

토론과 실습 중심의 워크숍  
**과학기술의 변화와 미래 사회**

박성원, PhD

과학기술정책연구원 미래연구센터  
& KAIST 미래전략대학원 겸직교수

2016년12월30일, KIRD

인터뷰

# 세계 미래학계 '대부' 제임스 데이터 교수

“한국은 ‘꿈의 사회’ 진입한 첫 번째 국가”

박성원 동아일보 신동아 기자

2006년 04월 호

- 미래는 엉뚱한 몽상가의 상상에서 시작된다
- 로봇이 인간에게 권리 주장, 물체가 빛의 속도로 순간이동?
- Human-being 시대에서 Human-becoming 시대로
- 끊임없이 소비하고 생산하는 자본주의, 붕괴 임박했다
- “미래 그리고, 그 미래를 책임지는 ‘이토피아’ 꿈꾼다”

미래학계의 '대부'로 꼽히는 제임스 데이터(James Dator·73) 미국 하와이대 교수 겸 미래학연구소장이 한국을 방문했다. 그는 세계적인 미래학자 앨빈 토플러와 미래협회 설립을 주도했다. 그에게 배운 수많은 제자가 세계 각지에서 교수, 정부 관료, 기업 컨설턴트로 활약하고 있다. 73세라는 나이가 무색할 만큼 지금도 정력적으로 논문을 발표하고 전세계를 여행하며 미래학 방법론을 가르치고 있다. 이번 방한은



“남북한 젊은이들이 힘을 합해 꿈의 한반도(Dream Korea)를 건설하면 어떨까요. 이곳에선 국내총생산(GDP) 같은 종래의 지수 말고, 국민매력총생산으로 부(富)를 측정하는 거죠.”

이론 Theory  
What is possible?

## 미래학 實事求是

- 사실을 바탕으로
- 다양한 가능성을 고려하며
- 바람직한 미래를 구함

데이터 Data  
What is real?

문화 Culture  
What is desirable?

Source: R. Chadwick. (2008). Computational Global Forecasting, presented at the annual meeting of the ISA's 49th annual convention, Mar. 26-29, 2008.

# 목차

- 미래학이란?
- 미래학 이론 및 방법론
- 미래예측 실습
- 미래연구로 무엇이 달라지는가?
- 종합 토론

# 1. 미래학이란?

# 학문으로서 미래학, 직업으로서 미래연구자

- 1960년대: WFSF, WFS...
- 학계 저널: Journal of Futures studies, Futures, Technology Forecasting and Social Change...
- 40여개국 미래학 수업...
- KAIST 미래전략대학원
- 2000년대 APF
- 2009년 기준 미국 노동통계국: 미래연구자 500-1,000명
- 전세계 4,000여명(KEIS)
- STEPI, KISTEP, KISDI, NIA, KIPA, 국회, 총리실, 삼성종합기술원, 현대차, LG전자 등에서 활동

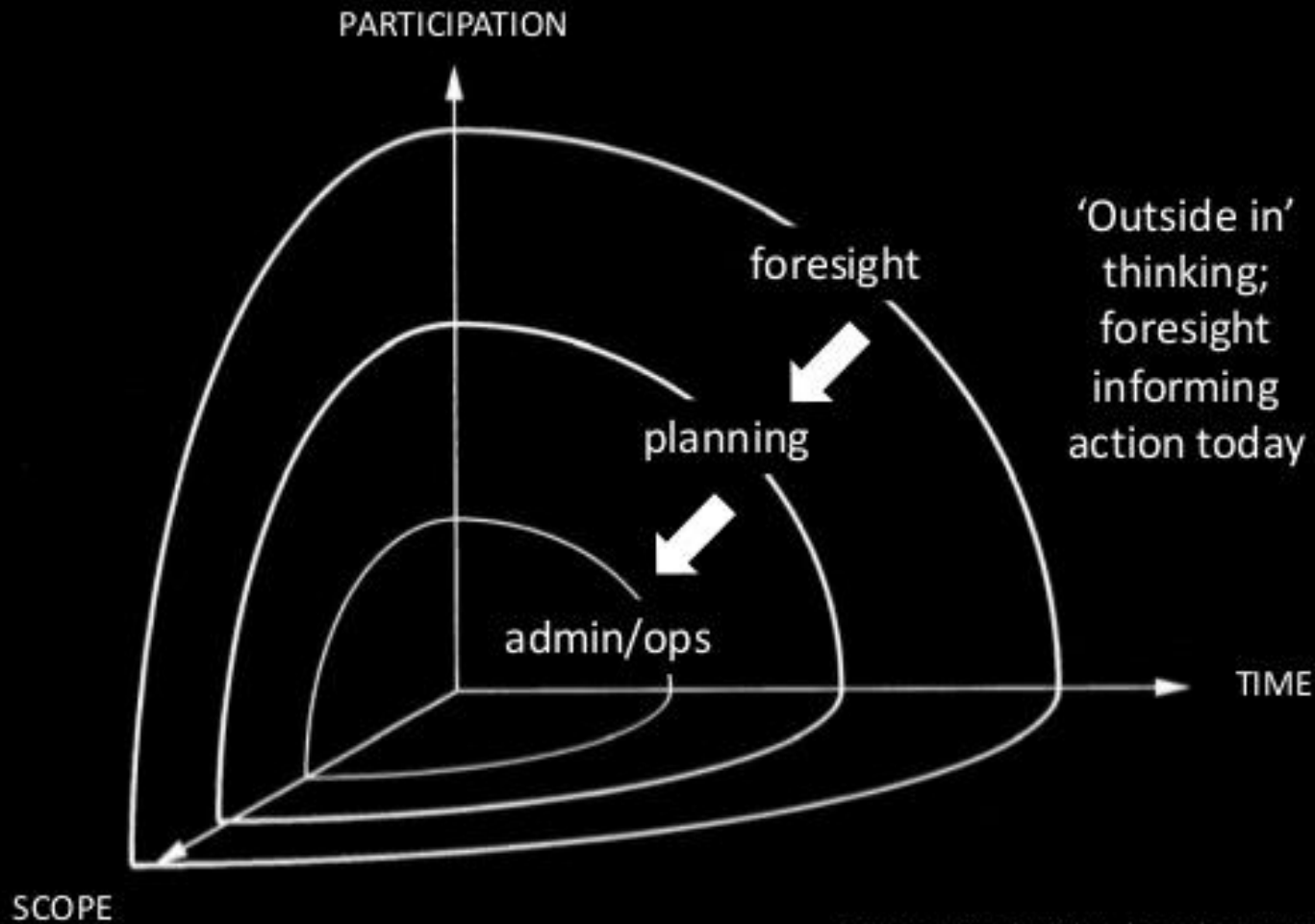
# 미래연구 3원칙

누구도 미래(the future)를 예언할 수 없다

그러나 다양한 미래(futures)는 예측할 수 있다

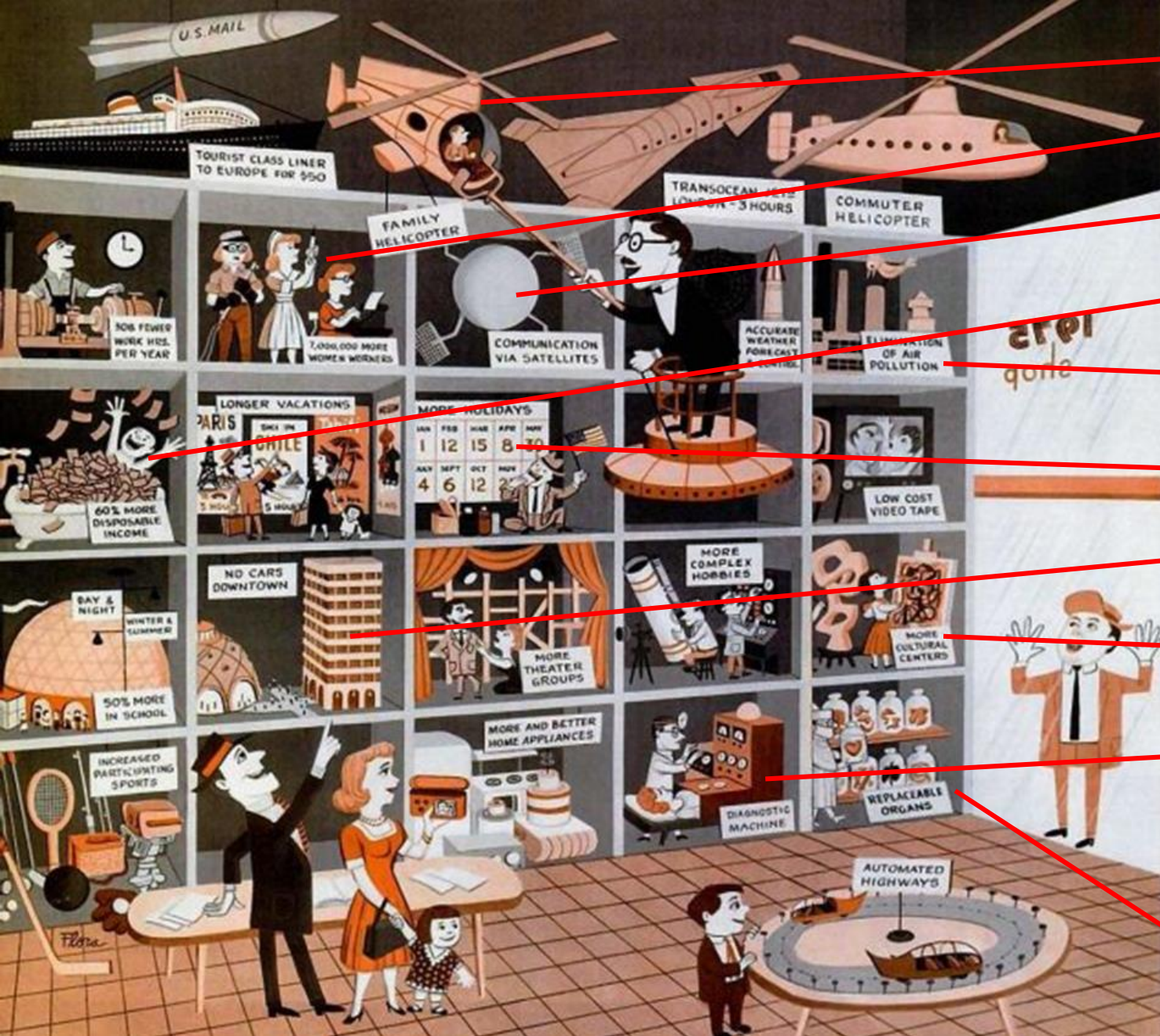
이를 바탕으로 소망하는 미래(desirable future)를 발견하고 개발하며 실현시킬 수 있다

# What should happen in orgs: Planning for alternative futures



Source: Candy 2014, based on Wendy Schultz / Hawaii Research Center for Futures Studies





가족 전용  
헬icoptering 사회  
정찰 위성  
의 등장  
더욱 부유  
한 삶  
공해 방지  
기술  
더 많은 여  
가  
자동차 없  
는 도시  
다문화 향  
유  
질병 진단  
로봇  
교체용 신  
체장기

The December 28, 1959 issue of *Life* magazine featured this illustration of life in 1975.

## 토론할 문제

**왜 아직 일어나지도 않은 상황을 연구하는가?  
이론적 근거를 대시오.**

# 1. 조기 경고 early warning

- ▶ “Didn’t the people who threw that bomb think about these long-term consequences? Didn’t they know that this was not an ordinary weapon, but a weapon which reached out into time – which destroyed **not only space, but also the time ahead of it?**”
- ▶ (R. Jungk. (1973). Three Modes of Futures Thinking. In: G. Chaplin & G. Paige eds, Hawaii 2000, University of Hawaii.)

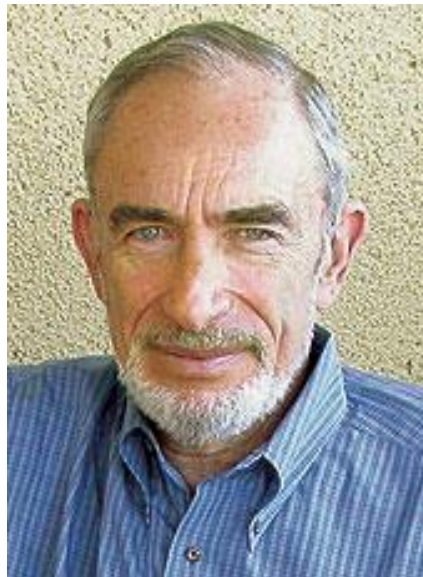
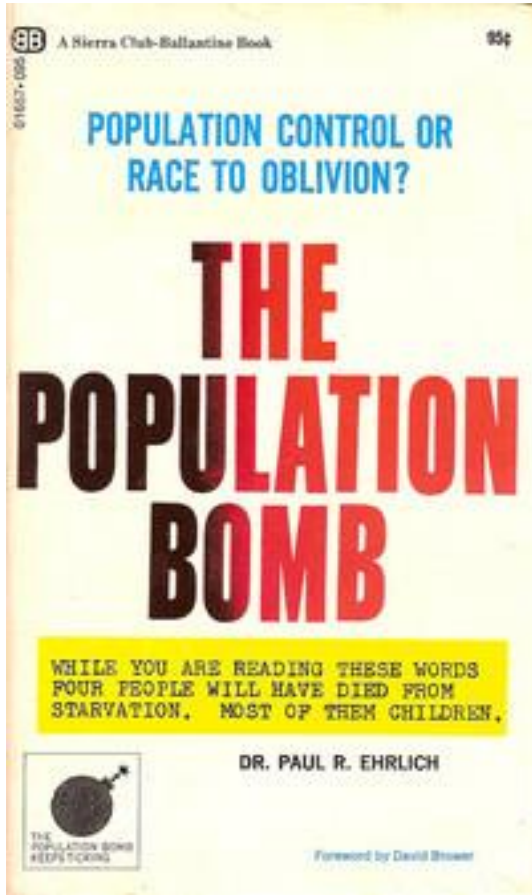
Table 5

## Summary Map of the Futures Field

Premise and goal stressed	Possible	Probable	Preferable
Objectives	Open up <b>Alert</b> Stimulate	Analyze  Evaluate Systematize	Examine preferences Win support Guide choices
Roles	Image-driven	Analytically-driven	Value-driven
Tools	Perceptual	Structural	Participative
Practitioners	Visionaries  Geniuses  Writers	Analysts  Methodologists Futures researchers	Charismatic leaders Social reformers Writers
Organizations	None or One-person dominated	Think tank	Advocacy Group

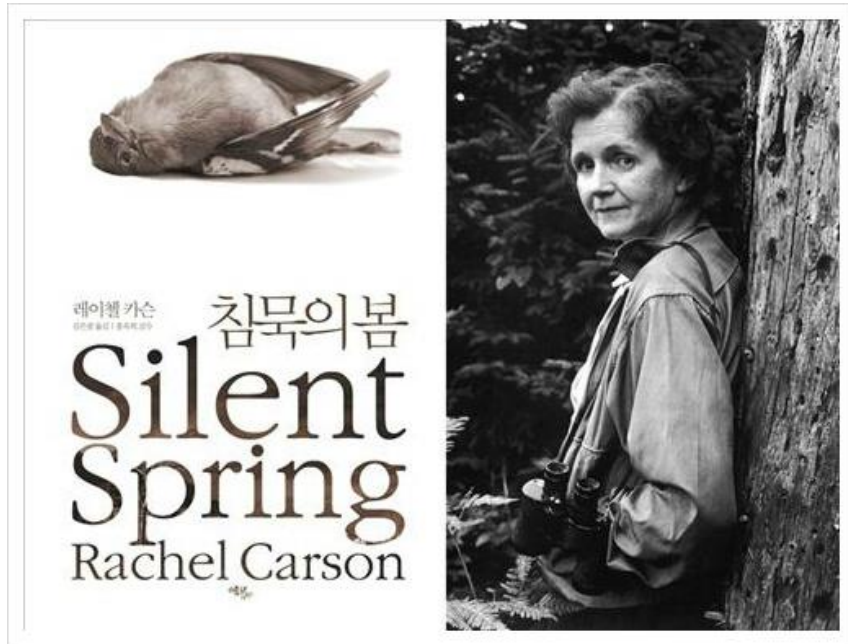


# Paul Ehrlich (1968) the Population Bomb



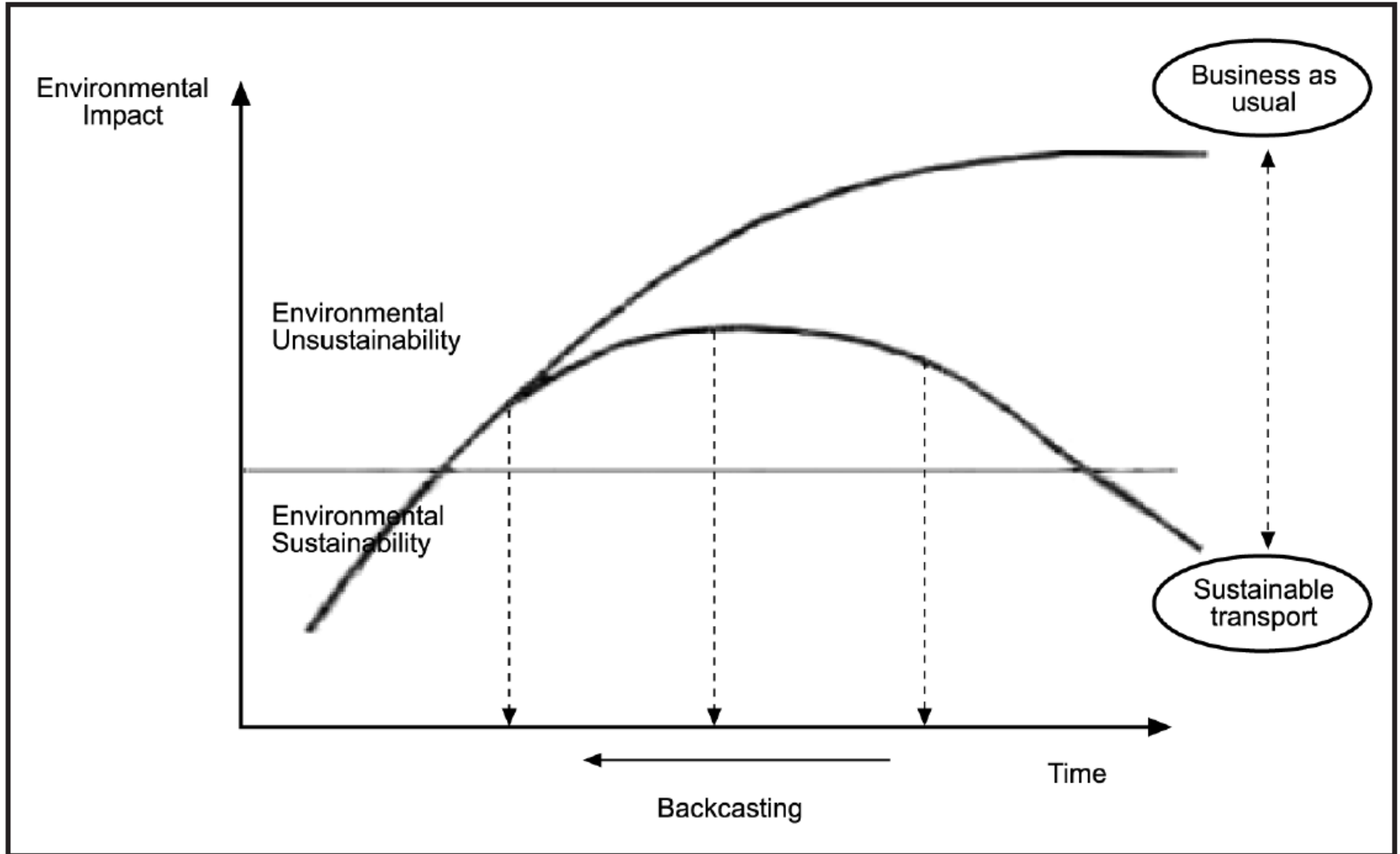
- ▶ 인구증가로 벌어지는 lifestyle, 기후변화, 환경문제, 식량과 물 부족 등을 예측하고 경고  
→ raising a profound question
- ▶ 2014년 전 세계 기아인구 8억 명 (FAO, IFAD, WFP)
- ▶ 인구폭탄을 제거한 학자?
- ▶ 오늘의 예측과 내일의 예측이 같다면 우리는 손놓고 일하지 않은 셈

# Rachel Carson (1962) Silent Spring

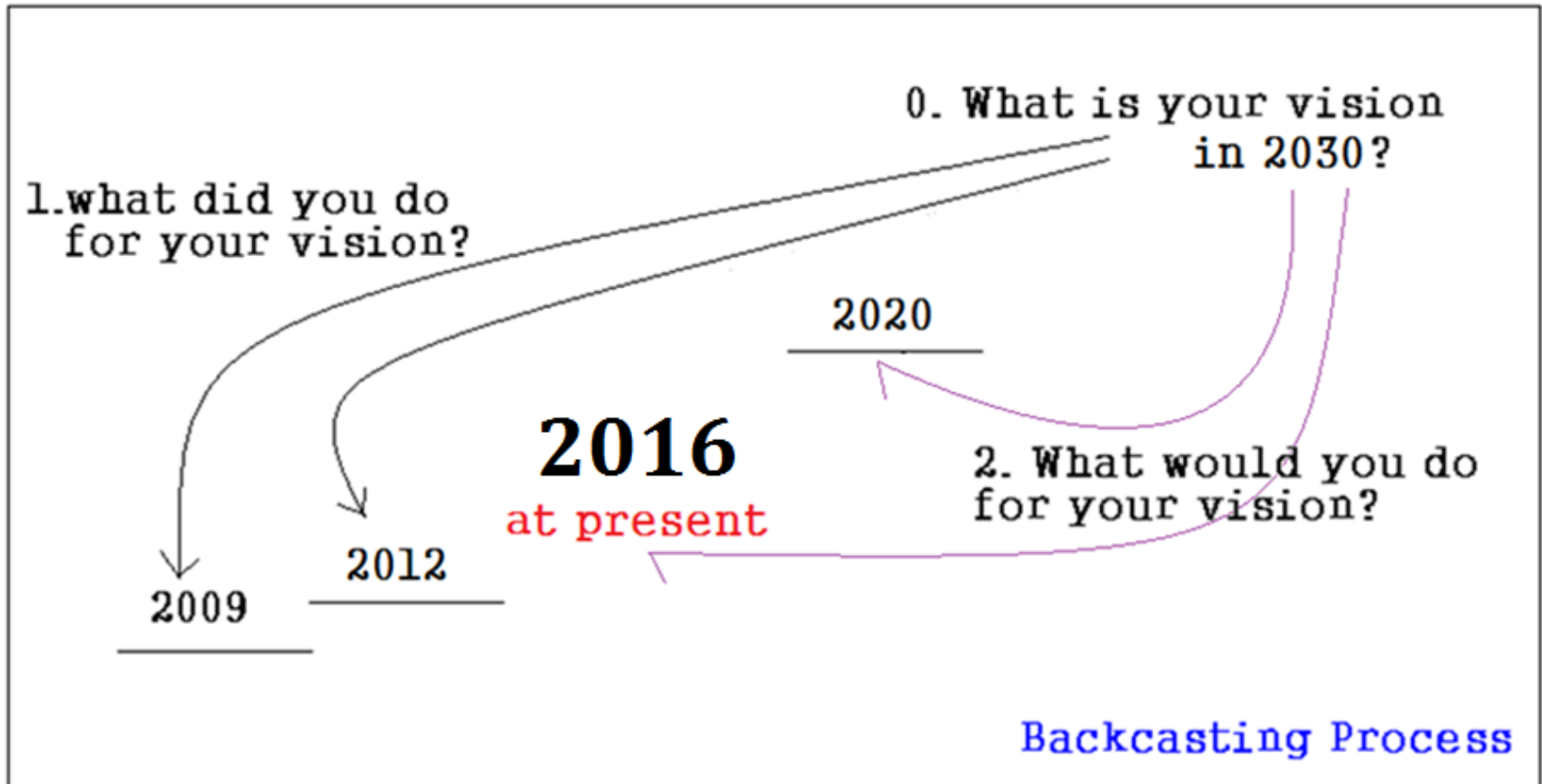


- 노벨화학상까지 받은 살충제 DDT의 위험성 경고
- 새뿐 아니라 인류 전체의 파멸을 경고
- 화학제품회사, 정부, 과학자들 카슨의 주장 반박: 해충을 죽이지 않으면 농사를 지을 수 없고 결국 식량이 부족해 인류가 고통을 겪을 것이라며 비난
- 미국 의회, 야생동식물보호법과 환경보호법 제정
- 1972년 디디티 사용 금지

## 2. 변형의 미래 제시



# 미래 예측은 현실에 영향

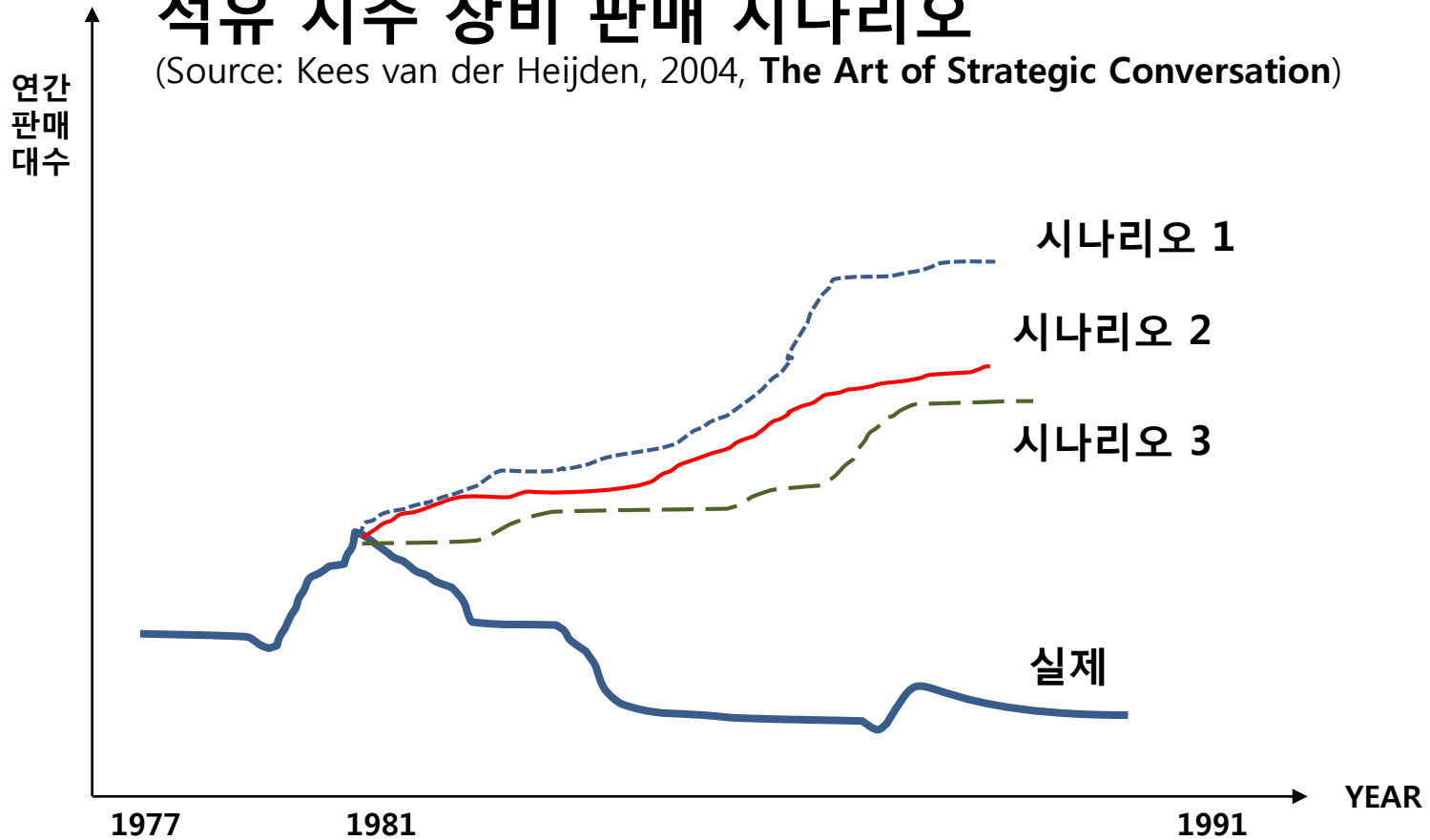




# 변형의 시나리오가 필요한 이유

## 석유 시추 장비 판매 시나리오

(Source: Kees van der Heijden, 2004, *The Art of Strategic Conversation*)



유정식. (2009). 시나리오 플래닝. 서울:지형. 56쪽.

# 3. 변화의 패턴 파악: tech-driven

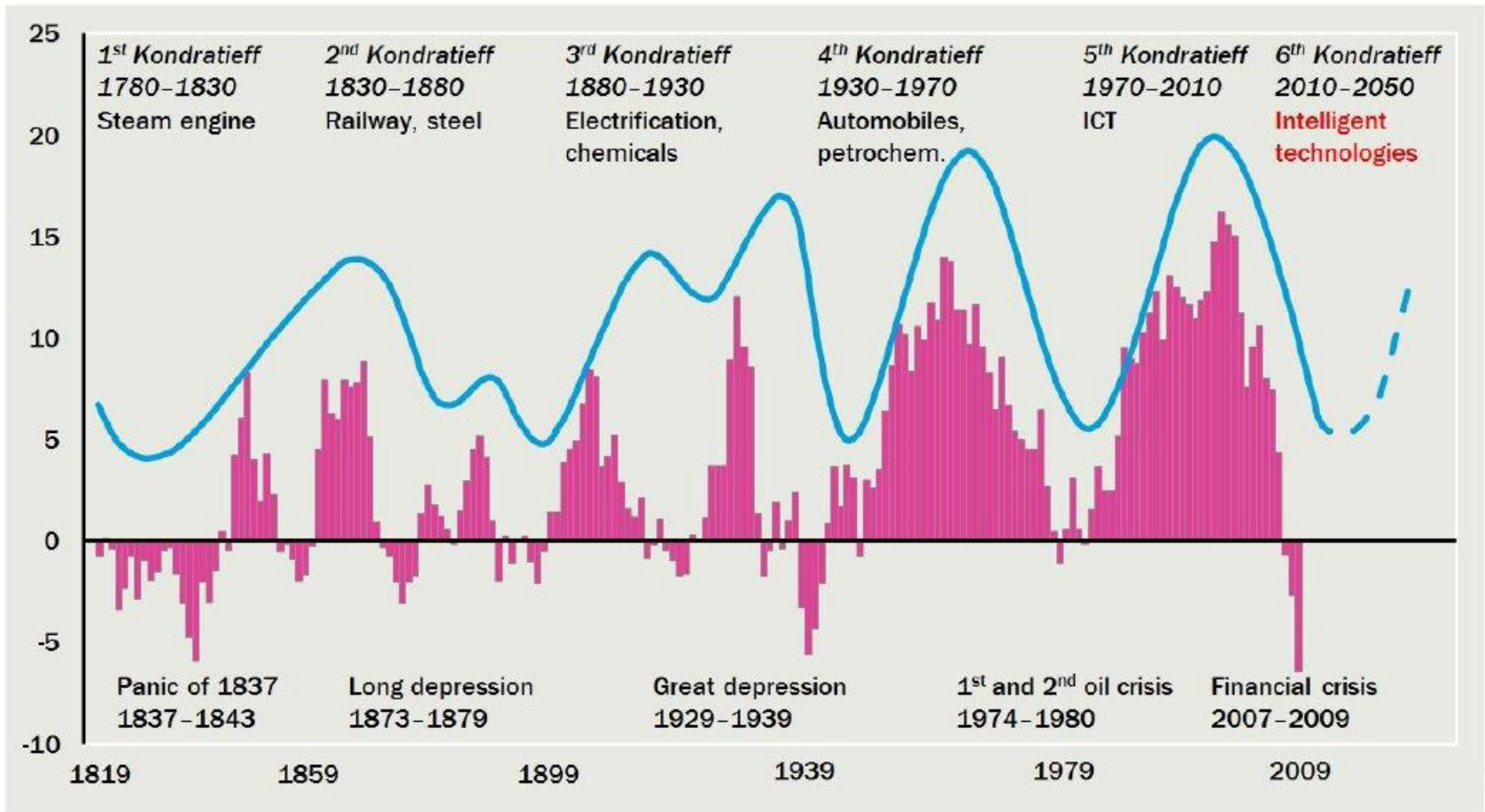


Figure 1. Modern economies fluctuate in a cycle of 40–60 years. Rolling 10-year yields of the Standard & Poors 500 equity index and the Kondratieff's waves. Source: Datastream.

# 또 다른 패턴: 세대 분석

세대 유형	세대별 별칭	특징	태어난 해	한국
모범생	GI(官用)	팩스 아메리카나, 대공황	1901-24	
순종파	Silent(침묵)	엄숙주의, 일자리 풍부	1925-42	
몽상가	베이비 부머	자유연애, 수명 연장	1943-60	개발연대
반항아	X 세대	극단적 개인주의, 이혼	1961-81	386세대
모범생	밀레니엄 세대	무남독녀, 독자, 보호주의	1982-2003	post386
순종파	사이버 세대	지식의 풍요, 백가쟁명	2004-21	

참조: William Strauss & Neil Howe. Generation: The History of America's Future, 1584 to 2069

# Deep patterns: Dator's four images of the future

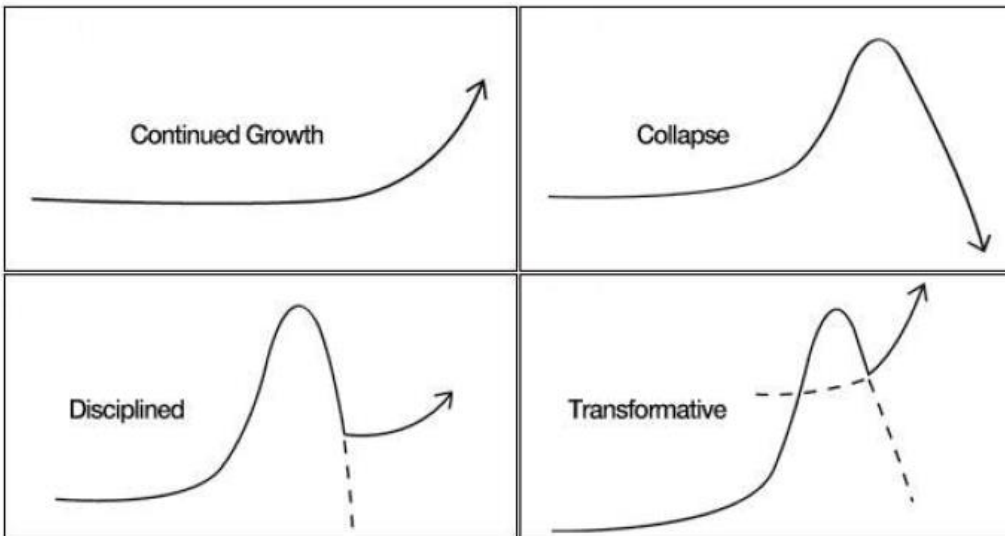
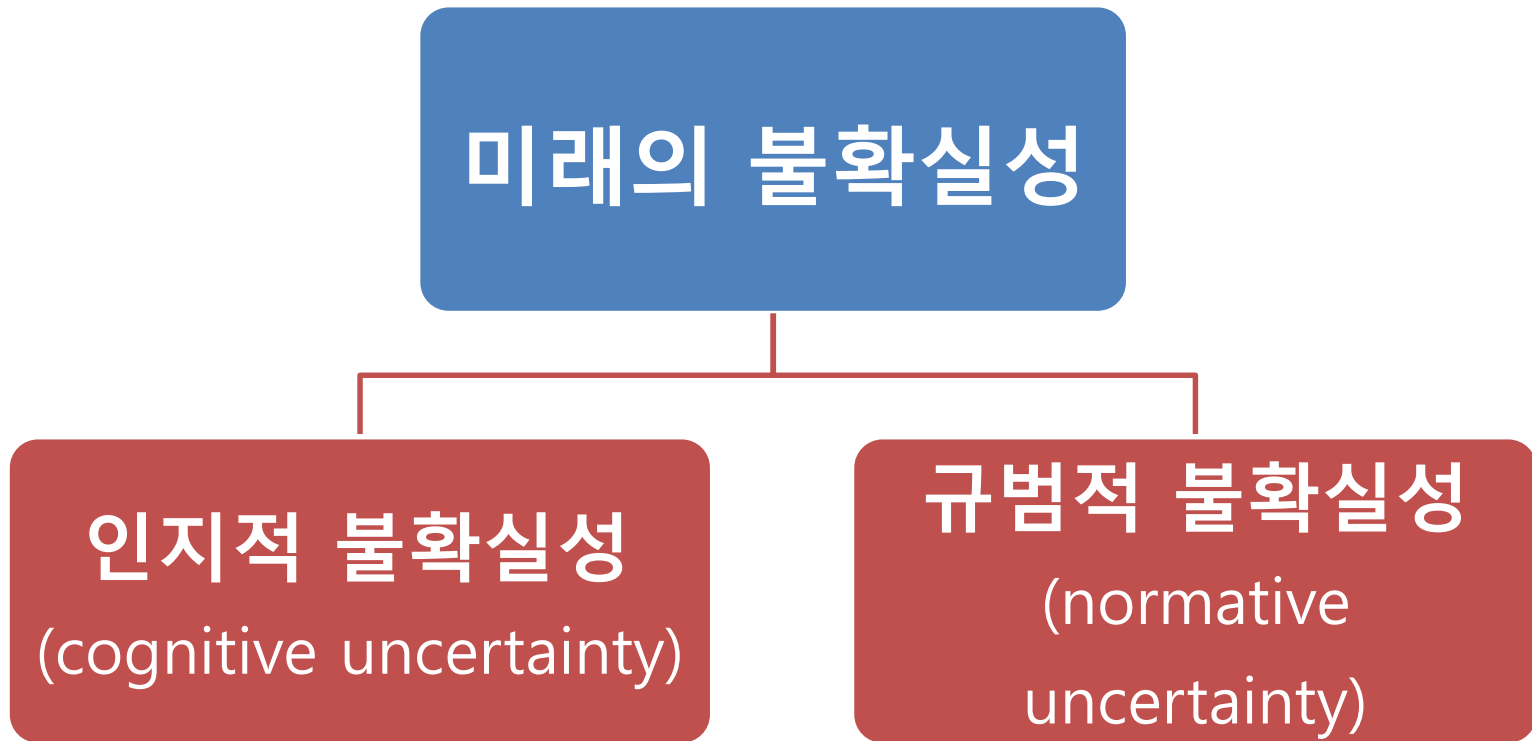


Figure 1. The Diagrams of FIF

Table 1. Seven driving forces and their implications on each of the four images (Dator et al., 2011).

<i>Futures:</i>	<i>Continue</i>	<i>Collapse</i>	<i>Discipline</i>	Transform
Forces:				
<i>Population</i>	Growing	Declining	Diminished	Post-human
<i>Energy</i>	Sufficient	Scarce	Limited	Abundant
<i>Economics</i>	Dominant	Survival	Regulated	Trivial
<i>Environment</i>	Conquered	Overshot	Sustainable	Artificial
<i>Culture</i>	Dynamic	Stable	Focused	Complex
<i>Technology</i>	Accelerating	Stable	Restricted	Transformative
<i>Governance</i>	Corporate	Local	Strict	Direct

# 4. 불확실성 이해 향상



Source: WRR. (2011). *Exploring Futures for Policymaking*. Scientific Council For Government Policy. Scientific Council for Government Policy, the Netherlands.

# 인지적 불확실성 요인

- 사회의 역동성 및 다양성 증가
- (예) 2001년 미국 911 테러, 2002년 SARS  
2010년 아랍의 봄, 각종 과학기술의 발달

- 미래에 대한 개인들의 서로 다른 예측
- (예) 주가(株價) 예측의 실패

- 트렌드(흐름)의 지속되는 단절
- (예) 2008년 미국 경제 위기

# 규범적 불확실성 요인

- 선호 미래상의 변화
- (예) 선진국 비전 → 문명국 비전

- 사회적 가치의 변화
- (예) 근면 → 유희, 소비 → 보존

- 이해관계자의 변화
- (예) 댐 또는 신도시 건설(정부 → 시민단체)

# 사회

존재한다

존재하지 않는다

변하지 않는다

변한다

변화는 정상적

변화는 비정상적

변화의 원인 통제 불가

변화의 원인 통제 가능

원인 없다

알 수 없다

아직 모른다

내부적 요인

외부적 요인

단일한 원인

다양한 원인

경험적 통제

심리적 통제

인간

유전적

환경적

의지적

환경

진화

무분별

의도적

우연히

자연

인공

목적론

非목적론

위인

엘리트

주류

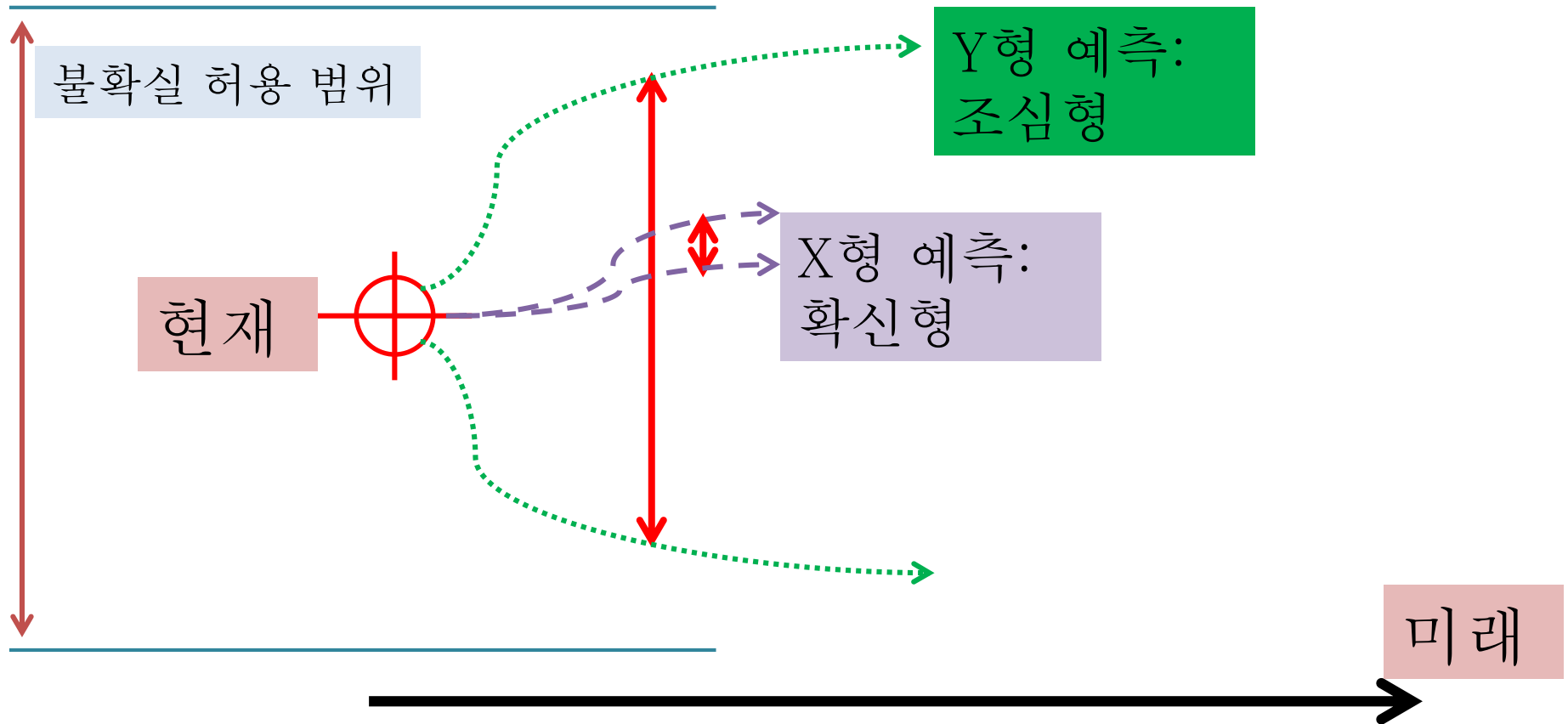
비주류

대중

출처: J. Dator. Loose Connections: A Vision of a Transformational Society. 1983



# 미래 연구는 불확실의 범위를 넓히는 전략



Source: Bryan S. Coffman. (1997). Weak Signal Research: Part III Sampling, Uncertainty and Phase Shifts in Weak Signal Evolution. Available at [www.mgtaylor.com/mgtaylor/jotm/winter97/wrsampl.htm](http://www.mgtaylor.com/mgtaylor/jotm/winter97/wrsampl.htm)

# 시계추 같은(clocklike) v. 구름 같은(cloudlike)



## 예측 실패를 싫어함

- 나이가 들수록
- 직위가 높아질수록



## 예측 실패를 받아들임

- 나이가 적을수록
- 직위가 낮을수록

# 구름 같은 Y형이 예측도 잘한다

- Philip Tetlock(2012): UPenn Wharton School 교수
- 30년 전부터 누가 더 예측을 잘하나? 실험
  - (미국 IARPA(Intelligence Advanced Research Projects Activity) 2011-2015년까지 수천 명에게 수백 가지 질문을 주고 얼마나 정확하게 예측하는지 추적 조사)
- Tetlock의 결론: “미래의 일에 대해 확신적인(confident) 태도를 보이는 사람보다 중립적인(modest) 태도를 보이는 사람이 더 정확하게 예측한다.”
- 예측력 향상: 어떻게 하면 불확실성을 줄일까? (X)
- 어떻게 하면 불확실성을 높일까? (O)

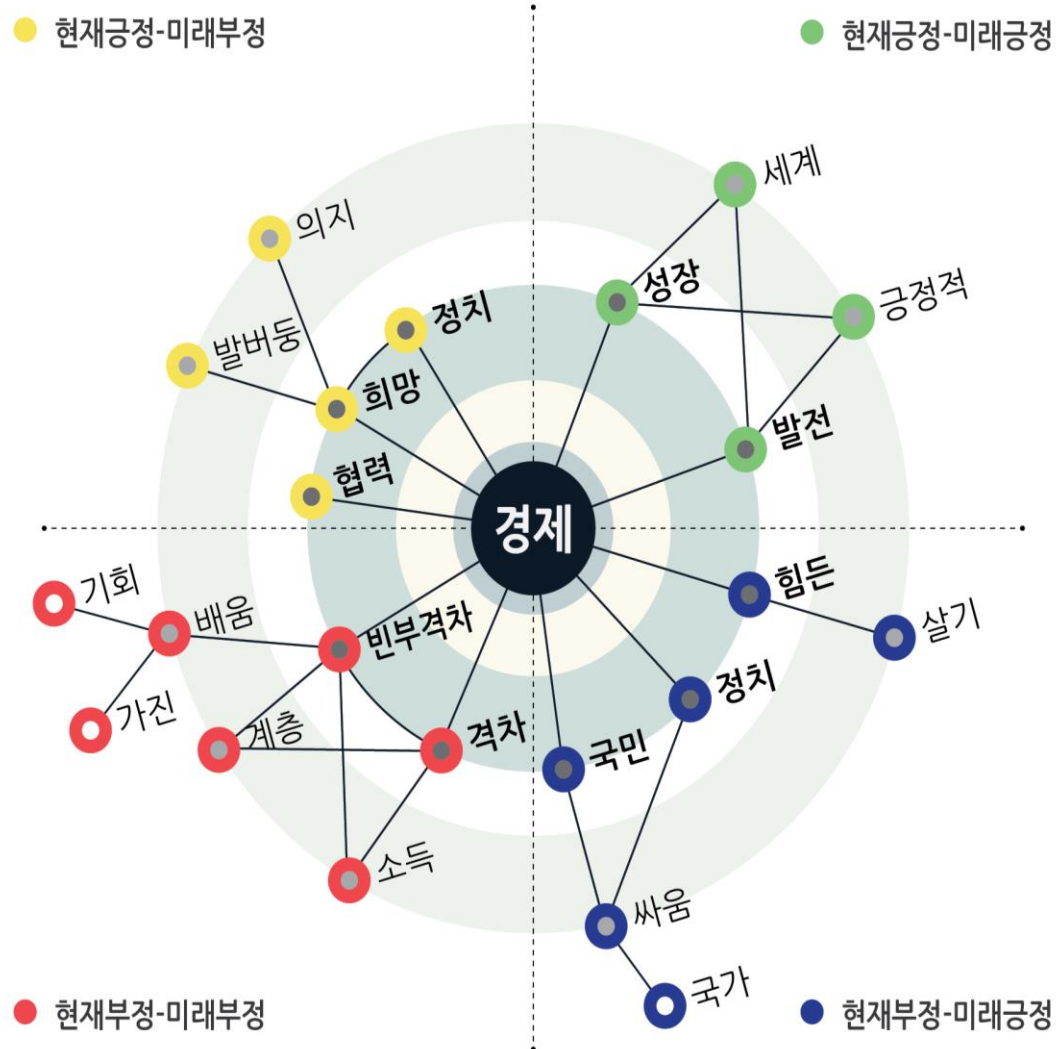
# 5. 숨겨진 현재의 폭로

▶ 그림 1: 20~34세가 추구하는 선호 미래

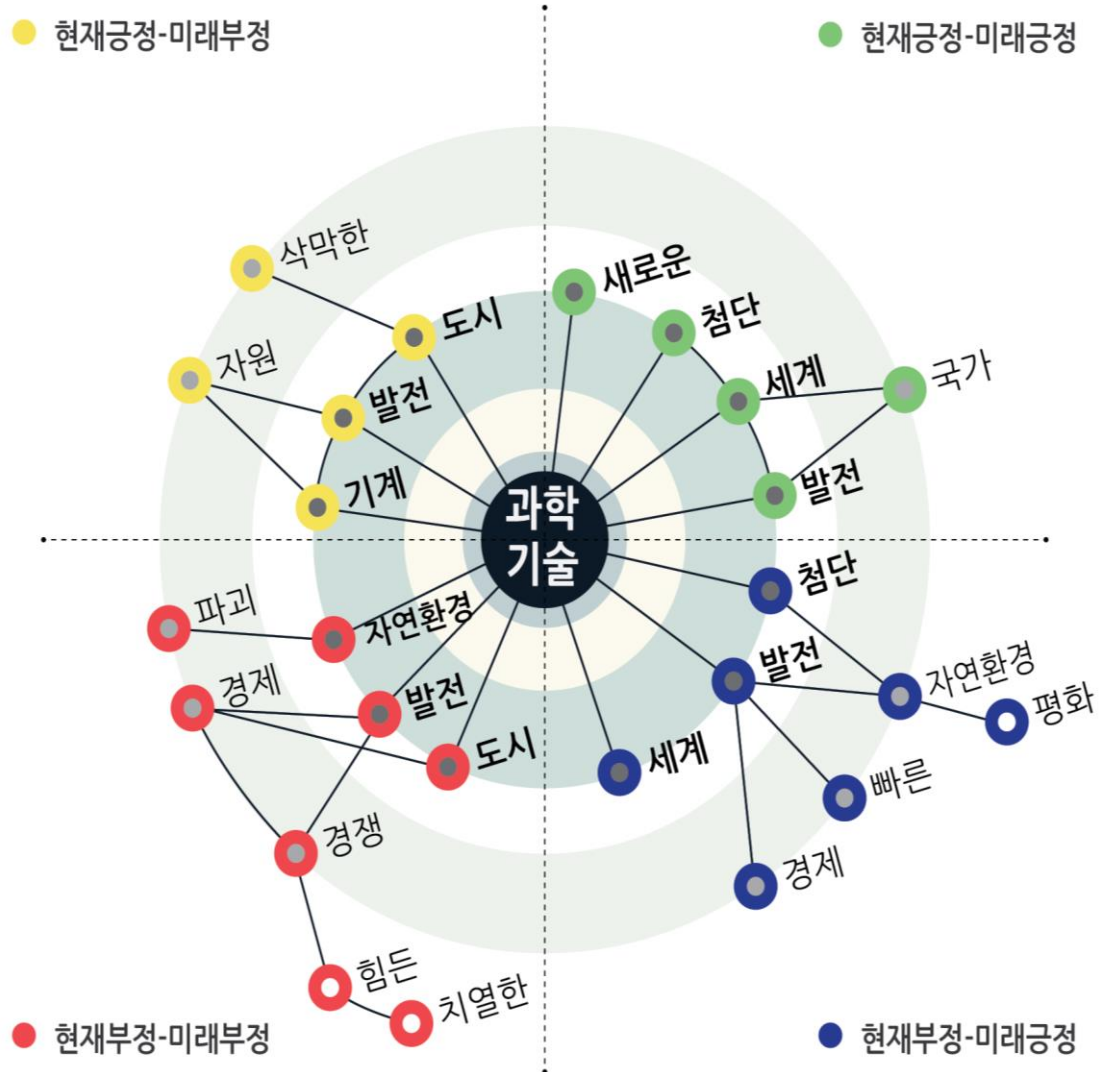


자료: 박성원 등. (2014). 한국인의 미래인식, 사회분위기, 미래적응력 측정. 과학기술정책연구원

# 경제를 중심으로 분류한 그룹별 한국의 현재 이미지



# 과학기술을 중심으로 분류한 그룹별 한국의 미래 이미지




## 6. 미래 자아-효능감 향상



# Self-efficacy towards Futures

자아 효능감: 자신의 생각과 행동을  
적절하게 조절해 어떤 조건에서도  
바람직한 결과를 얻을 수 있다는 신념  
(Bandura, 1990)



미래에 대한 자아 효능감: 자신과  
공동체의 삶에 영향을 줄 미래의  
변화를 이해하고 필요한 변화를  
일으켜 미래를 바꿀 수 있다는 신념  
(Park, 2012)



# 미래-자아효능감이 있는 개인

·어떤 환경에서든 배움: 변화 이해 및 새 적응

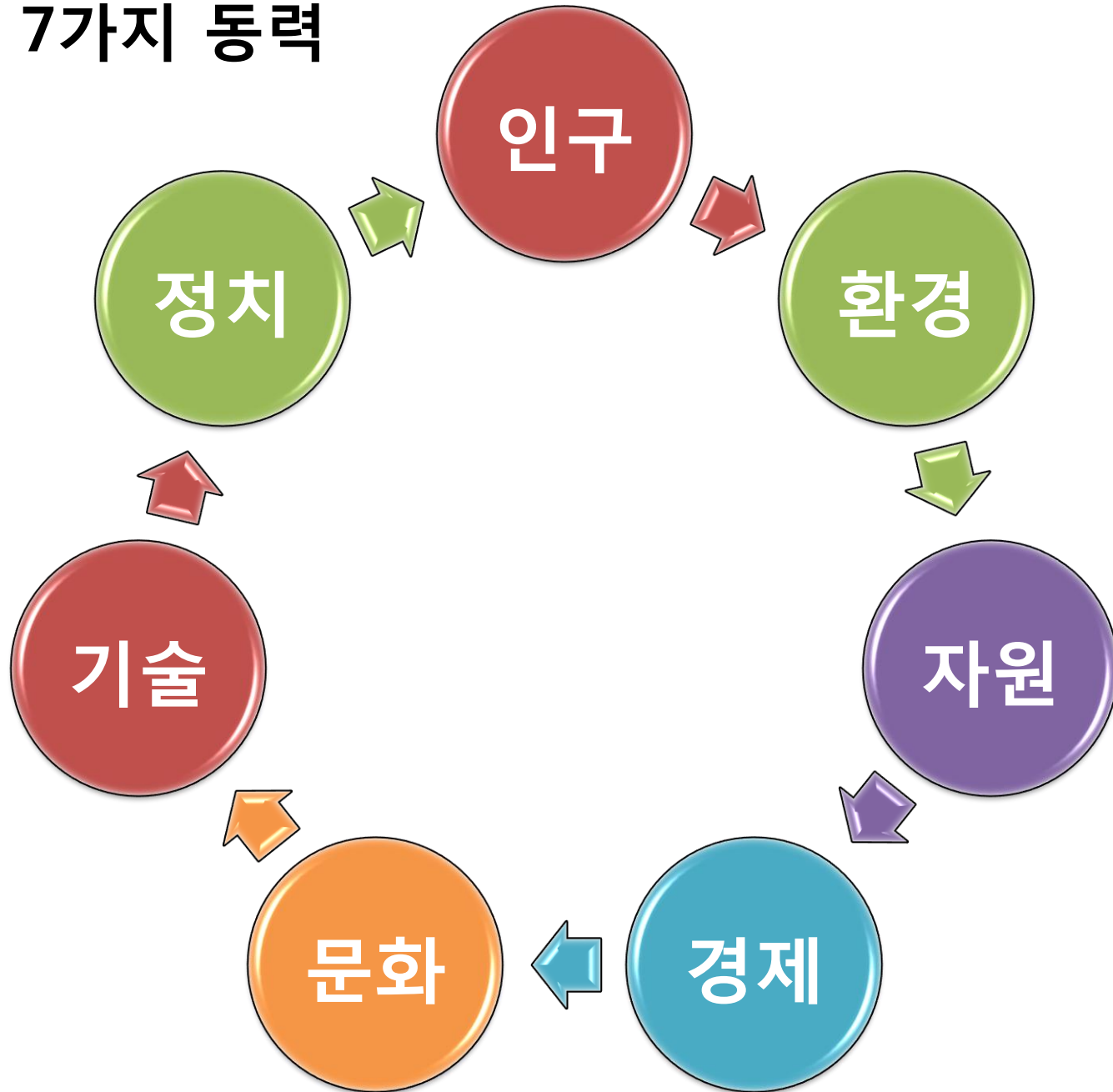
·당연시 했던 것에 도전: 새 변화 이유 탐색

·새로운 행동을 고안하고 실행: 변화 생성

·지식의 확장과 소통에 관심: 변화 확산 및 책임

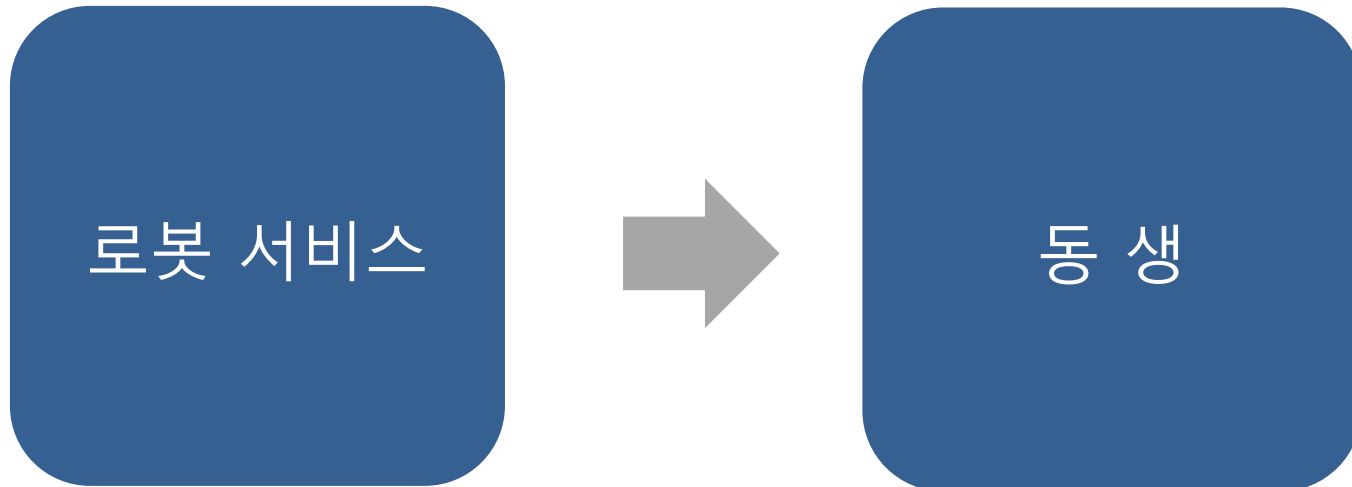
### **3. 미래예측 연습**

# 변화의 7가지 동력

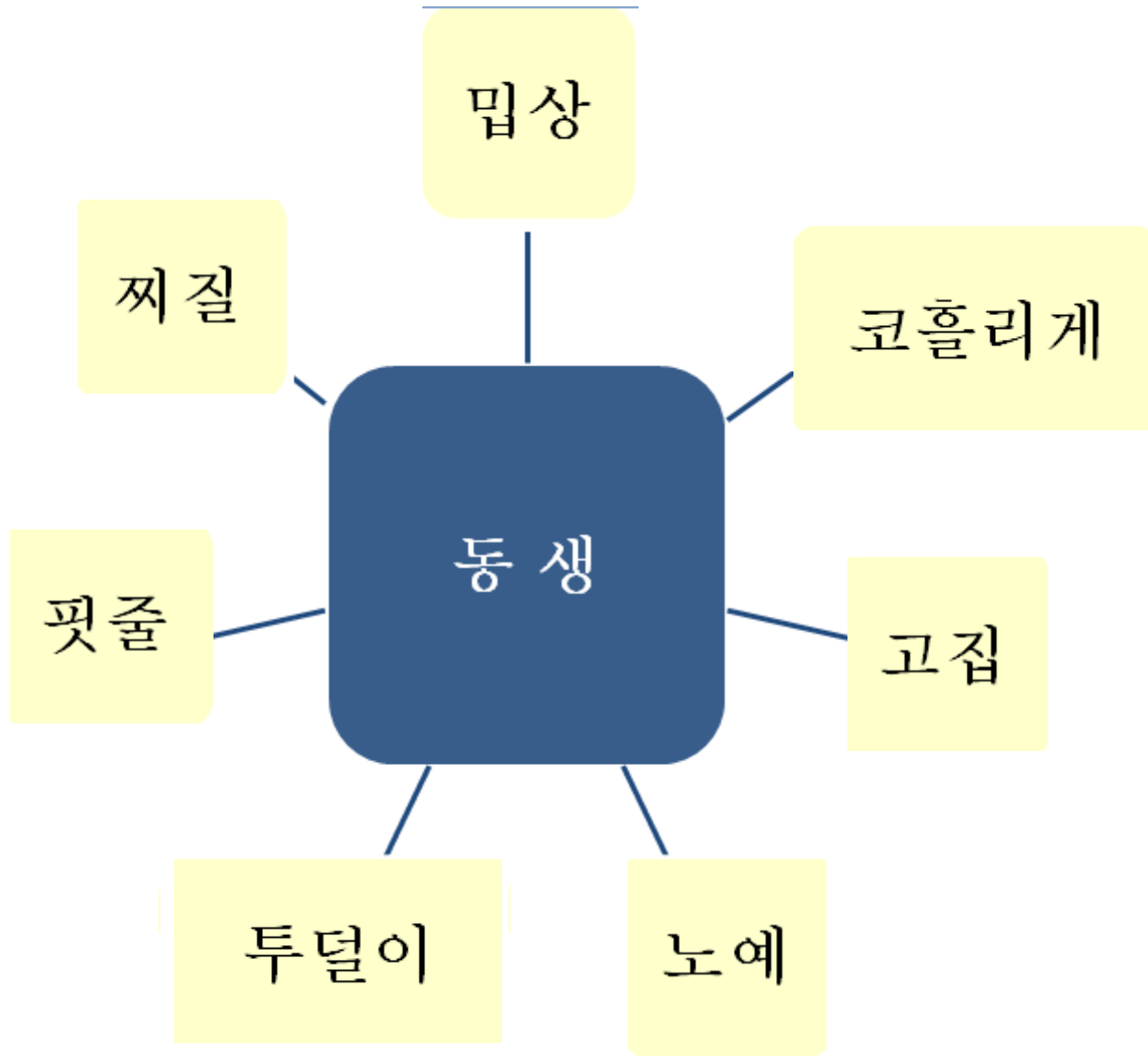


# 디자인 사고를 응용한 미래예측

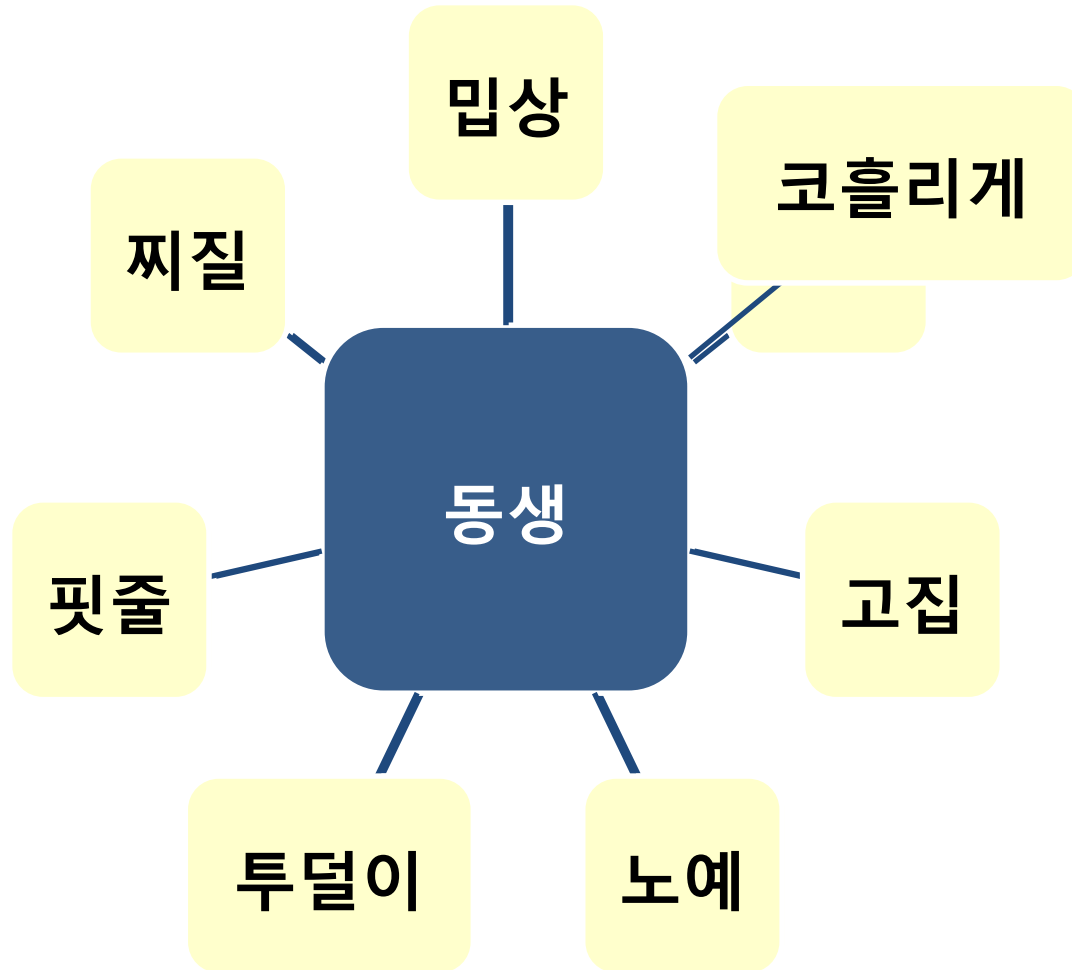
① 문제: 미래의 로봇은 우리에게 어떤 서비스를 해줄까?



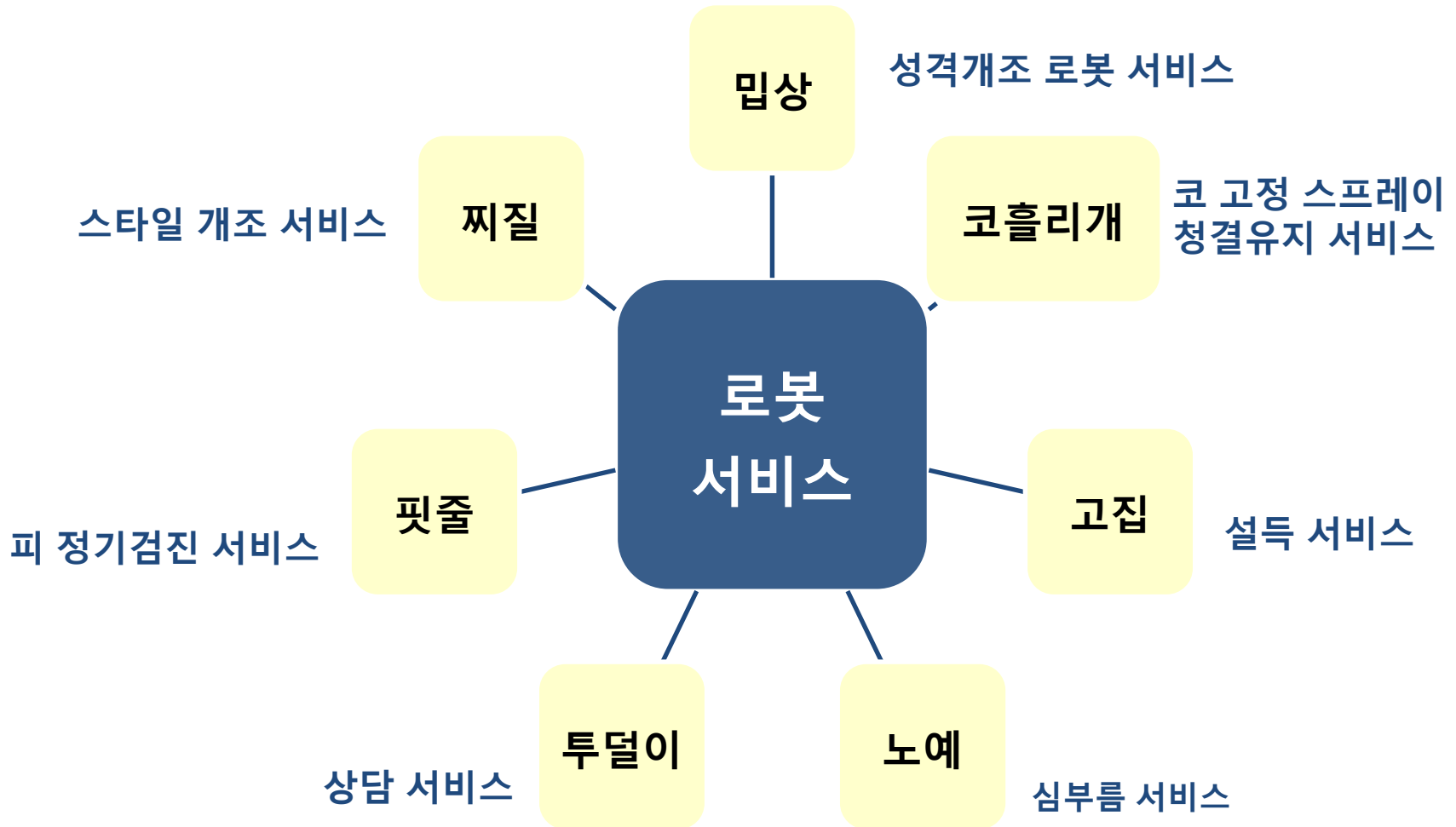
② “동생”하면 무엇이 떠오르나요?



### ③ 동생이란 단어를 로봇서비스로 대체



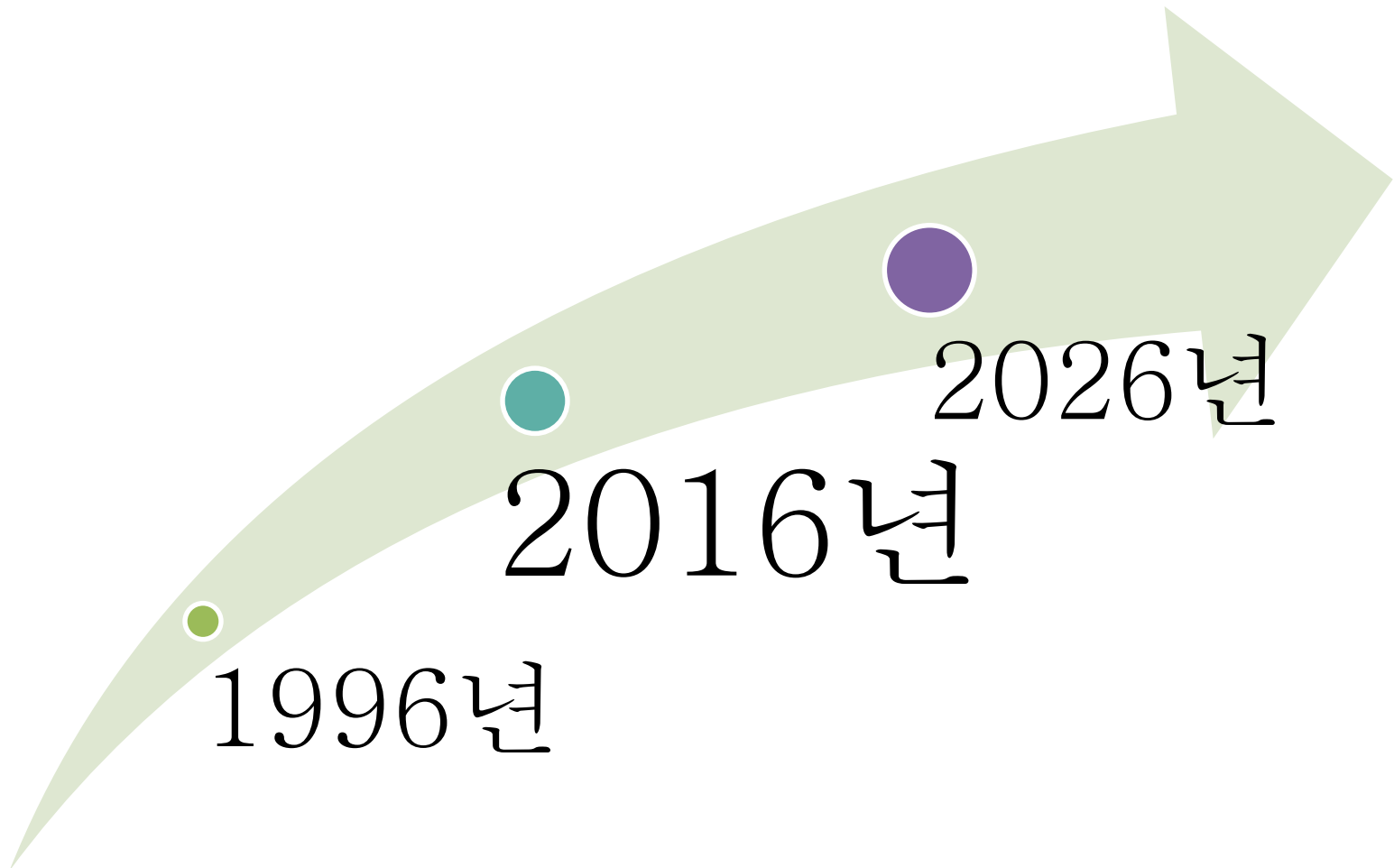
## ④ 미래의 로봇 서비스 아이디어 도출



**변화를 보는 세 가지 관점**



# What is next?

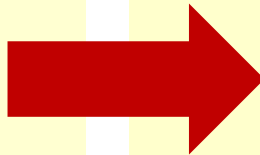


# 과거 20년 변화를 보는 세 가지 관점

[1996년]

[2016년]

O (있었고)



O (있고)

O (있었으나)



X (없고)

X (없었으나)



O (있고)

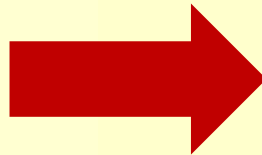
변화의 동력  
(Drivers of change)

# 앞으로 20년의 변화는?

[2016년]

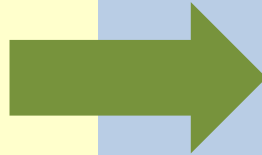
[2026년]

**O** (있었고)



**O** (있고)

**O** (있었으나)



**X** (없고)

**X** (없었으나)



**O** (있고)

변화의 동력

# 인간과 기술의 융합시대

- 트랜스휴머니즘의 부상과 그 의미

# 트랜스휴먼?

스티브 만(Steve Mann)

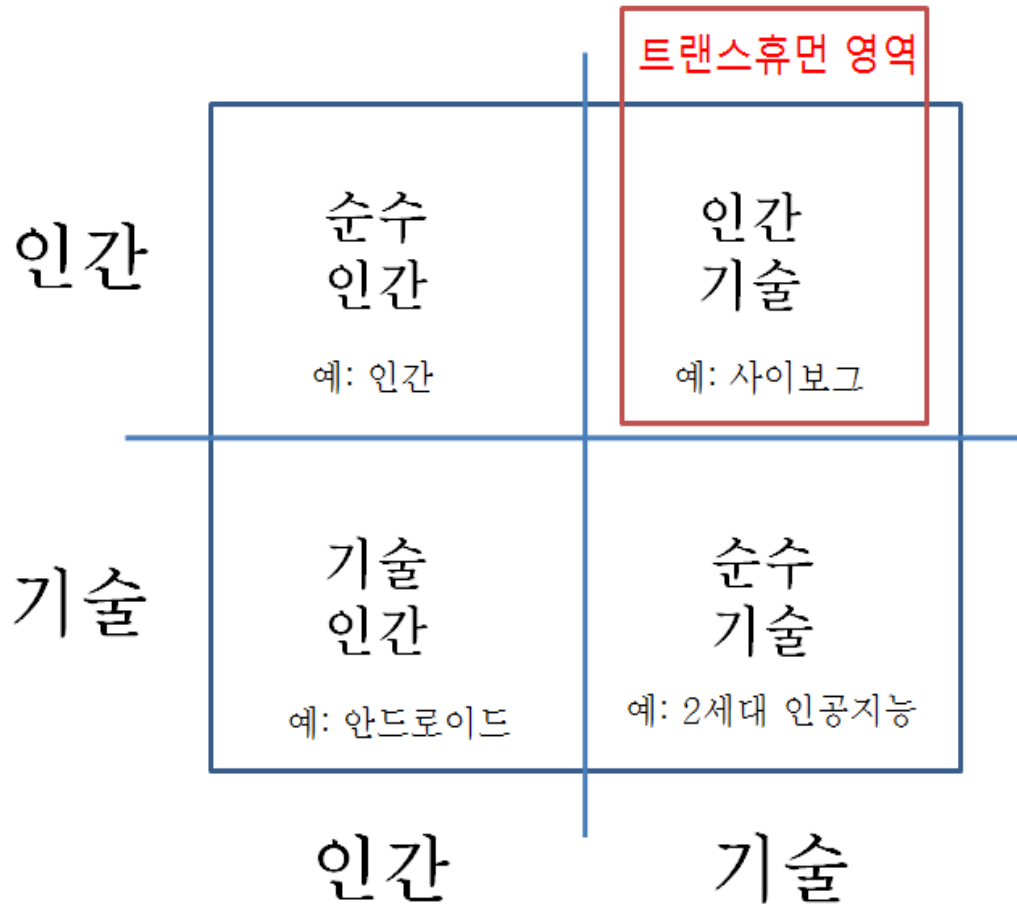
: 캐나다 토론토대학교 전자컴퓨터 공학과 교수  
1980년대 초, 웨어러블 컴퓨터를 최초로 제시



**"At Airport Gate, a Cyborg Unplugged"** (뉴욕타임스, 2002.3.14)

- 20년 이상을 웨어러블 컴퓨터(기억 증강, 바이탈 사인 체크)와 함께 생활,
- 2002년 캐나다 세인트존스 국제공항에서 귀국길에 웨어러블 컴퓨터의 전원을 끄고 몸으로부터 분리할 것을 요구당하며 알몸수색을 받음.
- 이로 인해 \$56,800에 달하는 장비가 회복이 불가능한 손실을 입었으며 어지러움을 동반한 신체의 이상을 느낌.
- 이에 대해 E-Health 분야의 동료 연구자 Alejandro R. Jahad은 사이보그가 분리되면 어떠한 현상을 겪게 되는지를 보게 된 흥미로운 기회였다고 언급.

# 인간과 기술의 융합 시대



# 트랜스휴머니즘 논의 변화

- Google Ngram (구글북스 기반) 검색 결과 (2016.11.9 검색 기준)

## Google Books Ngram Viewer

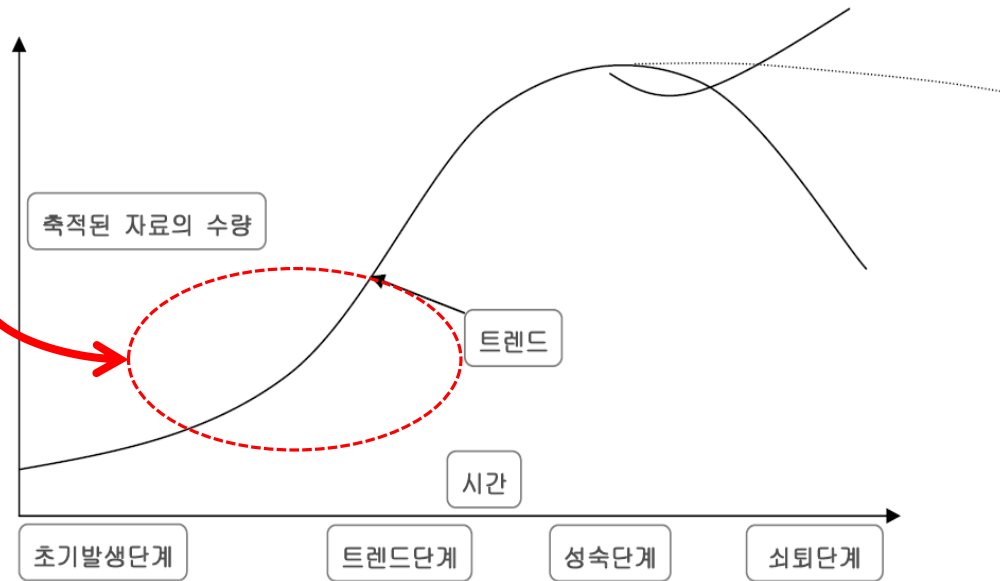
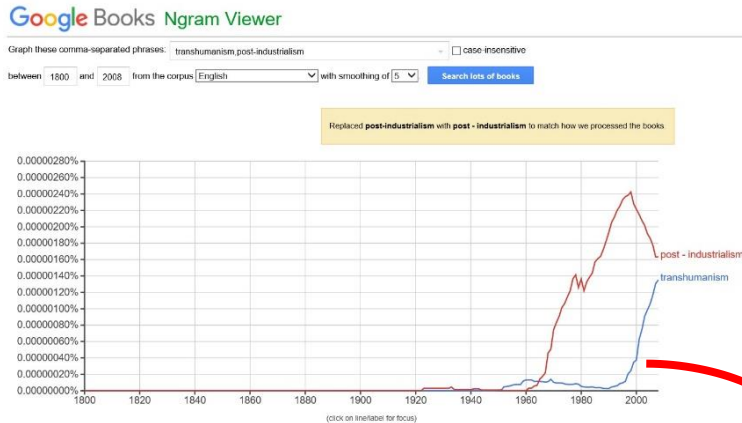
Graph these comma-separated phrases:   case-insensitive  
between  and  from the corpus  with smoothing of  [Search lots of books](#)

Replaced **post-industrialism** with **post - industrialism** to match how we processed the books.



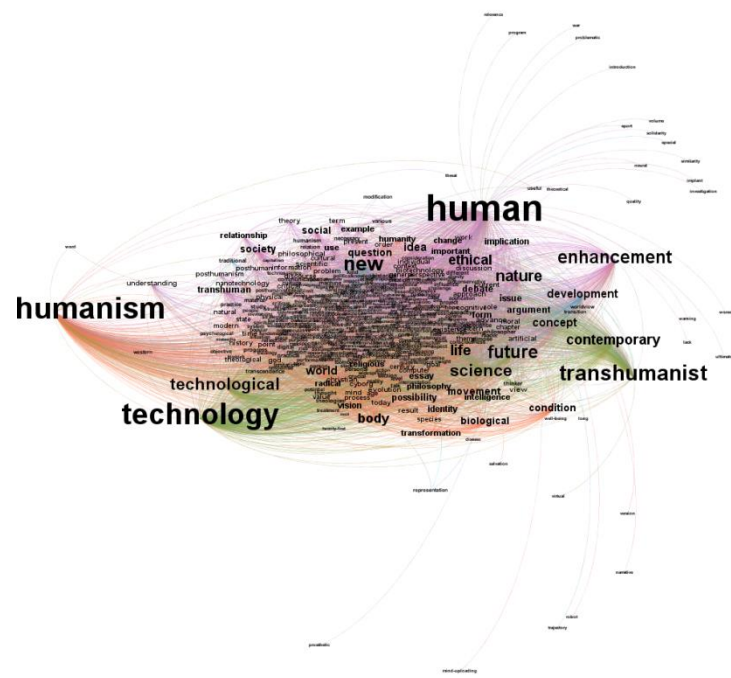
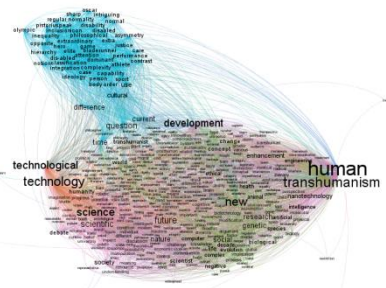
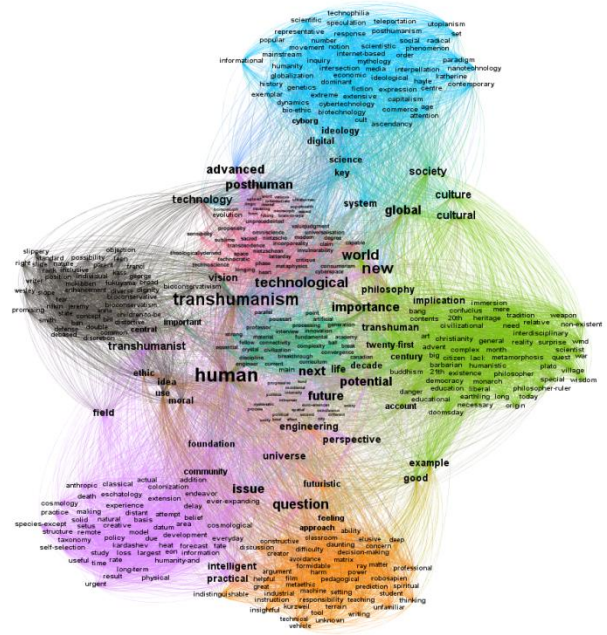
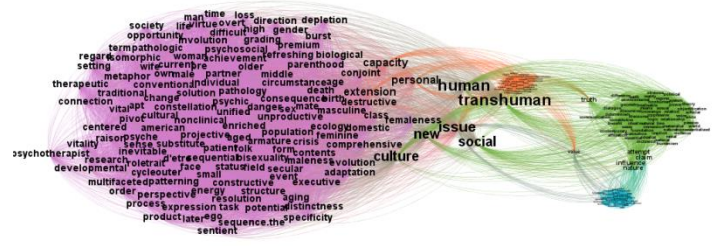
# 트랜스휴머니즘은 이머징이슈?

- Google Ngram (구글북스 기반) 검색 결과 (2016.11.9 검색 기준)





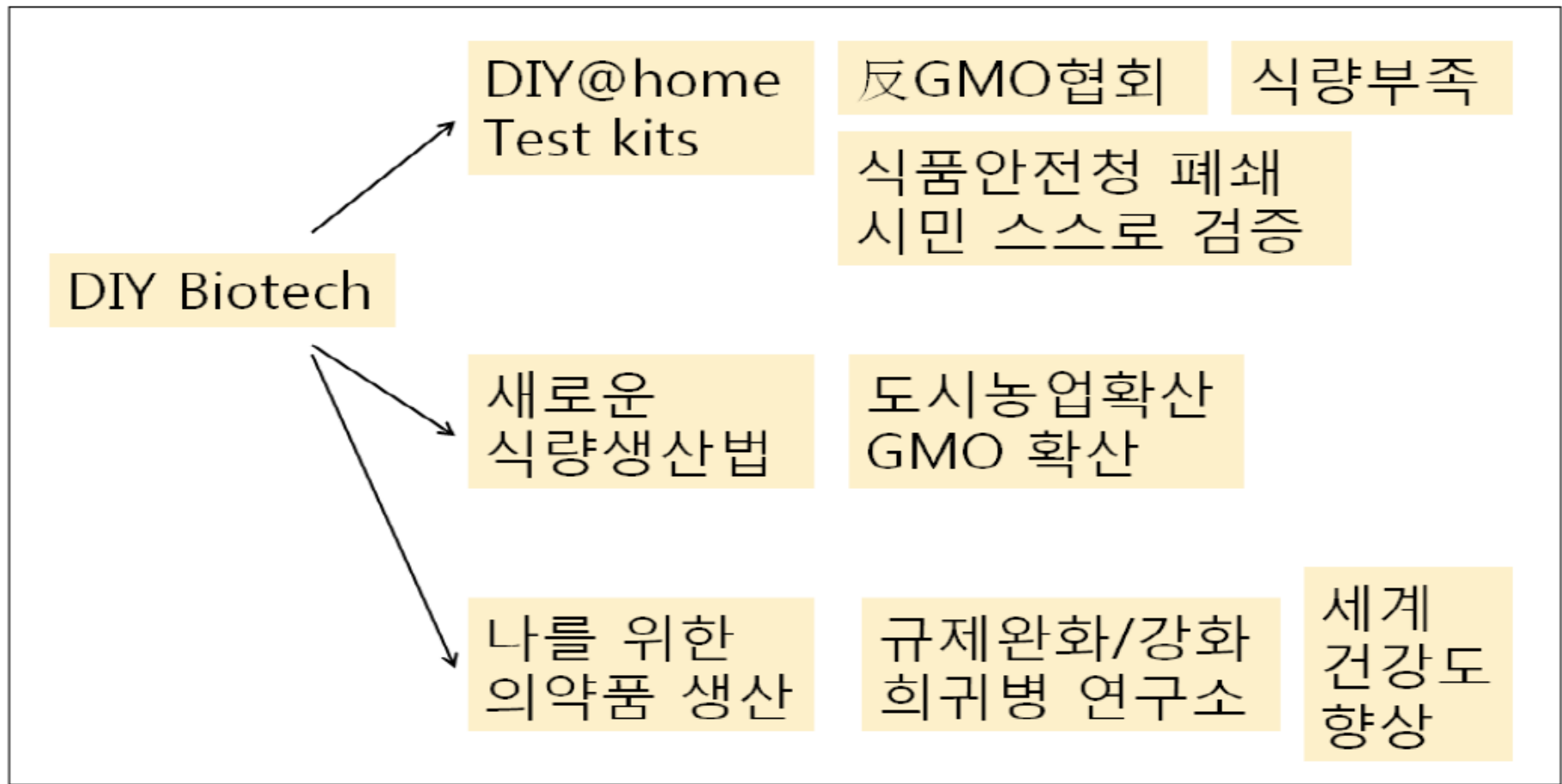
# 동시출현단어 네트워크의 시간적 변화

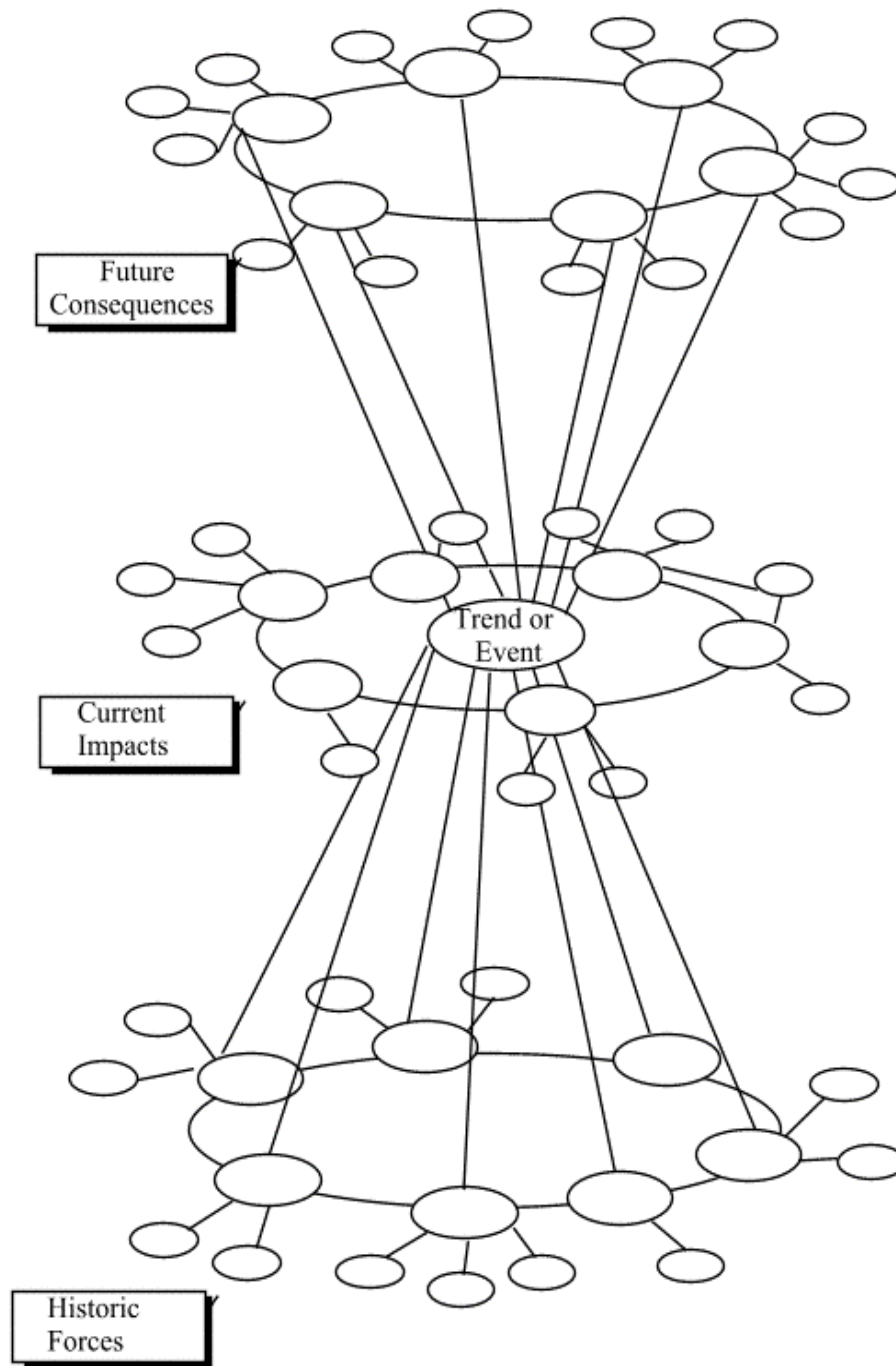


박성원 외(2016). 트랜스휴머니즘 부상에 따른 과학기술 정책 방향 탐색. STEPI.

**미래예측 실습**

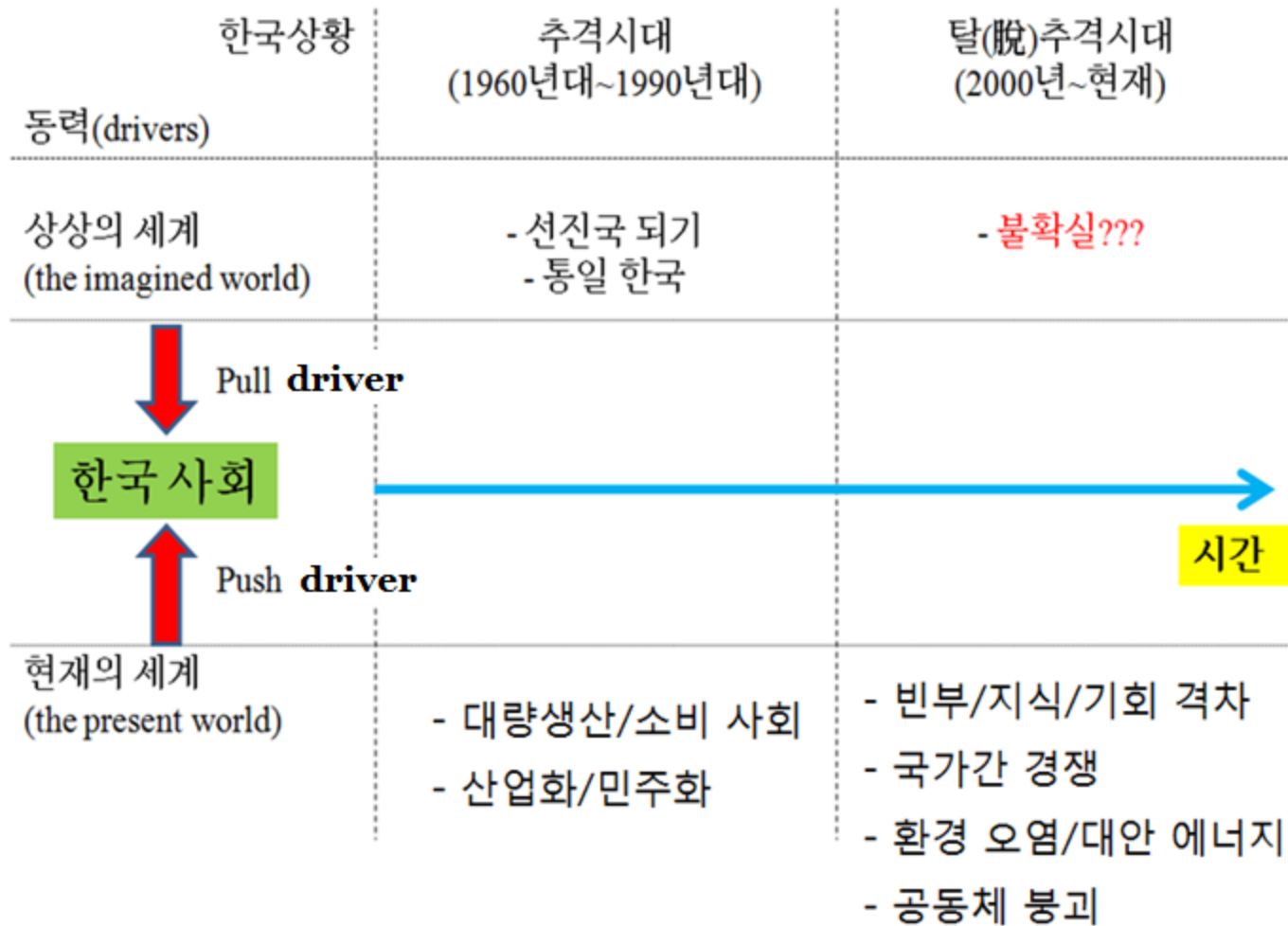
# [그림 2-6] 스스로 바이오텍이 일으킬 1-2-3차 변화 예측





**4. 미래연구로 무엇이 달라지나?**

# 한국은 상상의 세계(비전) 부재



# 더 심각한 문제: 미래는 이미 닫혀있다?

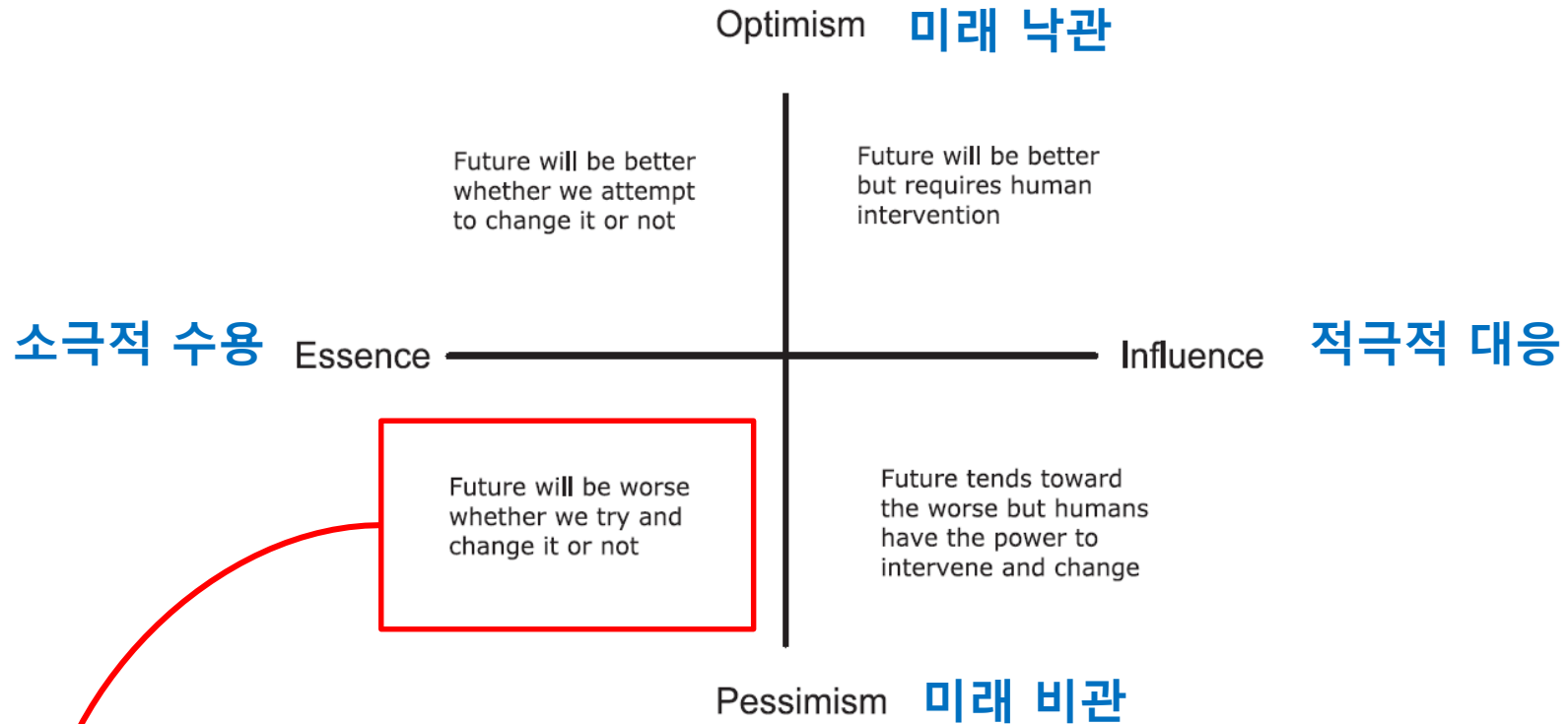


Figure 1. Polak's influence / essence and optimism / pessimism as four possible types

- 체념:** 유권자 90% 이상이 정치적 의사표현 위해 행동한 적 없다(강원택 '08)
- 자살:** 에코세대(1979-92년생) 2001-2011년 자살 증가율 5.12배(보사연 '13)

## 5. 종합 토론





**“IT ALWAYS SEEMS  
IMPOSSIBLE  
UNTIL IT’S DONE.”**

- Nelson Mandela

PHOTO: NMF

문의 [spark@stepi.re.kr](mailto:spark@stepi.re.kr)

**고생하셨습니다!**