

4차 산업혁명

산업과 정책에 미치는 영향



D inno D-Lab

이성호 대표

발표자 소개



이성호, 정책학 박사

D inno D-Lab

경력

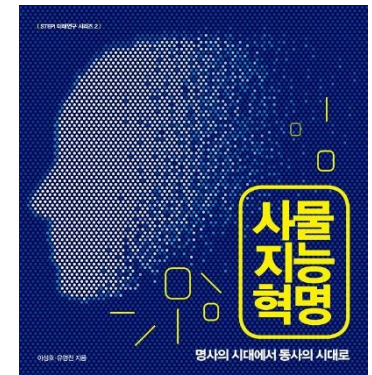


삼성경제연구소



논문 / 보고서

- 이성호, 유명진(2017). "사물지능 혁명 : 명사의 시대에서 동사의 시대로". 도서출판 이세.
<https://www.slideshare.net/slee10091/1-78215533>
- 이성호(2017). 중소기업 연구개발 지원정책 수혜자 선정모형 연구. 한국개발연구원(KDI).
- 이성호(2015). 신기술 발전에 따른 산업지형의 변화전망과 대응전략: 인지컴퓨팅. 과기정책연구원.
- 이성호(2015). 스마트컴퓨팅과 사용자행태 간의 상호작용의 미래 변화전망 연구. 과기정책연구원
- 이성호(2013.9). 디지털 기술을 활용한 사용자 체험 혁신 전략. 삼성경제연구소.
- 이성호 외 (2011.12). 중국의 시장·기술·산업의 잠재력 평가 및 발전 전망. 삼성경제연구소.
- Sungho Lee(2010). "Simulation of the Long-Term Effects of Decentralized and Adaptive Investments in Cross-Agency Standard Systems", Journal of Artificial Societies & Social Simulation, 13(2).
- 이성호(2009). "개인미디어 플랫폼의 산업적 잠재력에 관한 시뮬레이션 연구", 미디어 경제와 문화, 제7-1호.



21세기를 넘어, 미래를 지배할 '새로운 불'이 온다!
4차 산업혁명은 곧 새로운 3D 혁명.
비즈니스 모델을 명사(제품)에서 동사(체험)로 바꿔라!

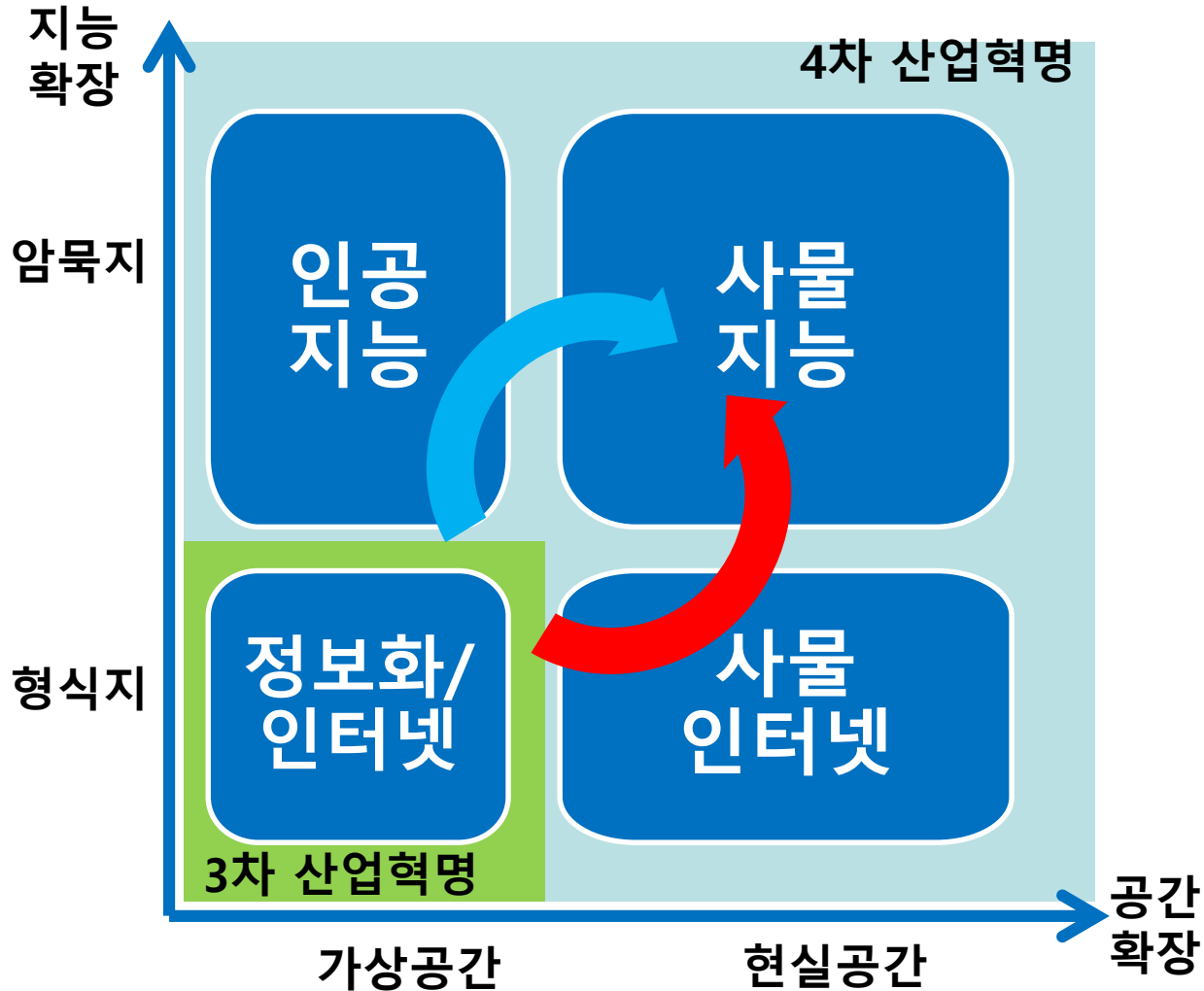
목차



1. 산업의 디지털 전환 : 제품 중심 \Rightarrow 체험 중심
2. 데이터 경제 : 빅데이터와 인공지능
3. 데이터 기반 의사결정 : 공공정책 및 기업전략
4. 경제 · 사회 패러다임의 전환

정보화를 넘어 사물지능으로 디지털 전환 확대

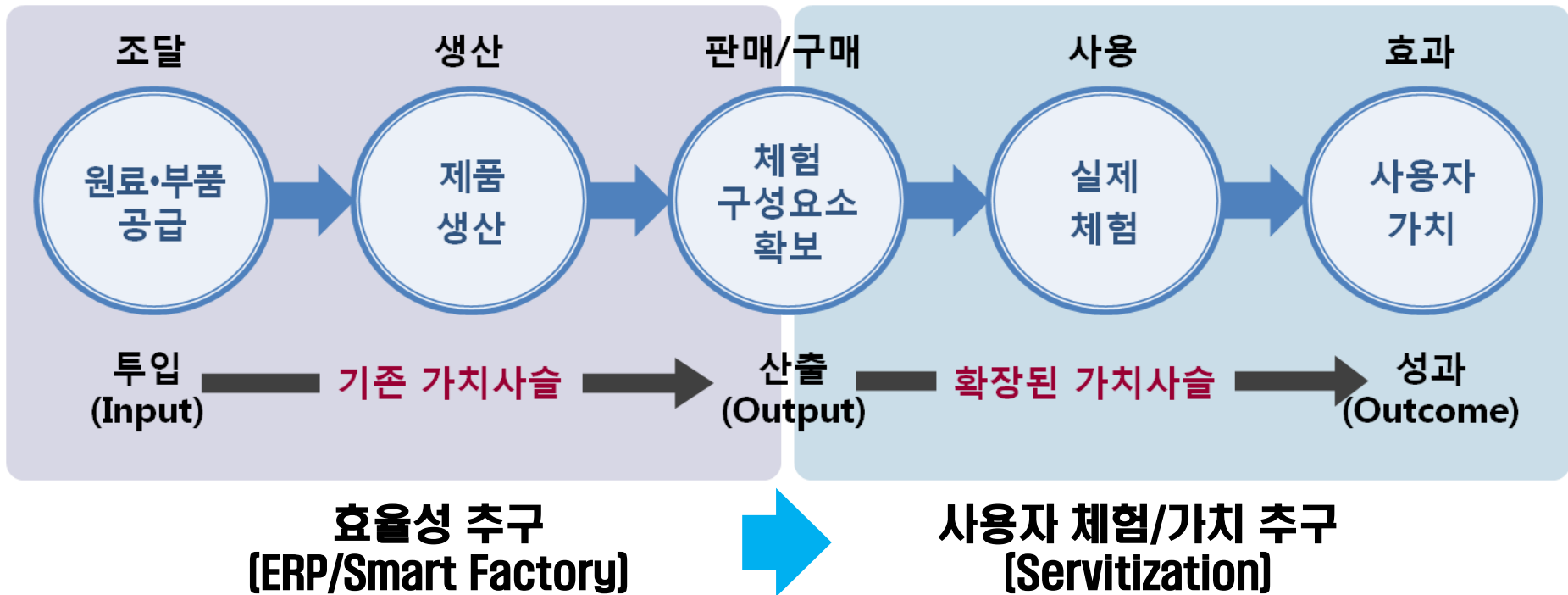
- 기존의 협소한 정보화와 달리 사물지능은 현실공간과 암묵지 영역으로 디지털화 확장



산업 가치사슬 확장 : 제품의 서비스화

- 고정된 '명사'적 사고에서 유동적인 '동사'적 사고로 확장
 - 제품의 기능성 & 효율성 (output) → 사용자의 체험 & 가치 (outcome)
 - 사물지능의 상호작용 역량 활용

< 기업이 제공하는 가치사슬의 확장 >



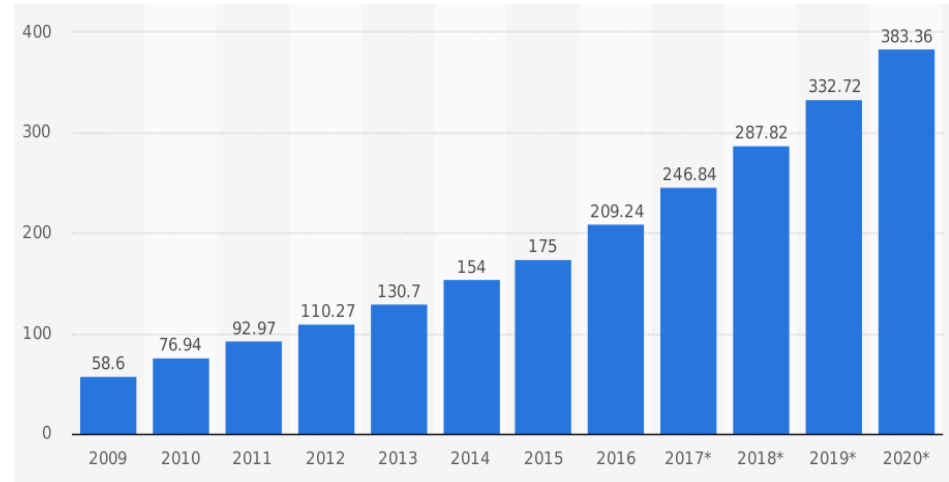
(자료 : 이성호 외(2013). 새로운 경쟁우위 원천, 디지털 체험, CEO 인포메이션 제908호. 삼성경제연구소.)

컴퓨팅 서비스와 컴퓨터 제품의 엇갈린 수요 추세

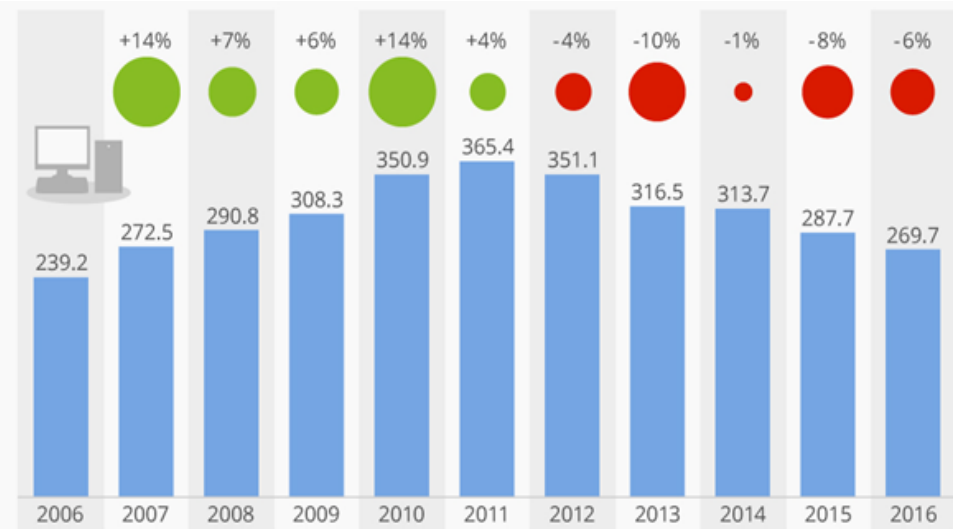
■ 제품 중심에서 사용(usage) 중심으로 사업모델 전환

- 클라우드 컴퓨팅의 확산으로 PC의 성능이 더 강력해질 필요가 사라지면서 최신 PC로 교체하는 주기가 점점 길어져 PC 구매가 감소
 - HP, 선마이크로시스템스, 델 등은 매출 역성장
- IT 산업에 이어 B2B 장비(중간재) 산업으로 사용중심 수익모델 확산
 - 중간재 활용의 효율성이 개선되고 사고·파손 감소로 수명이 증가하면 구매수요 감소 → 제조기업의 매출 감소
 - 서비스 기반 수익모델로 변신함으로써 수요기업과 공급기업 모두 윈-윈
 - GE, 롤스로이스 등 장비/부품 기업이 Usage-based Service Model 채택

< 전 세계 퍼블릭 클라우드 컴퓨팅 서비스 시장 규모 >



< 전 세계 PC 출하량 추이(단위 : 백만 대) >



자료 : Statista Database(2017), 가트너의 자료를 재구성.

자동차 소유에서 모빌리티 서비스(무인택시) 이용으로

- 무인택시의 1일 예상원가는 현행 택시보다 61% 저렴할 전망
- 무인택시는 고객의 이동 요구에 맞게 가장 적절한 차량을 선별하여 제공 가능
- 주행기술 자체보다는 대중의 활동·위치 정보를 확보한 기업이 경쟁우위 점유
- 자동차 제조업, 운수업, 정비업, 보험업 등의 연쇄적 변화 야기

〈표〉 기존 택시, 무인택시, 개인자동차의 km당 원가 비교

구분		서울시 택시	무인택시	개인 자동차	
무인택시	운전직 인건비	급여	525.69	-	
		퇴직급여	24.12	-	
		법정복리후생비	30.50	-	
		기타복리후생비	9.72	-	
		연료비	220.18	220.18	205.64
	타이어비	6.27	6.27	11.22	
차량관리비	정비직 인건비	차량관리비	13.98	6.99	-
		정비직퇴직급여	1.16	0.58	-
		정비직법정복리후생비	1.47	0.74	-
		정비직기타복리후생비	0.44	0.22	-
	장비 및 차량관리비	28.58	28.58	64.76	
	감가상각비	27.25	51.62	162.81	
	차량보험료	46.92	23.46	67.43	
	차고지비	15.08	15.08	175.06	
임직원 인건비	임직원 인건비	임직원등 인건비	48.78	14.63	-
		임직원등 퇴직급여	4.06	1.22	-
		임직원등 법정복리후생비	5.14	1.54	-
		임직원등 기타복후비	1.55	0.47	-
경비	20.88	20.88	-		
이윤	업체	적정이윤	24.27	24.27	-
합계		1,056.06	416.72	686.92	

미래 : 통행목적 별로 최적화된 차량 호출·활용



주 : 택시는 소나타 차량 기준, 개인 자동차는 아반떼 차량 기준으로 비용 추정 (자료 : 이성호 외, 2015, 과학기술정책연구원).

Membership/Subscription Model 확장

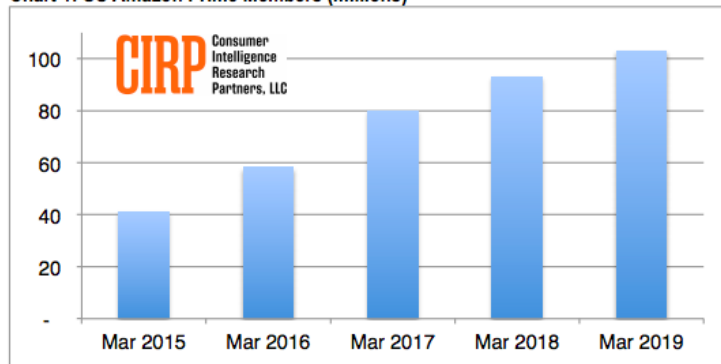
Amazon Prime Membership 서비스

- 2005년 연회비 \$79로 시작 (현재는 연 \$119)
- 프라임 멤버는 연평균 \$1,100 구매 (일반은 \$600)
- 아마존 대시, 에코 등도 지속적인 상호작용 모색
- 미국 회원이 1억 가구 돌파
- 유료회원 제도를 운영하는 Costco만이 오프라인 유통에서 성장세 유지

Amazon Prime members enjoy:



Chart 1: US Amazon Prime Members (millions)



자동차 구독 서비스도 등장

BOOK BY CADILLAC

\$1800 / mo.

PORSCHE | PASSPORT

Your vehicle should match your lifestyle

\$2,000-3,000 / mo.

CARE BY VOLVO

\$600-700 / mo.

국내 최대 월정액 독서앱
밀리의 서재

2019년 2월
70만명 가입

Weekly 공감

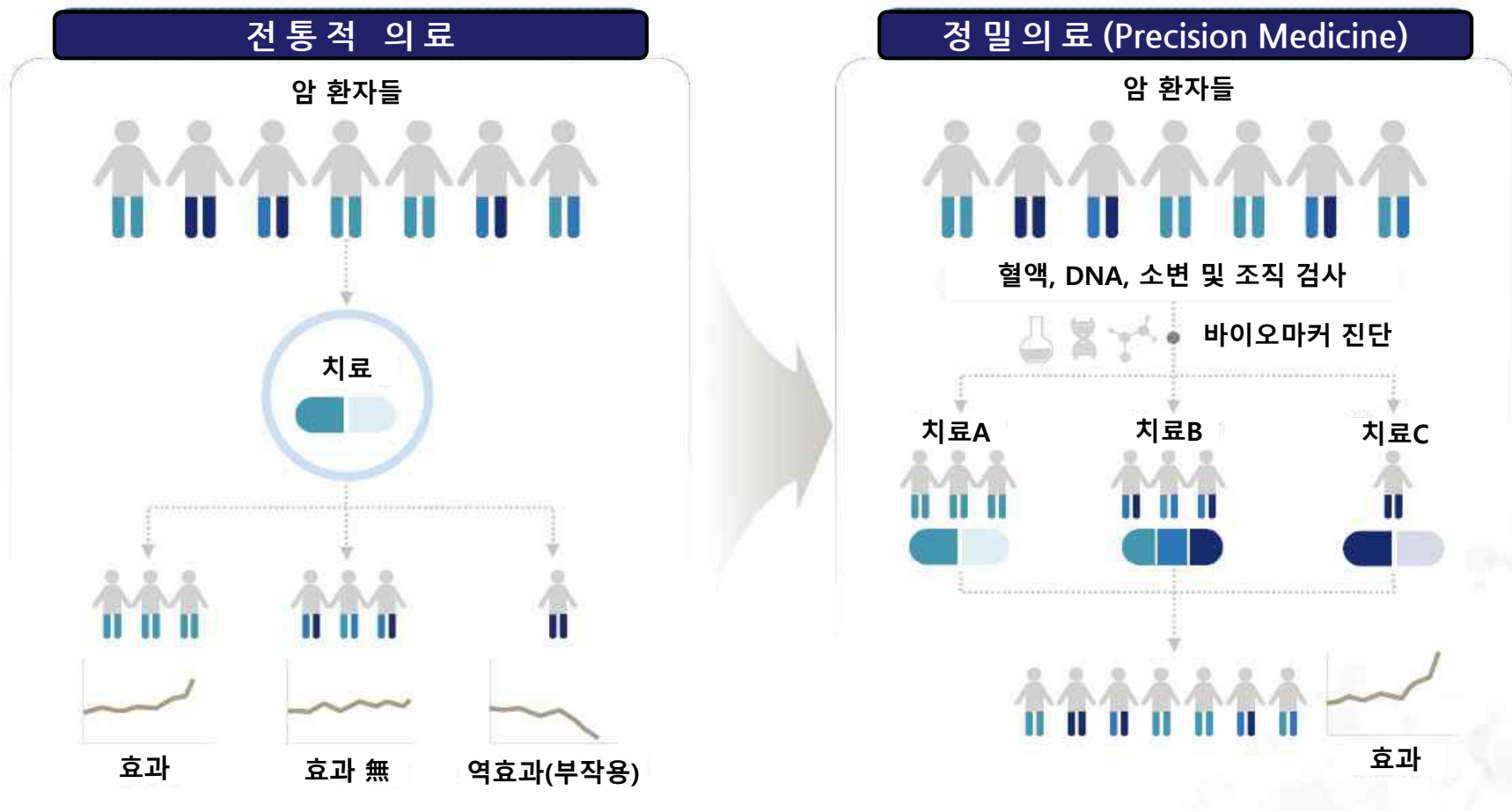
트레바리,
돈 내고 책 읽는 모임이
성공한 이유는?

시즌	클럽(개)	멤버(명)
15.9~12	4	80
16.1~4	9	173
16.5~8	18	314
16.9~12	34	663
17.1~4	70	1088
17.5~8	86	1278
17.9~12	111	1707
18.1~4	150	2102
18.5~8	181	3188
18.9~12	208	3557

의료 패러다임의 변화

빅데이터와 인공지능을 활용한 의료 서비스의 혁신

- 100불 지놈 해독 시대 진입 및 인공지능 의료 진단의 등장
- 평균적 환자에 대한 처방을 넘어 개인별 특성에 맞춤 의료 부상

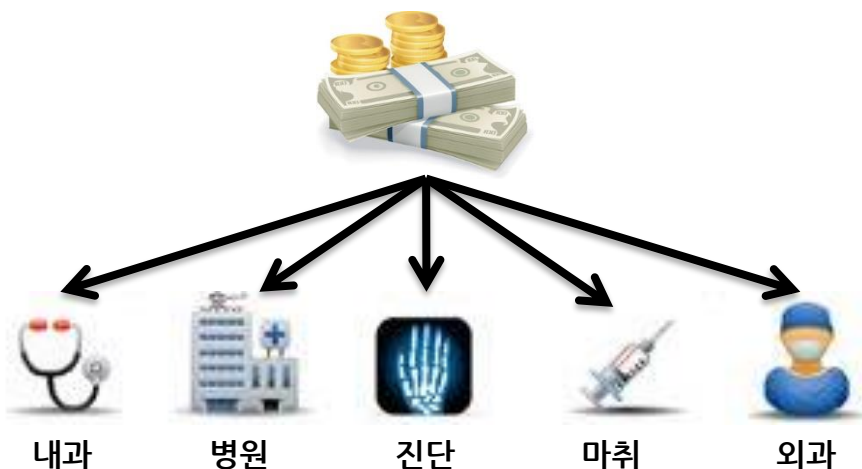


수익모델 변화 동반 필요 : 양 중심 → 가치 중심

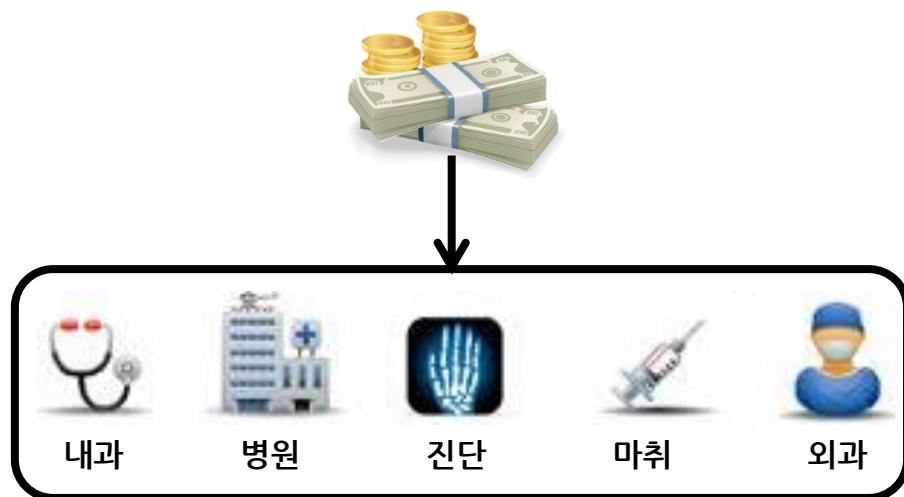
▪ 진료량 중심에서 가치 중심으로 수익모델의 전환 필요

- 공급자 스스로 부적절하고 불필요하며 고비용의 의료 제공을 지양하도록 유도
 - 기술 발전이 환자뿐 아니라 공급자에게도 이익이 되도록 유인하는 수익모델이 제도적으로 뒷받침되지 않는다면 제한적 효과밖에 얻지 못할 것
 - 포괄수가제(Bundled Payments) : 특정 질병을 진단하고 치료해서 병이 낫기까지의 전 과정(episode of care) 단위에 대해 의료서비스 제공자들에게 사전에 협상된 금액 지불

전통적 행위별수가제
(Fee-for-Services)



포괄수가제
(Bundled Payments)



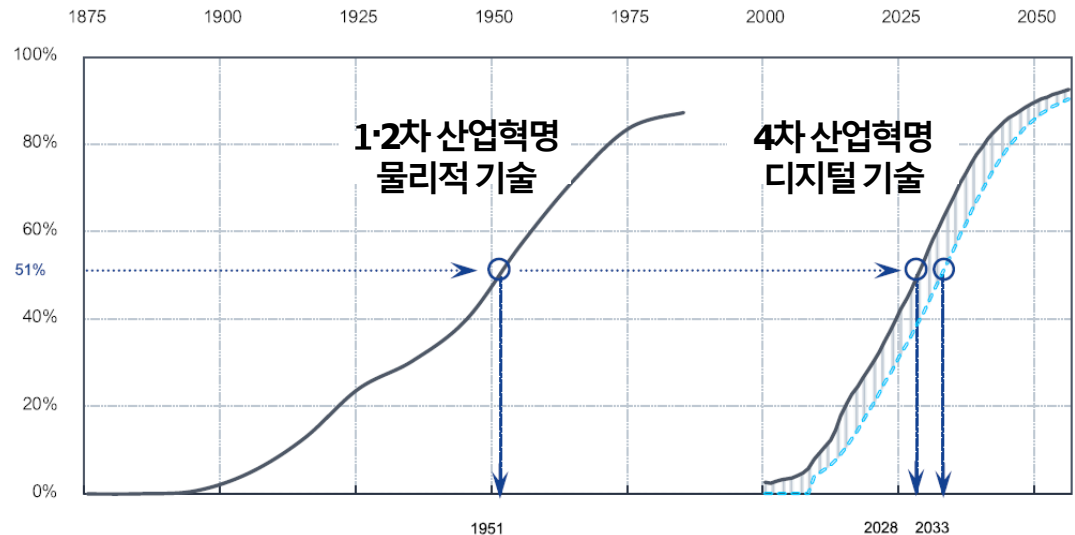
4차산업혁명이 확산되어 2030년경 생산성향상 피크 예상

- 베인 경제팀은 미국에서 10~15년간 약 8조 달러 투자 증가 전망
- 디지털인프라 보급이 티핑포인트에 도달하는 2030년경 생산성증가 피크도달 예상
 - 20세기 이후 에너지, 보건, 교통, 통신 등 물리적 네트워크 인프라의 보급이 51% 도달하는 시점에서 경제 전반의 생산성이 점프 : 과반 초과가 티핑포인트로 작용
 - 4차 산업혁명을 주도할 디지털 네트워크들의 티핑포인트 도달은 2028-2033년 예상

[과거와 미래의 주요 인프라 비교]

1차·2차 산업혁명	3차·4차 산업혁명		기술확산 티핑포인트
에너지	디지털 에너지	스마트홈	2015
		재생에너지	2053
보건·위생	디지털 보건·위생		2030
교통·운송	디지털 교통	자율주행차	2044
통신	디지털 통신	스마트폰	2015
		인공지능	2035
		전자상거래	2031
-	디지털 생산	3D 프린팅	2024
		옛지클라우드	2030

[과거와 미래 기술발전에 의한 생산성 증가 시점]

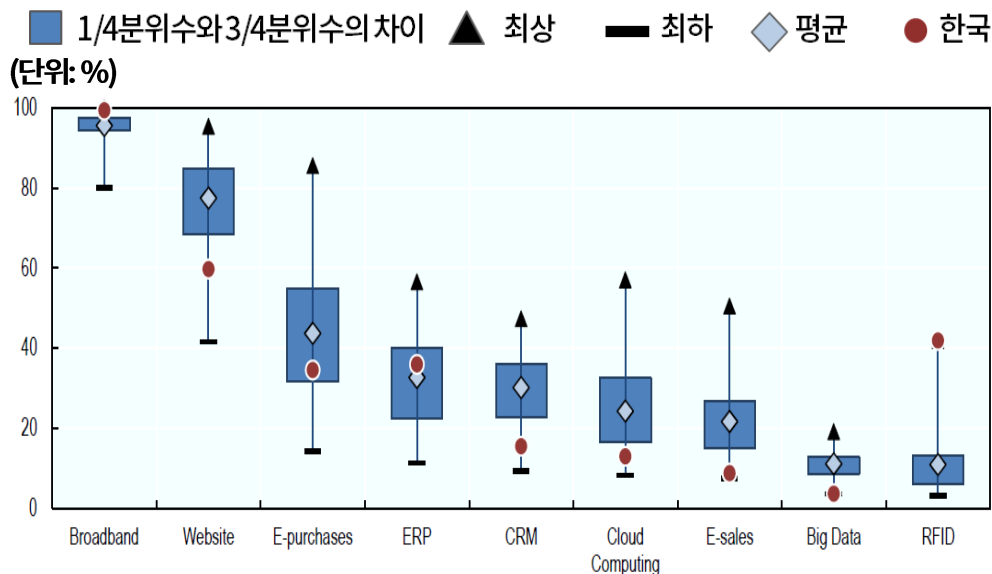


자료 : Sanjeev 외 (2017), Will productivity growth return in the new digital era?

서비스 중심 디지털 전환에서 한국의 퇴보

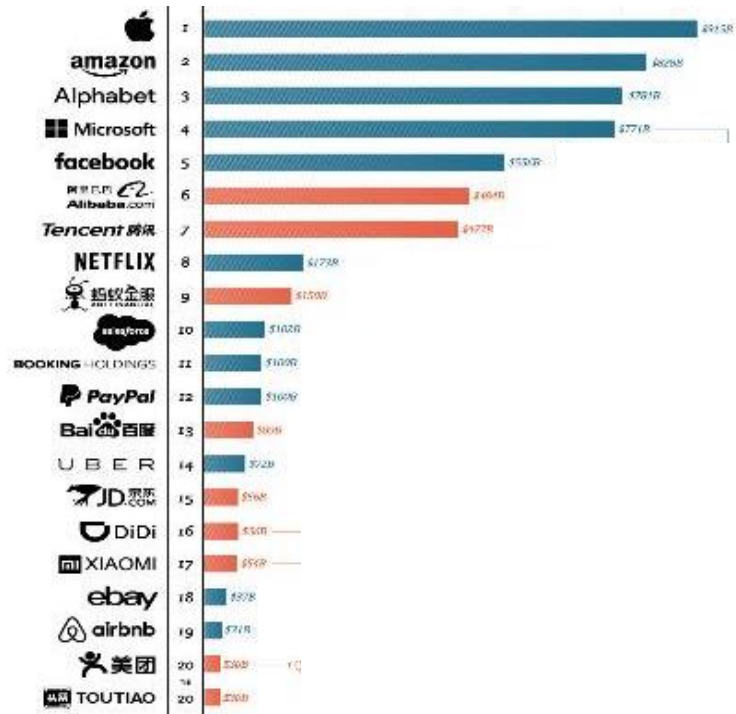
- **디지털화가 제품 중심에서 서비스 중심으로 이동하며 한국기업의 영향력 감소**
 - 기업들의 CRM, 클라우드컴퓨팅, 빅데이터 분석, 전자상거래 등의 활용률이 최하위 수준
 - 클라우드컴퓨팅은 중소기업에게 더 유용하지만 보급률 저조 (특히 한국이 격차가 매우 큼)
 - 세계 20대 디지털(S/W·서비스) 기업을 미국(12개)과 중국(8개) 양분 (네이버는 순위 탈락)

[한국과 OECD 기업의 디지털활용 수준 (2016년)]

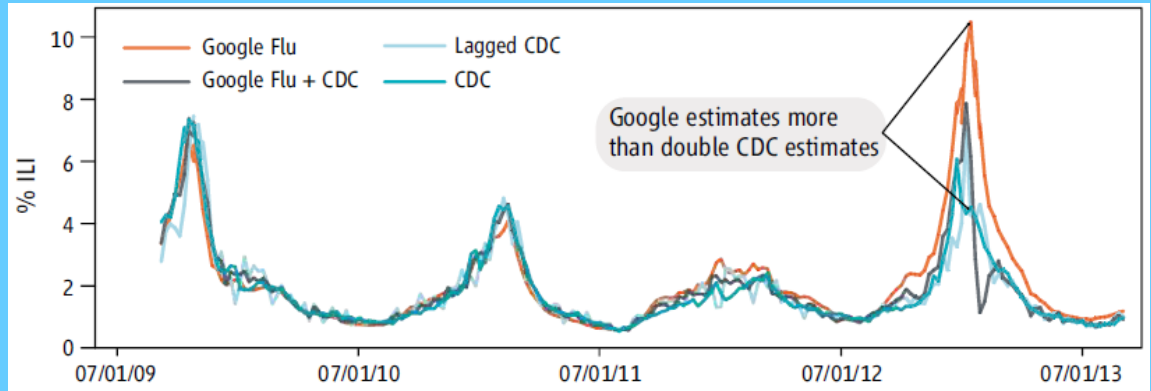


자료: OECD Digital Economy Outlook 2017: Spotlight on Korea

[세계 20대 디지털 기업(2018년 기준)]



자료: WEF(2018.7.16.)

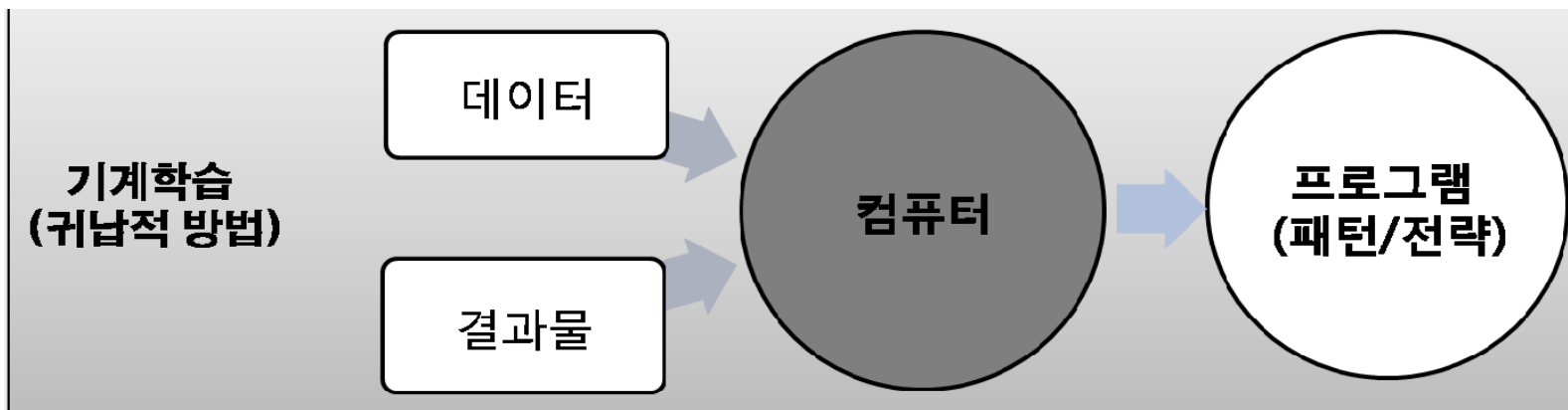
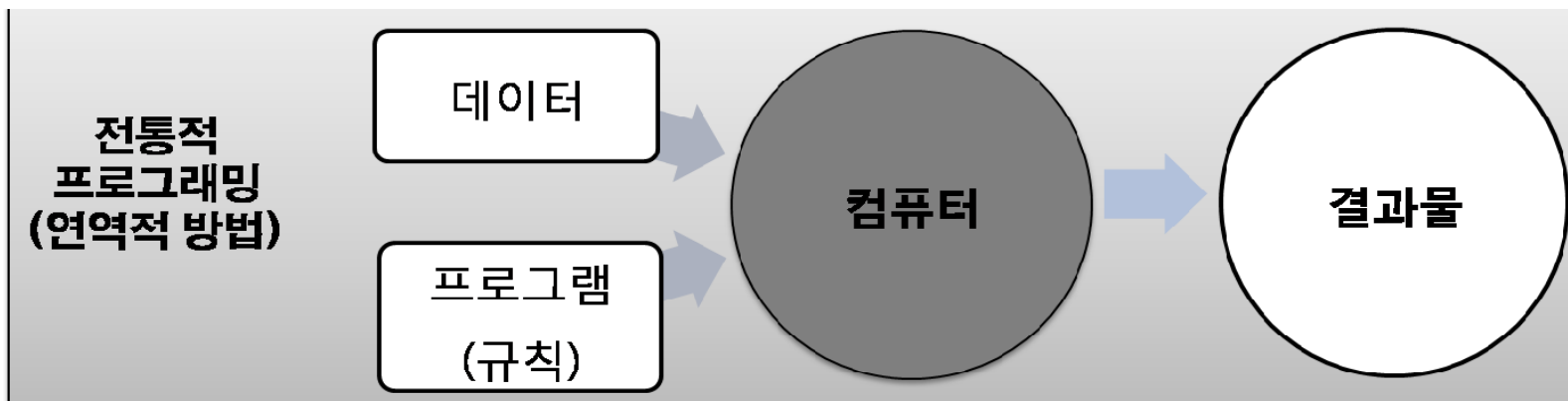


목차

1. 산업의 디지털 전환 : 제품 중심 \Rightarrow 체험 중심
2. 데이터 경제 : 빅데이터와 인공지능
3. 데이터 기반 의사결정 : 공공정책 및 기업전략
4. 경제 · 사회 패러다임의 전환

인공지능과 기계학습

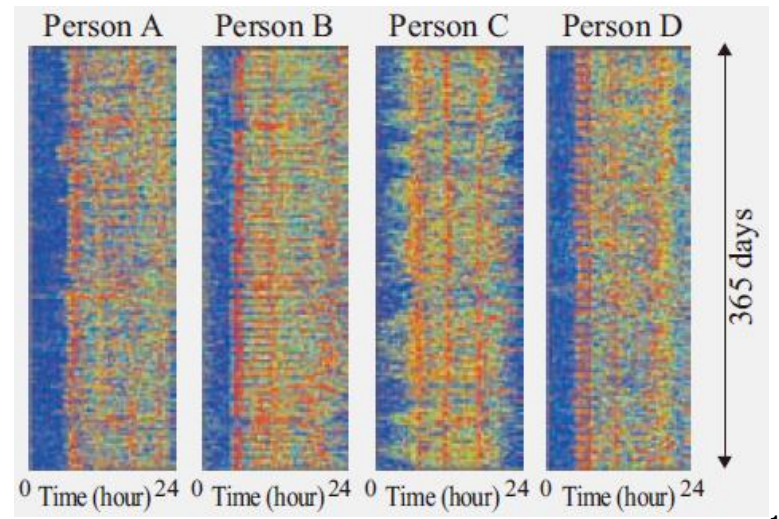
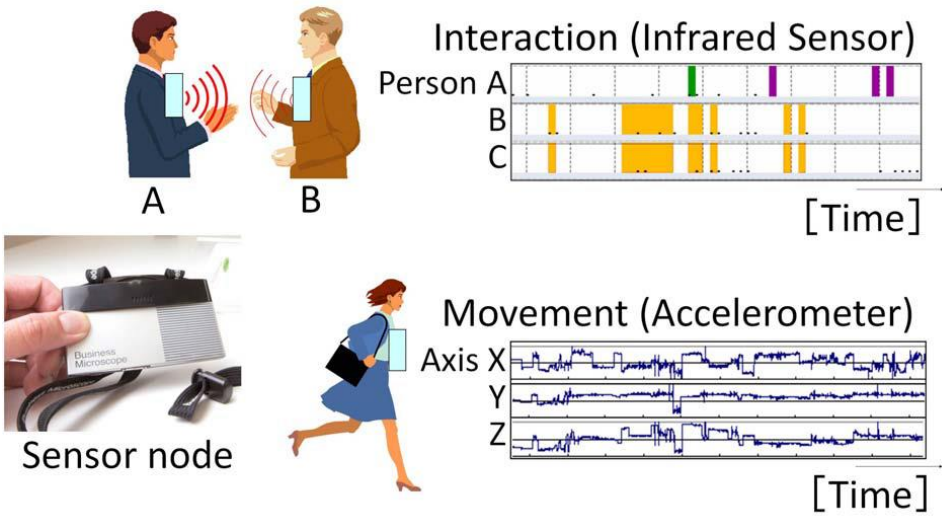
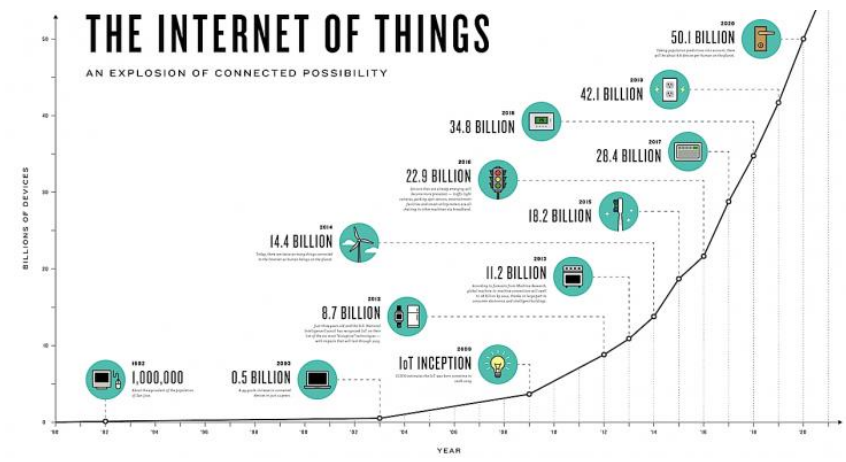
- 전통적 프로그래밍에서 기계학습으로 진화 : 형식지에서 암묵지로 확대
 - 기존 프로그래밍은 모든 발생가능한 상황에 대한 대응규칙을 인간이 일일이 입력
 - 기계학습은 빅데이터로부터 패턴을 인식 : 결정론적 사고 → 통계적 사고
 - 기존 프로그래밍의 증대되는 복잡성과 버그 발생률을 기계학습은 경감 (수백만 라인→수천 라인)



Parameter sets

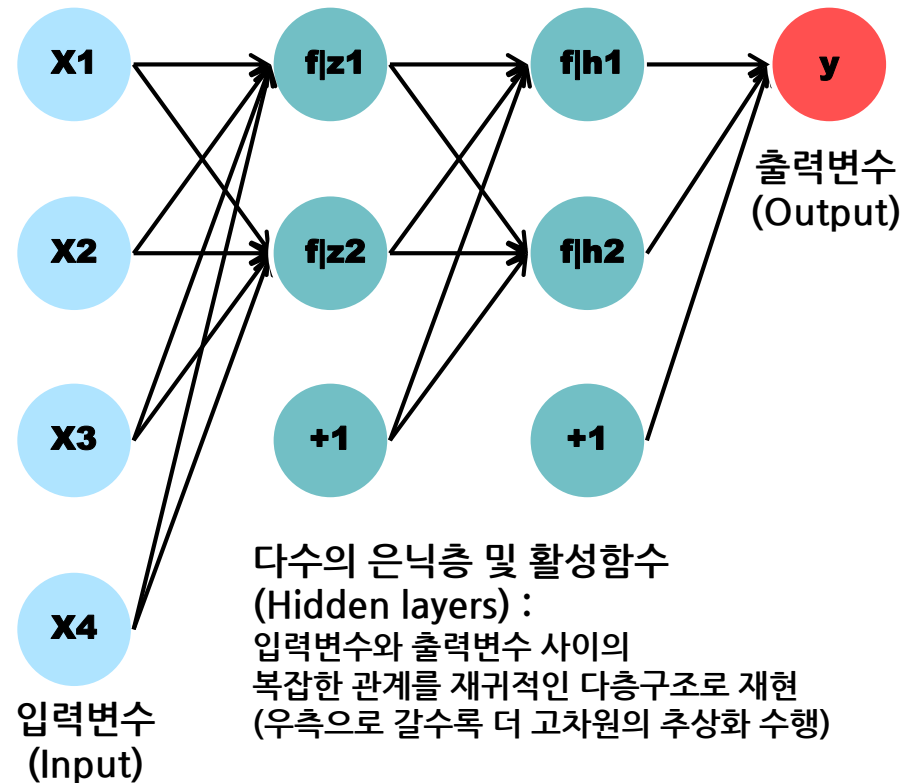
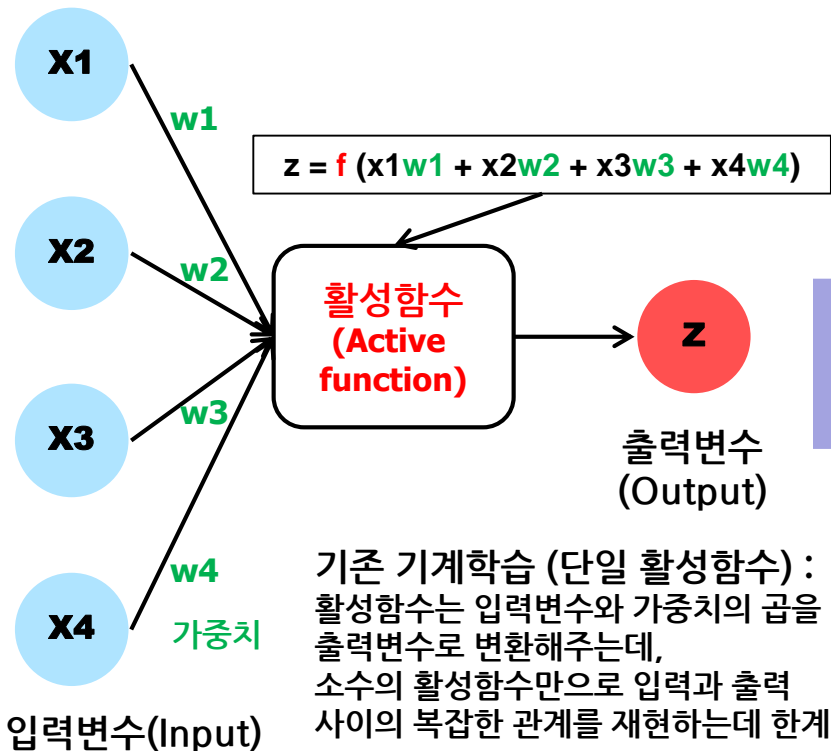
BIG DATA - Digitalizing every aspect of experiences

- **1. Social Networks (human-sourced information)**
- **2. Traditional Business systems (process-mediated data)**
 - Data produced by public agencies
 - Data produced by businesses
- **3. Internet of Things (machine-generated data)**
 - Data from Fixed sensors
 - Data from Mobile sensors



딥러닝(Deep Neural Network)의 등장

- 딥러닝은 계층적 학습을 수행해 예측은 정확, 인과관계는 모호
 - 각 은닉층마다 '특징표현'을 추출해내는데, 이를 다수의 계층에 걸쳐 중첩적으로 수행함으로써 다른 모형들보다 훨씬 높은 차원의 추상화가 가능
 - 변인 선택과 함수관계의 유연성: 입력변수의 영향을 복잡한 비선형 관계로 표현
 - 인과분석에 한계 : 변수가 많고 함수관계가 복잡하여 개별변수 영향 구분 어려움

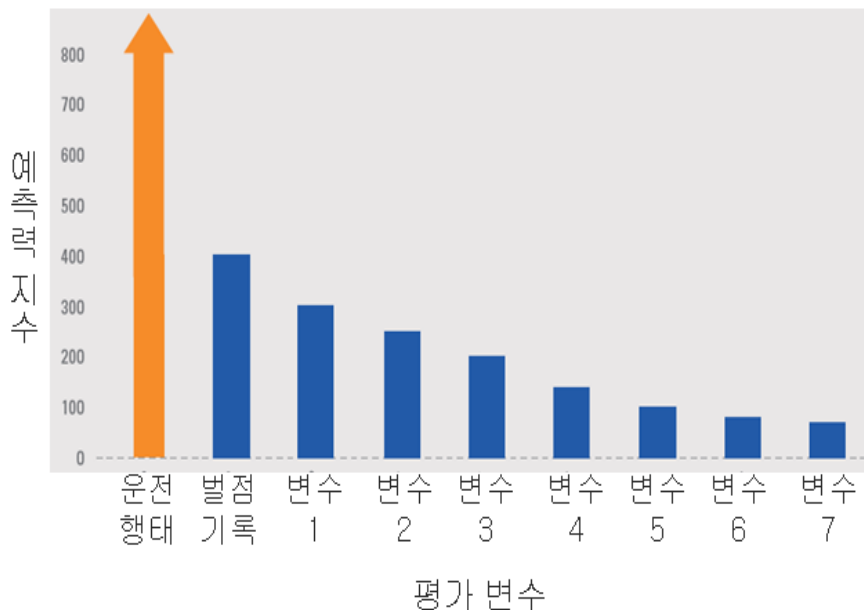


행태 데이터 분석 기반 사업모델 혁신

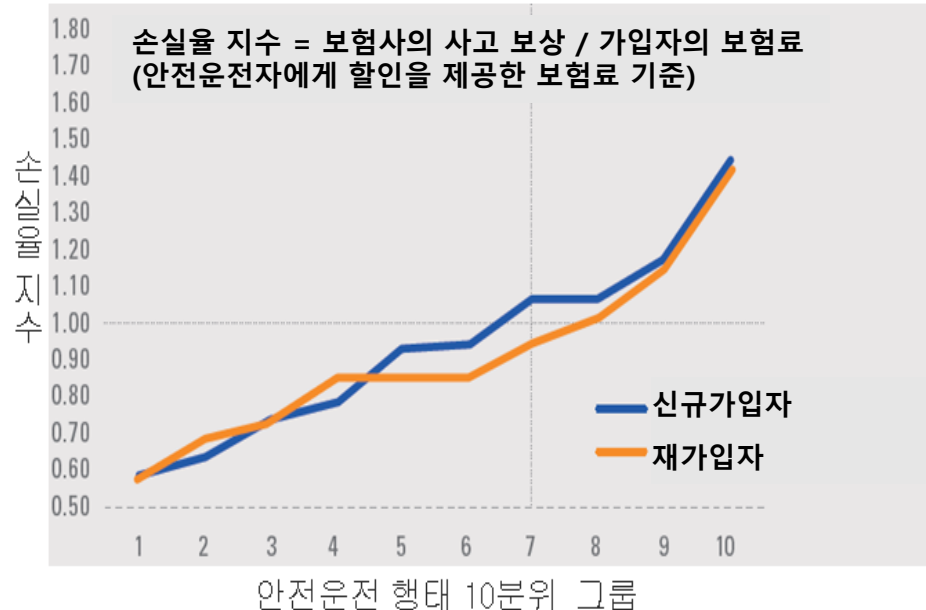
- **행태기반 보험은 저위험자를 정확히 선별해 수익 개선**
 - 운전행태 기반 보험 (Usage-based Insurance) 판매
 - 가입자 100만명, 누적 주행거리 50억 마일 데이터를 분석
 - 운전행태 정보는 인구통계 정보보다 예측력 2배 이상
 - 행태 변수가 인구통계 변수보다 공평성(fairness)도 보장
 - 저위험자는 보험료 30% 할인에도 불구하고 수익성 월등



< 평가변수별 예측력 비교 >



< 안전운전 행태 그룹별 손실율 지수 >

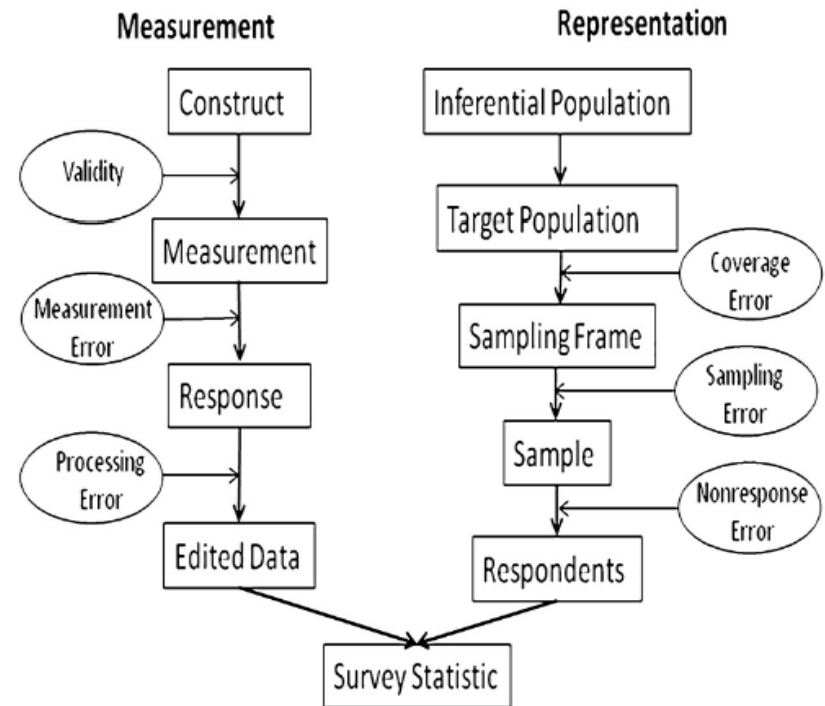
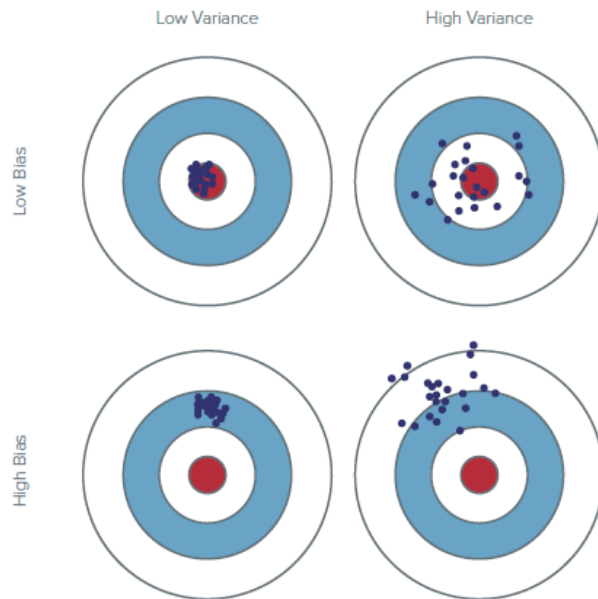


빅데이터와 통계학

빅데이터는 선택편의와 정보편의가 발생 가능

- 선택편의(selection bias): 표본의 대표성 결여, 생존편의, 내생적 처치 여부 등
- 정보편의(information bias): 기억의 왜곡, 부정확한 측정 등에 의해 발생

	표본조사 데이터	빅데이터
편향	Bias = 0	Bias \neq 0
분산	Variance = K/n	Variance \cong 0

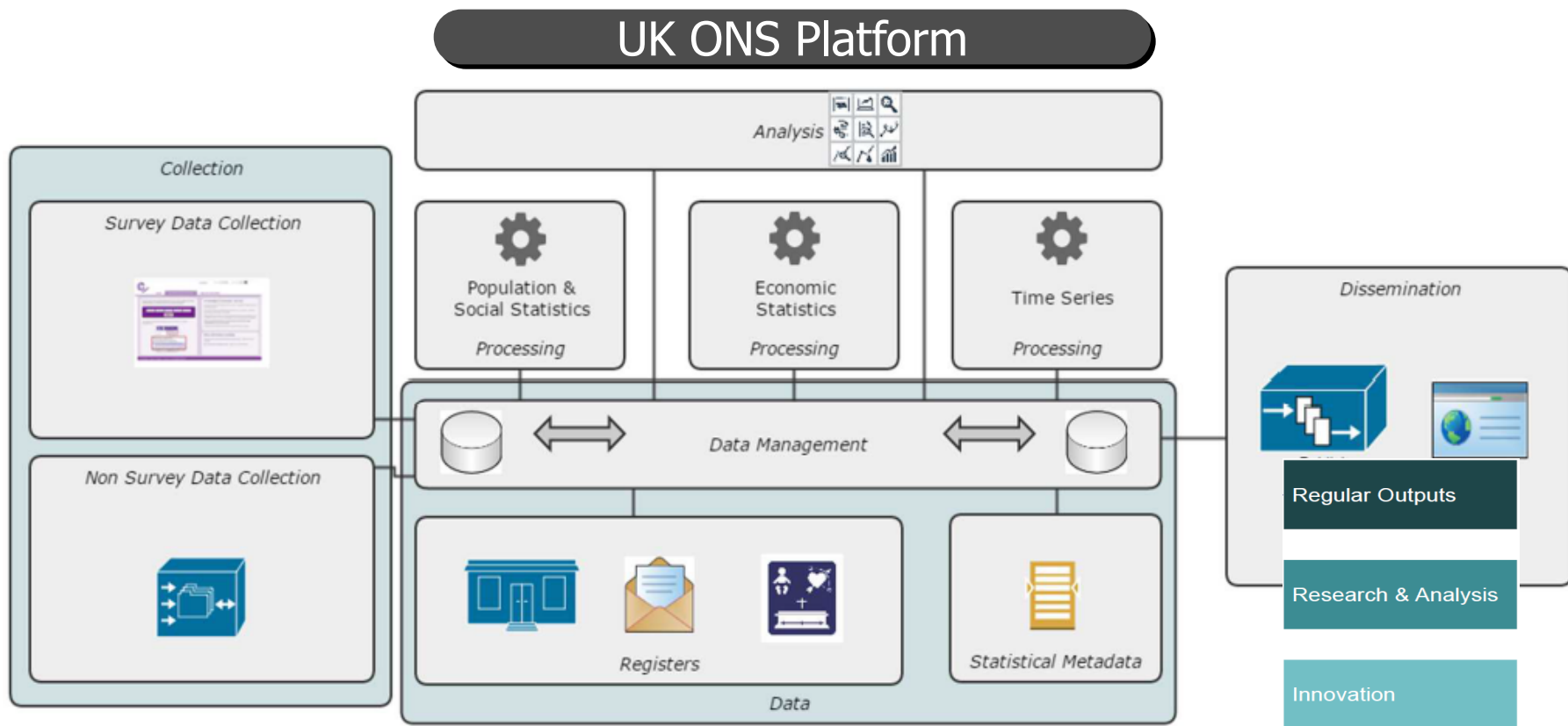


빅데이터와 통계학의 결합을 통한 개선 필요

- 선택편의는 data integration을 통해, 정보편의는 calibration study를 통해 보정

증거기반 정책수립을 위한 통합 인프라

- 국가 차원의 빅데이터 수집·유통·분석을 위한 플랫폼을 구축
 - 설문조사의 효용 감소와 빅데이터의 부상 → 통계기관의 혁신·협력 필요
 - 타 부처 데이터 접근 권한과 책임 확대; 공통 데이터접근 인프라 구축; 정부 및 민간 데이터의 품질 평가; 비식별화기술 연구 등 R&D 역량 확대

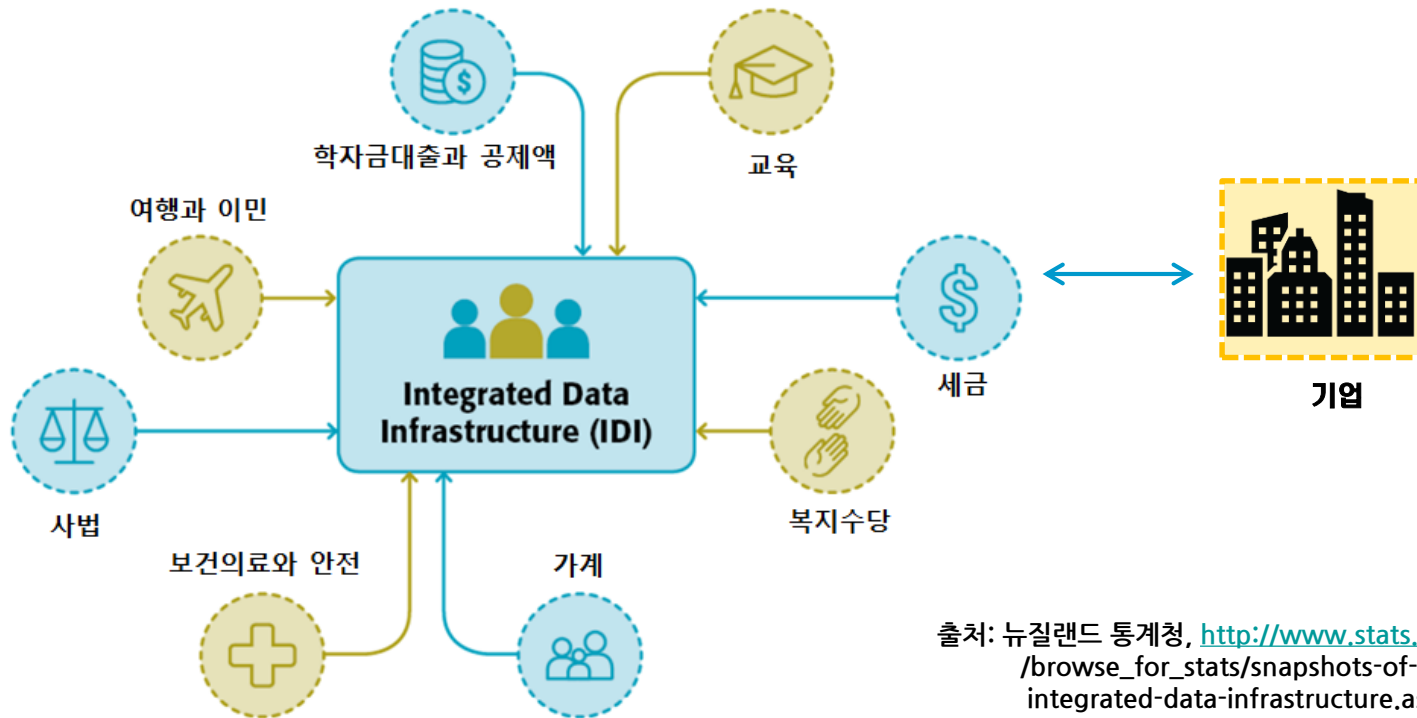


Source: Savory, H.(2016), Innovation in Official Statistics, U.K. ONS.

시민과 기업 중심의 행정 데이터 통합

- 종합 통계등록부의 개체들을 중심으로 공공 데이터들을 통합
 - 뉴질랜드 통계청은 40여 개의 부처로부터 1,660억 건, 1.2TB에 달하는 데이터를 수집, 연계, 비식별화하여 개인/가계의 마이크로데이터 구축

뉴질랜드의 Integrated Data Infrastructure(IDI)



출처: 뉴질랜드 통계청, http://www.stats.govt.nz/browse_for_stats/snapshots-of-nz/integrated-data-infrastructure.aspx

목차

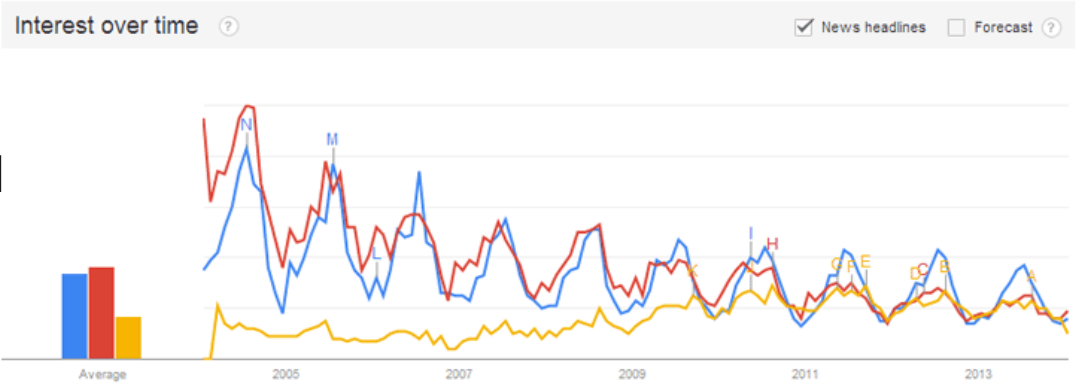


1. 산업의 디지털 전환 : 제품 중심 \Rightarrow 체험 중심
2. 데이터 경제 : 빅데이터와 인공지능
3. 데이터 기반 의사결정 : 공공정책 & 기업전략
4. 경제 · 사회 패러다임의 전환

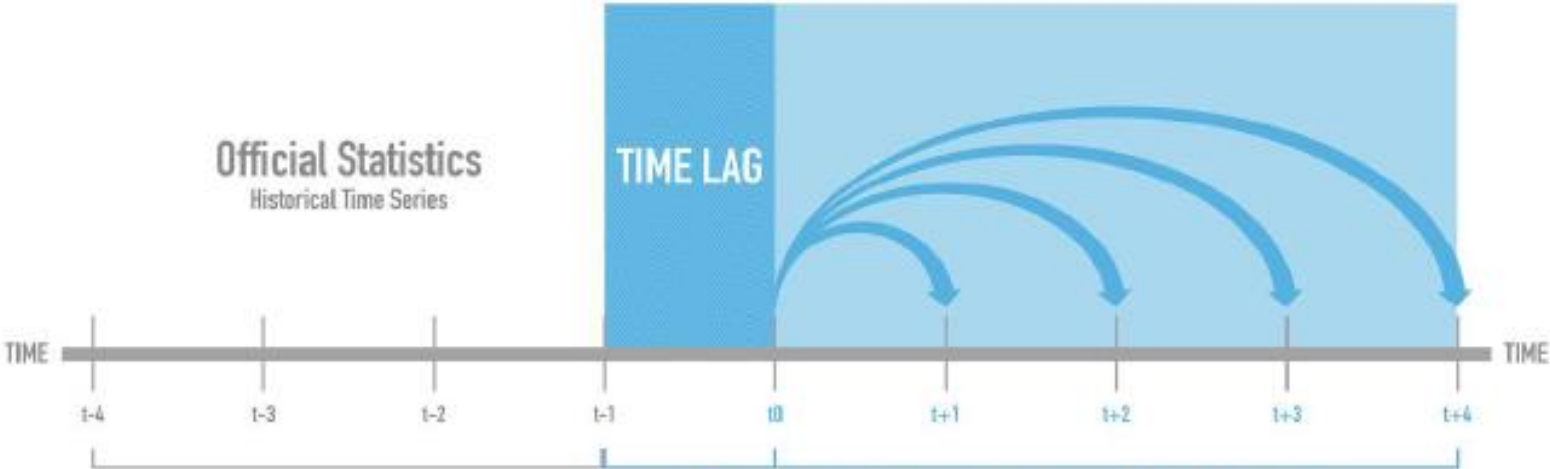
Nowcasting with Big Data

- Google Trends

- A time series computed for 50 million queries entered for each state in the United States



Potential of Big Data



3. Big data as an innovative data source in the production of official statistics

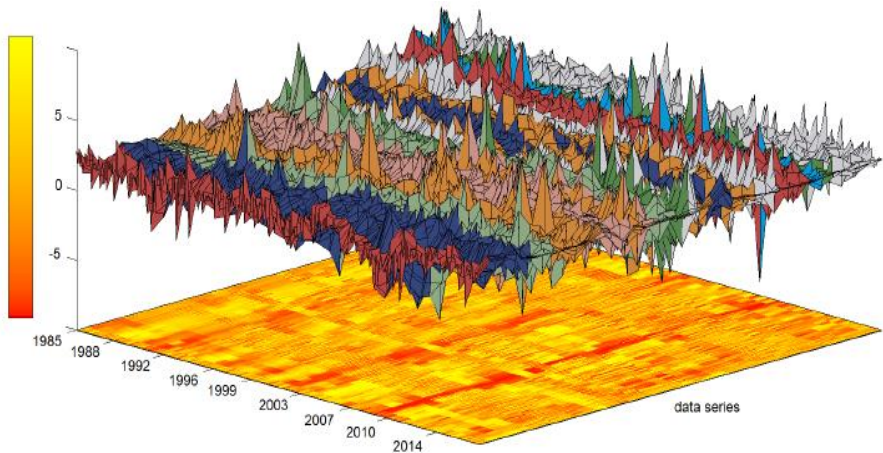
2. Big data to bridge time-lags of official statistics and support the forecasting of existing indicators

1. Big data to answer "new questions" and produce new indicators

Nowcasting with Big Data at FRB

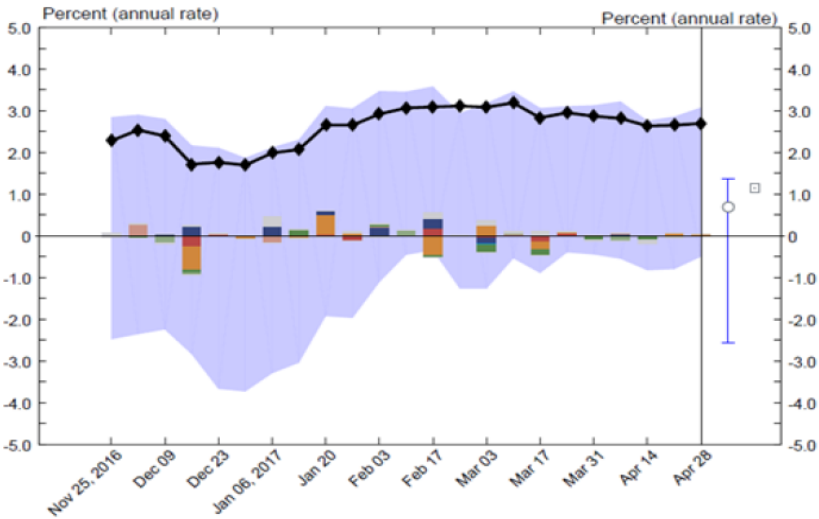
- New York Fed Staff Nowcast produces early estimates of GDP growth, synthesizing a wide range of macro data as they become available
 - Construction of an automated platform to process the real-time data flow – nowcasting - to monitor and measure economic conditions

< Big data in macroeconomics >



- | | | | |
|----------------------------|--------------------------|----------|-----------------------|
| ■ Housing and construction | ■ Surveys | ■ Income | ■ International trade |
| ■ Manufacturing | ■ Retail and consumption | ■ Labor | ■ Others |

< New York Fed Staff Nowcast, 2017:Q1 >



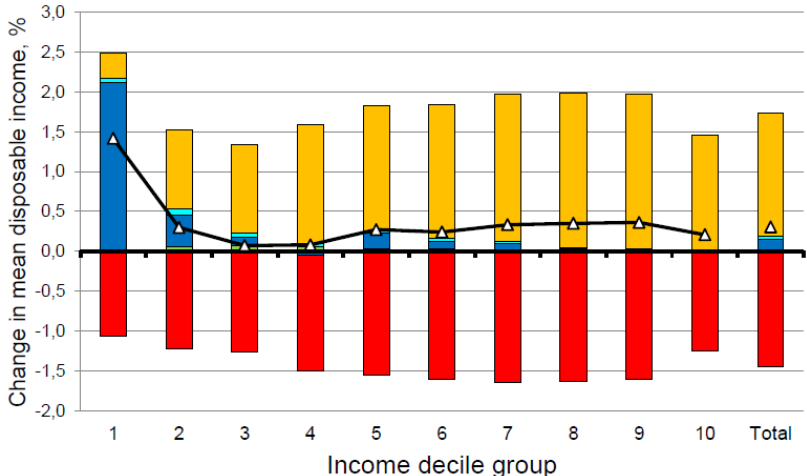
- | | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| ◆ New York Fed Staff Nowcast | Data Releases | ■ Income |
| ○ Advance GDP estimate | ■ Housing and construction | ■ Labor |
| □ Latest GDP estimate | ■ Manufacturing | ■ International trade |
| | ■ Surveys | ■ Others |
| | ■ Retail and consumption | |

Source: Federal Reserve Bank of New York Staff Reports(2017.11.), Macroeconomic Nowcasting and Forecasting with Big Data.

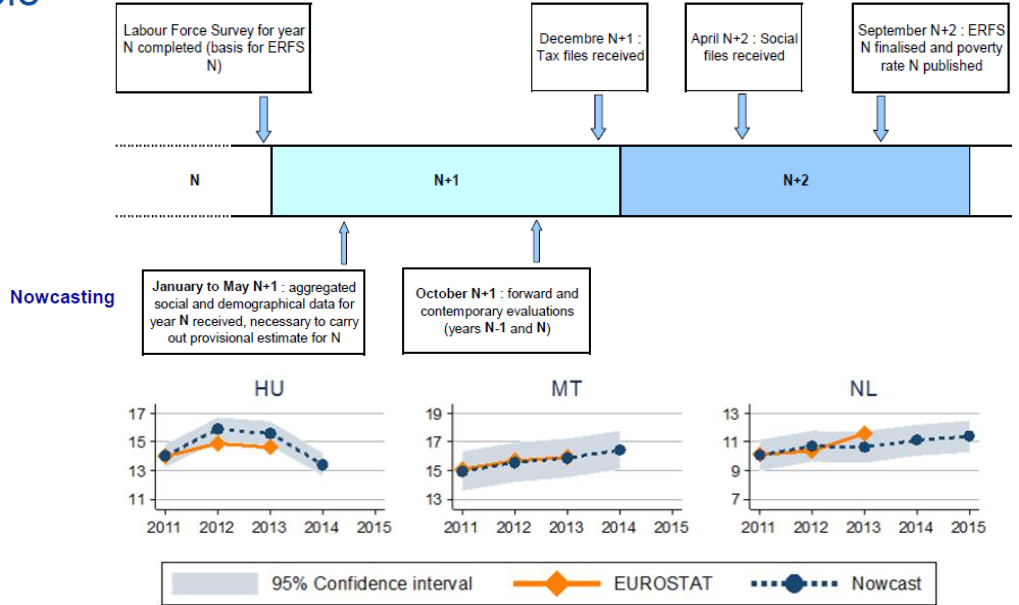
Microsimulation(EUROMOD) used by EU

- Household microdata-driven microsimulation provides the basis for :
 - Identifying the distributional effects of policy changes
 - Timely social/distributional indicators to use alongside (macro)economic indicators
 - Linkage between tax-benefit policies and participation in the labour market
 - Better measures of (macro)economic outcomes, taking account of distributional factors

Percentage change in household disposable income due to policy effects 2014-2015



“Nowcast” vs. Eurostat SILC-based indicator (income year)

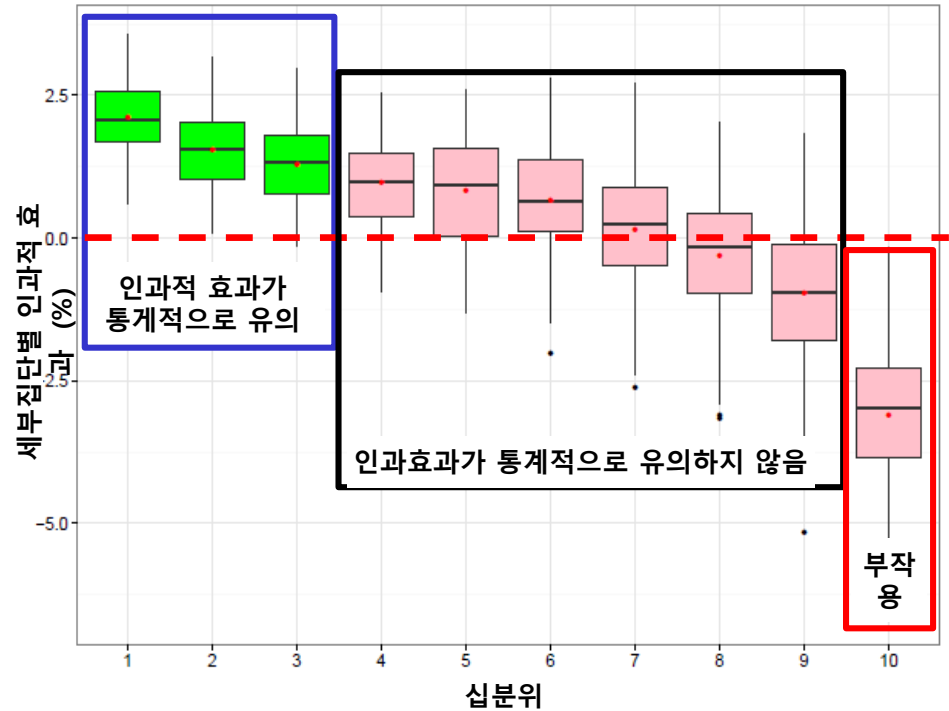
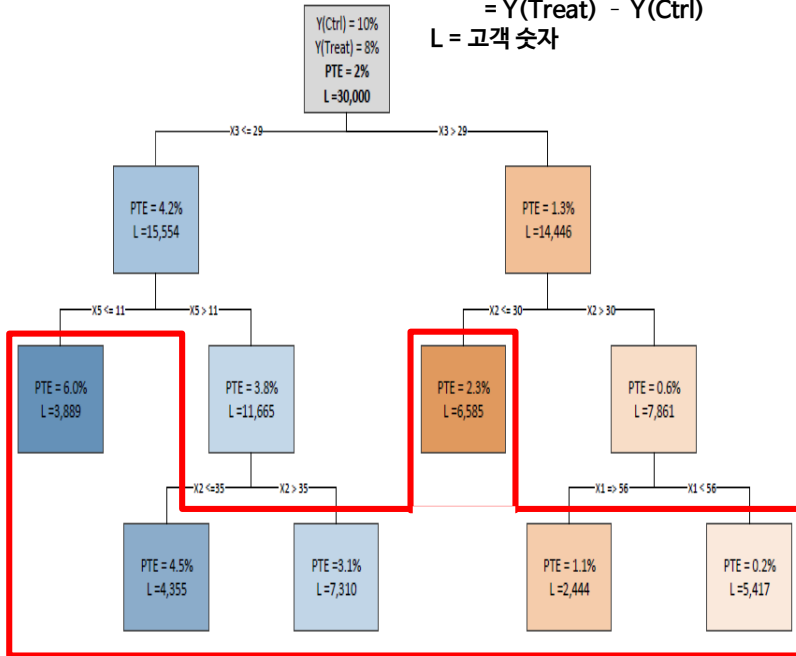


Sutherland, Holly(2016), Using microsimulation to bring data closer to policy, Eurostat Conference: "Towards more agile social statistics", 28th - 30th November 2016, Luxembourg.

소그룹별 이질적(Heterogeneous)인 인과적 효과 추정

- 조치를 특정 세부집단에만 선별적으로 적용한다면 이득
 - 모집단을 체계적으로 분할하면 각 세부집단별 상이한 인과적 효과를 추정
 - 전체 집단의 평균처치효과는 통계적으로 유의하지 않게 나타났으나, 상위 30%가량의 세부집단에서는 인과적 효과가 통계적으로 유의

$Y(\text{Treat})$ = 처치 시 고객의 구매율
 $Y(\text{Ctrl})$ = 통제 시 고객의 구매율
 PTE(개인별 처치 효과)
 $= Y(\text{Treat}) - Y(\text{Ctrl})$
 L = 고객 숫자

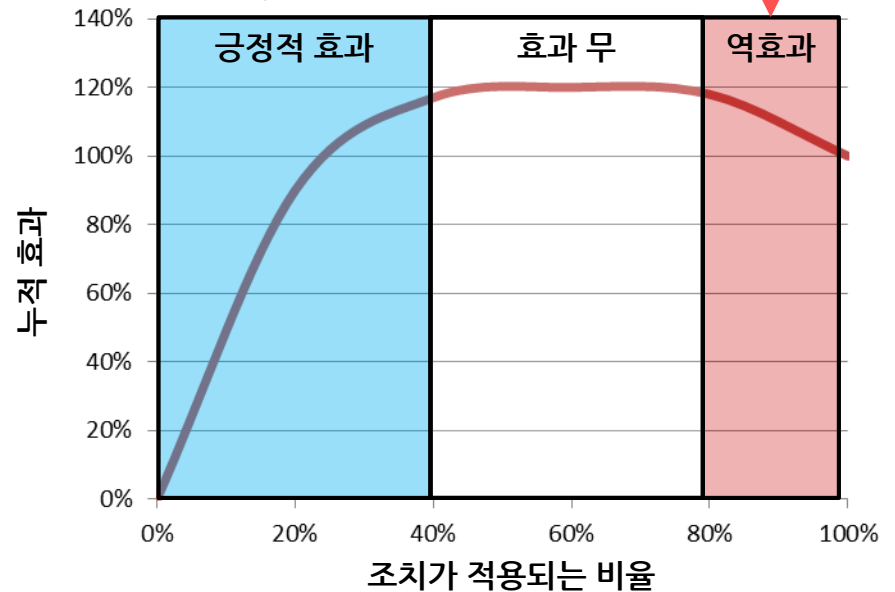
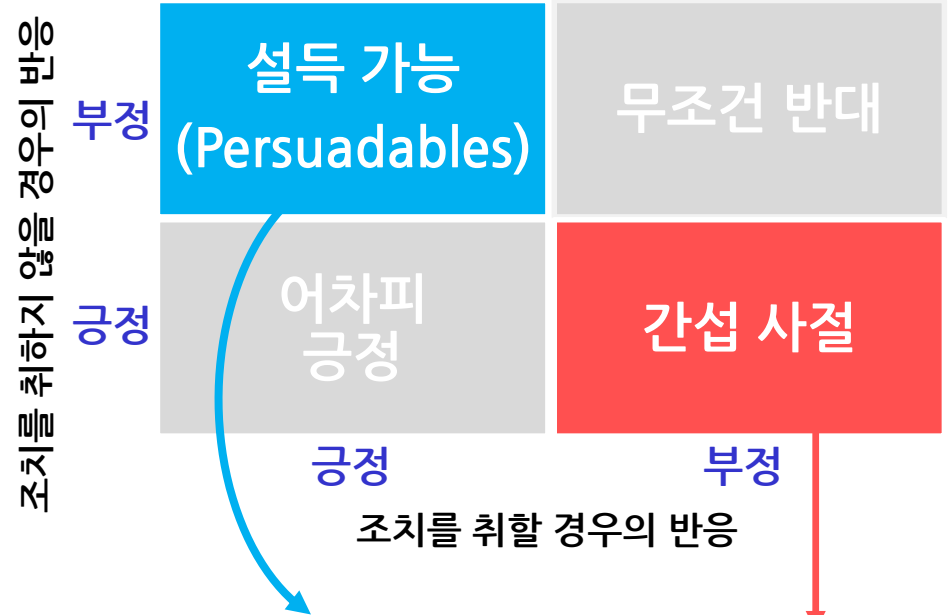
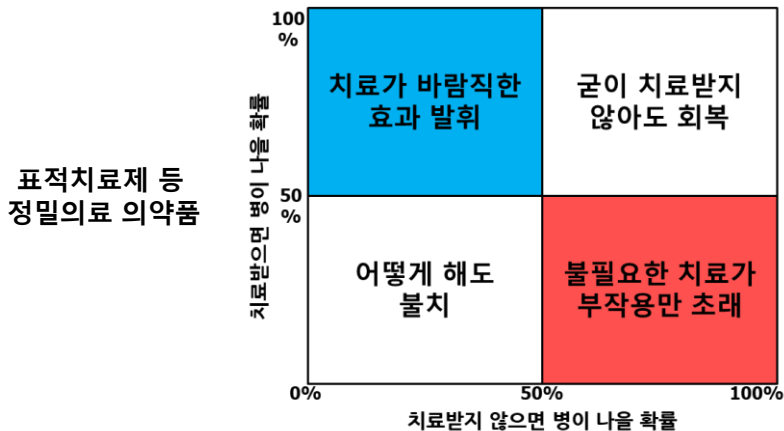


< Source : Guelman & Guillen(2014), Actionable predictive learning for insurance profit maximization. >

개인맞춤 서비스(Personalized Services) 설계

■ 향상모형(Uplift Model)을 이용해 개인맞춤 타게팅

- 단순예측을 넘어 특정 개입이 각 개인에게 미치는 인과효과를 예측
- 효과가 없거나 부정적일 개인들은 피하고 긍정적 효과가 나타날 대상에만 개입을 집중해 ROI 증대
 - 대상 전체에게 100의 비용을 투자해 100의 효과를 얻으면 비용효과성(cost-effectiveness)이 1(=100/100)
 - 긍정 효과가 나타나는 소그룹에만 40의 비용을 집행해 120의 효과를 얻으면 비용효과성은 3(=120/40)



Robust Decision Making Methods

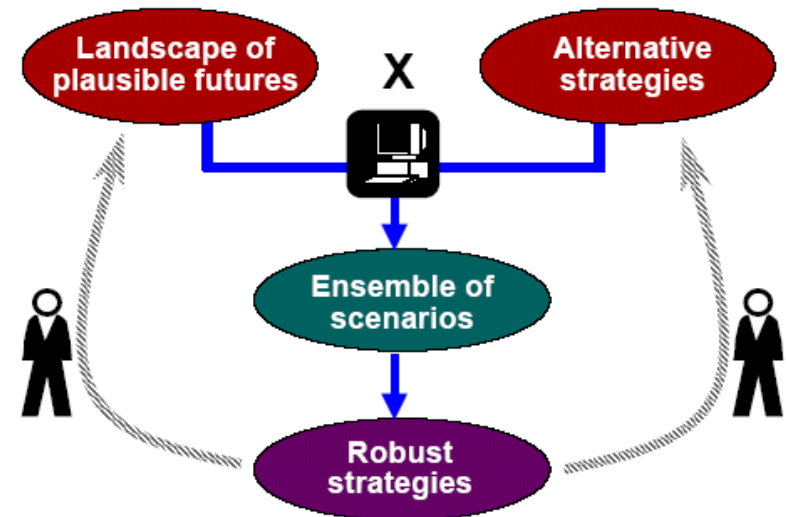
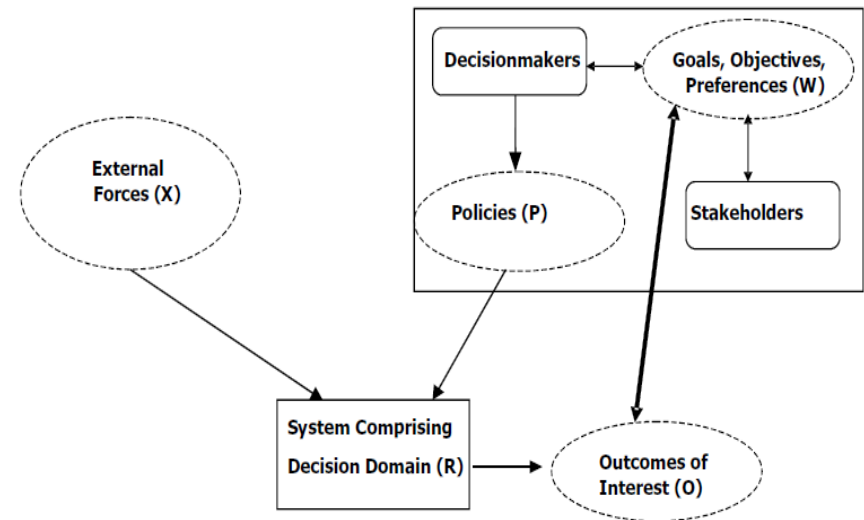
- **Exploratory Modeling:**

- hypothesize about new strategies
- suggest plausible future states
- search for robustness

- **Robustness: adequate effectiveness assured over the plausible scenario space (not at points)**

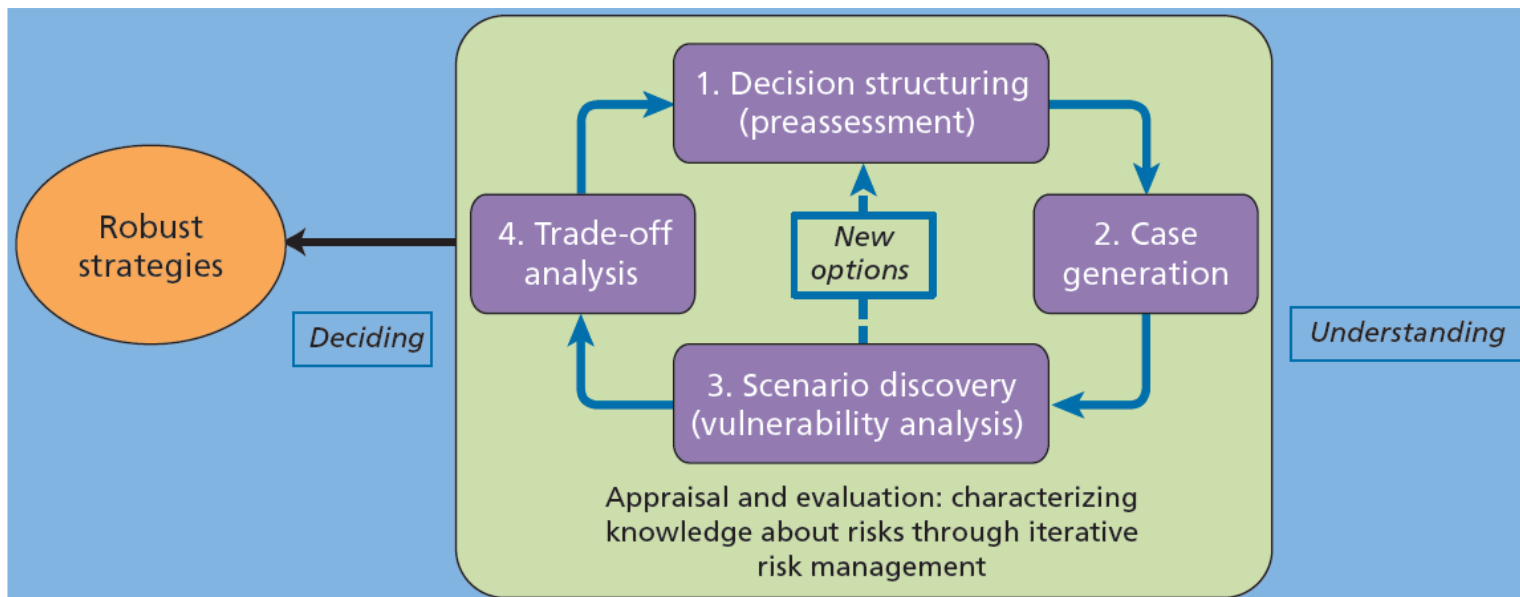
- **Demonstrate that adaptive strategies can improve the long-term values and mitigate the risks**

< 의사결정 프레임워크 >

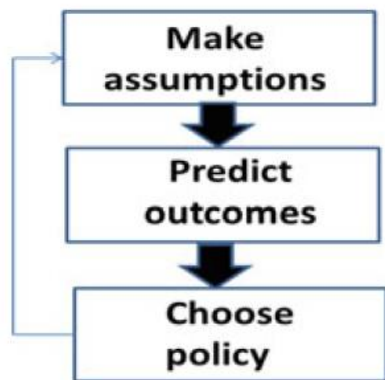


Robust Decision Making Methods

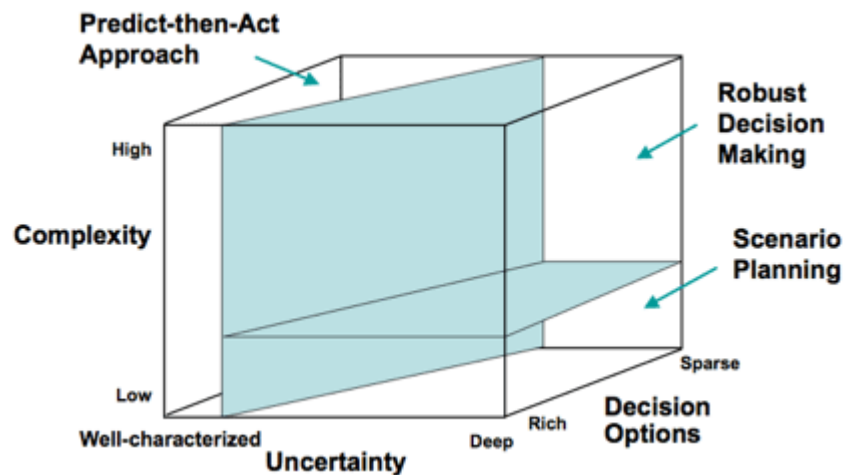
< 강건한 의사결정분석 단계 >



(a) Traditional Approaches



(b) DMDU Approaches

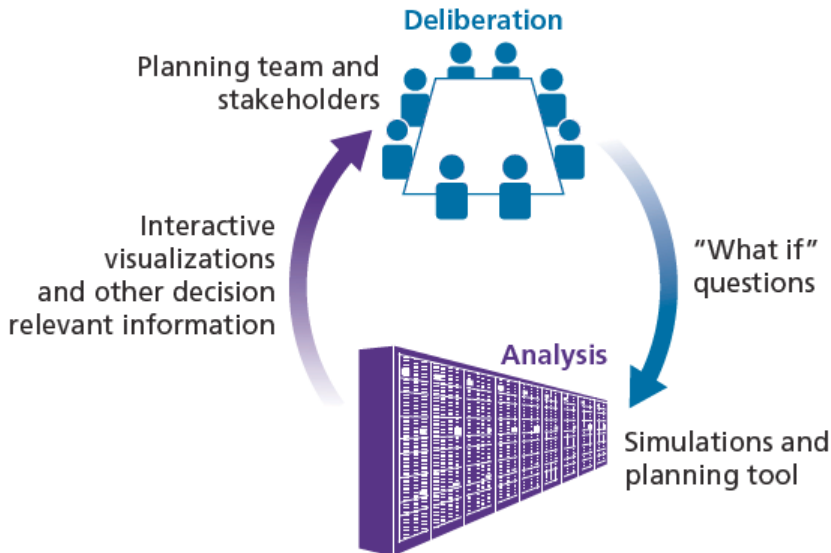


Partnership for Computational Policy Analysis

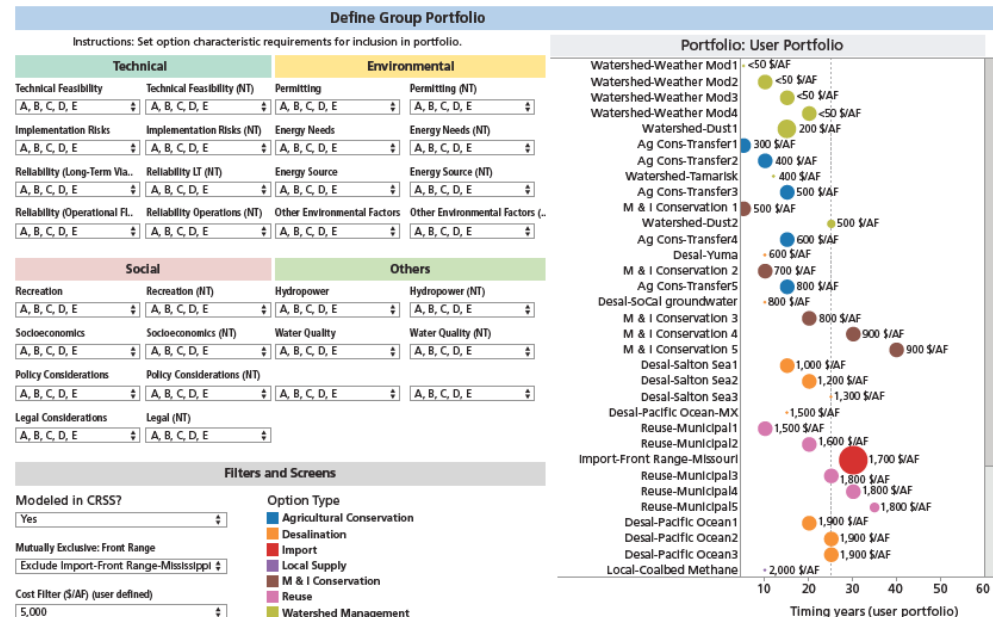
- The RAND Corporation and Lawrence Livermore National Laboratory explored the impact of high-performance computing in support of stakeholder deliberations, regarding resource management decisions
 - decision support modeling has embraced deliberation-with analysis-an iterative process in which decision-makers come together with experts to evaluate a complex problem and alternative solutions in a scientifically rigorous and transparent manner



< Deliberation-with-Analysis >



< Example of Workshop Support Planning Tool >



목차



1. 산업의 디지털 전환 : 제품 중심 \Rightarrow 체험 중심
2. 데이터 경제 : 빅데이터와 인공지능
3. 데이터 기반 의사결정 : 공공정책 및 기업전략
4. 경제 · 사회 패러다임의 전환

산업 패러다임 시프트 : 표준상품 대량판매 → 맞춤형서비스 구독

- **新산업혁명은 과거 산업혁명의 업그레이드 이상 : 체험 중심 (맞춤)서비스화**
 - 수공업 시대 (노동 중심): 1대1 개인맞춤 생산 (제조업도 서비스업 성격)
 - 산업 시대 (유형자본 중심): 표준화된 상품 디자인, 대량생산 및 매스미디어 브랜딩
 - 서비스업도 표준화된 상품을 대량생산 (McDonaldization: 서비스업의 제조업화)
 - 디지털 혁명 (무형자본 중심): S/W가 각종 무형자산을 조합해 개인맞춤 서비스화

[산업 패러다임의 전환]

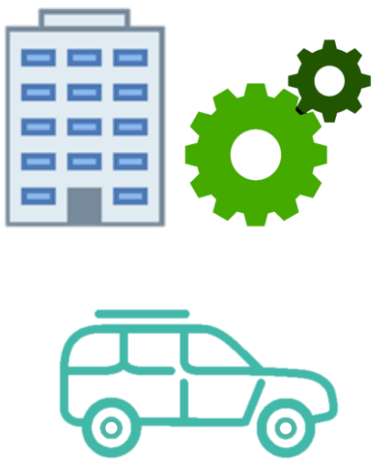
구분	유형자본 중심 전통산업구조	무형자본 중심 신산업구조
가치창출	상품 (명사)	사용 · 체험 (동사)
경쟁우위	표준화 → 규모의 경제 → 비용↓	상호작용 → 몰입·성취 제고 → 가치↑
평가지표	판매량, 평균가격, 시장점유율 등	활성사용자수, 고객가치, 시간점유율 등
핵심자산	유형자산 (설비, 재고, 건축물 등)	무형자산 (인재, 지식, 관계 등)
고객관계	일방향 매스미디어	대화형 인공지능(시리, 알렉사 등)
연구개발	제품 개발 중심	사용자체험 & 서비스 중심

무형자본의 중요성 부상

- 한국의 무형자산 투자 비중은 2015년 OECD 17개국 중 13위
 - 무형자산은 지식, 소프트웨어, 콘텐츠, 브랜드, 관계 등 비물리적 자본
 - OECD 17개국의 GDP 대비 무형투자 비중 평균은 10.5%, 한국은 8.6%

[유형자산 vs 무형자산]

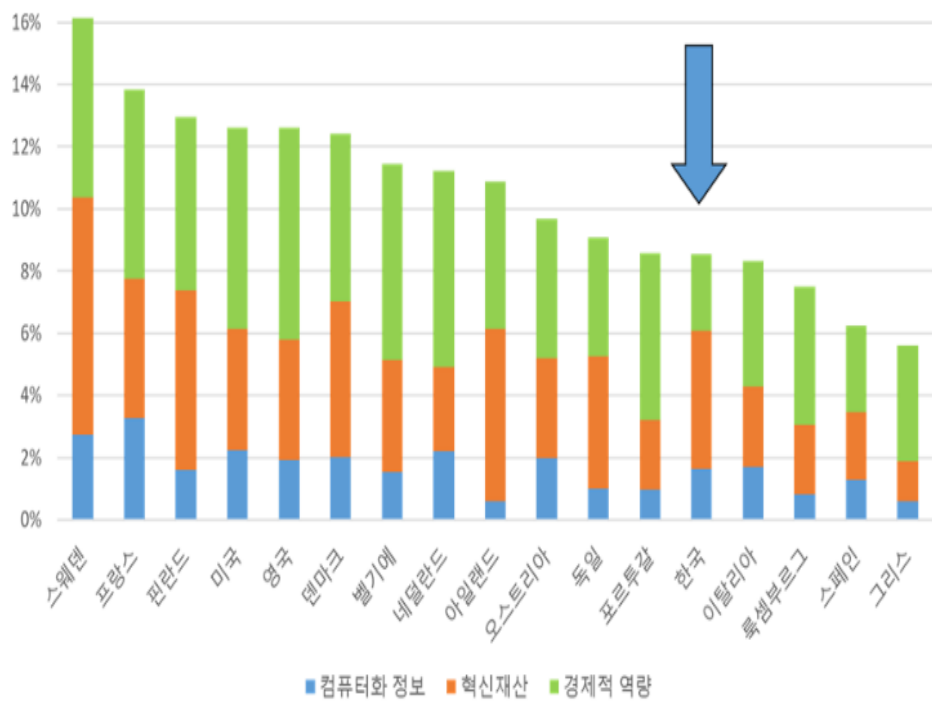
유형자산



무형자산



[무형자산 투자 국제비교 (2015년 기준)]



자료 : 전현배(2018).

무형자산의 특성

- 물리법칙에서 자유로운 무형자본은 확장성, 매몰성, 스피로버, 시너지 특성
 - 무형자산의 4대 특성에서 불확실성(uncertainty)과 논쟁성(contestedness) 파생
 - 불확실성 : 투자 성공시 확장성·시너지 때문에 이익이 크고, 실패하면 매몰성 때문에 전부 손실
 - 논쟁성 : 무형자본의 정의와 통제가 어렵고, 스피로버와 시너지 특성 때문에 이익 배분에 대한 다툼 치열

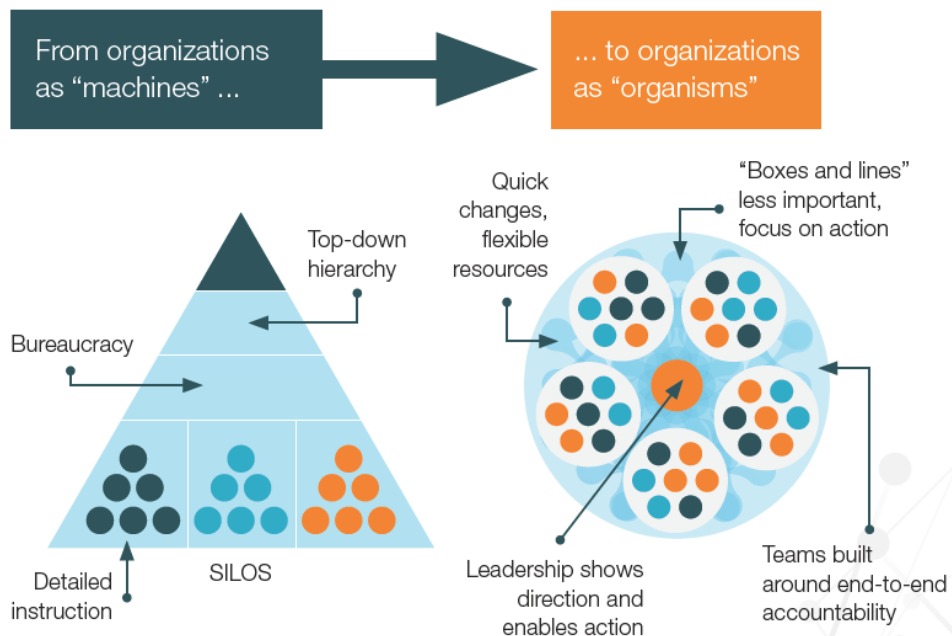
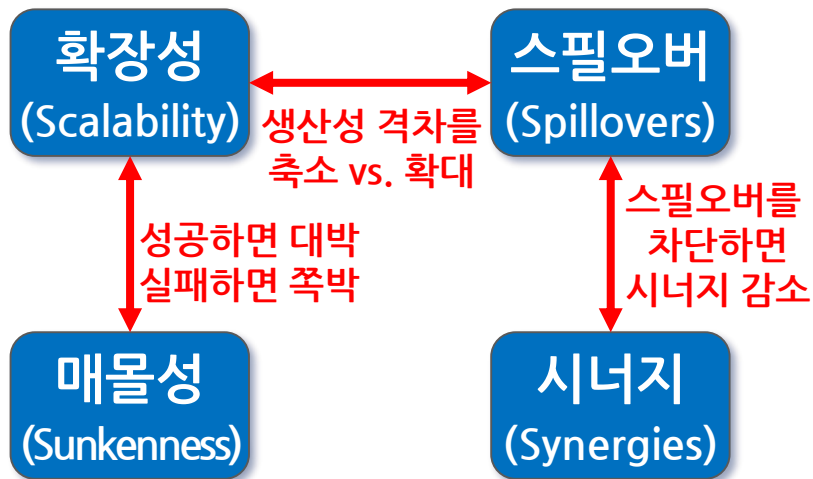
[무형자산의 4S 특성]

특성	내용
확장성 (Scalability)	<ul style="list-style-type: none"> • 사용해도 소모되지 않아 재사용 비용이 0에 수렴 → 수익체증(Increasing returns) • 비경합성(non-rivalry)이라 불리며, 내생적 경제성장 이론의 기반 • 확장성은 수요측면의 '네트워크효과'와 결합되어 '승자독식' 초래, 생산성격차 확대
매몰성 (Sunkness)	<ul style="list-style-type: none"> • 대량생산된 유형자산과 달리 무형자산은 고유한 특성 때문에 거래가 희소 • 매각을 통한 투자비용 회수가 어려워 자산이 매몰된다고 표현 • 자산 매각이 힘들기 때문에 자산을 담보로 대출을 받기 어려움
스피로버 (Spillovers)	<ul style="list-style-type: none"> • 비배제성(nonexcludable) : 특허 등의 예외를 제외하면 복제를 막기 어려움 • 최초투자자가 이익을 독차지 못하고 긍정적 외부효과 발생 → 경제 전체 생산성↑ • 외부효과 때문에 사회 전체의 최적수준보다 과소투자 발생
시너지 (Synergies)	<ul style="list-style-type: none"> • 아이디어들은 결합해도 소모되지 않으며 상호작용 (예: 구글검색+이메일=지메일) • 다양한 무형자산의 조합에서 시너지 창출 • 시너지 창출 활성화를 위해 기업들은 개방형 혁신(open innovation) 시도

무형자산 투자의 특성(4S)과 조직의 진화

- 유형자산(physical capital)의 규모의 경제(the economies of scale)에서 무형자산(intangible assets)의 확장성(scalability)·시너지가 핵심경쟁력 부상**
 - 기술, 디자인, 브랜드, 서비스혁신 등 각종 무형자산의 집적은 시너지 창출을 극대화하며 스피로버 유출 최소화 : 스타기업과 스타도시의 시장지배력 확대
- 기계(machines) 형태의 조직에서 유기체(organisms) 형태의 조직으로 진화**
 - 유형자산 활용(Exploitation)에 최적화된 견고한 **위계조직**에서 무형자산 창출(Exploration)에 최적화된 유연한 **분권조직**으로 전환

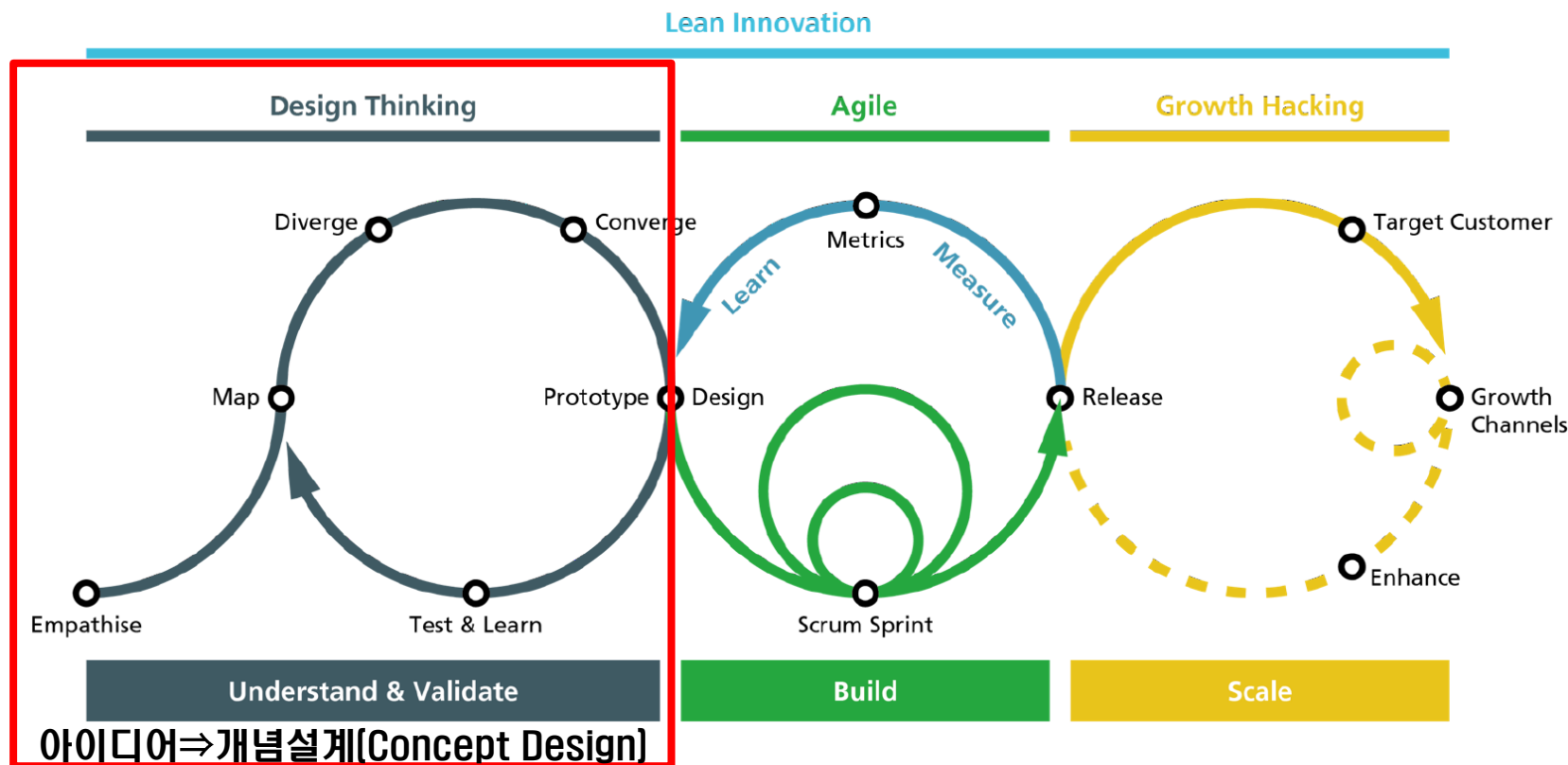
[무형자산의 특성(4S)과 딜레마]



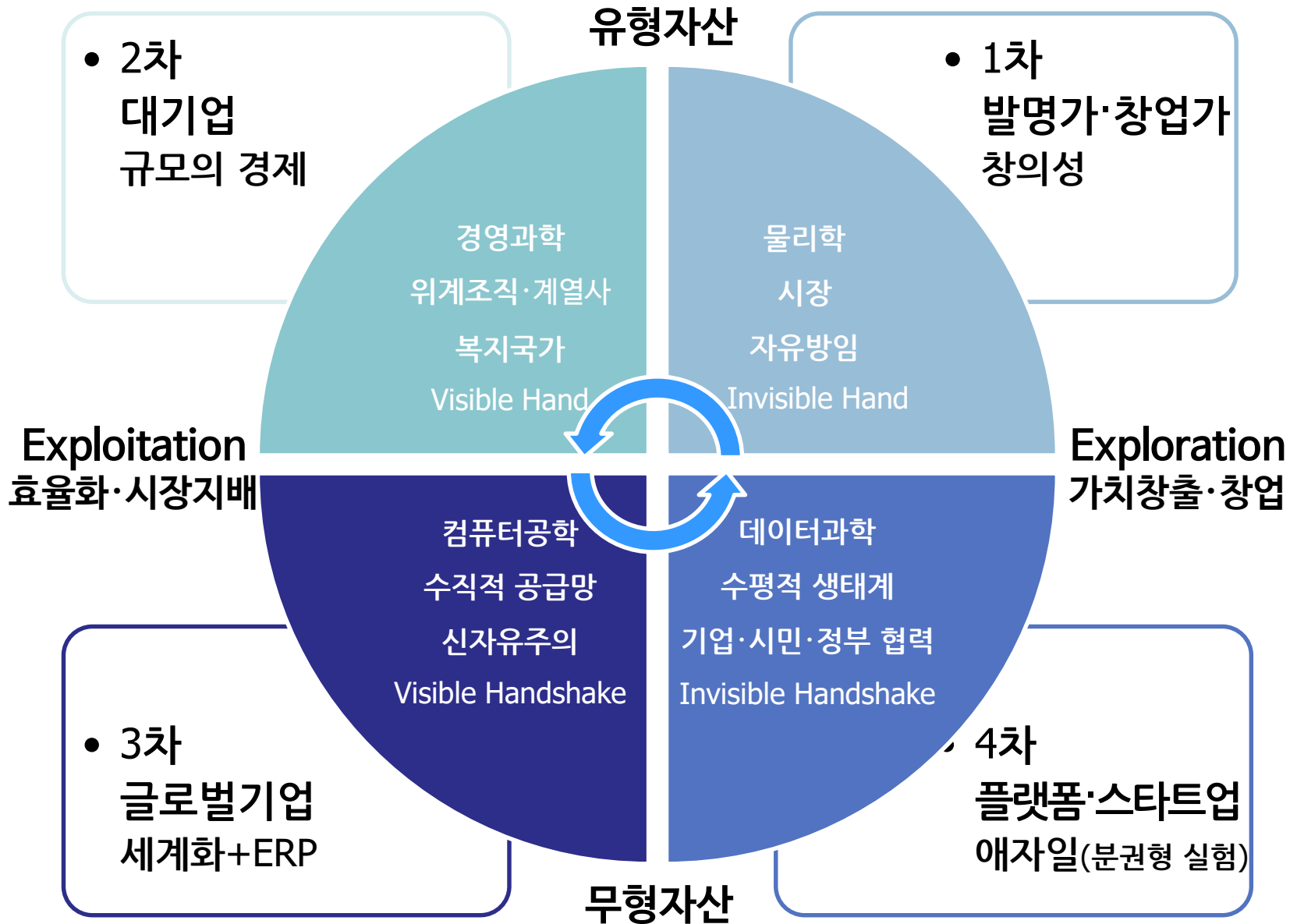
자료 : McKinsey(2017). The 5 Trademarks of Agile Organizations.

무형투자 : 실험의 중요성과 스타트업의 기회

- 규모의 경제를 통한 비용 절감보다 '시장까지의 시간(Time to Market)' 단축이 더 중요해지는바, 신속함, 유연함이 강점인 중소·창업기업에 기회
 - 소비자 니즈 불확실 : 애자일(Agile) 개발방법은 최소 기능의 시제품(prototype)을 만들어 잠재고객에게 일찍 보여주고 시장 피드백에 따라 신속히 수정
- 직접 보조금 지원은 혁신의 선택지(초기 탐색연구) 확대 역할에 집중 필요
 - 소기업의 디자인싱킹 및 시제품 검증(Seed stage) 연구에 보조금 제공



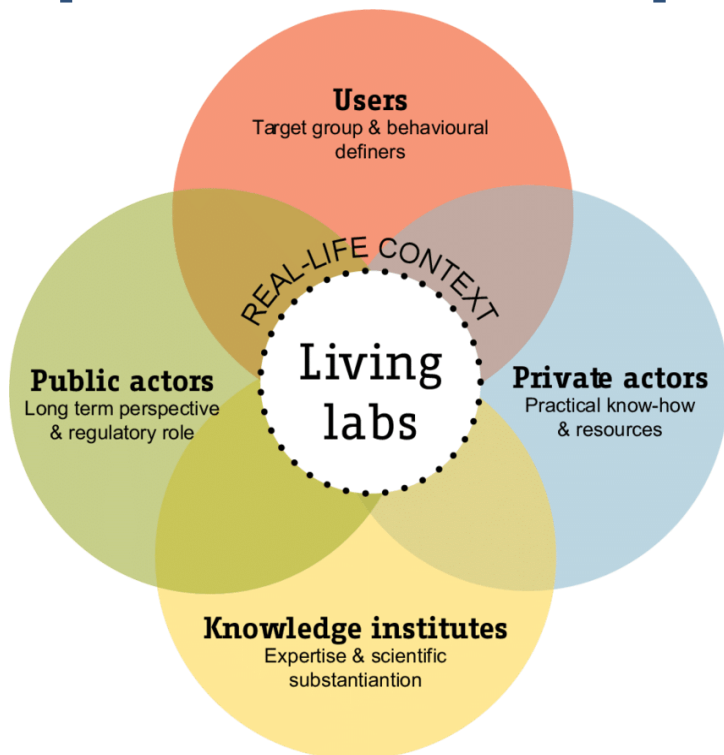
패러다임전환 : 관료주도 계획경제 ⇒ 기업가주도 실험경제



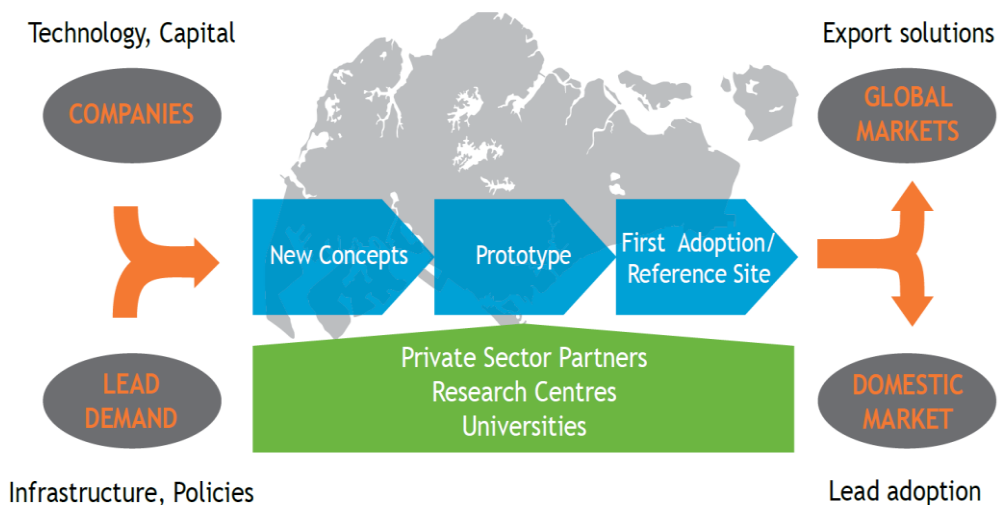
혁신의 새로운 공간 : Urban Living Lab

- 실제 생활환경을 테스트베드로 활용해 prototype 실험 및 행태 데이터 수집
 - 물리적 기능 개선보다 新서비스 창출을 지향 : 고립된 실험실에서 테스트 대신 다양한 지역의 생활환경에서 사용자의 직접 경험 데이터 확보가 가장 중요
 - 규제 샌드박스 : 안정성이 검증된 절차만을 허용하던 기존 규제를 임시 유예하고, 새로운 서비스의 안정성을 체계적 실험을 통해 검증하면서 관련 규제를 정비

[도시 리빙랩 이해관계자 협력]



[Singapore as a Living Laboratory]



자료 : Singapore Economic Development Board(2010). Urban Solutions.

자료 : Kris Steen & Ellen van Bueren (2017). Urban Living Labs. Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions.

스마트 규제 시스템 구현

■ A.I. 기반 스마트 규제 : **절차중심 사전규제** → **결과중심 사후규제**

- ①원하는 목표(objective)를 정확히 정의
- ②원하는 결과(outcome) 달성 여부 실시간 측정 (사물인터넷)
- ③데이터를 토대로 알고리즘(규칙)을 지속적으로 조정
- ④주기적으로 알고리즘이 잘 작동하는지를 심층분석 수행



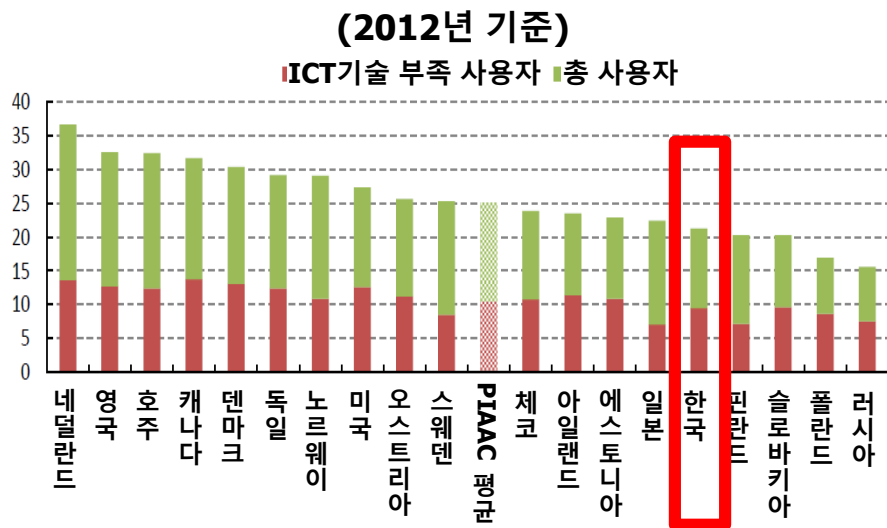
■ FiscalNote : 연방/주 의회의 규제 입법 가능성을 예측하는 인공지능

The image shows a laptop displaying the FiscalNote software interface. The website header includes the FiscalNote logo, navigation links (Home, Products, About Us, Blog, Contact), a phone number (+1 888-567-2961), and buttons for Demo and Login. The main content area features the headline "Track, Analyze, and Forecast Policy Outcomes" and the subtext "Data-driven insights from political, legal, and regulatory information". Below this are buttons for "Get a Free Trial" and "Learn More". The laptop screen shows a detailed dashboard with a search bar, a sidebar menu, and a main content area displaying a list of legislative items with columns for bill numbers, dates, and status. A map of the United States is visible in the bottom right corner of the dashboard.

인적자본의 디지털 격차를 해소할 필요

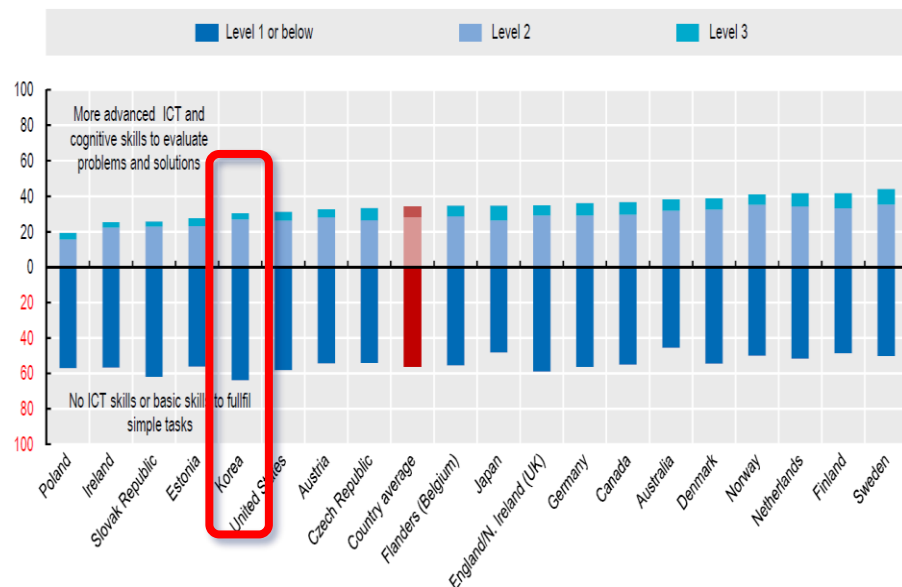
- 기업의 IT 활용 증대에도 IT를 활용한 지식집약적 노동자 비중은 제한적
 - 업무에 IT활용 비중은 OECD 평균이 25% 내외; 그 중 40% 이상은 IT역량 불충분
 - 한국 근로자는 오피스S/W 이용 비중이 20% 가량; 그 중 절반가량 IT역량 미흡
- 한국 근로자들의 컴퓨터를 활용한 문제해결 능력은 OECD 하위권
 - 한국은 25세 이후 컴퓨터 활용능력이 OECD 평균을 하회하며 격차가 점차 확대
 - 16세 이상 한국인의 60% 이상은 컴퓨터를 활용해 문제를 해결하는 역량이 부재, 3단계 수준은 5% 미만

[직장에서 매일 사무용S/W 이용 근로자 비중]



자료 : OECD(2016), The Productivity-Inclusiveness Nexus.

[국가별 디지털 문제해결 역량 분포]



자료 : OECD(2015). Data-driven Innovation.