과학기술예측조사

2005. 5

우리의 미래모습은?

Future 2025

Future 2030

우리의 미래모습은?

풍요롭고 건강한, 쾌적하고 안전한

‘미래한국’

과학기술로 열어갑니다.

하늘거리는 나비의 날갯짓 하나로도 토네이도가 나타났다 사라지는복잡한 세상. 그러기에 25년 후 미래를 예측하는 것은 무모할 정도로 어렵기만 하다.
과학기술의 발전으로 새롭게 등장할 미래 첨단기술은 과연 무엇이며, 우리 사회는 그것들을 어떤 자세로 받아들이게 될까? 아마도 미래사회는 프랙탈 패턴처럼 복잡하기만 하다. 하지만 혼란스럽고 복잡하게만 보이는 프랙탈 패턴 속에도 질서가 있고 아름다움이 있으니 그 안에 '우리의 미래'가 있다.

- 정재승 (KAIST 바이오시스템학과 교수) -

CONTENTS

부총리 메시지 04

제1부 | 과학기술예측조사('05~'30)의 소개 | 06

제2부 | 미래사회의 변화전망 | 10

제3부 | 한국의 미래기술과 미래전망 시나리오 | 20

부 총 리 메 시 지

" '과학기술예측'이란 10년, 20년 후의 사회와 미래기술이 어떠한 모습으로 변화, 발전할 것인가, 어떠한 모습으로 우리 삶에 투영될 것인가를 미리 알아보고자 하는 것 ... "

역사를 돌이켜 보면, 영화나 소설에서만 가능하던 인간의 상상력이 어느새 실현되어 일상의 한 부분으로 자리하게 된 경우가 많았습니다. 온라인을 통해 전 세계의 사람들과 화상회의를 하고, DMB (Digital Media Broadcasting, 방송과 통신이 결합된 차세대 이동 멀티미디어 방송 서비스), 핸드폰이 일상화된 지금, 2030년 우리의 모습은 어떨까요? 그때의 모습을 과연 상상할 수 있을까요?

'인간과 비슷한 외모와 능력을 가진 로봇 친구',
'머지않아 가솔린 자동차를 대체하게 될 연료전지 자동차,'
'가족들과 우주기지로 떠나는 주말여행.'

누구나 한번 쯤은 그려 본 '미래'의 모습이 아닐런지요. 하지만 이것은 더 이상 공상으로만 남아있는 이야기가 아닙니다. 다가올 미래의 과학기술, 그 발전전망에 대한 전문적 조사인 「과학기술예측조사(2005~2030)」를 통해 조망해 본 우리 미래의 모습입니다.

" 자신이 서있는 위치에서 미래를 내다보고 전략을 세워 추진하는 것은 알찬 내일을 위해 불가피한 일... "

아직은 생소하게 들리는 '과학기술예측'이란 10년, 20년 후의 사회와 미래기술이 어떠한 모습으로 변화, 발전할 것인가, 어떠한 모습으로 우리 삶에 투영될 것인가를 미리 알아보고자 하는 것입니다.

그렇다면, 과학기술예측은 왜 필요할까요?

어려운 일임에도 불구하고 미래를 예측하는 것은 앞으로 다가올 날들에 대한 준비의 과정이기 때문입니다. 또한, 자신이 서있는 위치에서 미래를 내다보고 전략을 세워 추진하는 것은 알찬 내일을 위해 불가피한 일이기 때문입니다.

이런 관점에서 이번 과학기술예측조사가 우리 국민들의 과학기술에 대한 관심을 높이고, 앞으로 다가올 미래사회를 준비하는데 유용한 정보로 활용되길 바랍니다.

풍요롭고 건강한 사회, 선진한국을 앞당겨 나가는 과정에 국민여러분, 특히 미래의 주역인 청소년들의 높은 관심과 아낌없는 성원을 기대합니다.

2005년 5월

부총리 겸 과학기술부 장관 오 명

제1부
과학기술 예측조사('05~'30)의 소개

"Chance favors the prepared mind."

- Louis Pasteur, 1874 -

1. 과학기술예측이란?
2. 과학기술예측조사(2005~2030)의 주요결과는?

1 과학기술예측이란?

미래를 알고자 하는 욕구는 작게는 개인의 미래에서 세계 증시의 흐름, 기름값의 변화, 크게는 인류 문명의 움직임까지 인간의 역사와 같이 해 왔습니다. 일상생활 자체가 미래에 대한 예측과 계획 없이는 불가능합니다.

> *"과학기술예측은 미래예측의 일부로서*
> *사회가 우리가 바라는 방향으로 발전하는데*
> *더욱 중요한 역할을 하게 될*
> *과학기술의 미래발전 모습을 그려보는 시도입니다"*

오늘날 과학기술과 사회는 서로 긴밀히 영향을 주고 받으면서 발전해 나갑니다.

과학기술예측은 과학기술과 사회간의 상호작용을 염두에 두고 우리가 바라는 방향으로 사회가 발전하는데 더욱 중요한 역할을 하게 될 과학기술의 미래 발전모습을 그려보는 시도입니다.

2 과학기술예측조사(2005~2030)의 주요결과는?

과학기술부는 과학기술기본법에 따라 2030년까지의 기간을 대상으로 「과학기술예측조사」를 실시하였습니다.

주요결과는 다음과 같습니다.

첫째, *'인구성장과 자원', '물' 등 15개 주제별로 미래사회가 어떻게 변화할 것인가를 전망하였습니다.*

둘째, *이러한 전망을 토대로 우리사회에 필요하고 중요할 것으로 예상되는 미래 과학기술과제를 발굴하였습니다.*

셋째, *보건·의료, 교통, 노동, 안전분야 등에서 과학기술의 변화와 발전이 가져올 우리 미래사회의 모습을 전망하였습니다.*

이러한 과학기술예측조사의 결과는 다음과 같이 쓰입니다.

첫째, *정부가 국가경쟁력과 국민의 삶의 질 향상 등에 중요한 미래 전략기술을 선별하여 국가연구개발사업을 추진할 때 이 과학기술예측조사 결과가 토대가 됩니다.*

둘째, *범 정부 차원의 중 · 장기 국가연구개발 투자방향의 설정, 과학기술인력 중 · 장기 수급계획의 수립, 그리고 산업 · 기업 · 개인의 미래 발전전략 수립 등에 널리 활용됩니다.*

제2부
미래사회의 변화전망

"The future belongs to those who believe in the beauty of their dreams."

- Eleanor Roosevelt -

1. 지속가능한 발전
2. 물
3. 에너지 수요
4. 인구성장과 고령화
5. 여성의 지위
6. 빈부격차
7. 과학기술

1 지속가능한 발전

우리가 현재 쓰고 있는 자연은 후손으로부터 미리 빌려쓰는 것입니다. 지속가능한 발전이란 미래세대의 요구를 충족시킬 수 있는 능력을 저해하지 않으면서 현세대의 요구를 충족시키는 것이라 할 수 있습니다.

> *"향후 50년간 전 세계 온실가스 축적규모는*
> *지난 50년간 축적규모의 두 배에 다다를 것으로 전망.*
>
> *이로 인해 기온과 해수면의 상승, 생태계 자체에의 위협 등*
> *많은 문제가 발생할 것으로 예상"*

우리나라는 세계 10위권(2000년)의 온실가스 배출국이며, 2020년에는 지금보다 80%이상 배출량이 늘어날 것으로 예상됩니다.

2100년의 한반도 기온은 현재보다 2℃이상 상승할 것으로 전망되며, 극심한 가뭄과 홍수, 그리고 잦은 황사현상의 발생원인이 될 것으로 예상됩니다.

2 물

세계는 현재 5억 5천만명이 물 부족에 처해 있으며, 2050년에는 약 20억 이상의 인류가 물 부족 상태에 직면할 것으로 예견되고 있습니다.

(유엔 세계수자원개발 보고서, 2003)

> *"안전한 식수를 확보하지 못하는 사람들을 현재의 반으로 줄이기 위해서는 2015년까지 매일 34만개 이상의 상수도 시설과 46만개 이상의 하수도 시설이 필요할 것으로 예상"*

우리나라는 국민 1인당 확보된 연간 강수량을 기준으로 한 분류에 따르면 물부족 국가군에 해당됩니다.

* 우리나라의 연평균 강수량은 1,283mm로 세계 평균의 1.3배이지만, 높은 인구밀도로 인해 1인당 강수량은 연간 2,705㎥로 세계평균의 약 12%에 불과

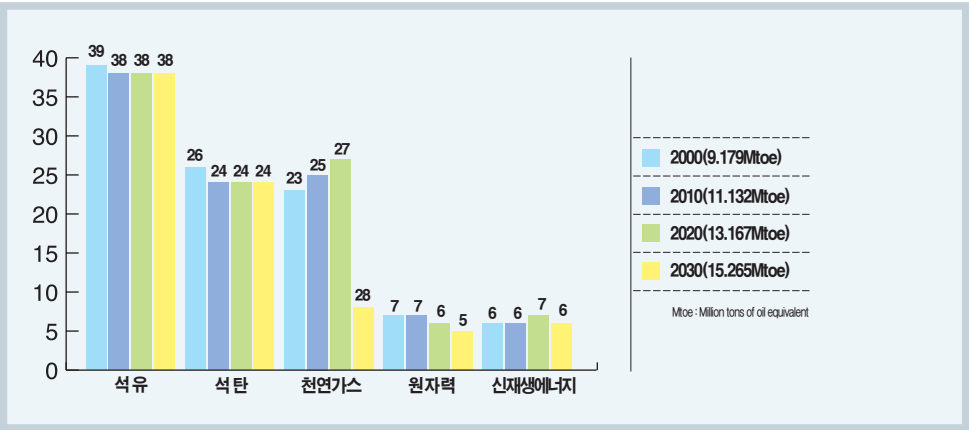
또한, 전국의 향후 용수수급전망을 볼 때, 2011년경에는 약 40억톤의 물 부족이 예상되는 것으로 조사된 바 있습니다. (수자원공사, 2003)

3 에너지 수요

전세계 에너지 수요는 2001년에서 2025년 사이 54%가 증가할 것으로 예상 됩니다. 이러한 에너지 수요를 충족시키기 위해서는 2030년까지 약 16조 달러 규모의 투자가 필요할 것으로 전망됩니다.

다만 이와 같은 노력에도 불구하고, 주요 정책과 가치, 기술적 변화가 수반되지 않는다면, 2030년까지 재생가능 에너지의 공급은 전세계 에너지 소비량의 10%에도 미치지 못할 것이며, 석유가 여전히 40% 가량을 차지할 것으로 전망됩니다.

〈그림〉 연료화 에너지 전망



【출처】 국제에너지기구, 「세계에너지전망」

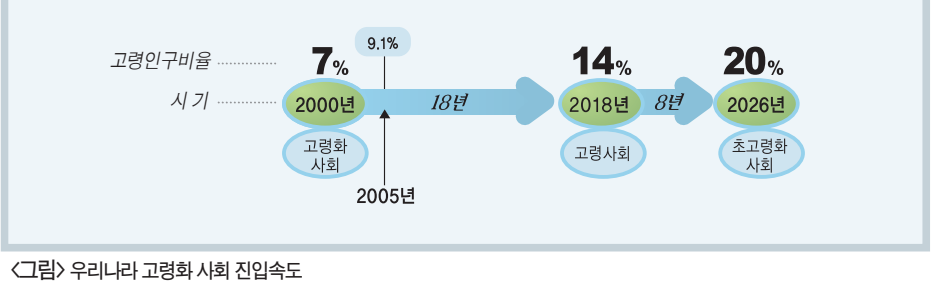
우리나라는 세계 10위의 에너지 소비국으로서 에너지의 수입의존도는 97%에 이릅니다. 향후 30년간 우리나라의 에너지수요는 연평균 2.3%씩 증가할 것으로 전망되며, 수입의존도에는 큰 변화가 없을 것으로 예상됩니다.

4 인구성장과 고령화

세계인구는 현재 65억명에서 89억명(2050년)으로 증가하고, 인구 성장의 98%가 저개발국에서 이루어 질 것으로 예상됩니다.

> *"전 세계 인구의 절반에 가까운 인구가 전 세계 땅의 2%에 불과한 도시지역에 거주하고 있으며, 자원의 75%를 소비.*
>
> *10억 이상의 인류가 현재 빈민가나 불법거주지에 살고 있고, 25개 국가가 식량위기를 맞고 있으며, 5세 이하 어린이 3명중 1명이 기아에 직면"*

우리나라 총인구는 2004년 현재 4,819만 명이며, 2020년 49,956천명을 정점으로 점차 감소하여 2050년에는 42,348천명에 이를 것으로 전망됩니다. (통계청, 인구주택총조사 보고서)
이와 같은 인구증가추세와 함께, 우리사회는 인구의 고령화가 빠른 속도로 진전될 것으로 예상됩니다.



〈그림〉 우리나라 고령화 사회 진입속도

5 여성의 지위

전 세계적으로 교육수준 등이 향상됨에 따라 사회적으로 활동하는 여성의 수가 점차 증가할 것으로 보입니다.

이러한 사회진출의 확대와 함께 여성의 지위향상은 빠르게 진전될 것으로 예상됩니다.

> *"미래 지식기반사회의 도래, 기술의 발달*
> *(특히 정보통신기술), 인구의 고령화에 의한 노동인구의 부족,*
> *주 40시간 근무제의 전면실시와 서비스 부문의 질적 · 양적 확대 등*
> *경제 · 사회적 환경과 맞물려 여성의 사회진출은*
> *점진적으로 증가할 것으로 전망"*

우리의 경우 여성취업자 비율은 지금의 48.3%에서 2010년에는 54.6%로 증가할 것으로 예상됩니다.

이러한 여성의 사회진출은 특히 통신, 사업서비스, 공공행정,국방부문에서 두드러질 전망입니다. (한국여성개발원)

6 빈부격차

전 세계적으로 상위 5%의 평균소득과 하위 5%의 평균소득 격차가 점차 확대*될 것으로 예상됩니다.

* 1980년 6 : 1 ➔ 2004년 200:1 ➔ 2010년 276:1

> *부의 불균형은 저소득지역으로부터 고소득지역으로의 이민과 이주를 부추기고 이로 인해 많은 갈등을 야기할 것으로 전망.*
>
> *향후 획기적인 정책적 개입이 없다면 전 세계적 불안정의 원인이 될 수도 있을 것으로 예상*

우리나라는 OECD 20개 국가 중 빈곤율, 실업률, 소득분배율, 민주주의, 부패지수 등 5개지표 산출결과 18위에 위치하였습니다. (빈부격차 차별시정 위원회, 2004.6)

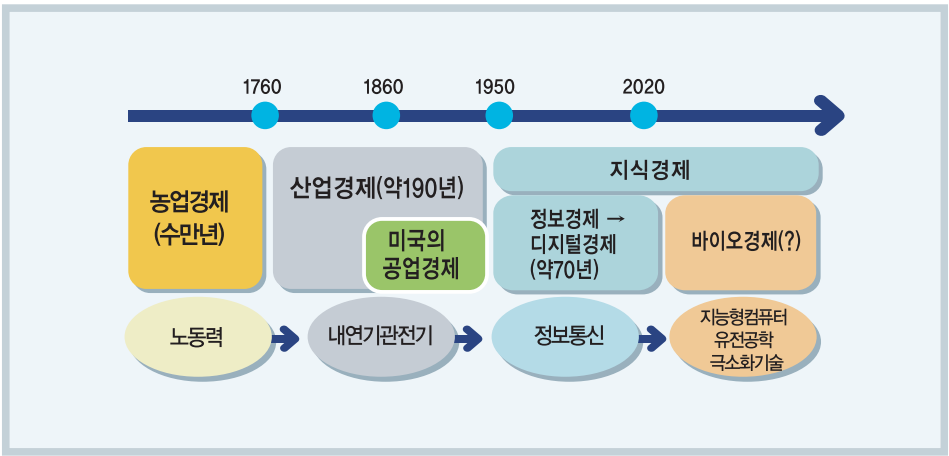
이에 따라, 앞으로 빈부격차를 개선하고 여성 · 장애인 등 사회적 약자와 소수를 배려할 수 있는 사회 시스템을 마련해야 할 것으로 전망됩니다.

이와 함께 지역간 불균형 발전문제*를 해결하여 수도권과 비수도권간의 격차를 해소해 나가야 할 것으로 전망됩니다.

* 수도권은 국토면적의 12%에 불과하나 지속적인 집중화현상으로 인해 인구의 48% (2004년 기준) 가량이 거주
* 정부투자기관의 80% 이상, 공공기관의 90%, 100대 기업 본사의 95%가 수도권에 집중

7 과학기술

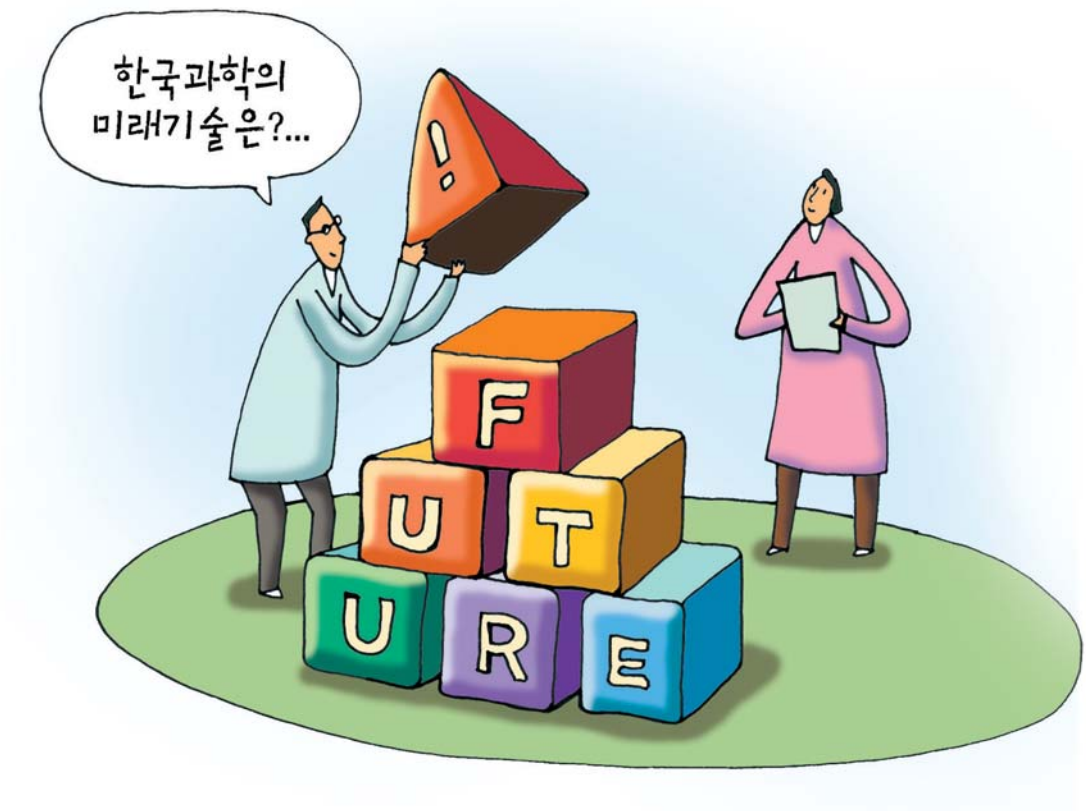
과학기술의 발전이 세상을 얼마나 빠르게 변화시킬지는 상상조차 어려운 것이 사실입니다. 그러나, 지식기반경제하에서 나노기술, 생명공학기술, 정보기술, 인지과학의 발전과 상호 융합 · 시너지화는 인류문명의 대변혁을 초래할 수 있을 것으로 보입니다.



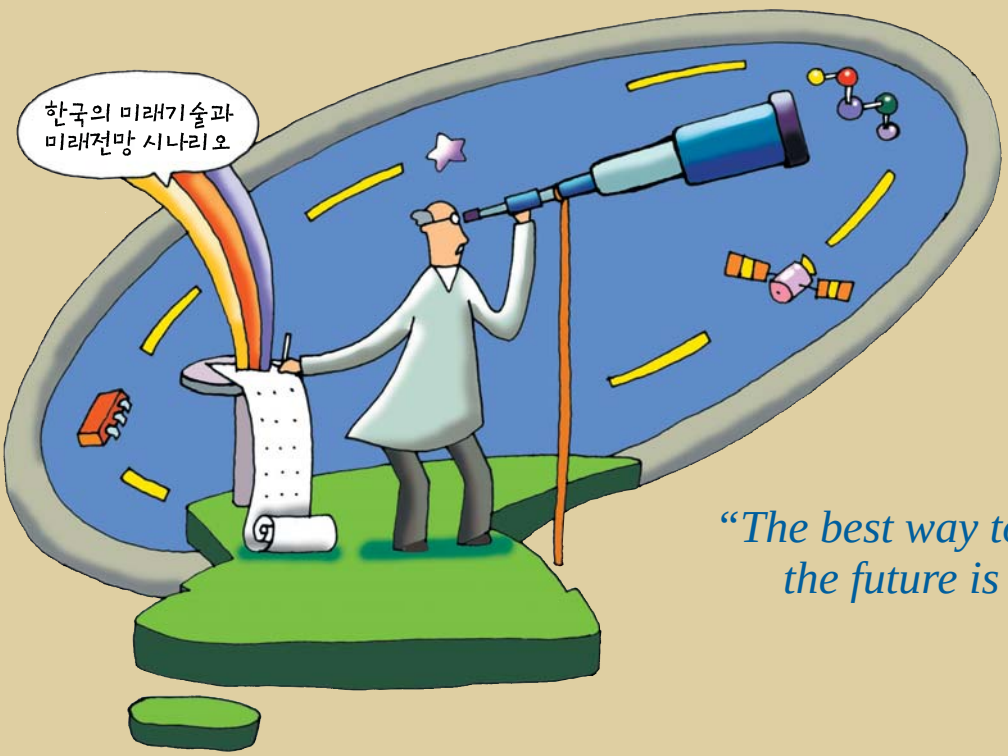
<그림> 지식기반경제 진전 전망

특히, 지금으로부터 15년 후에는 세계의 대부분이 유 · 무선 네트워크로 연결되어 유비쿼터스 가상공간이라는 전대 미문의 문명 매체를 향유할 것으로 전망됩니다.

다만 지식격차, 생명윤리 문제 등 과학기술의 부정적 영향에 대한 현명한 대처도 필요할 것으로 생각합니다.


한국과학의
미래기술은?...
!
F
U
T
U
R
E

제3부
한국의 미래기술과 미래전망 시나리오



"The best way to predict the future is to create it."

- Peter Drucker-

1. 한국의 미래기술은?
2. 미래 우리생활은?

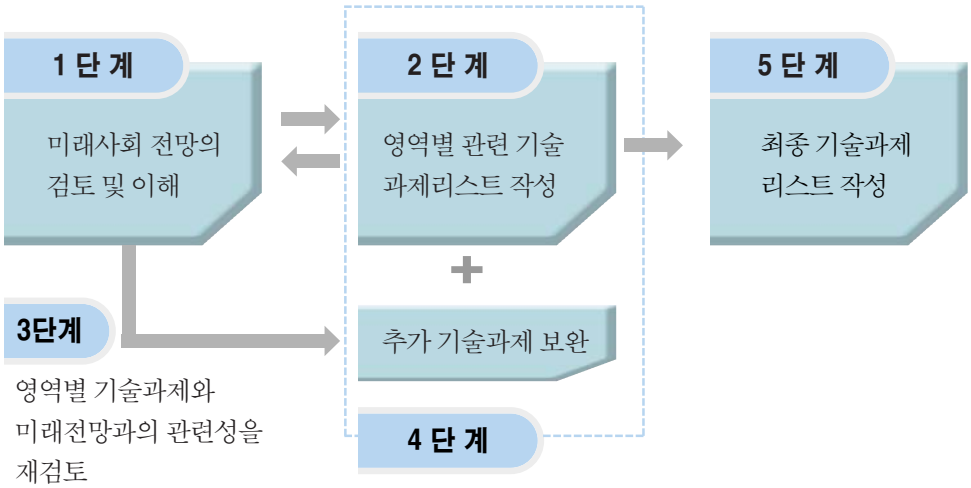
1 한국의 미래기술은?

미래전망을 토대로 우리사회에서 필요하고 중요할 것으로 예상되면서 아래 기준에 해당하는 미래 과학기술과제를 발굴하였습니다.

▶ *미래기술 도출을 위한 주요기준*

- *전문영역별로 관련학문과 기술의 발전추세는 어떠한가?*
- *향후 10년, 15년, 25년 등 시간단계별로 현저한 발전이 기대되는 핵심적인 기술과제는 무엇인가?*
- *이러한 기술과제가 기여할 것으로 예상되는 사회 · 경제적 성과와 의미는 무엇인가?*
- *특히, 미래사회가 직면할 것으로 예상되는 문제의 해결에 기여할 수 있는 혁신적 기술과제는 무엇인가?*

미래 과학기술과제는 아래와 같은 5단계를 통해 도출하였습니다.



위와 같은 단계를 거쳐 산·학·연 전문가 130여명이 참여하여 「우주와 지구」 등 8개 영역에서 총 761개의 미래 과학기술과제를 도출하였습니다.

〈표〉 8개 영역별 기술과제 현황

분 야	과제수(개)	분 야	과제수(개)
우주와 지구	117	에너지와 환경	116
소재와 생산	94	안전	88
정보와 지식	71	국토관리 및 사회인프라	88
식량과 생물자원	92		
생명과 건강	95	계	761

※ 전체 761개 기술과제에 대해 실현시기, 중요도, 연구개발 수준 등에 대한 델파이 조사 (2차례)를 실시
- 1차 : 32,411명중 5,414명 응답
- 2차 : 5,414명중 3,322명 응답

항공, 우주, 천문, 지질, 해양, 기상 분야와 관련된 117개의 기술과제를 도출하였습니다.

〈표〉 주요 기술과제(예시)

과제명	국내실현 시기(년)	세계실현 시기(년)	중요도 (기준:100)	연구개발 수준(%)
천문이론 시뮬레이션의 초고속 계산을 위한 지능형 분산 컴퓨팅 기술 및 pipeline 시스템이 실용화된다.	2014	2009	83.6	51.3
지진재해와 관련된 요소인 인구밀집도, 구조물 분포도, 지질학적 특성 분포 및 실시간 지진관측 등을 통해 지진재해를 획기적으로 저감시킬 수 있는 지진신속대응시스템이 실용화된다.	2015	2010	81.3	53.6
곤충이나 새처럼 나는 소형 비행체가 개발된다.	2017	2012	72.8	43.3
100m급까지의 혜성, 소행성 등 지구 접근 천체를 탐사하는 기술이 실용화된다.	2018	2010	75.8	39.0
디지털화된 전지구의 자료가 제공되어 2일간의 기상예보가 완벽한 수준에 도달하는 기술이 개발된다.	2019	2014	83.3	53.8
소음이 혁신적으로 줄어들어 도심 내에서의 운항이 자유로운 근거리 이동목적 회전익기가 실용화된다.	2021	2014	75.0	40.0
실용적인 태양계 탐사를 위해 우주에서 추진력과 에너지원으로써 핵, 이온,플라즈마 등을 이용하는 고효율의 우주추진 시스템이 실용화된다.	2022	2017	72.9	28.9
지구궤도 또는 달에 우주태양광 발전소를 건축하여 지구 및 지구주변 우주시스템에 에너지를 송신하는 기술이 실용화된다.	2024	2016	71.8	27.0
달이나 우주에 건설될 우주호텔이나 우주도시로의 우주관광을 실용화하기 위해 저가의 비용으로 100km 상공의 저궤도까지 상승한 후 귀환하는 우주관광 상품이 보급된다.	2025	2015	67.5	26.2
자원 개발, 우주탐사 등의 기능을 수행할 우주 전진기지로 국제공동 달기지 및 우주공장이 개발된다.	2027	2019	75.0	26.7

주) 기술과제내 '어미'의 의미

- '규명(해명)된다' : 원리와 현상들이 학문적 · 이론적으로 해명된다.
- '개발된다' : 기술적 측면에서 실현 가능성이 연구되어 최초의 모델(prototype)이 제작된다.
- '실용화된다' : 실무에서 기술이 실질적으로 응용된다.
- '보급된다' : 실무에서 대량으로 제작되어 시장으로 확산된다.

핵·이온·플라즈마 등을
이용하는 고효율
우주추진 시스템 실용화
우주쓰레기
처리기술 개발
기이잉-
우주 태양광
발전소 건축
우주관광
상품보급
근거리 이동목적
회전익기 실용화
신속대응
발사체 보급
인공위성 추적감시
기술 실용화
거대 광학망원경 이용
지구와 유사한
외계행성의
존재와 특성 규명
소형비행체 개발
지구내부
에너지 이용
지구 접근 천체
탐사기술 실용화
지진 신속대응
시스템 실용화
완벽한 수준의
기상예보 기술개발
청정
에너지

김영훈 화백

재료공학, 기계공학, 항공공학, 화학공학, 산업공학 외에 물리, 화학, 생물 등과 관련된 94개 기술과제를 도출하였습니다.

〈표〉 주요 기술과제(예시)

과제명	국내실현 시기(년)	세계실현 시기(년)	중요도 (기준:100)	연구개발 수준(%)
트랜지스터의 반도체, 전극, 발광층이 유기물질로 이루어진 대형 flexible 디스플레이가 실용화된다.	2011	2010	76.2	66.6
충전시간이 3분 이내인 휴대용 배터리가 개발된다.	2012	2010	75.5	61.2
생분해성 플라스틱이 실용화된다.	2013	2011	75.1	60.6
완전 컬러가 가능한 e-paper가 실용화된다.	2014	2012	74.9	53.3
Nano sphere에 의한 약물전달 기술이 개발된다.	2014	2012	73.6	54.7
대용량의 수소저장 재료 (합금 또는 카본 나노 튜브)가 개발된다.	2015	2014	65.8	52.7
태양광을 이용하여 물을 분해할 수 있는 촉매가 실용화 된다.	2016	2014	75.3	52.0
생산설비를 포함, 인간에게 서비스를 제공하는 모든 설비들이 자체적으로 상황을 인지하고 능동적이고 자율적으로 반응하게 하기 위한 인공 인지기능이 실용화된다.	2018	2014	77.0	45.7
상온초전도체를 이용한 자기부상열차가 실용화된다.	2020	2018	71.9	50.2
인간에 가까운 지능과 행동능력을 가진 로봇이 실용화된다.	2021	2017	75.8	45.8

자원고갈·오염물 배출등 환경영향 최소화한 공정기술 개발
태양광을 이용한 물분해 촉매 실용화
자기부상열차 실용화
삐삐····
설비들이 자체적으로 상황을 인지하고 능동적이고 자율적으로 반응하는 인지기능 실용화
대용량의 수소저장 재료 개발
사르르르···
생분해성 플라스틱 실용화
Tera bps급 광통신
Tera급 소형
초고속 컴퓨터 실용화
인간에 가까운 지능과 행동능력을 가진 로봇 실용화
고효율 다결정 Si 태양전지 보급
Si
나노미터 성형기술 보급
충전시간 3분이내인 휴대용 배터리 개발
3분이면 O.K
완전칼라 e-paper 실용화
나노 sphere에 의한 약물전달 기술 개발
고분자 약물전달 소재기술 개발

김영훈 화백

정보의 관리와 가공을 통해 지식을 생성, 공유, 축적, 전파하여 가치를 재창출하는데 필요한 모든 형태의 기술과 함께 정보산업, 소프트산업, 멀티미디어 등과 관련된 71개 기술과제를 도출하였습니다.

〈표〉 주요 기술과제(예시)

과제명	국내실현 시기(년)	세계실현 시기(년)	중요도 (기준:100)	연구개발 수준(%)
가상현실 및 네트워크를 활용하는 게임이 보급된다.	2009	2009	75.3	77.8
원격으로 진료를 받을 수 있는 시스템이 보급된다.	2010	2009	78.0	63.2
투명한 유리 형태의 디스플레이가 보급된다.	2011	2010	73.2	61.0
자연스러운 방식으로 자동 신원 확인이 가능한 시스템이 보급된다.	2012	2010	75.6	62.6
환경 오염 요인을 분석하여 생태계를 관리하는 시스템이 실용화된다.	2013	2012	81.1	56.7
노인 및 장애인을 위한 지능형 로봇이 개발된다.	2014	2012	80.7	55.1
원하는 목적지를 입력하면 자동으로 그 지점까지 운전하는 자동운전 시스템이 실용화된다.	2014	2013	78.4	61.1
상대의 언어를 통역하면서 표정을 간접적으로 나타내주는 통역 및이미지투사 기술이 개발 된다.	2015	2014	60.8	52.1
오감을 표현 · 전달할 수 있는 기술이 개발된다.	2016	2014	74.1	47.1
자연어로 대화가 가능한 로봇이 개발된다.	2018	2015	77.6	53.2

공기 및 물의 청정도를 측정, 쾌적한 장소 찾아주는 정보기기 실용화
투명한 유리 형태의 디스플레이 보급
환경오염 요인을 분석하여 생태계를 관리하는 시스템 실용화
다양한 지능형 서비스를 지원하는 개인정보시스템 실용화
자동신원확인 시스템 보급
자동운전 시스템 실용화
언제어디서나 원격업무 가능한 시스템 보급
노인 및 장애인을 위한 지능형 로봇개발
진료 시간 입니다!
오감을 표현 전달할 수 있는 기술 개발
상대의 언어를 통역하면서 표정을 간접적으로 나타내주는 통역 및 이미지투사 기술개발
자연어로 대화가능 로봇개발
원격진료 시스템 보급
가상현실 및 네트워크 활용하는 게임 보급
끙끙…
가사노동 보조 로봇개발
가상현실 기반의 체험형 학습시스템 실용화

김영훈 화백

4 식량과 생물자원

농·축·임·수산업, 식품, 생명공학, 자원의 보전·활용 등과 관련된 92개 기술과제를 도출하였습니다.

〈표〉 주요 기술과제(예시)

과제명	국내실현 시기(년)	세계실현 시기(년)	중요도 (기준:100)	연구개발 수준(%)
고품질의 식재료 공급을 위한 동결 및 해동 기술이 실용화된다	2009	2009	75.0	63.3
식품의 안전성 유지를 위한 저비용 저장/유통/관리기술이 보급된다.	2011	2009	70.7	59.3
해양생물 유래 기능성 신물질 소재 및 대량생산 기술이 개발된다.	2012	2010	77.5	49.6
농수산물 검역, 변별을 위한 lab-on-a chip 방식의 DNA 칩이 개발된다.	2012	2010	73.8	57.2
생물자원의 현지내외 장단기 보존기술이 실용화된다.	2013	2010	80.0	50.5
해로운 해양 외래종의 국내 유입 신속탐색 및 방재기술이 개발된다.	2014	2010	82.2	45.6
한국 지형에 맞는 지능형 임도, 산림작업 및 자동 생산이 실용화된다.	2015	2010	88.6	53.2
육종세대 단축 및 조기선발 기술이 보급된다.	2015	2012	78.9	61.4
질병 퇴치 천연물질 및 미생물 농약이 보급된다.	2016	2012	87.8	53.1
사람의 대체장기를 생산하기 위한 동물의 개량, 형질 전환체 생산, 저해 유전자의 변이체 개발 및 이들 동물의 대량 사육 기술이 실용화된다.	2017	2015	75.8	59.4
광합성을 할 수 있는 동물이 개발된다.	2022	2020	67.3	35.2

해로운 해양 외래종의 국내유입 신속탐색 및 방재기술 개발
한국지형에 맞는 지능형 임도, 산림작업 및 자동생산 실용화
생물자원의 장단기 보존기술 실용화
농수산물 검역·변별위한 DNA칩 개발
수질예측기법 및 수질보전형 첨단 농법 실용화
해양생물 유래 기능성 신물질 소재 및 대량생산 기술개발
광합성을 할 수 있는 동물개발
사람의 대체장기를 생산하기 위한 동물의 대량사육기술 실용화
고품질의 식재료 공급위한 동결 및 해동기술 실용화
식품의 안전성 유지를 위한 저비용 저장, 유통, 관리기술 보급
육종세대 단축 및 조기선발 기술보급
생물자원 평가및 활용을 위한 국제네트워크 구축기술 실용화
질병퇴치 천연물질 및 미생물 농약보급
개량종자 보속생산과 종자품질 모니터링 실용화

김영훈 화백

유전자 · 단백질 · 세포 · 생체, 질병원인 규명, 신약개발, 의료기기 등을 포함하는 생명과학과 보건/의료 전 분야와 관련된 기술과제 95개를 도출하였습니다.

〈표〉 주요 기술과제(예시)

과제명	국내실현 시기(년)	세계실현 시기(년)	중요도 (기준:100)	연구개발 수준(%)
의료 one-stop 서비스가 실용화된다.	2012	2011	84.3	58.1
암을 조기에 진단할 수 있는 기술이 개발된다.	2013	2010	80.6	56.5
재택 질병진단 및 치료시스템이 보급된다.	2013	2011	75.4	59.5
난치병, 성인병 환자의 국가적인 통합관리 시스템이 보급된다.	2014	2012	82.9	52.2
범세계적으로 발생한 급성 바이러스 및 박테리아에 대비하기 위한 방어시스템이 보급된다.	2015	2013	86.7	49.4
고혈압 및 당뇨병의 발생원인이 규명된다.	2016	2014	75.8	60.2
생명정보학을 이용한 질병예측 시스템이 실용화된다.	2017	2014	81.7	48.7
개개인의 유전자 profile을 근거로 질병발병을 예측하여 진단 및 처방할 수 있는 맞춤의학이 실용화된다	2018	2015	76.5	49.0
난치성 중추신경계 질환을 진단 치료할 수 있는 기술이 개발된다.	2019	2016	76.6	50.9
생체시계를 이용한 노화방지 메커니즘이 규명된다.	2020	2018	77.7	49.1
뇌의 인지기능이 규명된다.	2022	2019	72.3	47.7

뇌혈관 질환 유발원인 규명
뇌의 인지기능 규명
고해상도 인체영상시스템
위이잉-
T-ray
염색체 수술기법 개발
난치병
성인병
통합관리
생체시계를 이용한 노화방지 기작 규명
고혈압·당뇨병 발생원인 규명
재택 질병진단 및 치료시스템 보급
호르몬 조절을 통한 노화방지
암 조기진단 기술개발
급성 바이러스
방어 시스템 보급
박테리아
질병예측시스템
의 료 원 스 톱 서 비 스

김영훈 화백

신·재생에너지 자원개발과 활용, 원자력, 에너지효율향상, 대기, 폐기물, 수질, 환경감시 및 정화기술, 해양환경 등과 관련된 기술과제 116개를 도출하였습니다.

〈표〉 주요 기술과제(예시)

과제명	국내실현 시기(년)	세계실현 시기(년)	중요도 (기준:100)	연구개발 수준(%)
대체에너지원과 기존 전력선 연계 기술이 개발된다	2011	2009	75.6	57.0
동북아 대기오염물질(황사 등)의 이동경로 모니터링 기술이 실용화된다	2012	2009	75.2	62.4
연료전지 자동차가 실용화된다	2013	2009	82.7	57.2
대체에너지 하이브리드형 발전시스템이 실용화된다	2014	2010	78.6	48.2
연안역의 수환경, 토양환경 및 생태환경을 보호,보존, 복원하는 기술이 실용화된다	2017	2013	78.3	50.0
메탄 하이드레이트 개발의 상용화를 위한 회수 및 해양운송체 기술, CO_2 저장기술이 실용화 된다.	2018	2014	74.0	46.0
환경부하가 높은 화약품 생산 공정을 생물공정으로 전환하는 기술이 실용화된다	2019	2014	74.4	47.4
청정에너지인 수소를 경제적으로 대량 생산할 수 있는 초고온 가스냉각 원자로가 실용화된다.	2020	2015	77.0	49.0
생체에서 직접에너지를 변환시킬 수 있는 생체 광합성기술이 규명된다.	2022	2018	80.0	34.3
유인 우주도시가 건설 되고 태양 에너지(전기, 빛)를 가공하여 지상에 보내는 기술이 개발된다.	2024	2019	62.2	31.0
수소동위원소 플라즈마의 핵융합 반응 에너지로 전력을 생산하고 활용하는 기술이 개발된다.	2026	2025	74.3	47.3

수소동위원소 플라즈마의 핵융합 반응에너지로 전력 생산
수소 대량생산 할수있는 초고온 가스냉각 원자로 실용화
유인 우주도시가 건설되고 태양에너지를 가공, 지상에 보내는 기술개발
배기가스 재활용기술 개발
화약품 생산공정을 생물공정으로 전환기술 실용화
대체에너지원과 기존전력선 연계기술 개발
대체에너지 하이브리드형 발전기 시스템 실용화
동북아 대기오염 물질의 이동경로 모니터링 기술 실용화
경유차량용 후처리장치 기술 보급
연료전지 자동차 실용화
이산화탄소를 원료로 하는 탄소재 실용화
지하수내 DNAPL 오염 정화 기술 보급
생체 광합성 기술 규명
연안역의 수환경, 토양환경 및 생태환경을 보호, 보존, 복원하는 기술 실용화

김영훈 화백

주거시설, 산업시설, 배관시설, 자연재해, IT 보안 및 재난대응관리 분야 등과 관련된 기술과제 88개를 도출하였습니다.

〈표〉 주요 기술과제(예시)

과제명	국내실현 시기(년)	세계실현 시기(년)	중요도 (기준:100)	연구개발 수준(%)
전자투표,전자화폐,전자결재 등을 위한 전자상거래용 보안 기술이 보급된다.	2009	2009	93.3	73.2
IT를 이용한 과적차량탐지 및 통보시스템이 개발된다.	2010	2009	90.0	67.1
웹기반 위험물시설의 원격감시기술이 보급된다.	2011	2009	82.2	65.2
전력기반시설(지하복합변전소 및 원자력발전소)내의 방재시스템이 구축된다.	2012	2009	90.8	65.0
대형복합용도 건축물 재난 발생시 비상대응계획 구축 시스템이 개발된다.	2012	2009	92.0	57.6
시설물의 안전성을 장기 연속 모니터링하기 위한 소형의 매설이 가능한 첨단 센서들이 개발된다.	2013	2010	82.2	56.5
위성에 의한 특정지역 수재해(홍수, 가뭄) 집중감시체계가 실용화된다.	2014	2009	84.4	61.4
수소 자동차의 설비 안전 기술이 개발된다.	2014	2011	80.8	54.3
활단층 평가에 동역학적인 단층거동 해석기술 및 판 내부 지진재해 평가기술이 실용화된다.	2016	2010	85.7	50.9
꿀벌 또는 나비등 곤충을 이용한 폭발물 추적기술이 개발된다.	2017	2014	65.5	40.6
기상조절 기술발달로 인공증우, 안개소산, 태풍세력 약화기술이 실용화된다.	2018	2013	65.7	49.1

위성에 의한 특정지역 수재해 집중감시체제 실용화
한반도 특정지역의 기후변동 예측시스템 개발
전력기반시설내의 방재시스템 구축
인공증우, 안개소산, 태풍세력 약화기술 실용화
꿀벌 또는 나비 등 곤충을 이용한 폭발물 추적기술 개발
활단층평가에 동역학적인 단층거동 해석기술 및 판내부 지진재해 평가 기술 실용화
해커공격이나 사이버테러 등의 위협으로부터 안전한 고신뢰성 유비쿼터스 네트워크 시스템개발
초단기 기상예측을 제공하는 기술 개발
IT를 이용한 과적차량 탐지 및 통보시스템 개발
수소자동차의 설비 안전기술 개발
대형복합용도 건축물 재난발생시 비상대응계획 구축시스템 개발
보안
전자투표, 전자화폐, 전자결재 등을 위한 전자상거래용 보안기술 보급
방사능폐기물, 환경오염물질 등을 안전하게 격리 보관할 수 있는 폐기물 창고로서의 지하공간 개발기술 실용화
밀폐된 대중이용시설이나 지하시설물의 화재를 신속히 진화할 수 있는 신속 소화기술 개발
시설물 안전성을 장기모니터링 위한 첨단센서 개발
웹기반 위험물 시설의 원격감시기술 보급

김영훈 화백

공공시설 및 산업생산 시설 등 사회 인프라의 건설 · 유지관리 · 운영과 관련된 기술과제 88개를 도출하였습니다.

〈표〉 주요 기술과제(예시)

과제명	국내실현 시기(년)	세계실현 시기(년)	중요도 (기준:100)	연구개발 수준(%)
도로안내, 교통혼잡안내, 기타 도로교통관련 정보를 실시간으로 보행자 및 운전자에게 전달하는 홀로그램 네비게이터가 실용화된다.	2010	2009	71.4	70.0
시멘트, 콘크리트, 매립토를 대체하는 인공골재 및 인공토양이 개발된다.	2011	2010	71.3	51.4
고령화 사회 진입에 따라 독거노인 등을 위한 cyber doctor, interactive nursing 등의 기능을 갖춘 Silver-Care 타운이 개발된다	2012	2009	78.3	52.2
자재, 인력에 센서를 부착, 공정관리, 자재관리가 가능한 유비쿼터스 건설현장 작업관리기술이 보급된다.	2012	2010	81.8	53.5
건물 에너지를 50% 절감할 수 있는 건물 외장재 개발 등 초저에너지 건축 설계기술이 개발된다.	2013	2010	80.0	52.3
대규모 지하 저온 저장시설 (농축수산물, LNG 등)의 설계 및 시공기술이 실용화된다.	2013	2011	86.7	64.9
차량주행 소음을 흡수하여 도로 주행 차량 유발 소음 공해를 획기적으로 저감할 수 있는 흡음 포장재료가 보급된다.	2014	2011	80.0	51.5
환경호르몬 등 인체유해 물질의 자동감지와 이를 제거할 수 있는 바이오 건자재 제조기술이 실용화된다.	2015	2013	70.0	52.0
지하수를 이용한 지하댐 건설기술이 개발된다	2016	2013	75.6	60.4
건설공사에 공종별 인공지능을 탑재한 시공/유지관리 로봇이 실용화된다.	2018	2014	79.0	46.8
한반도, 일본, 중국 및 동남아를 잇는 해저터널망 구축 기술이 개발된다.	2019	2016	77.9	59.2

지하수를 이용한 지하댐 건설기술 개발
발전소 배출온수의 100% 재활용위한 순환수 이용 설비시스템 개발
토지종합정보망 기반의 토지적성 평가시스템 이용한 환경친화적 지속가능한 국토관리체계 실용화
대규모 지하 저온 저장시설의 설계 및 시공기술 실용화
자재·인력에 센서를 부착하여 공정관리, 자재관리가 가능한 유비쿼터스 건설현장 작업관리시술 보급
공정별 인공지능을 탑재한 시공·유지 관리로봇 실용화
건물에너지 50% 절감할 수 있는 건물 외장재 개발등 초저에너지 건축설계 기술 개발
시멘트, 콘크리트 매립토를 대체하는 인공골재 및 인공토양개발
독거노인 등을 위한 실버캐어타운 개발
터널내 차량배출 매연을 흡수하는 첨단 터널라이닝 공법과 터널화재 발생시 연기를 초고속 배출하는 환기시스템개발
도로교통관련 정보를 실시간으로 보행자 및 운전자에게 전달하는 홀로그램 네비게이터 실용화
대심도 고속 지하굴착, 해저굴착, 해양건설공사 관련 대규모 흙막이·물막이 시공기술 실용화
도로주행 차량 유발 소음공해를 획기적으로 저감할 수 있는 흡음 포장재료 보급
한반도, 일본, 중국 및 동남아를 잇는 해저터널망 구축기술 개발

김영훈 화백

2 미래 우리생활은?

거리에서 매연이 사라진다 : 2013년경 연료전지 자동차 출시

최근 자동차 회사들이 앞 다투어 내놓고 있는 2013년형 신차들은 하나의 공통점을 갖고 있다. 그것은 바로 모든 모델이 석유 대신 연료전지 방식을 채택하고 있다는 것.

연료전지란 수소를 연료로 공급하면 전기와 열을 생산하는 장치이다. 연료전지의 음극에서 수소가 전자와 양성자로 분리되어, 이 전자가 회로를 흐르면서 전류를 발생시키는데, 이것이 바로 차를 움직이는 동력이 된다. 연료전지의 유일한 배출물은 물. 요컨대 완전 무공해 에너지가 생산된다.

자동차 업계가 연료전지 자동차를 너도나도 출시하는 이유는 차량 운행 대수가 갈수록 늘어나는 시점에서 석유자원의 고갈과 심각한 대기오염 문제 등 두 가지 난제에 대한 대안이 절실히 필요했기 때문.

연료전지 자동차의 개발이 쉽지만은 않았다. 21세기 초에는 일반 자동차보다 100배나 비싼 가격에, 수소 연료는 폭발의 위험까지 안고 있었던 것. 이런 문제를 해결하는 데만 10여 년이 넘게 걸린 셈이다.

연료전지는 자동차뿐 아니라 어선에도 사용 가능하므로 큰 시장이 형성될 듯.
이번 연료전지 자동차 개발을 계기로 아이슬란드처럼 국가의 모든 에너지를 수소에 의존하는 이른바 '수소경제' 체제를 꿈꾸어보면 어떨런지.

고등학교 1학년의 학교생활 : 2018년경 '미래' 양의 하루

'미래는' 고등학교 1학년 여학생이다. 미래네 학교는 여러 가지 다른 특별한 제도적 실험을 하는 시범학교라 학교생활이 매우 재미있고 자유롭다고 하는데, 그 안에서 미래는 어떻게 생활을 하고 있는지 한 번 살펴보기로 하자.

#1) 7:00 a.m.

alarmmmmmm.....알람 소리에 미래는 일어나서 화장실로 향한다. 씻고 아침을 먹고 방으로 돌아와서 벽에 걸린 모니터를 터치해서 오늘 일정을 본다. 모니터 구석에는 과목별로, 과제 제출 기한과 남은 시간이 깜박거린다. 학습현황에 return 메일이 도착해 있다. 어제 밤에 제출한 "사진"수업 과제에서 깜박 잊고 파일 첨부를 하지 않은 것이다. '으악~' 다시 사진을 첨부해서 보냈으나 기한 초과로 −2점을 받게 되었다.

#2) 8:30 a.m.

학교에 등교한 미래는 교실로 들어와 먼저 온 친구들과 인사를 하고 자리에 앉아서 컴퓨터를 켰다. 미래의 학급은 남자 8명, 여자 8명으로 16명 정원이다. 각자의 책상에는 아래에 컴퓨터가 설치되어 있다. 교실 구석에는 전지현(SIM)과 조인성(CSC)의 책상이 있다. 8시 50분이 되자 각자의 Handy Com으로 공지사항 메시지가 도착한다. 개별 소유인 Handy Com에는 예전에 교과서에 실려 있는 모든 내용이 다 탑재되어 있고 필요한 경우, 메모나 필기도 다 이 Handy Com에 하도록 되어 있다. 이 개인 Handy Com은 서로 네트워크로 다 연결되어 있어 수업시간에 하는 모든 활동이 공유되고 확인된다. 특별히 담임도, 반장도 존재하지 않는다.

※ SIM : 학생개별관리사(Student Individual Manager) , CSC : 수업관리사 (Class System Controller)

#3) 9:00 a.m.

1교시는 수학시간이다. 조인성은 개개인에게 오늘 수업의 문제를 전송한다. 정해진 시간이 지나면 학생들은 푼 문제를 다시 제출한다. 조인성은 문제의 정답률과 이해도에 관한 상관관계 그래프를 이정진(수학교사)에게 보여준다. 이때 이해도가 떨어지면 이정진은 다시 다른

유형의 문제를 설명하고 문제풀이 과정을 되풀이한다. 어느 정도 이해도가 높아지면 전지현은 관련된 문제를 학생들 각자의 가정 IP주소로 과제를 보내는데, 문제를 많이 틀렸던 학생에게는 더 기초적인 문제를, 잘 맞췄던 학생에게는 좀 더 난이도가 높은 응용문제를 보낸다. 미래는 3분의 2정도를 맞췄기 때문에 과제가 얼마 없을 것을 기대한다.

#4) 10:00 a.m.

식당. 김태희(SNC)는 1학년 1반부터 5반까지 학생들의 건강상태 관리 차트를 들여다보고 있다. 비만, 당뇨, 아토피 등 특이 질병을 앓고 있는 학생들에게 맞는 식단을 짠다. 그 외의 정상체질에 맞는 식단도 짠 후 주방에 주문을 한다. 주방에서는 전해진 식단에 맞춰서 점심 급식을 요리하기 시작한다.

※ SNC : 학생영양담당사 (Student Nutrition Charger)

#5) 11:50 a.m.

3교시의 수업이 끝나면 교실 벽에 있는 엘리베이터로 급식이 배달된다. 각 식판마다 이름이 체크되어 있기 때문에 학생들은 각자의 것을 가져다가 먹는다.

#6) 3:30 p.m.

미래는 수업을 마치고 집에 와서 또 컴퓨터를 켰다. 영어 회화 대화방이 기다리고 있었다. 외국인 영어 강사인 맥이 싱글거리며 나타났다. "Hi~ Future!" 미래라는 이름의 뜻을 알려준 후로는 저렇게 부른다. 수강생이 모두 입장하자 맥이 지난 여름 휴가에 대해 얘기해보라고 했다. 솔직히 영어는 한글과 함께 배웠기 때문에 이런 수준의 대화는 문제없다.

#7) 9:00 p.m.

딩동. 수학과제 제출 시간이 1시간 남았다고 알람이 울린다. 5문제가 있었다. 1문제가 좀 어려웠지만 나름대로 풀어서 제출하자 일정 알리미가 방긋 웃으며 말한다. "오늘 일정이 모두 끝났어요. 더 작업할 게 있으세요 ? " 아니오를 누르자 알리미가 또 말한다. " 그럼 시스템을 종료합니다. 종료하기 전에 일기를 작성하세요." 미래는 잠시 눈을 감고 하루 있었던 일을 생각해 본 후 일기를 쓰고 잠자리에 들었다.

무병장수 시대는 올 것인가 : 2020년경 혈관 청소 로봇 출현

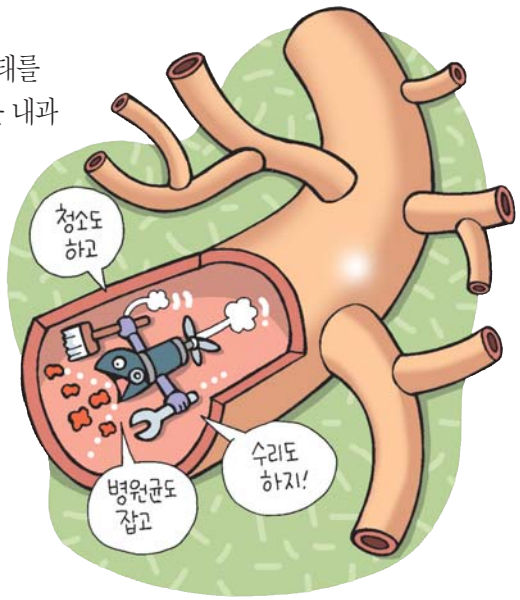
나노의학이 의학의 패러다임을 바꾸기 시작했다. 나노의학은 나노기술과 생명공학 기술의 융합으로 창출된 나노바이오기술에 크게 의존하고 있다.

나노바이오기술의 대표적 성과는 나노캡슐, 랩온어칩, 나노로봇.

'스마트 약'이라 불리는 나노캡슐은 나노입자로 이루어진 캡슐이다. 이 캡슐에 약물을 담은 뒤, 특정 질병의 항체를 담아 몸 안으로 넣어주면 핏 속을 헤엄치고 다니다가 특정 질병의 바이러스를 만나면 약물을 방출해 격퇴한다.

'손바닥 위의 실험실'로 불리는 랩온어칩은 엄지손가락만한 크기의 장치. 질병 검사에 필요한 여러 분석 장비를 하나의 칩 안에 넣어둔 장치이다. 랩온어칩은 극소량의 혈액이나 조직을 반응시키면 단시간에 질병 유무를 알아낸다.

랩온어칩으로 누구나 가정에서 간단히 자신의 건강상태를 진단할 수 있다. 병원에서 맹활약하는 나노로봇은 '로봇 내과 의사', 곧 로봇서전(surgeon)이라 불린다.



혈류를 따라 항해하는 로봇서전은 나노센서로부터 정보를 받으면 나노컴퓨터에 저장된 병원균의 자료와 비교한 다음에 병원균으로 판단되는 즉시 격멸한다. 또한 나노로봇은 세포 안으로 들어가 마치 자동차 정비공처럼 혈관을 청소하고 손상된 부위를 수리한다.

기계가 사람처럼 영리해졌다 : 2021년경 인간지능 로봇 등장

사람과 로봇의 지능을 겨루는 TV 프로그램이 인기를 끌고 있다. 2019년 사람의 감정을 인식하고 상황에 따라 감정을 표출할 수 있는 로봇이 개발된 데 이어 2021년 인간에 버금가는 지능과 행동능력을 가진 로봇이 나타났기 때문. 사람처럼 생각하고 느낄 줄 아는 로봇의 출현으로 사람과 기계의 구분이 모호해지기 시작했다고나 할까.

TV 프로그램에 출연하는 로봇들은 녹화에 들어가기 전에 튜링 테스트* 등 까다로운 예심을 통과해야 한다. 로봇들은 TV에 나가려고 치열한 경쟁을 치르는 반면 사람들은 방송국의 출연 섭외를 한사코 사양한다는 것. 만일 로봇과의 머리싸움에서 질 경우 '기계만도 못한 인간'이라고 조롱거리가 되기 십상이기 때문이리라.

로봇이 튜링 테스트를 완벽하게 통과함에 따라 기계는 할 수 없고 사람만 할 수 있는 일을 찾아보기 어려운 세상이 오고야 말았다.

사람의 정의가 새삼스럽게 법적 및 사회적으로 중요한 쟁점이 될 정도로 로봇들은 인류의 기득권을 무너뜨릴 기세이다.
로봇이 사람보다 영리해지는 것은 시간문제이므로 구태여 사람 취급을 받으려고 하지 않을지도 모르겠다.

* 튜링테스트 : 생각하는 기계의 지능검사 방법으로 영국의 앨런튜링(1912~1954)이 처음 제시

실버타운 재택의료서비스 : 2025년경 개인 줄기세포 의료서비스 실현

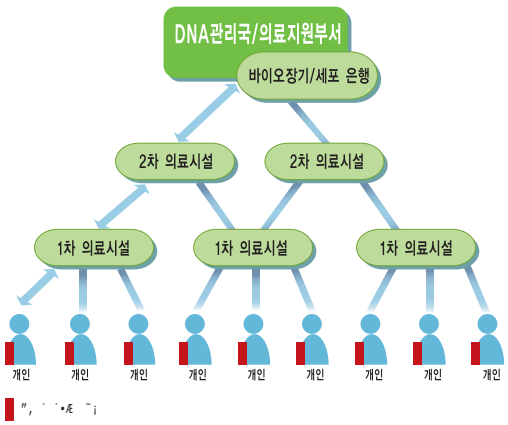
실버타운 서비스 의료 시스템 체계도

바이오 장기 / 세포 은행
– 개인별 줄기세포 DB구축
– 대체 장기 배양

2차 의료 시설
세포조직 치료(줄기 세포 배양...)
– 시술 / 장기 이식
– 유전자 치료

1차 의료 시설
– 개인별 의료Data 처리
– 약물 처방 및 치료
– 물리 치료

개인 보건 의료시스템
– 장기마다 바이오칩 이식, 장기별 수명 / 상태 측정
– 개인용 응급 의료 장비



요즘 들어

자주 병원을 찾고 있는 김씨(72세)는 담당의가 정해준 실버타운 서비스에 부인과 함께 가입하였다. 지금 사는 집에서도 온라인 가입만 하면 이주 하지 않고도 얼마든지 실버타운 서비스의 혜택을 받을 수 있다는 담당의의 설명을 듣고 가입을 결심하게 되었다.

얼마 지나지 않아 몇 가지 알약이 배달되어 왔다. 담당의는 그것을 먹으면 체내의 각 장기로 이동하여 작동하게 되는 바이오칩이라 설명해 주었다. 앞으로 이 바이오칩들이 김씨와 부인의 몸 상태를 체크하여 개인 모바일로 상태를 알려주고 또 그 정보가 정부에서 1차 의료기관으로 허가한 병원으로 실시간 전송되어 지속적인 처방과 치료를 가능하게 할 것이다. 하지만 담당의는 지속적인 치료도 중요하지만 만약 장기가 더 이상 제구실을 하지 못하게 될 경우를 대비하여 대체 장기 배양 신청을 하길 권했다. 그렇게 해서 대체 장기를 배양할 경우, 언제고 자신이 원할 때면 2차 의료기관으로 정해진 병원에서 자기 자신의 줄기 세포로 배양한 새 장기로 이식 받을 수도 있다고 한다.

한국인들, 우주를 정복하다 : 2030년경 우주자원 활용기술 실현

우리나라의 우주탐사국은 지구상에 존재하지 않는 다른 행성의 특수 광물을 채굴해 신소재 자원으로 활용하는 기술이 개발됐다고 밝혔다.

2024년 우주탐사국은 우리나라가 우주개발 선진국 대열에 진입했음을 알리는 몇 가지 굵직굵직한 성과를 발표한 바 있다.

먼저 달이나 우주에 건설된 국제우주호텔이나 우주도시로의 관광을 실용화하기 위해 저가의 비용으로 100km 상공의 저궤도까지 상승한 뒤 귀환하는 우주관광 상품이 개발되었다. 화성 탐사를 수행할 수 있는 유인 우주선도 완성되었다.

달에는 사람이 사는 기지를 건설하고, 달의 광물자원을 이용해 물건을 만드는 국제공동 우주공장을 건설했다. 달에는 알루미늄, 티타늄, 철, 규소 등이 풍부하다. 특히, 헬륨 3은 공해가 없는 에너지 연료로 각광을 받는다.

한편, 화성에서 사람이 살 수 있으려면 테라포밍(terraforming)이 필요하다. 테라포밍이란 '한 행성을 지구와 같아지도록 만드는 것'을 뜻한다. 화성의 테라포밍은 기온을 높이는 작업부터 시작된다. 화성 궤도에 대형 거울을 설치해 밤낮으로 화성에 빛을 비추면 극지대의 얼음이 수증기로 변해 결국 온실효과가 유발되어 지표면을 데울 수 있는 기술이 개발되기 시작했다.

오늘날 기술 분야의 선봉에 선 한국경제 속에서
나는 무궁무진한 혁신의 가능성 또한 볼 수 있다.
새로운 원거리통신 기술에 대한 소비자들의 폭발적인 반응과
미래에 거둘 경제적 결실을 생각해 볼 때
한국의 앞날은 매우 밝으리라고 예상된다.
높은 생산성을 동반한 성장을 추구할 수 있는
기초가 잘 닦여 있다는 것도 분명하다.
하지만 한국의 앞날에는 여전히 크나 큰 불확실성이 놓여 있다.
신기술이 굉장한 잠재력을 창출해 낼 것이란 사실에는 의심의 여지가 없다.
하지만 신기술의 어느 부분에 그 노력을 쏟아 부어야 할 지에 관해
한국은 현명한 선택을 해야만 한다.
한국은 신기술을 모조리 섭렵할 수 있을 정도로 큰 나라가 아니다.
유럽과 일본도 잘못된 길에 들어선 경험이 있다.
한국의 미래는 '선택과 집중'에 달려 있다.
경제성장의 원동력이 될 수 있는 신기술을 선택해 총력을 기울여야 한다.

– 피터 슈워츠 – (미래학자 겸 경영 전략가)

'미래'는 단지 주어지는 것이 아니고
우리가 만들어 가는 것입니다.

Future 2030
우리의 미래모습은?

발행 : 2005.5

기획 : 과학기술혁신본부
(02)2110-3776~7

제작 : 한일애드
(02)2275-0421

MOST 과학기술부 Ministry of Science & Technology
www.most.go.kr
과학기술혁신본부 경기도 과천시 중앙동1 정부과천청사 2동 / Tel. : (02)2110-3776~7 / Fax. : (02)2110-3771

@sk!
kistep 한국과학기술기획평가원 Korea Institute of S&T Evaluation and Planning
www.kistep.re.kr
137-130 서울시 서초구 양재동 275 동원산업빌딩 / Tel. : (02)589-2297 / Fax. : (02)589-2820