시스템 각 장비별 성능 확인
  - 지상기계설비 성능시험 (4.1 완료)
  - 추진제공급설비 성능시험 (4.16 완료)
  - 발사관제설비 성능시험 (4.16 완료)



## II. 나로호 조립 및 점검 (1/2)

### 상단 비행모델 우주센터 이송, 조립 및 점검/시험 ('10.3.23~5.14)



### 1단 비행모델 우주센터 이송 및 점검/시험 ('10.4.4~5.15)



## II. 나로호 조립 및 점검 (2/2)

### 나로호 (상단+1단) 총조립 및 점검/시험 ('09.5.17~6.4)



### III. 발사 시퀀스 (1/2)

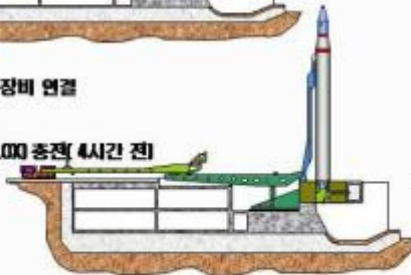
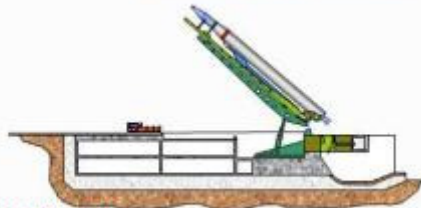
#### 발사 48시간 전

• 발사체 EJECTION



#### 발사 14시간 전

- 발사대 기계/공급장비 연결
- 전자장비 점검
- 연료(Kerosene/LOX 충전 4시간 전)
- 고압가스 충전



#### 발사 15분 전

• 자동발사기능 작동



### III. 발사 시퀀스 (2/2)



## IV. 향후 추진일정

나로호 2차 발사 (발사에정일 : 6.9(수), 16:30~18:40, 발사예비일 : 6.10~6.19)

- 나로호 상단과 1단 총조립(5.19 완료)
- 나로호 점검 완료 및 이송준비 완료(6.4)
- 발사대 발사운용모드 전환 완료(6.5)
- 한-러 비행시험위원회를 통한 발사 준비 상태 최종 확인(6.6)
- [D-2] 나로호 발사대 이송 및 접속/기립
- [D-1] 발사 리허설
- [D-Day] 발사운용 : 추진체 충전, 발사 자동절차 및 발사





## 2. 제6회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

#### ○ 국내 발사체 개발 추진 경과

- KSR- I (119.7~1993.10, 1단형 고체 과학로켓) ⇒ KSR-Ⅱ(1993.11~1998.6, 2단형 고체 과학로켓) ⇒ KSR-Ⅲ(1997.12~2003.2, 액체추진 과학로켓) ⇒ KSLV- I (2002.8~2010.10, 나로호/ 100kg 소형위성 발사체) ⇒ KSLV-Ⅱ(2010~2020경, 한국형발사체/1.5톤급 실용위성 발사체)

#### ○ 나로호(KSLV- I ) 발사 개요

- 목표 : 100kg급 인공위성을 지구저궤도에 진입시킬 수 있는 발사체 개발 및 발사 운용기술 확보
- 주요제원 : 1단 액체엔진과 2단 키크모터(고체엔진)로 구성되는 2단형 발사체, 1단은 러시아와 공동개발, 2단은 국내개발
- 나로호 비행모델 구성
- 과학기술위성 2호
  - 목표 : 소형위성발사체(KSLV- I )에 탑재/발사될 100kg급 저궤도 인공 위성 개발
- 나로우주센터
  - 목표 : 국내 위성발사장 확보, 우주발사체 국산화 개발에 필요한 각종 지상 시험 시설 구축 및 운용
- 비행 안전
  - 인접국에 영향이 없도록 비행경로 및 낙하영역 설계
  - 발사위험구역 선정
  - 항공기 및 선박 안전운행을 위한 항공고시보(NOTAM) 및 항행통보 (NOTMAR)를 이용한 발사 통보
  - 비정상/비상 상황을 대비한 비행안전시스템 운용
- 나로호 1차 발사 결과
  - 1차 발사 및 비행 경과('09.8.25) : 이륙 후 216초경 한쪽 페어링(Near PLF) 미분리 발생 → 무게증가 및 무게중심 변화로 비행 궤적 이탈 및 위성 궤도 진입 속도 부족
  - 1단 분리, 키크모터 연소 및 종료, 자세제어, 위성분리 등 정상 수행

- 페어링 비정상 분리 원인 분석 및 개선 방안
  - 페어링 비정상 분리의 원인 규명 및 개선 대책 수립을 위한 조직 구성 및 운용
  - 페어링 비정상분리 추정 원인 : 구조적 결함 가능성, 전기적 결함 가능성
  - 전기배선 방전 방지대책 마련 - 방전방지효과가 큰 케이블 및 케이블 연결기 사용
  - 분리 화약장치 기폭 신뢰성향상을 위한 전기회로 보완
  - 페어링 분리성능 향상을 위한 분리기구 보완
  - 조립과정에서 작업·품질관리 강화
  - 개선대책 검증 시험 강화
- 페어링 비정상 분리 개선조치 및 검증
  - 전기분야 : 전기방전 방지, 고전압 모니터링 앰프 고장 방지, PLF 기폭 신호 교차 전달, 비행 이벤트 확인 위한 센서 위치 변경, 저진공 환경 검증 시험
  - 구조분야 : PLF 분리부 보완, PLF 분리부 조립 품질 강화
  - 종합검증 : QM 전기체 진동시험, QM PLF 분리시험, FM 발사 2호기 PLF 분리시험

## ○ 2차 발사준비 현황

- 발사대시스템 성능 점검
  - 지상기계설비 성능시험
  - 추진제공급설비 성능시험
  - 발사관제설비 성능시험
- 나로호 조립 및 점검
  - 상단 비행모델 우주센터 이송, 조립 및 점검/시험
  - 1단 비행모델 우주센터 이송 및 점검/시험
  - 나로호(상단+1단) 총조립 및 점검/시험
- 발사 시퀀스

## ○ 향후 추진일정

- 나로호 2차 발사
  - 발사예정일 : '10.6.9(수), 16:30~18:40
  - 발사예비일 : 6.10~6.19

## 제 7 절 제7회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 6. 30.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 과학기술인 복지제도 선진화 방안 - 과학기술인공제회 기획홍보실장 김형철





# 과학기술인 복지제도 선진화 방안

2010. 6. 30

과학기술인공제회 김형철

sema 과학기술인공제회

 <b>목 차</b>	
1	과학기술인공제회
2	복지제도 개요
3	과학기술인복지제도 선진화 추진
4	참고자료



sema 과학기술인공제회

# 1. 과학기술인공제회

## 공제회 임무

- 과학기술인의 재직, 퇴직 후 생활안정 및 복지증진을 도모하고
- 과학기술활동 활성화를 통하여 과학기술분야 국가 경쟁력 제고에 이바지

## 설립근거 및 형태

- 과학기술인공제회법(2002.12)에 의거 설립된 비영리 사단법인
- 조직 및 인력 : 1본부 2단 5실 1담당 (25명)

## 자산규모 : 4,689억원('10.5 현재)

- 회원기여금 : 3,269억원
- 과학기술발전장려금(기술료) : 1,108억원(108억원)
- 회원지급준비금 등 : 312억원

7

sema 과학기술인공제회

## 회원현황

- 과학기술인연금 : 27개 기관, 5,592명, 1,189억원
  - 출연기관 : 한국과학기술연구원 등 22개 기관 5,430명
  - 비 출연기관 : 한국엔지니어링협회 등 5개 기관 162명 가입
- 공제급여사업 : 170개 기관 14,800명, 2,080억원
  - 적립형공제급여(적금형) : 13,378명, 1,238억원
  - 목돈급여(예금형) : 1,422명, 842억원

## 자산운용

- '09년은 229억원의 수익을 달성(수익율 9.1%)
- 회원 지급준비금(6% 복리)을 적립
- 공제회 손익분기점을 달성하여 자립기반을 조성

8

sema 과학기술인공제회

## 2. 복지제도 개요

### 시대적 요구

- 과거인은 사회적 존경과 대접, 연구에 전념할 수 있는 분위기, 노후보장 등 종합적 복지지원 요구 (최근 복지는 건강, 자연, 문화 등이 융합된 고급화 추세)
- 이름위예, 급여, 정년 등의 경제적 보상과 더불어 복지인프라 구축 등 비 경제적 보상체제 확립 필요

### 노후보장 체계

구분	OECD 권고기준	국내연금제도	비고
3층	여유있는 생활보장	개인연금	1994년 도입
2층	표준적인 생활보장	퇴직연금	2005년 도입
1층	기본적인 생활보장	국민연금	1988년 도입

· 직역연금(공무원, 군인, 교직원)은 1,2층 구조를 동시에 해결

4

sema 과학기술인공제회

### 노후 생활비

지 역	부 부		1인	
	최소	적정	최소	적정
시 울	136만원	201만원	89만원	132만원
광역시	119만원	168만원	74만원	106만원
도단위	100만원	147만원	64만원	94만원

· 국민연금연구원(2007, 질병없이 건강하게 살 경우[현재가치] 매월생활비

### 연금제도의 활용

	월기연금	월급연금	비고
국민연금	19.7만원	64만원	30년가입 총신수령
퇴직연금	23.6만원	65만원	30년가입 30년 수령(과학기술인연금 기준)
개인연금	20만원	83만원	30년가입 20년 수령(적립형공제급여 기준)

· 월소득 219만원(연봉 2,600만원) 소득자 30년 가입시

5

sema 과학기술인공제회

### 3. 과학기술인복지제도 선진화 추진

#### 기본방향

- 과학기술인이 공제회에 거는 기대를 충족
  - 과학기술인연금을 안정적, 고수익으로 운용하여 사액연금 이상으로 확대
  - 퇴직과학기술인에게 재직시와 같은 복지서비스 등 혜택 부여
  - 과학기술인의 상징적, 구심적 공간의 복지Complex 전국네트워크 구축
- 과학기술인을 최고 고객으로 섬기는 자세로 봉사
  - 과학기술인들의 내심적 요구사항을 주기적으로 모니터링하여 반영
  - 정부와 과학기술인의 소통기구로서의 과학기술정책 전도사 역할
- 국가과학기술정책 수행의 인프라로써 과기인 복지제도 검토
  - 과학기술인의 탁월한 연구업적 달성을 간접적으로 지원
  - 과학기술인의 격에 걸맞는 사회공헌방안 연구·시행
  - 창조적 원천기술 개발을 위한 핵심요소로서 발전적 복지제도 검토

#### 과학기술인연금 가입확대

- 방향
  - 과학기술인의 연금 가입촉진을 윤리경영에 기반을 둔 자산의 안정적 운영, 고수익 보장에 역점을 둔 공제회 신뢰성 확보
  - 과학기술인이 공제회에 가입함으로써 얻을 수 있는 실질적인 혜택 제시
  - 실질적 연금기능이 가능하도록 장려금 확대와 평생연금시스템도입 병행
- 계획
  - 과학기술인연금 가입대상의 전체 가입을 추진
  - 공제급여사업을 현재 170개 기관에서 200개 이상의 기관으로 확대
  - 수요자의 욕구충족을 위해 다양한 수익제도를 지속적으로 설계·제공

## 안정적 고수의 자산운용

- **방향**
  - 초기 소규모 자본금의 특성을 고려하여 리스크 최소화
  - 위험이 큰 직접투자보다는 채권중심의 간접투자에 역점
  - 적정 Portfolio 구성 및 전문가 투자자문 체제 운영
- **투자전략**
  - 수익목표 : 운용수익율 7.6%
  - 목표수익률과 위험을 고려한 포트폴리오 구성
    - 채권 : 안정적인 운용을 위하여 만기보유 중심으로 분산운용
    - 대체투자 : 중장기 수익률 제고를 위한 투자대상의 다변화
    - 주식 : 체계적 운용시스템을 갖춘 외부 운용기관 위탁운용
- **포트폴리오 구성방향**
  - 채권 및 대체투자 중심으로 운영
  - 주식은 5%이내에서 보수적 위탁형태 도입

## 회원자격 확대 검토

- **퇴직과학기술인의 회원확대**
  - 퇴직 과학기술자에게도 회원자격을 부여 재테크, 휴양시설, 의료할인, 복지서비스 혜택을 받을 수 있도록 추진 [수혜대상 : 6,000여명 예상]
- **연구소기업, 소프트웨어사업자 및 경제인문사회분야 등 회원확대**
  - 연구소기업 및 소프트웨어사업자의 경우 현행 회원대상인 기업부설 연구소 및 엔지니어링주체와의 영평성을 고려할 때 회원자격 확대 필요
  - 경제인문사회분야 출연기관까지 회원으로 확대하자는 일부 의견은 공제회 설립목적, 기능, 정체성 등을 고려할 때 적절하지 않는 것으로 판단
- **R&D 주체 종사자, 기관단위 법인에 대한 회원자격 부여**
  - 비법인 R&D센터 종사자는 실질적인 과학기술인이므로 공제회법을 개정하여 회원자격 부여
  - 과학기술관련 법인에 회원자격을 부여하여 기관의 여유자금을 공제회에 위탁관리 할 수 있는 가능성에 대한 검토 필요



## 과학기술인연금 증대

- 과학기술발전장려금 현황
  - 과학기술인연금은 사학연금의 90% 수준을 목표로 설계
    - 기관부담금 8.3%+개인부담금 2.5%, 장려금 2.5%이내+국민연금
  - 장려금 자원 조성목표 : 1단계 2,000억원(1,108억원 조성)
- 추진계획
  - 2013년까지 기술료 등으로 조성하는 2,000억원의 과학기술발전장려금 재원으로 1.14% 지원가능(사학연금의 80% 수준)
  - 1단계 2,000억원 조성목표를 조기 달성하는 것을 최대한 노력
    - 정부는 원활할 기술료 납부를 위해 공동관리규정 개정을 추진중에 있음
- 향후비전
  - 과학기술인연금을 사학연금의 90% 수준으로 제고
    - 개인부담을 2.5%에 상응하는 수준으로 장려금 지원액 상향
  - 이를 위해 과학기술발전장려금 재원을 5,000억원 이상으로 확대 필요

10

sema 과학기술인공제회

## 과학기술인연금 관련 조세감면 제도 발전

- 현행제도
  - 과학기술인에게 지급되는 과학기술발전장려금은 일반소득으로 보아 22%의 세금을 부과
  - 기업에서 공제회에 기금 출연시 기업의 손비불인정으로 기업의 기금기여에 제한요인 존재
  - 공제회는 출연받은 기금에 대해 증여세 40% 납부
- 추진계획
  - 장려금의 연금소득 인정 : 22% → 5% [소득세법]
  - 장려금 자원 운용소득의 비과세 : 50% → 비과세 [법인세법]
  - 장려금 자원 출연금 비과세 : 38% → 비과세 [법인세법]
  - 장려금 자원 수중에 따른 증여세 비과세 : 40%내외 → 비과세 [상속세 및 증여세법]

11

sema 과학기술인공제회

## 과학기술인연금 시스템 인프라 구축

### ● 필요성

- 자산 및 운용관리에 소요되는 비용을 출연기관이 부담(0.5% 내외)하고 부족분은 공제회에서 차입하여 중당하고 있는바, 향후 출연기관과 공제회 운영에 큰 부담으로 작용할 전망
- 외부기관(미래에셋)에서 제공하는 투자운용 상품활용으로 가입자가 원하는 다양한 투자방식을 적기에 제공하기 어려움
- 외부기관에 장기위탁할 경우 가입회원의 개인정보유출 위험 상존
- 연금 가입시 개인정보 활용동의서를 미래에셋에 제출

### ● 추진계획

- 2011년 정부출연금 예산에 반영추진 (63억원)

12

sema 과학기술인공제회

## 과학기술인 복지 Complex Network 설치 운영

### ● 추진배경

- 최근 복지지원은 건강, 문화, 자연 등이 서로 융합된 복지 Complex 개념
- 과학기술인의 상징성, 구심적 공간으로서의 비경제적 복지서비스 충족을 위한 복지 Complex 전국 네트워크 설립 · 운영 필요성 대두

### ● 검토방향

- 연구개발 집적지역(지역과학단지)에 설치하여 공제회의 종합 관리하에 전국적인 네트워크 형성
- 과학연구단지 및 지방과학기술교류협력센터 등의 과학기술인 복지시설과 연계

13

sema 과학기술인공제회

## 4. 참고자료

### 과학기술인연금

- 부담금 및 급여
  - 부담금(기여금) : 사용자부담금(8.3%)+개인부담금(2.5%)
  - 급여 : 부담금원금(사용자+개인)+운용수익+과학기술발전장려금
    - 장려금은 별도기준에 따라 지급
- 급여의 종류
  - 퇴직연금 : 10년이상 가입자, 55세 이상, 10/20/30년중 선택
  - 퇴직일시금 : 10년미만 가입자, 일시금 희망자
  - 유족일시금 : 연금수급자 사망시 잔여금액을 유족에게 지급
- 적립금의 운용
  - 가입회원 스스로 선택하여 운용 [공제회가 운용방법 제시]
    - 주식 직접투자 불가, 원금손실 위험상품은 적립금의 40% 이하
  - 적립금 운용소득(수익)은 연금급여 수령시까지 과세이연
- 관리분담금 납부 : 사용자부담금 누적금액의 0.32~0.57% 수준
  - 민간금융기관 : 적립금 누적총액의 0.47~0.9%

14

sema 과학기술인공제회

### 적립형공제급여

- 가입금액 : 5구좌~100구좌(1구좌 1만원, 5구좌단위 가입)
  - 가입후 3개월 이후부터 증감좌 가능
- 납부방법 : 매월 회원의 급여에서 공제후 납부
- 가입기간 : 가입일부터 퇴직시까지 (중도해시지는 별도의 기준에 의함)
- 회원지급율 : 6% 연복리(대의원회에서 지급율 결정)
- 급여종류 : 연금(10년이상 가입자) 및 일시금
- 소득세 혜택 : 세액계산의 특례 [소득세법 제63조]
  - 이자소득 : 0~4% [일반금융상품 15.4%, 세금우대상품 9.5%]
  - 종합소득과세 미적용 (금융소득 4,000만원 초과분은 종합소득 과세)
- 가입방법 : 신청서(공제회 홈페이지)를 작성하여 급여담당자 제출

15

sema 과학기술인공제회

## 목돈급여

구분	목돈급여	비과세 생계형 저축				
회원지급률	연 5.5% (연복리, 2010년 5월기준 확정금리)					
가입대상	과학기술인공제회 회원 (퇴직회원 포함)	과학기술인공제회 회원(퇴직회원 포함) 중 다음에 해당하는 자 - 만 60세 이상 거주자, 장애인, 국가유공자 등				
가입금액	1천만원~5억원까지 (500만원 단위로 예치)	1천만원~3천만원까지 (500만원 단위로 예치) * 전 금융기관 합산 3천만원 한도로 비과세				
가입기간	1년, 2년, 3년 중 선택 (만기시 재가입 가능)					
급여종류	만기지급형, 이자지급형, 연금지급형					
중도해지시 지급기준	-90일미만	90일-180일미만	180일-1년미만	1년-2년미만	2년-3년미만	
	이자의 70%	이자의 75%	이자의 80%	이자의 85%	이자의 90%	

16

sema 과학기술인공제회

## 복지서비스

- 회원대여 : 적립형공제급여 부담금의 90% 한도내 5.9% 대여
- 복지서비스 현황
  - 휴양시설 : 대명, 금호, 한화, 용평, ES리조트 등
  - 의료시설 : 원자력병원, 대덕울지대학병원, 부산대병원 등
  - 교육 및 놀이시설 : 한솔교육, 대전꿈틀이랜드 등
  - 장례식장 : 경찰병원, 동의의료원 등
  - 생활 : 생활법률, 지적재산권 무료상담 서비스 등
  - 기타 : 복지카드(신한카드), 더케이손해보험(자동차보험) 등

17

sema 과학기술인공제회

## 2. 제7회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

- 과학기술인공제회
  - 과학기술인의 재직, 퇴직 후 생활안정 및 복지증진 도모
  - 과학기술활동 활성화를 통하여 과학기술분야 국가 경쟁력 제고
  - 과학기술인공제회법(2002.12)에 의거 설립된 비영리 사단법인
  - 자산규모 : 4,689억원('10.5 현재)
- 과학기술인복지제도 선진화 추진
  - 과학기술인이 공제회에 거는 기대를 충족
  - 과학기술인을 최고 고객으로 섬기는 자세로 봉사
  - 국가과학기술정책 수행의 인프라로써 과기인 복지제도 검토
  - 과학기술인연금 가입확대
  - 안정적 고수익 자산운용
  - 회원자격 확대 검토
  - 과학기술인연금 증대
  - 과학기술인연금 관련 조세감면 제도 발전
  - 과학기술인연금 시스템 인프라 구축
  - 과학기술인 복지 Complex Network 설치·운영
- 과학기술인연금
- 적립형공제급여
- 목돈급여
- 복지서비스

## 제 8 절 제8회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 7. 14.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

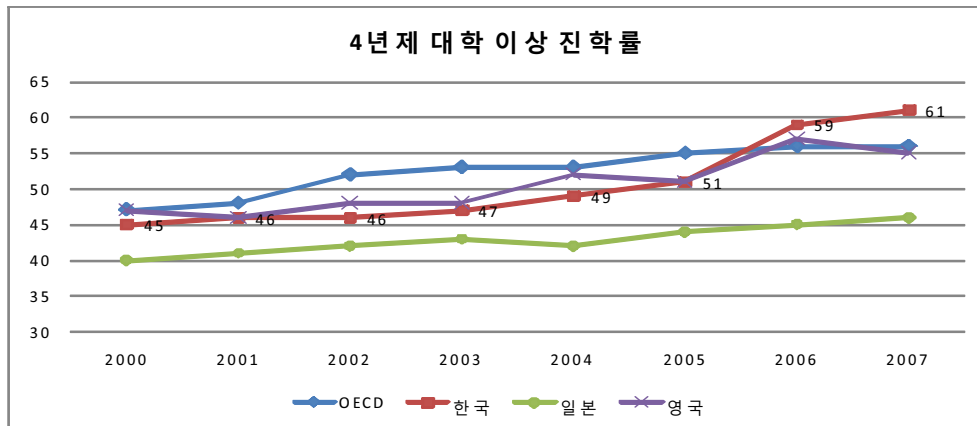
### 1. 과학기술인력의 진로 및 경력 - 과학기술정책연구원 연구위원 엄미정

#### (1) 과학기술분야 인력 수급

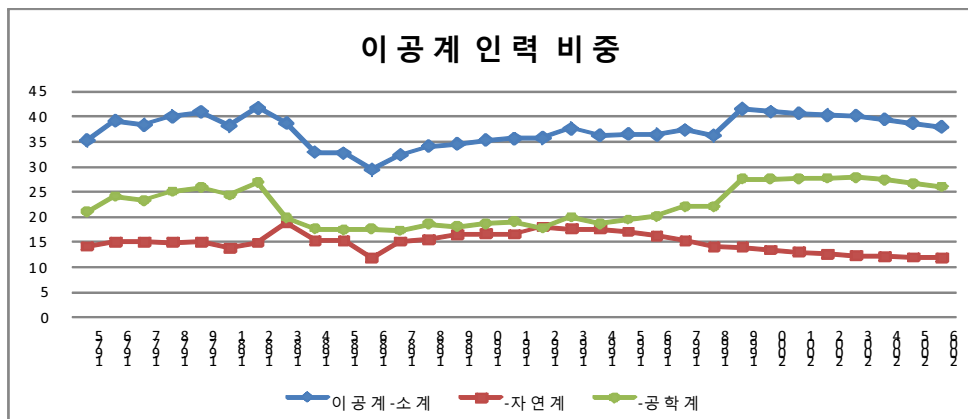
##### □ 이공계 진입 현황

- 우리나라는 고등교육 진학률이 높고, 대학생 중 40% 정도가 이공계로 진학함
- 졸업생 중 이공계 비중: 한국 20%(2005년 기준), 일본 26%, 미국 16%, 독일 31%

#### <고등교육 진학률의 추이>



#### <이공계 인력의 비율>



출처: OECD, Science Technology Industry Scoreboard 2006

□ 과학기술분야 일자리

○ 이공계 인력 규모는 대략 300만명 수준임

<김진용·이정재(2007)에서 도출한 이공계인력 규모(2005년기준)>

(단위: 천명)

	학 력			합계
	학사	석사	박사	
전체졸업자	6,213	648	142	7,003
이공계전공자	2,734	253	98	3,085
이공계인력중 경제활동인구	2,124	196	76	2,396
이공계인력 중 취업자	2,067	191	74	2,332

○ 과학기술분야에 고용된 인력의 비중<sup>2)</sup>은 2002년 이후 지속적으로 증가추세  
 - 2002년 16.6%에서 2008년에 거의 20% 수준에 이름

<과학기술분야 일자리 변화 추세>

구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
한국(1)			15.4	15.7	16.6	17.3	18.6
한국(2)	16.6	16.7	17.4	18.0	18.4	19.1	19.8
독일	31.9	32.7	33.1	33.6	34.1	33.7	
프랑스	27.2	28.8	28.9	29.2	29.4	29.5	
핀란드	30.3	30.3	31.3	31.6	32.1	32.3	
영국	22.3	22.9	23.5	23.7	24.7	24.4	

\* 과학기술분야 일자리는 OECD 기준에 따라 직업분류(ISCO)에 따라 '전문가'와 '기술공 및 준전문가'를 기준으로 산출

\* 한국(1)은 경제활동인구조사는 2004년을 기준 신직업분류체계를 기준으로 작성, 한국(2)는 구직업분류 체계를 기준으로 작성

\* EU국가 [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database), 한국은 경제활동인구조사 자료 (<http://ecos.bok.or.kr>)

출처: 교육과학기술부(2010), 이공계유출입실태조사 및 지수분석

○ 2007년 이공계 전공자로 과학기술직업을 갖고 있는 이공계핵심인력은 약 69만명, 광의의 이공계(취업)인력 규모는 267만명에 달함

- 대졸 취업인력 중 이공계 전문직종 일자리는 13% 전후(OES원자료 분석)

※ 2001년 13.3%, 2006년 13.27%, 2007년 11.0%

- 대졸 취업인력 중 인문사회 인력의 비중은 7~8%임

2) ※ OECD의 과학기술 일자리(HRST occupation) 정의

○ 과학기술인력(HRST) : 과학기술분야 고등교육을 받았거나 과학기술분야 일자리에 종사하는 사람

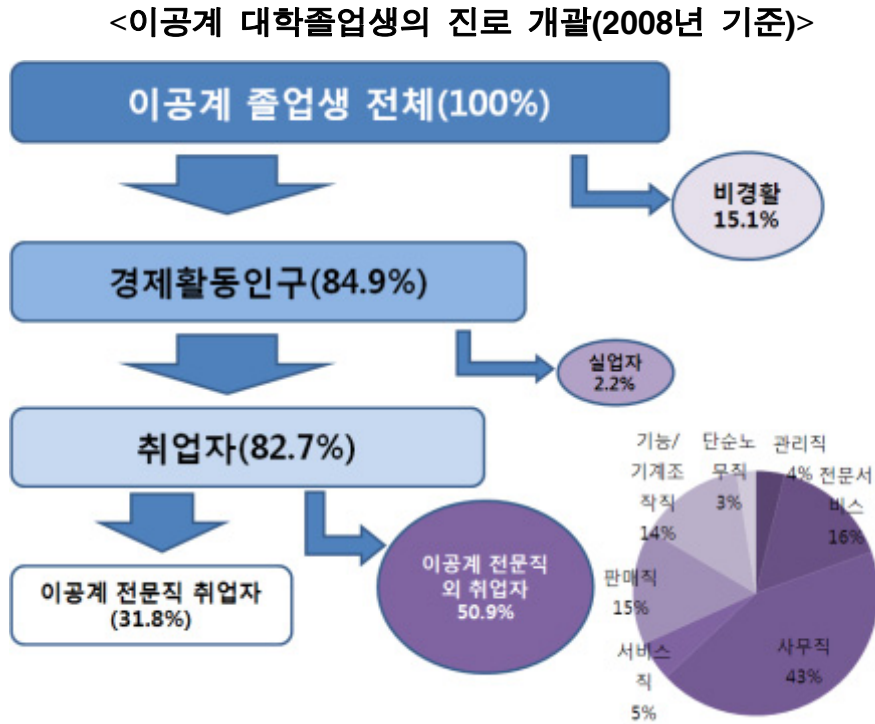
○ 과학기술 일자리 : 국제표준직업분류(ISCO)을 기준으로 전문가(ISCO group 2)와 기술자 및 준전문가(ISCO group

3) 직종에 종사하는 사람들의 비중으로 도출

(2) 과학기술인력 진로

□ 이공계 졸업생의 진로 개괄

- 이공계 전문직종에 종사하는 비중은 29% 정도이고, 이공계 전문직종 외에 종사하는 비중이 54%



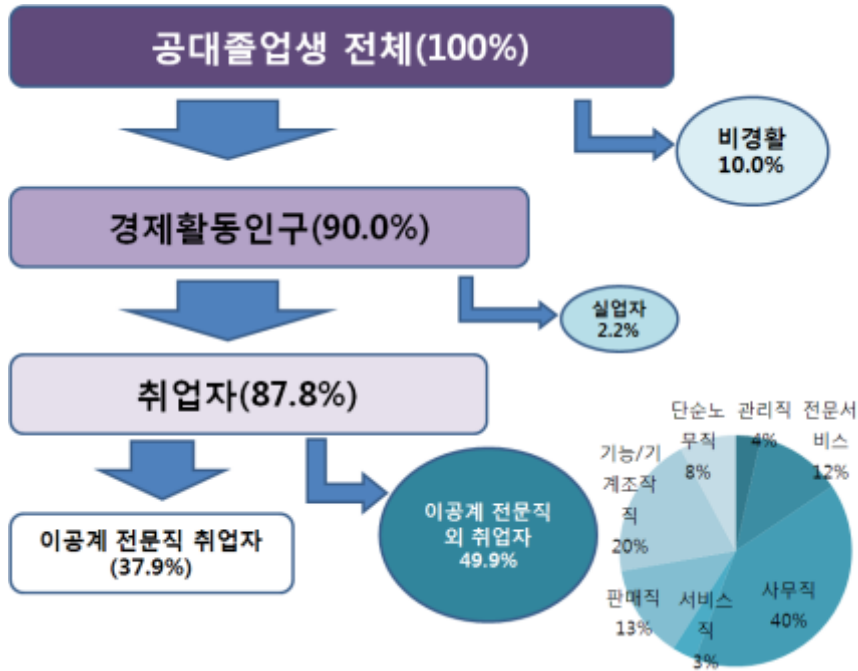
비이공계 직업	이공계 전문직업
관리직(11~13,15) 전문서비스직(24,26~28) 사무직(31~33, 39) 서비스직(41~44) 판매직(51~53) 숙련직(61~63) 기능직(71~79) 기계조작직(81~89) 단순노무직(91~95, 99)	건설/전기 및 생산 관련 관리직(14) 과학전문가 및 관련직(21) 정보통신전문가 및 관련직(22) 공학전문가 및 기술직(23) 교육전문가 및 관련직(25)

- 주 : 1) 괄호안의 숫자는 한국표준직업분류(6차 개정)의 중분류 코드
- 2) 전문서비스직 포함 직종은 보건사회복지 및 종교 관련직(24), 법률 및 행정 전문직(26), 경영금융 전문가 및 관련직(27), 문화예술스포츠 전문가 및 관련직(28)임



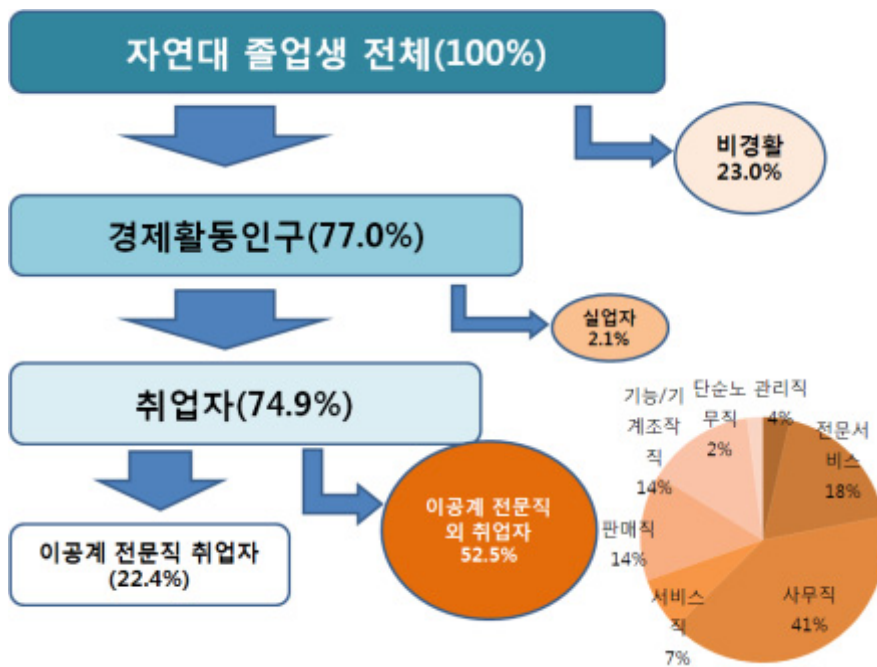
- 공과대학의 경우, 12%는 비경활 혹은 실업인력이고, 38%가 이공계 전문직에, 50%는 그 외 직종에 종사; 기타 직종(전체 대비 %)는 관리직 2%, 전문 서비스 6%, 사무직 20%, 판매직 6.5%, 기능/기계조작직 10%

<공과대학 졸업생의 진로 개괄(2008년 기준)>



출처: 2008 지역별 고용조사 원자료에서 계산

<자연대학 졸업생의 진로 개괄(2008년 기준)>

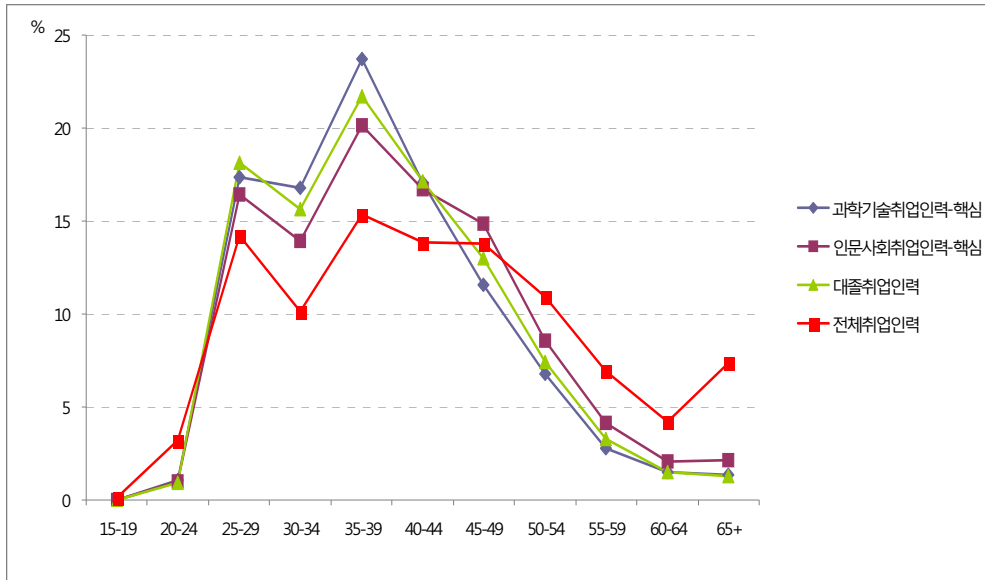


출처: 2008 지역별 고용조사 원자료에서 계산

□ 이공계 인력의 노동시장 내 분포

- 현재 노동시장 내 과학기술인력의 분포는 고령화에 대한 우려가 있는 상태는 아니라고 할 수 있음

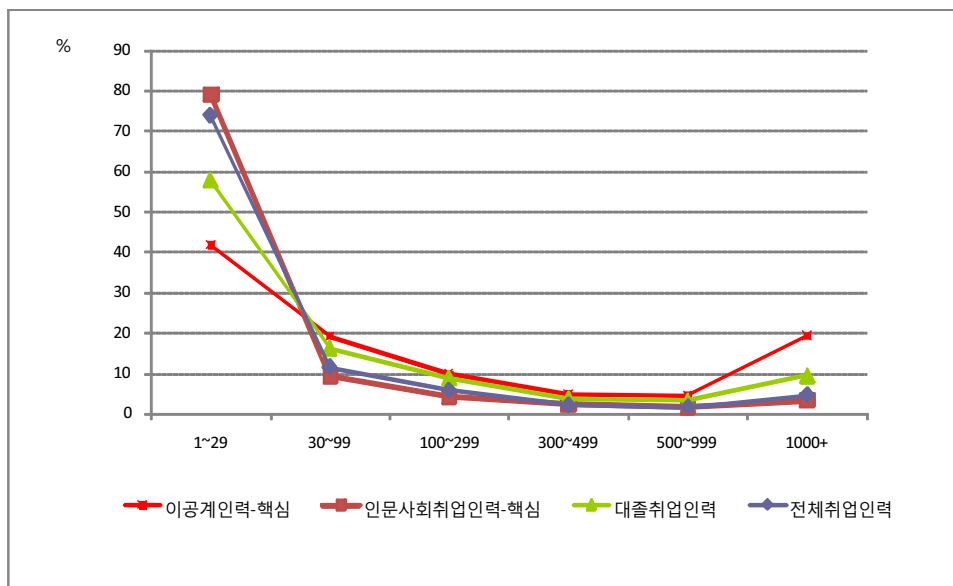
<노동시장 내 과학기술인력의 연령 분포>



출처: 2007년 산업·직업별 고용구조조사 원자료에서 계산

- 이공계 인력의 노동시장은 민간부문(75%)에 집중되며, 규모가 큰 기업에 종사

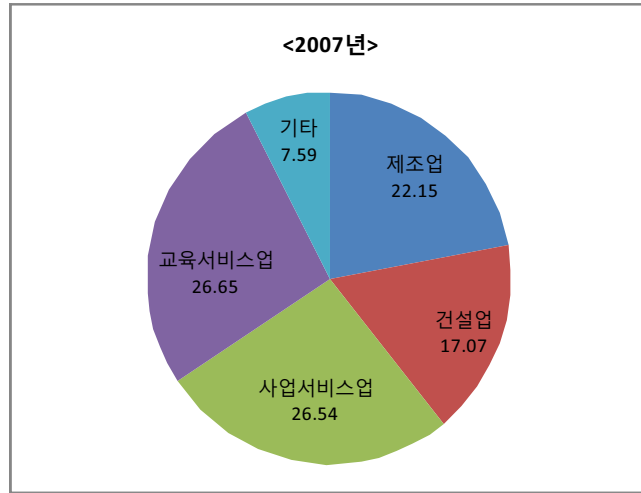
<기업규모별 분포(2007년)>



출처: 산업·직업별 고용구조조사(OES), 원자료에서 계산

○ 제조업, 건설업뿐만 아니라 사업서비스업 종사자의 비중이 26%에 이릅니다

**<이공계취업-핵심 인력의 산업 분포 변화>**



출처: 산업·직업별 고용구조조사(OES), 원자료에서 계산

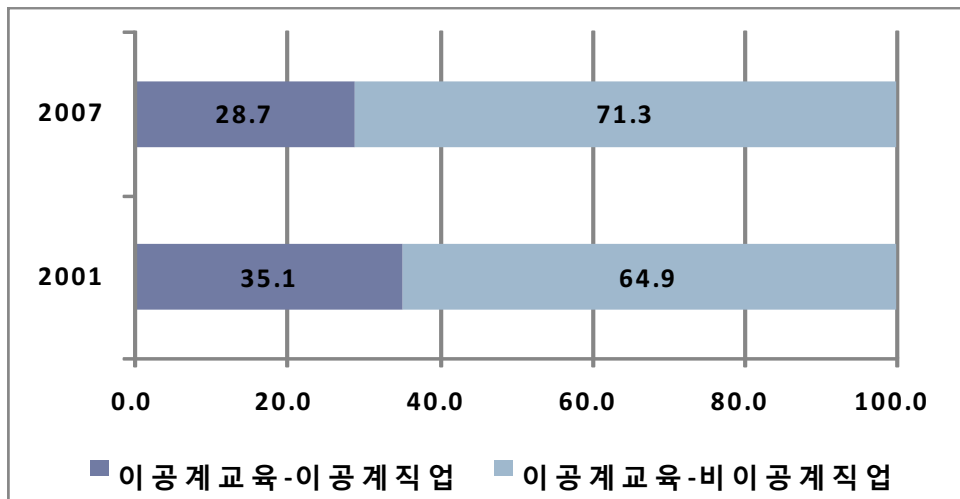
□ 비이공계직업 종사자 특성

○ 비이공계직업 종사자의 규모 증가 추세

- 이공계 취업자 중 이공계 전문직종 종사자: 35%(2001) → 29%(2007)
- 비이공계직업에 종사하는 이공계 졸업생: 35%(2001)→71%(2007)

**<이공계 전공자의 이공계 전문직종 및 기타직종 종사 비중>**

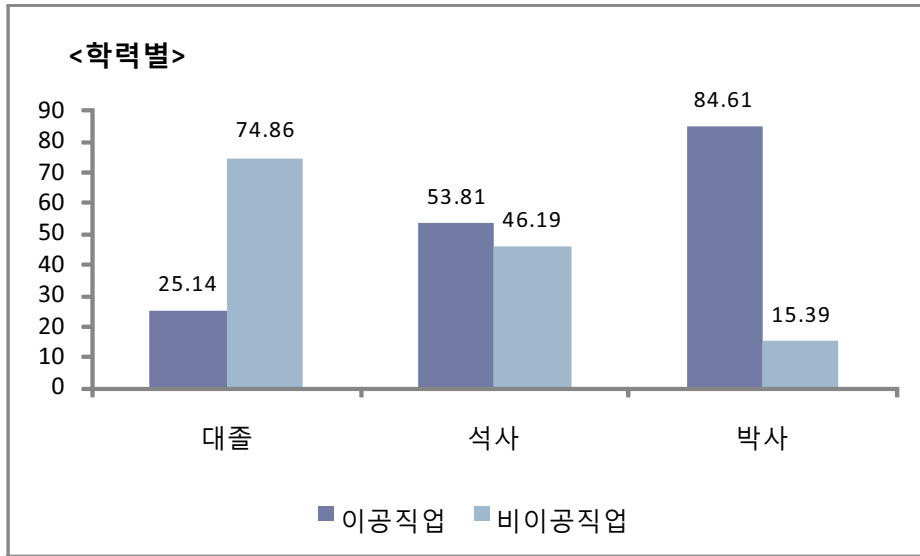
(단위: %)



출처: 산업·직업별 고용구조조사(OES), 원자료에서 계산

○ 학력이 증가할수록 이공계 전문직종 종사 비중 증가(대졸 25.1%, 석사 53.8%, 박사 84.6%)

**<이공계 전공자의 학력별 진로다변화 분포>**

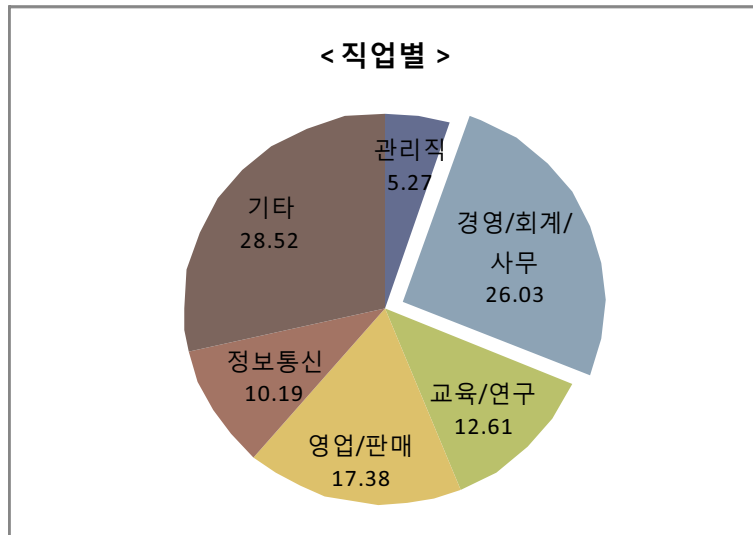


출처: 산업·직업별 고용구조조사(OES), 원자료에서 계산

- 이공계전문직업 이외 종사자는 주로 경영, 사무, 영업 분야에 종사
  - 경영/회계/사무직 26.0%, 영업/판매직이 17.4%, 교육/연구직이 12.6%, 정보통신직<sup>3)</sup>이 10.2% 순

**<이공계교육-비이공계직업 그룹의 직업 분포>**

(단위:%)



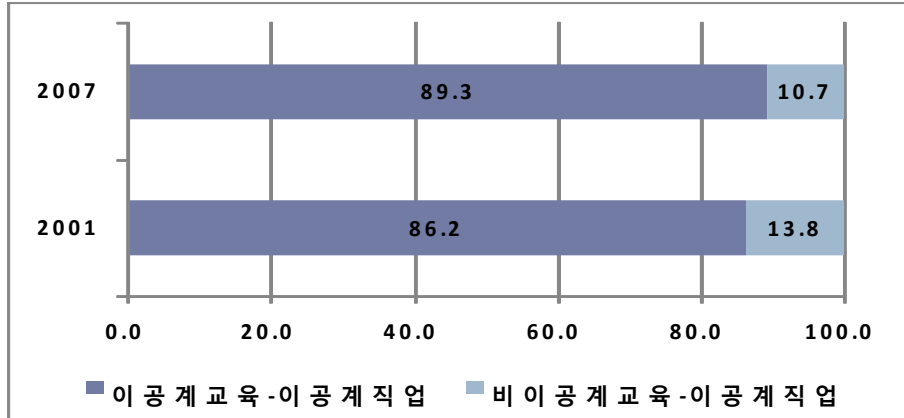
출처: 산업·직업별 고용구조조사(OES), 원자료에서 계산

3) 일반적으로 정보통신직은 과학기술 관련 직업이기는 하나 이중 일부가 전문직 기준에 부합하지 않아 통계청 분야별 분류의 'A. 자연과학'에 속하지 않는다. 구체적으로 이에 해당되는 직업은 소프트웨어/웹 개발 관련직이었다.

- 이공계 전문직 종사 비이공계 전공자는 10% 이상을 차지
  - 2001년 13.8% → 2007년 10.7%

**<이공계 전문직업 종사자중 비이공계 전공자 비중>**

(단위: %)



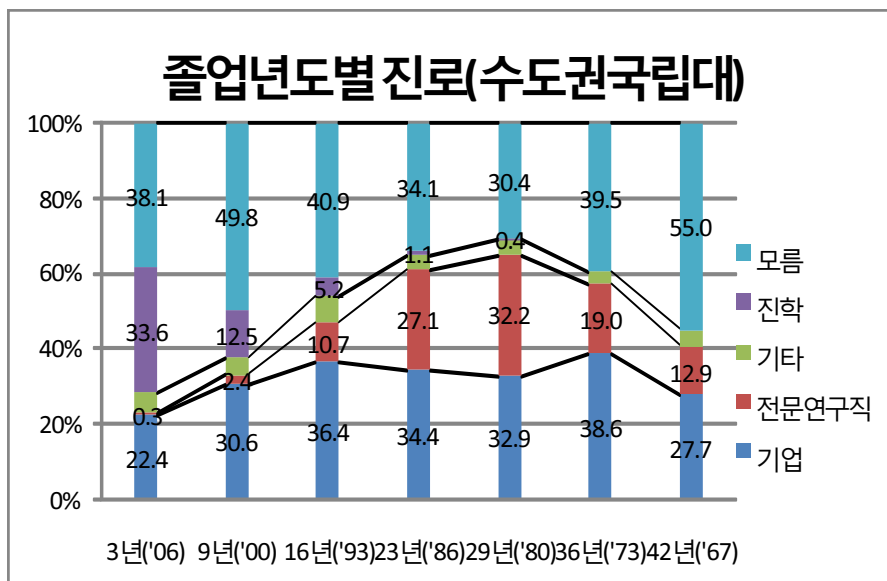
출처: 산업·직업별 고용구조조사(OES), 원자료에서 계산

**(3) 우수학생의 진로와 이공계 기피 현상**

□ 서울대 공대 졸업생의 진로

- 수도권국립대 졸업생은 기업, 전문연구직 종사자의 비중이 1/3씩 분포
  - 지방국립대 졸업생은 1/2정도가 기업에 진출

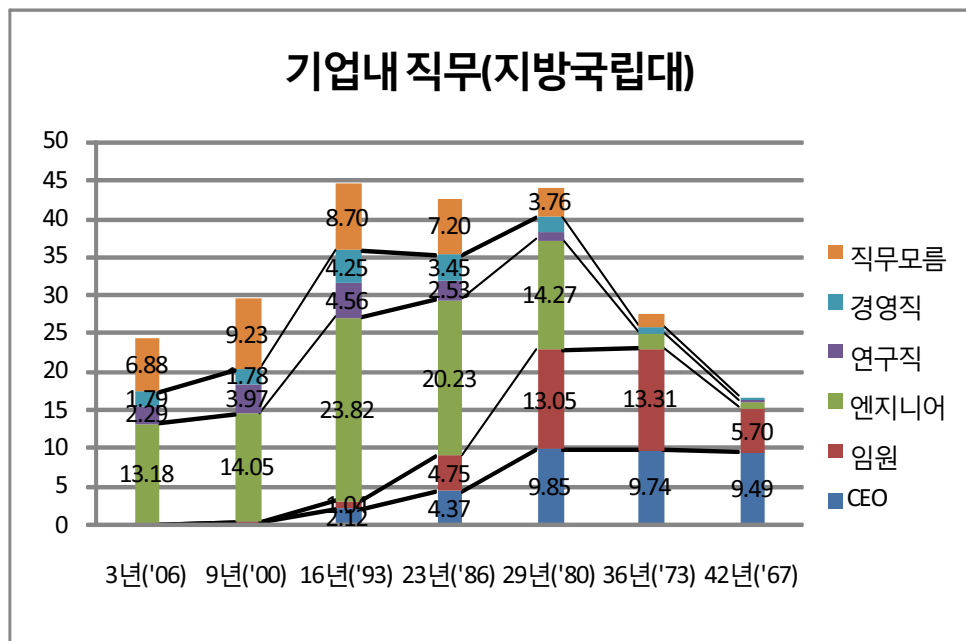
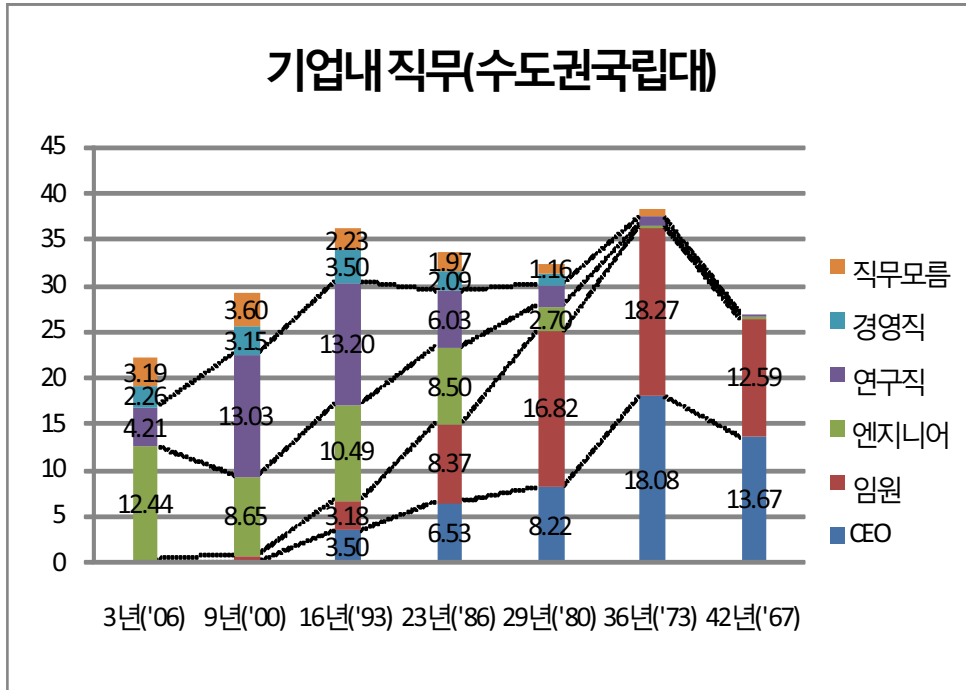
**<지역별 공대 졸업생의 졸업년도별 진로 분포>**



○ 기업내에서 사원에서 경영직으로의 전환은

- 수도권국립대 졸업생은 졸업후 16년 경에 시작되어 졸업후 29년 전후 완료
- 지방 국립대 졸업생은 졸업후 23년~29년경에 이뤄지며 졸업후 36년 전후하여 은퇴

<국립대 공대졸업생의 년도별 기업경력>



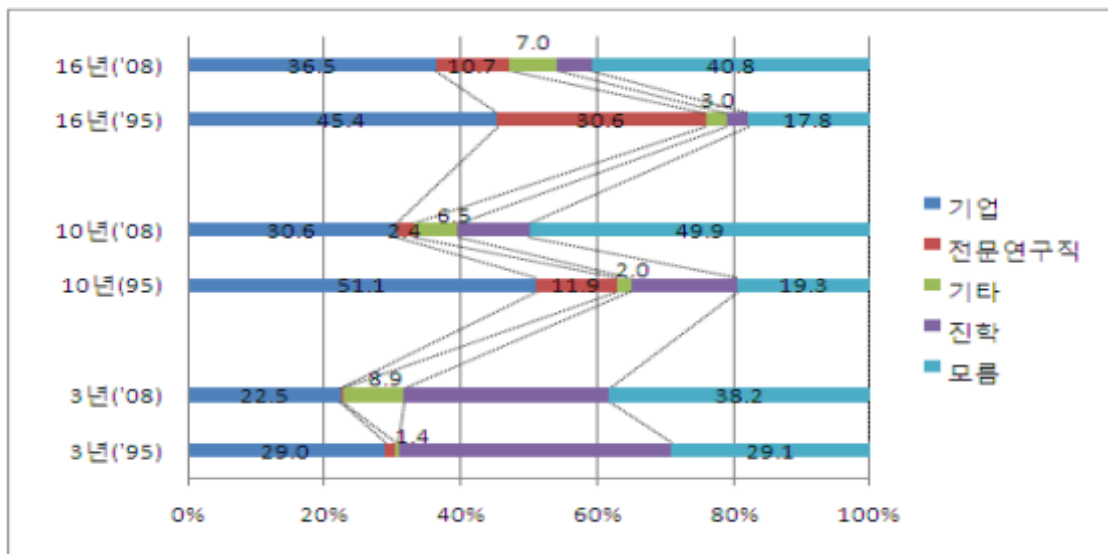
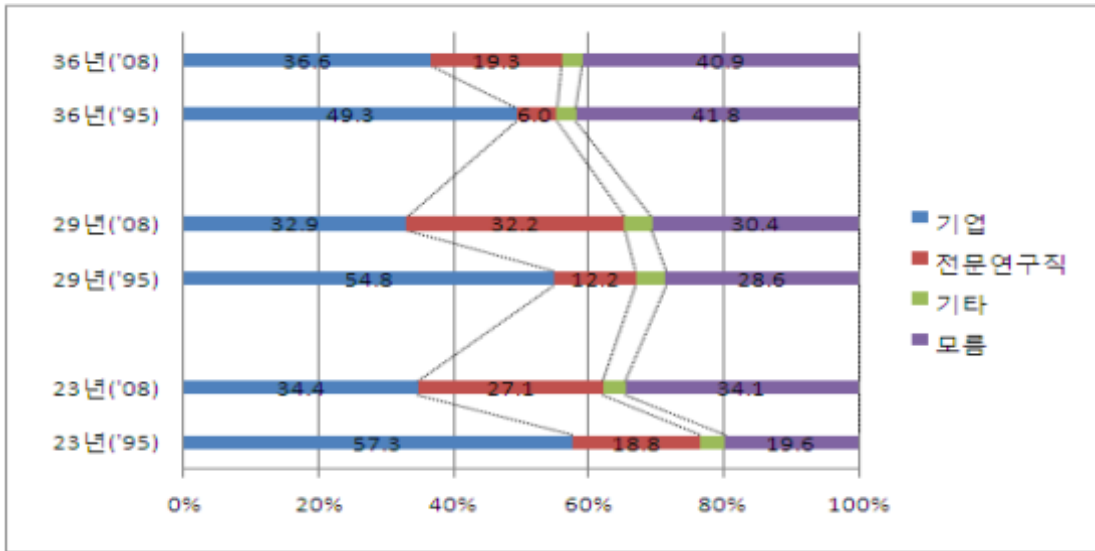
□ 서울대 졸업생의 진로변화: 1995년 시점과 2008년 시점 비교

○ 1990년대에 비해서 2000년대 우수학생들의 기업진출이 감소하고 타 영역으로의 진출 비중이 높아짐

- 1990년대 비해 2000년대 우수학생은 기업진출 비중이 감소
- 본격적으로 전문연구직으로 진입하는 시점이 늦어짐
- '기타' 직종에 종사하는 비중과 정보를 모르는 졸업생의 비중이 증가

<수도권국립대 공대졸업생의 1995년과 2008년 진로 비교>

(단위: %)

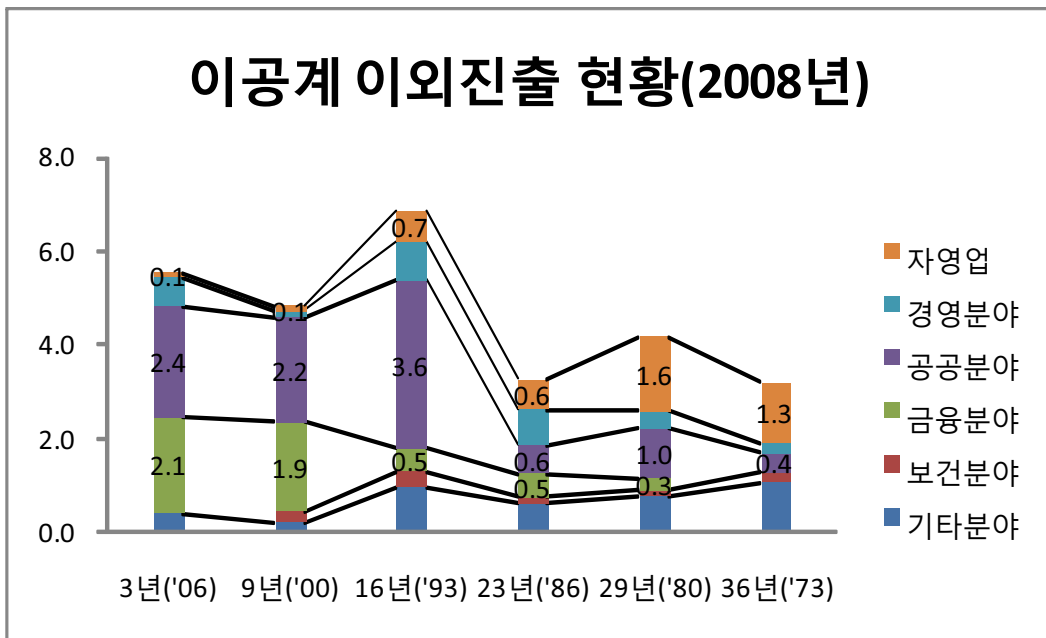
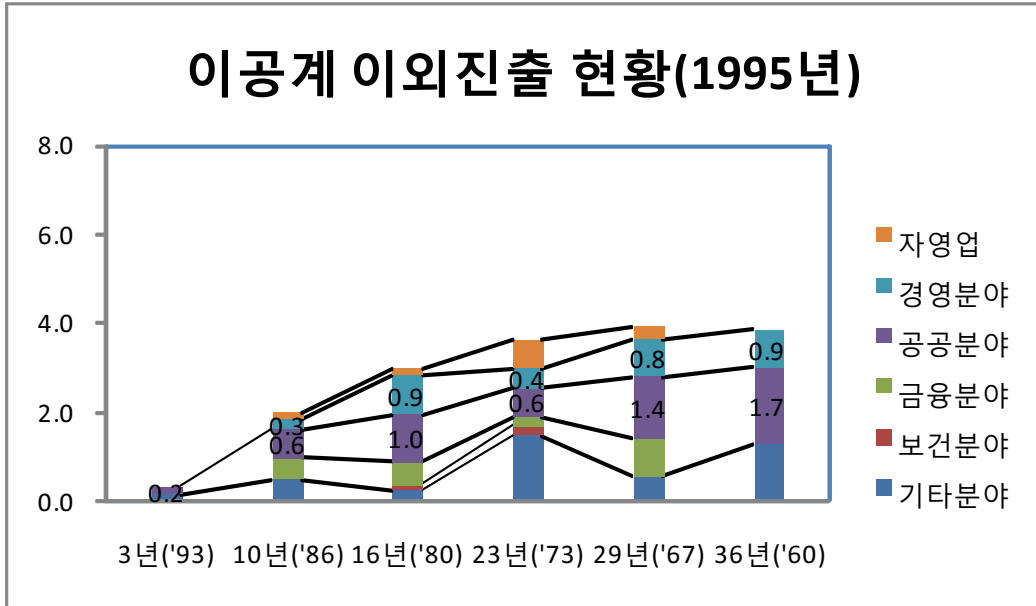


출처: 교육과학기술부(2009)

- 1995년에 비해 2008년 시점에서 노동시장 진입 초기에 이공계 이외의 진로로 진출한 비중이 크게 증가

<수도권 국립대 공대졸업생들의 이공계 이외진출 현황>

(단위: %)



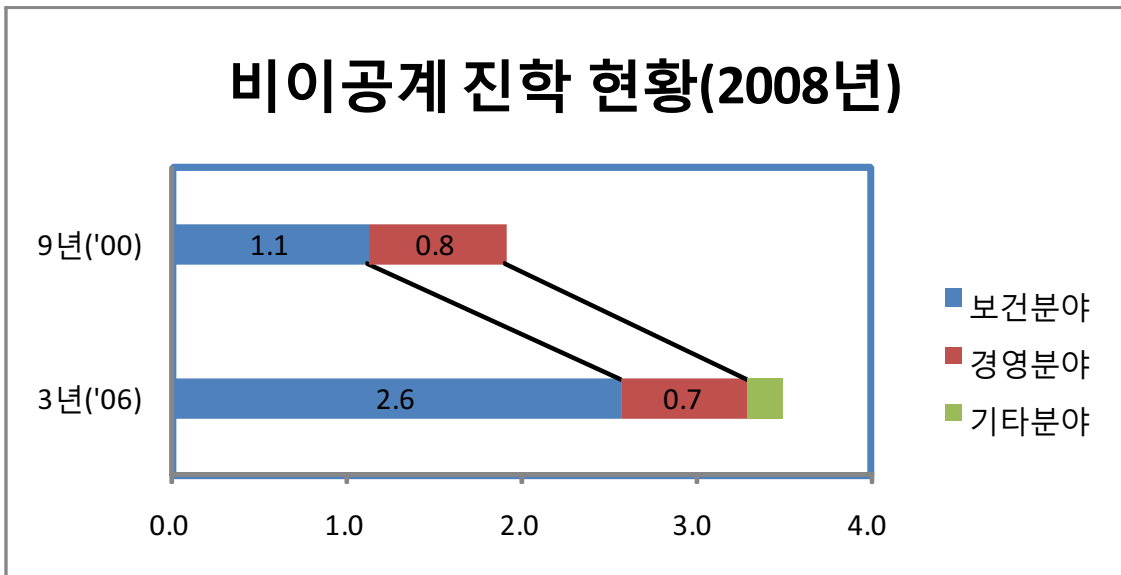
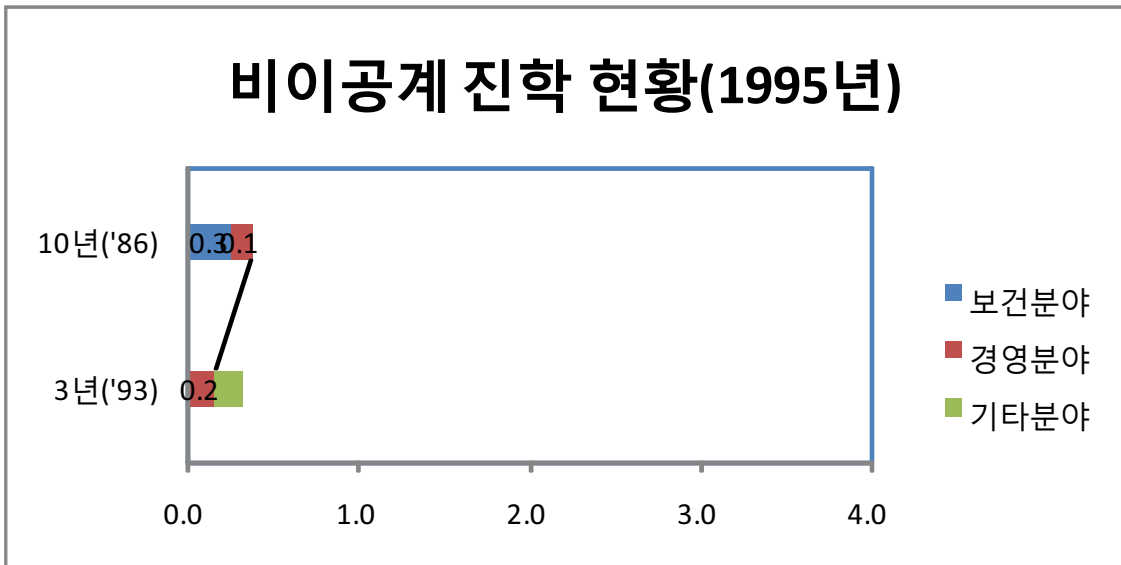
출처: 교육과학기술부(2009)



- 2006년 전후하여 의학분야로의 진출이 증가, 전체 중 2.6% 수준
- 1995년에 비해서 2008년 시점에서는 비이공계 진학이 급증

<수도권국립대 공대졸업생들의 비이공계 진학 현황>

(단위: %)

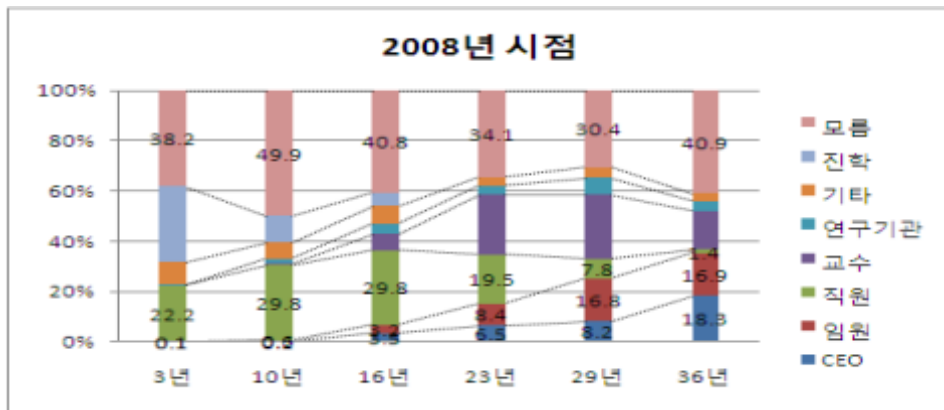
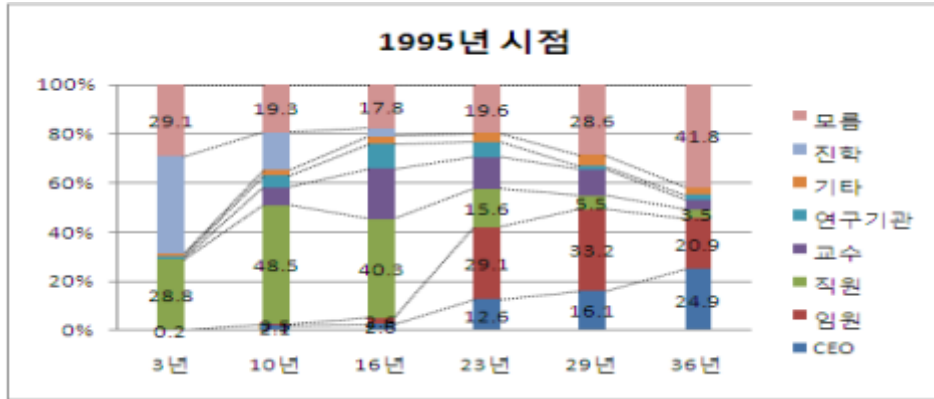


출처: 교육과학기술부(2009)

□ 서울대 졸업생의 경력변화: 1995년 시점과 2008년 시점 비교

○ 승진시점이 늦어지고 기업, 연구직 외의 직종 종사자 비중 증가

<1995년과 2008년 시점에서의 우수인력의 진로변화>



○ 연구기관에서 대학으로의 편향적 이직 증가

<수도권국립대 공대졸업생의 1995→2008년 직무변화>

		2008											표본 수
		CEO	임원	직원	교수	연구 기관	기타	진학	해외	모름	사망	총합	
1995	CEO	52.6	8.3				4.5			33.1	1.5	100	133
	임원	24.5	27.7		2.0		2.8		1.6	36.9	4.4	100	964
	직원	7.4	18.5	23.8	5.7	1.9	3.9	0.7	2.7	34.9	0.6	100	71
	교수		0.3	0.3	90.9				0.6	6.8	1.0	100	27
	연구기관	1.9	3.2	10.9	21.8	47.4		0.6	1.9	10.9	1.3	100	20
	기타	9.9	7.0	4.2	2.8		28.2		4.2	38.0	5.6	100	249
	진학	4.3	3.5	23.1	23.9	5.3	4.0	6.9	2.4	26.1	0.5	100	484
	해외	2.4	6.3	4.0	11.9	2.4	3.2	0.8	50.0	18.3	0.8	100	126
	모름	5.2	7.6	12.8	9.5	2.7	7.2	1.9	6.2	45.9	1.0	100	308
	군복무	10.0		20.0	5.0		10.0			55.0		100	156
	사망										100.0	100	376
계		8.9	11.2	14.0	18.1	4.4	4.4	1.5	4.8	30.6	2.1	100	2914

**(4) 지방대 학생들의 진로**

- 주요지역 국립대졸업생 중 40% 전후가 해당 지역에 진출
  - B대학교와 C대학교의 경우 해당 광역권인 경상권과 전라권에 취업한 경우가 각각 43.11%, 47.55%임

**<경상권 국립대학 공대졸업생의 취업지역 현황>**

(단위: %)

지역권	B대학교 학과군						총계
	기계	재료	전자	응용화학	토목건축	기타	
수도권	244	84	147	61	161	24	721
	21.22	24.42	40.95	27.60	36.43	36.36	27.92
중부권	67	13	24	18	7	5	134
	5.83	3.78	6.69	8.14	1.58	7.58	5.19
전라권	21	6	4	3	5	1	40
	1.83	1.74	1.11	1.36	1.13	1.52	1.55
경상권	531	145	121	78	207	31	1,113
	46.17	42.15	33.70	36.29	46.83	46.97	43.11
대경권	238	59	42	51	39	5	434
	20.70	17.15	11.70	23.08	8.82	7.58	16.81
해외	25	29	12	3	20	0	89
	2.17	8.43	3.34	1.36	4.52	0.00	3.45
총계	1,150	344	359	221	442	66	2,582
	10.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100

**<전라권 국립대학 공대졸업생의 취업지역 현황>**

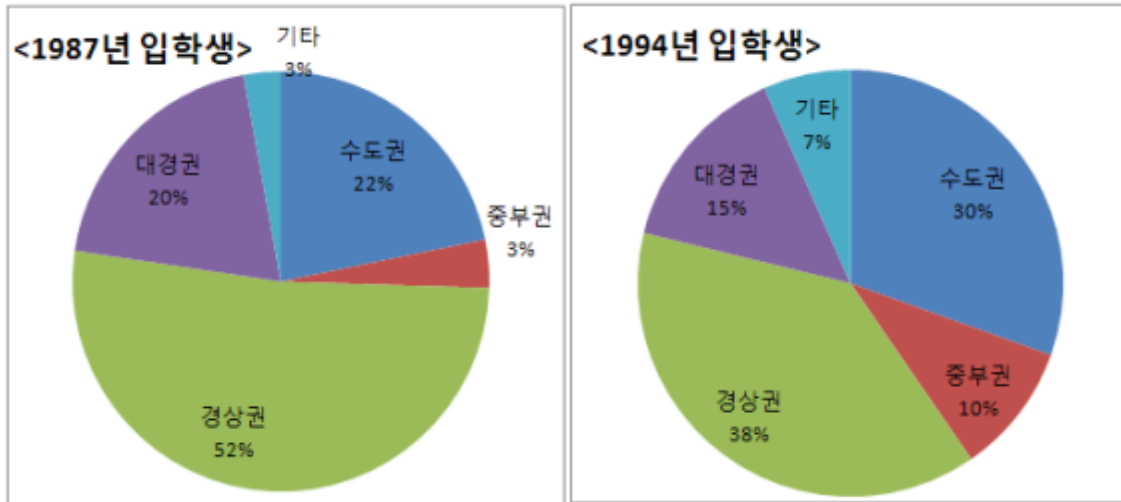
(단위: %)

지역권	C대학교 학과군						총계
	기계	재료	전자	응용화학	토목건축	기타	
수도권	41	47	146	104	172	23	533
	27.70	27.81	45.34	30.06	42.36	29.87	36.31
중부권	9	9	18	25	12	3	76
	6.08	5.33	5.59	7.23	2.96	3.90	5.18
전라권	70	93	123	177	191	44	698
	47.30	55.03	38.20	51.16	47.04	57.14	47.55
경상권	4	5	5	11	6	2	33
	2.70	2.96	1.55	3.18	1.48	2.60	2.25
대경권	10	9	14	11	4	3	51
	6.76	5.33	4.35	3.18	0.99	3.90	3.47
해외	14	3	12	14	17	1	61
	9.46	1.78	3.73	4.05	4.19	1.30	4.16
총계	148	170	324	348	413	77	1,480
	10.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100

□ 지방대 국립대 졸업생의 진로 변화

○ 1990년대 이후 졸업생의 경우 지역 취업의 비중이 줄고 수도권 취업 증가

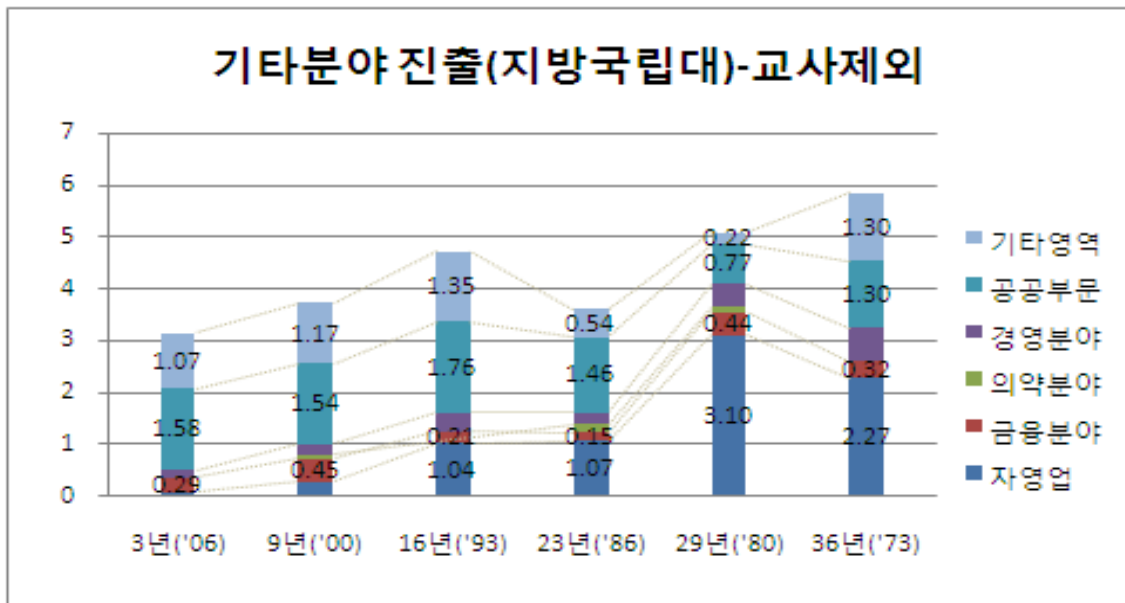
<경상권 국립대학 기계과군 졸업생의 연도별 취업지역 변화>



○ 지방국립대 졸업생은 1986년 이후 졸업생부터 공공부문 진출 확대

- 지방국립대 졸업생의 기타분야 진출은 1980년대 이전 교사진출을 제외하면 전체적으로 4% 전후였음
- 전체적으로 공공분야 진출 비중이 높지만 연도별로 차이는 별로 없다.

<지방국립대의 연도별 기타분야 진출 현황>



(5) 주요 정책제안

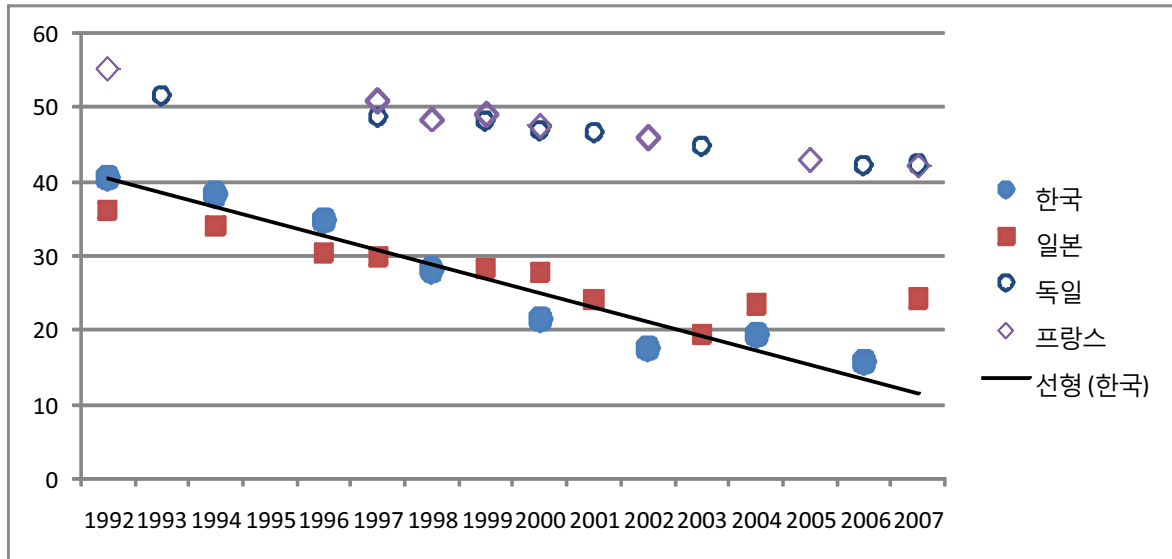
□ 이공계 전문직종 일자리 확대를 위한 투자 필요

○ (예시) 전문성을 가진 연구지원인력<sup>4)</sup> 지원

- 지난 10년간 연구인력은 지속적으로 증가하였으나, 연구지원인력 비중은 40%수준에서 15%수준으로 급감
- 연구지원인력의 비중을 선진국 수준으로 높일 경우 20만개 이공계 전문직 일자리 창출 가능(STEPI, 2010)

<연구지원인력 비중 변화 추이>

(단위: %)



출처: 과학기술활동조사 각년도

□ 진로다양화와 이공계 대학교육/진로교육의 방향

□ 지방대졸업생의 지역내 정착 및 진로개척을 위한 지원책 요구

※ 본 자료는 교육과학기술부 정책연구과제(2009) “이공계 인력진로 및 경력분석을 통한 생애주기형 과학기술인력 지원방안 연구”의 주요 연구결과를 요약한 것입니다.

※ 문의처 : [umi@stepi.re.kr](mailto:umi@stepi.re.kr) / 011-9513-2391 과학기술정책연구원 엄미정

4) 연구지원인력 : 연구개발활동과 관련된 연구용 기자재의 운용, 설계, 가공조립, 실험-검사측정이나 연구행정 및 연구 지원사무 등의 업무에 종사하는 사람(과학기술활동조사)

## 2. 제8회 과학기술정책연구회 토론회결과

### (1) 주요 내용

#### ○ 과학기술분야 인력 수급

- 우리나라는 고등교육 진학률이 높고, 대학생 중 40% 정도가 이공계로 진학함
- 졸업생 중 이공계 비중 : 한국 20%(2005년 기준), 일본 26%, 미국 16%, 독일 31%
- 이공계 인력 규모는 대략 300만명 수준임
- 과학기술분야에 고용된 인력의 비중은 2002년 이후 지속적으로 증가추세
- 2002년 16.6%에서 2008년에 거의 20% 수준에 이름
- 2007년 이공계 전공자료를 과학기술직업을 갖고 있는 이공계핵심인력은 약 69만명, 광의의 이공계(취업)인력 규모는 267만명에 달함

#### ○ 과학기술인력 진로

- 이공계 전문직종에 종사하는 비중은 29% 정도이고, 이공계 전문직종 외에 종사하는 비중이 54%
- 공과대학의 경우, 12%는 비경활 혹은 실업인력이고, 38%가 이공계 전문직에, 50%는 그 외 직종에 종사, 기타 직종(전체 대비 %)는 관리직 2%, 전문서비스 6%, 사무직 20%, 판매직 6.5%, 기능/기계조작직 10%
- 현재 노동시장 내 과학기술인력의 분포는 고령화에 대한 우려가 있는 상태는 아니라고 할 수 있음
- 이공계 인력의 노동시장은 민간부문(75%)에 집중되며, 규모가 큰 기업에 종사
- 제조업, 건설업뿐만 아니라 사업서비스업 종사자의 비중이 26%에 이름
- 비이공계직업 종사자의 규모 증가 추세
- 학력이 증가할수록 이공계 전문직종 종사 비중 증가
- 이공계 전문직업 이외 종사자는 주로 경영, 사무, 영업 분야에 종사
- 이공계 전문직 종사 비이공계 전공자는 10% 이상을 차지

#### ○ 서울대 공대 졸업생의 진로

- 수도권 국립대 졸업생은 기업, 전문연구직 종사자의 비중이 1/3씩 분포

- 기업내에서 사원에서 경영직으로의 전환은 수도권국립대 졸업생은 졸업 후 16년 경에 시작되어 졸업 후 29년 전후 완료, 지방 국립대 졸업생은 졸업 후 23년~29년경에 이루어지며 졸업 후 36년 전후하여 은퇴
- 1990년대에 비해서 2000년대 우수학생들의 기업진출이 감소하고 타 영역으로의 진출 비중이 높아짐
- 1995년에 비해 2008년 시점에서 노동시장 진입 초기에 이공계 이외의 진로로 진출한 비중이 크게 증가
- 2006년 전후하여 의약분야로의 진출이 증가, 전체 중 2.6% 수준
- 승진시점이 늦어지고 기업, 연구직 외의 직종 종사자 비중 증가

○ 지방대 학생들의 진로

- 주요지역 국립대졸업생 중 40% 전후가 해당 지역에 진출
- 1990년대 이후 졸업생의 경우 지역 취업의 비중이 줄고 수도권 취업 증가
- 지방국립대 졸업생은 1986년 이후 졸업생부터 공공부문진출 확대
- 지방국립대 졸업생의 기타분야 진출은 1980년대 이전 교사진출을 제외하면 전체적으로 4% 전후였음
- 전체적으로 공공분야 진출 비중이 높지만 년도별로 차이는 별로 없음

○ 주요 정책제안

- 이공계 전문직종 일자리 확대를 위한 투자 필요
- 진로다양화와 이공계 대학교육/진로교육의 방향
- 지방대졸업생의 지역내 정착 및 진로개척을 위한 지원책 요구

## 제 9 절 제9회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 7. 21.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 국제 달네트워크(ILN) 참여방안 도출 기획연구

- 한국항공우주연구원 책임연구원 주광혁

제47회 과학기술정책연구회

국제 달네트워크(ILN)  
참여방안 도출 기획연구

일시 : 2010년 7월 21일(수) 12:00~13:00  
장소 : 교육과학기술부 중회의실  
주관 : 교육과학기술부 거대과학정책과  
발표 : 한국항공우주연구원 위성연구본부  
책임연구원 주 광 혁

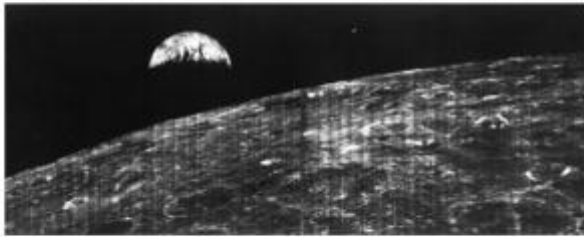


# 목 차

- I 달에 대하여...
- II 해외 달탐사 현황
- III 미국의 달탐사 계획
- IV ILN 진행현황
- V ILN 참여방안
- VI 국내 달탐사 연구현황 및 개발방향

## 달에 대하여...First Picture & Sketch

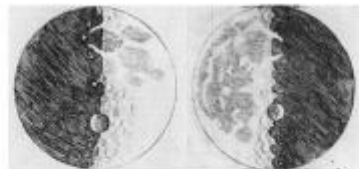
④ 지구밖에서 지구를 촬영한 최초의 사진(루나오비터1)



④ 최초의 달 뒷면사진(루나3)



④ 최초의 망원경관측 스케치(1609)



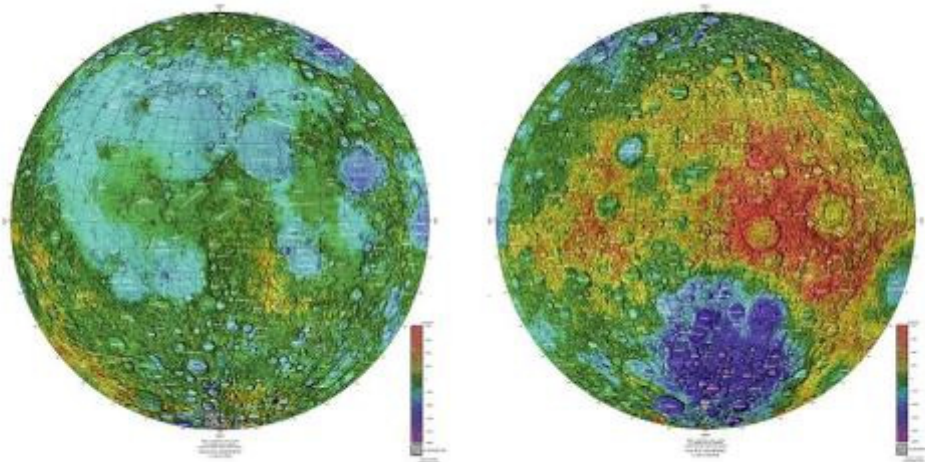
## 달에 대하여...First Picture

- ④ KAKUYA에 의해 촬영된 컬러사진



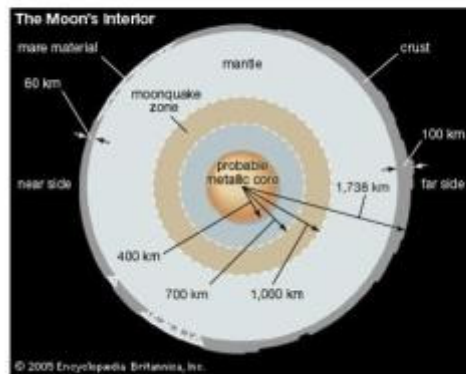
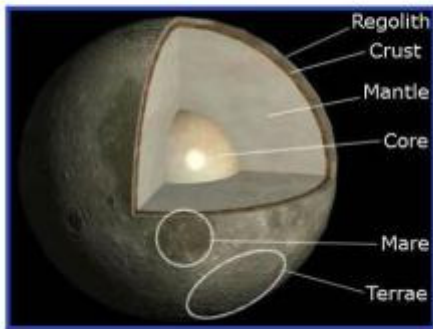
## 달에 대하여...Near Side/Far Side

- ④ Near Side : 바다(sea)와 대륙(continent)으로 구성
- ④ Far Side : 230여개 이상의 대형분화구로 구성(직경 60km~300km)



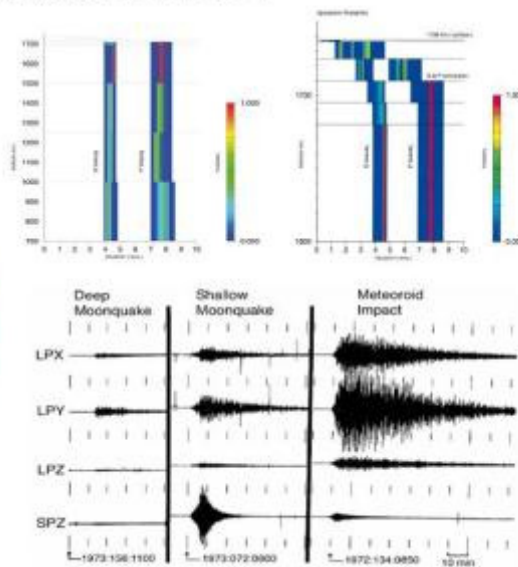
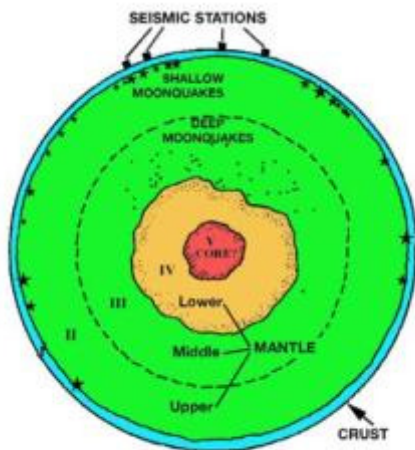
## 달에 대하여...내부구조(1)

- ④ 지표면, 맨틀, 핵의 3부분으로 구성
- ④ 표면의 두께는 평균 70km이고,(고지대 약 100km,저지대나 바다 약 60km)
- ④ 핵의 반지름은 300~425km(혹자는, D250~350km)사이,나머지 부분은 맨틀을 구성(달의 평균 반지름 1740km)
- ④ 달의 핵은 달 전체질량의 2%미만 추정



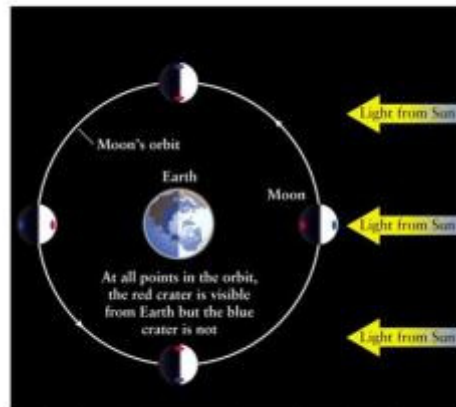
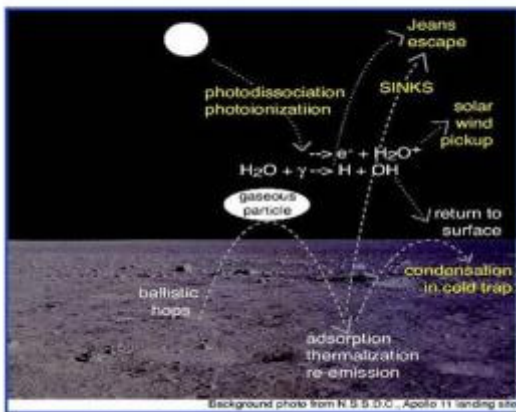
## 달에 대하여...내부구조(2)

- ④ 아폴로 11호의 월진계 이용 지진파관측으로 달 내부구조 관측
  - 3000회이상의 깊은 월진과 30회가량의 얇은 월진관측



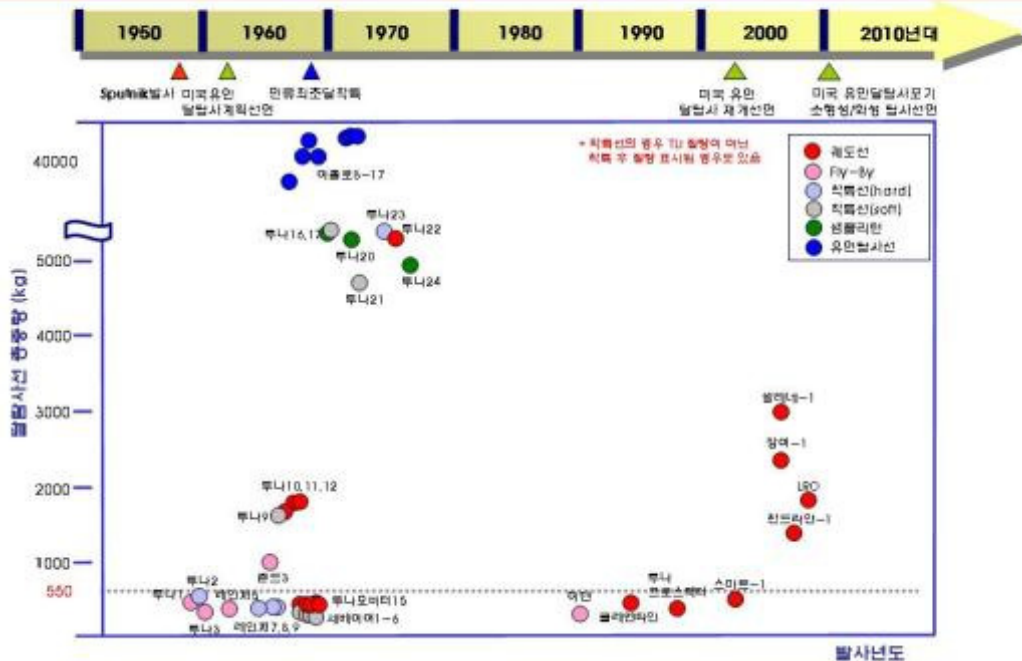
## 달에 대하여... 대기조건

- ④ 대기가 없고 대기압이 없으므로 액체형태의 물이 존재하기 어려움
- ④ 온도분포는 -180도(밤)~130도(낮), 낮과 밤이 각각 2주
- ④ 날씨변화나 풍화작용이 없음
- ④ 외부 고에너지입자, 방사선입자 등에 상시노출



b. In fact the Moon does rotate and we see only one face of the Moon

## 해외 달탐사 개발동향 (1)



## 해외 달탐사 개발동향 (2)



## 해외 달탐사 개발동향 (3)



## 해외달탐사 개발동향(4)

국가 명	중국		유럽(ESA)	미국	일본	러시아
프로그램 명	Chang'E-2	Chang'E-3	NEXT-LL	ILN Anchor Nodes	SELENE-2	Lunar Glob
예상 발사시점	2010.말	2012	2017~2018	2015~2016 또는 2017~2018	2015이후	2012
탐사선 구성	궤도선(100km)	착륙선+로버	착륙선+로버	착륙선	착륙선+로버+중계용 궤도선	궤도선+Penetrator
발사체			Soyuz / Fregat Ariane V 2 <sup>nd</sup> P/L	ATLAS V Falcon-9	H-IIA 204	Soyuz-2/Fregat
실제 수명		착륙선: 12개월 로버 : 3개월	1년이상	6년		
무게			Wet:1700kg(Ind Rover) Dry: 813kg P/L: 150kg	Dry: 256kg(Ind P/L 19kg)- Solar/Battery  155kg(Ind. P/L 23kg)-ASRG	Dry:1000kg급 (관측장비 200kg, 로버 100kg급)	2260kg@LTO (Ind.P/L 120kg)
주요임무	Chang'E-1보완 고해상도 달지도			달에서의 지구과학	정밀착륙,이동,장기체재 기술 대두 현지 과학 탐사	달 내부구조 규명 달에 출몰한 고에너지입자 검출
현재 상태	진행 중	진행 중	Phase A 완료	pre-Phase A 완료 Decadal Survey 결과 대기 중 (2011년초)	Phase A 진행중 Basic Space Law발효에 따른 위원회 발표 대기중(공년여음)	진행 중

## Why MOON ?

National Aeronautics and Space Administration

# WHY THE MOON?

THE DAWN OF THE TRUE SPACE AGE LIES AHEAD OF US.

In the not-too-distant future, people around the world will be able to look through a telescope and see evidence of human and robotic exploration on the moon. In 2004, President Bush declared NASA to send humans back to the lunar surface - this time to stay - and to get ready for a program to Mars. Since then, we've determined what transportation we'll need, set goals for our scientific, educational and economic goals, and even started building the spacecraft to get us there. In 2009, we signed the 2009 Authorization Act, which sets the stage for what future lunar explorers will need to accomplish their exciting plans.

WHATEVER WE DO, IT WILL BE FOR THE BENEFIT OF ALL MANKIND.

- Human Civilization**  
Rekindle human progress to the moon to enable mankind's evolution.
- Global Partnerships**  
Provide a life-long, direct and powerful activity that unites nations in pursuit of common objectives.
- Scientific Knowledge**  
Pursue scientific activities that address our fundamental questions about the history of Earth, the solar system and the universe - and about our place in them.
- Economic Expansion**  
Expand Earth's economic system and conduct lunar activities with benefits to life on the home planet.
- Exploration Preparation**  
Test technologies, systems, flight operations and exploration techniques to reduce risks and increase the probability of future missions to Mars and beyond.
- Public Engagement**  
Use a shared space exploration program to engage the public, encourage students to study science, and inspire the high-tech workforce that will be required to address the challenges of tomorrow.

# BECAUSE HUMANS EXPLORE

"The earth is the cradle of mind, but one cannot forever live in a cradle."  
- Konstantin Tsiolkovsky, 1896

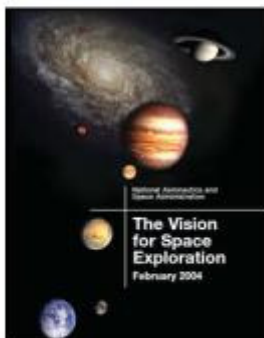
## 우리나라 달탐사 타당성



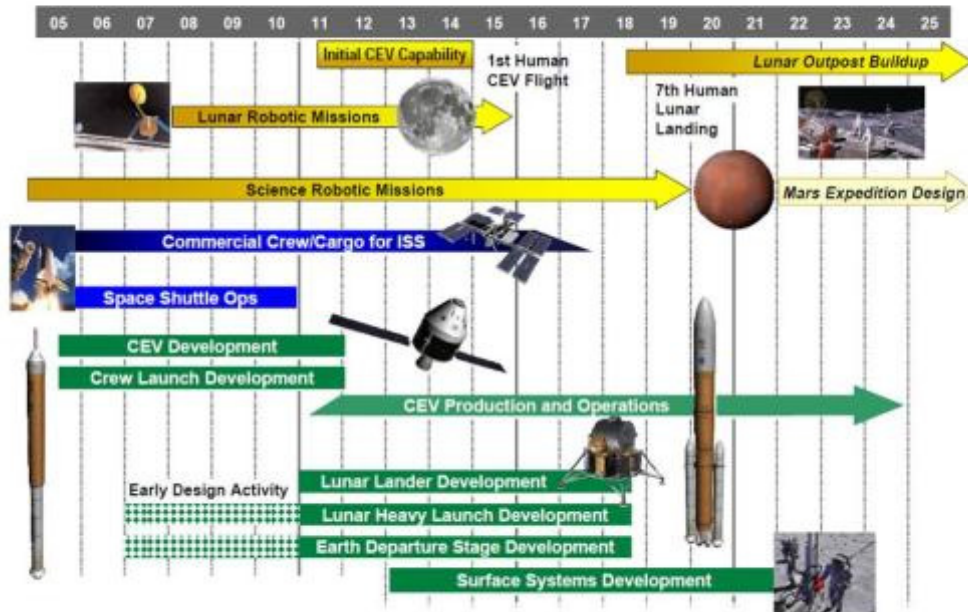
## 미국 달 탐사현황 (1) - Background

### 미국 달탐사 계획 추진근거

- 미 대통령의 달탐사 재개 선언('04)
  - The Vision for Space Exploration(2월)
  - Report of the President's Commission on Implementation of US Space Exploration Policy
- NASA's Exploration Systems Architecture Study('05)
- NASA's Lunar Robotic Architecture Study('06)
- The Scientific Context for Exploration of the MOON ('07), National Research Council
  - 달탐사의 과학적 목적 및 우선순위 정의



## 미국 달 탐사현황 (2) – 유인 달탐사 계획



## 미국 달 탐사현황 (3) – 무인 달탐사 계획

### Lunar Precursor Robotic Program (LPRP)

- SMD 주도의 달탐사 프로그램으로 LRO/LCROSS가 포함
  - 설계단계에서 ESMD로 이관하고 운영단계에서 LQP의 일환으로 SMD로 재이관
- LRO/LCROSS는 총 5.8억불 예산 투입하여 09년 6월에 발사

### Lunar Quest Program (LQP)

- SMD 주도의 달탐사 프로그램으로 달과학연구, ILN과 LADEE가 포함
- ILN은 달지질탐사용 착륙선이며 개념설계는 계속지원, 원자력전지개발은 계속적으로 진행
- LADEE는 달대기 및 먼지관측용 궤도선이며 14년에 발사

### Discovery Program

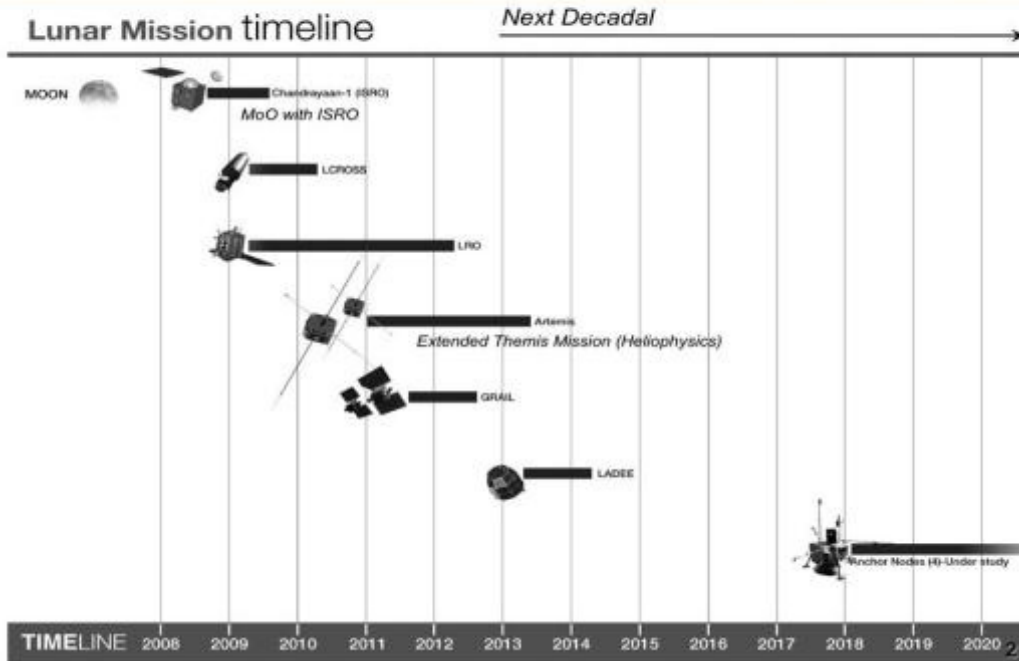
- SMD 주도의 태양계 무인탐사 프로그램으로 NEAR, Mars Pathfinder, 루나프로스펙터, GRAIL
- GRAIL은 달 중력장 맵핑을 위한 궤도선이며 '12년중반에 발사에정

### Enabling Technology Development & Demonstration

- ESMD 주도의 핵심기술 개발 프로그램
- 자동정밀착륙, ISRU, 추진, 방사선차단기술 등 달탐사 및 행성탐사용 핵심기술개발



## 미국 달 탐사현황 (4)



## 미국 달 탐사현황 (5) - NASA 예산안 분석

### 우주탐사분야(ESMD)

- 유인달탐사예산 전면 취소 대신 장거리우주선을 통한 소행성탐사(25년), 화성탐사(30년중반)  
- 기술검증, 고용항추진기술, 무인우주탐사 등 강화를 위한 우주탐사 R&D예산 신설(15.5억불)
- 상업우주비행예산 신설(8.1억불) 및 차세대로켓연구 30억불 투자

### 항공우주기술분야(ASTMD)

- 우주기술예산 신설(5.7억불)  
- 혁신과제, 소형위성관련 기술개발, 검증용 소형위성, 국내외 파트너십 확대

Mission Directorate	Science	Aeronautics, Space Research & Technology	Exploration	Space Operations	기타
'10 Budget (\$M)	4,493.3	507.0	3,779.8	6,180.6	3,763.6
'11 Budget (\$M)	5,005.6	1,151.8	2,363.4	4,887.8	3,691.5
증감	△512.3	△644.8	▼1,416.4	▼1,292.8	▼72.1
주요특징	기존을 유지	우주기술예산신설	유인탐사취소 우주탐사R&D 상업우주비행	우주양쪽선퇴역 ISS유지 21세기명발사장	교육, 시설유지 Cross-Agency Support

## 미국 달 탐사현황 (6)-미국 유인 달탐사 취소

### Augustine Report

- US Human Spaceflight Plans Committee**  
 - 09년 5월~10월  
 - 의장 : Norman Augustine  
 - 정부, 군, 산업계, 유인우주비행 전문가 10인  
 - 21세기 미국의 유인우주비행 프로그램이 기술적/재정적으로 확고하고 안정된 기반에 바탕을 두고 있는가의 여부와 미래의 지속적인 유인우주비행의 가능성 검토
- 보고서 골자**  
 - 현행 유인우주비행 프로그램은 더 이상 지속되기 어려움  
 - Ares (Crew Launch Vehicle)과 Orion(승무원 탑승모듈) 개발 프로그램은 2016년까지 종료 불가능  
 - 2020년대 초 우주인 달탐사를 위해 500억불의 추가자금 필요  
 - 회계연도 2010년 예산상 지구 저궤도 이외의 유인탐사는 실행불가



## ILN 개요(1)

### ILN(International Lunar Network)

- 달표면에 탐사정비를 실은 6~8개의 탐사선을 분산, 착륙시켜 달 환경 및 자원탐사를 연구하는 과학기지로 활용하는 국제협력 프로젝트 (2017년경에 구축완성 예정)  
 - 달 지진계, 지열측정기, 전자기장측정기, 레이저 반사경 등을 탑재, 달의 내부구조와 구성성분을 측정할 데이터와 분석결과를 협력국간에 공유
- NASA의 과학임무국(SMD, Science Mission Directorate)가 2008년 제안한 새로운 형태의 달탐사 국제협력 프로그램  
 - 우리나라를 비롯 미국, 일본, 독일, 프랑스, 이탈리아, 영국, 인도, 캐나다 등 전세계 9개국이 참여  
 - 유인 달착륙선의 안전한 착륙지 선정 및 유인 달탐사 기지 건설 시의 위험 등에 대한 사전 정보를 얻기 위한 목적과 달내부구조 분석을 통한 달과학 연구증진 목적
- 발사체 기술자립 전까지는 국제협력을 통해 우주탐사에 참여('07.11., 「우주개발사업 세부실천로드맵」)  
 - '08.8.6. 한미 정상회담 공동성명  
 양국 정상은 민간 우주탐사, 우주과학 등의 분야에서 긴밀한 협력을 적극 추진키로 합의  
 - '08.8.6. 한미정상회담 기자 브리핑  
 한·미 양국은 우호적 탐사 과학기술위성, NASA가 주도하는 국제 달 네트워크 사업 참여와 같은 항공우주분야 협력을 강화키로 합의  
 - '09.10.12. 대전 국제우주대회(IOC) 개막식  
 우주개발도 국가간 상호협력을 통해 우주를 더 잘 파악하고 연구개발의 성과를 인류 전체의 삶의 질 향상을 위해 공유해야 하며 활발하게 이뤄지고 있는 우주 분야 국제협력에 동참하기 위해 현재 국제 달탐사 프로그램에 참여를 검토 중

## ILN 개요 (2) – 공동탐재체

Objective 1: Understand the current seismic state and determine the internal structure of the Moon.



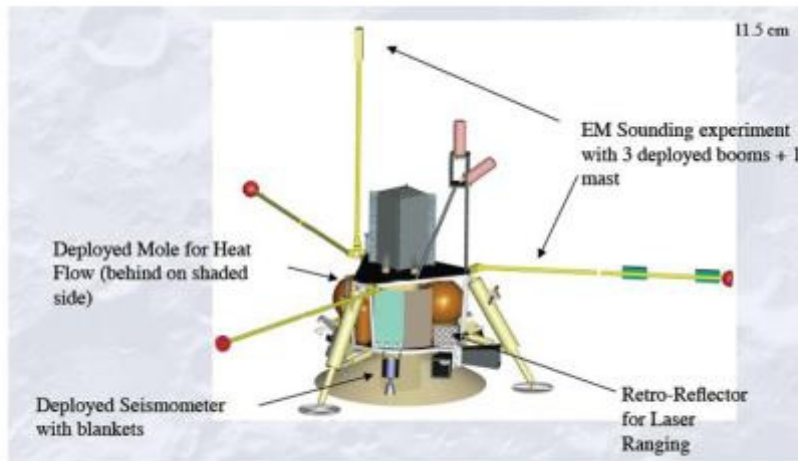
Objective 2: Measure heat flow to characterize the temperature structure of the lunar interior.



Objective 3: Use electromagnetic sounding to measure the conductivity structure of the lunar interior.



Objective 4: Determine deep lunar structure by installing next-generation laser ranging capability.



## ILN 진행현황 (2)

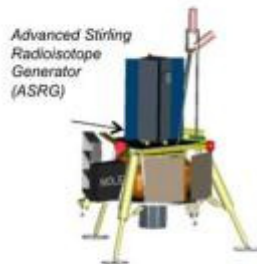
### ILN 사업의 개요 및 향후전망

- SMD 주도의 LOP 계획의 일부
  - 달과학연구목적으로 유인 달탐사와는 별도의 독립적인 프로그램
- ILN 사업예산은 개념설계를 위해 지원, 소형 무인달착륙선 기술증진을 위해 개념연구 지원지속예정
- ILN SDT가 구성되어 과학목적용 정의하고 보고서 발간
- MSFC/APL이 공동으로 Robotic Lunar Lander Development Team(RLLDT)구성하여 개념설계 수행중
- ILN 2기 또는 4기의 예산(\$600M-900M)심의관계로 Planetary Decadal Survey 위원회에서 11년초까지 검토 후 진행여부 결정
- Cold Gas Test를 완료하고 10년 여름에 Warm Gas Test를 진행예정

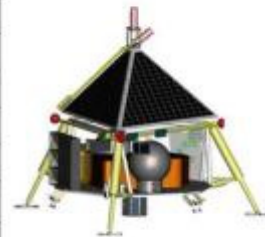
Budget	FY2009	FY2010	FY2011	FY2012	FY2013	FY2014	FY2015	계
'10 Budget 요구 (\$M)	10.0	3.7	16.3	48.9	81.2	79.3	-	239.4
'11 Budget 요구 (\$M)	10.0	15.0	4.0	4.1	4.2	4.3	6.6	48.2
증감	-	Δ11.3	▼12.3	▼44.8	▼77.0	▼75.0	Δ6.6	▼191.2

## ILN 진행현황 (3)– 미국 현황

- The U.S. contribution to ILN is the Anchor Nodes Project
- NASA conducted an Anchor Nodes Science Definition Team and Engineering Pre-Phase A Study
- Two mission concepts were developed by MSFC/APL based on SMD direction:



4-node ASRG	Mission Concept	2-node Solar-Battery
\$836M	Cost Estimate (FY10)	\$607M
\$890M	Cost Estimate (RY)	\$650M
798/260 kg	Wet mass (cruise/lander)	1164/422 kg
Atlas V 401	Launch Vehicle	Falcon 9 B2
128 W	Power – cruise	95 W
115/115 W	Power - surface ops (day/night)	56/26 W
6 years continuous operation, including lunar night 4 instruments: seismometer, heat flow, EM sounder, laser ranging		



## ILN 진행현황 (4)– 미국 현황



## ILN 진행현황 (5) – 주요참여국 현황

### 일본(JAXA)

- 일본 독자 달착륙선 프로그램인 SELENE-2와 ILN을 연계할 계획
  - 탑재체 후보는 ILN의 공동탑재체와 동일
- 일본은 미국주도에 의한 원자력기반의 전력계가 표준이 되는 것에 반대

### 프랑스(CNES) / 이탈리아(ASI) / 독일(DLR)

- 프랑스는 화성달사를 위해 기 개발된 광대역지진계와 분광계를 제공하는 방안 고려
- 이탈리아는 자국에서 수행중인 레이저 반사경을 제공하는 방안 제안
- 독일은 열계측기 및 ExoMars용으로 개발된 굴착기 등 자체개발 탑재체 제공 계획

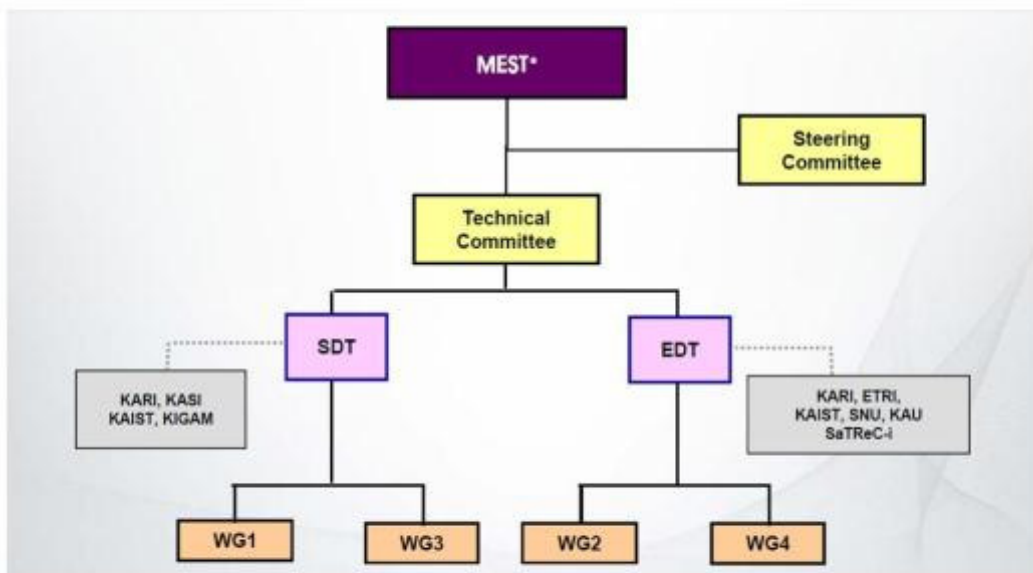
### 영국(BNSC)

- MoonLITE에 탑재되는 달 표면 소형 충돌기를 개발하여 ILN에 제공할 계획
- MoonRaker계획이 확정되면 이를 토대로 구체적인 ILN 참여방안 검토

### 캐나다(CSA) / 인도(ISRO)

- 캐나다는 지열측정계, 전자기장측정계, 굴착장비 공급을 고려중
- 인도는 별도의 ILN계획 미정

## ILN 기술위원회 (한국)



## 한국의 ILN 활동경과 (1)

- (2008.7.24) **ILN SOI Sign-up with NASA**
- (2008.8.21) **ILN Technical Committee Kick-Off**
  - » Organized ILN Technical Committee (EDT & SDT)
  - » Defined the work scope of the committee
- (2008.9.1) **ILN Technical Committee #2**
- (2008.10.9) **ILN Steering Committee Kick-Off**
- (2008.10.15) **ILN Technical Committee #3**
- (Aug-Oct. 2008) *SDT & EDT Splinter Meetings*
- (2008.10.30) **Draft Plan for Korean Participation in ILN**
- (2008.11.24) **KARI-NASA Meeting at NASA HQ**
- (2009.2.6) **ILN Workshop at Daejeon**
- (2009.3.12-13) **ILN SG Meeting at Yokohama(한국대표단참석)**
- (2008.9-현재) **ILN 국제 WG 활동 참여**
- (2009.12-2010.6) **교과부 정책과제 수행**  
"국제 달네트워크 참여방안 도출기획연구"

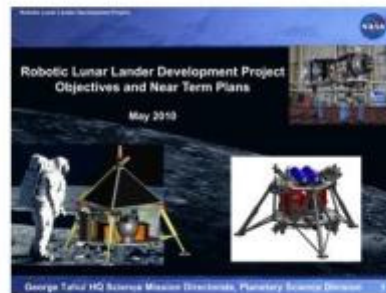
## 한국의 ILN 활동경과 (2)

Task #	내 용	비 고 (담당/제출기한)
T001	ILN 연구 목표의 명확한 이해	SDT/2008.9.15
T002	타 국가의 참여방안 조사	SDT+EDT/2008.10.15
T003	ILN용 Deep Space용 안테나 1기 구축 방안 - 조기 건설 시 소요예산, 기간 등	EDT/2008.10.15
T004	참여 기관간의 역할 분담/산업체 참여 포함	SDT+EDT/2008.10.15
T005	ILN 공통탑재체의 구체적 참여 방안	SDT/2008.10.15
T006	각 Core instrument에 대해 미국이 spec제공 시 한국에서 제작 제공이 가능한가? - 역할분담, 방법 등 구체적인 안	SDT+EDT/2008.10.15
T007	각 Core instrument에 대해 한국이 자료처리부 종합할 수 있는가? - 가능한 경우 구체적인 안	SDT/2008.10.15
T008	우리나라 추가 제안 가능 탑재체 사양 및 특성 -목적, 개요, 소요예산, Volume, mass, power	SDT/2008.10.15
T009	ILN 착륙선 설계자료 공유 시 참여 방안	EDT/2008.10.15
T010	ILN 착륙선 설계자료 미 공유 시 참여 방안	EDT/2008.10.15
T011	ILN 달 궤도 통신선 공급 가능성	EDT/2008.10.15
T012	ILN 착륙선을 위한 항법/유도/제어 기술 개발 안 -소요 예산, 기간, 개발 방안	EDT/2008.10.15

## 한국의 ILN 활동경과 (3)

### NASA측과 협의

- NASA측과의 협의
  - (2008.11.24) KARI-NASA Meeting, NASA HQ
  - (2010.5.17~18) KARI-NASA Meeting, NASA HQ
- NASA측의 대외기술협력 기본정책 : **No Money & No Technology Exchange**
- 공동설계 및 공동개발은 불가
  - 각각의 부분품을 개별적으로 제작 후 합치하는 것은 가능 → **부분품 제공 가능**
- ILN 착륙선 등의 조립을 위한 부분품, 부품, 소재의 구매는 구체적 사양에 따라 수출허가 요구(Export License Requirement) 충족 필요
  - ILN 착륙선 부분품 등의 운영을 위한 환경정보 및 접속부품의 사양 등은 수출 기능이나 부분품 제작 방법에 관한 수출은 불가 → **독자개발 또는 미국을 제외한 참여국과의 기술협력을 통한 참여**



## ILN 참여방안(1) - 한국측 참여방안(안)

### 제 1 안 : 핵심기반기술개발 및 위성부분품공급

- 달 탐사를 위한 핵심기반기술과 병행하여 일부 위성 부분품을 제작하여 공급
  - 위성 부분품 공급은 기술자립도가 높은 부분품을 위주로 수행하고 미국과의 세부협의를 통해 결정
- 소요예산은 최대 150억을 기준으로 하되 참여방안 협의결과에 따라 탄력적으로 운영

### 제 2 안 : 공동탑재체 또는 개별탑재체 공급

- ILN의 공동탑재체 전체 또는 일부를 제작하여 1기 또는 다수 공급
  - 공동탑재체의 공급이 어려울 경우 미국과 타 참여국에 우주과학탑재체를 제공
- 한국의 고유탑재체 제공을 통한 ILN참여
- 소요예산은 200억 내외에서 탑재체 종류 및 참여방법은 미국 등 참여국과 추후 협의계속

### 제 3 안 : 심우주지상국 구축

- 34m급의 3개 대역(S, X, Ka밴드) 동시수용 심우주 안테나 구축을 국내주도로 개발
  - 심우주 지상국을 통한 달 과학데이터의 독자수신/처리체계 구축과 더불어 한국형 달 탐사선의 지상국으로도 연계 활용
- 소요예산은 200억 내외

## ILN 참여방안(2) - 본체

항목	핵심기술	기술 수준	참여방안			예산 (원)
			국내독자	핵심자문/협력	해외구매	
시스템 엔지니어링	활 환경분석 및 착륙지점 선정	하		○		250억
	임무시스템 시뮬레이터	중	○			
	활 착륙선운용	하		○		
	활재제 접속	상	○			
	우주 발사체 접속	상	○			
임무 설계 /분석	활궤도 진입 임무설계	하		○		
	활표면 착륙 임무 설계	하		○		
구조계	착륙선 구조 경량화	상	○			100억
	착륙장치 설계	하	○		△	
	리모터 장착 및 분리장치 설계	중	○			
	아이게인 안테나 제어 메커니즘 설계	하			○	
추진계	이월 추진계 추진시스템 설계	하		△	○	100억
	궤도 진입용 고체 로켓모터 설계	중			○	
	단일추진계 추진시스템 설계	중	○			
	착륙용 추력벡터제어 기술	하		○		

## ILN 참여방안(3) - 본체

항목	핵심기술	기술 수준	참여방안			예산 (원)
			국내독자	핵심자문/협력	해외구매	
항법/ 자세제어계	자율 항법 및 자세제어	중	○			100억
	영상기반 항법 및 착륙안정화	하	○			
	자율적 착륙지점 선정 및 장애물회피	하	○			
	레이저 또는 마이크로파 고도계 설계	하			○	
열제어계	능동형 고효율 열제어 기술	상	○			50억
	극한환경용 전장품 열설계 기술	중	○			
	활궤도/활표면 열해석기술 General Purpose Heat Source (GPHS)	하			○	
탑재 소프트웨어	실시간 영상항법 소프트웨어 설계	하	○			50억
	극한 환경대비 위기관리 소프트웨어 설계	중	○			
통신계	아이게인 안테나 설계	중		○		50억
	S/Ka 밴드 트랜스폰더 설계	중	○			
	심우주(DSN)통신/통신블레이	하		○		
데이터처리계	소형 고성능 탑재컴퓨터 설계	중	○		△	50억
전력계	극한 환경용 고효율 전력계 설계 (RTG, 연료전지)	하			○	50억
	극한 환경용 고효율 전력분배기 설계	중		○		
지상국	심우주용 안테나 설계	중	○			200억
	심우주 궤도궤정 및 관제시스템 설계	중		○		



## ILN 참여방안(4) – 탐재체

### 공동탐재체 및 국내 고유탐재체 개발방안

- 공동탐재체 개발방안(안)
  - 레이저만사경과 전자기파탐지기 2종은 국내주관개발 가능
  - 지진계(프랑스)와 지열측정계(독일) 2종은 국제협력으로 개발
- 국내고유탐재체 제안(안)
  - 광학적 여기 앙광측정계(기초과학연), 스테레오 카메라(양우연), 달 지하탐사 레이더(양우연), 지구영상분광 모니터링 시스템(천문연, 연세대), 우주플라즈마 탐지기(천문연), 라만 분광계(KAIST-SaTReC), 레이저 증발 분광계에 의한 Biomarker 등위원소 측정(연세대), 태양 동성자 및 김마신 분광기(충남대, 한양대, SaTReC, 부산대, 원자력연)

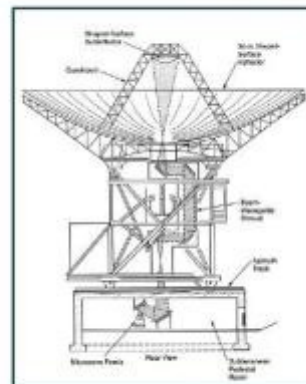
개발 방향	장 점	단 점
(방안 1) 공동 탐재체 4종 전체 자 체개발 및 고유 탐재체 1-2 종 자 체 개발 (예산: 234-256억)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학 탐재체 개발로 인해 관련 핵심기술 확보가 가능하고 앙우 독자 프로그램 수행이 용이함</li> <li>• 탐탐사에 대한 국내 산학연의 연구/인력 체계를 확립되고 관련 인력 증가</li> <li>• 관련 장비 및 부품 등의 국산화 증대로 인해 국가 경쟁력 증대</li> <li>• 탐탐사에 대한 국민적 공감대 증대가 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현실적으로 기술, 인력, 자원 등의 부족에 따른 위험성이 높음 → 빠른 시간 내 관련 연구에 대한 집중적 육성으로 극복</li> <li>• 한국의 독자적인 탐재체 개발이 제한받음</li> </ul>
(방안 2) 공동 탐재체 부분 (2종) 자체개발 및 고유 탐재체 2~3 종 자 체 개발 (예산: 156-178억)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예산 부담이 상대적으로 적음</li> <li>• 한국 고유 탐재체에 대해 집중 연구에 따른 사업의 성공률이 비교적 증가</li> <li>• 예산과 기술적 부담이 적절함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비교적 탐탐사에 대한 타당성과 국민적 공감대가 상대적으로 떨어짐</li> <li>• 앙우 독자 프로그램 수행에 기술적 자립도가 상대적으로 낮아짐</li> <li>• 사업체제가 복잡해짐</li> </ul>

## ILN 참여방안(5) – 심우주 지상국

### 심우주지상국 구축방안

- 34m급의 3개 대역(S, X, Ka밴드) 동시수용 심우주 안테나 구축을 국내주도로 개발
  - 심우주 지상국을 통한 달 과학데이터의 독자수신/처리체계 구축과 더불어 한국형 달 탐사선의 지상국으로도 연계 활용
- NASA 및 ESA의 Network과 호환성 유지 (CCSDS 표준)
- ILN착륙선 발사 또는 한국형 달탐사선 발사시 국제 심우주네트워크 활용방안 협의등

	핵심기술	개발방법
1	심우주용 안테나 설계기술	해외자문 및 국내 개발
2	다중밴드 자동 안테나 추적 기술	해외자문 및 국내 개발
3	심우주용 탐사선 거리측정 기술	국내 연구개발
4	수신잡음 저감기술	국내 연구개발
5	심우주용 예리정정 무오기술	국내 연구개발
6	DSNIESTRACK 호환 프로토콜 설계기술	국내 연구개발
7	심우주용 변복조 기술	국내 연구개발
8	World-Wide Network 구축 기술	국내 연구개발
9	TTC 장비 Control & Monitoring 기술	국내 연구개발



## 우주개발진행 세부실천계획 (1/2)



## 우주개발진행 세부실천계획 (2/2)

### ☉ 달 탐사 핵심 기반기술의 선형연구 및 달 탐사 위성 표준플랫폼 개발



### 추진계획

- '20년까지 달탐사위성 표준 플랫폼 개발
  - 달 탐사 핵심 기반기술의 선형연구개발('11~'14)
  - 500kg급 달 탐사 표준플랫폼 위성 개발('15~'20)
- '23년까지 달 궤도위성, '25년까지 달 착륙위성 개발

## 국내 달탐사 연구현황 (1)-기관별 현황(1/3)

Organization	Group / Dept	Web Site	Lunar Exploration Related Activities
교육과학기술부	Space Policy Dept. Space Development Dept.	<a href="http://www.mest.go.kr/">http://www.mest.go.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Decision Making &amp; Planning in Robotic Lunar Exploration Program</li> <li>■ Leading Role in International Cooperation</li> </ul>
KARI Korea Aerospace Research Institute	Satellite R&D Division	<a href="http://www.gps.re.kr/">http://www.gps.re.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Robotic Lunar Exploration Program Planning Support</li> <li>■ Conceptual Study for Lunar Orbiter &amp; Lander, Payload</li> <li>■ 3-D Lunar Simulator</li> <li>■ Lunar Mission Design &amp; Analysis</li> <li>■ Rover EM Design &amp; Develop</li> <li>■ Basic Study in DSN</li> </ul>
KASI Korea Astronomy & Space Science Institute	Space Astronomy Division	<a href="http://www.kasi.re.kr/">http://www.kasi.re.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Preliminary Study for Lunar Mission Payload</li> <li>■ Space Science &amp; Space Geodesy</li> <li>■ SLR(Space-borne Laser Ranging)</li> <li>■ Solar &amp; Space Weather</li> </ul>
KIGAM Korea Institute of Geoscience & Mineral Resources	Geological Research Division	<a href="http://www.kigam.re.kr/">http://www.kigam.re.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lunar Geological Science</li> <li>■ Lunar Geochemical Science</li> </ul>
SaTReC		<a href="http://satrec.kaist.ac.kr/">http://satrec.kaist.ac.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Small Scientific Satellite</li> <li>■ Preliminary Study of Attitude Control System for Lunar Lander</li> </ul>
ETRI Electronics & Telecommunications Research Institute	Satellite Communication Team	<a href="http://www.etri.re.kr/">http://www.etri.re.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Basic Study in DSN</li> <li>■ Lunar Orbit Design</li> <li>■ Communication Subsystem</li> </ul>

## 국내 달탐사 연구현황 (2)-기관별 현황(2/3)

University	Department	Laboratory	Web Site	Typical Activities
KAIST	Aerospace Engineering	Rocket Lab.	<a href="http://rocket.kaist.ac.kr/">http://rocket.kaist.ac.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Low-cost Spacecraft Engine with Non-toxic Propellant</li> <li>■ Mini lunar Lander Module with Non-toxic Propellant</li> <li>■ Miniature Monopropellant Thruster for Micro-satellites</li> <li>■ MEMS Solid Propellant Thruster for Nano-satellites</li> </ul>
	Aerospace Engineering	Aerospace Systems & Control Lab.	<a href="http://ascl.kaist.ac.kr/">http://ascl.kaist.ac.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Interplanetary Mission Design &amp; Analysis</li> <li>■ Optimal Lunar trajectory Design</li> <li>■ Autonomous Navigation</li> </ul>
	Physics	Space Science Lab.	<a href="http://space.kaist.ac.kr/">http://space.kaist.ac.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Space Plasma Environment</li> <li>■ Scientific Payload for S/C &amp; Rocket</li> <li>■ Spectrometer, etc.</li> </ul>
한양대학교	Civil & Environmental Engineering	E-Construction Lab.	<a href="http://ace.hanyang.ac.kr/">http://ace.hanyang.ac.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Korean Lunar Simulant</li> <li>■ Test Lunar Concrete Technology for Habitat Construction</li> <li>■ International Lunar &amp; Mars Construction Standard</li> </ul>
	Division of Electronics and Computer Engineering	Digital Communication Lab.	<a href="http://digicom.hanyang.ac.kr/">http://digicom.hanyang.ac.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Space Communication</li> <li>■ DSN</li> </ul>
연세대학교	Astronomy	Astrodynamics Control Lab.	<a href="http://satellit.yonsei.ac.kr/">http://satellit.yonsei.ac.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lunar Mission Design &amp; Analysis</li> <li>■ Formation Flying</li> </ul>
	Astronomy	Center for Space Astrophysics	<a href="http://galaxy.yonsei.ac.kr/">http://galaxy.yonsei.ac.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Space Astrophysics</li> <li>■ Space Astronomy</li> </ul>

### 국내 달탐사 연구현황 (3) – 기관별 현황(3/3)

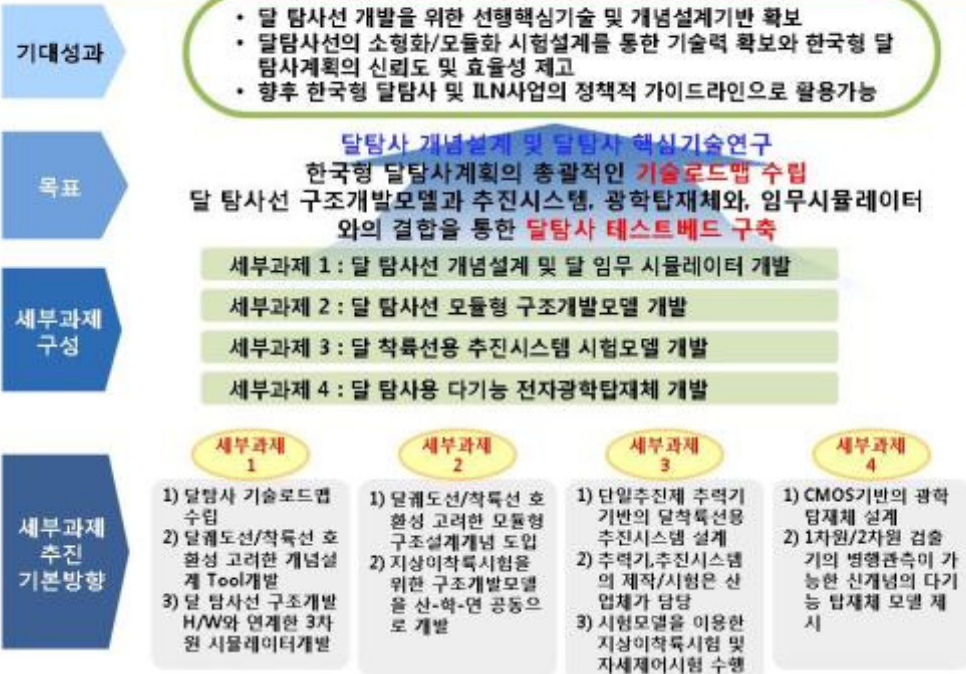
University	Department	Laboratory	Web Site	Typical Activities
이화여자 대학교	Physics	WCU	<a href="http://eu.ewha.ac.kr/">http://eu.ewha.ac.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fundamental Physics from Space Observation</li> <li>■ High Energy Astrophysics &amp; Particle Physics</li> <li>■ Development of Space &amp; Advanced Instrumentation</li> <li>■ Mini Lunar LIDAR</li> </ul>
서울대학교	Astronomy		<a href="http://earth.snu.ac.kr/">http://earth.snu.ac.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lunar Crater</li> <li>■ Meteoritics</li> <li>■ Geo/Cosmochemistry</li> <li>■ Spectrometer</li> </ul>
경희대학교	Astronomy &Space Sciences	WCU (School of Space Research)	<a href="http://ssr.khu.ac.kr/">http://ssr.khu.ac.kr/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Satellite Payload</li> <li>■ Satellite &amp; Ground-based Data Analysis</li> <li>■ Theory &amp; Modeling of the Solar-Terrestrial Space Environments</li> </ul>

### 국내 달탐사 연구현황 (4)

- NSL(National Space Lab)개요
  - 2008부터 대학의 우주기초기술증진을 위해 시작
  - 분야 : Satellite, LV, Space Exploration, Satellite Application, Space Policy
  - 지원 : 5년까지 연 2억내외(교과부 지원)
- 달탐사 관련 NSL(WCU제외)

Research Topic	Field	Research Institutions
Pemto-Second based Laser Ranging	Satellite	KAIST
Deep Space Guidance, Navigation & Control	Space Exploration	KAIST
DSN Technology	Space Exploration	한양대
Lunar Mission Payloads	Space Exploration	KAIST
Space Resource Exploration using Spectrometer	Space Exploration	서울대
High Efficient Ion Thruster	Space Exploration	경희대
Lunar Rover	Space Exploration	한양대
National Space Policy & Strategy	Space Policy	한양대

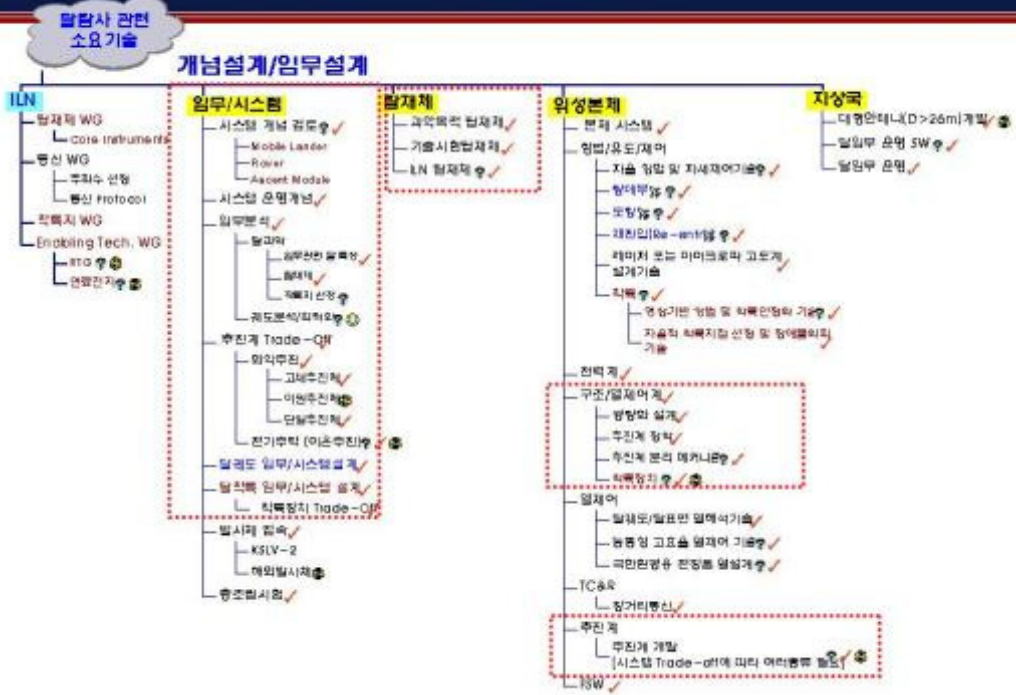
## 항우연 창의연구사업(기관장재량사업) (1/4)



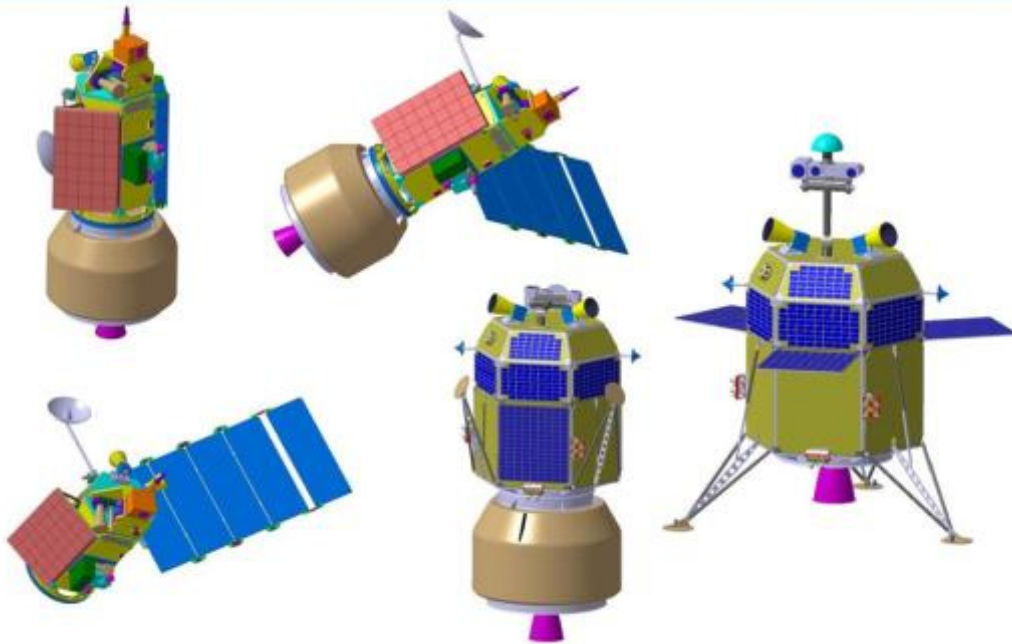
## 항우연 창의연구사업(기관장재량사업) (2/4)



## 항우연 창의연구사업(기관장재량사업) (3/4)



## 항우연 창의연구사업(기관장재량사업) (4/4)



## 결론 및 제언

### ILN은 한국형 달탐사의 성공을 위한 중간진입전략

ILN 참여를 통한 국가위상(국가브랜드) 및 국민 자긍심 제고

ILN사업은 우주탐사를 선도하는 미국 및 우주선진국과  
명실상부한 국제협력네트워크를 구축함과 동시에 우리나라  
우주과학수준의 선진화를 꾀할 수 있는 기회

달탐사선 과제개시 이전에 NSL 등 달탐사관련 연구과제가  
산발적으로 진행되므로 달탐사연구를 총괄적으로 관리하는  
체제 필요

국내 우주과학분야 및 탑재체 연구의 활성화 및 저변확대 필요  
기반확충을 위한 정부차원의 선형연구과제 지원 필요

## 2. 제9회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

#### ○ 달에 대하여

- Near Side : 바다(sea)와 대륙(continent)으로 구성
- Far Side : 230여개 이상의 대형분화구로 구성(직경 60km~300km)
- 지표면, 맨틀, 핵의 3부분으로 구성
- 표면의 두께는 평균 70km이고, (고지대 약 100km, 저지대나 바다 약 60km)
- 핵의 반지름은 300~425km(혹자는, D250~350km) 사이, 나머지 부분은 맨틀을 구성(달의 평균 반지름 1740km)
- 달의 핵은 달 전체질량의 2%미만 추정
- 대기가 없고 대기압이 없으므로 액체형태의 물이 존재하기 어려움
- 온도분포는 180도(밤) ~ 130도(낮), 낮과 밤이 각각 2주
- 날씨변화나 동화작용이 없음
- 외부 고에너지입자, 방사선입자 등에 상시노출

#### ○ 해외 달탐사 현황

- 해외 달탐사 개발동향 : 중국, 유럽, 미국, 일본, 러시아
- 우리나라 달탐사 타당성 : 기술진보, 달과 우주에 우리나라의 활동영역 확보, 경제적 수익, 과학지식 향상, 교육효과, 국가위상제고

#### ○ 미국 달 탐사현황

- 미 대통령의 달탐사 재개 선언('04)
- NASA's Exploration System Architecture Study('05)
- NASA's Lunar Robotic Architecture Study('06)
- The Scientific Context for Exploration of the MOON('07), National Research Council - 달탐사의 과학적 목적 및 우선순위 정의
- 유인 달탐사 계획/ 무인 달탐사 계획/ 달탐사 현황/ NASA 예산안 분석
- 미국 유인 달탐사 취소
  - US Human Spaceflight Plans Committee
  - 현행 유인우주비행 프로그램은 더 이상 지속되기 어려움



- Ares I(Crew Launch Vehicle)과 Orion(승무원 탑승모듈) 개발 프로그램은 2016년까지 종료 불가능
- 2020년대 초 우주인 달탐사를 위해 500억불의 추가자금 필요
- 회계연도 2010년 예산상 지구 저궤도 이외의 유인탐사는 실행불가

#### ○ ILN 진행현황

- ILN(International Lunar Network)
- 달표면에 탐사장비를 실은 6~8개의 탐사선을 분산, 착륙시켜 달 환경 및 자원 탐사를 연구하는 과학기지로 활용하는 국제협력 프로젝트(2017년경에 구축완성 예정)
- NASA의 과학임무국(SMD, Science Mission Directorate)가 2008년 제안한 새로운 형태의 달탐사 국제협력 프로그램
- 발사체 기술자립 전까지는 국제협력을 통해 우주탐사에 참여('07.11., 「우주개발 사업 세부실천로드맵」)
- SMD 주도의 LQP 계획의 일부 : 달과학연구목적으로 유인 달탐사와는 별도의 독립적인 프로그램
- ILN 사업예산은 개념설계를 위해 지원, 소형 무인달착륙선 기술증진을 위해 개념연구 지원지속예정
- ILN SDT가 구성되어 과학목적을 정의하고 보고서 발간
- MSFC/APL이 공동으로 Robotic Lunar Lander Development Team(RLLDT) 구성하여 개념설계 수행중
- ILN 2기 또는 4기의 예산(\$600M-900M)심의관계로 Planetary Decadal Survey 위원회에서 11년초까지 검토 후 진행여부 결정
- Cold Gas Test를 완료하고 10년 여름에 Warm Gas Test를 진행예정
- 주요참여국 : 일본, 프랑스, 이탈리아, 독일, 영국, 캐나다, 인도
- 한국의 ILN 활동경과

#### ○ ILN 참여방안

- 제1안 : 핵심기반기술개발 및 위성부분품공급
- 제2안 : 공동탑재체 또는 개별탑재체 공급
- 제3안 : 심우주지상국 구축

#### ○ ILN은 한국형 달탐사의 성공을 위한 중간진입전략

- ILN 참여를 통한 국가위상(국가브랜드) 및 국민 자긍심 제고

- ILN 사업은 우주탐사를 선도하는 미국 및 우주선진국과 명실상부한 국제협력 네트워크를 구축함과 동시에 우리나라 우주과학수준의 선진화를 꾀할 수 있는 기회
- 달탐사선 과제개시 이전에 NSL 등 달탐사관련 연구과제가 산발적으로 진행되므로 달탐사연구를 총괄적으로 관리하는 체제 필요
- 국내 우주과학분야 및 탑재체 연구의 활성화 및 저변확대 필요, 기반확충을 위한 정부차원의 선행연구과제지원 필요

## 제 10 절 제10회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 8. 11.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 국제핵융합실험로(ITER) 공동개발사업

- 국가핵융합연구소 ITER한국사업단 책임연구원 정기정

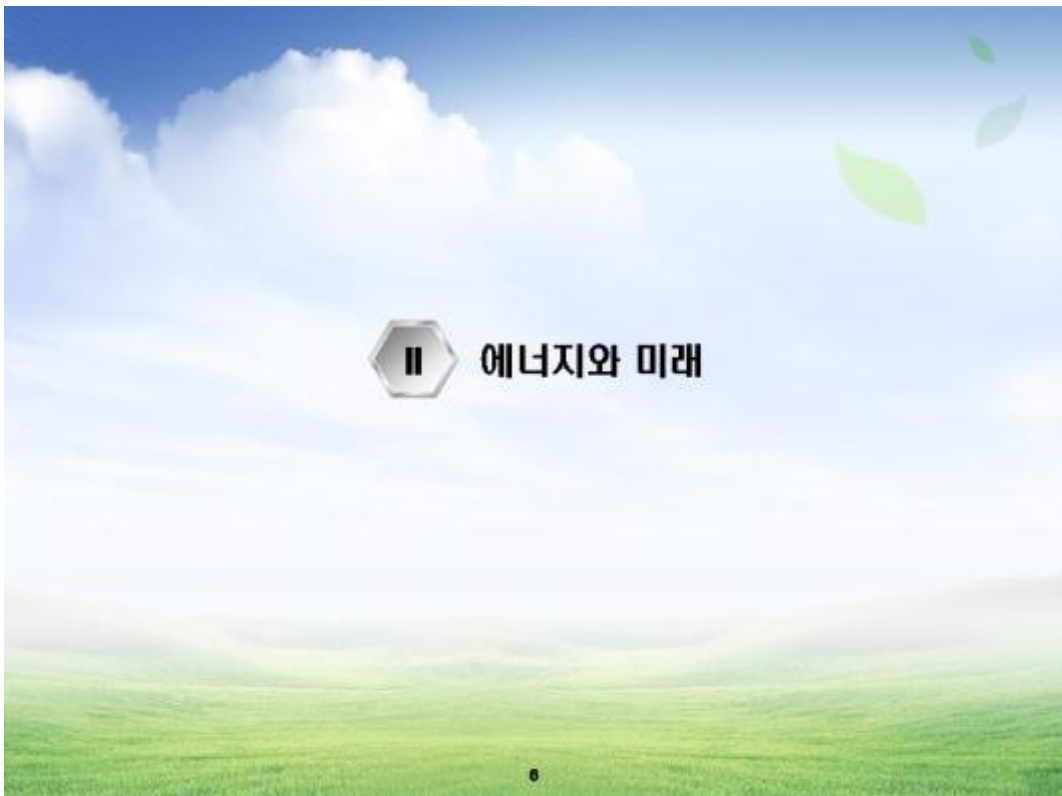
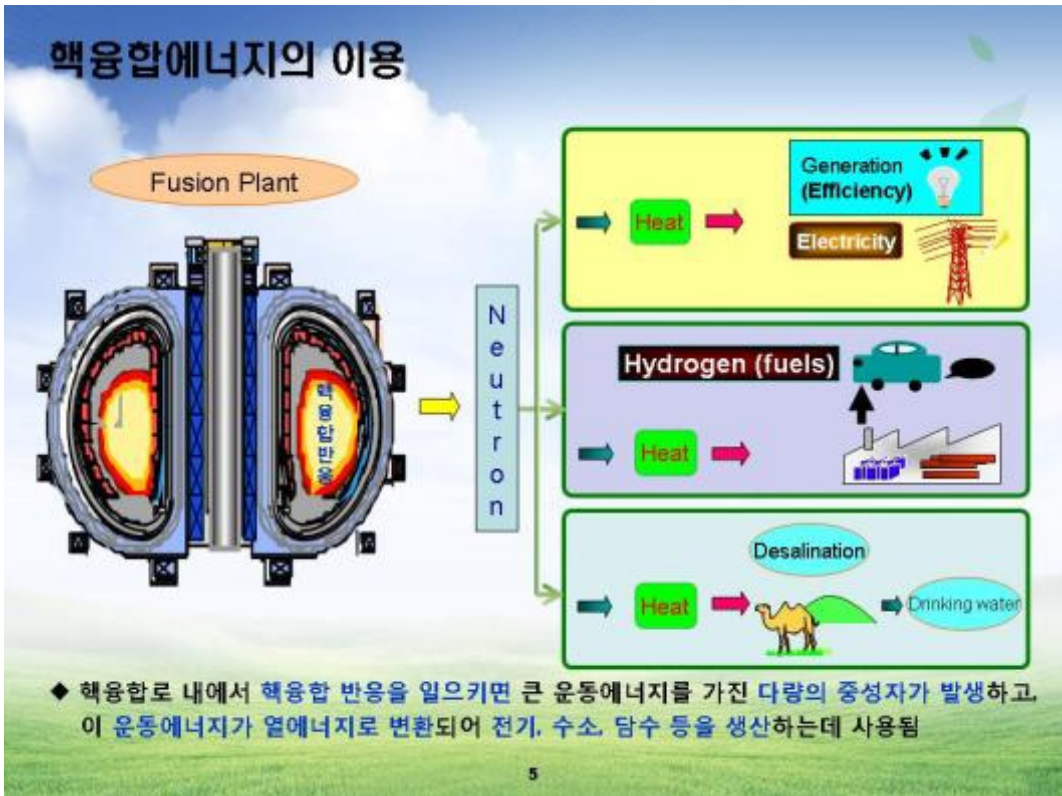


## 목 차

- I 핵융합 반응
- II 에너지와 미래
- III ITER 공동개발사업 개요
- IV ITER 한국사업 현황
- ※ 첨부 I : ITER와 KSTAR 비교
- ※ 첨부 II : ITER 와 핵융합에너지 개발 전망
- ※ 첨부 III : 우리나라 조달품목별 개요

## I 핵융합 반응





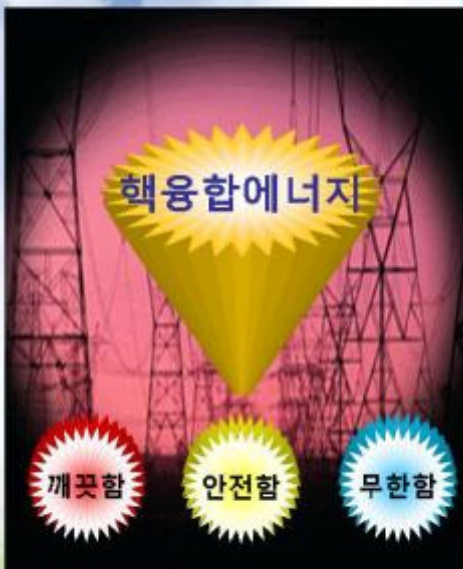
## 에너지 자원의 한계



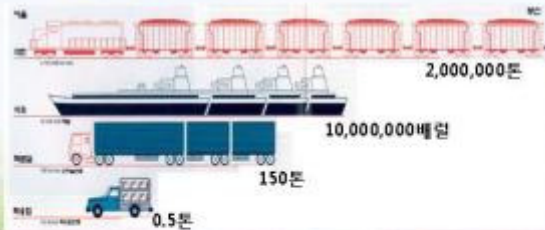
- 지구 상의 화석연료는 급격히 고갈 단계로 접어들 것으로 예상
- 지구 상에 가장 많이 존재하는 에너지원 : 핵융합에너지 생산을 위한 연료(물과 리튬)

7

## 핵융합 에너지의 장점

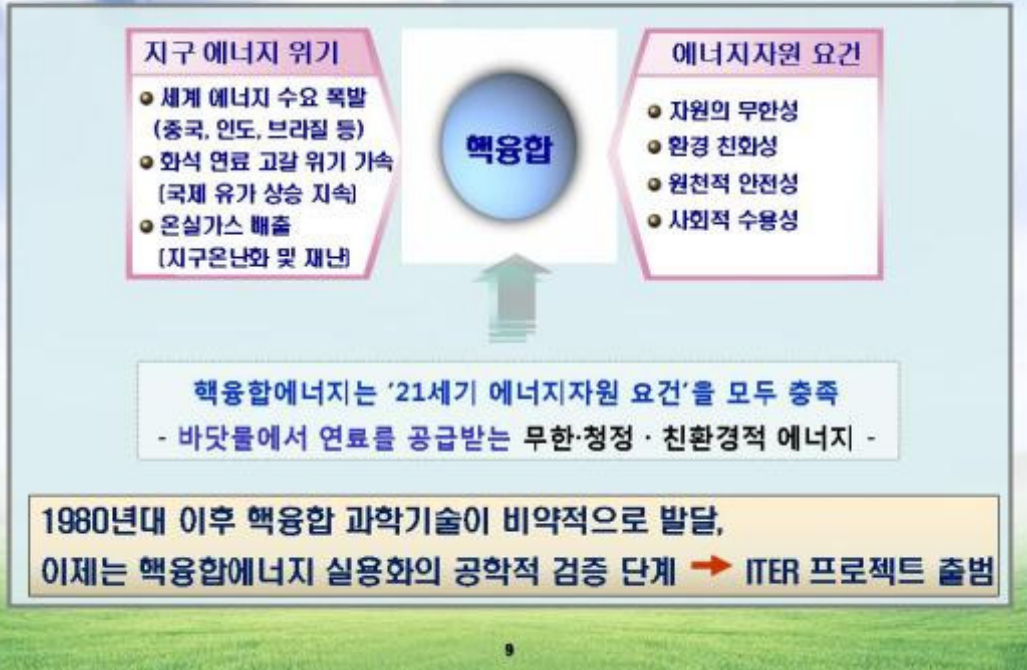


- **무한함**
  - 바닷물 1리터 속에 중수소 0.03g(무한 량)
  - 삼중중수소 생산용 리튬은 지구 상에 다량
- **깨끗함**
  - 온실가스 무방출, 고준위폐기물 무발생,
  - 단반감기 방사성폐기물만 발생  
(약 100년이 지나면 일반폐기물화 또는 재활용 가능)
- **안전함**
  - 연료를 외부에서 공급
  - 공급 중단시 반응 중단



8

## 왜 ITER 사업인가 ?



9



## ITER 공동개발사업 개요

10



## ITER 공동개발사업 목표 및 내용

### ITER 사업 목표

- 열출력 500MW, 에너지 증폭율(Q) 10 이상인 국제핵융합실험로(ITER)의 국제공동(7개 회원국) 건설·운영을 통해 핵융합에너지의 실용화를 위한 최종 공학적 실증

### ITER 사업 내용

Thermonuclear Experimental Reactor (라틴어 "열")

- 참여국 : 한국, EU, 일본, 미국, 러시아, 중국, 인도 등 7개국 (06.11.21 협정 서명)
  - ※ 참여국별 'ITER 전담기관(DA)' 설치 운영 (공동이행협정 제 8조 4항)
- 총 사업기간 : 2006~ 2042년 (건설, 운영, 방사능감쇄, 해체 등 4단계)
  - ※ 건설단계 : 2006년 ~ 2019년
- 총 사업비용 : 126.6 억 유로 (약 15조 원) ◆ 건설단계 비용 : 65.1 억 유로 (4,584.7 kIUA)
  - ※ kIUA : kilo ITER Unit of Accounts (ITER 화폐단위), 1 kIUA = 1.42 백만 유로 ('05년 말 기준)
- 건설비 분담 방식 (총건설비 50.8 억 유로 중 EU : 45.46%, 6개 각 참여국 : 9.09% 분담)
- 재원분담 방식 ◆ 현물분담 : 장치제작 및 ITER 기구 직원파견 등
  - ◆ 현금분담 : 직접비, ITER 기구 운영비, 직접고용직원 인건비 등
- 건설방식 : 참여국에 할당된 조달품목을 제작 납품 후 현장 조립 완성

11

## ITER 사업 추진 경위

### 1988년 4월

- ITER 사업 출범 (국제원자력기구(IAEA) 산하에 ITER 이사회 구성)
  - ※ 1985년 미·소 정상회담 "핵융합 연구개발 추진에 관한 공동성명" 채택

### 2001년 7월

- ITER 공학설계단계 완료 (최종설계 보고서 FDR 발간)

### 2003년 6월

- 한국의 ITER 가입 (제12회 국과위에서 참여계획 확정)

### 2005년 6월

- ITER 건설부지 확정 (프랑스 카다라쉬)

### 2005년 12월

- ITER 공동이행협정 협상 완료 ('05.12, 제주)
  - 참여국간 비용분담 및 조달품목 할당 확정, 인도 가입

### 2006년 11월

- ITER 공동이행협정(JIA) 서명 ('06.11.21, 파리)

### 2007년 10월

- ITER 공동이행협정(JIA) 발효 및 ITER 기구 공식 발족 ('07.10.24)



12

## ITER 사업 단계별 사업비

### ITER 사업 단계별 사업비

건설단계	4,584.7 kIUA (약 6,510 M€)	2007.11 ~ 2019.11 (12년)
운영단계	매년 188 kIUA (5,339 M€)	2019.04 ~ 2037.10 (18년)
감쇄단계	281 M€	2037.11 ~ 2042.09 (5년)
해체단계	530 M€	2042.10 ~
합 계	12,660 M€ (추정치)	

※ 2005년 말 분변가

13

## ITER 건설비 총괄표

구 분		인정가치(kIUA)	M€	구성비율(%)
현금 부담금 (In-Cash)	국제기구 운영비	935.5	1,328.41	20.4
	기금 (fund)	436.5	619.83	9.5
	TBM 과제	42.4	60.21	0.9
	연구개발 (R&D)	80.0	113.60	1.7
	소 계	1,494.4	2,122.05	32.5
현물 부담금 (In-Kind)	회원국 장치조달 직접비	3,090.3	4,388.23	67.5
합 계		4,584.7	6,510.28	100.0

※ 현물조달이란 : 각 참여국이 협상 결과에 따라 자국이 할당 받은 장치를 제작 납품하는 부분

※ 인정가치란 : 현물 조달의 경우, 실제로 투입한 비용과는 상관없이 조달 완료 후 인정 받는 가치

14

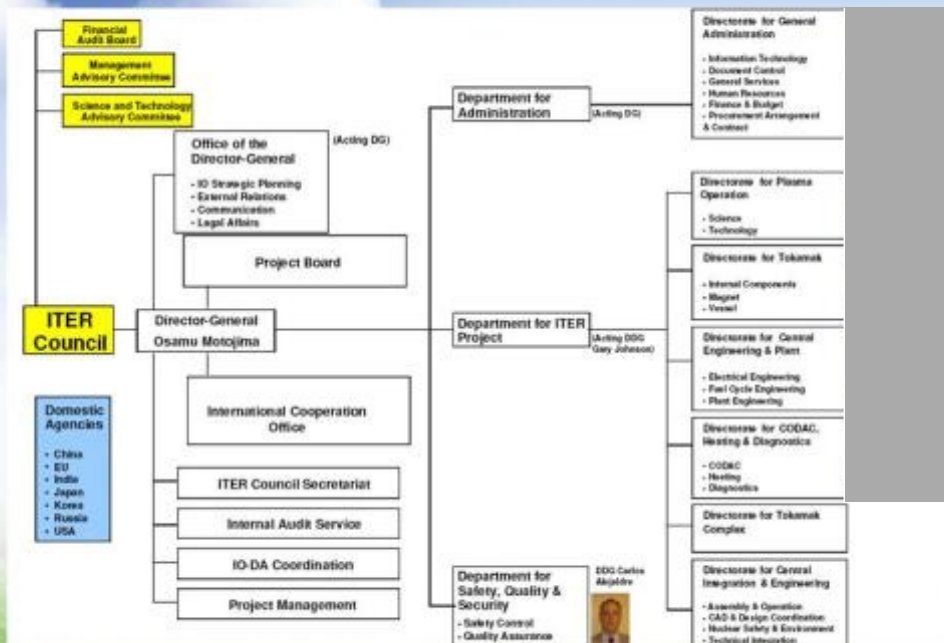
## 참여국별 ITER 건설사업비 증액 추정(안)

구 분	분 담 율(%)	비 용(증액안 반영 시)		상 대 비 율
한국	9.09	-	1.1조원	1
EU	45.46	66억 유로 제안	약 7.9조원	1.5
미국	9.09	22억불	약 2.2조원	2.0
중국	9.09	14억불	1.4조원	1.3

- 회원국 별 조달품목의 내용, 연구개발 수준, 인건비 수준, 제작 시기, 예비비 반영여부 등에 따라 회원국간 실제 투입비용이 크게 다름
  - EU, 미국, 중국을 제외한 다른 회원국들의 경우 건설사업 예산이 알려지지 않은 상태임
- ※ 추정비용은 2005년 말 물변가 (1\$ = 1,000원, 1e = 1,200원 기준)

15

## ITER 기구 조직도



16

## ITER 국제기구 전문인력 현황(2010.7월말 현재)

### 우리나라 파견인력 현황

부서	행정 (ADM)	중앙 엔지니어링 (CEP)	CODAC, 가열/진단 (CHD)	중앙통합 엔지니어링 (CIE)	사업관리 (PRO)	안전/보안 (SAS)	토카막 (TKM)	합계	
인원수 (복귀인력)	P급	-	7	-	5	2	2	4	20
	G급	2	-	2	-	-	1	-	5
	Post-Doc.	-	-	1	-	-	-	-	1
합계	2	7	3	5	2	3	4	26	

### 소속기관별 현황

부서	교과부	NFRI	연구기관	산업체	기타	합계	
인원수 (복귀인력)	P급	2	7	5	5	1	20
	G급	-	-	-	1	4	5
	Post-Doc.	-	-	-	-	1	1
합계	2	7	5	6	6	26	

### ITER 국제기구 참여국별 인력 현황

참여국	한국	유럽연합	일본	미국	러시아	중국	인도	합계
인원수	P급	20	179	24	26	19	16	295
	G급	5	117	7	8	3	4	160
	Post-Doc.	1	2	-	1	1	-	5
합계	26	298	31	35	23	20	27	460

17

## ITER 사업 일정표



18

## ITER 건설현장(프랑스 남부 카다라쉬 및 조감도(1/2))



## ITER 건설현장(프랑스 남부 카다라쉬 및 조감도(2/2))



## ITER 건설현장



21

## IV ITER 한국사업 현황

22

## ITER 사업 한국 참여 필요성

### ITER 사업 한국 참여 필요성

- 에너지 절대 빈곤 국가로서 미래의 지속 가능한 대체에너지원 확보 절실
  - 에너지원의 97% 이상을 해외에 의존
- ITER 사업은 핵융합에너지의 원천기술 확보 및 실용화 가능성 입증의 유일한 기회
  - 배경지식재산 실시권 확보 및 향후 획득 지식재산권 소유권 확보 (ITER 공동이행협정)
- 선진 7개국이 공동 참여함으로써, 최소 위험부담으로 핵융합에너지 상용화를 앞당길 수 있는 유일한 기회
  - 투자비용 최소화 : 10% 비용 투자로 100% 투자효과(전 분야 지식재산 실시권 확보)
  - 핵융합에너지 실용화 기술개발 시간 단축 (전세계 대부분의 핵융합 전문가 참여)

23

## ITER 한국사업 개요

### ITER 한국사업 목표

- 2030년대 DEMO 및 2040년대 상용 핵융합발전소 건설을 위한 원천기술 확보
  - 대용량의 친환경적 에너지원 확보로 국가 에너지 자립 및 에너지 안보에 기여

※ "국가핵융합에너지개발기본계획"의 로드맵에 따라 핵융합에너지 실용화 추진

### ITER 한국사업 내용

- 참여내용 : 아국 조달품 제작 납품, 현금조달, 핵심기술개발, 전문인력 파견, 장치 운영
- 건설 사업기간 : 2007년~2019년 (12년) (준비기간 : '04~'06)
  - ※ ITER 총사업기간 : ~ 2042년까지
    - 건설사업비(~2019년까지) : 10,380억원 (부가세 불포함, '05.12기준 불변가)
    - ITER 참여 총사업비 : 약 1조7천880억원 (건설사업비 10,380억원, 운영 비용 분담금, 방사능 감쇄 및 해체 분담금 등 약 7,500억원)

24

## ITER 한국사업 추진 경위

### 2002년 12월

- ITER 참여의향서(Letter of Interest) 전달

### 2003년 6월

- 한국의 ITER 가입 (제 12회 국과위 참여 결정)

### 2005년 12월

- 국가 핵융합에너지개발 진흥기본계획 확정 (제19회 국과위)  
※ 2040년대 한국형핵융합발전소 건설 비전 제시 : KSTAR→ITER→DEMO→FPP

### 2006년 12월

- 핵융합에너지개발진흥법 제정 공포 ('06.12.26)

### 2007년 4월

- ITER 국제핵융합에너지기구 및 특권면제협정 국회 비준동의  
- 국회비준동의 ('07.4.2) 및 비준서 IAEA 기탁 ('07. 4.13 )

### 2007년 9월

- ITER 사업 국내전담기관 지정 (과기부 고시 제2007-17호)
- ITER 한국사업단 (국내전담기관) 발족

### 2007년 12월

- 국제핵융합실험로(ITER) 공동개발사업 처리운영규정 제정  
- 과기부 훈령 제 256호 ('07.12.28)

25

## ITER 한국사업단

### 설립근거

- ↳ 한국기초과학지원연구원(법인) 정관 개정 ('07. 9.)
- ↳ ITER 공동이행협정 발효 ('07. 10.)
- ↳ 국제핵융합실험로(ITER) 공동개발사업 처리운영규정 제정 ('07. 12.)

### 연혁

- ↳ "ITER 한국사업단" 발족 ('07. 9.)  
- ITER 사업 국내전담기관(Domestic Agency) 정부 지정

### 주요임무

- ↳ 우리나라에 할당된 10개 조달품목의 적기 제작 및 납품
- ↳ 핵융합 상용화 기술 확보를 위한 핵심기술 개발
- ↳ 전문인력 파견을 통한 고급 전문인력 양성
- ↳ ITER 한국사업 종합관리 및 ITER 기구와의 협력

26



## ITER 한국사업단 조직도



## 우리나라 할당 조달품목 현황



## ITER 국내 건설사업비 내역

구 분	총 소 요 액	
	kIUA (9.09%)	실추정소요액
I. ITER 분담금(현금+현물)		905,900
① ITER 현물 조달 (In-Kind)	280.91 kIUA	674,400
② ITER 현금 조달 (In-Cash)	135.84 kIUA	231,500
II. 국내 사업비		132,100
③ 핵심기술 개발비(TBM & CODAC)		68,800
④ 국내기반구축비(종합사업관리·QA 및 인허가 기술개발)		4,200
⑤ 국내전담기관(DA) 사업비		59,100
합 계	416.75 kIUA	1,038,000

※ '05년 말 물변가 (부가세 불포함)

29

29

## ITER 참여를 통한 경제적·사회적·산업적 파급 효과(1/2)

### 단기적 효과

- ① 현물분담금 대부분(약 6,744 억원)은 국내산업체 매출로 고용증대 및 산업경쟁력 강화 기여
- ② 파견인력 인건비(약 500 억원)는 우리나라의 고급 전문 양성 비용에 해당
- ③ 핵심기술개발비 및 국내기반구축비(약 720 억원)는 미래 핵융합 상용화에 대비한 투자
- ④ ITER 참여로 약 3,000 억원 규모 해외 수주 가능
  - TF 자석구조물(일본 조달품목) 수주 : 약 1,000 억원
  - 월성원전 삼중수소(원래 폐기물) ITER 기구 수출 : 1,000 억원 이상 추정
  - ITER 기구 발주 연구개발과제, 용역과제 등 수주 : 500 억원 이상 기대
  - 기타 타 회원국 조달품목의 국내 산업체 참여(지속 노력) : 500억원 이상 기대

※ 분담금으로의 해외 지불 비용은 약 2,320 억원 정도이나, 상기 해외 수주로 충분히 상쇄 가능

30

## ITER 참여를 통한 경제적 · 사회적 · 산업적 파급 효과(2/2)

### 장기적 효과

- ① DEMO 및 핵융합 발전소 건설을 위한 핵심원천기술 및 고급전문인력 확보
- ② 초고온, 초전도, 극저온, 고진공 등 극한 기술 활용분야의 산업 기술 경쟁력 강화
- ③ 플라즈마 응용 등 신산업 창출 가능

#### <핵융합 발전소 상용화 이후>

- ① 국가에너지 자립을 통한 에너지 안보 확보 : 경제적 가치 이상의 국가 최우선 과제
- ② 환경적, 사회적 비용 절감 : 이산화탄소 무방출, 고준위 방사성폐기물 무발생  
- 교토 의정서(97) 및 발리 로드맵(07.12) 등에 능동적 대처
- ③ 차세대 국가 성장 동력원으로서의 역할 : 2050년대 이후 핵융합 에너지 수출 시장 기대

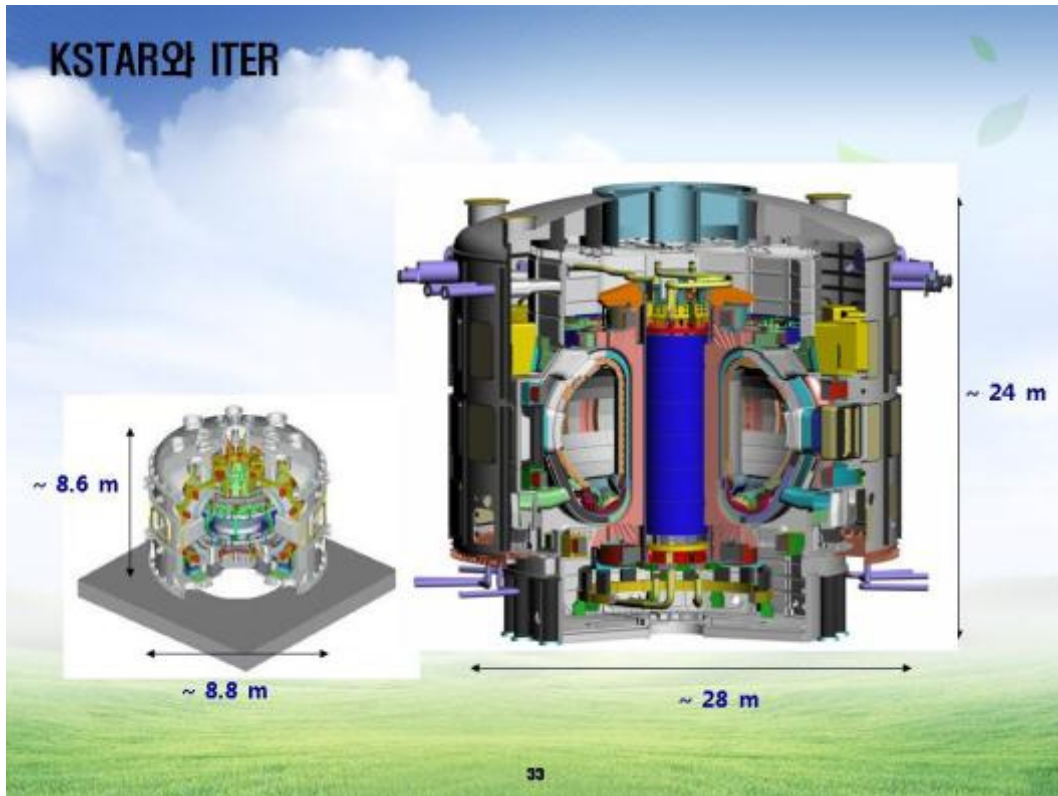
31



### 첨부 I : ITER와 KSTAR 비교

32

## KSTAR와 ITER



33

## ITER & KSTAR 장치 사양 비교

구분	KSTAR	ITER	
<b>주요 연구목적</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고성능 정상상태 플라즈마 운전 실증</li> <li>- 고효율(high-β) 안정 플라즈마 연구</li> <li>- 정상상태 AT-mode 운전시나리오 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 핵융합 실험에 대한 기술 실증</li> <li>- 연소 플라즈마 달성 (Q=10)</li> <li>- 핵융합에너지 출력 500MW 달성</li> </ul>	
<b>주요 사양</b>	주반경	1.8 m	6.2 m
	부반경	0.5 m	2.0 m
	플라즈마 전류	2.0 MA	15.0 MA
	플라즈마 형상 (a)	2.0	1.7
	플라즈마 형상 (b)	0.8	0.33
	자기장 강도	3.5 Tesla	5.3 Tesla
	지속시간	300 sec	400 sec
	제원	8.6 m (H) 8.8 m (D)	24 m (H) 28 m (D)
	초전도선재	Nb <sub>3</sub> Sn, NbTi	Nb <sub>3</sub> Sn, NbTi
	초전도자석 총량	270 Ton	10,135 Ton
저온헬륨설비	9 kW/21 kW	72 kW/660 kW	

34



## 첨부 II : ITER 와 핵융합에너지 개발 전망

35

## 유럽의 핵융합에너지 개발 지름길 전략 (Fast Track)

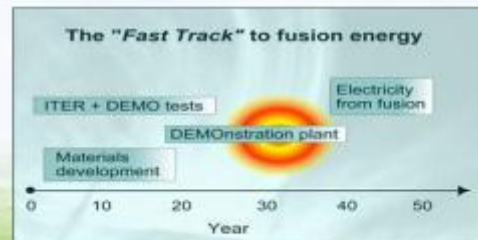
### 당초

- 당초 유럽의 핵융합에너지 개발 계획은 다음과 같은 4단계로 구성
  - ITER ⇒ DEMO ⇒ PROTO ⇒ 상용핵융합로

### 현재

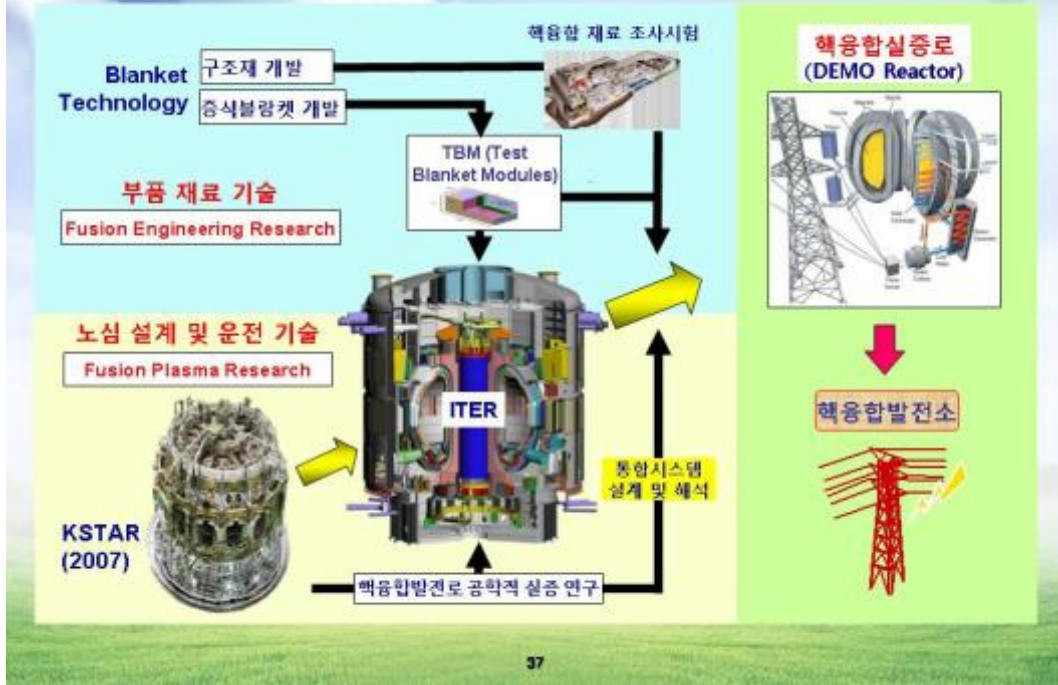
- 2001년 11월 유럽 집행위원회의 연구이사회(Research Council)는 4단계 개발 계획을 3단계 개발 계획으로 변경 승인 (2040년대 전기생산 목표)
  - ITER + DEMO tests ⇒ DEMO ⇒ 상용핵융합로

※ 현재 한국, 미국, 일본 등 선진국들도 유럽의 Fast Track 전략 도입 활용



36

# 핵융합에너지 개발 로드맵



# 우리나라 핵융합에너지개발 발전 단계



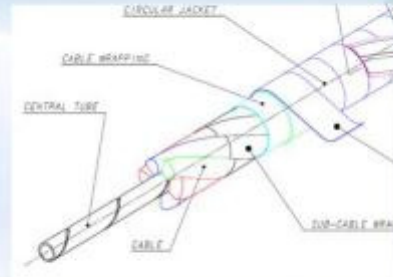
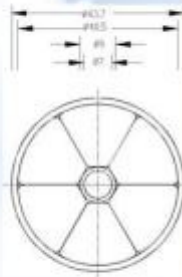
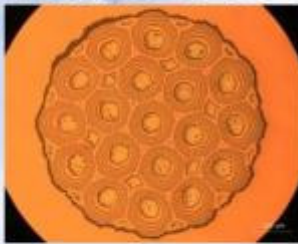


## 첨부 III : 우리나라 조달품목별 개요

39

### ① 초전도 도체 (1/2)

#### □ ITER TF 초전도 도체



초전도 선재 : 직경 0.82mm 초전도선재 900 가닥, 무산소동 선재 522 가닥으로 케이블 구성

#### □ 아국 조달 범위

- ITER TF 초전도 도체의 20.18%
  - 760m 도체 19개, 415m 도체 8개

- 국가별 할당량 (총 필요량 : 760 m 도체 95개, 415 m 도체 38개)

- 일 본 : 760 m 도체 24개, 415 m 도체 9개
- 유 럽 : 760 m 도체 19개, 415 m 도체 8개
- 미 국 : 760 m 도체 9개, 415 m 도체 0개
- 러 시 아 : 760 m 도체 18개, 415 m 도체 8개
- 중 국 : 760 m 도체 6개, 415 m 도체 5개



40

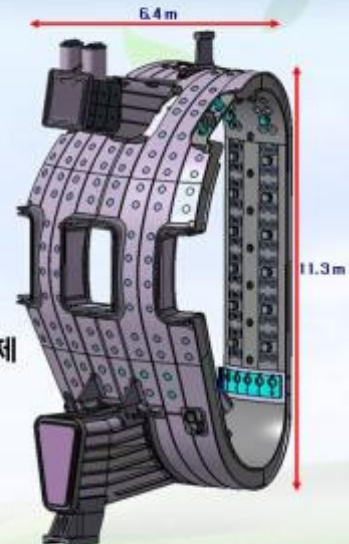
## ① 초전도 도체 (2/2)

- ITER TF 초전도 도체 조달약정 체결 (2008.05.07)
- 초전도 도체 조달자격 검증 시험 완료 (2008.11)
- 초전도 케이블 제작 계약 체결 (2009.01.29)
  - 2009.12.31 현재 765m 구리 Dummy 케이블 제작 완료
  - 110m 초전도 케이블 제작 완료
- 초전도 선재 제작 계약 체결 (2009.03.19)
  - 1차분(28톤) 제작 계약 체결(2010.2.28 현재 15톤 제작완료)
  - 2차분(30톤) 제작 계약 체결(2010.01.29)
  - 3차분(35톤) 제작 계약 준비
- 조관용 튜브 제작 계약 체결 (2009.08.12)
  - 2010.5.31 현재 44톤(전량) 제강/ESR. 압출. 인발 완료
- 조관 계약 추진
  - 해외 조관 업체 (JADA/Nippon Steel Engineering)와 용역 계약 체결 추진
  - 일본 국내 전담기구 (JADA) 와 긴밀한 협조 유지

41

## ② 진공용기 본체 (1/2)

- ITER 진공용기 본체(124.2 kIUA)
  - 9 개의 40° Sector 로 구성됨
  - 한국 : 21.1%, EU : 78.9% 조달
  - Sector 당 무게 : ~ 400 ton
- 진공용기 본체 세부 조달할당
  - EU : 7 개의 40° Sector 조달
  - 한국 : 2 개의 40° Sector 조달
- ITER 진공용기 본체는 유치국인 프랑스의 원자력 규제 요건에 따른 인허가 대상 품목임
  - PED, ESPN 등의 유럽 압력용기 규제요건 준수 필요
  - 진공용기는 프랑스의 RCC-MR 2007 Code에 따라 설계 및 제작이 진행됨
  - 프랑스 규제 당국이 인정하는 공인검사기관(ANB : Agreed Notified Body)이 설계, 제작 과정에 직접 참여함



42



## ② 진공용기 본체 (2/2)

□ ITER 진공용기 본체 조달약정(PA) 체결 : 2008년 11월 19일

□ 진공용기 설계 변경

- 조달약정 체결 이후 진공용기 제작 난이도 완화 및 플라즈마 제어용 코일 설치를 위한 진공용기 설계 변경 추진 : 2009년 2월 - 2009년 7월
- 2009년 7월 진공용기 설계 개선안 확정

□ 진공용기 본체 본제품 제작 계약 절차 진행

- 산업체와의 조달계약 체결 : 2010년 1월 15일

□ 진공용기 본체 조달 예정 일정

- 6번 섹터 : 2014년 3월
- 1번 섹터 : 2014년 11월

43

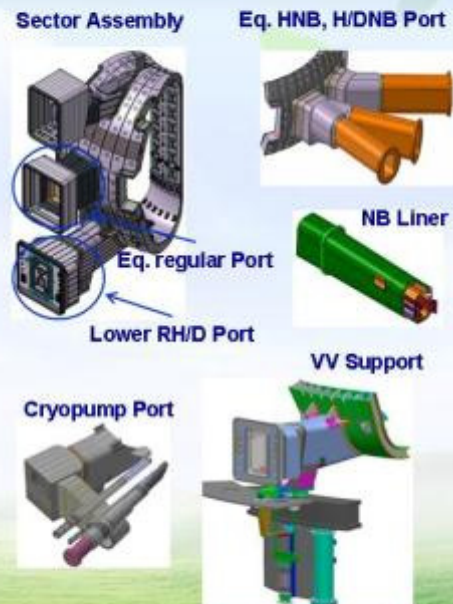
## ③ 진공용기 포트 (1/2)

□ ITER 진공용기 포트(78.51kIUA)

- 상부 포트 : 18 sets
- 중앙부 포트 : 17 sets
- 하부 포트 : 9 sets
- 진공용기 지지구조물 : 9 sets
- 중성입자빔 방호벽 : 3 sets

□ 진공용기 포트 세부 조달할당

- 한국(73.5%) : 중앙부, 하부 포트
  - 중앙부 표준포트, HNB, H/DNB 포트
  - 하부 포트 (RH/D, Cryopump)
  - 중성입자빔 방호벽 및 지지구조물
- 러시아(26.5%) : 상부 포트



44

### ③ 진공용기 포트 (2/2)

#### □ 2008년 주요 업무

- 포트 상세설계 수행
- 포트 조달 약정을 위한 기술사양서 및 도면 작성
- 조달약정 체결 (2009년 11월 19일)

#### □ 2009년 주요 업무 1 - 포트 본제품 제작 계약

- 산업체 제작 준비 (기술시방서 등 발주문서 작성)
- 입찰공고 (9월 29일), 현장설명회 개최 (10월 7일)
- 기술입찰서 평가 (12월 10일)
- 가격입찰 및 최종 낙찰자 선정 (12월 17일)
- 계약 체결(2010년 1월 15일)

#### □ 2009년 주요 업무 2 - 설계부분

- 진공용기 지지구조물 설계 추진
- 중성입자빔 방호벽 설계 추진

#### □ 2010년 주요 업무

- 포트 제작설계 착수 및 주자재 구매 계약
- 진공용기 지지구조물 상세설계 및 시제품 제작
- 중성입자빔 포트 차폐제 업무협약(TA) 체결 & 상세설계 착수

45

### ④ 조립장비류 (1/2)

#### □ 사업개요

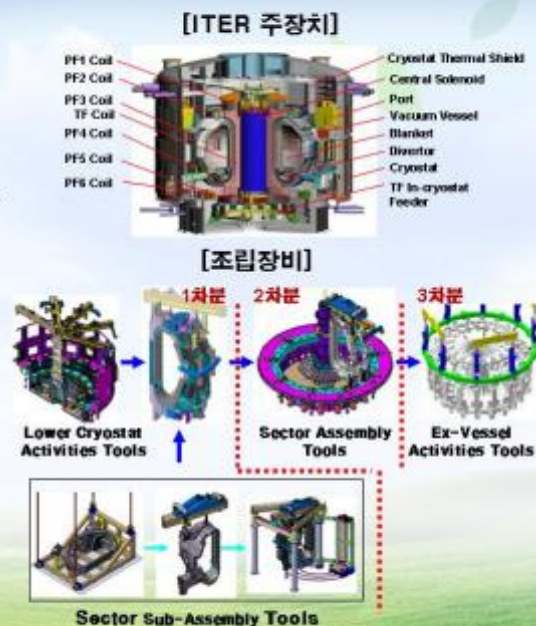
- ITER 주장치(Cryostat 및 내부 부품) 조립에 사용되는 전용 조립장비로, 아국 100% 조달품목
- 측량 및 공용 장비는 IO가 조달 책임
- 자온용기(Cryostat), 초전도 자석시스템, 진공용기, 열차폐체 등의 조립에 사용

#### □ 분류

- 조립절차 기준으로 4개 그룹으로 분류
- 4개 그룹은 약130개 장비로 세분류

#### □ 조달가치

- 조립장비 전체 17.553 kUA (100%)를 조달함
- 조달가치는 제5차 ITER 이사회('09.11)에서 용접장비를 포함하여 Interface가 복잡한 일부 조립장비를 ITER 기구와 Swapping하여 22 kUA에서 17.553 kUA로 조정



46

#### ④ 조립장비류 (2/2)

##### □ 추진현황

- 개념설계 완료 ('08.12)
- 개념설계 Design Review 완료 ('09.04)
- 조달약정 체결('09.08.03)
- 조달약정 개정('10.04.20)
- 제작사양서, 도면 및 구매품 List 작성을 완료하고 산업체 계약을 준비중
- 조립장비의 조달일정 및 설계수준을 고려하여 3차로 분할하여 조달 계획

계약 패키지	1차 계약	2차 계약	3차 계약
품 목	- 예비 및 상세설계 - 섹터 부-조립장비군 제작	- 섹터 조립장비군 제작	- 섹터외부 조립장비군 제작

##### □ 조달일정(안)

- 계약 체결 : 2010년 3월(1차, 완료) / 2010년 7월 예정(2차) / 2011년 12월 예정(3차)
- 최초 조달 : 2014년 1월 예정
- 최종 조달 : 2017년 5월 예정

※ 상기 일정은 ITER IPS(Integrated Project Schedule) 일정에 따라 변경 및 조정될 수 있음

47

#### ⑤ 초전도자석 전원공급장치 (1/2)

##### □ 기능

- TF(18), PF(6), CS(6), CC(18) 등 48 개의 초전도 코일에 전류를 공급해 주는 전력변환장치
- 전류제어를 통해 플라즈마를 발생시키고, 플라즈마의 전류/온도/형상을 조절함

##### □ 제원 및 구성

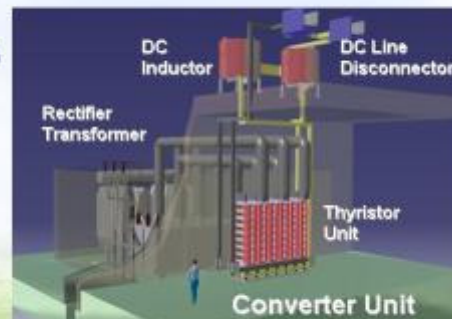
- 제원: 96 MVA, 5.6 kV, 68 kA인 대전력, 고전압, 대전류 전력변환장치 (총 설비용량이 1.6 GVA)
- 구성: 변압기, Thyristor 정류기, DC Inductor, DC 부스바, Disconnecter (총 28대)

##### □ 우리나라 조달내역

- 조달금액 : 31.24kIUA (총 조달금액 : 82.2kIUA)
- 참여율 : 38% (중국 62%)

##### □ 조달계약 및 조달추진 일정(안)

- '10.12 조달약정(PA) 체결
- '11.07 계약 체결
- '16.04 최종 조달완료
- '18.07 현장시험 완료



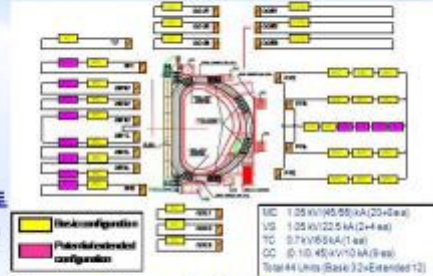
48

## ⑤ 초전도자석 전원공급장치 (2/2)

### □ 현안 사항

#### (1) 설계변경 현황

- 2007-2008년도 전원장치 설계변경
  - PCR-078(2007.7, Site Adaptation)
  - PCR-164B(2008.4, STACK Issue)
- 2008년도 전문가 그룹(EG1, EG2)의 전원장치 설계검토
  - 전원 및 초전도 자석 보호 신뢰성 강화 권고(PCR-187)
- 2009년도 설계변경안 잠정확정 및 Cost 산정
- 예상비용(kIUA): 82(FDR2001) + 35(Basic config.) + 30(Potential Extended config.)
  - Basic Config.= Commissioning (First Plasma용), Potential Extended Config.= 증설용 전원
  - 이전 DCR 비용 포함: DCR-078(3.7 kIUA), PCR-164B(4.2 kIUA)



#### (2) 조달배분 현황

- 배분원칙: 배분비율 유지 및 FDR2001 비용산정 기준 적용
- '09년 4월: 건물별 조달배분 잠정합의, 33동(CN/55%), 32동(KO/45%, 37.0kIUA, ↑ 6.0kIUA)
- 전원장치 설계변경(CR-187)에 따른 전원장치 사양, 수량, 배치설계 수정 불가피
- IO 및 DA 모두 IO의 통합 일괄설치에 동의
- 설계변경 및 IO 일괄설치를 고려할 때 전원 종류별 배분이 적합

49

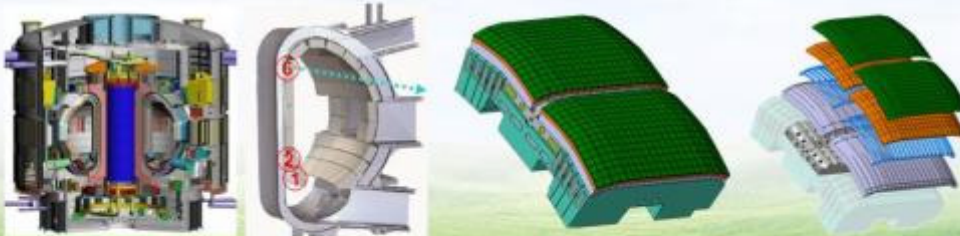
## ⑥ 블랑켓 일차벽 (1/2)

### □ 블랑켓 일차벽 (First Wall, FW) 개요

- 블랑켓은 플라즈마와 대면하는 일차벽(First Wall)과 차폐체(Shield)로 구성된 구조물
- 일차벽은 플라즈마와의 경계를 이루며, 중성자를 차폐하고 열에너지를 흡수
- 일차벽은 주기적인 고열부하를 경험하며, 파손을 대비해 교체 가능하도록 제작
- IO는 각 조달국의 제조, 조달 능력 입증을 의무화 → 2단계의 검증시험 실시

### □ 아국의 조달 모듈 및 제작방법

- 조달모듈 (10.5 %): 블랑켓 모듈 1번, 2번, 6번 [총 57개 = (18 + 1) × 3]
- ※ 블랑켓 조달할당 재분배에 따라 일차벽은 Semi-prototype 제작(~2011)까지 참여 예정
- 제작방법: Be, Cu 합금, SS를 각각 가공 후, HIP으로 접합



• HIP: Hot Isostatic Pressing (고열등방가압법)의 약어. 일차벽의 Be/Cu/SS 이종재료접합에 사용되는 기술

50

## ⑥ 불랑켓 일차벽 [2/2]

### □ 불랑켓 일차벽 1단계 검증시험 통과 (2009. 12. 16)

- 조달을 위한 1단계 고열부하 성능 검증시험을 EU와 러시아에 이어 세계 3번째로 통과함
  - 1차 검증시험 : US (SNL 연구소), 시험기간: 2008.12~2009.8
  - 2차 검증시험 : EU (체코 NRL, 독일 FZJ), 시험기간: 2009.4~2009.9

### □ 불랑켓 조달할당 재분배에 따른 일차벽 미조달 및 핵심기술확보 방안 논의

- ITER 이사회는 불랑켓 제작비용 증가, 인터페이스 등 고려, 조달할당 조정권고 ('08.11)
- 불랑켓 일차벽은 4개국 (EU, 러시아, 중국), 차폐블록은 3개국(한국, 중국)이 조달하는 재분배(안) 마련 및 ITER 이사회에 안건 상정됨

조달품목	총 조달가치	당 초 (%)	현재 (%)	재분배안 (%)
불랑켓 일차벽	87.0 kUA	KO=10, EU=30, JA=10 RF=20, CN=10, US=20	KO=10.5, EU=29.0, JA=10.5 RF=20.6, CN=10.5, US=18.9	KO=0, EU=50, JA=0 RF=40, CN=10, US=0
불랑켓 차폐블록	58.0 kUA	KO=10, EU=10, RF=20, CN=40, US=20	KO=10.5, EU=11.2 RF=20.5, CN=39.0, US=18.8	KO=50, EU=0 RF=0, CN=50, US=0

- 일차벽 제작에 미참여 하더라도 향후 국내 핵융합로 독자적인 기술 확보 예정
  - Semi-prototype 제작 및 설계 등 핵심적인 활동에 참여 예정(~2011년)

51

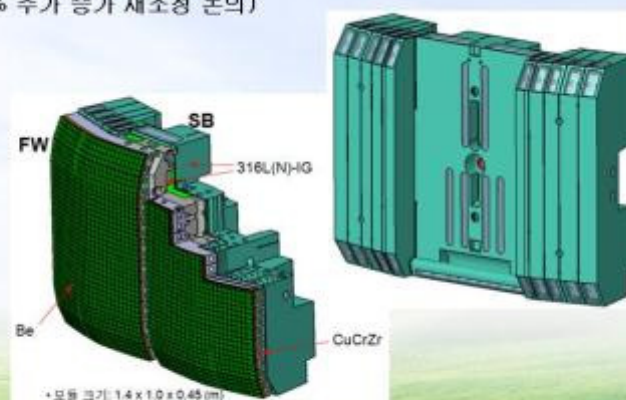
## ⑦ 불랑켓 차폐블록 [1/2]

### □ 불랑켓 차폐블록

- 기능 : 진공용기, 초전도 자석 등 보호하기 위한 중성자 및 열 차폐
  - Nuclear Heating에 의한 열을 제거하기 위한 일 방향 냉각유로 : 설계 및 제작에 제약
  - 인터페이스 구조물 및 장치 : 일차벽, 진공용기, 진단장치, Remote Handling
- 야국 조달 할당 : 50% (40% 추가 증가 재조정 논의)
  - 조달 금액 : 29 kUA

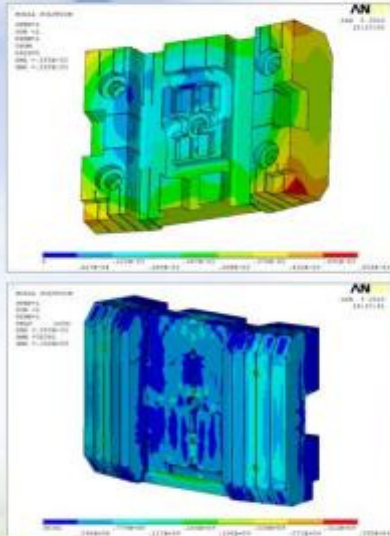
### □ 주요 사업 일정

- 설계 및 개발 : '12년 7월
- 조달약정 체결 : '12년 7월
- 산업체 계약 : '13년 2월
- 최종 납품 : '20년 1월



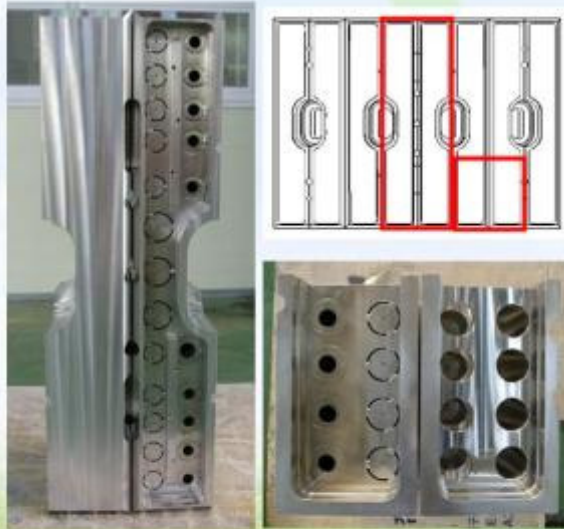
52

## ⑦ 블랑킷 차폐블록 (2/2)



개념설계 공동 수행

### 소형 선행생산품 제작



53

## ⑧ 열차폐체 (1/2)

### □ 열차폐체 기능

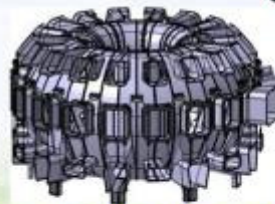
- 실온의 구조물로부터 초저온의 초전도자석으로 전달되는 복사열을 차폐

### □ 조달가치 (PCR 완료 후, 확정 예정)

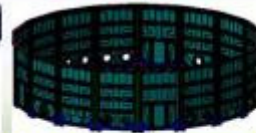
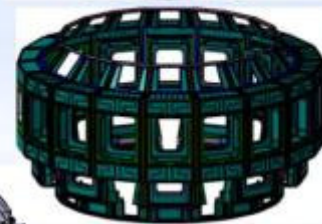
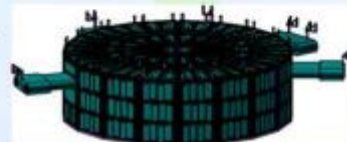
- KO : 87 % (26.88 kUA) Main Component
- IO : 7 % (2.08 kUA) Additional Neutron Shielding
- IN : 6 % (1.92 kUA) TS Cooling System

### □ 한국 조달 품목 구성

- 중앙부 열차폐체
  - 진공용기 열차폐체 (320 ton)
  - 저온용기 열차폐체 (220 ton)
- 상부 저온용기 열차폐체 (72 ton)
- 하부 저온용기 열차폐체 (80 ton)
- 구조물 열차폐체
- 분배시스템



진공용기 열차폐체



상부/중앙부/하부 저온용기 열차폐체

54

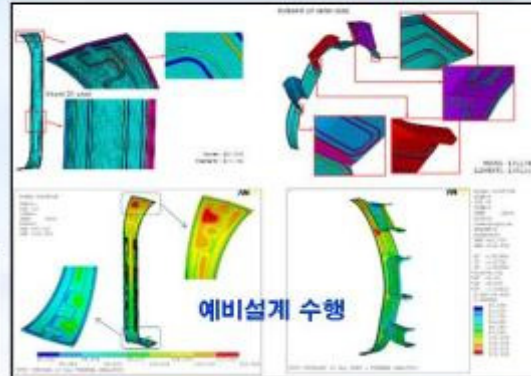
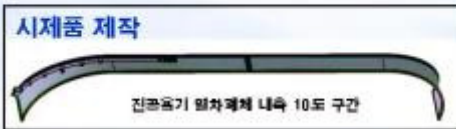
## ⑧ 열차폐체 (2/2)

### □ 주요 추진 일정

- 2010. 05 : 조달약정(PA) 체결(완료)
- 2010. 07 : 열차폐체 계약 체결(예정)
- 2010. 12 : 상세설계 검토회의

### □ 주요 기술 이슈

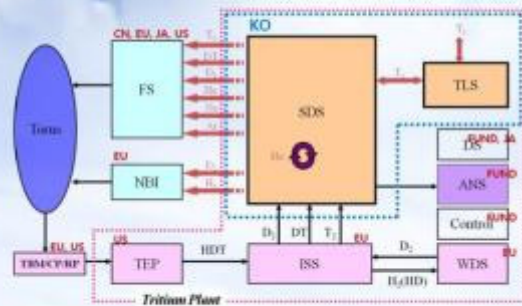
- 엄격한 제작 및 조립 정밀도
- 대형 구조물의 온도급 기술



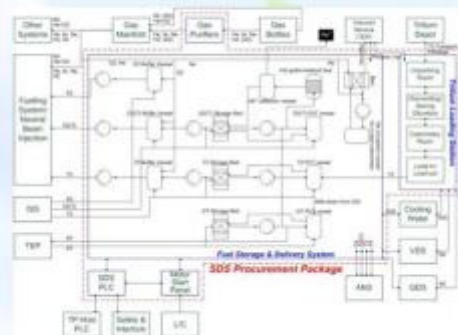
55

## ⑨ 삼중수소 저장 및 공급시스템 (1/2)

### □ ITER 삼중수소 연료주기 시스템



### □ ITER 삼중수소 저장·공급 시스템



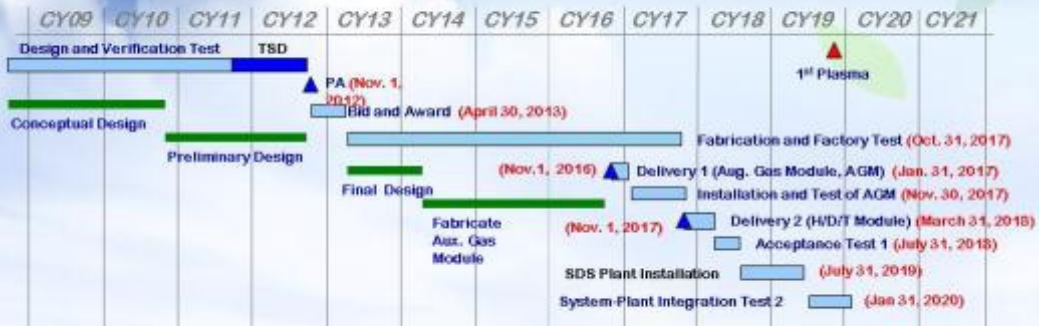
### □ 우리나라 조달 내역

- SDS : 14.5 kUA (분담률 88.0%)



56

## ⑨ 삼중수소 저장 및 공급시스템 [2/2]



### □ 2단계 조달 일정

- 1단계 조달 품목 (Delivery 1)
  - First Plasma 대비
  - 일부 Gas 공급 시스템
- 2단계 조달 품목 (Delivery 2)
  - DT Plasma 준비
  - 거의 모든 조달품목 포함

### □ 현안 사항

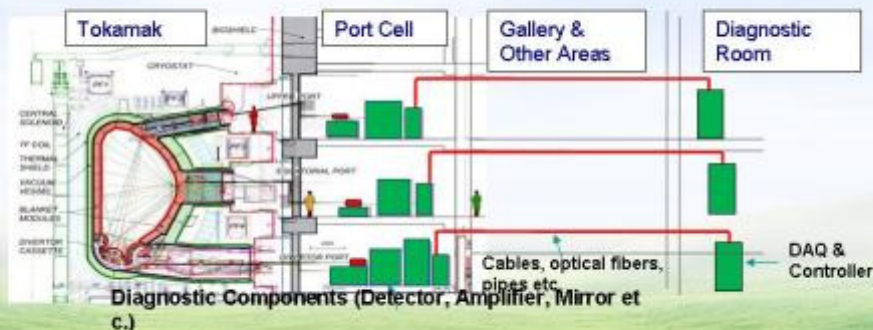
- Conceptual Design Review 준비
- TA (Task Agreement) 수행
  - PA 문서작성 TA (14 PPY) 진행 중
  - CDR/PDR 설계 TA (3 MEuro)
  - R&D TA (1.8MEuro)
- 삼중수소 저장재 결정(ZrCo, Du)

57

## ⑩ 진단장치 [1/2]

### □ ITER 진단장치 개요

- 진단장치의 목적
  - 플라즈마 성능 분석
  - 및 물리 현상 이해
  - 장치 보호
  - 플라즈마 제어
- 진단장치의 종류 (40여종)
  - 자기 진단
  - 중성자 진단
  - 광학 진단, 분광 진단
  - 마이크로파 진단
  - 입자 진단
- 진단장치의 설치
  - 상부 포트: 12개
  - 중간 포트: 6개
  - 하부 포트(다이버터): 6개
  - 진공용기 내부 센서



58



## ⑩ 진단장치 (2/2)

### □ 우리나라 조달내역 : 4.88 kIUA (3.5%)

- 상부 포트 플러그 (No. 18)
- 진공자외선 (VUV) 분광기 → 분광 진단장치
- 중성자 방사화 시스템 (NAS) → 중성자 진단장치

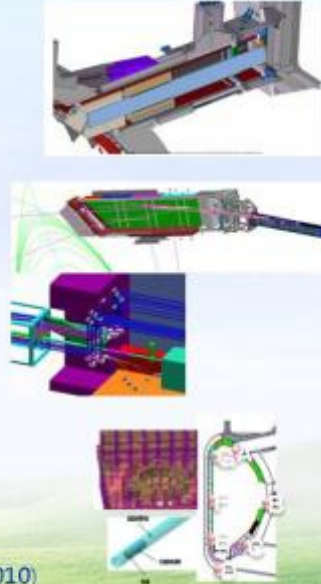
### □ 참여율 : KO(3.5%), EU(25.7%), US(16.0%), JA(14.8%), RF(13.9%), CN(3.7%), IN(3.3%), Fund(19.1%)

### □ 주요 조달 추진 일정(안)

- '11.01 조달약정(PA) 체결
- '13.06 포트플러그 산업체 계약
- '14.12 In-vessel NAS 운송 및 설치
- '17.12 VUV 분광기 및 NAS 본체품 운송
- '19.12 포트플러그 조달 완료/진단장치 설치

### □ 사업 추진현황

- 시작품을 활용한 기술 개발 (2010)
- PA 기술문서 개발 및 진단장치별 개념설계 Review (2010)

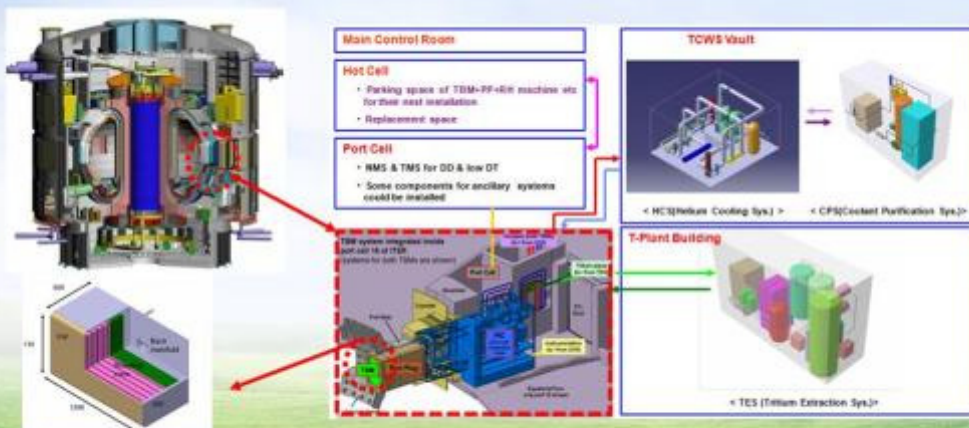


59

## ⑪ 테스트 블랑켓 모듈 (TBM) (1/2)

### □ 테스트 블랑켓 모듈(TBM)은 ITER을 통해 중식블랑켓의 타당성을 검증하기 위한 모듈

- 삼중수소 Self-sufficiency 및 전기 생산 가능성을 시험할 모듈
- 중식블랑켓을 핵융합 환경에서 검증할 유일한 기회로 ITER 참여의 주요 목적 중 하나임
- 3개의 수평포트(#2, 16, 18)의 분할공간에 6개의 TBM 설치



60

## ⑪ 테스트 불량켓 모듈 (TBM) (2/2)

### □ 주도개념 현황

포트 번호 및 포트 책임국	TBM 개념 1	TBM 개념 2
16 (PM : EU)	HCLL (TL : EU)	HCPB (TL : EU)
18 (PM : JA)	WCCB (TL : JA)	DCLL* (Interface Coordinator : US (KO))
2 (PM : CN)	HCCB** (TL : CN)	LLCB (TL : IN)

- > 1개의 포트에 2개의 TBM 개념설치
- > 포트 책임국(Port Master, PM)은 2개의 TBM 개념주도국(TBM Leader, TL) 중 선정
- > 유럽, 일본, 중국이 포트 책임국 신청 (#16, #18, #2)
- > #18의 경우, ITER 장치와의 Interface를 미국의 DCLL 개념 기준으로 하여 정하고 미국을 Interface Coordinator로 두고 아국은 정보 추적자원에서 참여하기로 함.

### □ 한국의 TBM 참여 방안

- 한국은 TBM 개념을 주도적으로 개발하지 않고 다른 ITER 참여국이 주도하는 TBM 개념 개발 참여를 통해 증식불량켓 기술 습득하고자 함
  - 고체형 TBM (NFRI 주도): 단위 Cell 혹은 Sub-module 개념에 참여
  - 액체형 TBM (KAERI 주도): 주요 핵심 기술 및 일부 보조시스템 조달 참여

### □ 현안 사항

- TBM 개발 및 시험준비 과정에서 생산된 지적재산권에 대한 공유 및 배분 문제
  - > 참여국 : 시험과정에서 생성된 지적재산권은 모든 회원국간 공유하나, 배경지적재산권 및 개발과정에서 생성된 지적재산권은 컨소시엄 내의 별도의 협약으로 공유 주장
  - > 아 국 : ITER JIA 정보 및 IPR Annex 적용하여 모든 지적재산권 공유 주장

81



## 2. 제10회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

#### ○ 핵융합 반응

- 핵융합 반응 : 태양내부와 같이 플라즈마 상태의 작은 수소 원자핵이 융합하는 반응
- 핵융합에너지 : 수소원자핵이 융합하는 과정에서 감소된 질량이 에너지로 전환된 것
- 플라즈마 : 원자가 고온에서 전자와 원자핵이 분리된 상태
- 핵융합에너지의 이용 : 핵융합로 내에서 핵융합 반응을 일으키면 큰 운동에너지를 가진 다량의 중성자가 발생하고, 이 운동에너지가 열에너지로 변환되어 전기, 수소, 담수 등을 생산하는데 사용됨

#### ○ 에너지와 미래

- 에너지 자원의 한계 : 지구 상의 화석연료는 급격히 고갈 단계로 접어들 것으로 예상
- 지구상에 가장 많이 존재하는 에너지원 : 핵융합에너지 생산을 위한 연료(물과 리튬)
- 핵융합에너지의 장점 : 무한함, 깨끗함, 안전함
- ITER 프로젝트 출범 : 1980년대 이후 핵융합 과학기술이 비약적으로 발달, 이제는 핵융합에너지 실용화의 공학적 검증 단계

#### ○ ITER 공동개발사업 개요

- 목표 : 열출력 500MW, 에너지 증폭율(Q) 10 이상인 국제핵융합실험로(ITER)의 국제공동(7개 회원국) 건설·운영을 통해 핵융합에너지의 실용화를 위한 최종 공학적 실증
- 사업내용
  - 참여국 : 한국, EU, 일본, 미국, 러시아, 중국, 인도 등 7개국 (06.11.21 협정서명)
  - 총 사업기간 : 2006~ 2042년 (건설, 운영, 방사능감쇄, 해체 등 4단계)
  - 총 사업비용 : 126.6 억 유로 (약 15조 원)
    - ※ 건설단계 비용 : 65.1 억 유로 (4,584.7 KIUA\*)
    - \* KIUA : kilo ITER Unit of Accounts (ITER 화폐단위), 1 KIUA = 1.42 백만 유로 ('05년 말 기준)

- 건설비 분담 방식 (총건설비 50.8 억 유로 중 EU : 45.46%, 6개 각 참여국 : 9.09% 분담)
- 재원분담 방식
  - ※ 현물분담 : 장치제작 및 ITER 기구 직원파견 등
  - ※ 현금분담 : 직접비, ITER 기구 운영비, 직접고용직원 인건비 등
- 건설방식 : 참여국에 할당된 조달품목을 제작 납품 후 현장 조립 완성

#### ○ ITER 한국사업 참여 필요성

- 에너지 절대 빈곤 국가로서 미래의 지속 가능한 대체에너지원 확보 절실
  - 에너지원의 97% 이상을 해외에 의존
- ITER 사업은 핵융합에너지의 원천기술 확보 및 실용화 가능성 입증의 유일한 기회
  - 배경지식재산 실시권 확보 및 향후 획득 지식재산권 소유권 확보 (ITER 공동이행협정)
- 선진 7개국이 공동 참여함으로써, 최소 위험부담으로 핵융합에너지 상용화를 앞당길 수 있는 유일한 기회
  - 투자비용 최소화 : 10% 비용 투자로 100% 투자효과(전 분야 지식재산권 실시권 확보)
  - 핵융합에너지 실용화 기술개발 시간 단축 (전세계 대부분의 핵융합 전문가 참여)

#### ○ ITER 한국사업 개요

- 목표 : 2030년대 DEMO 및 2040년대 상용 핵융합발전소 건설을 위한 원천기술 확보
  - 대용량의 친환경적 에너지원 확보로 국가 에너지 자립 및 에너지 안보에 기여
- 사업참여 내용 : 아국 조달품 제작 납품, 현금조달, 핵심기술개발, 전문인력 파견, 장치 운영
- 건설 사업기간 : 2007년~2019년 (12년) (준비기간 : '04~'06)
  - ※ ITER 총사업기간 : ~ 2042년까지
  - 건설사업비(~2019년까지) : 10,380억원 ( 부가세 불포함, '05.12기준 불변가)
  - ITER 참여 총사업비 : 약 1조7천880억원 (건설사업비 10,380억원, 운영 비용 분담금, 방사능 감쇄 및 해체 분담금 등 약 7,500억원)

○ ITER 한국사업단 주요임무

- 우리나라에 할당된 10개 조달품목의 적기 제작 및 납품
- 핵융합 상용화 기술 확보를 위한 핵심기술 개발
- 전문인력 파견을 통한 고급 전문인력 양성
- ITER 한국사업 종합관리 및 ITER 기구와의 협력

○ ITER 참여를 통한 경제적·사회적·산업적 파급 효과(단기적)

- 현물분담금 대부분(약 6,744 억원)은 국내산업체 매출로 고용증대 및 산업경쟁력 강화 기여
- 파견인력 인건비(약 500 억원)는 우리나라의 고급 전문 양성 비용에 해당
- 핵심기술개발비 및 국내기반구축비(약 720 억원)는 미래 핵융합 상용화에 대비한 투자
- ITER 참여로 약 3,000 억원 규모 해외 수주 가능
  - TF 자석구조물(일본 조달품목) 수주 : 약 1,000 억원
  - 월성원전 삼중수소(원래 폐기물) ITER 기구 수출 : 1,000 억원 이상 추정
  - ITER 기구 발주 연구개발과제, 용역과제 등 수주 : 500 억원 이상 기대
  - 기타 타 회원국 조달품목의 국내 산업체 참여(지속 노력) : 500억원 이상 기대
- ※ 분담금으로의 해외 지불 비용은 약 2,320 억원 정도이나, 상기 해외 수주로 충분히 상쇄 가능

○ ITER 참여를 통한 경제적·사회적·산업적 파급 효과(장기적)

- DEMO 및 핵융합 발전소 건설을 위한 핵심원천기술 및 고급전문인력 확보
- 초고온, 초전도, 극저온, 고진공 등 극한 기술 활용분야의 산업 기술 경쟁력 강화
- 플라즈마 응용 등 신산업 창출 가능


○ ITER 참여를 통한 경제적·사회적·산업적 파급 효과(핵융합 발전소 상용화 이후)

- 국가에너지 자립을 통한 에너지 안보 확보 : 경제적 가치 이상의 국가 최우선 과제
- 환경적, 사회적 비용 절감 : 이산화탄소 무방출, 고준위 방사성 폐기물 무발생
  - 교토 의정서(97) 및 발리 로드맵(07.12) 등에 능동적 대처
- 차세대 국가 성장 동력원으로서의 역할 : 2050년대 이후 핵융합 에너지 수출 시장 기대

## 제 11 절 제11회 과학기술정책연구회


- 일시 : 2010. 8. 25.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)


### 1. 뇌연구의 미래와 비밀 - 과학기술정책연구원 부연구위원 김석관

 교육과학기술부 강의

# 뇌과학, 어떻게 육성할 것인가?

2010. 8. 25

김석관   
과학기술정책연구원 부연구위원

 과학기술정책연구원

1. 뇌과학 연구, 왜 필요한가?
2. 주요국의 뇌연구 시스템 비교
3. 우리나라 뇌연구의 현주소
4. 뇌연구 육성 전략

## 1. 뇌과학 연구, 왜 필요한가?

구분	내용
의료적 필요성 (가장 중요 영역)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•고령화 사회의 도래와 뇌질환자의 증가</li> <li>•급속한 산업화와 사회변화의 부산물로 정신질환 증가</li> <li>→ 뇌연구의 가장 중요하고도 1차적인 응용 분야</li> </ul>
인간에 대한 근원적 탐구	<ul style="list-style-type: none"> <li>•인간의 본성에 대한 과학적 탐구</li> <li>•정신과 육체, 과학과 철학이 만나는 지점</li> <li>•과학의 마지막 프론티어</li> </ul>
교육적 응용 가능성	<ul style="list-style-type: none"> <li>•뇌에서 일어나는 과정으로서의 학습과 교육</li> <li>•뇌인지과학이 교육 개혁에 제기하는 아젠다가 이미 많음</li> <li>•뇌과학, 인지과학의 융합을 통한 교육 혁신의 논리와 과학적 근거 제공</li> </ul>
산업적 응용 가능성	<ul style="list-style-type: none"> <li>•확대되는 뇌 관련 의료시장</li> <li>•학습 관련 신산업</li> <li>•기타 산업적 응용 가능성(기기, 마케팅, 뇌-기계 인터페이스, 뇌 모방 컴퓨터 등)</li> </ul>
과학기술 트렌드의 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>•21세기 융합연구의 핵심</li> <li>•다양하고 막대한 사회경제적 파급효과</li> <li>•NBIC 융합을 통한 새로운 혁신 창출</li> </ul>

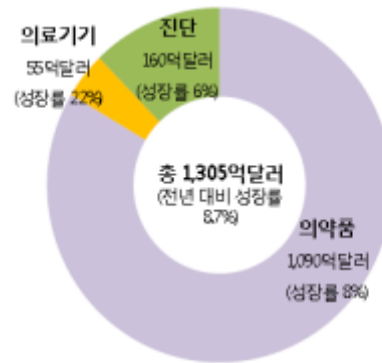
현 시점에서 현실 적용 가능성이 높고 다양한 측면의 파급효과를 기대할 수 있으며 뇌과학의 지원에 대한 사회적 합의 도출에 기여할 수 있는 영역

## 뇌과학의 의료적 필요성

### ■ 뇌신경계 환자 수와 사회적 부담

- 뇌신경계 환자 수: 전 세계 약 20억명(세계 인구의 약 31%), 미국 약 1억명(미국 인구의 33%)
- 인구 고령화 전망: 2000년에서 2050년 사이에 전 세계 60세 이상 인구가 두 배로 늘어날 것(WHO)
- 뇌신경계 질환으로 발생하는 직간접적 비용을 모두 포함한 경제적 부담은 미국 1.3조달러, 전 세계 2조달러로 추정되며, 이는 암의 7배, 당뇨병의 10배에 해당
- 우리나라 청신질환 평생 유병률 30%, 자살률 OECD 국가 중 5년간 1위
- 뇌신경계 의료 시장 규모는 2007년 총 1,305억달러(한화 150조원)이며, 성장률은 8.7%
- 뇌신경계 의약품 시장 규모는 1,090억달러로 전체 의약품 시장에서 뇌신경계가 차지하는 비중은 15.3%

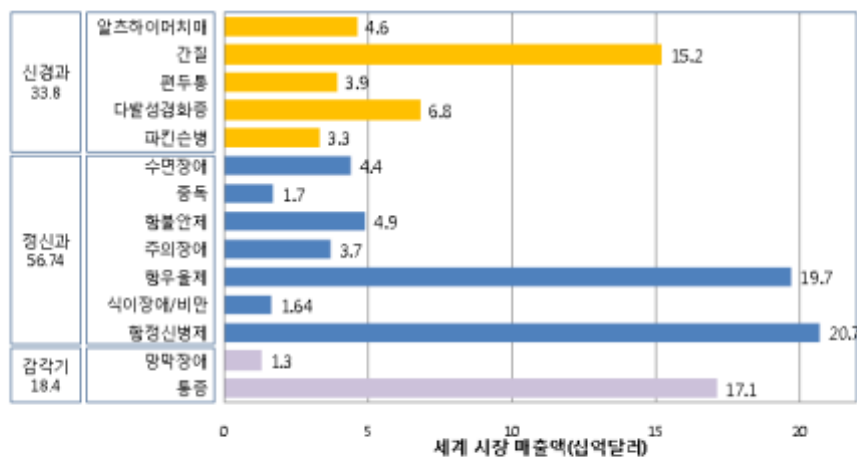
### ■ 뇌신경계 의료시장 총 규모



자료: Neuroinsights (2008), *The Neurotechnology Industry 2008 Report*, p.24

## 뇌과학의 의료적 필요성

### ■ 뇌신경계 의약품 세계 시장 규모(2007, 질환별)



자료: Neuroinsights (2008), *The Neurotechnology Industry 2008 Report*, p.61

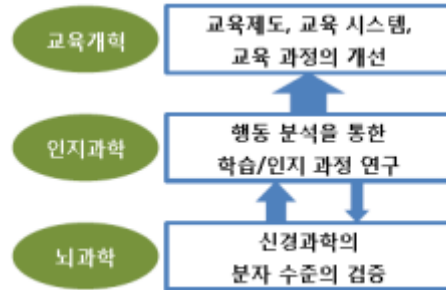


## ■ 뇌과학과 교육의 연계 가능성

### ■ 뇌과학과 교육의 연계가 지니는 의의

- **국가 경쟁력 제고:** 교육은 전국민의 관심사이고 국가 경쟁력에 직결
- **교육개혁 논의의 과학화:** 교육개혁 논의를 철학이나 이념의 수준이 아닌 과학적 근거 위에 전개
- **사회공헌도 제고:** 뇌인지과학의 사회공헌도를 제고하는 가장 중요한 수단
- **사교육 시장 정화:** 사교육 시장의 무분별한 뇌과학 열풍을 방지하고 국민을 사이버 뇌과학으로부터 보호
- **뇌과학 홍보 효과:** 뇌연구와 사회와의 접촉점 제공, 뇌연구의 중요성에 대한 사회적 인식 제고

### ■ 뇌과학이 교육에 적용되는 경로



- 이제까지의 학습심리학 연구 결과만으로도 교육 개혁의 아젠다는 많지만, 사회적 비용과 이해집단의 반대로 실현이 어려운 상황
- 신경과학적 증거가 뒷받침되면서 기존 심리학적 연구의 설득력이 더해지는 것이 가능

STePI :: 과학기술정책연구원

4

## ■ 뇌과학이 제기하는 교육 개혁의 아젠다 사례

분야	사례
교육정책	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유아교육의 중요성</li> <li>- 유아시기는 뇌발달이 급속하게 일어나는 과정이므로 풍요로운 학습환경을 제공하는 유아교육의 중요성이 강조되어야 함</li> <li>- 이 경우 인지적 뇌의 발달이 아닌 정서적이고 사회적인 뇌발달에 초점을 맞추어야 함</li> <li>- 교육 효과의 제고와 창의적 인재 양성을 위해서는 유아교육의 공교육화가 절실함</li> <li>- 영국은 최근 3-5세의 유아교육을 의무교육화하였으며, 우리나라의 경우 이와 같은 유아교육의 무상 제공을 위해 필요한 재원이 2조원이라는 추정도 제시되었음</li> </ul>
학습환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자의 동기를 중요시하는 학습환경의 필요성</li> <li>- 자율성과 선택권이 박탈된 환경은 인간 기본 욕구를 충족시키지 못하는 학습환경이므로 학습에 대한 내재동기가 저하될 수밖에 없음</li> <li>- 학습자의 선택권이 보장되는 교과과정, 학교체제 및 교실환경의 구성이 필요함</li> </ul>
학습내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 뇌의 자연스러운 학습동기를 유발하는 학습내용의 필요성</li> <li>- 인간의 뇌는 생존을 위한 것이지 학습을 위한 것이 아니므로 학습내용이 삶과 분리된 것이나 탈맥락적으로 제공되는 것은 이해가 용이하지 않고 학습동기도 유발하기 어려워 학습효과가 현저하게 떨어짐.</li> <li>- 따라서 교과내용이 학습자의 삶과 적절하게 연결될 수 있도록 구성되어야 함</li> <li>- 교과서는 해당 교과 분야의 전문가만이 아니라 아동학자, 발달심리학자, 인지심리학자 모두가 참여하여 뇌인지과학에 대한 지식을 토대로 학습자의 기억과 이해를 용이하게 하고 학습 흥미를 최적화하는 방향으로 디자인되어야 함</li> </ul>

자료: 김성일 교수(고려대학교 교육학과, 신경교육학(Neuroeducation) 전공, Brain and Motivation Institute 소장) 자문

STePI :: 과학기술정책연구원

5

## 뇌과학을 이용한 학습장애 치료 사례

### What is the Arrowsmith PROGRAM?

The Arrowsmith Program is based on scientific research demonstrating that it is possible to treat learning disabilities by identifying and strengthening weak cognitive capacities.

Arrowsmith school has used this program successfully since 2008. The goal of the Arrowsmith Program is to help students strengthen their weak cognitive capacities underlying their learning difficulties and to enable them to become effective, confident and self-directed learners for life.

The Arrowsmith Program deals with the root causes of the learning disability rather than managing its symptoms. Students become effective learners without having to compensate for their learning disabilities. Their ability to perform complex tasks is improved when the weak cognitive areas are strengthened.



Students enter the full academic program at their appropriate grade level following completion of 6-8 weeks of the program.

For further information about the Arrowsmith Program and the learning disabilities it addresses, or if you are an educator and are interested in having the Arrowsmith Program at your school, please visit our website at [www.arrowsmithschool.org](http://www.arrowsmithschool.org)

### Do These Problems sound Familiar?

The Arrowsmith Program may benefit your child if there is a match between his or her areas of difficulty and the symptoms described below:

#### Motor Symbol Sequencing

Many handwriting, miscopying, misreading, irregular spelling, speech reading, careless written errors in math results, poor written performance

#### Symbol Relations

Difficulty with reading comprehension, trouble with mathematical reasoning, trouble with logic of reasoning, difficulty reading an analog clock, problems understanding cause and effect, reversals of 'b/d', 'y/q' (younger students and in more severe cases)

#### Memory for Information or Instructions

Trouble remembering and following directions, difficulty following lectures or extended conversations, problems acquiring information through listening

#### Prediction Speech

Problems putting information into one's own words, speaking in incomplete sentences, difficulty using internal speech to work out consequences, trouble following long sentences, breakdown of steps in mathematical problems

#### Broca's Speech Fluency

Struggling to recall words, avoiding using words because of uncertainty of pronunciation, limited ability to learn and use phrases, difficulty learning foreign languages, difficulty thinking and talking at the same time, the end sentence speech with lack of rhythm and intonation

#### Auditory Speech Discrimination

Mishearing words and flow while listening, difficulty understanding someone with an accent, often others required to listen to speech

#### Symbolic Thinking

Problems being well directed and self organized in learning, limited mental abilities, difficulty keeping attention voluntarily extended to the demands of a task necessary for completion, difficulty thinking, planning, problem solving, trouble seeing the main point

#### Symbolic Recognition

Poor word recognition, slow reading, difficulty with spelling, trouble recognizing spatial patterns such as mathematical or chemical equations

#### Logical Memory

Problems with associative memory, trouble following auditory information, trouble learning names of things such as animals, places, people, colors, days of the week

#### Kinesthetic Perception

And/or lack awareness, bumping into objects due to not knowing where body is in space relative to objects, uneven handwriting with variable pressure

#### Kinesthetic Speech

Lack of clear articulation of speech, some speech slurring

#### Aesthetic Thinking

Problems recognizing non-verbal information such as body language, facial expression and voice tone, weak social skills, difficulty perceiving and interpreting one's own emotions, difficulty thinking, planning, problem solving non-verbally

#### Narrow Visual Span

Slow, jerky reading with errors, can't follow when reading, problems navigating in the dark

#### Object Recognition

Trouble seeing objects, problems recognizing visual cues such as facial features, difficulty recognizing faces and recalling the visual details of pictures

#### Spacial Reasoning

Frequently getting lost, losing objects, messy disorganized workspaces, trouble constructing geometric figures

#### Mechanical Reasoning

Difficulty understanding the mechanical properties of objects, problems constructing or repairing machinery such as taking apart and putting together a bicycle or repairing a car

#### Abstract Reasoning

Trouble understanding the proper sequence of steps in a task such as writing, cooking or computer programming

#### Primary Motor

Over muscle tone which results in some degree of awkwardness and clumsiness of body movement

#### Supplementary Motor

Fluorid coaching, trouble making changes, problems learning math facts, poor sense of time management, difficulty with time regulation in music



자료: [www.arrowsmithschool.org](http://www.arrowsmithschool.org).

「기적을 부르는 뇌」(노먼 도이지 지음, 김미선 옮김, 지호)

STPI 한국기술정책연구원

6

## 뇌과학을 이용한 영어정복 사례



자료: 중앙SUNDAY([sundayjoins.com](http://sundayjoins.com)), 2010. 7. 18일자 기사.

TBS eFM <Soul of Asia>([www.tbsenglish.com](http://www.tbsenglish.com)) 2010.6.22일자 인터뷰

STPI 한국기술정책연구원

7

## ☐ 뇌과학의 산업적 응용

유형	사례
1) 뇌 활동 계측 기술	뇌파, 혈류 등의 활동을 측정하는 계측기기 (fMRI, PET, EEG, MEG, NIRS 등) 및 디바이스, 단말, 인터페이스
2) 뇌 활동을 평가에 이용하는 기술(뉴로마케팅 등)	뇌 활동 계측 결과를 기반으로 제품 및 서비스 평가에 이용하는 것. 주로 감각, 정서에 관여하는 유저의 대뇌 활동을 계속하여 제품 및 서비스에 대한 유저의 객관적인 평가를 탐구하는 것으로 설문 등의 주관적 평가의 보완으로서 이용
3) 뇌 활동을 조작하는 기술	뇌 활동에 따라 특정 감정 및 정서 등을 불러일으키는 것. 2)의 제품 및 서비스 유저의 대뇌에 의한 평가 결과로부터 그 제품 및 서비스가 특정 감정 및 정서 등을 야기하는 것이 증명되어 판매되고 있다. (주의력을 향상시키는 디자인 차, 안정 상태를 불러일으키는 음료, 보수계를 자극하는 광고 등)
4) 뇌 활동을 외부 기기 제어에 이용하는 기술	뇌파 및 혈류 등을 신호로 바꾸어서 외부 기기를 움직이는 제품(인공 감각 및 뇌 신호를 이용한 운동 제어 등)
5) 뇌 활동을 유저에게 알리는 기술	뇌 활동의 계측 결과를 표시하고 유저에게 알려, 유저의 주의 환기 등을 촉진하는 제품 개발(수면 경고, 뉴로 피드백 제품)
6) 뇌의 작용을 모방한 기술	신경망컴퓨터(로봇, 신경망네트워크) 등

자료: NTT데이터경영연구소 (2008)

STPI ☐ 과학기술정책연구원

8

## ☐ 기아차의 K7 뉴로마케팅 사례: 소비자의 마음을 읽어라!

- 알파벳과 숫자를 조합한 알파뉴메릭(alphanumeric) 방식의 차 이름을 만들기로 결정한 후 **KAIST 바이오 및 뇌공학과 정재승교수(Brain Dynamics Lab)**에게 용역 의뢰
- 2009. 4월부터 3개월 동안 내국인 100명, 국내 거주 외국인 100명을 대상으로 실험
- **1단계: 설문조사 및 아이 트래킹(eyetracking)**. 다양한 브랜드 후보군을 봤을 때 마음속에 떠오르는 이미지를 가장 잘 표현한 '형용사'를 고르라고 한 후, 피실험자들이 응답하기 위해 설문지를 보는 동안 그들이 어떤 형용사들에 주목하는지 시선을 추적
- 대부분의 피험자들은 '우스꽝스러운(ridiculous)'이나 '적절하지 않은(unsuitable)' 같은 형용사가 적절하다고 생각해도, 답안을 선택할 때는 '재미있는(fun)'이나 '스타일이 있는(stylish)' 식으로 멋진 느낌을 주는 단어를 골랐다. 하지만 그들이 가장 많이 본 단어, 그들의 시선이 가장 오래 머문 단어를 추적하면 '우스꽝스러운(ridiculous)'이나 '적절하지 않은(unsuitable)' 같은 형용사가 나왔다. 이런 방식으로 소비자들의 진짜 속 마음이 어떤지 읽을 수 있었고, 이런 시각 추적 결과를 종합해 최종 브랜드 후보군을 가려내었다.
- **2단계: 자기공명영상장치(fMRI) 측정**. fMRI를 통해 브랜드 이름을 볼 때 뇌의 선호 영역(nucleus accumbens)과 혐오 영역(insula) 중 어느 영역이 더 크게 반응하는지 측정
- **브랜드 명 K7 확정**: 피실험자들이 가장 선호한 알파벳 후보는 K, T, N, Y, Z 등 5가지였고, 특히 K에 7을 더한 K7의 반응은 압도적이었다. 전 세대에서 골고루, 내외국인 모두 K7에 대해 강한 선호 반응을 보였다. 피실험자들은 K7이라는 이름에서 세련되고 혁신적이며 고급스러운 이미지를 떠올리는 것으로 나타났으며, 특히 외국인들의 선호도가 더 높았다.

자료: 정재승, "세계가 놀란 K7, 뉴로마케팅의 승리", *Dong-A Business Review* ([www.dongabiz.com](http://www.dongabiz.com)), 58호(2010.5.26)

STPI ☐ 과학기술정책연구원

9

## 공간 구조와 창의성의 관계: 미국 Salk 연구소 사례

- 조너스 솔크(Jonas Edward Salk, 1914~1995)는 50년대에 소아마비 백신을 개발하던 중 휴식 차 떠난 이탈리아 여행에서 천장이 높은 식당에 들어갔다 결정적인 아이디어를 얻어 백신 개발에 성공
- 1963년 솔크 박사는 솔크연구소(www.salk.edu)를 설립하면서 창의성과 천장 높이 사이에 상관관계가 있다고 믿고, 설계자인 루이스 칸 에일대 교수에게 천장을 3m로 해줄 것을 요구(보통은 2m40~2m70)
- 솔크 연구소는 생명과학 분야에서 가장 우수한 논문을 산출하는 연구소로 성장. 지난 50년간 5명의 노벨상 수상자를 배출, 현재 24개 연구실에 교수 58명을 포함하여 850명의 연구자 및 직원이 활동 중
- 탁월성 지수(excellence index, 발표된 총 논문 수 대비 impact factor가 20 이상인 논문의 비중)가 12%로 4%인 Harvard의 3배
- Meyers-Levy, J. and R. Zhu (2007), "The Influence of Ceiling Height: The Effect of Priming on the Type of Processing That People Use" *Journal of Consumer Research*, 34: 174-186. 천장의 높이와 인간의 창의성 사이의 상관관계 실험. 천장이 높은 곳의 피험자들이 문제를 2배 이상 더 잘 풀어.



자료: 정재승, "아이디어가 샘솟는 공간, 따로 있다", *Dong-A Business Review* ([www.dongabiz.com](http://www.dongabiz.com)), 54호(2010.4.1)

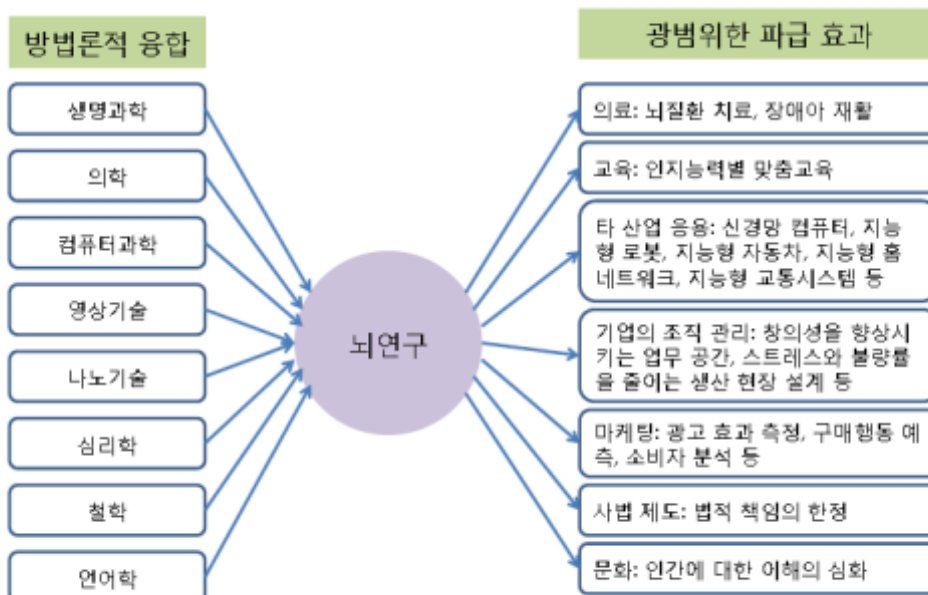
정재승, "창의적 생각은 고양이 낮잠처럼 온다" <http://news.donga.com/3/all/20100326/27133697/1>

최승현 외, "기초과학 분야의 연구기관 R&D 효율성 제고 방안: 미국 Salk Institute를 중심으로", *STEP Insight* 34호(2009.11.15)

STEPPI 과학기술정책연구원

10

## 과학기술 트렌드 변화와 NBIC 융합연구의 부상



STEPPI 과학기술정책연구원

11

## 2. 주요국의 뇌연구 시스템 비교

구분	미국	일본	영국	한국
투자 규모	■52억달러('08) (보건예산의 17.7%) (한국의 116배)	■약 3백억엔('08) (생명과학 예산의 7%) (한국의 7배)	■1억7,300만유로('06) (보건예산의 21.5%) (한국의 4배)	■492억원('08) (보건예산의 5.0%)
전문 기관 설립	■NIMH('49설립) -예산14억달러('08) ■NINDS('50설립) -예산15.5억달러('08)	■RIKEN BSI('98설립) -예산 92억엔('07)	■런던 킹스 칼리지 신경퇴화 연구센터('06) -예산 1,500만유로 ■에딘버러대학 신경퇴화 연구센터 ■캠브리지대학 행동 및 임상 신경과학센터('44설립)	■한국뇌연구원('12설립) -예산 185억원('12)
종합 계획	■Decade of Brain('90)	■뇌의 세기('96) ■뇌에 관한 연구개발에 대한 장기적 구상('97) ■뇌과학연구 르네상스('07) ■장기적 전망에 근거한 뇌과학연구의 기본적 구상 및 추진 방안('09)		■뇌연구촉진법('98) ■1차 뇌연구촉진기본계획('99) ■2차 뇌연구촉진기본계획('07) ■국가 뇌연구 발전 로드맵('08)
정부 지원	■NIH 주도	■뇌과학위원회	■MRC 주도	■뇌연구촉진심의회
발전 단계	시스템 성장기	시스템 정착기	시스템 성장기	시스템 구축기

STePI 과학기술정책연구원

12

## 2. 주요국의 뇌연구 시스템 비교

### ■ 미국: 시스템 성장기

- 미국은 NIH의 주도로 1950년대에 신경과학 관련 연구소를 설립한 이래로 뇌연구에 지속적으로 투자하고 있고, 현재 **보건 R&D 예산의 18%**에 해당하는 52억 달러의 예산을 매년 뇌연구에 투입하면서 세계의 신경과학 연구를 주도
- 1990년 뇌연구의 중요성을 환기시키는 Decade of Brain을 선언하면서 뇌연구를 본격화하여 1970~1990년대까지 암 정복에 집중되던 보건 분야 연구의 초점을 뇌 및 신경과학 연구로 전환하기 시작
- 미국은 여러 기관에서 분산적으로 연구를 추진하는 특성이 있는데, 2000년대 초반을 거치면서 NIH Blueprint for Neuroscience Research, Neuroscience@NIH와 같은 프로그램들을 가동하면서 **뇌연구의 종합 조정, 네트워크화, 결집을 유도**
- 또한 Neuroscience Database Gateway, Neuroscience Information Framework와 같은 정보 DB를 구축하면서 뇌연구 시스템의 효율화를 도모
- 연구비 투자 규모, 전문 연구기관의 규모, 연구자 저변, 정부의 지원 시스템, 연구 주체 간 네트워크, 인프라 등 시스템 구성 요소를 종합적으로 평가하면 **미국의 뇌연구 시스템은 정착기를 넘어 성장기에 진입**
- 연구 내용도 기초연구 단계를 넘어 기초연구와 중개연구(translation research)가 병행되는 단계

STePI 과학기술정책연구원

13

## 2. 주요국의 뇌연구 시스템 비교

### ■ 일본: 시스템 정착기

- 일본은 미국이 Decade of Brain을 선언한지 7년 후인 1996년 '뇌의 세기'를 선언하고 뇌 연구를 강화하기 시작하여 **생명과학 예산의 7%인 300억엔을 매년 뇌연구에 투자**
- 향후 전체 생명과학 예산 4,200엔의 **17%인 700억엔**을 뇌연구에 투자하는 것을 목표
- **1998년 RIKEN 부설 뇌과학연구소를 설립하고** 매년 100억엔을 투자하여 전문 연구 거점을 구축하고, 문부과학성 산하의 뇌과학위원회를 통해 지속적인 국가 차원의 정책을 수립하여 시행
- 일본은 뇌연구에 집중하기 시작한 지 10년이 조금 넘고 전문 연구소가 설립된 지도 10년이라는 점에서 **시스템 정착기라고 판단됨**
- 1990년대 중반에 설정된 정부의 뇌연구 관련 정책 방향에 따라 분야별 뇌연구가 확대되었고 무엇보다도 전문 연구소가 확고한 기반을 잡은 상태
- 그러나 정부의 투자 규모가 생명과학 예산의 7%에 머물고 있어서 미국과 같은 시스템 성장기는 아니라고 판단됨

## 2. 주요국의 뇌연구 시스템 비교

### ■ 영국: 시스템 성장기

- 영국은 MRC 주도 하에 신경과학 및 정신건강에 대한 연구에 집중 투자하여 전체 **보건 분야 예산의 21.5%를 신경과학 및 정신건강 분야에 투자**
- 보건 연구를 주도하는 MRC는 예산의 20%를 '신경과학 및 정신건강 연구'에 할애하고 있는데, 이 항목이 분야별 예산 통계의 5가지 분류 항목 중 하나로 되어 있어서 뇌연구의 중요성에 대한 사회적 공감대가 형성되어 있음을 보여줌
- 영국에서는 뇌 관련 전문연구소를 대학 부설연구소로 설립하여 몇 개의 대학에 분산 배치하고 있으며, 우리나라가 설립 추진 중인 **한국뇌연구원과 비슷하거나 조금 더 큰 규모의 연구센터 3개가 대학에 설치되어 있음**
- 영국은 뇌연구 투자의 절대 규모는 미국에 비해 매우 작지만 보건 예산 대비 비중이 미국을 능가하고, 우리의 뇌연구원 규모에 해당하는 대학 부설 뇌연구센터가 계속 증가하고 있는 점을 볼 때 **시스템 정착기를 넘어 시스템 성장기에 진입한 것으로 판단됨**

### 3. 우리나라 뇌연구의 현주소: 시스템 구축기

부문	내용
투자 규모	뇌연구에 대한 정부의 투자 규모가 작을 뿐 아니라 보건 분야에서 차지하는 비중도 5.5%에 불과해서 시스템의 각 구성 요소들을 충분히 육성하고 정비하는데 필요한 재원을 확보하지 못함
R&D 사업	대부분이 정부 연구사업이 뇌연구가 주 목적이 아닌 일반 연구사업을 통해 개별 과제로 지원되고 있고, 뇌연구에 특화된 전문 연구사업의 예산은 매우 적어서 국가 차원의 뇌연구 기획 결과를 유효하게 반영하기 어려운 구조
주체별 역량	연구주체들의 역량이 전반적으로 취약하고, 주체 간 연계도 미미하며, 전문 연구소가 아직 세워지지 않아서 연구의 구성성이 없고, 대학의 연구자들이 산발적, 개별적, 단회적으로 연구를 추진 중
연구자 저변 및 인력 양성	현재 실질적으로 뇌연구에 참여하는 연구책임자 그룹은 200여명에 불과하며, 뇌 관련 학과들이 계속 설립되고 있으나 신진연구자들을 육성할 연구비가 부족하여 연구 투자가 인력 공급을 따라가지 못하는 '수급의 역불균형' 상황
인프라	충분한 장비를 갖춘 연구센터는 1~2개에 불과하며, 그 외에는 시설, 장비, 소재은행, DB 등의 인프라가 전체 투자 규모 및 연구자 저변에 비례하여 매우 미흡한 상황
정부 지원 시스템	법령, 종합계획, 위원회 등 뇌연구 지원을 위한 형식적 조건을 모두 갖추고 있고 세계적으로도 모범적인 수준에 속하나, 실질적으로는 이러한 형식에 걸맞는 강력한 뇌연구 촉진 시책이 추진되지 못하고 있음
사회와의 소통	뇌주간 행사와 같은 전통적인 홍보 방식 외에 사회와의 소통 노력이 부족하고, 현 시점에서 뇌연구의 사회공헌도를 높일 수 있는 가장 중요한 분야인 교육과의 접촉 노력이 거의 전무하며, 민간에서 활발하게 일어나고 있는 뇌 관련 영리 활동에 대한 과학계의 정부의 대응이 미흡하고, 뇌연구의 윤리적, 법적, 사회적 쟁점에 대한 이해나 논의도 부족

16

### 3. 우리나라 뇌연구의 현주소: 시스템 구축기

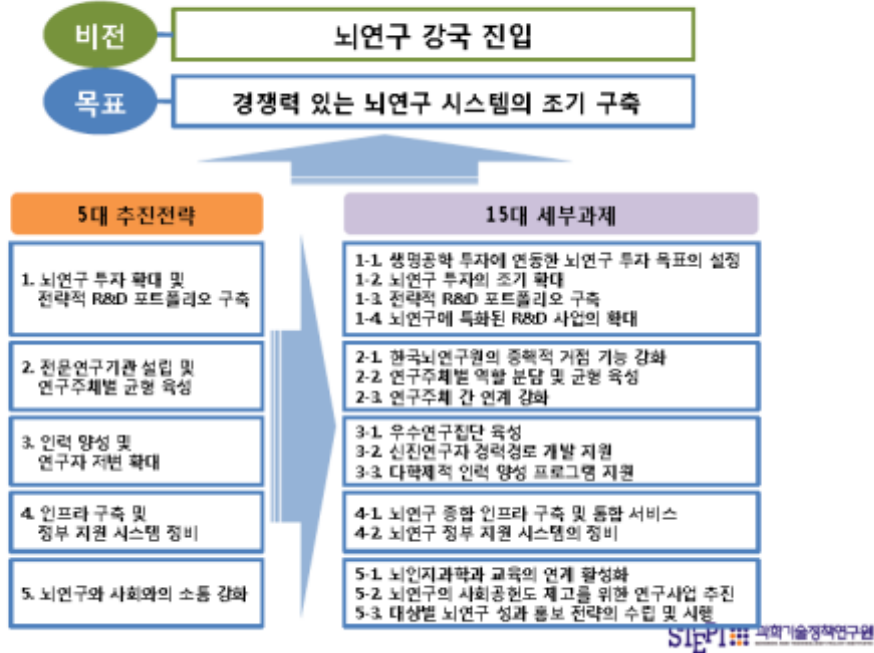
#### ■ 우리나라 뇌연구의 현주소에 대한 가능한 설명들

질문	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대부분의 대학 교수들이 미국에서 학위를 받고 돌아오는 우리나라의 현실로 인해 대개는 분야별 연구비 규모나 연구자의 분포가 미국의 그것을 그대로 반영하는 경우가 많은데, 왜 유독 뇌연구 분야는 미국의 현황을 반영하지 못하고 있는가?</li> <li>- 즉, 미국은 보건 연구의 18% 가량을 뇌연구에 투자하고 있는 반면, 우리나라는 보건 연구의 5.5%만 뇌연구에 투자하고 있는 이유는 무엇인가?</li> </ul>
설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>시간적 지체:</b> 우리나라의 연구자들이 미국에서 뇌연구가 확대될 무렵에 학위 과정을 이수하고 뇌를 자신의 전공 영역으로 선택했다면 그 연구자들이 한국으로 돌아와서 본격적으로 뇌 연구를 시작하기까지는 시간이 걸리므로, 미국의 동향이 우리나라에서 재 구현되기까지는 적어도 <b>10년 이상의 시간적 지체</b>가 있을 수 있음</li> <li>• <b>우선순위 경쟁:</b> 1차 뇌연구촉진 기본계획이 시행된 90년대 말과 2000년대 초에 획기적인 투자 확대가 이루어졌어야 했지만, 당시 생명과학의 다른 분야들(유전체 연구 등 '오믹스' 연구, 줄기세포 등)이 사회적 관심의 초점이 되어서 뇌연구는 우선순위에서 밀렸을 것으로 추정(그 결과 미국에 비해 20년 이상, 일본에 비해 10년 이상 지체됨)</li> <li>- 대표적인 사례로, 21세기 프론티어사업단의 경우 생명과학 분야의 7개 사업단 중 뇌 분야가 2003년도에 가장 마지막으로 선정됨</li> <li>• <b>사회적 합의 부족:</b> 이렇게 뇌연구의 우선순위가 밀린 것은 다른 생명과학 분야에 비해 뇌연구의 중요성에 대한 사회적 합의가 성숙되지 못했기 때문으로 보임. 따라서 뇌연구 시스템 구축에 필요한 투자 확대를 위해서는 사회와의 소통을 강화해서 뇌연구의 중요성과 지원 당위성에 대한 사회적 합의를 도출하고 이것을 유지하는 노력이 매우 중요</li> </ul>

STPI 과학기술정책연구원

17

## 4. 뇌연구 육성 전략

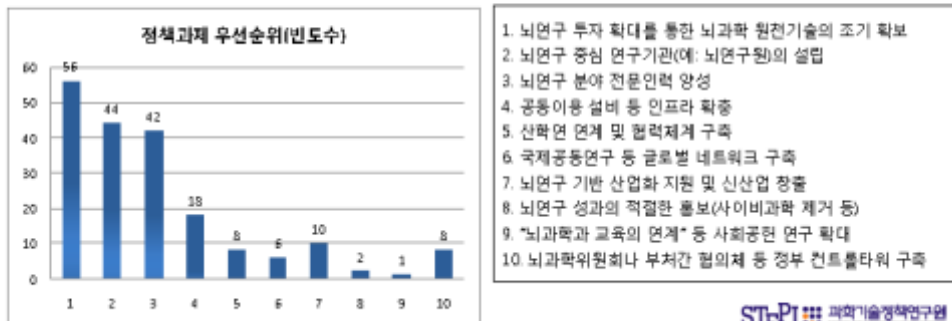


18

### 4.1 뇌연구 투자 확대 및 전략적 R&D 포트폴리오 구축

#### ■ 배경 및 필요성

- **시스템 구축에서 뇌연구 투자 확대의 중요성**: 투자 확대는 원천기술 개발 뿐 아니라 연구주체 육성, 인력 양성, 인프라 구축, 사회공헌 등 시스템 구축의 모든 측면에서 핵심적인 정책 수단
- **세계적 추세 반영의 필요성**: 미국, 영국, 일본 등 주요 선진국들은 이미 보건 분야(혹은 생명과학 분야) 정부 투자의 7~20%를 뇌연구에 집중 투자하고 있고, 그에 따라 뇌가 생명과학의 단일 연구 주제로는 암(cancer) 이후 가장 중요한 분야로 부상
- **뇌연구 설문조사 결과**: 전문가들이 지정한 최우선 정책 과제



19



## 4.1 뇌연구 투자 확대 및 전략적 R&D 포트폴리오 구축

### 세부과제 1-1 생명공학 투자에 연동한 뇌연구 투자 목표의 설정

- **2017년 뇌연구 투자를 생명공학 투자의 15%로:** 2차 뇌연구촉진 기본계획이 종료되는 시점인 2017년의 뇌연구 투자 목표를 생명공학 투자의 15%로 설정하는 것이 적정
- 2008년 우리나라의 뇌연구 투자는 보건 분야 투자의 5.0%이고 생명공학 투자 대비 5.1%에 불과한 반면, 주요 선진국의 뇌연구 투자는 보건 분야 대비 20% 내외
- 선진국 수준으로 확대되는 것이 이상적이나, 짧은 기간 동안에 급격한 증액이 어려우므로 2차 기본계획 기간 동안 점진적으로 증액하는 것을 가정하여 15%로 설정

### 세부과제 1-2 뇌연구 투자의 조기 확대

- 2017년 생명공학 대비 뇌연구 투자 비중 15% 달성을 위한 실행 과제
- 뇌과학원천기술개발사업을 200억원 규모로 확대
- 2014년 이후 extramural 사업을 포함한 뇌연구원 예산의 대폭 증액
- 뇌 프론티어사업 종료 전후에 신규 연구사업 시작

## 4.1 뇌연구 투자 확대 및 전략적 R&D 포트폴리오 구축

### ■ 자원 배분의 기본 방향

- **시스템 구축을 위한 R&D 저변의 확대에 초점:** 우리나라 뇌연구는 시스템 구축기이므로 현재로는 선택과 집중보다는 R&D 저변을 확대하는 것이 중요하며, 이를 위해 뇌연구의 기반 분야를 중심으로 미래 전략적 분야들을 적절히 안배하여 각 분야에 연구자 저변을 확대하는 것이 필요
- **전략 분야의 원천기술 확보:** 뇌연구는 세계적으로도 기초연구가 중요한 태동기이므로, 모든 분야에서 우리나라가 원천기술을 선점할 수 없다 하더라도 우리가 강할 수 있는 몇몇 분야(혹은 주제)에 대해서는 집중 투자를 통해 경쟁력을 확보하는 것이 가능
- **사회공헌도 제고 및 사회와의 소통 강화:** 뇌연구 투자에 대한 당위성과 잠재적 파급효과를 국민들에게 설득하기 위해서는 뇌연구의 사회공헌도 제고와 사회와의 소통 강화에 일정 규모의 자원 투입 필요

## 4.1 뇌연구 투자 확대 및 전략적 R&D 포트폴리오 구축

### 세부과제 1-3 전략적 R&D 포트폴리오 구축

#### ■ 연구분야별 자원 배분



## 4.1 뇌연구 투자 확대 및 전략적 R&D 포트폴리오 구축

### 세부과제 1-4 뇌연구에 특화된 R&D 사업의 확대

#### • 기존 뇌연구 특화 R&D 사업을 확대하는 방안

- 2차 기본계획 기간 동안 생명공학 투자 대비 15%를 뇌연구에 투자하기 위해서는 뇌 프론티어사업이 종료되는 이듬해인 2013년까지 300억 원 규모의 신규 투자가 필요
- 이를 위해서는 2011~2013년 세 해 동안 뇌과학원천기술개발사업을 연 200억 원 규모로 전격 확대할 필요가 있음

#### • 신규 뇌연구 특화 R&D 사업을 신설하는 방안

- **인지과학 관련 R&D 사업:** 인지과학의 경우 뇌과학과 영역이 일부 겹치지만, 대체적으로 연구 방법론의 차이로 인해 구별이 되는 분야이므로 인지과학 관련 R&D 사업을 별도로 추진하는 것도 가능한 방안
- **뇌과학과 교육의 연계 사업:** 뇌과학 및 인지과학의 연구 성과를 교육 현장에 적용하기 위한 연구로, 뇌과학자, 심리학자, 교육학자 등이 함께 참여하여 교육정책, 학습 환경, 학습 내용 등에 뇌/인지과학의 성과를 반영하는 방안을 연구

## 4.1 뇌연구 투자 확대 및 전략적 R&D 포트폴리오 구축

### 세부과제 1-4 뇌연구에 특화된 R&D 사업의 확대

- 한국뇌연구원의 외부(extramural) 사업을 확대하는 방안
  - **협력연구센터 구축사업(장비네트워크)**: 뇌연구용 고가 핵심장비를 보유한 국내 기관에게 장비 운영비 등을 지원하여 국내 연구자들의 장비 사용을 지원
  - **뇌융합 인적인프라 구축사업(인력네트워크)**: 국내 대학 및 연구기관 부설 연구소에 신진 연구인력 지원, 장비구입 지원 등을 통해 뇌연구 저변을 확대
  - **뇌융합 협력/위탁연구사업(기술네트워크)**: 뇌연구원 내부의 융합연구를 지원/보완하기 위해 뇌연구원이 필요로 하는 요소기술에 대한 연구를 외부 기관에 위탁
- ▶ 뇌연구원의 외부 연구사업을 확대하면 이 재원을 가지고 부처의 R&D 사업으로 지원하기 어려운 과제와 수요들을 지원할 수 있음
- 뇌과학 신진 연구인력 지원, 뇌과학 학회 지원, 국민 홍보, 뇌과학과 교육 연계 등

## 4.2 전문연구기관 설립 및 연구주체별 균형 육성

### 세부과제 2-1 한국뇌연구원의 중핵적 거점 기능 강화

- 이제까지 우리의 뇌연구 시스템에 부족한 요소들이 많았기 때문에 현재 설립 추진 중인 한국뇌연구원은 단순 연구기관을 넘어 인프라, 인력, 정책, 사회와의 소통 등 모든 측면에서 **우리나라 뇌연구의 중핵적 거점 기능을 수행하는 것이 요청됨**
- 다른 사업과 경로를 통해 추진하는 것보다 뇌연구원에서 추진하는 것이 더 용이하고 효과적인 사업들은 뇌연구원에서 주도적으로 추진하는 것이 필요
- **연구개발**: 기반연구, 전략분야의 집단연구(중/대규모), 다분야 융합연구에 집중
- **인프라 구축 및 서비스**: 뇌연구 장비, 뇌조직 은행 등 연구재료, 뇌연구 정보 DB 등 뇌연구에 필요한 제반 인프라를 갖추고 내부 연구자 뿐 아니라 외부 연구자들에게도 서비스
- **인력 양성 지원**: 대학과 공동학위 과정 개설, extramural 사업인 뇌융합 인적인프라 구축사업(인력네트워크)을 통해 신진 연구인력을 지원
- **정책 개발 및 기획**: 소규모의 정책 및 기획 부서를 두고 국가 전체의 뇌연구를 모니터링 하면서 국가 뇌연구 추진 전략과 정책을 개발하고 여러 수준의 사업을 기획
- **사회와의 소통**: extramural 사업 중 뇌융합 협력/위탁연구사업(기술네트워크)의 재원 일부를 할애하여 홍보 사업, 교육 관련 연구 및 정책 개발 등을 지원

## 4.2 전문연구기관 설립 및 연구주체별 균형 육성

세부과제 2-2 연구주체별 역할 분담 및 균형 육성

주체 영역	대학(대학병원)	한국뇌연구원	기존 출연(연)	기업
연구 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>•상향식 순수기초 중심</li> <li>•하향식 목적기초 참여</li> <li>•임상 중개연구 주도(대학 병원)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•기반연구(질환동물 모델, 연구물 등)</li> <li>•전략분야 집단연구</li> <li>•다분야 융합연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•하향식 목적기초 중심</li> <li>•전략분야 집단연구</li> <li>•다분야 융합연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•산업화 연구</li> </ul>
인력 양성	<ul style="list-style-type: none"> <li>•인력 양성 주도</li> <li>•학과 및 협동과정 설치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•대학과 연계 인력양성 지원</li> <li>•신진연구인력 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•출연(연)연합대학원에서 인력양성 지원</li> </ul>	
인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>•①, ②번 인프라</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•③번 인프라 중심</li> <li>•④번 인프라의 통합관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•①, ②번 인프라</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•③번 인프라</li> </ul>
산업화	<ul style="list-style-type: none"> <li>•산학협동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•산학연 네트워크의 중심 기능, 사업화 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•산학협동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•비즈니스 모델 개발 및 사업화 주도</li> </ul>
정책/사회 소통	<ul style="list-style-type: none"> <li>•학회/뇌연구원의 사회소통 사업/과제에 참여</li> <li>•ELSI 연구 주도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•국가 뇌연구 모니터링 및 전략 수립</li> <li>•사회와의 소통 프로그램 기획 및 주도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•학회/뇌연구원의 사회소통 사업/과제에 참여</li> <li>•정책 개발 참여</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•학회/뇌연구원의 사회소통 사업/과제에 참여</li> </ul>
종합	순수기초 연구 및 인력 양성 중심	국가 뇌연구의 중핵적 거점 기능	목적기초 및 전략 분야 집단연구 중심	산업화 중심

주: 인프라에서 ①번은 모든 기관에 설치, ②번은 다수의 거점에 설치, ③번은 소수의 국가적 거점에만 설치할 인프라

## 4.2 전문연구기관 설립 및 연구주체별 균형 육성

세부과제 2-3 연구주체 간 연계 강화

- 학연 연계:** 대학과 연구소 간 연계는 기존 연구개발사업 내에서 무리 없이 이루어지고 있고, 한국뇌연구원이 신설되면 open lab.을 통해 더 활발해질 전망  
-한국뇌연구원의 open lab.에서는 산, 학, 연의 연구자나 연구팀들이 특정 프로젝트를 위해 뇌연구원에 일정 기간 파견되어 공동연구를 진행
- 산학/산연 연계:** 기초연구에서 제품화로의 산학/산연 연계는 시스템 실패 영역이 있으나, 이는 뇌 분야에 국한된 문제가 아니기 때문에 전체 바이오산업의 맥락에서 해결되어야 하며, 현재 그 해결을 위한 다양한 사업들이 추진 중
- 전공 분야 간 연계:** 타 분야와 달리 뇌연구는 다학제적, 융합적 성격을 가지기 때문에 산학연 연구주체 사이의 연계만큼이나 다양한 전공 분야 간 연계도 매우 중요  
-한국뇌연구원 주도로 <뇌연구 융합 커뮤니티>를 구축하고 여기에 '뇌과학과 교육', '뇌과학과 정보기술' 등의 분과를 운영하는 것도 하나의 방법  
-이를 통해 신경과학자, 교육학자, 정보기술자, 심리학자, 의학자 등이 수시로 모여서 아이디어를 교환할 수 있는 다양한 기회와 프로그램을 제공하여 다분야 융합형 공동연구의 주제를 발굴하고 자생적 융합연구팀이 구성될 수 있도록 지원

## 4.3 인력 양성 및 연구자 저변 확대

### 세부과제 3-1 우수연구집단 육성

- **우수연구집단 육성은 현 시점에서 가장 유효한 인력 양성 수단:** SRC와 같은 센터형 우수연구집단 육성 사업은 특정 분야나 주제에 대해 일정 규모의 연구자 집단을 형성시킬 수 있고, 이를 통해 그 분야의 연구 역량을 축적함과 동시에 현재 취약한 중견 연구자 그룹을 강화하고 대학원생도 양성할 수 있음
- **뇌 분야에 특화된 우수연구집단 사업 신설:** 뇌과학원천기술개발사업이나 혹은 신규 사업을 통해 연 10~20억원 규모의 센터형 우수연구집단 사업을 신설하여 지원
- **중규모 연구과제의 확대:** 연 10~20억원 규모의 센터형 사업을 추진하기에는 재원이 부족하거나 타 분야와의 형평성 문제가 제기될 경우에는 연 2~3억원의 중규모 연구과제를 확대하여 중견 연구자 그룹을 강화하면서 이들을 통한 인력 양성을 도모
- 국가 전략분야를 선정하여 10~20억원 규모의 대과제를 만들고 이 과제 내에서 2~3억원 규모의 단위과제로 배분하거나, 대과제 없이 개별적인 단위과제로 지원
- ※ <참고> 뇌분야 우수 연구자들에 대한 인터뷰 결과: 연구자들은 '남비의 위험이나 성과에 대한 중압감 없이, 적정 수의 대학원생 및 신진 박사도 Lab.을 구성하여 원하는 연구를 충분히 할 수 있는 연구비 규모'로 연 3억원 정도를 꼽았고, 이 규모의 연구사업이 뇌 분야에서 대량으로 공모된다면 우수한 중견 연구자들을 많이 모을 수 있을 것으로 예상하였음

## 4.3 인력 양성 및 연구자 저변 확대

### 세부과제 3-2 신진연구자 경력경로 개발 지원

- **국내외 박사후 연수 과정(Post-Doc.) 지원:** 국내 및 해외의 대학이나 연구기관에 박사후 연수 과정을 밟는 신진연구자에게 기본급 수준에 해당하는 인건비를 지원. 신진연구자가 인건비의 일부를 지원 받으면 그를 고용하는 연구팀도 지원하는 효과
- **해외 전문 뇌연구기관과의 인력 교류 협정을 통한 연수 프로그램 운영:** 미국 NIH, 일본 RIKEN BSI 등 해외의 전문 뇌연구기관과 인력 교류 협정을 맺고, 신진 박사들이 2년 정도 이들 기관에서 연구에 참여하여 첨단에 있는 해외 연구 동향을 확인하고 연구 역량도 쌓을 수 있도록 지원
- ❖ 사업 추진 주체: 신설될 한국뇌연구원의 외부 연구사업 중 '뇌융합 인적인프라 구축사업(인력네트워크)'을 통해 지원
- 현재 교육과학기술부의 학문후속세대 사업으로는 뇌연구에 특화된 지원을 할 수 없으므로, 한국뇌연구원의 재원으로 뇌 분야 신진 연구인력을 지원

## 4.3 인력 양성 및 연구자 저변 확대

### 세부과제 3-3 다학제적 인력 양성 프로그램 지원

#### •<뇌인지과학 융합인력 양성사업> 추진

구분	내용
사업 목표	뇌인지과학 분야의 학제 간 대학원 과정을 지원하여 뇌인지과학 분야의 융합 연구인력을 양성
지원 규모	각 대학별 5억원/년
지원 기간	5년
지원 내용	-신규 교수진 인건비 -석박사과정 학생 장학금 -행정지원인력 인건비 등
선정 계획	첫 3년 동안 매년 2개 대학씩 선정하여 총 6개 대학을 선정
매칭 펀드	정부 지원 장학금에 대해서는 각 대학이 1:1 매칭 펀드를 현금으로 부담
의무 사항	-해당 과정 소속 전임교원 5명 이상 총원 -본 사업의 지원 종료 후 전임교원 수 유지 협약서 제출

#### •<뇌인지과학 전공과정 협의회> 창설

**및 운영 지원:** 국내에서 뇌인지과학 전공과정의 역사가 얼마 되지 않아서 아직까지 교과과정 개발 등 학과 운영이 미흡한 상태이므로, <뇌인지과학 전공과정 협의회>를 만들어서 학과 운영의 경험을 공유하고 공동 발전을 추구

-상호 수업 교환 및 학점 인정, 교과과정 공동 개발, 학생 교류, 공동 세미나 등의 사업을 추진할 수 있도록 한국 뇌연구원 외부연구사업 중 '뇌융합 인적인프라 구축사업(인력네트워크)'에서 자금을 지원

STePI :: 뇌인지과학연구원

30

## 4.4 인프라 구축 및 정부 지원 시스템 정비

### 세부과제 4-1 뇌연구 종합 인프라 구축 및 통합 서비스

•<공용장비 센터> 설립 및 공용장비 네트워크 구축: 한국뇌연구원 내에 <공용장비 센터>를 설립하고 고가의 장비들을 국내 연구자들이 공동 활용할 수 있도록 지원

-다수의 지역별 거점 연구기관을 선정하고 여기에 공용장비를 설치하여 지역 연구자들이 활용할 수 있도록 지원

•인간 뇌은행 설립 및 국제 네트워크 구축 <뇌기능활용 및 뇌질환치료기술개발 사업단>의 "뇌질환자 샘플 DB 및 은행 구축" 사업을 한국뇌연구원이 흡수, 확대하여 <인간 뇌은행>을 설립하고 국제 네트워크를 활용

•뇌연구 영장류 센터 설립: 한국뇌연구원 내에 <뇌연구 영장류 센터>를 건립하고, 국내 뇌연구자들을 대상으로 영장류를 공급

- 단, 뇌연구에서 영장류 수요가 늘어나는 시점을 고려하여 장기 과제로 추진하며, 2차 기본계획이 종료되는 시점인 2017년 설립을 목표로 추진하는 것을 검토

•뇌연구 DB 구축 및 뉴로인포매틱스 육성 <뇌기능활용 및 뇌질환치료기술개발 사업단>에서 '코아 퍼실리티 사업'으로 지원 중인 DB들을 한국뇌연구원에서 흡수하여 확대, 발전 시킴

STePI :: 뇌인지과학연구원

31

## 4.4 인프라 구축 및 정부 지원 시스템 정비

### 세부과제 4-2 뇌연구 정부 지원 시스템 정비

- 뇌연구실무추진위원회의 정례화:** 뇌연구실무추진위원회의 활동을 강화하기 위해서는 매년 2회 정도 위원회 개최를 정례화하는 것이 필요
- 정례 위원회를 통해 뇌연구 정책의 전반적인 추진 상황을 점검하고 새로운 이슈를 정책에 지속적으로 반영
- 필요할 경우 용역 과제나 전문가위원회를 통해 정책 과제 도출을 지원
- 한국뇌연구원의 정책 및 기획 기능 부여:** 한국뇌연구원에 소규모의 정책 및 기획 부서를 설치하여 산업계를 포함한 국가 전체의 뇌연구 현황을 모니터링하면서 국가 뇌연구 추진 전략과 정책을 개발하고 여러 수준의 사업(연구개발사업, 뇌과학과 교육의 연계 사업, 홍보 사업 등)을 기획

## 4.5 뇌연구와 사회와의 소통 강화

### 세부과제 5-1 뇌인지과학과 교육의 연계 활성화

- ‘뇌인지과학과 교육의 연계를 위한 종합계획’ 기획연구 추진:** 뇌인지과학과 교육의 연계 가능성 및 구체적 실행 방안을 종합적으로 검토하고, 연구사업, 교원양성, 연구인력 양성, 정책 개발, 교육 프로그램 개발, 시범사업 등을 포괄하는 정부의 중장기 종합 계획을 수립
- <뇌인지과학과 교육의 연계를 위한 융합형 연구사업> 추진:** 뇌인지과학의 성과를 교육 현장에 접목하는 구체적인 방안을 마련하기 위해 교육학자, 심리학자, 신경과학자가 함께 연구할 수 있는 연구사업을 추진
- 뇌인지과학의 연구를 통해 교육에 적용 가능한 시사점들 도출하고, 이를 정책이나 프로그램 수준으로 구체화하는 작업
- 한국뇌연구원에 뇌인지교육연구센터 설치(중장기 과제):** 뇌인지과학에 기반한 교육 혁신 아젠다를 종합적으로 발굴하고 그에 대한 구체적인 정책과 사업들을 설계하는 Think-Tank 역할을 담당하면서, 교육 정책, 교육 시스템, 학습 환경, 학습 내용, 교수법에 관한 종합적이고도 구체적인 개선 방안 제시

## 4.5 뇌연구와 사회와의 소통 강화

### 세부과제 5-1 뇌인지과학과 교육의 연계 활성화

#### •국내의 사설 뇌학습센터 현황

센터명	홈페이지	연락처
BFC 학습클리닉	www.brainfitness.co.kr	02-3412-7300
BR 두뇌교육	www.brainedu.com	1577-8800
HB 두뇌학습클리닉	www.hbclinic.co.kr	1588-4275
iTEK 두뇌교실	www.itsbrain.co.kr	02-6388-6363
MSC 브레인컨설팅그룹	www.jmsc21.com	02-557-2864
가이던스센터	www.brainall.com	031-606-0088
브레인온	www.brainon.co.kr	02-3420-1010
나우클리닉	www.nowclinic.co.kr	02-476-7533
연세휴클리닉	www.huedinic.com	02-556-0990
해아림한의원	www.healim.net	02-592-0136
해피브레인	www.happybrain.biz	02-336-7006

자료: 조선일보 2009. 8. 17일자 교육섹션 D3면 기사.

## 4.5 뇌연구와 사회와의 소통 강화

### 세부과제 5-2 뇌연구의 사회공헌도 제고를 위한 연구사업 추진

#### •'뇌 관련 영리 활동 및 사회적 이슈에 대한 과학적 검토' 사업 추진

구분	내용
과제명	뇌 관련 영리 활동 및 사회적 이슈에 대한 과학적 검토
주관기관	뇌연구 협의회(혹은 한국뇌학회)
연구비	3~5억원
연구 목적	뇌 관련 영리 활동 및 사회적 이슈를 둘러싼 사회적 혼란을 제거하고 과학적 근거에 기반한 제품 및 서비스 창출 촉진
연구 내용	뇌 관련 제품, 서비스, 프로그램, 사회적 통념 등에 대해 검토하고 과학적으로 균형 잡힌 의견을 제시
추진 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>•문헌 리뷰형: 기존의 과학적 연구 문헌 검토만으로 대답이 될 수 있는 이슈들에 대해서는 문헌 리뷰를 통해 간략한 보고서 작성</li> <li>•검증 실험형: 문헌 검토만으로는 의견 제시가 어렵고 실험, 조사 등이 필요한 경우 연구비를 지원하여 검증 실험이나 조사를 수행하고 보고서 작성</li> </ul>
연구 결과의 발표	<ul style="list-style-type: none"> <li>•각 주제들에 대해 10쪽 이내의 짧은 보고서를 작성하여 주간 혹은 격주간 단위로 발표하고, 이 내용을 모아서 최종보고서로 발간</li> <li>•연론사와 연계하여 시리즈 기사 게재</li> </ul>
연구사업의 부수적 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>•뇌연구 성과의 효과적 홍보 수단</li> <li>•뇌연구 협의회를 통한 학회 활동 지원</li> <li>•뇌연구자와 사회의 접촉점 제공</li> </ul>



## 4.5 뇌연구와 사회와의 소통 강화

### 세부과제 5-2 뇌연구의 사회공헌도 제고를 위한 연구사업 추진

•**뇌과학의 윤리적, 법적, 사회적 함의(ELSI)에 대한 연구 추진:** 철학자, 심리학자, 법학자, 사회학자로 구성된 연구팀에 연구비를 지원하고 연구 과제의 일환으로 심포지엄도 개최하여 이 문제에 대한 사회적 관심을 환기

- ADHD 치료제의 과잉 처방 등 이미 우리나라에서도 신경윤리적 문제 발생

### 세부과제 5-3 대상별 뇌연구 성과 홍보 전략의 수립 및 시행

대상	홍보 전략
일반 국민	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종합 일간지에 과학적 흥미를 유발할 수 있도록 쉽게 풀어쓴 시리즈 기사 게재(예: 위의 '뇌 관련 영리 활동 및 사회적 이슈에 대한 과학적 검토' 사업의 연구 성과 연재)</li> <li>• 종합 일간지에 뇌연구에 대한 지원 필요성을 강조하는 시론이나 칼럼 게재</li> <li>• 다큐멘터리 등 방송 프로그램 기획 및 제작을 지원</li> </ul>
청소년 및 대학생	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계 뇌주간 행사 강화</li> <li>• 대학 학부 과정에 교양 뇌과학 강좌 개설</li> </ul>
연구자	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 뇌과학의 가능성과 연구 성과를 홍보할 수 있는 심포지엄, 학술대회, 국제행사 등의 개최를 뇌 관련 학회를 통해 지원</li> </ul>

## 2. 제11회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

#### ○ 뇌과학의 필요성

- 의료적 필요성
  - 고령화 사회의 도래와 뇌질환자의 증가
  - 급속한 산업화와 사회변화의 부산물로 정신질환 증가
- 인간에 대한 근원적 탐구
  - 인간의 본성에 대한 과학적 탐구
  - 정신과 육체, 과학과 철학이 만나는 지점
  - 과학의 마지막 프론티어
- 교육적 응용 가능성
  - 뇌에서 일어나는 과정으로서의 학습과 교육
  - 뇌인지과학이 교육 개혁에 제기하는 아젠다가 이미 많음
  - 뇌과학, 인지과학의 융합을 통한 교육 혁신의 논리와 과학적 근거 제공
- 산업적 응용 가능성
  - 확대되는 뇌 관련 의료시장
  - 학습 관련 신산업
  - 기타 산업적 응용 가능성(기기, 마케팅, 뇌-기계 인터페이스 등)
- 과학기술 트렌드의 변화
  - 21세기 융합연구의 핵심
  - 다양하고 막대한 사회경제적 파급효과
  - NBIC 융합을 통한 새로운 혁신 창출

#### ○ 주요국의 뇌연구 시스템 비교

- 미국 : 시스템 성장기
  - 미국은 NIH의 주도로 1950년대에 신경과학 관련 연구소를 설립한 이래로 뇌연구에 지속적으로 투자하고 있고, 현재 보건 R&D 예산의 18%에 해당하는 52억 달러의 예산을 매년 뇌연구에 투입하면서 세계의 신경과학 연구를 주도
  - 1990년 뇌연구의 중요성을 환기시키는 Decade of Brain을 선언하면서 뇌연구를 본격화하여 1970~1990년대까지 암 정복에 집중되던 보건 분야 연구의 초점을 뇌 및 신경과학 연구로 전환하기 시작

- 미국은 여러 기관에서 분산적으로 연구를 추진하는 특성이 있는데, 2000년대 초반을 거치면서 NIH Blueprint for Neuroscience Research, Neuroscience@NIH와 같은 프로그램들을 가동하면서 뇌연구의 종합 조정, 네트워크화, 결집을 유도
  - 또한, Neuroscience Database Gateway, Neuroscience Information Framework와 같은 정보 DB를 구축하면서 뇌연구 시스템의 효율화를 도모
  - 연구비 투자 규모, 전문 연구기관의 규모, 연구자 저변, 정부의 지원 시스템, 연구 주체간 네트워크, 인프라 등 시스템 구성 요소를 종합적으로 평가하면 미국의 뇌연구 시스템은 정착기를 넘어 성장기에 진입
  - 연구 내용도 기초연구 단계를 넘어 기초연구와 중개연구(translation research)가 병행되는 단계
- 일본 : 시스템 정착기
- 일본은 미국이 Decade of Brain을 선언한지 7년 후인 1996년 '뇌의 세기'를 선언하고 뇌연구를 강화하기 시작하여 생명과학 예산의 7%인 300억엔을 매년 뇌연구에 투자
  - 향후, 전체 생명과학 예산 4,200엔의 17%인 700억엔을 뇌연구에 투자하는 것을 목표
  - 1998년 RIKEN 부설 뇌과학연구소를 설립하고 매년 100억엔을 투자하여 전문 연구 거점을 구축하고, 문부과학성 산하의 뇌과학위원회를 통해 지속적으로 국가 차원의 정책을 수립하여 시행
  - 일본은 뇌연구에 집중하기 시작한 지 10년이 조금 넘고 전문 연구소가 설립된 지도 10년이라는 점에서 시스템 정착기라고 판단
  - 1990년대 중반에 설정된 정부의 뇌연구 관련 정책 방향에 따라 분야별 뇌연구가 확대되었고 무엇보다도 전문 연구소가 확고한 기반을 잡은 상태
  - 그러나, 정부의 투자 규모가 생명과학 예산의 7%에 머물고 있어서 미국과 같은 시스템 성장기는 아니라고 판단
- 영국 : 시스템 성장기
- 영국은 MRC 주도 하에 신경과학 및 정신건강에 대한 연구에 집중 투자하여 전체 보건분야 예산의 21.5%를 신경과학 및 정신건강 분야에 투자
  - 보건 연구를 주도하는 MRC는 예산의 20%를 '신경과학 및 정신건강 연구'에 할애하고 있는데, 이 항목이 분야별 예산 통계의 5가지 분류 항목 중 하나로 되어 있어서 뇌연구의 중요성에 대한 사회적 공감대가 형성되어 있음을 보여줌
  - 영국에서는 뇌 관련 전문연구소를 대학 부설연구소로 설립하여 몇 개의 대학에 분산 배치하고 있으며, 우리나라가 설립 추진 중인 한국뇌연구원과 비슷하거나 조금 더 큰 규모의 연구센터 3개가 대학에 설치되

어 있음

- 영국은 뇌연구 투자의 절대 규모는 미국에 비해 매우 작지만 보건 예산 대비 비중이 미국을 능가하고, 우리의 뇌연구원 규모에 해당하는 대학 부설 뇌연구센터가 계속 증가하고 있는 점을 볼 때 시스템 정착기를 넘어 시스템 성장기에 진입한 것으로 판단

○ 우리나라 뇌연구의 현주소 : 시스템 구축기

- 투자규모 : 뇌연구에 대한 정부의 투자 규모가 작을 뿐 아니라, 보건 분야에서 차지하는 비중도 5.5%에 불과해서 시스템의 각 구성 요소들을 충분히 육성하고 정비하는데 필요한 재원을 확보하지 못함
- R&D 사업 : 대부분이 정부 연구사업이 뇌연구가 주 목적이 아닌 일반 연구 사업을 통해 개별 과제로 지원되고 있고, 뇌연구에 특화된 전문 연구사업의 예산은 매우 적어서 국가 차원의 뇌연구 기획 결과를 유효하게 반영하기 어려운 구조
- 주체별 역량 : 연구주체들의 역량이 전반적으로 취약하고, 주체 간 연계도 미미하며, 전문 연구소가 아직 세워지지 않아서 연구의 구심점이 없고, 대학의 연구자들이 산발적, 개별적, 단회적으로 연구를 추진 중
- 연구자 저변 및 인력 양성 : 현재 실질적으로 뇌연구에 참여하는 연구책임자 그룹은 200여명에 불과하며, 뇌 관련 학과들이 계속 설립되고 있으나 신진연구자들을 육성할 연구비가 부족하여 연구 투자가 인력 공급을 따라가지 못하는 '수급의 역불균형' 상황
- 인프라 : 충분한 장비를 갖춘 연구센터는 1~2개에 불과하며, 그 외에는 시설, 장비, 소재은행, DB 등의 인프라가 전체 투자 규모 및 연구자 저변에 비례하여 매우 미흡한 상황
- 정부지원 시스템 : 법령, 종합계획, 위원회 등 뇌연구 지원을 위한 형식적 조건을 모두 갖추고 있고 세계적으로도 모범적인 수준에 속하나, 실질적으로는 이러한 형식에 걸맞는 강력한 뇌연구 촉진 시책이 추진되지 못하고 있음
- 사회와의 소통 : 뇌주간 행사와 같은 전통적인 홍보 방식 외에 사회와의 소통 노력이 부족하고, 현 시점에서 뇌연구의 사회공헌도를 높일 수 있는 가장 중요한 분야인 교육과의 접목 노력이 거의 전무하며, 민간에서 활발하게 일어나고 있는 뇌 관련 영리 활동에 대한 과학계와 정부의 대응이 미흡하고, 뇌연구의 윤리적, 법적, 사회적 재점에 대한 이해나 논의도 부족

○ 뇌연구 육성 전략 : 5대 추진전략

- 뇌연구 투자 확대 및 전략적 R&D 포트폴리오 구축

- 전문연구기관 설립 및 연구주체별 균형 육성
- 인력 양성 및 연구자 저변 확대
- 인프라 구축 및 정부 지원 시스템 정비
- 뇌연구와 사회와의 소통 강화

○ 뇌연구 육성 전략 : 15대 세부과제

- 생명공학 투자에 연동한 뇌연구 투자 목표의 설정
- 뇌연구 투자의 조기 확대
- 전략적 R&D 포트폴리오 구축
- 뇌연구에 특화된 R&D 사업의 확대
- 한국뇌연구원의 중핵적 거점 기능 강화
- 연구주체별 역할 분담 및 균형 육성
- 연구주체 간 연계 강화
- 우수연구집단 육성
- 신진연구자 경력경로 개발 지원
- 다학제적 인력양성 프로그램 지원
- 뇌연구 종합 인프라 구축 및 통합 서비스
- 뇌연구 정부 지원 시스템의 정비
- 뇌인지과학과 교육의 연계 활성화
- 뇌연구의 사회공헌도 제고를 위한 연구사업 추진
- 대상별 뇌연구 성과 홍보 전략의 수립 및 시행

## 제 12 절 제12회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 9. 6.(월) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 해외 과학기술인재 활용 관련 Benchmarking 소개 - (주)스튜디오 크로스컬처 대표 김은미



## 해외 과학기술인재 활용 관련 Benchmarking 소개

BEYOND YOUR WORLD

2010. 9. 2



# Contents

## 1. Globalization:

글로벌화에 대응한 과기인 활용 해외 사례

## 2. Aging :

고령화 사회와 과학기술인

## 3. Diversification :

선진사회의 다양성에 입각한 고용 및 HR 프로그램 개요 및 성과

## Globalization

글로벌화에 대응한 과기인 활용 해외 사례

사례1. P&G connect + develop




사례2. Waters 의 e-learning센터의 개방

사례3. 일본 이화학연구소(RIKEN)

P&G 는 개방혁신 R&D 모델을 적극 수용함으로써 전통적인 기업 간 경계를 제거하고 고객과 경쟁사를 포함한 다양한 외부 조직과의 협업을 통해 급성장하고 있음.

기업	증현연	 <b>P&amp;G connect + develop<sup>SM</sup></b> Corporate Collaborations ▪ <b>"Proudly found elsewhere."</b> - 고집과 자부심을 꺾지 않고, 자랑스럽게 외부에 있는 150만명에 이르는 연구자들의 결과물을 찾으라 ▪ <b>성과</b> - (2006년 기준) 신제품 35%/ 개발 계획 중 45%가 외부 아이디어 - (2000년 대비) R&D 생산성 60% 증가 혁신 성공률 2배 증가/매출 대비 R&D 비중 30% 감소	 <b>대학, 기업, 출연연 R&amp;D생태계 구축</b> ▪ <b>추진 목적 및 필요성</b> - 글로벌 과학 경쟁에서 외부 기술 도입이 필수적임에도 불구하고 대기업의 68.9%, 중소기업은 67.7% 자체 연구개발을 선호 ▪ <b>정책 추진 대상</b> - 대학, 기업, 출연연 ▪ <b>추진 전략 및 방향</b> - 대학과 기업체간 Innovation Hub 역할을 수행할 수 있는 출연연 필요
	<b>AIST ( Advanced Industrial Science And Technology) : Japan Innovation Hub</b> ▪ 산업간, 학교, 정부간 통합 및 연계의 주역 - 국가의 중장기 기술정책을 위한 신사업 프로젝트 연구 주관, 기업 및 대학과 함께 구체적인 산업화 연결		

민간 회사 (Waters) 와 Maryland Univ 가 공동으로 국가적 차원의 Food Safety 문제를 해결하기 위한 공동 연구/ Training Center 를 개설하였음. → 민-관-학계의 Open Innovation 사례

대학	+	기업	 +  <b>Waters</b> + <b>UNIVERSITY OF MARYLAND</b> THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE™	 <b>재외 과학기술인 협회를 활용한 HUB 적극 활용</b> (가칭) Making the global way for Science Korea ▪ <b>추진 목적 및 필요성</b> - 해외 석학 및 우수 연구자 활용을 위해서 유입보다는 네트워크가 훨씬 효과적 ▪ <b>정책 추진 대상</b> - 재외 한국 과학인 ▪ <b>추진 전략 및 방향</b> - 재외과학기술인 협의 편성 역할 강화 - 재정 문제 해결/정보 제공/멘토링 등
			▪ <b>민-관-학계의 Open Innovation</b> - Waters: 미국 대사주세츠주 본사 상장 기업 Standard & Poor's 500 Index 멤버 - Maryland University : 워싱턴 DC 소재 종합대학 미국농업부, 항공우주국 등과 프로젝트 수행 - 미국 상원의원: Food safety 문제를 해결하기 위한 트레이닝 센터 지지성명 발표 ▪ <b>목적</b> - 미국 음식을 안전성 기준 (US Food safety standards: FDA) 통과를 위한 해외 제조회사 및 정부의 과학자 대상 식품 안전 기술 관련 Training 센터 - 정부와 산업계 간/ 후진국과 선진국 간 식품 관련 기술 격차를 줄이고 네트워크 구축에 역점 * 현재 미국은 150개국으로부터 80billion\$ 식품 수입	



소개	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 1917년, '학문의 황폐' 의해 산업을 발달을 도모하고 국운의 발전을 위하여' 라는 슬로건 하에 설립된 2차 대전 이후 연구소가 폭파된 후 1982년, 도쿄 근교에 7만평 부지로 연구소 단지 설립</li> <li>▶ 2010년도 예산: 95,689억만엔 (한화 약 1조 3천 4백억엔), 전체 직원이 3,500명이 넘음</li> <li>▶ 일본 내 여러 분소, 미국, 영국 등에 연구소 등이 분화되어 있고, 올해 6월 서울대 자연대과 MOU 체결</li> </ul>
차별화 1. 리켄정신	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 리켄, '과학자들의 자유로운 낙원'</li> <li>▶ 리켄의 3대 소장, 오키우치 마사토시, "과학의 진보라는 것은 때로는 예상치 못한 방향으로 향하는 것이므로, 어떻게 과학의 발전이 자유로운 생활의 것이 라면, 연구자에게도 자유를 주어야 한다"</li> <li>▶ 노벨상 수상자 배출 등, 기초과학과 산업에의 응용 모두에 성공</li> </ul>
차별화 2. 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 디테일하며 치밀한 평가시스템</li> <li>▶ PI 평가위원회 구성:             <ul style="list-style-type: none"> <li>① 50% 해당분야 최고의 해외석학</li> <li>② 50% 일본인 = 25% 리켄 내부인원 + 25% 리켄 외부의 석학</li> </ul> </li> </ul>
차별화 3. 독창적 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ The Only One의 연구를 하라</li> <li>▶ 집중투자 분야(예, 뇌과학) Vs. 긴 안목에서의 장기적 투자분야</li> </ul>



理化学研究所  
RIKEN

국제적 협력



第11回受賞者金有澤氏とDavid Warner贈与英国大賞

자체 내 보육시설



학제간 만남의 장



# Aging

고령화사회와 과학기술인

사례4. 일본의 임금피크제

사례5. 미국/일본의 원로과학자의 역할

## 4 일본의 임금피크제

글로벌
고령화
다양성/여성

원로 과학기술인재의 경륜을 존중하고, 다양한 세대가 상생하는 일본의 과학기술계

<b>배경</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•일본: 1996년 고령사회* 진입</li> <li>•초출산고령사회로 인한 연금재정악화로 1994년 연금지급 개시연령을 60세에서 65세로 단계적 연장 시행</li> <li>•1999년 고령자 고용안정법 제정으로 65세까지 고용기간연장 분위기 조성</li> <li>•개인: 연금지급개시연령까지의 소득보장, 기업은 연력증원의 어려움 해결 → 임금피크제의 새로운 임금구조 탄생</li> </ul>	<b>한일 임금피크제 특징 비교</b>
<b>기업</b>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">급여 /보너스 100%</div> <div style="text-align: center;">55세</div> <div style="text-align: center;">급여(70%) 보너스 (75%)</div> <div style="text-align: center;">60세</div> <div style="text-align: center;">65세</div> </div> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고용연장제도             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 60세 정년이나, 65세까지 근무기간 연장할 경우 임금피크되는 연령은 55세</li> </ul> </li> <li>• 장점             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기업: 숙련 노동자를 잃지 않음으로써 시장 안정성 유지</li> <li>- 개인: 경제적 측면에서 안정된 삶을 누림</li> <li>- 국가: 고령자에게 투입되어야 할 사회적 비용 절감</li> </ul> </li> <li>• 단점:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속적 고용연장, 고용안정성으로 인한 조직 정체 우려</li> </ul> </li> </ul> <p style="font-size: small; text-align: center;">*고령사회: 인구 중 노인비율20%이상</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>일자적 목적</b> 일본: 고용 연장 v.s. 한국: 정년 보장</li> </ul> <p>예) 한국: 신용보증기금(2003~ ) 보직 전환제 및 임금커브제</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>보직전환제:</b> 만55세 되는 익월에 일반직에서 업무지원직(신설)으로 전환하여, 본인의 희망, 이력, 경력을 감안하여 적절적부무여</li> <li>- <b>임금커브제:</b> 연공서열제 배치하고 생산성에 따라 임금커브 운영 만54세 정점, 만58세 정년퇴직</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <b>임금피크제에서 전문가 제도 도입</b> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 점점 연령이 임금 동결되나, 전문성을 인정받을 경우, 나이에 관계없이 임금과 성과급 늘어나는 방식</li> </ul>

## 5 미국 /일본의 원로과학자 역할

글로벌
고령화
다양성/여성

미국은 주 단위의 개별특성에 맞는 원로과학자 지원센터를 두고 있으며, 일본은 특허유통 어드바이저 사업으로 후학 육성에 힘을 기울임.

<b>미국</b>	<p><b>원로과학자 지원센터</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 청소년들의 과학기술교육 등 후학양성, 차세대 를 위한 과학친화적 문화조성, 교육, 강연지원 등 주로 '교육'차원의 활동 참여.</li> </ul> <p><b>정년없는 미국 대학교수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 65세이상에게는 정해진 봉급은 없이 본인이 원할 경우 교수활동을 하면서 프로젝트 수행으로 일정 생활자금 총당 : 수많은 제자, 두터운인맥, 시니어특유의 성실함과 책임감, 낮은 인건비로 프로젝트 공동진행자로 적격</li> </ul>	<b>과제</b>
<b>일본</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>특허유통 어드바이저 사업</b></li> <li>1) 특허유통 어드바이저 양성 및 파견</li> <li>2) 특허정보활용지원 어드바이저 파견</li> </ul> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div> <p style="font-size: small;">* 2008년말 54명의 어시스턴트들에 의해 누적 12,124건 특허 라이선스계약 성사되었음</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원로과기인 활용 활성화를 위해서는 일본처럼 중앙정부주도형이외에 미국의 민간 주도형(기업,사회단체)을 함께 고려해야 함</li> <li>• 고경력 과기인들의 지식나눔활동은 사회 공헌적 책무이며 시니어 연구인력들이 주 목적으로 진행할 수 있는 아이템임</li> <li>• 신진과기인이 가지지 못한 고경력자들의 강점을 최대한 끌어낼 수 있는 프로그램으로 조직의 이익 최대화.</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <b>고경력 과학기술인 어드바이저 센터 설립</b> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 복지수혜자가 아니라, 고경력자의 지식/기술의 사회 기여를 유도하기 위해 과학적이고 객관적 수치로 그들의 가치 평가 필요</li> </ul>

# Diversity

선진사회의 다양성에 입각한 고용 및 HR 프로그램 개요 및 성과

사례6. 영국 DTI: 인종 성별 다양화

사례7. 미국 Pfizer : Society for Women's Health Research

사례8. 일본 NISTEP : 일본은 인재의 다양성 확보를 위한 전쟁중

6

영국 DTI

다양성/여성

고정화

글로벌

영국 산업통상부는 다양성에 입각한 고용 및 HR 프로그램을  
을 국가 및 기관의 생산성 및 효율성 향상의 최우선 과제로 하고 있음.

dti diversity and equality

- 목적
  - 영국 산업통상부 (DTI) 의 국가 경쟁력 강화 (비즈니스 생산성 향상) 의 최우선 과제로 근무환경의 다양성을 높이는 활동을 함.
- 주요 내용
  - 기업 및 정부기관 상대로 대대적 캠페인, 모니터링, 컨설팅 활동 전개
  - 다양성 유지 시 소비자/기업/종업원 대상 이익을 계량 적극적으로 홍보

**BAE Systems**

**Achieve:** Since 1999 BAE Systems has developed an equal opportunities information pack for all employees and a website to provide all staff with information on equality and diversity issues. BAE's Respect at Work programme promotes good behaviour in the workplace and includes guidelines and procedures for all managers. Respect at Work posters and sector harassment investigators have been trained.

**Results:** BAE believe the cultural change engendered by their equal opportunities and diversity programmes is directly linked to record improvements in morale and productivity and has contributed to record order book levels and profits. Furthermore, in 2000, 28% of the graduate intake were women and two BAE Systems women engineers took first and second places in the Young Woman Engineer of the Year competition, a testimony to the quality of BAE recruits.

과학기술인의 직업안정성 및 진로 다변화를 위한 재교육·평생교육 기회 확대 및 프로그램의 개발

- 추진 목적 및 필요성
  - 과학기술인력의 도태 현상 심각
- 정책 추진 대상
  - 출연연 및 기업 소속 박사급 및 비정규직 과학기술 인재
- 추진 전략 및 방향
  - MBA 등 다양한 교육 프로그램 운영
  - 대기업 러닝 센터 등을 중소기업 및 출연연에 개방

정부

향후 특정 대상 (여성/어린이/고령자) 지원보다는 과학 기술을 통해 사회 Issue 를 해결할 수 있는 기술 과제를 지원하는 등의 패러다임 전환이 필요함.

정부

- 목적
  - 남성중심적인 연구 주제의 선택에 대한 대안으로 "여성의 건강 관련 과학적 업적을 달성한" 과기인에게 수여
- 주관
  - The Society for Women's Health Research
- 펀딩
  - 연간 75,000\$ / ,Medtronic (2005~2013 후원)




💡 과학 연구 과제의 다양성 확보

- 기존 단기적 기술 개발 관점의 시각에서 벗어나 통합적 연구 과제 발굴 필요 \*
- 통합적 연구과제의 경우 중장기적으로 경영 성과 창출이 가능함. \*\*
- 특정 과기인 육성 자체에 초점을 맞춘 것이 아니라 프로젝트를 통한 인력 육성이 가능함. \*\*\*

[한국 사회 관련 과학 기술 주제 사례]

- 여성 및 모성, 다문화 가정원의 건강 문제 해결
- **식량 문제**

NISTEP(2009), "연구원 이동 및 연구기관 내 다양성에 대한 실태조사"



- I 과학기술인재의 다양성에 대한 기초통계**
- 조사개요 : 대학, 독립연구법인 연구소 등을 대상으로 "연구원 이동 및 연구기관 내 다양성에 대한 실태조사 (A Survey about Mobility of Researchers and Diversity of Research Organizations)"를 실시
  - 조사목적 : 여성/외국인/자교출신/연령대/초빙연구원 비율 등 일본 과학기술인재 내 '다양성' 파악
- II 우수인재의 정의 및 세계적 수준의 인재 파악**
- 기관별로 우수한 인재에 대한 정의를 파악
  - 분야별로 '세계 클래스 인재'에 대한 파악
- III 우수 인재 영입을 위한 노력 파악**
- 외국 vs. 일본기관의 우수인재 영입을 위한 노력 비교분석을 통한 시사점 도출(i.g., 자유도 높은 연구비의 제공, 70세 정년보장, 헤드헌팅 등)

## 2. 제12회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

- 글로벌화에 대응한 과기인 활용 해외 사례
  - P&G connect + develop
    - P&G는 개방혁신 R&D 모델을 적극 수용함으로써 전통적인 기업간 경계를 제거하고 고객과 경쟁사를 포함한 다양한 외부 조직과의 협업을 통해 급 성장하고 있음
  - Waters 의 e-learning 센터의 개방
    - 민간 회사 (Waters)와 Maryland Univ.가 공동으로 국가적 차원의 Food Safety 문제를 해결하기 위한 공동 연구/ Training Center를 개설하였음 => 민-관-학계의 Open Innovation 사례
  - 일본 이화학연구소(RIKEN)
    - 리켄정신 : '과학의 진보라는 것은 때로는 예상치 못한 방향으로 향하는 것으로서, 이렇게 과학의 발전이 자유로운 성질의 것이라면, 연구자에게도 자유를 주어야 한다'  
노벨상 수상자 배출 등, 기초과학과 산업에의 응용 모두에 성공
    - 디테일하며 치밀한 평가시스템  
50% 해당분야 최고의 해외석학  
50% 일본인 = 25% 리켄 내부위원 + 25% 리켄 외부의 석학
    - The Only One 의 연구를 하라  
집중투자 분야(예, 뇌과학) Vs, 긴 안목에서의 장기적 투자분야
- 고령화사회와 과학기술인
  - 일본의 임금피크제
    - 원로 과학기술인재의 경륜을 존중하고, 다양한 세대가 상생하는 일본의 과학 기술계
  - 미국/일본의 원로과학자의 역할
    - 미국은 주 단위의 개별특성에 맞는 원로과학자 지원센터를 두고 있으며, 일본은 특허유통 어드바이저 사업으로 후학 육성에 힘을 기울임
- 선진사회의 다양성에 입각한 고용 및 HR 프로그램 개요 및 성과
  - 영국 DTI : 인종 성별 다양화
    - 영국 산업통상부는 다양성에 입각한 고용 및 HR 프로그램을 국가 및 기관의 생산성 및 효율성 향상의 최우선 과제로 하고 있음

- 미국 Pfizer : Society for Women's Health Research
  - 향후 특정 대상(여성/어린이/고령자) 지원보다는 과학 기술을 통해 사회 Issue를 해결할 수 있는 기술 과제를 지원하는 등의 패러다임 전환이 필요함
- 일본 NISTEP : 일본은 인재의 다양성 확보를 위한 전쟁중
  - 과학기술인재의 다양성에 대한 기초통계
  - 우수인재의 정의 및 세계적 수준의 인재 파악
  - 우수 인재 영입을 위한 노력 파악

## 제 13 절 제13회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 9. 15.(월) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

1. 극지 관련 국제기구 과학이슈 분석 및 대응방안 도출  
- 극지연구소 미래전략실장 진동민



# CONTENTS

1 극지 개관

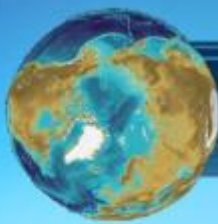
2 우리나라 극지연구 활동

3 해외 주요 동향

4 극지 관련 국제기구 및 체제

5 킹조지섬 및 스발바드 지역

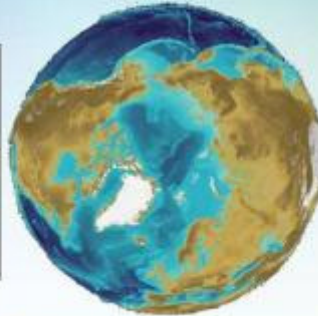
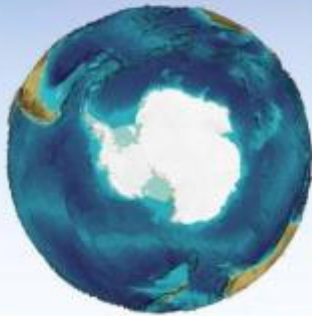
6 결론



## 극지 개관



## 극지 개관: 남극대륙과 북극(해)



### 남 극

남극해로 둘러싸인 거대한 대륙 (한반도의 약 60배)  
 평균 2,400m 두께의 빙상  
 (Remote, Isolated, Uninhabited)

### 북 극(해)

유라시아와 북미대륙으로 둘러싸인 거대한 바다 (한반도의 약 55배)  
 2~3m 두께의 해빙  
 (No continent, but close to the continents)

## 극지의 중요성: 왜 극지인가?

### 인류 삶의 질 향상을 위한 Key Area

#### 천연 과학 실험장

대기권, 빙권, 지권, 수권, 생물권의 복합 상호작용

#### 지구환경 기록 보관소

눈/얼음/퇴적물/암석의 고환경, 고기후 기록 보존

#### 환경변화 연구 최적지

지구 환경변화의 척도, 지구의 기후 제작소

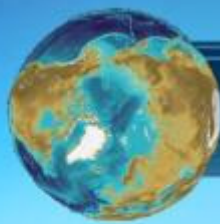
#### 자원 보고

수산, 유용생물 자원/ 석유, 가스/광물자원 등



## 국제사회에서 극지 진출의 의미

- ◆ 인류 복지 : 지구 환경변화 연구를 통한 미래 환경 예측
- ◆ 국익 도모 : 남극 및 북극해의 풍부한 자원개발을 위한 기초자료 확보
- ◆ 국가 위상 : 극지에 기지를 보유한 국가로서의 국제적 위상 확립



## 우리나라 극지연구 활동

## 우리나라 극지연구 주요연혁

- 1987. 03 한국해양연구원내 극지연구실 설립
- 1988. 02 남극세종과학기지 준공
- 1989. 10 우리나라 남극조약협약의당사국 가입
- 2004. 극지연구소 부설화
- 2004. 쇄빙연구선 아라온호 건조 시작
- 2006. 남극 장보고과학기지 건설 추진
- 2009. 11 쇄빙연구선 아라온 건조완료 및 취항
- 2010 아라온 남북극 첫 항해 성공적 완료



## 우리나라 극지연구 인프라



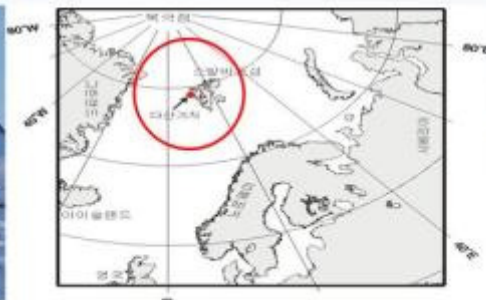
## 남극 세종과학기지

- 준공일 : 1988년 2월 17일 (2009.1 기지 대수선 완료)
- 위 치 : 남쉐틀랜드군도 킹조지섬 ( 62°13' S, 58°47' W )
- 규 모 : 총 4,318 m<sup>2</sup> (1,306평) (연구동, 본관동, 숙소동, 발전동 등 )
- 운 영 : 월동연구대 상주  
(현재 제 23차 월동연구대 17명, 하계 100명 이상)
- 기 타 : 킹조지섬 내 칠레, 러시아, 중국 등 8개국 월동기지 운영



## 북극 다산과학기지

- 개 소 일 : 2002. 4. 29
- 위 치 : 스발바드 군도 니알슨 (78°55' N, 11°56' E)
- 규 모 : 약 216 m<sup>2</sup> 임대
- 운영방식 : 비상주 (필요시 방문 체류)
- 비 고 : 니알슨 국제기지촌에 한국, 노르웨이, 영국, 독일, 프랑스, 이태리, 일본, 중국, 인도, 네덜란드 등 10개국 기지 운영





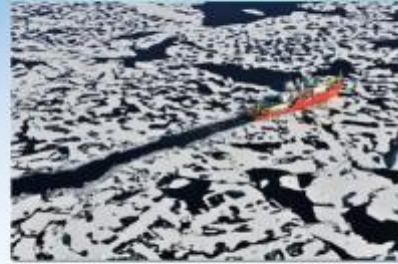
## 남극 시험항해 및 남극 장보고과학기지 건설후보지 탐사 [2009.11~2010.3]



## 북극해 탐사 [2010.6~8]



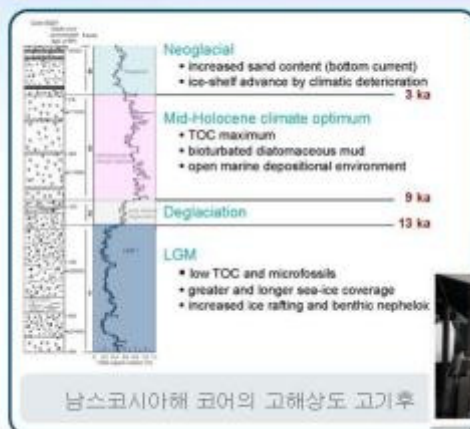
## 북극해 탐사 (2010.6~8)



## 우리나라 남극연구 실적(1): 기후변화 연구

### 남극 빙하 및 해저 퇴적물 활용한 고기후 복원

- 남극 빙하시추 및 남극 해저퇴적물 기록을 통한 과거 기후시스템 복원 및 이해를 통해 미래 기후변화 연구 수행



## 우리나라 남극연구 실적(2): 바이오

### 극지 미세조류 확보, 분자계통학적 분류 및 보전

- 극지생물자원 활용기술 확립 및 극지 생물/유전자원 DB구축
  - 미생물 1500종, 메타게놈 450Mb 등 확보
  - 결빙방지 호냉성 극지생물, 결빙방지단백질 특성 탐구
  - 항당뇨, 항산화, 항암 후보물질, 공정용 저온 생체죽매 등 바이오신소재 발굴



## 우리나라 남극연구 실적(3): 세계 5대 남극운석 보유국

### 남극 운석탐사 29점의 운석 발견(남극대륙 티엘산맥 주변)

- 3차에 걸친 남극대륙 탐사를 국내 최초의 운석 확보 및 분석 기반 마련



↓ 제2차 남극운석탐사대가 획득한 남극운석 중 일부(플라사이트, 유크라이트)



## 우리나라 북극연구 실적(1)

- 세계기상기구 (WMO) 의 전지구 대기 감시 프로그램 (global atmospheric watch, GAW)의 지구규모 관측소
  - 관측대상: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, 등 온실기체, 에어로졸 (물리, 화학적 성질) 과 기후적 영향 (산란, 구름입자), 대류권 오존 등 오염 물질
- 극지연구소 공동연구 현황
  - 관측대상: (1) 구름 입자 수농도 관측 (2007년 5월부터)
  - (2) 북극대기중 생물기원 가스(dimethylsulfide, DMS) 관측



WMO의 GAW 지구규모 관측소 현황(21개)



## 우리나라 북극연구 실적(2)

- 북극해 특성 연구 수행
  - 러시아와 공동으로 카라해 해양특성 조사 수행(2000-2005년)
  - 2007년 미국과 공동으로 베링해 북쪽해역에서 기후변화로 인한 영향 연구(Heally Cruise)
- 고환경(고해양 / 고기후) 연구
  - 2000년~2005년 바렌츠해, 카라해 등 북극해 연안역에서 지질, 빙하 퇴적을 채집 등 통한 고환경 연구 실시
  - 2007년~2011년 국제 IPY 그린란드 빙하시추(NEEM) 참여



## 우리나라 북극연구 실적(3)

- 가스하이드레이트 연구
  - 극지(연)은 2003년, 2005-2007년에 걸쳐 오호츠크해 가스하이드레이트 국제공동연구(CHAOS) 프로젝트에 주도적 참가
  - 후속연구로 2007~2010년까지 사할린 해저 가스하이드레이트 탐사를 위한 한-러-일 3국 협력사업 수행 중



- 캐나다 천연자원부(NRCan)과의 협력하에 캐나다 레졸루트 과학기지에 연구인력 파견 및 연구활동 수행(2009)

## 남극 장보고과학기지

### 새종과학기지



### 장보고과학기지 [Terra Nova Bay]



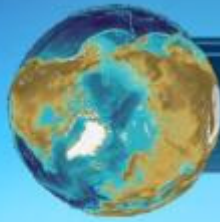
## 남극 정보고과학기지



- ◆ 운영 : 월동대동 16명(하계 최대 60명 수용)
- ◆ 면적 : 4,232m<sup>2</sup> (본관, 연구동, 정비동, 발전동(신재생에너지) 등)  
800m<sup>2</sup> (저유탱크, 부두시설, 헬리포트, 통신구역)
- ◆ 건설 : 2014년 완공예정

## 극지방 국제기구 및 협력네트워크





## 해외 주요동향

### 해외 국가들의 극지인프라 강화 현황: 남극





## 극지 관련 국제기구 및 체제(총괄)



• CIIC: Climate and Cryosphere

## 남극조약(AT) 개관

- ◆ 남극조약(AT) 체결(1959.12.1. 미국 워싱턴)
- ◆ 매년 28개 협의당사국 및 20개 비협의당사국 등 48개국이 조약에 의거 ATCM 회의 개최(협의당사국은 실제 남극연구/활동 수행 국가)
- ◆ 남극조약 50주년의 의미
  - 국제극지의해(International Polar Year) 성공적 개최 및 지속성 강조
  - 지구온난화로 인한 기후변화에 있어 극지연구의 중요성 재확인
  - 극지연구에 있어 장기적 차원의 모니터링 및 국가간 협력의 중요성 재확인



## 최근 주요 이슈

### ◆ 2009년 주요 이슈

- 제2부속서 개정, IPY전통, 제6부속서 비준, 남극선박관광 환경문제, 생물자원탐사, 기후변화, 선박관광 및 관광객 육지 하선 제한, 남극운항선박규정, 남극큰제비 보존, 방문자 가이드라인 등

### ◆ 2010년 주요 이슈

- 생물자원탐사, 기후변화, 제6부속서 비준, IPY 전통, MPA지정, 남극선박운항, 환경문제, 방문자 가이드라인, IMO와 협력, 중유사용 제한, 기지 친환경에너지 사용, 우리나라 제2기지 건설 등



## 북극이사회(Arctic Council)

### ◆ 북극권 국가(RIMs)간 포럼(1996.9.19 서명 발효. 오타와 선언문)

### ◆ 설립목적

- 북극지역 거주민 및 원주민의 복지, 건강과 지역 커뮤니티 전통 보호
- 북극 지역 환경 및 생태계 보호 등 생물다양성 유지
- 북극 자연자원의 지속 가능한 개발 및 이용
- 북극지역 경제·사회 발전 및 문화적 복지 실현 등을 포괄하는 지속 가능한 발전 추구

### ◆ 외무장관 회의(Ministerial Meetings)

- 2~3년마다 의장국이 개최(8개 회원국 외무장관 참석)

### ◆ 고위급 회의(Senior Arctic Officials : SAO meetings)

- 6개월 마다 개최, 의제 검토 및 외무장관 회의 안건 상정 등
- 2009년 11.12~13 덴마크 코펜하겐에서 SAO 회의 개최

### ◆ 최근 북극권에 대한 관심 고조와 더불어 비북극권 국가들의 위원회 참여노력 지속

## 북극이사회 구성원

- 북극이사회는 회원국, 상시참여기구, 옵저버, 잠정옵저버로 구성

구분	회원국가 현황
회원국 (8개국)	 캐나다  덴마크  핀란드  아이슬란드  노르웨이  러시아  스웨덴  미국
상시참여기구	이누이족, 노르웨이 사미족 등 북극권 소수민족 기구
정식옵저버	 독일  폴란드  네덜란드  영국  프랑스  스페인
잠정옵저버	 한국  중국  이탈리아  일본  EU
기타	다수의 비정부기구 및 국제기구들이 참여

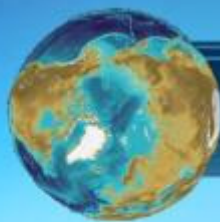
## 북극이사회 워킹그룹(WG)

- ◆ Arctic Contaminants Action Program (ACAP) [사무국: 러시아]
  - 북극환경보호(오염물질배출 감축, 오염리스크 저감) 등
- ◆ Arctic Monitoring and Assessment Program (AMAP)[사무국: 노르웨이]
  - 북극오염원 및 기후변화 영향에 대한 정보/조언 제공 등
- ◆ Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) [사무국: 아이슬란드]
  - 생태계기반경영(EBM), 북극동식물 모니터링/보호 등
- ◆ Emergency Prevention, Preparedness and Response (EPPR) [사무국: 미국]
  - 기름유출 대응, 방사능 누출, 자연재해 대비/대응 등
- ◆ Protection of the Arctic Marine Environment (PAME) [사무국: 아이슬란드]
  - 북극해양환경보호, 북극해운(Marine Shipping) 평가/대책 등
- ◆ Sustainable Development Working Group (SDWG) [사무국: 캐나다]



## 북극이사회(Arctic Council)

- ◆ 현재 덴마크(그린란드 : 2009~2011)가 의장국 역할 수행 중
- ◆ 의장국 덴마크는 5개 아젠다에 대해 중점 추진 중
  - 1) 생물다양성,통합적 자원관리(Sustainable Use of Resources & Protection of the Environment, Ecosystem)
  - 2) 기후변화 연구(Climate Change)
  - 3) IPY 프로그램(IPY Legacy)
  - 4) 북극이사회 체제 개편(The Structure of the Arctic Council)
  - 5) 회원국 간 협력 강화
- ◆ 非북극권 국가들의 북극위원회 참여를 위한 노력 진행 중
  - 한국은 2008년 11월 외교부를 통해 북극이사회 잠정옵저버 가입
  - 6개 워킹그룹에서 활동 가능, SAO회의 참가 등
  - 2011년 덴마크 개최 외무장관 회의를 통해 한국의 상임옵저버 가입여부 최종 결정



## 킹조지섬 및 스발바드 지역

## 남극 킹조지섬 및 북극 스발바드 기반 국제공동연구



북극 다산과학기지

북극 스발바드내  
니얼슨과학기지촌내  
10개국 과학기지 운영 중

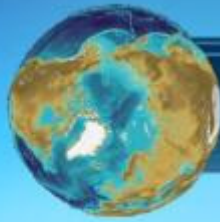


남극 세종과학기지

남극 킹조지섬내  
11개 국가 기지 운영  
[상주기지 8개국 9개 기지]

## 결론

- ◆ 극지연구 선진국을 추구하고기 위해서는 인프라 운영 선진화와 함께 융복합 연구 강화
- ◆ 극지인프라 강화에 따른 국제공동연구 수행
  - 대규모, 장기적 연구프로그램
  - 극지연구 선진국과의 협력을 통한 연구효율성 창출
- ◆ 2011 ASSW 개최, 2013 COMNAP 개최 등 대형 극지 국제회의의 성공적 개최를 통한 위상 강화
- ◆ 극지분야에 대한 정부부처 차원의 적극 참여



## 참고자료

### 해외연구 동향: 미국

- ◆ 북극이사회 정회원국이자 남극조약 원초서명국, 세계에서 가장 큰 규모의 극지연구 수행 중
- ◆ 미국 국립과학재단(NSF) 내 극지 프로그램 사무국(OPP)과 국가해양 대기청(NOAA)이 극지연구 주도
- ◆ 우주권, 기수권, 지권, 생물권, 극지공학 등 전분야 걸쳐 세계 연구 주도



## 해외연구 동향: 미국

- ◆ 북극연구 프로그램: 북극 자연 연구(Arctic Natural Sciences), 북극 시스템
- ◆ 과학 프로그램(ARCSS), 북극사회과학 프로그램(ASSP), 북극관측 네트워크(AON) 및 빙하시추, 대기, 해양 등 다양한 분야의 북극해 연구 수행 중, 2015년 상용화 목표로 알래스카에서 가스하이드레이트 연구 수행 중



## 해외연구 동향: 영국

- ◆ 영국남극조사소(BAS)와 캠브리지대학 스코트극지연구소(SPRI), 스코틀랜드해양연구소(SAMS) 등의 연구기관이 극지연구 수행
- ◆ 영국의 극지연구 동향
  - 700여명의 대학 및 연구소 전문인력이 참여
  - 기후변화와 관련하여 북극연구에 적극적인 관심 표명



## 해외연구 동향: 영국 헬리 V 기지

- ◆ 기존 헬리기지 대체 첨단기지(2010/2011준공 예정)
- ◆ 빙붕 이동성 고려해 스키발구조, 강설대비 유압 상승
- ◆ 각각 모듈을 기차식으로 연결한 구조



## 해외연구 동향: 독일

- ◆ 헬름홀츠연구회 산하 알프레드베게너연구소(AWI) 중심 극지 연구 수행
- ◆ 지구물리, 빙하 등 지구환경변화와 생물권 연구 주도
- ◆ 쇄빙연구선, 헬기, 비행기 등 극지연구 활동을 위한 인프라 보유
- ◆ EU와 공동으로 2014년 건조를 목표로 대형 쇄빙시추연구선(Aurora Borealis) 건조추진 중
  - 길이 약 200m, 폭 약 50m의 크기, 수심 4,000m까지 시추 가능



## 해외연구 동향: 독일 노이마이어 III 기지

- ◆ 기존 노이마이어 II기지 대체 첨단기지(2009.2준공)
- ◆ 2009.2월 준공: 최대 40명 수용(월동 9명)
- ◆ 강설대비 건물기둥에 Jacking 시스템 도입(상하 이동)



## 해외연구 동향: 중국

- ◆ 극지연구소(PRIC)와 극지연구국(CAAA)이 연구 주도
- ◆ 중국은 실룡호를 이용해 1999년, 2003년, 2008년 북극해 탐사 수행
- ◆ 남극 PANDA 프로젝트 수행(1996/1997 ~ 2004/2005)
- ◆ 8,000톤급 신규 쇄빙선 건조 추진(300만 달러 규모 2013년 완성)
- ◆ 최근 남극대륙내 가장 높은 지역인 Dome Argus (해발4,093m)에 곤륜(kulun) 기지 건설(2009.1월 준공: 최대 25명 상주)



## 해외연구 동향: 벨기에

- ◆ 벨기에, 2009.2. 동남극 연안에서 200km안에 위치한 '프린세스 엘리자베스' 하계기지 준공
  - 풍력, 태양전지 활용 탄소무배출기지 달성 목표



## 해외연구 동향: 러시아

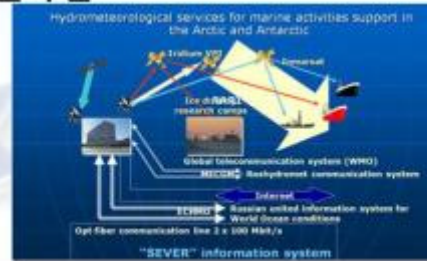
- ◆ 러시아: 북극이사회 정회원국이자 남극조약 원초서명국
- ◆ 러시아 극지연구소(AARI)가 북극 연구 주도적으로 추진
- ◆ 기후변화연구, 생태계, 빙하학, 수산자원 등의 연구를 수행
- ◆ 러시아 수문기상환경청 산하 극지연구소(AARI)가 남북극 연구 담당



## 해외연구 동향: 러시아

### ◆ 러시아의 북극연구 동향

- 2008.9. 메드베데프 대통령이 러시아 북극 관장 통합법령 제정 지시
- 2008.10. 후속조치로 '2020년 북극계획' 및 2009.3. 국가 북극 정책 수립
- 국가 북극정책의 주요 내용: 러시아 연안 메탄하이드레이트 탐사/개발
- 북극권 대륙붕 경계 확정
- 북극항로 활성화/관리 위한 통합시스템 구축
- 인공위성 활용한 원격탐사, 쇄빙연구선을 활용한 북극점 탐사 실시
- Ny-Alesund 과학기지촌에도 진출 추진





## 2. 제13회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

#### ○ 극지 개관

- 남극 : 남극해로 둘러싸인 거대한 대륙  
북극(해) : 유라이사와 북미대륙으로 둘러싸인 거대한 바다
- 극지의 중요성 : 천연 과학 실험장, 지구환경 기록 보관소, 환경변화 연구 최적지, 자원보고
- 국제사회에서 극지 진출의 의미 : 인류복지, 국익도모, 국가위상

#### ○ 우리나라 극지연구 활동

- 극지연구 인프라 : 쇄빙연구선 아라온, 북극다산과학기지, KOPRI, 남극 세종과학기지, 남극 장보고과학기지
- 남극 세종과학기지('88.2.17 준공/ 남쉐틀랜드군도 킹조지섬)
  - 운영 : 월동연구대 상주
  - 킹조지섬 내 칠레, 러시아 중국 등 8개국 월동기지 운영
- 북극 다산과학기지('02.4.29 개소/ 스발바드 군도 니알슨)
  - 운영 : 비상주(필요시 방문 체류)
  - 니알슨 국제기지촌에 한국, 노르웨이, 영국, 독일, 프랑스, 이태리, 일본, 중국, 인도, 네덜란드 등 10개국 기지 운영
- 쇄빙연구선 아라온
- 남극 시험항해 및 남극 장보고과학기지 건설후보지 탐사
- 북극해 탐사
- 남극연구 실적
  - 기후변화 연구 : 남극 빙하 및 해저 퇴적물 활용한 고기후 복원
  - 바이오 : 극지 미세조류 확보, 분자계통학적 분류 및 보전
  - 세계 5대 남극운석 보유국 : 남극 운석탐사 29점의 운석 발견
- 북극연구 실적
  - 세계기상기구의 전지구 대기 감시 프로그램의 지구규모 관측소
  - 북극해 특성 연구 수행
  - 고환경(고해양/고기후) 연구
  - 가스하이드레이트 연구

- 캐나다 천연자원부(NRCan)과의 협력하에 캐나다 레졸루트 과학기지에 연구 인력 파견 및 연구활동 수행(2009)
- 남극 장보고과학기지('14 완공예정)
  - 운영 : 월동대동 16명(하계 최대 60명 수용)
- 극지분야 국제기구 및 협력네트워크

○ 해외 주요동향

- 해외 국가들의 극지인프라 강화 현황
- 북극연구 수행 국가현황

○ 극지 관련 국제기구 및 체제

- 극지 관련 국제기구 및 체제(총괄)
- 남극조약(AT) 개관
  - 남극조약(AT) 체결('59.12.1, 미국 워싱턴)
  - 매년 28개 협의당사국 및 20개 비협의당사국 등 48개국이 조약에 의거 ATCM 회의 개최(협의당사국은 실제 남극연구/활동 수행 국가)
  - 남극조약 50주년의 의미 : 국제극지의해 성공적 개최 및 지속성 강조, 지구온난화로 인한 기후변화에 있어 극지연구의 중요성 재확인, 극지연구에 있어 장기적 차원의 모니터링 및 국가간 협력의 중요성 재확인
- 최근 주요 이슈
  - 2009년 : 제2부속서 개정, IPY전통, 제6부속서 비준, 남극선박관광 환경문제, 생물자원탐사, 기후변화, 선박관광 및 관광객 육지 하선 제한, 남극운항선박규정, 남극큰제비 보존, 방문자 가이드라인 등
  - 2010년 : 생물자원탐사, 기후변화, 제6부속서 비준, IPY전통, MPA지정, 남극선박운항, 환경문제, 방문자 가이드라인, IMO와 협력, 중유사용 제한, 기지 친환경에너지 사용, 우리나라 제2기지 건설 등
- 북극이사회
  - 북극권 국가(RIMs)간 포럼('96.9.19 서명발효, 오타와 선언문)
  - 목적 : 북극지역 거주민 및 원주민의 복지, 건강과 지역 커뮤니티 전통 보호, 북극 지역 환경 및 생태계 보호 등 생물다양성 유지, 북극 자연자원의 지속 가능한 개발 및 이용, 북극지역 경제·사회 발전 및 문화적 복지 실현 등을 포괄하는 지속 가능한 발전 추구
  - 외무장관 회의 : 2~3년마다 의장국이 개최(8개 회원국 외무장관 참석)
  - 고위급 회의 : 6개월마다 개최, 의제 검토 및 외무장관 회의 안건 상정 등, '09.11.12~13 덴마크 코펜하겐에서 SAO 회의 개최
  - 최근 북극권에 대한 관심 고조와 더불어 비북극권 국가들의 위원회 참여

노력 지속

- 구성 : 회원국, 상시참여기구, 옵저버, 잠정옵저버, 기타

○ 킹조지섬 및 스발바드 지역

- 남극 킹조지섬 및 북극 스발바드 기반 국제공동연구
  - 북극 스발바드내 니알슨과학기지촌내 10개국 과학기지 운영 중
  - 남극 킹조지섬내 11개 국가 기지 운영(상주기지 8개국 9개 기지)

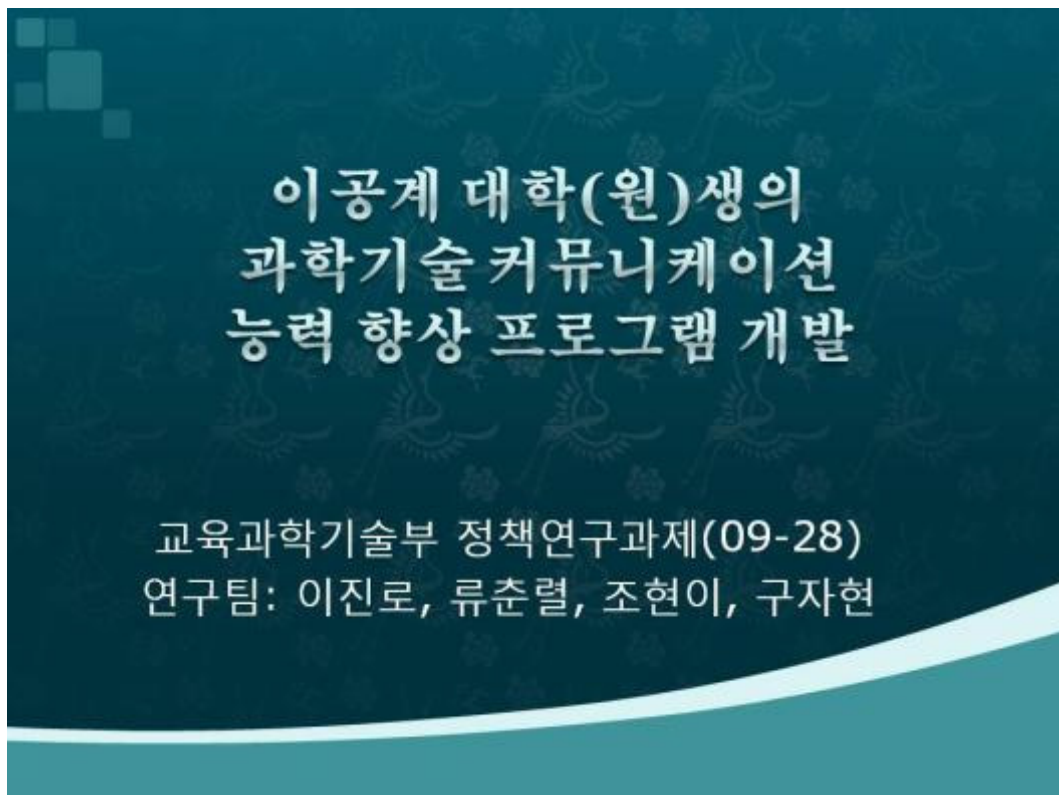
○ 결론

- 극지연구 선진국을 추구하기 위해서는 인프라 운영 선진화와 함께 융복합 연구 강화
- 극지인프라 강화에 따른 국제공동연구 수행
- 2011 ASSW 개최, 2013 COMNAP 개최 등 대형 극지 국제회의의 성공적 개최를 통한 위상 강화
- 극지분야에 대한 정부부처 차원의 적극 참여

## 제 14 절 제14회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 10. 20.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

1. 이공계 대학(원)생의 과학기술 커뮤니케이션 능력 향상 프로그램 개발  
- 영산대학교 교수 이진로



## 이공계 소통의 문제

- ◆ “이공계 소통 능력을 향상시켜야” (공감대)
- ◆ “학생들이 자신의 지식을 정확하게 표현할 수 있게 해주세요.” (공대 교수)
- ◆ “이공계 출신 직원이 회의에서 문제의 해결책을 설득력 있게 제시하도록 해주세요.” (회사임원)
- ◆ “과학기술 전공자들이 일반 대중에게 연구성과와 기술을 알기 쉽게 설명해주면 좋겠어요.”(언론사 기자)

## 이공계 현실과 우려

- ◆ 이공계 홀대론 제기(2010.10 국정감사 이상민 의원)
- ◆ 주요 인사 부족: 장,차관 2.9% (2명/68명), 4급 이상 공무원 22.9%(교과부, 지경부 120명/567명)
- ◆ 중국의 사례: 내각 40% 이상, 관료 70% 이상이 엔지니어 출신
- ◆ 이로 인해 정부 과학기술정책 만족도 저하: 설문조사에서 74.6%가 미흡하다고 응답(권영길 의원)
- ◆ 이공계 학생 이탈현상 확대: 최근 3년간 5만 6천명이 자퇴, 전과(2007-2009년)

## 이공계의 소통 교육을 요구하는 사회 변화는...

- ◆ 기술 융합: 타 분야와 소통 필요성 증가
- ◆ 이공계 출신 역할의 확대: 기업 내의 이공계 역할과 리더십의 확대
- ◆ 이공계 전문가의 사회 진출 다변화: 이공계 전문가가 다양한 분야로 진출
- ◆ 과학기술 정보의 사회적 수요 증대: 사회를 향한 전문지식의 설명과 정책적 설득의 요구 증가

## 이공계 소통 능력이 상대적으로 부족해서...

- ◆ 이공계 졸업생의 경쟁력 저하
- ◆ 이공계의 사회지도층 역할 제한
- ◆ 과학 대중화 지체로 사회적 공감대 획득 지연
- ◆ 사회 현안 해결 과정에서 이공계 전공자의 소외 현상 등이 발생함

## 왜 이공계 소통 교육인가?

- ◆ 소통 교육은 논리적 사고 체계를 발전시켜 연구에 도움을 준다
- ◆ 소통 능력은 협력적 연구를 활성화한다.
- ◆ 이공계는 사물을 다루므로 소통 기회가 근원적으로 부족하므로 체계적 교육을 통한 능력 향상이 필요하다.
- ◆ 소통 교육을 통하여 조직과 사회의 지도층과 일반 구성원의 인식체계를 이해하여 적절하게 대응할 수 있다.

## 소통과 관련한 공학인증 평가의 주요 내용

- [7] 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력
- [8] 평생교육의 필요성에 대한 인식과 이에 능동적으로 참여할 수 있는 능력
- [9] 공학적 해결방안이 세계적, 경제적, 환경적, 사회적 상황에 끼치는 영향을 이해할 수 있는 폭넓은 지식
- [10] 시사적 논점들에 대한 기본지식
- [11] 직업적 책임과 윤리적 책임에 대한 인식
- [12] 세계문화에 대한 이해와 국제적으로 협동할 수 있는 능력

# 소통 교육 강화의 필요성과 목표

- ◆ 필요성:
- ◆ 환경변화와 교육의 문제점(이공계 소통 능력 제한에 따른 역할 제한, 승진 이동 장벽과 기피 현상 등)
- ◆ 목표 및 과제:
- ◆ 국내 대학 평가, 미국 대학 벤치 마킹 => 흥미 있고 실효성 있는 교육 프로그램을 통한 이공계 학생의 커뮤니케이션 능력 강화
- ◆ 기대효과:
- ◆ 이공계 역할 제고와 진출 다양화(이미지 개선), 연구 개발 경쟁력 향상(국가과학기술력 제고), 과학적 사고로 국민의식 선진화(과학대중화 확산)





## 한국의 이공계 소통 교육

- ◆ 서울대, KAIST, 포항공대, 부산대, 고려대, 연세대, 전남대 => 과목 부족, 저학년 위주, 이공계 차별성 미흡 등의 문제점
- ◆ 서강대 => 대학원 재교육 과정 운영으로 과학 대중화 위주
- ◆ 포항공대의 아태이론물리센터 => 재학생 대상의 소규모 단기 과정 운영
- ◆ 미국 공과대학 TOP 10 => 운영 사례 검토 후 벤치마킹

## 미국의 이공계 소통 교육

- ◆ MIT, 스탠포드, UC 버클리, 캘리포니아 공과 대학, 조지아 공과 대학, 일리노이 대학, 카네기 멜론 => 충분한 교육 과목, 체계적 과정 운영, 이공계 차별성 등에 주목할 수 있음
- ◆ 매 학년 커뮤니케이션 과목 이수 필수 (MIT)
- ◆ 3,4 학년은 프로젝트 실습 과목 통해 현장의 연구 주제별 제안서 작성과 PT, 연구 결과 보고서 작성 및 회의와 토론, 언론 홍보 대응 능력 강화
- ◆ 필요시 이공계 교수와 커뮤니케이션 교수 공동 강의(팀티칭)

## 이공계 소통 교육의 방향

- ◆ 이공계를 위한 글쓰기 기초 교육이 필요
- ◆ 발표, 대화, 토론 등 말하기 교육을 포함
- ◆ 인문사회적인 시사 주제에 대한 이해와 비판 능력 함양
- ◆ 전공 과목에서 글쓰기 활용 수업을 도입
- ◆ 소통 교육에서 실습을 중시, 실용 능력 강화
- ◆ 다양한 단기 특강과 글쓰기 센터 운영 통해 맞춤 교육을 실현

## 이공계 소통 교육의 방향

- ◆ 교육 시스템: 이공계 대학 중심으로 커뮤니케이션 교육 과정 운영
- ◆ 교육 담당 교수: 이공계 전공 및 현장 경력자, 과학기술 문화, 홍보, 언론 종사자 등이 직접 글쓰기 말하기 교육에 참여
- ◆ 교육 이수 학생: 이공계 관련 주제로 발표와 토론 대회 개최하여 학습 동기 강화
- ◆ 경과조치: 이공계 교수와 강의 요원의 소통 교육 지원에 커뮤니케이션 교수 활용

## 교육 과목(예시)

- ◆이공계 글쓰기, 이공계 말하기
- ◆연구제안서 작성법, 과학기술 스피치와 토론
- ◆과학정책 제안과 실행
- ◆과학기술과 논리, 연구발상과 창의력
- ◆과학기술 현상 비판과 분석
- ◆과학사와 과학철학, 대중매체와 과학기술
- ◆과학기술인의 인간관계와 커뮤니케이션
- ◆과학기술 조직과 커뮤니케이션
- ◆정보사회와 과학대중화

## 이공계 대학(원)생 커뮤니케이션 능력 향상 과목별 담당 교수진과 교육



# 어떻게 교육 효과를 높일 것인가

## 교육 효과를 높이는 수업 운영 시스템 지원



# 목표와 대상별 교육 과정

	기본형 (B타입)	심화형 (P타입)	융합형 (C타입)
중점 목표	조직 구성원으로서의 커뮤니케이션 기본 능 력 함양 -> 커뮤니케이션 기본 공통 과정	조직 리더로서의 커뮤니케이션 수행 능력 함양 -> 커뮤니케이션 심화 응용 과정	사회 리더로서의 커뮤니케이션 선도 능력 함양 -> 커뮤니케이션 융합 통섭 과정
교육 대상	이공계 출신으로서 실 무자, 기술자, 연구원, 교수 희망	이공계 출신의 팀장, 부서장, 관리자 희망	이공계 출신으로서 경영 자, 교육자, 행정가, 언 론인 희망

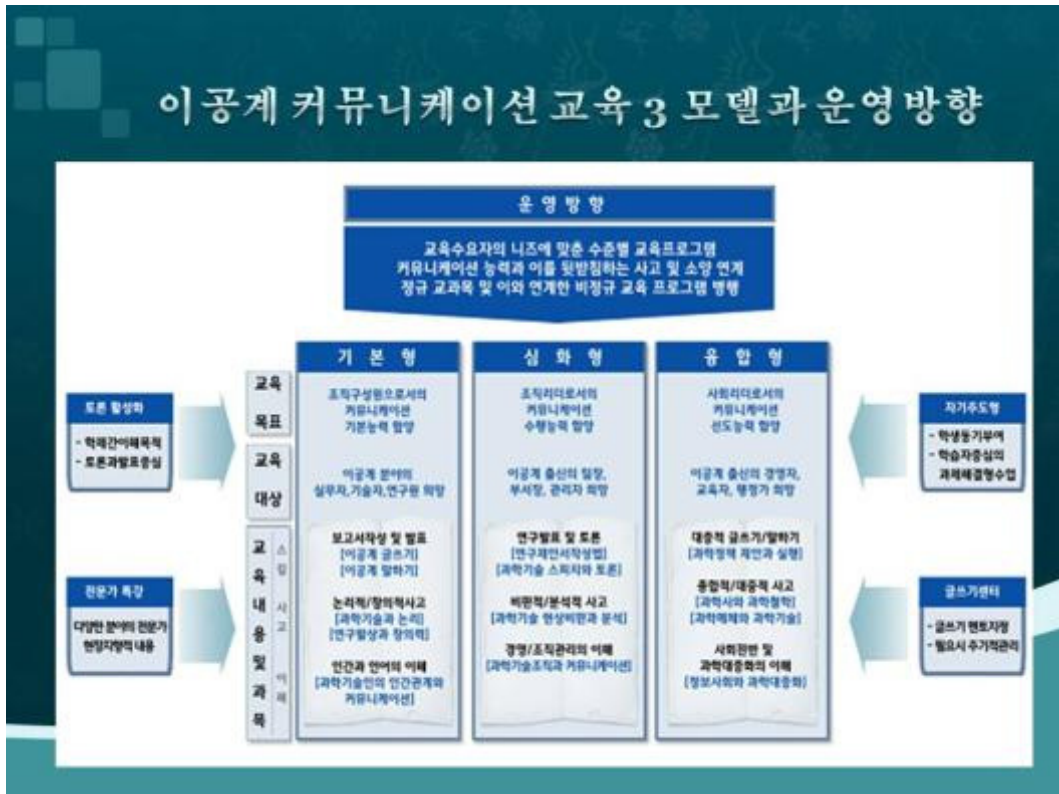
# 영역별 교육 과정

	기본형 (B타입)	심화형 (P타입)	융합형 (C타입)
스킬 영역	보고서 작성 및 발표 - 이공계 글쓰기, 이공계 말하기	연구발표 및 토론 - 연구 제안서 작성법 과학기술 스피치와 토론	대중적 글쓰기/ 말하기 - 과학정책 제안과 실행
사고 영역	논리적, 창의적 사고 - 과학기술과 논리, 연구발상과 창의력	비판적, 분석적 사고 - 과학기술 현상 비판과 분석	종합적, 대중적 사고 - 과학사와 과학철학, 대중매체와 과학기술
이해 영역	인간관계와 커뮤니케이션에 대한 이해 - 과학기술인의 인간관계와 커뮤니케이션	연구 관리와 조직 운영에 대한 이해 - 과학기술 조직과 커뮤니케이션	사회 전반 및 과학 대중화에 대한 이해 - 정보사회와 과학대중화

## 이공계 대학(원)생 커뮤니케이션 능력 향상 프로그램의 3 모델



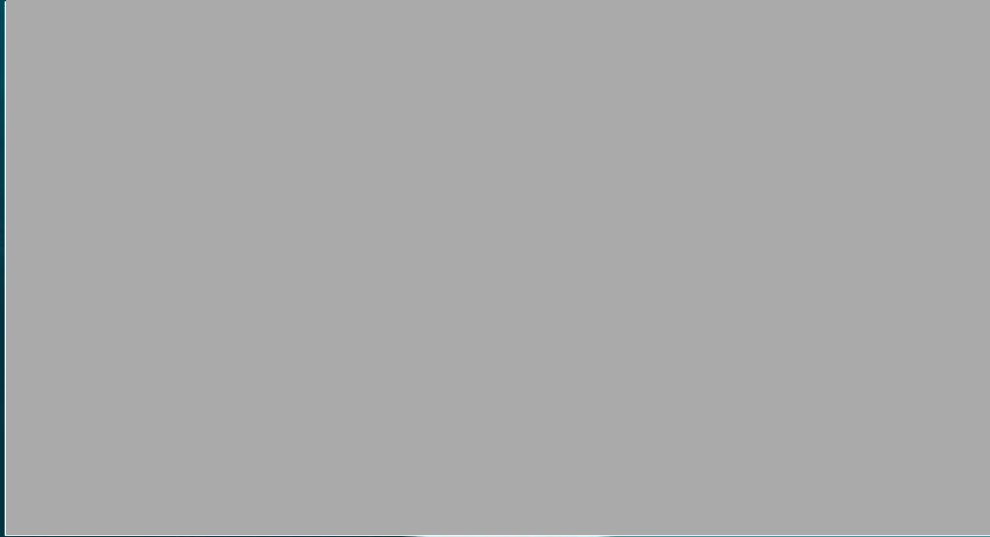
## 이공계 커뮤니케이션 교육 3 모델과 운영방향



## 연구를 마치며...

- ◆ 이공계 출신의 위상과 경쟁력은 미래 국가경쟁력이라는 점에서 매우 중요함.
- ◆ 과학기술사회, 정보사회, 기술융합사회는 이공계 출신의 역할 확대를 요구하고 있음.
- ◆ 커뮤니케이션 능력 향상은 이공계 전문가의 기술 융합 선도, 역량 강화, 다양한 분야 진출 및 과학대중화 측면에서 긴요한 과제임.
- ◆ 후속 연구의 제언: 교육과정 운영에 대한 로드맵 등 추가 연구가 필요함

## 연구진 및 TFT, 자문위원...



## 2. 제14회 과학기술정책연구회 토론회결과

### (1) 주요 내용

- 소통 교육 강화의 필요성
  - 필요성 : 환경변화와 교육의 문제점(이공계 소통 능력 제한에 따른 역할 제한, 승진 이동 장벽과 기피 현상 등)
  - 기대효과 : 이공계 역할 제고와 진출 다양화(이미지 개선), 연구개발 경쟁력 향상(국가과학기술력 제고), 과학적 사고로 국민의식 선진화(과학대중화 확산)
- 미국의 이공계 소통 교육
  - MIT, 스탠포드, UC 버클리, 캘리포니아 공과대학, 조지아 공과대학, 일리노이 대학, 카네기 멜론 => 충분한 교육 과목, 체계적 과정 운영, 이공계 차별성 등에 주목할 수 있음
  - 매 학년 커뮤니케이션 과목 이수 필수(MIT)
  - 3,4학년은 프로젝트 실습 과목 통해 현장의 연구 주제별 제안서 작성과 PT, 연구 결과 보고서 작성 및 회의와 토론, 언론 홍보 대응 능력 강화
  - 필요시 이공계 교수와 커뮤니케이션 교수 공동 강의(팀티칭)
- 이공계 소통 교육의 방향
  - 이공계를 위한 글쓰기 기초 교육이 필요
  - 발표, 대화, 토론 등 말하기 교육을 포함
  - 인문사회적인 시사 주제에 대한 이해와 비판 능력 함양
  - 전공 과목에서 글쓰기 활용 수업을 도입
  - 소통 교육에서 실습을 중시, 실용 능력 강화
  - 다양한 단기 특강과 글쓰기 센터 운영 통해 맞춤 교육을 실현
  - 교육 시스템 : 이공계 대학 중심으로 커뮤니케이션 교육 과정 운영
  - 교육 담당 교수 : 이공계 전공 및 현장 경력자, 과학기술 문화, 홍보, 언론 종사자 등이 직접 글쓰기 말하기 교육에 참여
  - 교육 이수 학생 : 이공계 관련 주제로 발표와 토론 대회 개최하여 학습 동기 강화
  - 경과조치 : 이공계 교수와 강의 요원의 소통 교육 지원에 커뮤니케이션 교수 활용



○ 교육 과목(예시)

- 이공계 글쓰기, 이공계 말하기
- 연구제안서 작성법, 과학기술 스피치와 토론
- 과학정책 제안과 실행
- 과학기술과 논리, 연구발상과 창의력
- 과학기술 현상 비판과 분석
- 과학사와 과학철학, 대중매체와 과학기술
- 과학기술인의 인간관계와 커뮤니케이션
- 과학기술 조직과 커뮤니케이션
- 정보사회와 과학대중화

○ 이공계 커뮤니케이션 교육선도

- 이공계 전공교수 : 과학기술과 논리/ 연구제안서 작성법/ 과학기술 현상 비판과 분석/ 과학사와 과학철학
- 커뮤니케이션 전문가 : 과학기술인의 인간관계와 커뮤니케이션/ 과학기술 조직과 커뮤니케이션/ 정보사회와 과학대중화
- 외부전문가 : 연구발상과 창의력/ 대중매체와 과학기술/ 과학정책의 제안과 실행
- 공동강의(팀티칭) : 이공계 글쓰기/ 이공계 말하기/ 과학기술 스피치와 토론

○ 교육 효과를 높이는 수업 운영 시스템 지원

- 글쓰기 센터 : 글쓰기 멘토지정/ 필요시 주기적관리
- 전문가 특강 : 다양한 분야의 전문가/ 현장지향적 내용
- 자기주도형 : 학생동기부여/ 학습자중심의 과제해결형수업
- 토론활성화 : 학제간이해목적/ 토론과발표중심

○ 목표와 대상별 교육 과정

	기본형 (B타입)	심화형 (P타입)	융합형 (C타입)
중점 목표	조직 구성원으로서의 커뮤니케이션 기본 능력 함양 -> 커뮤니케이션 기본 공통 과정	조직 리더로서의 커뮤니케이션 수행 능력 함양 -> 커뮤니케이션 심화 응용 과정	사회 리더로서의 커뮤니케이션 선도 능력 함양 -> 커뮤니케이션 융합 통섭 과정
교육 대상	이공계 출신으로서 실무자, 기술자, 연구원, 교수 희망	이공계 출신의 팀장, 부서장, 관리자 희망	이공계 출신으로서 경영자, 교육자, 행정가, 언론인 희망

○ 영역별 교육 과정

	기본형 (B타입)	심화형 (P타입)	융합형 (C타입)
스킬 영역	보고서 작성 및 발표 - 이공계 글쓰기, 이공계 말하기	연구발표 및 토론 - 연구 제안서 작성법 과학기술 스피치와 토론	대중적 글쓰기/ 말하기 - 과학정책 제안과 실행
사고 영역	논리적, 창의적 사고 - 과학기술과 논리, 연구발상과 창의력	비판적, 분석적 사고 - 과학기술 현상 비판과 분석	종합적, 대중적 사고 - 과학사와 과학철학, 대중매체와 과학기술
이해 영역	인간관계와 커뮤니케이션에 대한 이해 - 과학기술인의 인간관계와 커뮤니케이션	연구 관리와 조직 운영에 대한 이해 - 과학기술 조직과 커뮤니케이션	사회 전반 및 과학 대중화에 대한 이해 - 정보사회와 과학대중화

○ 결론

- 이공계 출신의 위상과 경쟁력은 미래 국가경쟁력이라는 점에서 매우 중요
- 과학기술사회, 정보사회, 기술융합사회는 이공계 출신의 역할 확대를 요구하고 있음
- 커뮤니케이션 능력 향상은 이공계 전문가의 기술 융합선도, 역량 강화, 다양한 분야 진출 및 과학대중화 측면에서 긴요한 과제임
- 교육과정 운영에 대한 로드맵 등 추가 연구가 필요

## 제 15 절 제15회 과학기술정책연구회

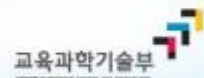
- 일시 : 2010. 11. 10.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 알기쉬운 국가연구개발사업 제도 - 과학기술전략과 사무관 이제준

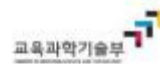


# 목 차

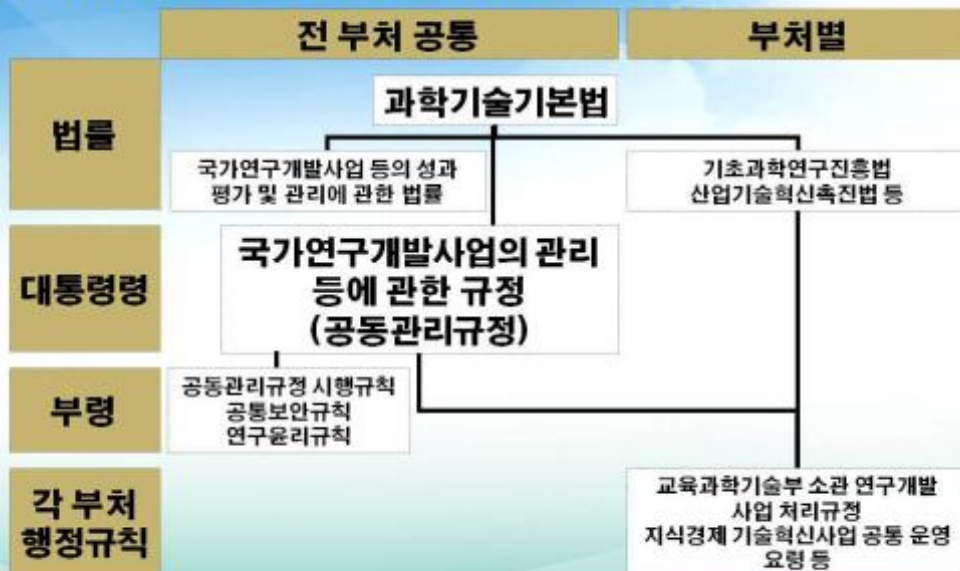
- I. 국가연구개발사업 관리제도 개요
- II. '08년(5월, 12월) 공동관리규정 개정내용
- III. '10년(8월) 공동관리규정 개정내용
- IV. 공동관리규정 시행규칙 개정(안)
- V. 주요 제도개선 추진연향



## I. 국가연구개발사업 관리제도 개요



### 1. 국가연구개발사업 관리제도 법 체계



# I. 국가연구개발사업 관리제도 개요

## 2. 공동관리규정의 의미 및 주요내용

### 의미

중양부처별로 상이하게 운용하고 있는 국가연구개발사업이 효율적으로 이루어질 수 있도록 국가연구개발사업 추진 시에 공통적으로 적용할 수 있는 기본원칙과 기준을 마련

### 주요내용

기획	공고/신청	선정	협약
연구비 지급/관리	결과보고/평가	결과공개	연구비 정산
결과물 소유	결과 활용	기술료 징수/사용	정보관리/보안

## II. '08년 공동관리규정 개정내용

개정방향: 수요자 중심으로 제도 개선

주요 개정내용('08. 5. 27) / '08. 12. 31)

1. 연구자 인센티브 강화
2. 학생 인건비 풀링제 도입
3. 간접비 집행자율성 강화 및 집행용도 확대
4. 대학 간접비 지급비율 확대
5. 연구 관리절차 간소화
6. 지식재산권 소유권 제도 개선
7. 기술료 제도 개선

# 1. 연구자 인센티브 강화

- 연구수당 신설(제12조⑤, 별표2)**
  - 연구활동진흥비에서 식대 분리 및 계상기준 상향 조정(인건비의 15% → 20%)
- 연구성과 우수자에 대한 연구개발능률성과급 지급 허용(제12조⑤, 별표2)**
  - 연구기관장이 간접비에서 우수한 연구실적을 낸 연구자 및 우수한 연구지원인력에게 인센티브 지급 가능



# 2. 학생 인건비 풀링제 도입

- 대학 연구인력의 탄력적 활용 및 안정적 연구환경 조성을 위해 학생 인건비 풀링(Pooling)제 도입(제19조④)**
  - 대학의 외부인건비를 대학본부에서 연구 책임자별로 통합관리하고, 집행기간을 과제수행기간 종료시점부터 1년간 연장



### 3. 간접비 집행자유성 강화 및 집행용도 확대

- 간접비내 세목 통합, 세목별 계상기준 폐지(제12조 ⑤, 별표2)
  - 지급된 간접비 내에서 주관연구기관의 자율적 집행 인정
- 연구실 단위 행정지원 전담요원 고용 허용 : 연구자의 행정부담 완화(제12조 ⑤, 별표2)
  - 1개 또는 다수의 연구실을 묶어 총 연구비가 10억원 이상인 경우, 연구실 차원의 행정전담인력 배치 가능
- 대학의 실험실 운영비 등 대학연구활동비 계상허용 : 대학의 연구활동 지원(제12조 ⑥, 별표2)
  - 직접비에 계상되지 않는 대학 연구관련 기반시설 및 장비 구축 운영비, 실험실 운영 지원비 등을 간접비로 집행가능



### 4. 대학 간접비 지급비율 확대

- 대학 간접비 계상기준 상향조정
  - 최고 계상기준을 '08년 23%에서 '12년 30%까지 연차적으로 상향조정 예정
- 대학의 간접비 계상방식을 고시율 정률 지급 원칙으로 전환(제12조 ④)
  - 연구비에서 간접비를 정률로 계상하되 과제 성격에 따라 예외 인정



## 5. 연구 관리절차 간소화

- 연구관리 전문기관의 연구비 정산(2차 정산)을 전수정산에서 샘플정산(표본 과제를 추출하여 정산) 원칙으로 전환(제19조②)
- 과제서식을 5 ~ 30쪽 분량으로 간소화(시행규칙)



## 6. 지식재산권 소유권 제도 개선

- 기술사업화 촉진을 위해 연구결과물의 소유권은 지분에 따른 공동소유에서 주관연구기관 단독소유 원칙으로 전환(제20조)
  - 참여기업에 대해서는 우선 실시권 및 소유권 양도시 우선권 부여
- 다수의 연구기관이 공동연구 수행시, 자체 연구성과에 대해서는 해당기관의 소유권을 인정(제20조)
  - 공동연구기관, 위탁연구기관, 참여기업의 경우 주관연구기관과의 협약에 따라 단독소유 또는 공동소유 가능





## 7. 기술료 제도 개선

▣ 정부 출연연구기관 등 비영리기관에 대해 정부납부 기술료(20%) 면제 (제23조 ①)

### 2008년 이전

- 대학: 정부납부 면제(2008년 5월)
- 출연(연)등 비영리기관: 20%이상
- 영리기관: 30%이상

기술료 수입  
정부 반납

### 2009년 이후

- 모든 비영리기관: 정부납부 면제
- 영리기관: 30%이상

## Ⅲ. '10년 공동관리규정 개정내용

개정방향: 투자효율성 및 공정성 제고, 수요자 중심으로 제도 개선

주요 개정내용('10. 8. 11)

1. 성과관리 역량 강화
2. 성과확산을 위한 규제 완화
3. 연구자의 참여 기회 확대
4. 연구비 집행 자율성 강화
5. 연구자 및 연구기관 책임성 강화
6. 정보관리 강화
7. 공정성 강화
8. 정산 및 제재기준 명확화
9. 중견기업 R&D 투자 유인

# 1. 성과관리 역량 강화

- 연구성과관리 우수기관 인증제 도입(제14조)**  
 - 연구성과 창출지원, 보호, 활용 역량이 우수한 기관에 인증과 함께 각종 인센티브 부여  
 · 예시: 우수기관 인증시 간접비율 상향 조정, 기관평가시 우대, 연구성과역량 제고 지원 사업 선정시 우대, 보안관리 및 연구노트 관리 실태 점검 면제 등
- 연구노트 작성, 관리(제9조 ①, 제29조)**  
 - 과과부 연구노트 표준지침 제공 → 연구기관별 자체규정 마련 → 연구자/연구기관 연구노트 작성, 관리  
 - 연구노트의 작성 촉진을 위해 협약체결시 연구노트 작성 및 관리에 관한 사항 포함  
 - 간접비에 연구윤리활동비(연구노트 작성, 관리 지원 비용 포함) 신설



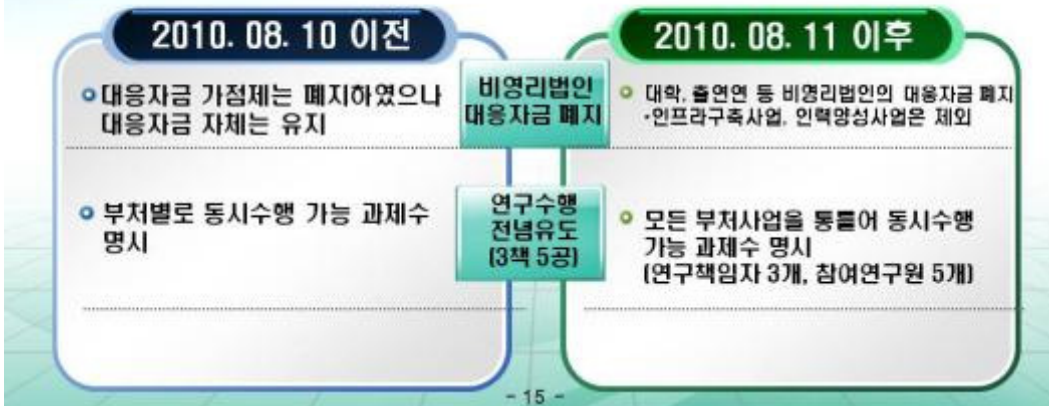
# 2. 성과확산을 위한 규제 완화

- 출원중인 지식재산권의 이전 근거 마련(제21조 ①)**  
 - 지식재산권이 출원중 이더라도 이전할 수 있도록 근거 명시
- 제3자 기술실시요건 완화(제21조 ②)**  
 - 제3자 실시가 가능한 소요기간을 현행 2년에서 1년으로 단축
- 출원등록비 사용범위 확대 및 사용제한기간 폐지(제12조 ⑤ 별표2)**  
 - 당해연도 연구기관에서 수행하는 국가연구개발사업과 관련된 지식재산권 전체로 확대  
 - 등록 유지비 사용제한 기간 폐지



### 3. 연구자의 참여 기회 확대

- 비영리법인 대응자금 원칙적 폐지(제12조 ②)  
-소속기관의 재정여건으로 인한 능력 있는 연구자의 참여기회 제한 방지
- 동시수행 가능한 적정과제수의 명시(연구책임자 3개, 참여연구원 5) (제32조 ②)  
- 연구수행 전념 유도 및 신진연구자의 참여 기회 확대



### 4. 연구비 집행 자율성 강화

- 이자사용 용도의 확대(제12조 ⑪)  
-기관 자체 사용 용도 확대, 이자규모 및 사용실적에 대한 보고의무 강화
- 연구개발준비금 용도의 확대(제12조 ⑤ 별표2)  
-신규채용 연구인력이 첫 번째 과제에 투입되기까지의 공백기 동안에도 인건비 지급 허용



## 5. 연구자 및 연구기관 책임성 강화

- 연구윤리 강화(제7조 ③, 제12조 ⑤ 별표2)**  
 - 과제신청시 연구책임자의 연구윤리수준 검토, 간접비 중 연구윤리활동비 계상 근거 마련
- 연구실 안전조치의 강화 (제7조 ③, 제12조 ⑤ 별표2)**  
 - 과제신청시 연구실안전조치 이행계획 제출, 특수 고위험 분야 연구실안전관리비 확대

2010. 08. 10 이전

- 관련 규정 없음
- 연구실 안전관리비 (인건비의 2%)

연구 윤리  
강화

연구실  
안전조치  
강화

2010. 08. 11 이후

- 과제신청시 연구책임자의 연구윤리수준 검토  
- 간접비 중 연구윤리활동비 계상 근거 마련
- 과제신청시 연구실안전조치 이행계획 제출,  
특수 고위험 분야 연구실안전관리비 계상 확대  
(인건비의 5%)

- 17 -

## 6. 정보관리 강화

- 과학기술인 등록번호 도입(제25조 ⑩)**  
 - 연구자 개인정보 보호를 위해 과학기술인 등록번호 부여(2011. 6. 1 시행)
- 시설·장비 정보 등록 강화(제25조 ⑤)**  
 - 시설장비의 유휴, 저할용, 불용, 폐기 및 소유권 이전 등 변경사항도 NTIS에 등록
- 보안관리 강화(제7조 ④, 제11조 ①)**  
 - 보안과제 수행자 과제신청시 우대, 보안관리 부실시 협약 해약 가능

2010. 08. 10 이  
이전

- 주민등록번호로 관리
- 장비 취득시에만 NTIS에 등록
- 관련 규정 없음

연구자 정보  
보호 강화

시설·장비정보  
등록 강화

보안관리 강화

2010. 08. 11 이후

- 과학기술인 등록번호로 대체  
(2011. 6. 1 시행)
- 유휴, 저할용, 불용, 폐기 및 소유권 이전 등  
변경사항도 NTIS에 등록
- 보안과제 수행자 과제 선정평가시 우대  
- 보안 관리 부실시 협약 해약 가능

- 18 -

## 7. 공정성 강화

- **평가위원 정보 통합관리(제25조④)**  
- 전 부처의 평가위원 후보 pool을 NTIS를 통해 통합 관리
- **평가위원 회피 신청 (제7조②)**  
- 평가위원이 피평가자와 이해관계가 있을 경우 스스로 회피 신청을 하도록 의무화



## 8. 정산 및 제재기준 명확화

- **정산후 문제발생시 추가회수 기준 제시(제19조⑤)**  
- 정산후에 부당집행 등이 인지된 경우 검증을 통해 부당 집행분 회수 명시
- **학생인건비 사용잔액 회수 기준(제19조④)**  
- 과제 종료 후 1년 이내(이월기간)에 연구책임자 퇴직, 이직시 사용잔액 회수
- **연구비 유용시 제재 기준 및 절차 마련(제27조①, ⑤)**  
- 연구비 유용의 구체적 유형 분류, 제재기간 설정  
- 제재조치 평가단 운영(참여제한 및 사업비 환수 심의)  
- 이의신청제도 운영



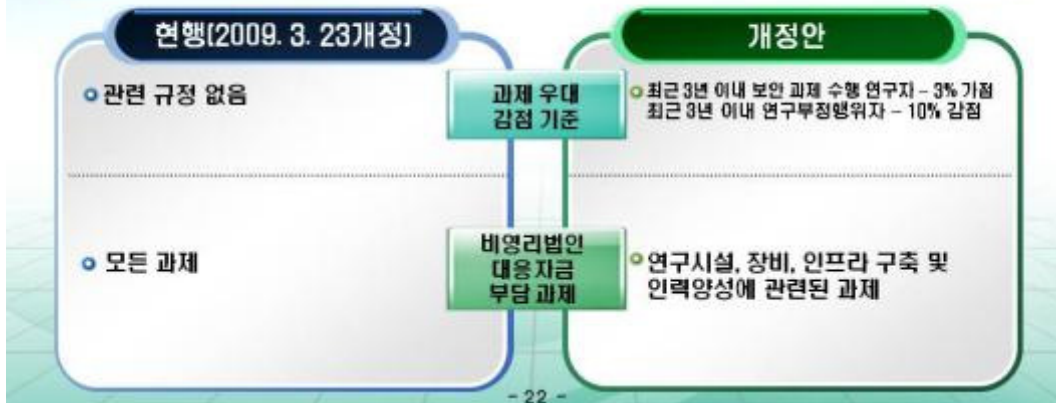
## 9. 중견기업 R&D 투자 유인

- 기업구분 세분화 (제12조③ 별표1)**  
 - 기존 대기업 중 규모가 작은 기업을 중견기업으로 분리
- 연구비 정부출연 기준 세분화(제12조③ 별표1)**  
 - 중견기업에 대해 기존 50% 이내에서 60% 이내 정부출연 가능



## IV. 공동관리규정 시행규칙 개정(안)

- 과제 선정시 우대 감점의 기준 및 방법의 제시(시행규칙안 제4조③, 별표3)**  
 - 최근 3년이내 보안 과제 수행 연구자 3% 가점, 연구부정행위자 10% 감점
- 비영리법인 대응자금 부담 가능 과제(시행규칙안 제6조①)**  
 - 연구시설, 장비, 인프라 구축 및 인력양성에 관련된 과제



## V. 주요 제도개선 추진현황

### 기술료 범부처 공통기준 마련

- ▶ 부처마다 기술료 징수기준이 상이하여 연구현장의 혼란을 초래
- 기술료 징수 범부처 공통기준 마련

### 연구비환수 범부처 공통기준 마련

- ▶ 부처마다 연구비환수 기준이 상이하고, 실효성이 부족
- 사례분석 및 연구현장의 애로사항 파악을 통해 근본적인 대책 마련

### 간접비 제도개선

- ▶ 간접비 증가에 따른 직접비 감소, 간접비 집행자율성 강화에 따른 간접비 집행 관리 부실 지적
- 운영실태 파악 및 연구현장 의견 수렴을 통해 제도개선 추진

- 23 -

## V. 주요 제도개선 추진현황

### 연구비관리인증제 제도개선

- ▶ 사후관리 부실, 기관에 부담되는 요소가 있음
- 인증취소 기준 및 절차 마련, 사후점검 정례화 타평가와 중복요소 정리, 평가결과 연계 기관별 특성을 고려한 지표 개선 평가위원 전문성 강화

### 연구성과관리인증제 추진계획 마련

- ▶ 연구기관의 성과 창출지원, 보호, 활용 역량 강화 필요성 증대
- 정책연구, 연구현장 의견 수렴 등을 통해 시행계획 마련, 11년 부터 시행

- 24 -

## 2. 제15회 과학기술정책연구회 토론회결과

### (1) 주요 내용

- 국가연구개발사업 관리제도 개요
  - 법 체계 : 과학기술기본법, 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정
  - 의미 : 중앙부처별로 상이하게 운용하고 있는 국가연구개발사업이 효율적으로 이루어질 수 있도록 국가연구개발사업 추진 시에 공통적으로 적용할 수 있는 기본원칙과 기준을 마련
  - 주요내용 : 기획, 공고/신청, 선정, 협약, 연구비지급/관리, 결과보고/평가, 결과공개, 연구비정산, 결과물 소유, 결과물 활용, 기술료 징수/사용, 정보관리/보안<sup>3</sup>
- '08년 공동관리규정 개정내용
  - 연구자 인센티브 강화
  - 학생 인건비 플링제 도입
  - 간접비 집행자유성 강화 및 집행용도 확대
  - 대학 간접비 지급비율 확대
  - 연구 관리절차 간소화
  - 지식재산권 소유권 제도 개선
  - 기술료 제도 개선
- '10년 공동관리규정 개정내용
  - 성과관리 역량 강화
  - 성과확산을 위한 규제 완화
  - 연구자의 참여 기회 확대
  - 연구비 집행 자유성 강화
  - 연구자 및 연구기관 책임성 강화
  - 정보관리 강화
  - 공정성 강화
  - 정산 및 제재기준 명확화
  - 중견기업 R&D 투자 유인



○ 공동관리규정 시행규칙 개정(안)

- 과제 선정시 우대 감점의 기준 및 방법의 제시 : 최근 3년 이내 보안 과제 수행 연구자 3% 가점, 연구부정행위자 10% 감점
- 비영리법인 대응자금 부담 가능 과제 : 연구시설, 장비, 인프라 구축 및 인력 양성에 관련된 과제

○ 주요 제도개선 추진현황

- 기술료 범부처 공통기준 마련
- 연구비환수 범부처 공통기준 마련
- 간접비 제도개선
- 연구비관리 인증제 제도 개선
- 연구성과관리 인증제 추진계획 마련

## 제 16 절 제16회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 11. 17.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 2차 IT혁명 시대 오픈이노베이션 전략 - 대구경북과학기술원 윤진효



# 2차 IT혁명 시대 오픈이노베이션 전략

2010. 11. 17

윤진효 (대구경북과학기술원)

[www.isceneshop.com](http://www.isceneshop.com)

[Twitter.com//iscenenews](https://twitter.com/iscenenews)

# 목차



1. 스마트폰 앱스토어, 2차 IT 혁명의 신호탄
2. 개방형 혁신 비즈니스모델, 1인 창조기업의 요람
3. 앱스토어, 사용자 개방형 혁신이 핵심
4. 한국형 앱스토어 비즈니스 모델의 존립가능성
5. 사용자 참여 개방형 혁신 비즈니스 모델의 성공조건
6. 스마트폰 비즈니스 모델과 정부규제의 관계
7. 1인 창조기업, 앱스토어 앙트푸러너십을 개발하자
8. 삼성노키아 스마트폰 개방형 혁신 전략 방향 제안
9. 게임산업 개방형 혁신 비즈니스 모델
10. 전자책, 개방형 혁신 비즈니스 모델로 전화
11. 금융산업 스마트폰 기반 비즈니스의 진화
12. 개방형 혁신 비즈니스 모델의 사용자 의미
13. 무선 인터넷 기반 개방형 혁신 비즈니스 모델의 미래
14. 개방형 혁신 비즈니스 모델, 기술벤처 부활의 중심

2



isceneshop 웹사이트 화면 [www.isceneshop.com](http://www.isceneshop.com)



Isceneshop 웹사이트 화면 www.isceneshop.com

Charmthae  
Send a message  
Bio

Plugging 30  
Plugs 26  
Photos 81

- His page
- His scene
- His profile
- His friends

with mutaz

2010-08-17 04:00:57 +0900 via web-view (14) comment (1)

Imagery ©2010 - Terms of Use

Photos around this photo

Where  
1230 E McDaniel St, Springfield, MD 65802, USA

Description  
he's a good guy

Label: Default  
Tags: springfield,

Tweets 0 Share Like Add to my favorites

Isceneshop 어플리케이션 화면



● Isceneshop 어플리케이션 화면



새로운 창업 환경

- 고용없는 성장의 시대  
 $Q=f(L, K) \rightarrow Q=f(L, K, T)$
- 창업이 새로운 성장의 동력인 분명
- 새로운 창업 환경
  - 1인 창조기업 센터
  - 앱개발 센터
  - 예비기술창업 사업
  - 창업대학원 사업단 사업
  - 소상공인 진흥사업
  - 컨설팅 전문대학원 사업단 사업



## 1. 스마트폰 앱스토어, 2차 IT 혁명의 신호탄

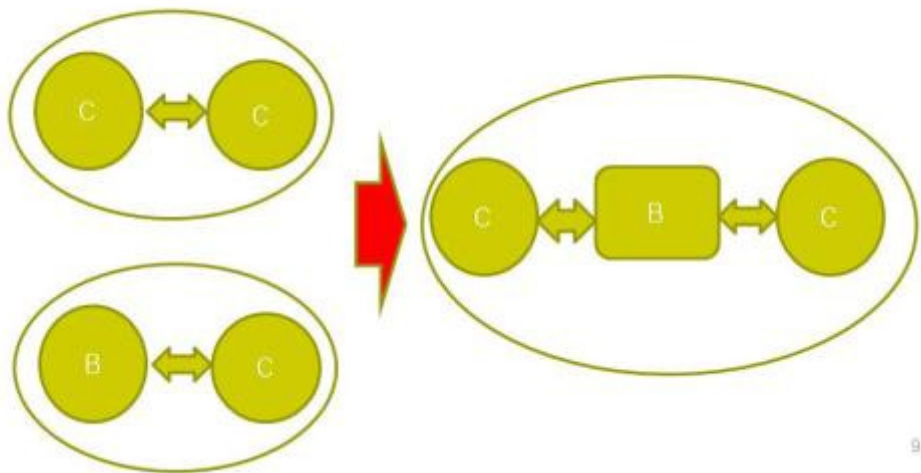
- 모바일 웹을 기반으로 하는 1,2,3차 산업의 혁명
- 애플의 시가총액 > MS의 시가총액(2010년 6월?)
- IT 전문가들이 아닌 IT를 활용하는 사용자 혹은 소비자 중심의 혁명
- 무선인터넷, 위치 정보 서비스, 사용자 혁신의 활성화  
→ 2차 IT혁명의 성공조건

8



## 2. 개방형 혁신 비즈니스모델: 1인 창조기업의 요람

- 휴대폰 애플리케이션 1인 개발자 시대
- 스마트폰 사용자들이 잠재적 앱개발자
- C To C 모델의 수정: 위키피디아 등



9

### 3. 앱스토어, 사용자 개방형 혁신이 핵심



- 사용자 주도의 공급 방식
- 툴킷의 전면적인 공개
- 수입 배분에 있어서 S/W제작자의 우위
- 개인 사용자의 새로운 아이디어 공급기회의 획기적 강화

- $Q=f(L,K) \implies Q=f(L,K,T)$
- T=사용자 (공급자)의 아이디어, 지식, 기술 등

10

### 4. 한국형 앱스토어 비즈니스 모델의 존립가능성



- 사이버공간의 천지창조
- 사용자들에 의한, 사용자들을 위한, 사용자들의 비즈니스 모델 앱스토어
- 한국형 앱스토어는 ?
- 전문개발 기업 중심, 납품 방식의 앱스토어 개발 위험
- 삼성 DTV , 삼성TV 스토어= 바다 OS사용, 개방형 모델



앱스토어의 3대 성장 조건

11

## 5. 개인 사용자 참여 개방형 혁신 비즈니스 모델의 성공조건



12

## 6. 스마트폰 비즈니스 모델과 정부 규제의 관계

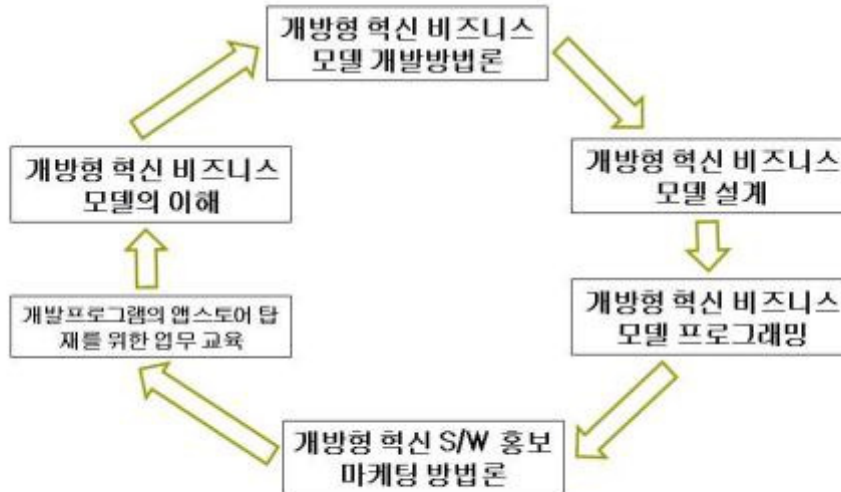


- 무선 인터넷 및 모바일 웹의 제도적 후진성
- 위치기반 서비스 제공을 위한 제도 개선 늦음
- 스마트폰게임의 사전 허가 시스템 존재과 게임산업낙후
- 무선 통신 인프라의 개방성과 기업이익 보장간 균형상실

13



## 7. 1인 창조기업, 앱스토어 앙트푸르너십을 개발하자



14

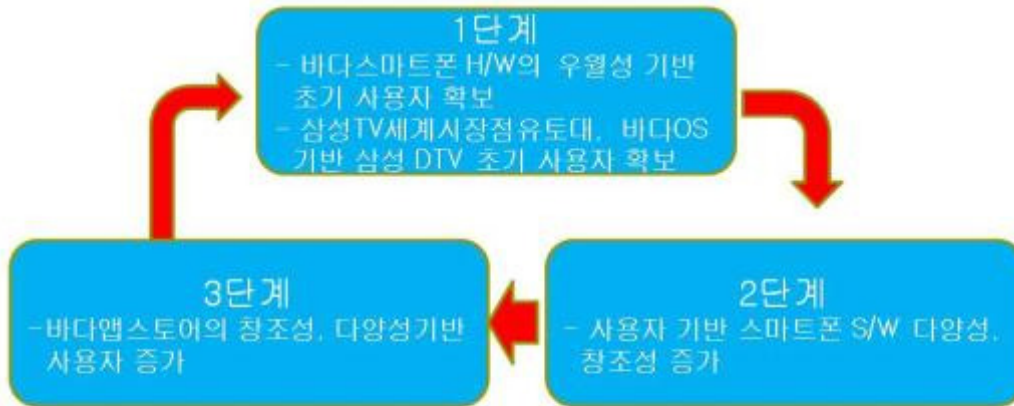
## 8. 삼성노키아 스마트폰 개방형 혁신전략 방향제안



- 스마트폰 글로벌 경쟁력, OS의 개방성에 달렸다.
- 기존 폐쇄형 혁신의 거인들, MS, 노키아
- 사용자들의 다양한 요구를 사용자들 스스로 콘텐츠를 개발, 공급할 수 있도록 프로그램을 개방할 필요

15

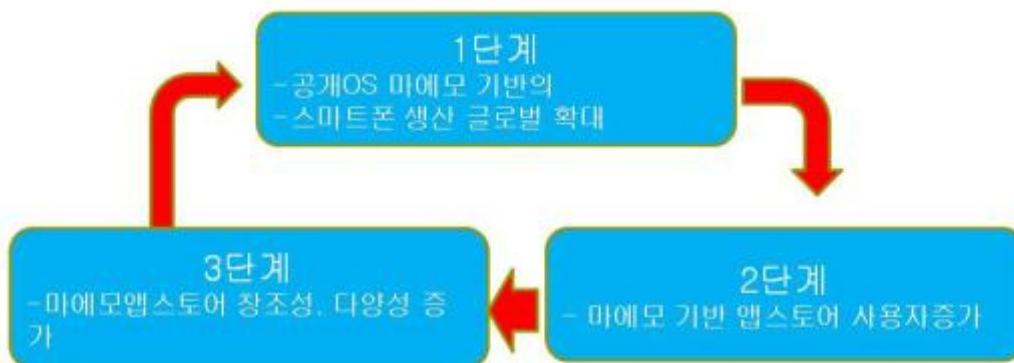
8. 삼성노키아 스마트폰 개방형 혁신전략 방향제안



삼성 바다 스마트폰의 개방형 혁신 비즈니스 전략 방향 제안

16

8. 삼성노키아 스마트폰 개방형 혁신전략 방향제안



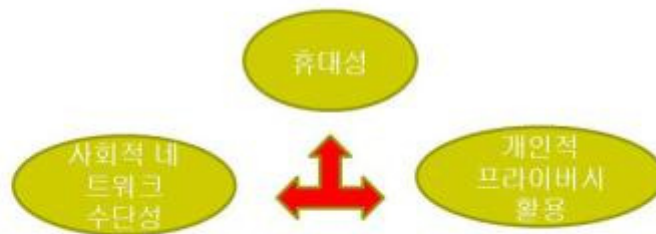
노키아 마에모 스마트폰의 개방형 혁신 비즈니스 전략 방향 제안

17



### 9. 게임산업 개방형 혁신 비즈니스 모델

- 게임 선도사용자
- 게임 혁신 공동체
- 세련된 소비자, 혁신적 아이디어를 가진 사용자들의 스스로 새로운 제품혁신 주도
- NHN의 아이두게임: 사용자 개방형 혁신 게임 플랫폼

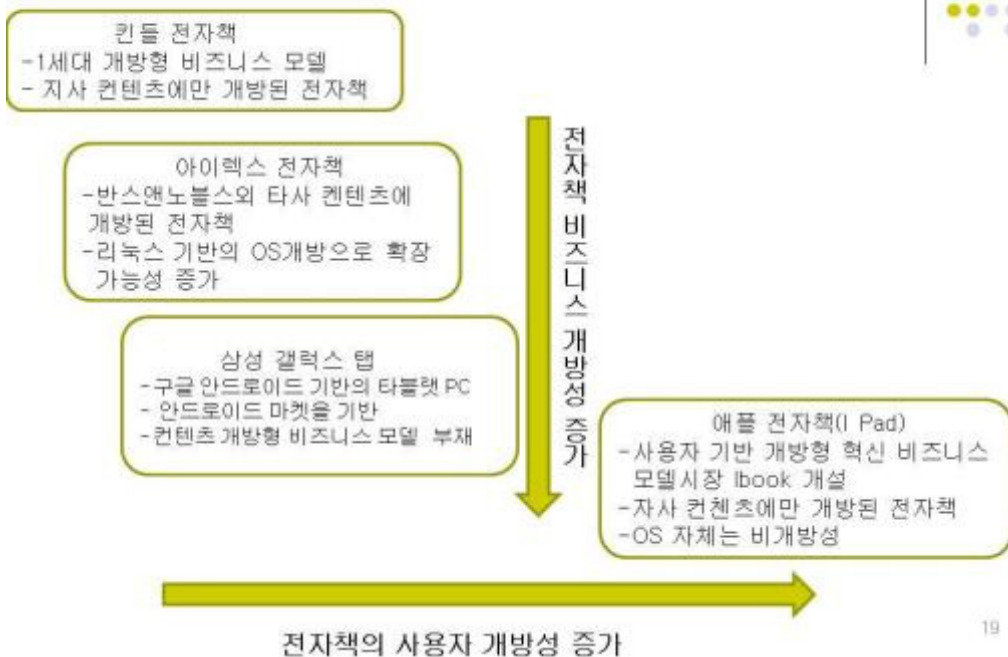


스마트폰 기반 게임 개발의 3대 요소

18

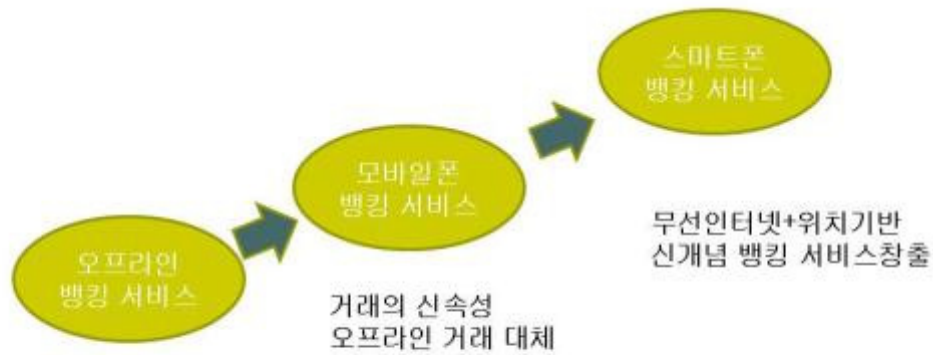


### 10. 전자책, 개방형 혁신 비즈니스모델로 진화



19

## 11. 금융산업 스마트폰 기반 비즈니스의 진화

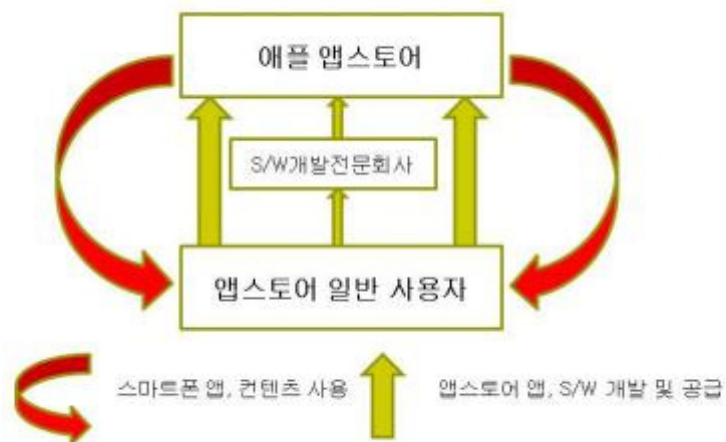


20

## 12. 개방형 혁신 비즈니스 모델의 사용자 의미

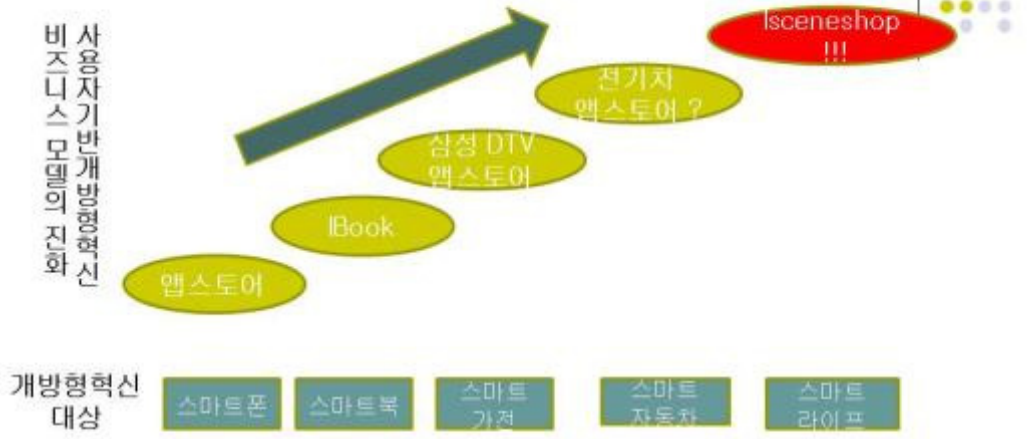


- 애플 앱스토어의 사용자기반 개방형 혁신 순환구조



21

### 13. 무선인터넷 기반 개방형 혁신 비즈니스 모델의 미래



22

### 14. 개방형 혁신 비즈니스 모델, 기술벤처 부활의 중심



23

## 2. 제16회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

- 새로운 창업 환경
  - 고용없는 성자의 시대
  - 창업이 새로운 성장의 동력
  - 1인 창조기업 센터, 앱개발 센터, 예비기술창업 사업, 창업대학원 사업단 사업, 소상공인 진흥사업, 컨설팅 전문대학원 사업단 사업
- 스마트폰 앱스토어, 2차 IT 혁명의 신호탄
  - 모바일 웹을 기반으로 하는 1,2,3차 산업의 혁명
  - 애플의 시가총액>MS의 시가총액
  - IT 전문가들이 아닌 IT를 활용하는 사용자 혹은 소비자 중심의 혁명
  - 무선인터넷, 위치 정보 서비스, 사용자 혁신의 활성화 → 2차 IT 혁명의 성공 조건
- 개방형 혁신 비즈니스 모델, 1인 창조기업의 요람
  - 휴대폰 애플리케이션 1인 개발자 시대
  - 스마트폰 사용자들이 잠재적 앱개발자
  - C To C 모델의 수정 : 위키피디아 등
- 앱스토어, 사용자 개방형 혁신이 핵심
  - 사용자 주도의 공급방식
  - 툴킷의 전면적인 공개
  - 수입 배분에 있어서 S/W 제작자의 우위
  - 개인 사용자의 새로운 아이디어 공급기회의 획기적 강화
  - $Q=f(L,K) \Rightarrow Q=f(L,K,T)$   
T=사용자(공급자)의 아이디어, 지식, 기술 등
- 한국형 앱스토어 비즈니스 모델의 존립가능성
  - 사이버공간의 천지창조
  - 사용자들에 의한, 사용자들을 위한, 사용자들의 비즈니스 모델 앱스토어

- 전문개발 기업 중심, 납품 방식의 앱스토어 개발 위험
- 삼성 DTV, 삼성TV 스토어=바다 OS사용, 개방형 모델
- 앱스토어의 3대 성장 조건 : 개방형 비즈니스 모델  
네트워크 경제  
사용자 참여

○ 사용자 참여 개방형 혁신 비즈니스 모델의 성공조건

- 앱스토어 성공 3대 요건 : 사용자 편의성과 완성도 높은 제작툴킷  
S/W앱제공자 이익, 투명하게 즉시 보장  
개방형 혁신 지적 재산권의 사용자 귀속 명료화

○ 스마트폰 비즈니스 모델과 정부규제의 관계

- 무선 인터넷 및 모바일 웹의 제도적 후진성
- 위치기반 서비스 제공을 위한 제도 개선 늦음
- 스마트폰게임의 사전 허가 시스템 존재와 게임산업낙후
- 무선 통신 인프라의 개방성과 기업이익 보장간 균형상실

○ 1인 창조기업, 앱스토어 앙트프러너십을 개발하자

○ 삼성노키아 스마트폰 개방형 혁신 전략 방향 제안

- 스마트폰 글로벌 경쟁력, OS의 개방성에 달렸다
- 기존 폐쇄형 혁신의 거인들, MS, 노키아
- 사용자들의 다양한 요구를 사용자들 스스로 콘텐츠를 개발, 공급할 수 있도록 프로그램을 개방할 필요

○ 게임산업 개방형 혁신 비즈니스 모델

- 게임 선도사용자
- 게임 혁신 공동체
- 세련된 소비자, 혁신적 아이디어를 가진 사용자들의 스스로 새로운 제품혁신 주도
- NHN의 아이두게임 : 사용자 개방형 혁신 게임 플랫폼
- 스마트폰 기반 게임 개발의 3대 요소 : 휴대성  
사회적 네트워크 수단성  
개인적 프라이버시 활용

- 전자책, 개방형 혁신 비즈니스 모델로 진화
- 금융산업 스마트폰 기반 비즈니스의 진화
- 개방형 혁신 비즈니스 모델의 사용자 의미
- 무선 인터넷 기반 개방형 혁신 비즈니스 모델의 미래
- 개방형 혁신 비즈니스 모델, 기술벤처 부활의 중심



## 제 17 절 제17회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 12. 7.(화) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 공무원의 생활수화 - 한국재활복지대학 수화통역과 교수 김경진

#### I. 들어가기

의사소통은 사회생활을 하면서 빼놓을 수 없는 것 중에 하나다. 원활한 의사소통은 그 사람의 생각을 전달하고 다른 사람의 생각을 알 수 있는 사람간의 의사소통 도구로 이것에 장애가 있다면 사회생활에서도 어려움을 겪을 수밖에 없다. 청각장애인들은 언어생활을 하는 사람들에게서 그토록 중요한 청각과 언어에 장애를 가진 사람들이다.

청각장애인들은 언어소통 수단으로 수화를 사용하며 우리나라에는 약 25만명의 청각장애인이 살고 있으며 특수교육기관인 농학교에서도 약 1,622명의 학생이 특수교육을 받고 있다. 따라서 이번에 교육과학기술부에서 공무원들을 대상으로 한 수화 연수는 늦은 감이 있으나 교육을 책임지는 정부 부처 직원을 대상으로 수화 교육을 시도한다는 자체만으로도 고무적이라 할 수 있다.

이 장에서는 공무원들이 일상생활에서 활용할 수 있는 기초수화단어와 문장 및 수화노래 위주로 강의할 계획이며, 청각장애인의 이해를 돕기 위하여 청각장애인의 특성과 문화적 특징을 참고자료로 기술하여 두었으니 많이 참고 하시기 바란다.

## II. 공무원의 생활수화

### 1. 일상생활에서의 수화

우리나라 수화 사전에 수록된 단어는 약 9,800단어이지만 일상생활에서 사용하는 수화는 그 보다 적은 약 2,000단어 정도이다. 국어사전에 수록된 200,000만 단어에 비하면 단어수가 적을 뿐만 아니라 의사소통이나 문장 표현에서도 단어수의 차이만큼이나 큰 차이가 난다. 따라서 청각장애인들의 언어생활은 일반인의 음성언어와는 다르게 턱없이 부족한 편이다. 이를 보완하기 위하여 청각장애인들은 비수지언어 즉, 얼굴 표정의 변화나 몸짓을 통하여 자기의 의사를 전달한다.

수화는 청각장애인들의 언어소통 수단이라고 정의하였으나 단순히 언어로만 수화를 습득하기 보다는 청각장애인들의 생활과 문화를 먼저 이해한 다음에 수화를 하는 것이 좀 더 청각장애인들을 이해하는데 도움이 될 것이다.

- 1) 안녕하세요?
- 2) 만나서 반갑습니다.
- 3) 제 이름은 김경진입니다.
- 4) 사랑합니다.                      4-1) 감사합니다.
- 5) 수고하셨습니다.                5-1) 괜찮습니다.
- 6) 좋다(좋습니다).                6-1) 나쁘다(나쁩니다).
- 7) 늦었습니다.                      7-1) 바쁘다(바쁩니다).
- 8) 저는 교육과학기술부에서 근무합니다.
- 9) 무엇을 도와드릴까요?
- 10) 오늘은 업무 끝났습니다.
- 11) 내일 다시 뵙겠습니다.
- 12) 나는 학생입니다.
- 13) 나는 서울에 삽니다.
- 14) 저 사람은 내 친구입니다.
- 15) 대한민국
- 16) 정부
- 17) 대통령

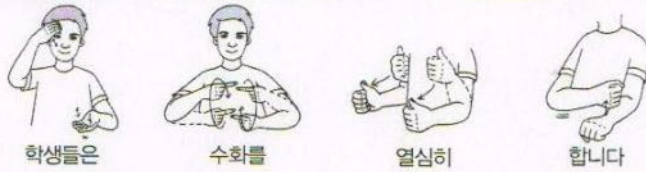
18) 공무원

○ 문장

문장 1 당신을 처음 만나서 반갑습니다.



문장 2 학생들은 수화를 열심히 합니다.



문장 3 기숙사에서 친구와 만나기로 약속하였다.



문장 4 나는 열심히 수화를 할 생각이다.



문장 5 우리 집은 학교에서 아주 가깝다.



문장 6 나는 친구와 생각이 많이 다르다.



문장 7 휴대폰을 다시 사서 아주 기쁘다.



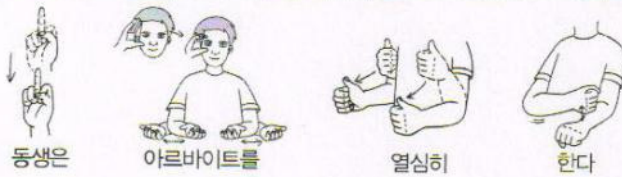
문장 8 나는 아침에 걸어서 학교에 왔다.



문장 9 처음 결심하면 계획을 바꾸지 않는다.



문장 10 동생은 아르바이트를 열심히 한다.



문장 11 나는 대학교에 다니고 있는 학생이다.



문장 12 우리 모두 수화는 처음 한다.



## 2. 수화 노래

- 사랑을 위하여 -

김 중 환

이른 아침에 잠에서 깨어  
너를 바라볼 수 있다면

물안개 피는 강가에 서서  
작은 미소로 너를 부르리

하루를 살아도 행복할 수 있다면  
나는 그 길을 택하고 싶다.

세상이 우리를 힘들게 하여도  
우리들은 변하지 않아

너를 사랑하기에 저 하늘 끝에  
마지막 남은 진실 하나로

오래 두어도 진정 변하지 않는  
사랑으로 남게 해 주오

내가 아플때 보다 니가 아파할 때가  
내 가슴을 철들게 했고

너의 사랑 앞에 나는 옷을 벗었다  
거짓의 옷을 벗어 버렸다.

너를 사랑하기에 저 하늘 끝에  
마지막 남은 진실 하나로  
오래 두어도 진정 변하지 않는  
사랑으로 남게 해 주오

너를 사랑하기에 저 하늘 끝에  
마지막 남은 진실 하나로

오래 두어도 진정 변하지 않는  
사랑으로 남게 해 주오. 사랑으로 남게 해 주오

### Ⅲ. 청각장애의 특성

#### 1. 청각장애의 일반적 분류

- 농(deaf) : 보청기를 사용하거나 사용하지 않은 상태에서 귀만으로 말을 들어 이해할 수 없을 정도(보통 70dB 이상)로 청각에 장애가 있는 사람
- 난청(hard of hearing) : 보청기를 착용하거나 착용하지 않은 상태에서 귀만으로 말을 들어 이해하는 것이 불가능하진 않지만 어려운 정도(보통 35-69dB)로 청각에 장애가 있는 사람

#### 2. 청력손실도에 따른 분류(ISO 기준)

분 류	청 력 손 실 치	소리의 이해 정도
경 도 난 청	27 - 40dB	흐리거나 말소리를 잘 듣지 못함
중 등 도 난 청	41 - 55dB	얼굴을 마주보고 하는 대화는 이해함
중등고도 난청	56 - 70dB	큰소리의 대화만 이해함
고 도 난 청	71 - 90dB	30cm이내의 큰소리만 이해함
최 고 도 난 청	91dB 이상	큰소리도 이해하지 못함

### 3. 청력기관 손상 부위에 따른 분류

- 전음성 청각장애 : 음을 전달하는 기관 즉 외이나 중이에 이상이 있어서 청각에 장애가 있음
- 감각신경성 청각장애 : 내이와 청신경계에 이상이 있어서 청각에 장애가 있음

### 4. 청각장애인의 특성

#### 1) 언어 이해와 표현의 특성

- (1) 상대방의 말을 잘 듣지 못하거나 이해하기 어려워한다.
- (2) 상대방의 얼굴을 보면서 들어도 말을 다르게 듣는 경우가 있다.
- (4) 사용하는 단어의 수가 적고, 단어의 활용 범위도 좁다.
- (5) 1어문이나 2어문의 짧은 문장으로 표현이 어색하다.
- (6) 언어 경험의 부족으로 문장 구조가 부적합하다.
- (7) 억양이 고르지 못하여 듣는 사람으로 하여금 불편함을 초래한다.
- (8) 표현에 대한 자신감 결여로 자기표현에 소극적이다.

#### 2) 청각장애인의 심리적 특성

- (1) 이해하지 못한 상황에서 이해한 척 한다.
- (2) 잊어버리기를 잘하고 지시에 잘 따르지 않는다.
- (3) 시각으로만 정보를 얻기 때문에 빨리 피로해지기 쉽다.
- (4) 상대방의 말에 집중하지 못하며 가끔 오해를 받기도 한다.
- (5) 집단 활동에 대하여 적극적이지 못하다.
- (6) 소극적인 행동을 하는 경우가 자주 일어난다.

### 5. 청각장애인의 의사소통 방법

청각장애인의 가정은 대부분 청인 부모와 형제들이 생활하고 있으며, 청인 가족들의 언어인 구화로 언어생활을 하며 청각장애인들의 언어인 수화는 접해보지 못한 채 어린 시절을 보냈다. 이러한 청각장애인들이 청각장애 학교에 입학과 동시에 같은 또래의 청각장애인을 만나면서 이들은 농인으로서의 인생은 시작된다. 청각장애인들이 사용하는 의사소통 방법은 다음과 같다.

- 1) 수화 : 청각장애인들이 사용하는 의사소통 도구로서의 고유한 언어다.
- 2) 구화 : 청인들과 함께 하는 사회에서 사용하는 의사소통 방법이다.
- 3) 토털커뮤니케이션 : 수화와 구화 그리고 지문자와 지숫자를 모두 포함하여 사용하는 의사소통 방법이다.
- 4) 이중 언어 : 청각장애 학생의 교육에서 자연수화와 구화 및 문어를 함께 사용하는 방법이다.

## 6. 청각장애인의 문화적 특징

### 1) 청각장애와 문화

청각장애인들은 고등학교를 졸업하거나 재학 중에도 농인들의 사회와 깊게 연관되어 생활하게 된다. 특히 재학생들은 초등학교 때부터 선배들과의 만남이나 종교 활동 장면에서 지속적으로 농인들의 생활과 관습을 습득하게 된다. 청각장애인들은 대부분 청인 부모에게서 태어나 청인 문화를 먼저 습득하게 되지만 성장하면서 농세계의 다른 구성원들과 강한 연대감을 갖는다. 청각장애인들의 문화를 가장 많이 공유하고 전승하는 곳은 농학교와 종교 단체 그리고 농인 단체인데 이 중에서도 농학교는 가장 농문화가 활성화된 곳이다. 농문화는 농인이 갖는 독특한 문화로 농인들의 특성이 잘 드러나는 수화를 공통 언어로 사용하는 사람들의 문화이며 농사회에 소속되어 있다는 강한 유대감을 갖고 있다.

### 2) 청각장애와 정체성

정체성이란 자기 내면적인 이미지와 다른 사람의 외면적 반응에 영향을 받고, 과거와 현재의 경험을 통해서 형성되는 것으로 사회문화적 관점에서 농인을 소수 집단으로 이해하고 이들이 자신들의 언어와 문화를 포함하고 있는 농인 집단에 대해 갖는 일체감을 농정체성이라고 한다. 문화적 관점의 정체성은 첫째, 청인 정체성으로 병리적 관점에서 농을 이해하고 생활양식이 청인의 양식을 선호하며 중도에 청력을 상실한 사람에게서 많이 나타난다. 둘째, 주변 정체성은 국어와 수화가 부족하며 농인 공동체와 청인 공동체 모두에서 부적절한 행동을 가지고 있다. 셋째, 몰입 정체성은 농을 강조하는 단계이며 청인 세계의 가치를 낮게 평가한다. 넷째, 이중문화 정체성은 농을 문화적인 차이로 인식하며 청인문화와 농인문화를 모두 존중하고 있다. 부정적인 농정체성은 성장과정에서 가정과 학교생활뿐만 아니라 사회생활과 직장생활에서도 어려움을 겪는다.



#### IV. 나가기

수화는 청각장애인들의 언어로 예전보다 많은 사람들에게 알려져 있고 대학교에서도 교양과목으로 개설하고 있으며, 농아인협회에서 주관하는 수화경연대회를 통하여 일반 국민에게는 물론 공무원들에게도 배움의 기회를 제공하고 있다. 이러한 수화의 보급이 배우는 사람들로 하여금 단순히 재미로만 느끼는 수화가 아니라 청각장애인들을 진정으로 이해하고 그들과 삶을 함께 할 마음의 자세가 먼저 갖추어져야 청각장애인들과 진실된 대화를 할 수 있을 것이다.

수화도 일반인이 언어습득 과정을 거치는 것과 마찬가지로 그 과정을 거쳐야 하며 하루아침에 청각장애인들과 대화한다는 것은 불가능하지만 꾸준히 노력한다면 언젠가는 자유롭게 대화할 수 있을 것이다.

연수에 참여하신 교육과학기술부 공무원 여러분도 청각장애인을 사랑하는 마음으로 수화 하실 것을 당부 드리며, 오늘은 기초수화를 배웠지만 이를 계기로 좀 더 깊이 있는 중급·고급 수화도 배워보시기를 부탁드립니다.

## 2. 제17회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

#### ○ 청각장애학생의 특성

- 상대방의 말을 잘 듣지 못하거나 이해하기 어려워 함
- 상대방의 얼굴을 보면서 들어도 말을 다르게 듣는 경우가 많음
- 사용하는 단어의 수가 적고, 단어의 활용 범위가 제약적임
- 1어문이나 2어문의 짧은 문장으로 표현 어색
- 언어 경험의 부족으로 문장 구조의 부적절성
- 억양이 고르지 못하여 듣는 사람으로 하여금 불편함 초래
- 표현에 대한 자신감 결여로 자기표현에 소극적

#### ○ 청각장애학생의 언어

- 수화 : 청각장애인들이 사용하는 의사소통 도구로서의 고유 언어
- 구화 : 청인들과 함께 하는 사회에서 사용하는 의사소통 방법
- 토털커뮤니케이션 : 수화와 구화 그리고 지문자와 지숫자를 모두 포함하여 사용하는 의사소통 방법
- 이중 언어 : 청각장애 학생의 교육에서 자연수화와 구화 및 문어를 함께 사용하는 방법

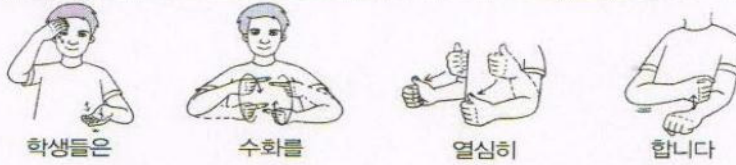
○ 생활수화 익히기

○ 문장

문장 1 당신을 처음 만나서 반갑습니다.



문장 2 학생들은 수화를 열심히 합니다.



문장 3 기숙사에서 친구와 만나기로 약속하였다.



문장 4 나는 열심히 수화를 할 생각이다.



문장 5 우리 집은 학교에서 아주 가깝다.



문장 6 나는 친구와 생각이 많이 다르다.



문장 7 휴대폰을 다시 사서 아주 기쁘다.



문장 8 나는 아침에 걸어서 학교에 왔다.



문장 9 처음 결심하면 계획을 바꾸지 않는다



문장 10 동생은 아르바이트를 열심히 한다.



문장 11 나는 대학교에 다니고 있는 학생이다.



문장 12 우리 모두 수화는 처음 한다.



**- 사랑을 위하여 -**

**김 종 환**

이른 아침에 잠에서 깨어 너를 바라볼 수 있다면  
물안개 피는 강가에 서서 작은 미소로 너를 부르리

하루를 살아도 행복할 수 있다면 나는 그 길을 택하고 싶다.  
세상이 우리를 힘들게 하여도 우리들은 변하지 않아

너를 사랑하기에 저 하늘 끝에 마지막 남은 진실 하나로  
오래 두어도 진정 변하지 않는 사랑으로 남게 해 주오

내가 아플때 보다 니가 아파할 때가 내 가슴을 철들게 했고  
너의 사랑 앞에 나는 옷을 벗었다  
거짓의 옷을 벗어 버렸다.

너를 사랑하기에 저 하늘 끝에 마지막 남은 진실 하나로  
오래 두어도 진정 변하지 않는  
사랑으로 남게 해 주오

너를 사랑하기에 저 하늘 끝에  
마지막 남은 진실 하나로

오래 두어도 진정 변하지 않는  
사랑으로 남게 해 주오.  
사랑으로 남게 해 주오

## 제 18 절 제18회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 12. 8.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 지역거점대학발전 전략(안) - 전북대학교 나인광

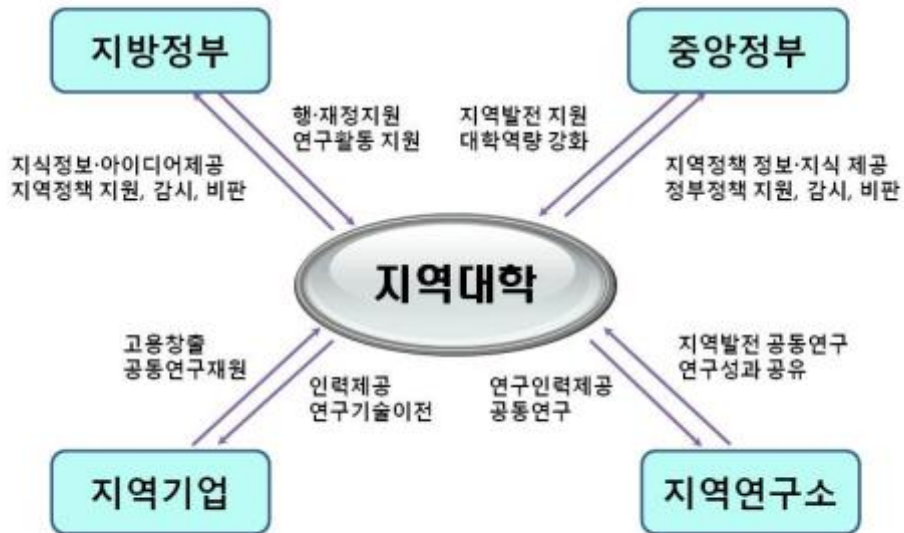
# 지역거점대학발전 전략(안)

2010. 12. 8

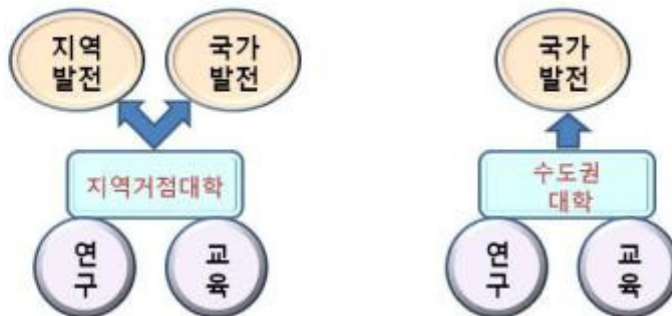
전북대학교 산학협력단

특임부단장 나인광

# 1. 지역대학의 위상



# 2. 지역거점대학 역할



### 3-1. 지역거점대학 현황 및 문제점

- ◆ 지역 거점역할 미흡 및 1등 분야 부재
  - 지역발전계획 중 one of them
- ◆ 지방정부의 지역거점대학 역할에 대한 회의적 시각
  - 지역발전에 필요한 지식정보, Idea, 참신한 정책에 대한 대학 관심 부족
  - 지역산업에 핵심인재 공급 빈곤으로 지방정부의 기업유치 등에서 역할이 미흡
    - ※ 이에따라 지방정부의 산업유치가 토지제공과 인력 소요가 작거나 단순조립 기능이 필요한 산업 중심으로 유치

### 3. 지역거점대학 현황 및 문제점

- ◆ 발전동력 부재
  - 지역거점대학의 Key-player 부재
- ◆ 자기혁신의지 부족
  - 자신의 장점 파악이 부족
  - 지방의 우수학생 감소 등으로 의욕저하
  - 조직적 노력과 사전준비 부족
  - 교수 개인주의
  - 미래 비전에 대한 확신 미흡



### 3. 지역거점대학 현황 및 문제점

#### ◆ 정부정책의 현실 괴리

- 획일적 정책 추진
- 평가를 통한 실적 담보
- 탁상 행정

### 4. SWOT 분석

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 변화의 수용성</li> <li>▪ 발전에 대한 강한 의지</li> <li>▪ 다양한 resources</li> </ul>	<b>Strength</b>	<b>Weakness</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Key-player 전략</li> <li>▪ 비조직화, 이기주의</li> <li>▪ 우수학생 잔류 매력</li> <li>▪ 선도적 R&amp;D 기획</li> <li>▪ 미약한 Fund와 추진전략</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국가의 지역개발의지</li> <li>▪ 지자체 강력한 추진의지</li> <li>▪ 지역 인지도</li> </ul>	<b>Opportunity</b>	<b>Threat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 우수학생 수도권 집중</li> <li>▪ 비탄력적 법령, 제도</li> <li>▪ 전국적 인지도</li> <li>▪ 정부정책의 현실 괴리</li> </ul>

### 5-1. (사례) 전북대와 KAIST 비교

구분	전북대	KAIST
비전	지역 및 국가발전을 선도하는 특성화대학	인류사회주요이슈해결 / 신학문 · 신산업 창출
목표	국내 10대 대학 ( - 2010), 20개분야 세계 200대 대학 ( - 2015), 30개분야 세계 100대 대학 ( - 2020), 40개분야	세계최고의 과학기술대학
추진전략	특성화 학문분야 및 융복합학문분야 집중육성 수요자 중심의 교육 선진적 교육지원 시스템 정착	세계최고의 교육제도 세계최고의 융합연구체제 자율과 책임의 경영혁신 국제적 수준의 개방과 협력
리딩사업	?	EEWS (에너지, 환경, 물, 지속 가능) 온라인전기, MH

▶ 목표의 구체성 및 명확성, 조직적 대응체제, 사회적 적응성, 자체혁신의지

### 5-2. (사례) 전북대와 KAIST 비교

구분	전북대	KAIST
교원	1,012명 (기타교원 제외)	561명
재학생	대학 : 17,567명 대학원 : 3,742	학사 : 4,690명, 석사 : 2,438명, 석·박사통합 : 983, 박사 : 2,041 (대학원합계 : 5,462)
예산	'10년 약 3,554억원 - 일반기성 2,354, - 산단 1,200	'10년 : 6,497억원 - 정부 1,715, 민간 472, 자체 3,729, 이월금 523 등

▶ 정부 정책상 고려사항은 ?

## 참고-1. 전북대 R&D 사업 현황 (산학협력단 자료)

사업분류	사업단명
BK21	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21세기 선진구강보건 전문인력양성사업단</li> <li>• 21세기형 의과학 인력양성사업단, 고분자 BIN융합연구사업팀</li> <li>• 기계·자동차 부품협업 생산시스템 구축 인력양성 사업</li> <li>• 나노정보재료사업팀, 차세대에너지 소재·소자 사업단 등 11개 단·팀</li> </ul>
WCU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신개념 BIN융합기술개발 사업단</li> <li>• 시공간다중입출력과 직교주파수분할 다중융합공조 무선네트워크 사업단</li> </ul>
인력양성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수소·연료전지 특성화대학원 인력양성사업단</li> <li>• 식품관련 기업 및 연구소 맞춤형 인력양성 사업단</li> <li>• 신재생에너지산업 인재양성센터, 헬스케어기술개발사업단</li> <li>• 태양광산업인력양성사업단, 항공인력양성사업단</li> <li>• 호남·제주권 전력IT인력양성센터 등 14개 단·센터</li> </ul>

## 참고-2. 전북대 R&D 사업 현황 (산학협력단 자료)

사업분류	사업단명
구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전북 고온플라즈마 응용연구센터 구축 사업단</li> <li>• 전북 LED융합기술지원센터, 태양광산업인프라 구축 사업단</li> <li>• IT융합 차세대 농기계 종합기술지원 사업단</li> </ul>
RIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고창복분자진흥사업단, 부안참뽕 RIS사업단, 장수 Red 산업육성 사업단</li> </ul>
산학연	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중소기업산학협력센터(익산, 전주)</li> </ul>
연구개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고부가가치 단백질 생산용 형질전환 작물개발 사업단</li> <li>• 디자인가치혁신센터</li> </ul>
수익	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대형풍동실험센터, 전북대 물환경연구센터, 환경자원분석인증센터 등 5개 센터</li> </ul>
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 교육(7개 사업), 특허작목(쌀, 약초, 양계, 한우 등 4개 사업), 사회복지(2개)</li> </ul>

### 참고-3. 전라북도 전략산업 육성계획

	비전	목표
1. 자동차 부품 산업 육성	2015년 동북아 거점 자동차 부품산업 클러스터 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동차 부품 중핵기업 100개사 유치</li> <li>1만명 이상 고용 및 부가가치 5조원 창출</li> <li>도내 완성차 : 09년 55만대→15년 100만</li> </ul>
2. 탄소복합소재 클러스터 조성	2015년 탄소소재산업 동북아 거점 실현	<ul style="list-style-type: none"> <li>일자리 1만명 이상 및 부가가치 3조원 창출</li> <li>탄소산업 관련 대기업 7개이상, 중핵기업 100개 유치</li> </ul>
3. 첨단(농)기계 클러스터 구축	2018년 첨단(농)기계 부품소재 국가거점 공급기지 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>첨단 (농)기계 관련 중핵기업 50개 유치</li> <li>2018년 국내 농기계 수출 18억불 달성 (세계시장점유율: 06년 0.8 → 18년 3.7%)</li> </ul>
4. 글로벌 솔라벨트 구축	2017년 동북아 태양광산업 메카 실현	<ul style="list-style-type: none"> <li>글로벌 핵심기업 10개사 육성</li> <li>3만명 이상 고용 및 부가가치 6조원 창출</li> </ul>
5. 풍력산업 클러스터 구축	2020년 동북아 풍력 산업 허브 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>1단계 : 풍력관련 대기업 3개 중핵기업 30개 유치</li> <li>2단계 : 글로벌 기업 5개 이상 유치 및 1GW 해상 단지 건설</li> <li>- 년 10GW 수출단성 및 부가가치 20조원 매출</li> </ul>

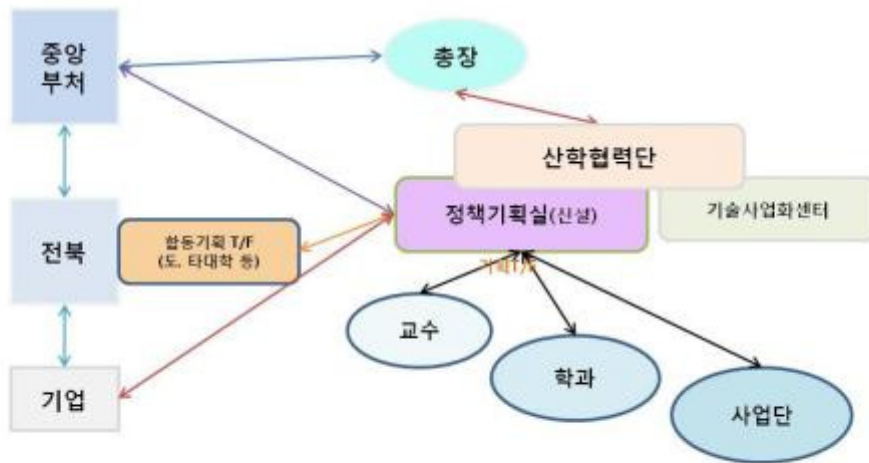
## 6-1. 전북대 이공계 발전방(안)

#### ◆ 국가 R&D Initiative 확보

##### < 추진 방법 >

- 전북대의 자체 기획역량 강화
  - 미래 과학기술예측 수립(2-3년 주기)
- 정부 추진 각종 위원회에 전문가 활동 강화
  - 정부추진 정책에 대한 정보획득과 담당자와 친밀도 확보
  - 성실한 활동으로 전북대의 사업추진 역량 신뢰도 제고
- 효과적 추진을 위한 상시활동 기획 체계 구축·운영
  - 정책기획실 설치 및 관련교수, 학과, 사업단 등과 조직적 기획T/F 운영
  - 상시적 소규모의 정책기획 Idea 도출
- 전북소재 타대학 및 출연(연)과 네트워크 구축을 통한 집합적 연구역량 제고

## [참고] Initiative 주도체계



## 6-2. 전북대 이공계 발전방(안)

### ◆ 국가 R&D Initiative 확보

#### < 추진내용 >

- 국가 R&D 기반시설 구축 유치
  - 미래기술예측, 지역발전 기반시설, 정부예타사업 등을 활용
  - 국가발전방향, 전북대 발전방향, 전북발전 방향 등 고려 자체 사전기획
- 국가 R&D 대형과제 확보
  - 전북대 구축 국가 R&D 기반시설에 근거한 과제기획
    - ※ 고온플라즈마, 인수공통전염병연구소 등
  - ERC/SRC 등 기초·원천연구 과제 기획
  - WCU, 글로벌프론티어사업 관련 기획
  - 창의사업 등 우수연구자를 중심으로 하는 과제기획
- 국가 R&D 사업 공모과제 확보
  - 매년 12월 대통령업무보고의 기본방향 등을 참고하여 사전기획
  - 매년 말 자투리 예산의 과제확보

## 6-3. 전북대 이공계 발전방(안)

### ◆ 국가 R&D Initiative 확보

#### < 지원방안 및 Incentives >

- 특성화분야 지정 대상
  - (대상) 국가 R&D 기반시설 유치(예시 : 연구장비 50억원이상) 및 대형 과제의 단일 또는 누적(예시: 년20억원이상, 총액 100억원 이상) 수주시 특성화사업 지정
  - (지원) 특성화 분야 지정 및 신규교수, 연구실 우선 배정, 행정지원인력 배정(자체고용 별도), 학생증원
  - (고려)
    - 특성화 분야의 글로벌 경쟁력확보에 충분한 교수 수 등에 대하여 사전 준비 및 합의
    - 다수 학과 참여시, 문제발생 소지 제거
- ※ (예시)주관연구책임자 소속과 중심으로 학과 재편 또는 금액기준 35%이상 수행 학과를 특성화분야 지정

## 6-4. 전북대 이공계 발전방(안)

### ◆ 지역발전 Hegemony 확보

#### < 추진방향 >

- 지방정부에 필요한 적극적 정책개발
  - 전북도 발전계획에 대하여 전북대 차원의 workshop개최 등을 통해 전북대의 지역발전 로드맵 수립
- 지방정부 활동에 능동적 참여
  - 학교의 입장에서가 아니라 지방정부의 입장에서 요구되는 수준에 맞추어 정책을 제공하여 Initiative를 확보
- 효과적 추진을 위한 체계 구축·운영
  - 상시 기획활동 및 협의를 위해 전북대와 지방정부와 T/F를 운영하고, Idea 도출 및 상시협력 체제 구축

## 6-5. 전북대 이공계 발전방(안)

### ◆ Key Player 육성

#### < 필요성 및 추진방향 >

- 학생수 감소와 수도권의 우수학생에 대한 구심력의 확대로 지방대가 저발전의 순환에 빠질 우려
  - 대학원 학위과정 운영 및 연구개발 등에서 차질 발생
  - 수도권 집중의 가장 큰 원인은 안정적 일자리 확보
- 전북대만의 독점적 역량(Key-player)을 확보하고 전국적 인지도를 높여, 확대 재생산되는 선순환 구조 정착이 시급
  - ① 국가 R&D 기반시설과 대형 국가 R&D과제를 확보하여 특정 영역에서 R&D 글로벌 경쟁력을 확보 (1등 분야)
  - ② 선택과 집중을 통한 전북대만의 창의적 프로그램 생산

➡ 이를 통해, 전북대가 보증하고 기업이 인정하는 핵심인재 공급

## 6-6. 전북대 이공계 발전방(안)

### ◆ Key Player 육성

#### < 예시 - 창의적 프로그램 >

- 제품(부품)개발팀 운영
  - (대상) 경험과 반복에 의해 공정, 정밀도, 신뢰도를 개선하는 기술적 어려움을 해소하는 독립적 제품(부품) 제작 분야
  - (사유) 기술적 성숙도로 안정적 창업가능하고, 실패하더라도 학생의 경험축적으로 재도전이 가능하며, 대학과 지속적 교류로 위험성을 최소화
  - (분야) 자동차부품, 임베디드통신부품, 소프트웨어, 시스템 등
  - (비용) 년 5억원이내(산단, 지자체, 교과부, 지경부, 중기청 매칭)
  - (기간 및 주도) 3년간(학부4학년부터 - 석사2년)
  - (전개) 3년후 학생들 주도로 창업하고 주식배분, 또는 통째로 기업이전 (배분 : 학생 40, 학교 20, 교수 10, 펀드 30)
  - (효과) 성공신화를 통해 전북대 인지도 획기적 제고

## 7. 요약 정리

목 표	주요 추진내용	비고 (예시)
선제 기획	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 전북대 차원의 미래 과학기술 예측</li> <li>❖ 정부에 기획사업 제안 및 기획사업 적극 참여</li> <li>※ 정부 정책기획사업비 및 자체 기획사업비 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 전북대 미래예측 기획 T/F</li> <li>&gt; 기획 후및 예산확보에 2년 소요</li> </ul>
고유 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 전북대 차원의 국가발전 핵심역할 분야 창출</li> <li>※ 서울대, KAIST, Postech 등을 능가할 분야</li> <li>❖ Key-Player 창출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 분야별 기획팀 가동</li> <li>&gt; 전국 3등안에 들 특성화분야</li> <li>★ 불균등 성장이론</li> <li>(고온플라즈마응용연구센터)</li> <li>(인수공통전염병연구소)</li> </ul>
지역 연계	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 지역산업 지속발전 기반제공 및 신산업 창출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 도-전북대 협의체</li> <li>&gt; 중앙공급 핵심인력 대체</li> </ul>
끈끈한 조직	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 조직적 기획 및 연구개발추진</li> <li>❖ 총력적 사업확보 노력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 산학단에 정책실 기능 신설</li> </ul>

## 8. 지역거점대학 관련 정책사항 [토의 사항]

- 정책 목표의 구체성
- 평가를 통한 실적 제고 지양
- 지방대학의 선제적 제안 우대
- 지방대학과 지역산업을 고려한 세심한 정책개발
- 지역산업발전과 연계성
- 국가발전에서 지방대 고유의 핵심 역할 분야 목표
- 刑名
- 탁상행정 지양, 공평성 의미 재조명



## 2. 제18회 과학기술정책연구회 토론회결과

### (1) 주요 내용

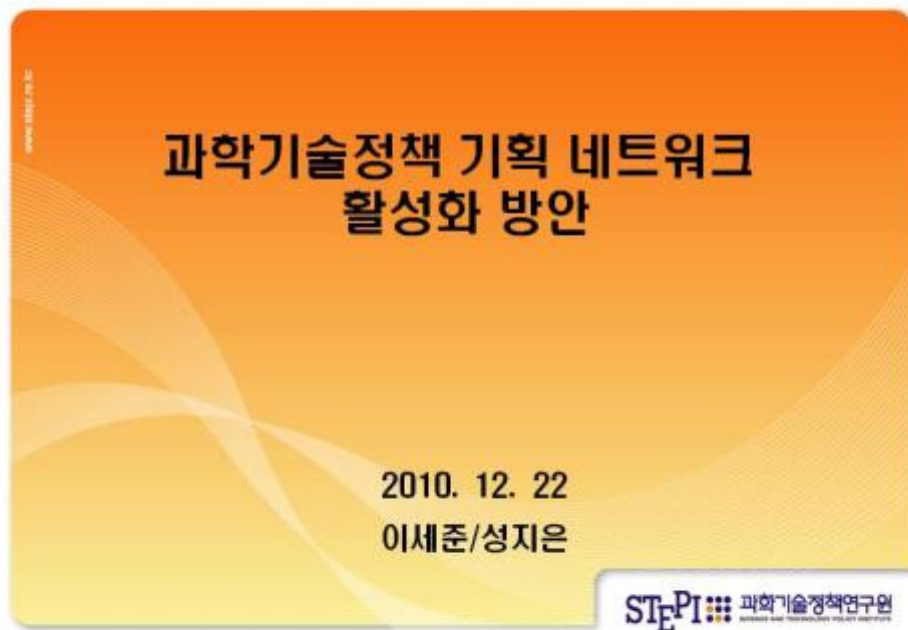
- 지역대학의 위상
- 지역거점대학 역할
- 지역거점대학 현황 및 문제점
  - 지역 거점역할 미흡 및 1등 분야 부재
  - 지방정부의 지역거점대학 역할에 대한 회의적 시각
  - 발전동력 부재
  - 자기혁신의지 부족
  - 정부정책의 현실 괴리
- SWOT 분석
  - S : 변화의 수용성, 발전에 대한 강한 의지, 다양한 resources
  - W : key-player 전략, 비조직화, 이기주의, 우수학생 잔류 매력, 선도적 R&D 기획, 미약한 Fund와 추진전략
  - O : 국가의 지역개발의지, 지자체 강력한 추진의지, 지역인지도
  - T : 우수학생 수도권 집중, 비탄력적 법령·제도, 전국적 인지도, 정부정책의 현실괴리
- 전북대와 KAIST 비교
- 전북대 이공계 발전방안
  - 국가 R&D Initiative 확보
  - 지역발전 Hegemony 확보
  - Key Player 육성
- 지역거점대학 관련 정책사항(토의사항)
  - 정책 목표의 구체성
  - 평가를 통한 실적 제고 지양
  - 지방대학의 선제적 제안 우대

- 지방대학과 지역산업을 고려한 세심한 정책개발
- 지역산업발전과 연계성
- 국가발전에서 지방대 고유의 핵심 역할 분야 목표
- 形名
- 탁상행정 지양, 공정성 의미 재조명

## 제 19 절 제19회 과학기술정책연구회

- 일시 : 2010. 12. 22.(수) 12:00~13:00
- 장소 : 교육과학기술부 제1중회의실(1615호)

### 1. 과학기술정책 기획의 네트워크 활성화 방안 - 과학기술정책연구원 연구위원 이세준



- 연구의 배경 및 필요성
- 혁신정책의 진화와 혁신 거버넌스 흐름
- 세계 주요국의 혁신 거버넌스 주요 동향
- 우리나라 혁신 정책의 변화와 당면 과제: 탈추격
- 우리나라 정책 기획 및 추진의 특징과 과제
- 과학기술정책 기획 네트워크 활성화 방안

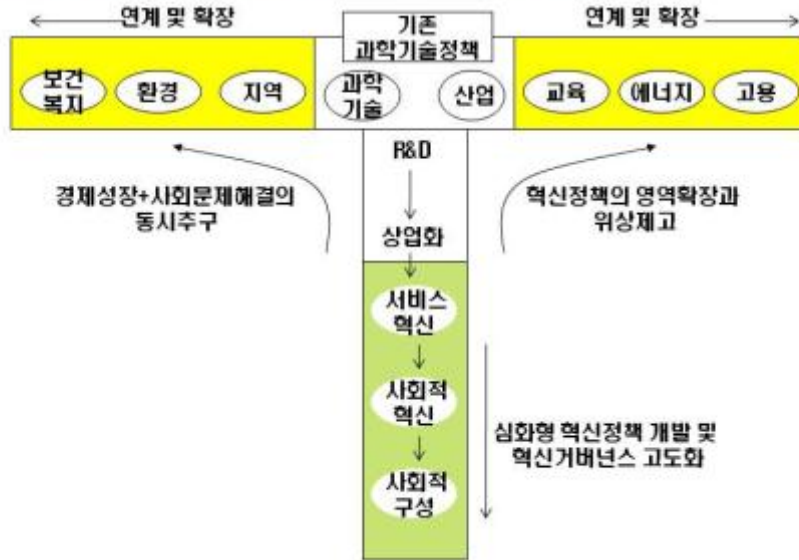
## ● 연구의 배경 및 필요성

- ❖ 과학기술정책의 영역이 환경, 에너지, 복지, 안전, 국방, 안보까지 확장되고 국정운영의 중심으로 그 위상이 강화되면서 전략적 정책기획이 핵심 의제로 등장
- ❖ 특히, 과학기술의 전략적 중요성이 확대되고, 연구개발 투자규모가 증가하면서 장기적인 비전과 전략 수립의 중요성이 더욱 강조되는 추세임
- ✓ 과학기술정책의 사회적 환원과 수요 대응성이 강조되면서 관련 정책 기획의 정교화 및 개방화 노력이 지속적으로 이루어짐

➢ 본 연구는 세계 주요국과 우리나라의 혁신정책 진화 및 혁신 거버넌스의 주요 흐름을 살펴보고 과학기술정책의 전략성 및 대응성 제고를 위한 기획 네트워크 활성화 방안을 제시하고자 함

● 세계 주요국의 혁신 거버넌스 주요 변화 흐름(1)

- 혁신정책의 목표 확대와 위상 제고: 통합형 혁신정책의 등장
- 세계 주요국의 혁신정책은 T자형 모습으로 진화

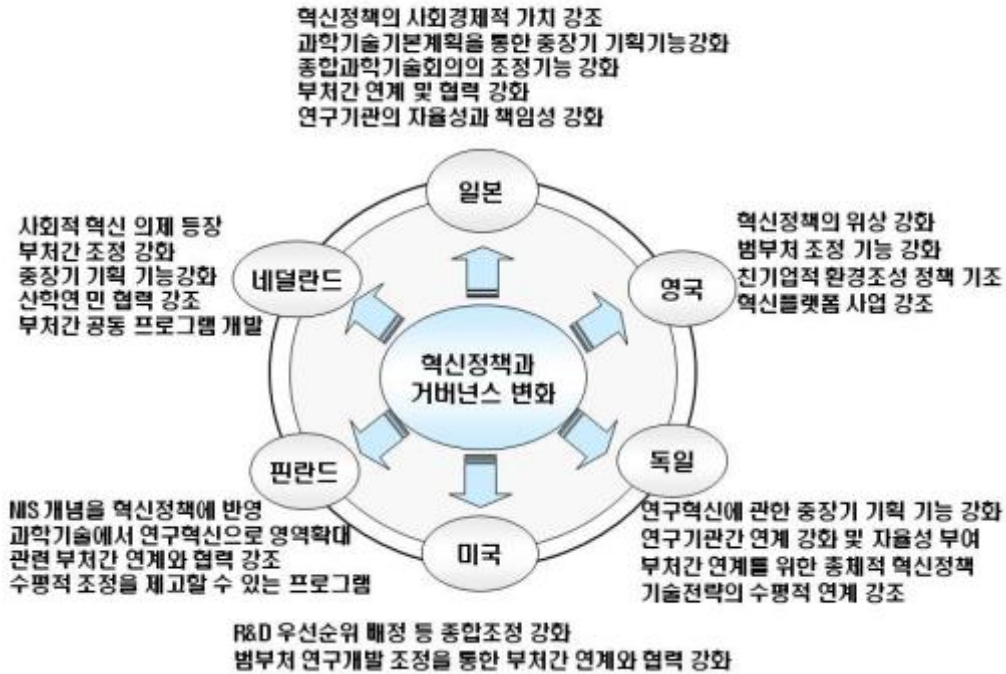


● 세계 주요국의 혁신 거버넌스 주요 변화 흐름(2)

- 혁신 주체 간 연계와 통합: 개방적 혁신 거버넌스 강조
- 혁신정책의 개방성·투명성·대응성 강조
- 복잡시스템 관점의 연계·통합이 중요

행위자	혁신	
	기술적	비기술적 / 사회적
기업 / R&D 조직	R&D	기업, 시장, 조직적 혁신
소비자 / 사용자	기술의 사회적 형성	공공-민간 서비스와 그 외 혁신

## ● 세계 주요국의 혁신 거버넌스 주요 동향



## ● 혁신 거버넌스 동향의 주요 흐름과 내용

### ● 장기 전략성, 정책연계와 통합, 정책인텔리전스, 사회적 수요 반영 강조

	환경변화 내용	혁신 거버넌스 대응 내용
장기비전 및 전략 창출	- 혁신정책의 위상제고 및 목표 확대 - R&D 활동의 방향성과 전략성 제고	- 기술혁신을 중심으로 한 중장기 정책 기획/조정기능 강화
정책 연계 및 통합	- 기술혁신을 중심으로 관련 정책 간 연계 강화 - 기술 분야 간 횡적 연계 강조	- 부처 간 공동 기획 및 연계 프로그램 개발 - 부처 산하기구 간 연계/협력
정책 인텔리전스	- 혁신정책의 과학화 요구 - 정책결정의 투명성/합리성 강조	- 혁신조사/분석/평가 강화 - 혁신전략 수립의 고도화
사회적 수요 반영	- 과학기술의 사회 환원과 책임 강조 - 혁신활동 참여 주체들의 확장	- 정책결정의 개방화 - 사회적 정책 목표 확대

## ● 우리나라 기술혁신정책의 변화와 당면 과제: 탈추격

- ❖ 脫추격형 혁신은 기술만이 아니라 그 기술이 개발되고 활용되는 시장과 제도가 같이 창출되어야 한다는 점에서 새로운 접근 필요
  - ✓ 시장과 관련 제도가 이미 존재하는 상황에서 모방 기술 개발에 초점을 맞추었던 추격형 혁신과는 다른 관점과 지식이 필요
- ❖ 추격: 선진국이나 선두주자가 간 길을 후발국이나 후발주자가 그대로 따라가는 것 - 추격 대상과 지향점이 주어짐
  - ✓ 脫추격: 추격 경로나 모방 대상이 존재하지 않으며, 지향 목표도 새롭게 설정해야 함

## ● 脫추격형 혁신의 특성과 강조점

- ❖ 脫추격 개념에는 후발국가가 '선진국 따라잡기'에 성공한 이후 과거와는 다른 발전 모델과 행동 전략을 찾아야 한다는 문제 의식이 담겨있음
  - ✓ 추격체제의 유제가 갖는 문제점을 지적하고 이를 해결하기 위한 노력이 이루어져야 한다는 점을 강조
- ❖ 脫추격 혁신은 개방성과 다양성을 강조
  - ✓ 脫추격 혁신의 방향은 정부나 특정 기업의 전략적 선택에 의해 결정되는 것이 아니라 여러 다양한 혁신주체들의 상호작용과 토론을 통해 설정
- ❖ 하지만 첨단 기술, 세계 최고 수준의 기술만을 강조하지는 않음
  - ✓ 첨단기술은 아니지만 우리의 특수성을 활용, 새로운 궤적 창출 혁신도 포함

## ● 脫 추격형 혁신과 기술과 사회 시스템의 동시 구축

❖ 脫추격형 혁신은 기존에 존재하지 않았던 새로운 궤적의 기술을 창출하는 활동이기 때문에 그것이 개발/활용되는 시장과 제도도 같이 개발해야 함

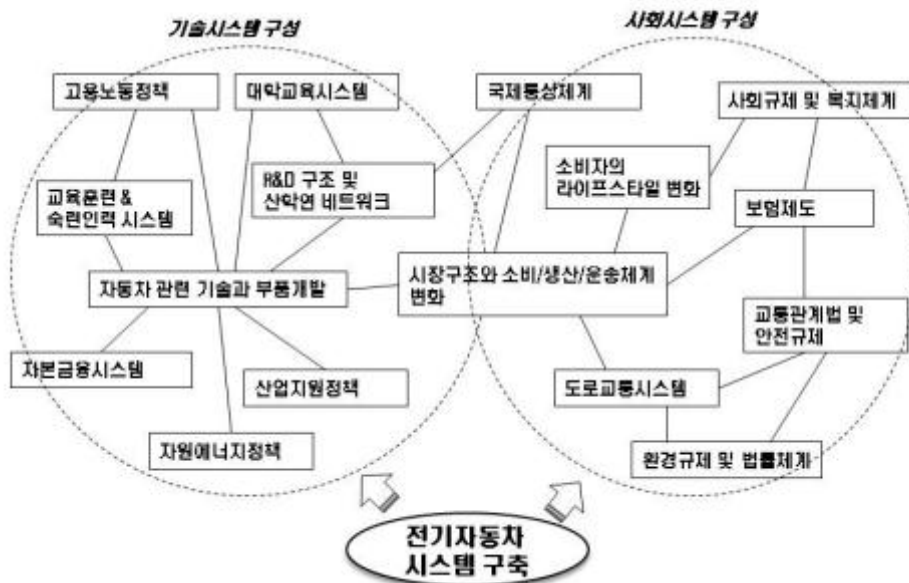
✓ 기술에 대한 미래 전망뿐만 아니라 기술혁신이 사용되고 확산되는 사회에 대한 전망 능력이 필요

❖ 脫추격 상황에서는 새로운 기술 지식뿐만 아니라 새로운 시장과 제도에 대한 인문·사회학적 인식이 중요

✓ 脫추격 혁신의 대상은 기술을 뛰어넘어 사회적·문화적 체계로 확장되며, 당연시되는 가치·상징·의미체계 등 인지적 측면을 포함

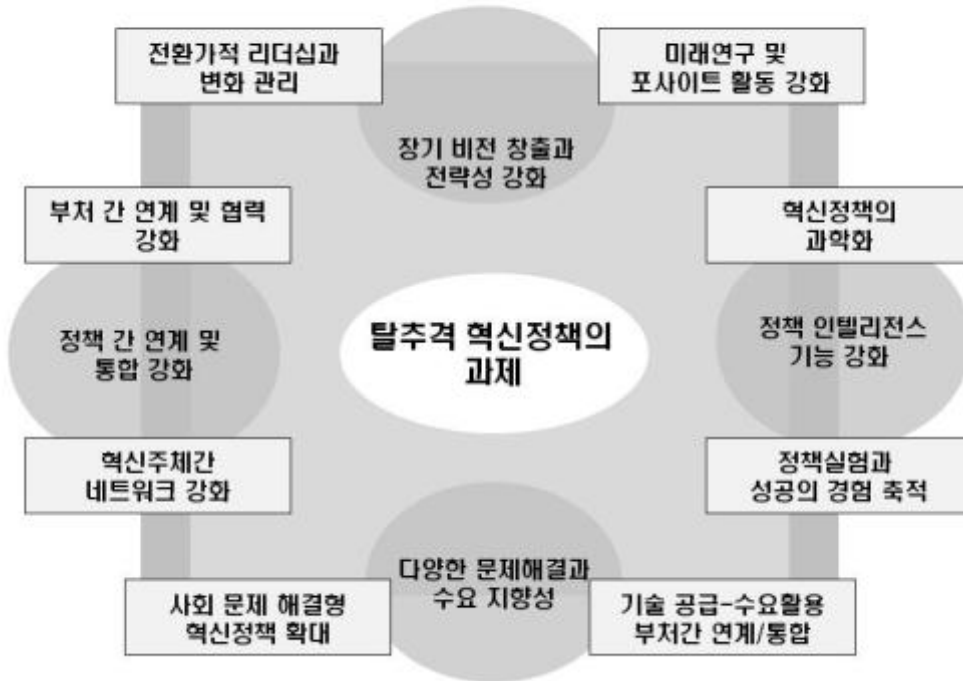
## ● 脫 추격형 혁신과 통합적 혁신정책

❖ 기술-사회의 동시구성과 통합적 혁신정책

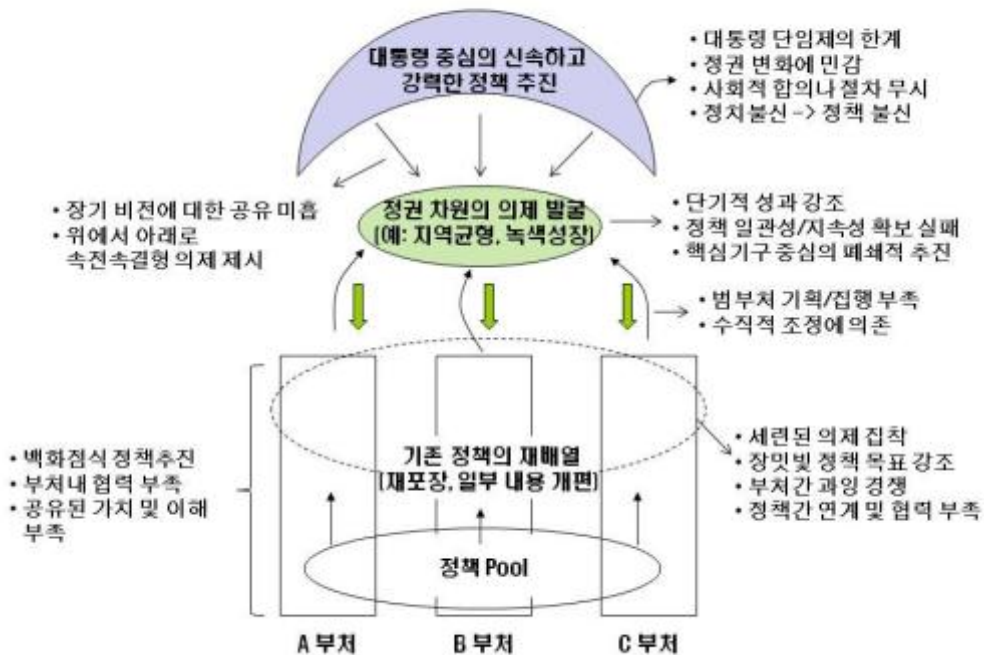




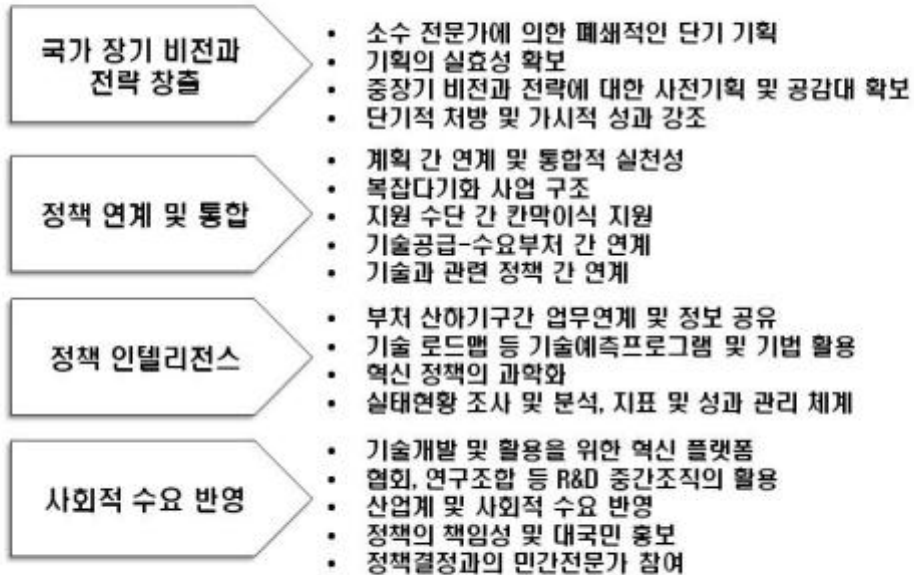
## ● 탈주격 혁신 상황과 정책 과제



## ● 우리나라 정책 기획 및 추진의 특징과 한계

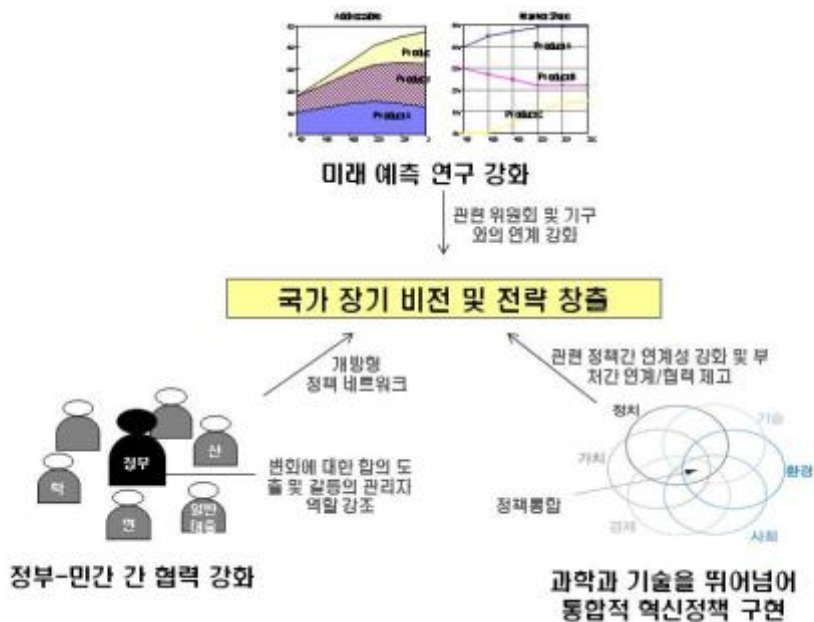


## ● 우리나라 과학기술혁신정책의 과제



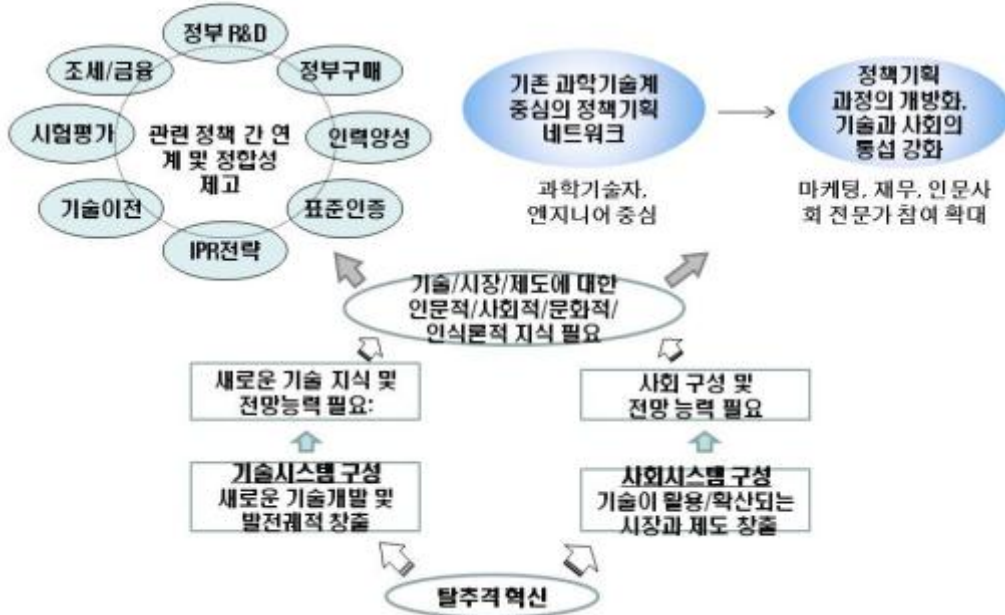
## ● 과학기술정책 기획 네트워크 활성화 방안(1)

### ● 장기 비전과 전략 수립 기능 강화



## ● 과학기술정책 기획 네트워크 활성화 방안(2)

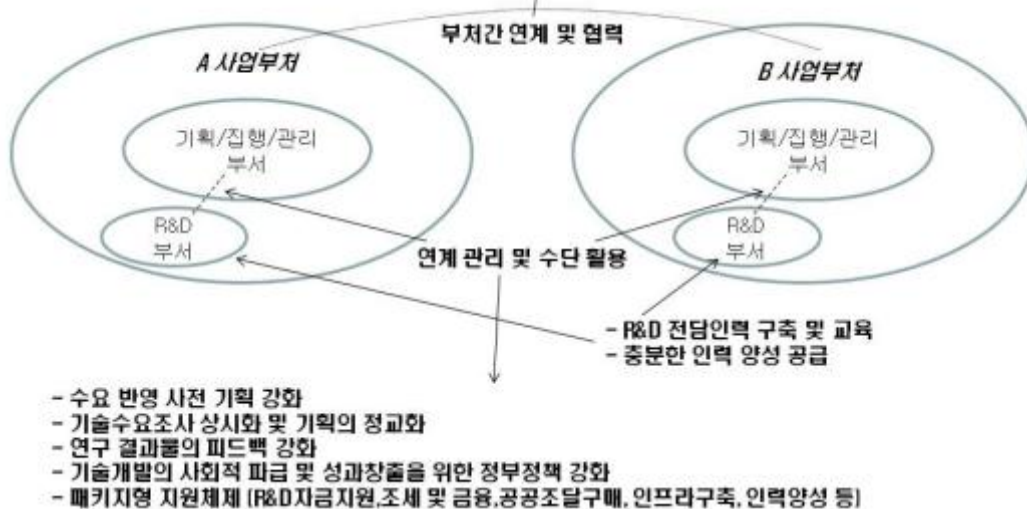
### ● 기술과 사회의 통섭과 정책기획의 개방화



## ● 과학기술정책 기획 네트워크 활성화 방안(3)

### ● 부처별 정책 기획 연계 강화

- 공동 기획 및 공동 책임제
- 범부처 R&D 및 예산 풀(pool) 설치
- 주관부처 및 협조부처의 명확한 역할 정의
- 공동의 플랫폼 기술 개발 및 표준화
- R&D-비R&D부처간의 연계/협력을 통해 빠른 사회적 성과 파급



● 범부처 공동 R&D 사업의 예: 독일의 첨단기술전략

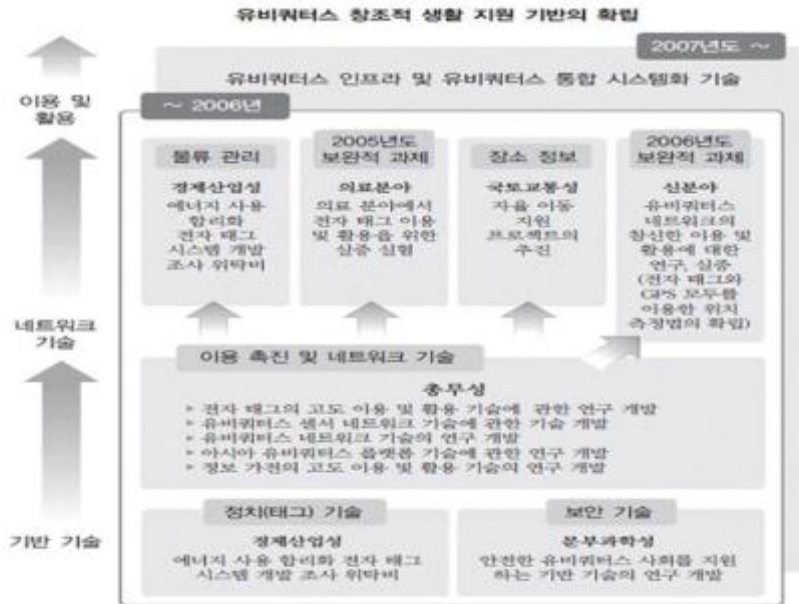
- ❖ 2006년 8월, 국가과학기술력 및 경쟁력을 극대화하기 위해 독일 최초 범부처적 혁신프로그램
- ✓ 독일정부 공동의 혁신정책 목표 하에 부처별 개발 프로그램 재조정



● 범부처 공동 R&D 사업의 예: 과학기술연계시책군

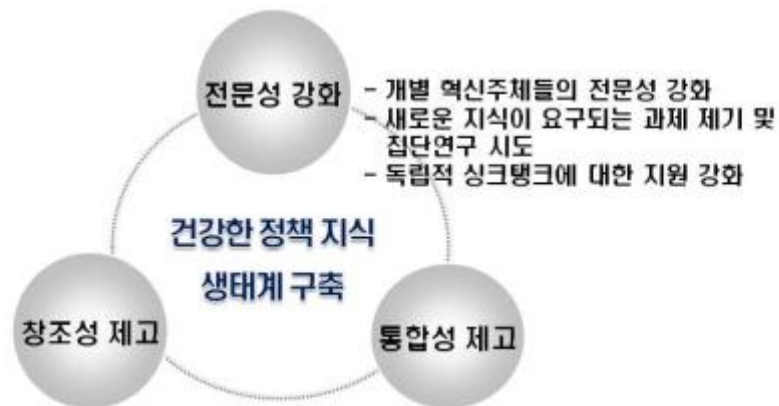
- ❖ 2003년부터 추진되어 오던 부성연계프로젝트를 확대하여 과학기술연계시책군 사업 도입(2004.7)
- ✓ 각 부성의 종적 관계 시책에 횡적인 추진 관점 접목 : 한 가지 정책 목표를 실현하기 위해 각 부성의 시책을 제휴
- ❖ 부처를 초월한 통합적 관점에서 목표를 공유하고 부처 간의 명확한 역할 분담을 강조하고 있으며 성과 또한 상호 공유/활용함으로써 기술개발시책의 효과성 도모
- ✓ 공통의 연구기반을 구축하고 부처 간 협력을 강화함으로써 개별부처로는 대응하기 힘들었던 성과 창출뿐만 아니라 사업의 실용화와 상업화까지 높일 수 있게 됨
- ❖ 관련 부처 간 연계와 협력을 위해 종합과학기술회의의 조정 리더십 강화 및 강한 이니셔티브 부여

- 유비쿼터스 네트워크 연계시책군 사업은 선구적 활용이 기대되는 전자태그기술을 중심으로 관련 부서의 관련 시책을 조정
- 공통 플랫폼 기술을 각 부처에 적극 활용토록 하면서, 각 부처의 연구개발 성과를 포함시켜 널리 이용 가능한 형태로 공개



## ● 과학기술정책 기획 네트워크 활성화 방안(4)

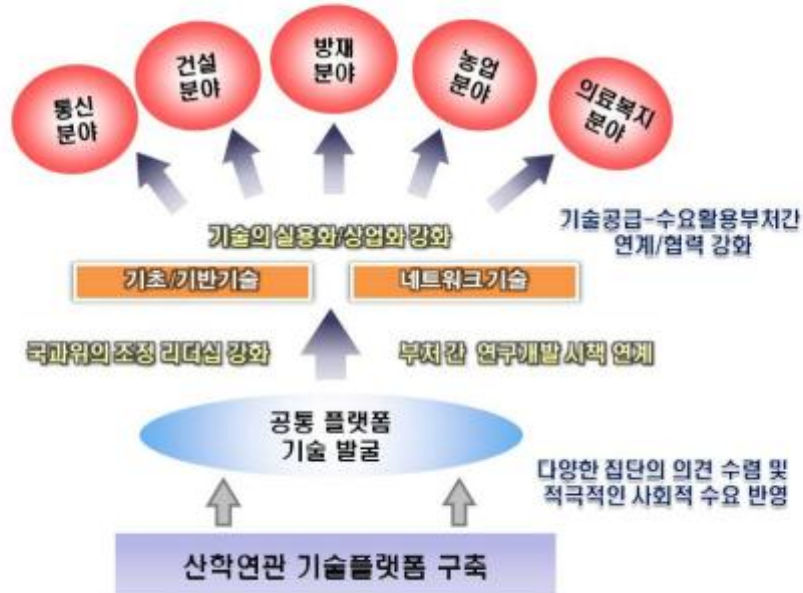
### ● 정책기획 정보의 공유/활용



- 미래 전략 기획 기능 강화
- 정책기획 수립시 다양한 인사 참여 유도
- 정책 경쟁 상시화
- 거버넌스(소통체계) 구축
- 전환 실험(인식 획득과 공유) 활성화
- 지식의 통합 기능 강화
- 이종 분야 기술을 접목한 통합형 기술혁신 수립
- 다학제 및 통합적 연구에 대한 인센티브 제공
- 정책 연구기관 및 부처산하 Agency 간 연계 강화

## ● 과학기술정책 기획 네트워크 활성화 방안(5)

### ● 공통의 혁신 플랫폼 구축과 기술의 수요 및 활용 가능성



### ● 유럽 연합의 기술 플랫폼(European Technology Platform)

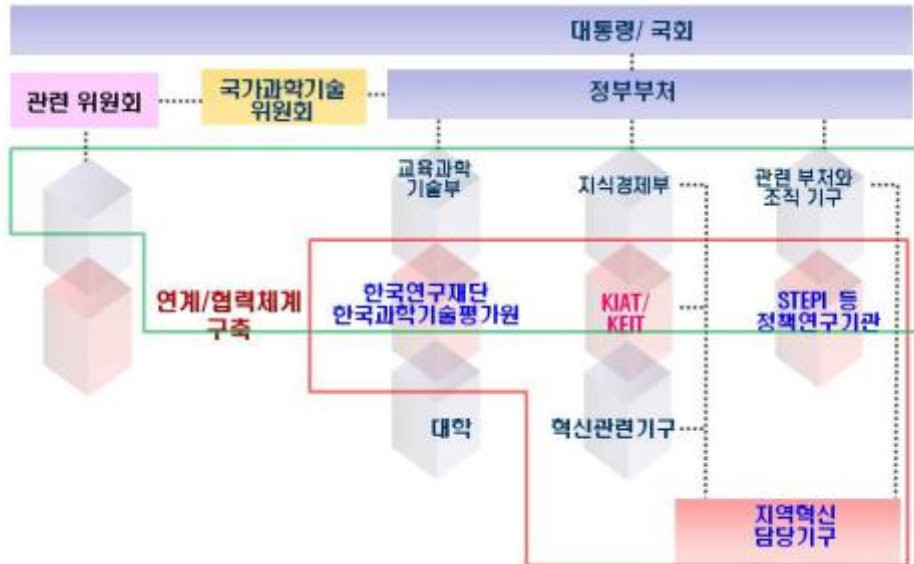
➢ 유럽연합은 유럽 기술플랫폼(European Technology Platform)이라는 새로운 형태의 공동 연구 조직체를 운영하여 관련 기술 분야에서 공통의 비전과 주요 연구주체들을 형성하고 합의를 이끌어내는데 집중

➢ 기술개발 프로젝트 도출에만 한정되는 것이 아니라 기술혁신을 촉진할 수 있는 정책개발/집행을 탐색 및 기획



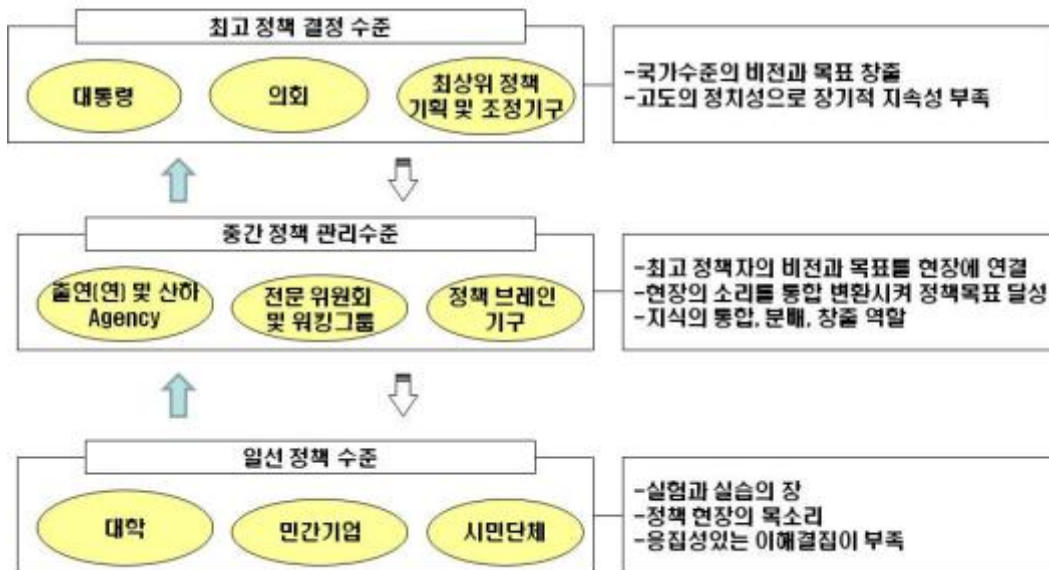
## ● 과학기술정책 기획 네트워크 활성화 방안(6)

### ● 관련 위원회, 정부부처, 산하 기관 간 연계 및 협력 체계 구축



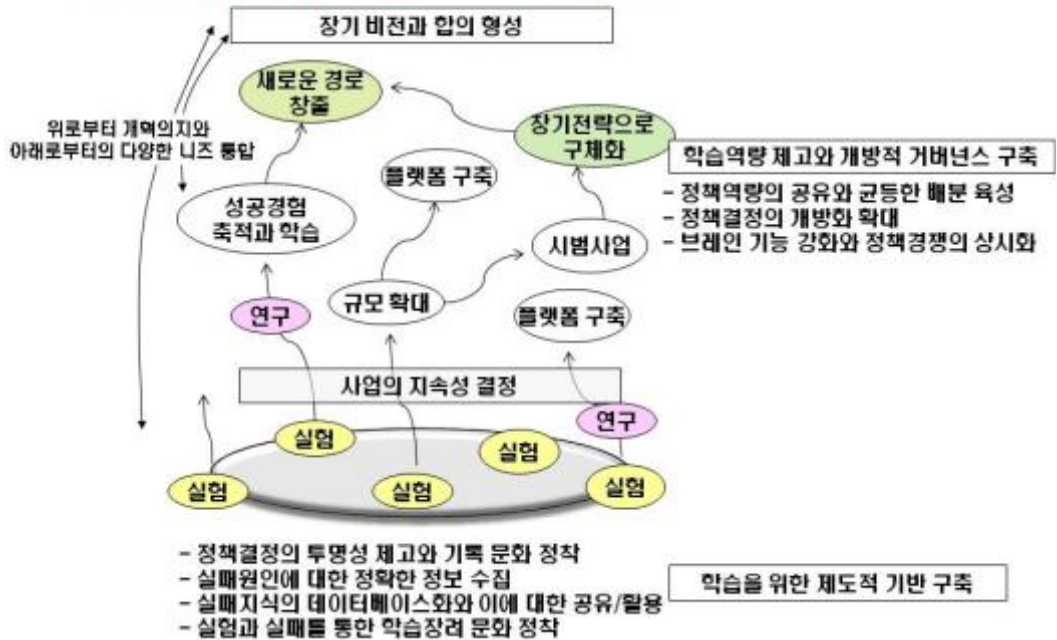
### ● Middle-Up and Down 조정관리 방식 강화

- 정책의 장기적 안정성을 확보하기 위해서는 지나친 정치화는 피하되 확고한 정치적인 리더십이 필요
- 사회적 수요를 조직화하여 정책에 반영할 수 있는 협회, 연구조합 등 중간조직 활성화



## ● 과학기술정책 기획 네트워크 활성화 방안(기)

### ● 정책 실험 확대와 실패를 통한 학습 활성화





## 2. 제19회 과학기술정책연구회 토론결과

### (1) 주요 내용

#### ○ 연구의 배경 및 필요성

- 과학기술정책의 영역이 환경, 에너지, 복지, 안전, 국방, 안보까지 확장되고, 국정운영의 중심으로 그 위상이 강화되면서 전략적 정책기획이 핵심 의제로 등장
- 과학기술의 전략적 중요성이 확대되고, 연구개발 투자규모가 증가하면서 장기적인 비전과 전략 수립의 중요성이 더욱 강조되는 추세

#### ○ 혁신정책의 진화와 혁신 거버넌스 흐름

- 혁신정책의 목표 확대와 위상 제고 : 통합형 혁신정책의 등장
- 세계 주요국의 혁신정책은 T자형 모습으로 진화
- 혁신 주체간 연계와 통합 : 개방적 혁신 거버넌스 강조
- 혁신정책의 개방성, 투명성, 대응성 강조
- 복잡시스템 관점의 연계, 통합이 중요

#### ○ 세계 주요국의 혁신 거버넌스 주요 동향

- 일본 : 혁신정책의 사회경제적 가치 강조  
과학기술기본계획을 통한 중장기 기획기능강화  
종합과학기술회의의 조정기능 강화  
부처간 연계 및 협력 강화  
연구기관의 자율성과 책임성 강화
- 영국 : 혁신정책의 위상 강화  
범부처 조정 기능 강화  
친기업적 환경조성 정책 기조  
혁신플랫폼 사업 강조
- 독일 : 연구혁신에 관한 중장기 기획 기능 강화  
연구기관간 연계 강화 및 자율성 부여  
부처간 연계를 위한 총체적 혁신정책  
기술전략의 수평적 연계 강조
- 미국 : R&D 우선순위 배정 등 종합조정 강화  
범부처 연구개발 조정을 통한 부처간 연계와 협력 강화

- 핀란드 : NIS 개념을 혁신정책에 반영  
 과학기술에서 연구혁신으로 영역확대  
 관련 부처간 연계와 협력 강조  
 수평적 조정을 제고할 수 있는 프로그램
- 네덜란드 : 사회적 혁신 의제 등장  
 부처간 조정 강화  
 중장기 기획 기능강화  
 산학연 민 협력 강조  
 부처간 공동 프로그램 개발
- 혁신 거버넌스 동향의 주요 흐름 : 장기 전략성, 정책연계와 통일, 정책인텔리전스,  
 사회적 수요 반영 강조
- 우리나라 혁신 정책의 변화와 당면 과제 : 탈추격
  - 탈추격형 혁신은 기술만이 아니라 그 기술이 개발되고 활용되는 시장과 제도가  
 같이 창출되어야 한다는 점에서 새로운 접근 필요
  - 시장과 관련 제도가 이미 존재하는 상황에서 모방 기술 개발에 초점을 맞추었던  
 추격형 혁신과는 다른 관점과 지식이 필요
  - 추격 : 선진국이나 선두주자가 간 길을 후발국이나 후발주자가 그대로 따라  
 가는 것 - 추격 대상과 지향점이 주어짐
  - 탈추격 : 추격 경로나 모방 대상이 존재하지 않으며, 지향 목표도 새롭게  
 설정해야 함
- 탈추격형 혁신의 특성과 강조점
  - 탈추격체제의 유제가 갖는 문제점을 지적하고 이를 해결하기 위한 노력이  
 이루어져야 한다는 점을 강조
  - 탈추격 혁신은 개방성과 다양성을 강조
  - 탈추격 혁신의 방향은 정부나 특정 기업의 전략적 선택에 의해 결정되는  
 것이 아니라 여러 다양한 혁신주체들의 상호작용과 토론을 통해 설정
  - 하지만 첨단 기술, 세계 최고 수준의 기술만을 강조하지는 않음
  - 첨단기술은 아니지만 우리의 특수성을 활용, 새로운 궤적 창출 혁신도 포함
- 탈추격형 혁신과 기술과 사회 시스템의 동시 구축
  - 탈추격형 혁신은 기존에 존재하지 않았던 새로운 궤적의 기술을 창출하는  
 활동이기 때문에 그것이 개발/활용되는 시장과 제도도 같이 개발해야 함

- 기술에 대한 미래 전망뿐만 아니라 기술혁신이 사용되고 확산되는 사회에 대한 전망 능력이 필요
  - 탈추격 상황에서는 새로운 기술 지식뿐만 아니라 새로운 시장과 제도에 대한 인문·사회학적 인식이 중요
  - 탈추격 혁신의 대상은 기술을 뛰어넘어 사회적·문화적 체계로 확장되며, 당연시되는 가치·상징·의미체계 등 인지적 측면을 포함
- 탈추격형 혁신과 통합적 혁신정책
    - 기술-사회의 동시구성과 통합적 혁신정책
  - 탈추격 혁신 상황과 정책 과제
    - 장기비전 창출과 전략성 강화
    - 정책 인텔리전스 기능 강화
    - 다양한 문제해결과 수요 지향성
    - 정책 간 연계 및 통합 강화
  - 우리나라 정책 기획 및 추진의 특징과 한계
    - 장기비전에 대한 공유 미흡
    - 정권변화에 민감, 사회적 합의나 절차 무시
    - 백화점식 정책추진, 부처내 협력 부족
    - 단기적 성과 강조, 정책 일관성/지속성 확보 실패
    - 범부처 기획/집행 부족, 수직적 조정에 의존
    - 정책과 연계 및 협력 부족, 부처간 과잉 경쟁
  - 우리나라 과학기술혁신정책의 과제
    - 국가 장기 비전과 전략 창출
    - 정책 연계 및 통합
    - 정책 인텔리전스
    - 사회적 수요 반영
  - 과학기술정책 기획 네트워크 활성화 방안
    - 장기비전과 전략 수립 기능 강화
    - 기술과 사회의 통섭과 정책기획의 개방화
    - 부처별 정책 기획 간 연계 강화

- 정책기획 정보의 공유/활용
- 공통의 혁신 플랫폼 구축과 기술의 수요 및 활용 가능성
- 관련 위원회, 정부부처, 산하 기관 간 연계 및 협력 체계 구축
- 정책 실험 확대와 실패를 통한 학습 활성화

## 제 4 장 결 론

□ 과학기술정책 수립 관련 정보 공유 및 의견수렴 활성화 필요

- 과학기술정책 수립·기획을 위해 정부 부처와 민간 전문가 집단과의 소통 강화
  - 산·학·연 민간 전문가 및 오피니언 리더들과 정책 수립 실무자들과의 정례적인 포럼 활성화
  - 정부가 수립·추진하고자 하는 정책에 대한 취지 및 내용을 공유하여 전문가들로부터 사전 의견 조사·수렴
- 민간 부문의 의견 반영 및 정보 공유 확대
  - 부처 공무원들이 최신 과학기술동향에 대해 공부하고 정책의 영향을 받는 집단의 의견을 수렴하기 위해 민간 전문가를 초빙하는 정책연구회 활성화
  - 주요국의 최신 과학기술정책 동향, 분야별 최신 연구동향 등을 관련 민간 전문가를 활용하여 정보 획득

