

R&BD를 위한 3T(TRM/TT/TRIZ) 연계방법론

가톨릭대학교 미디어기술콘텐츠학과 교수 이상국

sg.lee@catholic.ac.kr



2022.05.26 at KAIST



본 강연에서는 R&BD전략 수립을 위해 개발된 '3T(TRM: Technology Roadmap, TT: Technology Tree, TRIZ: Theory of Inventive Problem Solving)방법론'에 대하여 살펴본다.

첫째, 불확실성과 그 파급효과에 중점을 두면서 R&D부서와 사업부 간의 전략 공유를 지향하는 TRM에서는 『불확실성-효과성 매트릭스』에 기반한 '시나리오기술로드맵(Scenario-based Technology Roadmap)'을 이야기할 것이다. 둘째, 원리부터 최하위 기능까지 세부 기술의 체계적이고 논리적인 전개를 통해, 핵심기술과 요소기술을 도출하는 '기술계통도/기능전개도(Technology Tree)수립', 그리고 세 번째로 인간의 창의성에는 공통의 문제해결 원리가 존재한다는 가정에서 출발하여 창의성을 개인차원에서 시스템차원으로 승화한 '창의적문제해결(Theory of Inventive Problem Solving)이론'에 대하여 논할 것이다.

더불어 SRI(Stanford Research Institute)등 선진 연구기관의 연구 방법론을 벤치마킹하여 삼성그룹 구성원의 R&D 역량과 환경에 적합하도록 최적화하고 체계화한 '과학적 연구 방법론'에 대하여도 간단한 소개가 있을 것이다. 강연의 말미에는 '인공지능기술과 콘텐츠', '증강현실', '웨어러블컴퓨터' 분야 등에서 수립한 시나리오기술로드맵과 전략 수립 사례를 이야기할 것이다.

2022 봄학기

KAIST 소프트웨어대학원 Colloquium

시간 | 목요일 17:00 ~ 18:30

화상회의 URL

장소 | 온라인 강의 (Zoom 화상회의)

<https://tinyurl.com/yaw4djau>

3 / 10	교육분야의 데이터 활용과 과제 한정운 박사 한국교육개발원 미래교육연구본부
3 / 17	AI로 신제품 설계하기 강남우 교수 KAIST 조천식녹색교통대학원
3 / 24	Recommendation Systems in Biomedicine 송길태 교수 부산대학교 정보컴퓨터공학부
3 / 31	와인(wine)의 세계 오영환 교수 KAIST 전산학부
4 / 7	자연언어처리와 지식그래프: 한국어와 글로벌 활동 최기선 교수 KAIST 전산학부
4 / 14	Deep Learning for Understanding the World like Humans 안성진 교수 KAIST 전산학부
5 / 12	수학, 확률, 통계 그리고 AI와 ML 김병천 교수 KAIST 경영공학부
5 / 19	정밀의료를 위해서 인공지능이 정말로 뭘 할까? 신현정 교수 아주대학교 산업공학과
5 / 26	R&BD를 위한 3T(TRM/TT/TRIZ) 연계 방법론 이상국 교수 가톨릭대학교 미디어기술콘텐츠학과
6 / 2	웹(WWW)의 과거, 현재, 그리고 미래 고인영 교수 KAIST 전산학부
6 / 9	Discourse and Interactions in a Real World 안소연 교수 KAIST 인문사회과학부

※ 코로나19 (COVID-19) 확산방지를 위해 본 세미나는 'Zoom 화상회의'로 진행할 예정이니 자세한 정보는 문의바랍니다.

R&BD를 위한 3T(TRM/TT/TRIZ) 연계방법론

《요소기술》과 《핵심기술》이 『무엇인지』,
『어떻게 개념정의를 내려야 하는지』에 대해
<정답>을 드리기 보다는 <질문>을 던지는 마음으로...

가톨릭대학교 미디어기술콘텐츠학과 이상국교수
sg.lee@catholic.ac.kr



Who Am I



○ 학력

- . 1994년 10월 프랑스국립응용과학원 (INSA France, Institut National des Sciences Appliquées France)
전자공학박사 Smart Sensor and System 전공

○ 경력

- . 2006년 9월 ~ 현재 『가톨릭대학교 미디어기술콘텐츠학과 교수』
- . 2019년 2월 ~ 2021년 3월
『국가과학기술인력개발원(KIRD) 석좌교수』
- . 1995년 9월 ~ 1999년 8월
『프랑스 국립 루앙 대학교(Université de Rouen France) 전자공학과 조교수』
- . 1990년 9월 ~ 1999년 8월
『프랑스국립응용과학원(INSA), PSI(Perception System et Information) 연구소 연구원』
- . 1999년 9월 ~ 2006년 8월
 - 삼성전자 중앙연구소
『Wearable Computer Project 팀장(수석연구원)』
 - 삼성종합기술원
『IT 부문 1호 MASTER(기술명인) '感性工學分野』
 - 『Ubiquitous Computing Lab., Interactive Device T.G. 그룹장』
 - 『Interaction Lab., Mobile Augmented Reality Project 팀장』

○ 자격

- . Scenario-based Technology Roadmap Black Belt
- . 6 Sigma Process Black Belt
- . 기술경영사
- . 기술평가사



○ 활동

- . 정보과학회 인공지능소사이어티 부회장
- . 프랑스기계학습학회 회원
- . 한국 차세대컴퓨팅학회 부회장
- . 한국 HCI(Human Computer Interaction)학회 이사
- . 한국 정보기술학회 이사
- . (前) 한국인지과학회 회장
- . (前) 한국 정보처리학회논문지 편집부위원장
- . (前) 차세대 PC산업표준화협회 UI(User Interface)분과 위원장
- . (前) 재프랑스한국인과학자협회(ASCoF)부회장



I. Rationale for This Presentation

- ① Uncertainty
- ② Traditional technology-market strategy
- ③ S-curve
- ④ Hype cycle

II. Paradigm and Interpretative Frameworks

- ① Problem-Solving Matrix and Kano Diagram
- ② 17 Methods of Analysis for Strategy Development & 6 Sigma process
- ③ Discontinuous Innovation & Fusion Innovation
- ④ Component Technology & Core Technology
- ⑤ R&BD framework

III. Designing a Qualitative-Quantitative Research

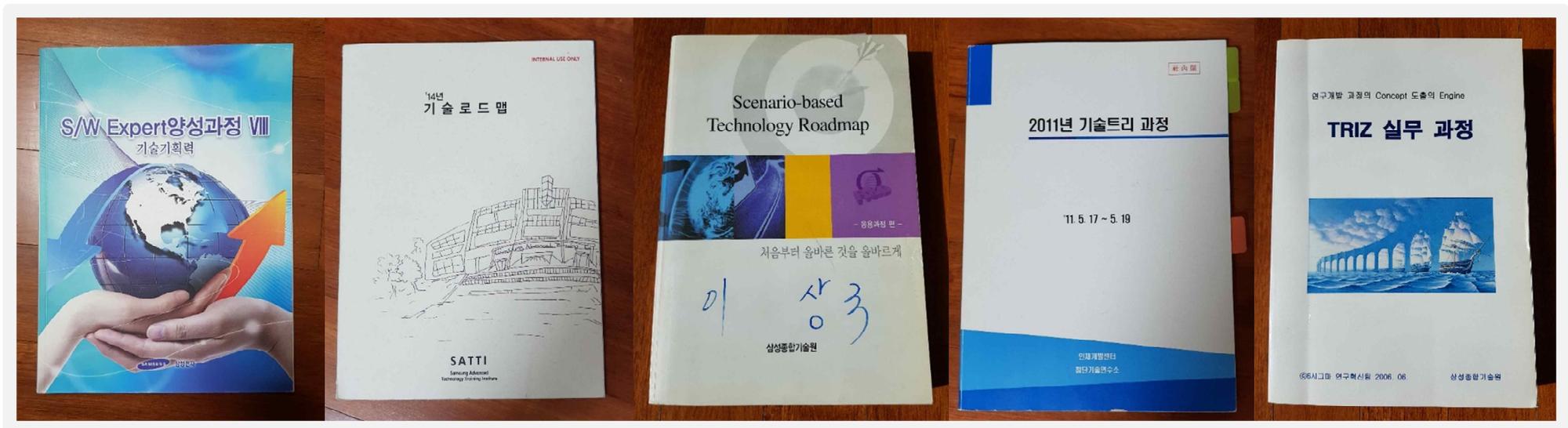
- ① Opportunity Search & Scenario-based Technology Roadmap Establishment
- ② Technology Tree Deployment
- ③ Theory of Inventive Problem Solving
- ④ TRM-TT-KJ/QFD-TRIZ Linking Strategy
- ⑤ Syntopical Reading

IV. Conclusion:

ROI, UI, DFSS, 『十二緣起와 헤겔이 말한 顛倒妄想의 논리』

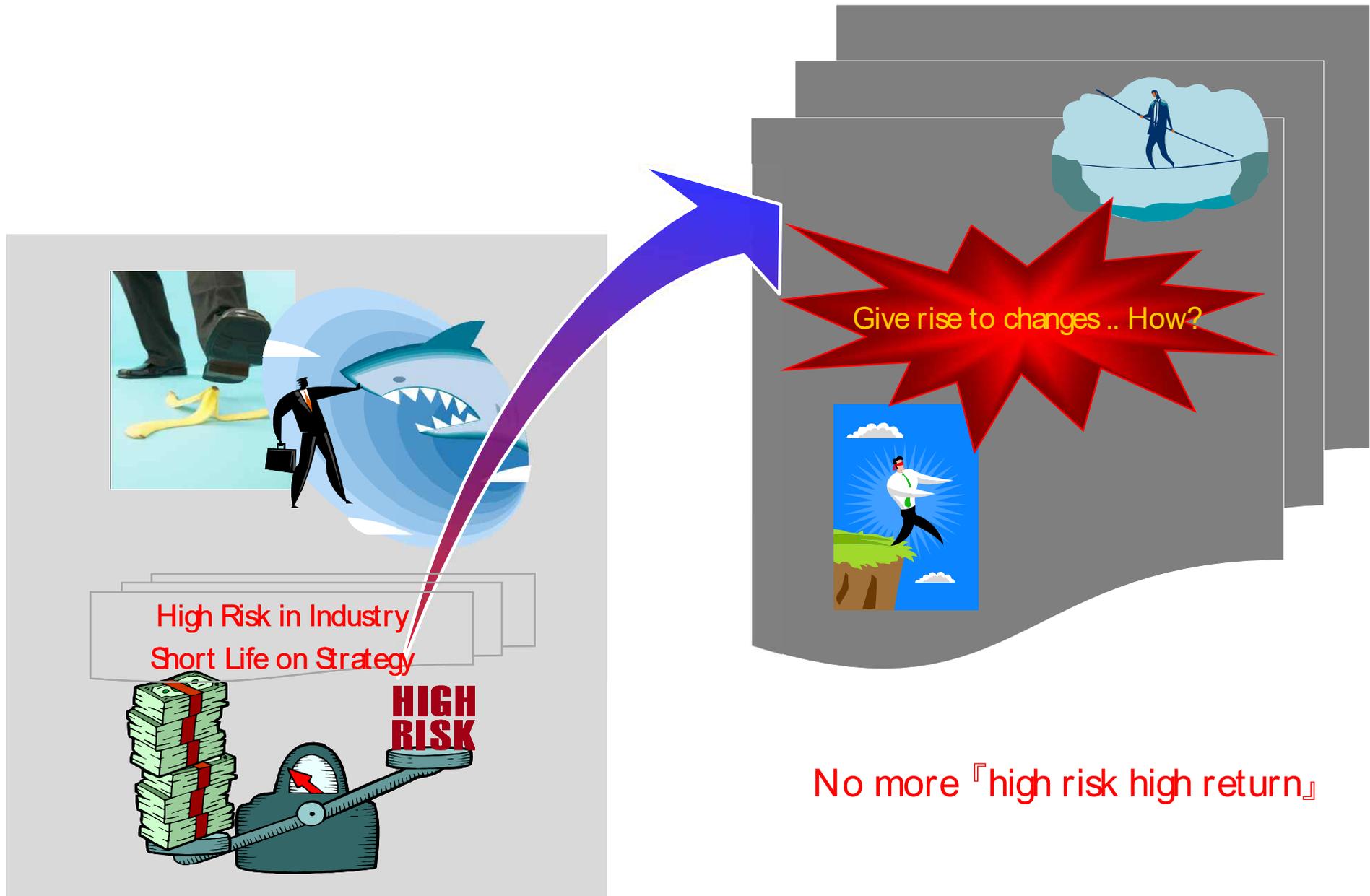
V. Case Study

Textbooks: R&BD Planning, TRM, S.-b. TRM, TT, TRIZ



I. Rationale for This Presentation

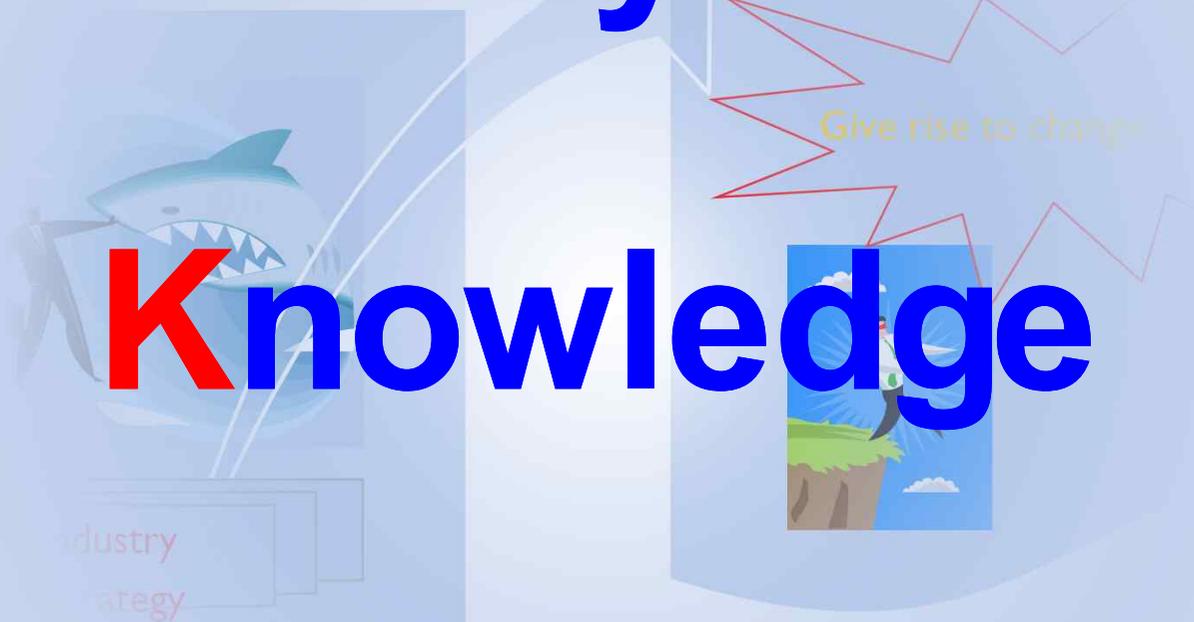
Uncertainty



Player

Knowledge

Communication



Uncertainty

**Uncertainty
Explosion!**

No more

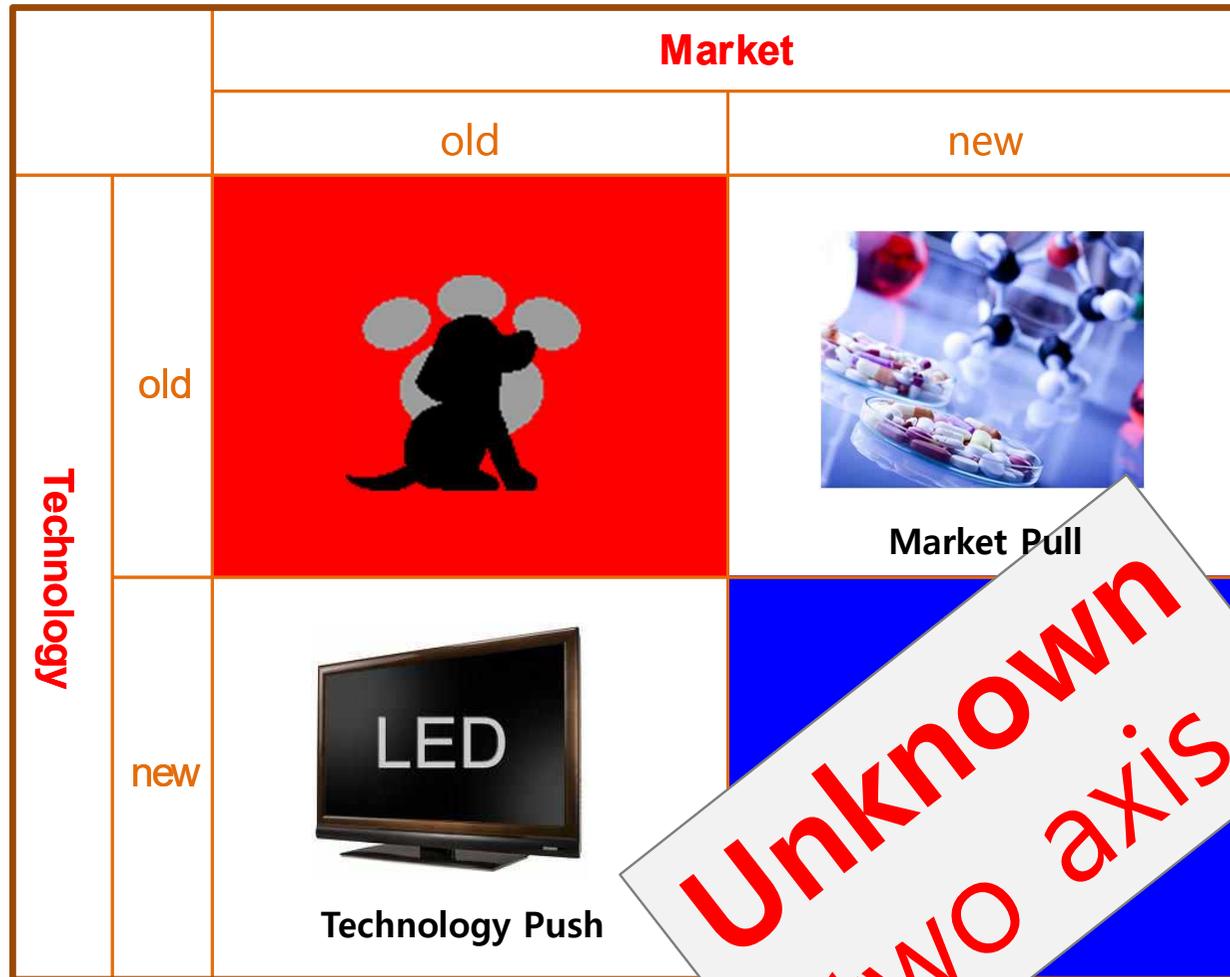
Traditional technology-market strategy

		Market	
		old	new
Technology	old		
	new		

Traditional technology-market strategy

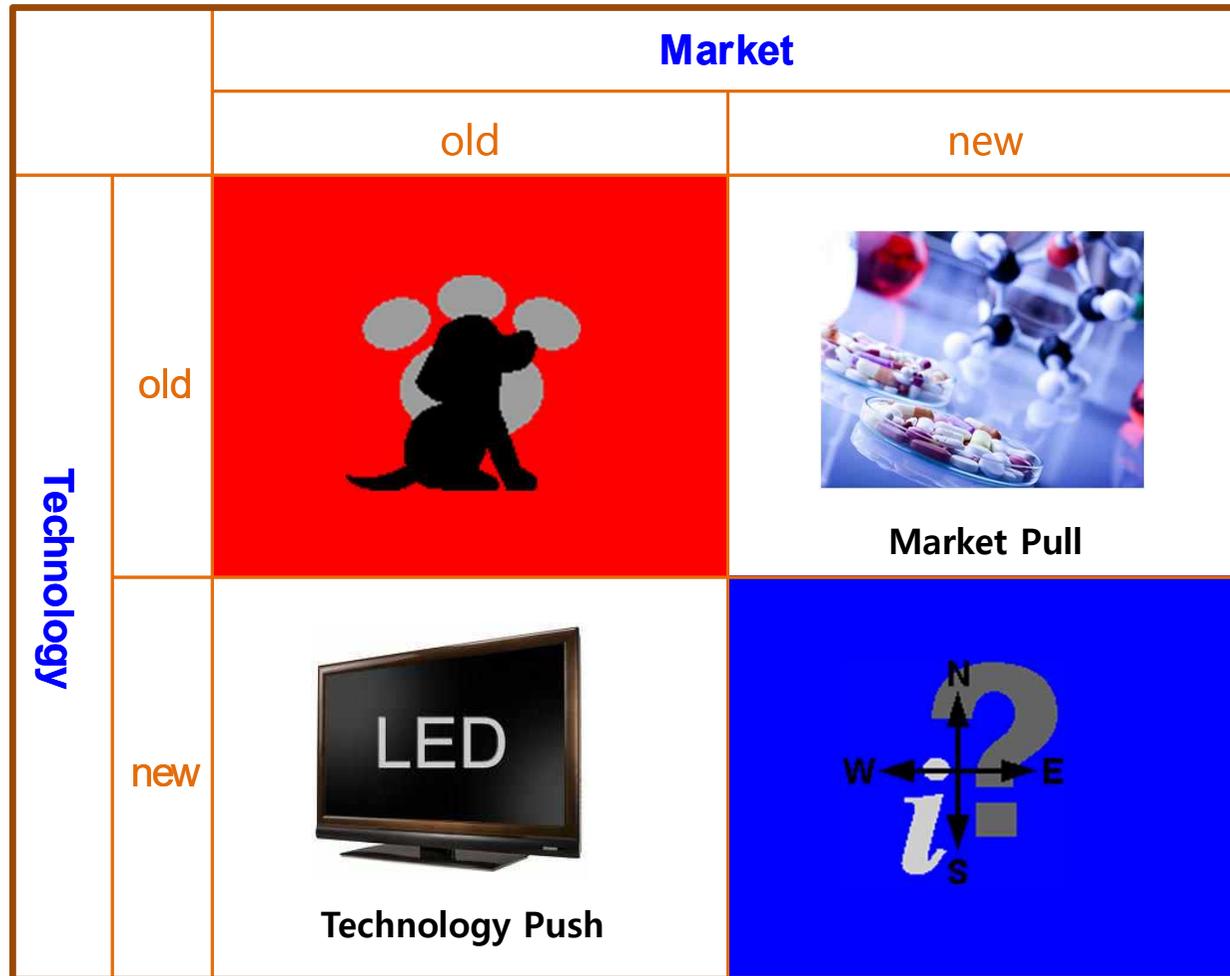
		Market	
		old	new
Technology	old		Market discovery(creation)
	new	Technology development	

Traditional technology-market strategy

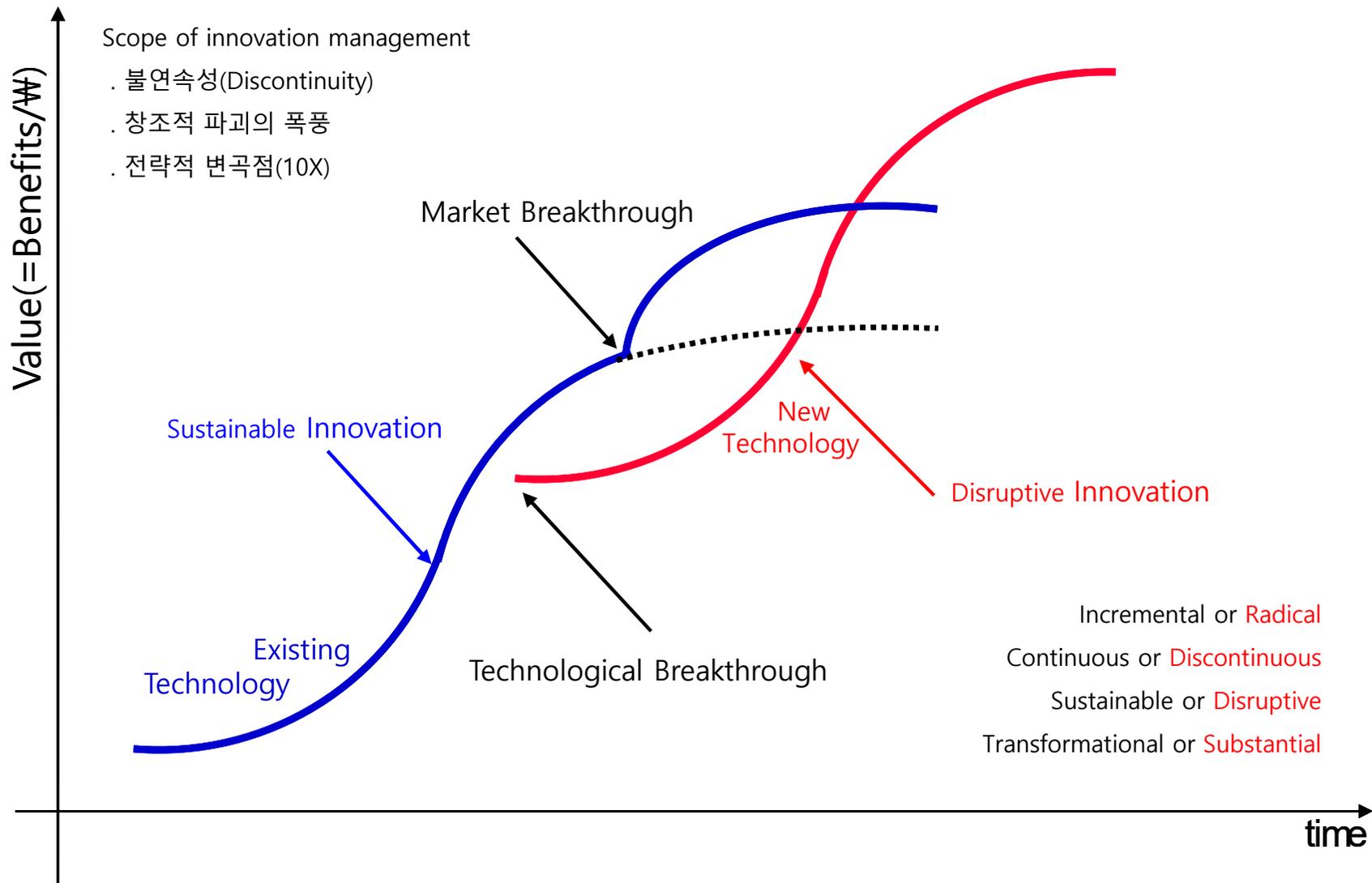


**Unknown
two axis**

Unknown 2 Axis

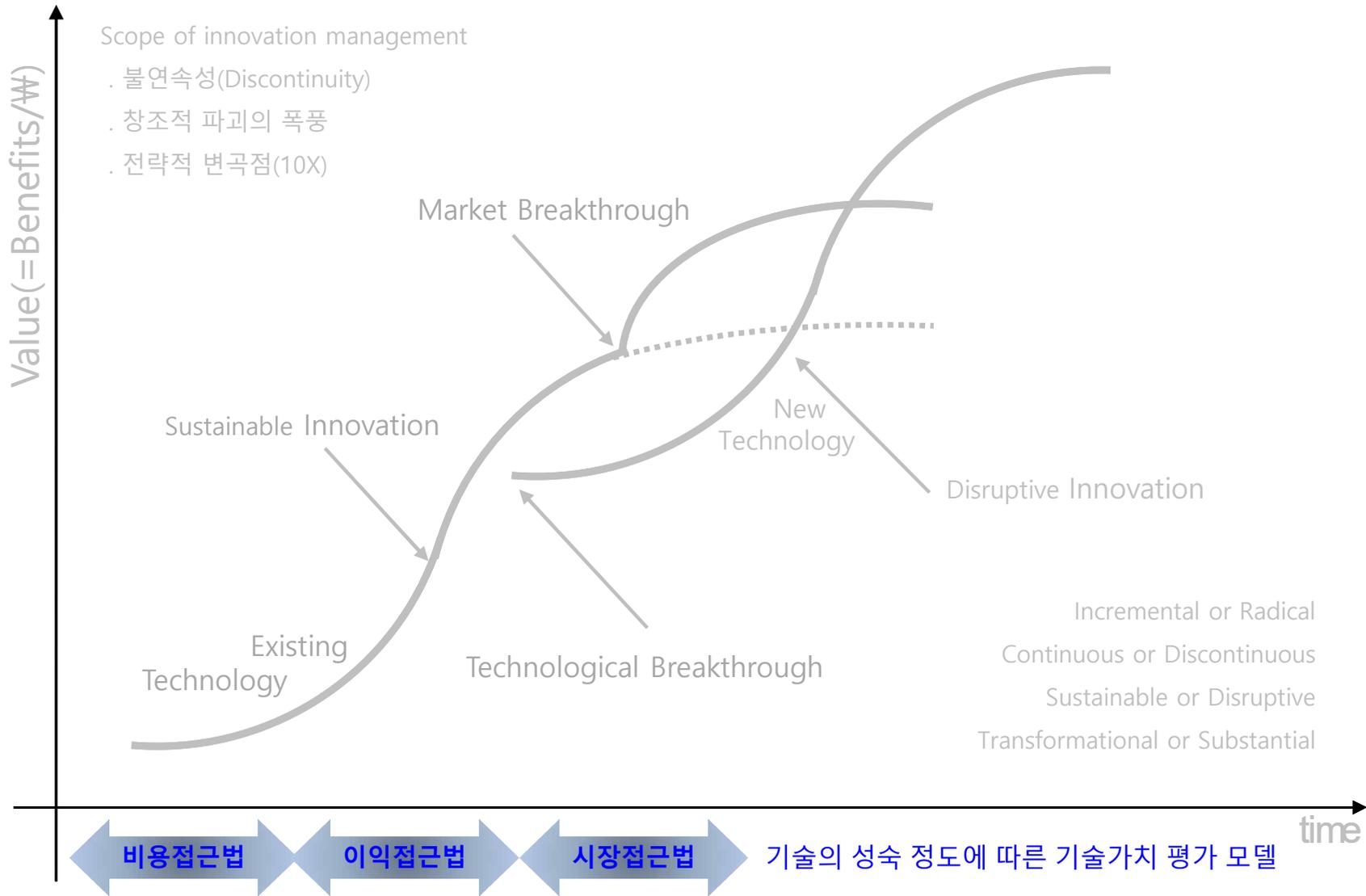


S-curve



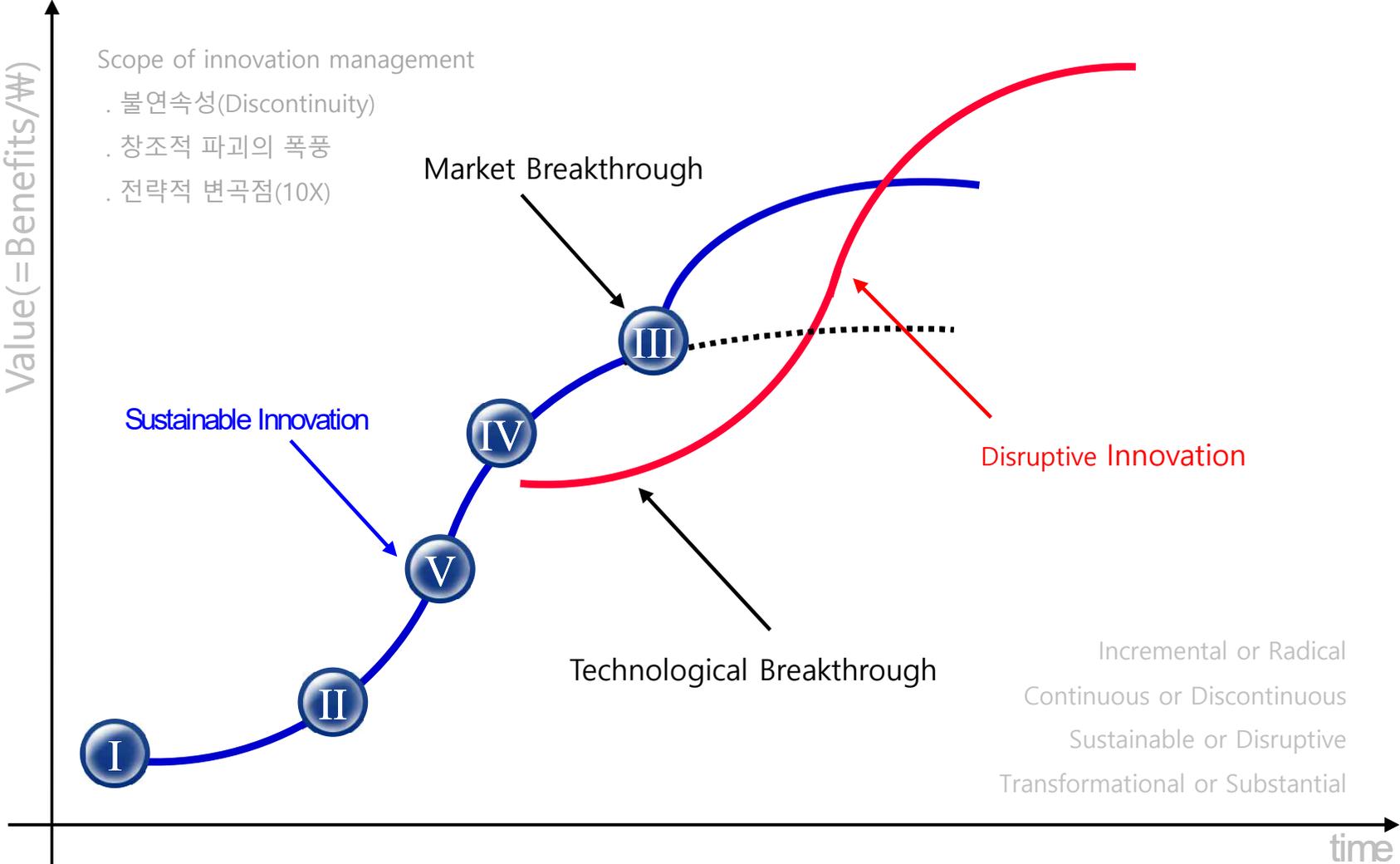
시스템의 성장 주기 곡선(탄생, 성장, 성숙, 소멸)

S-curve

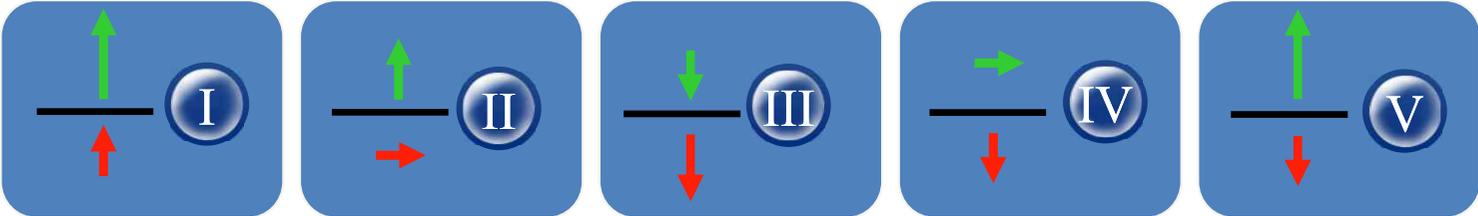


시스템의 성장 주기 곡선(탄생, 성장, 성숙, 소멸)

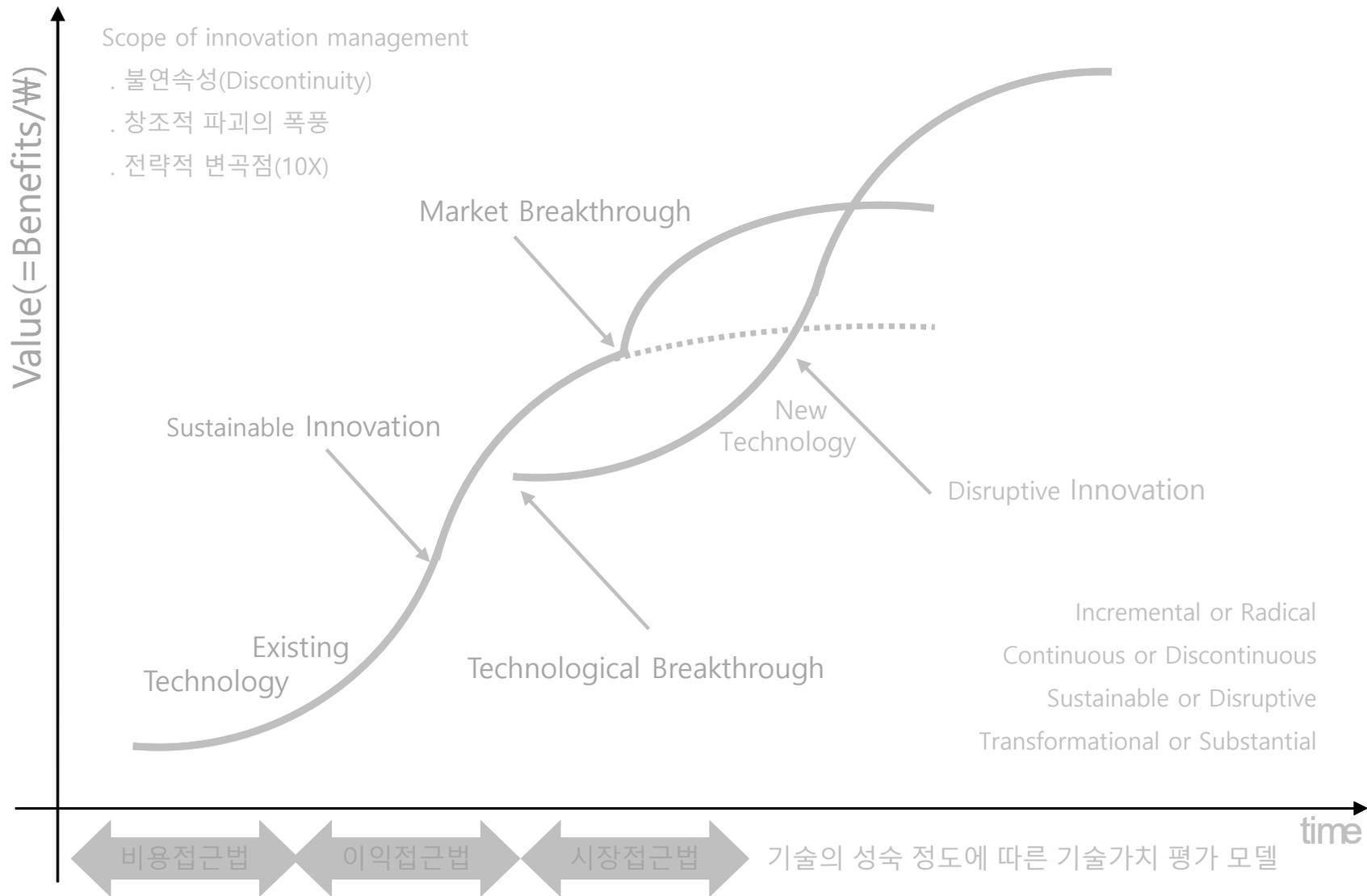
S-curve



$$I = \frac{\sum \text{benefit}}{\sum \text{cost} + \sum \text{harm}}$$

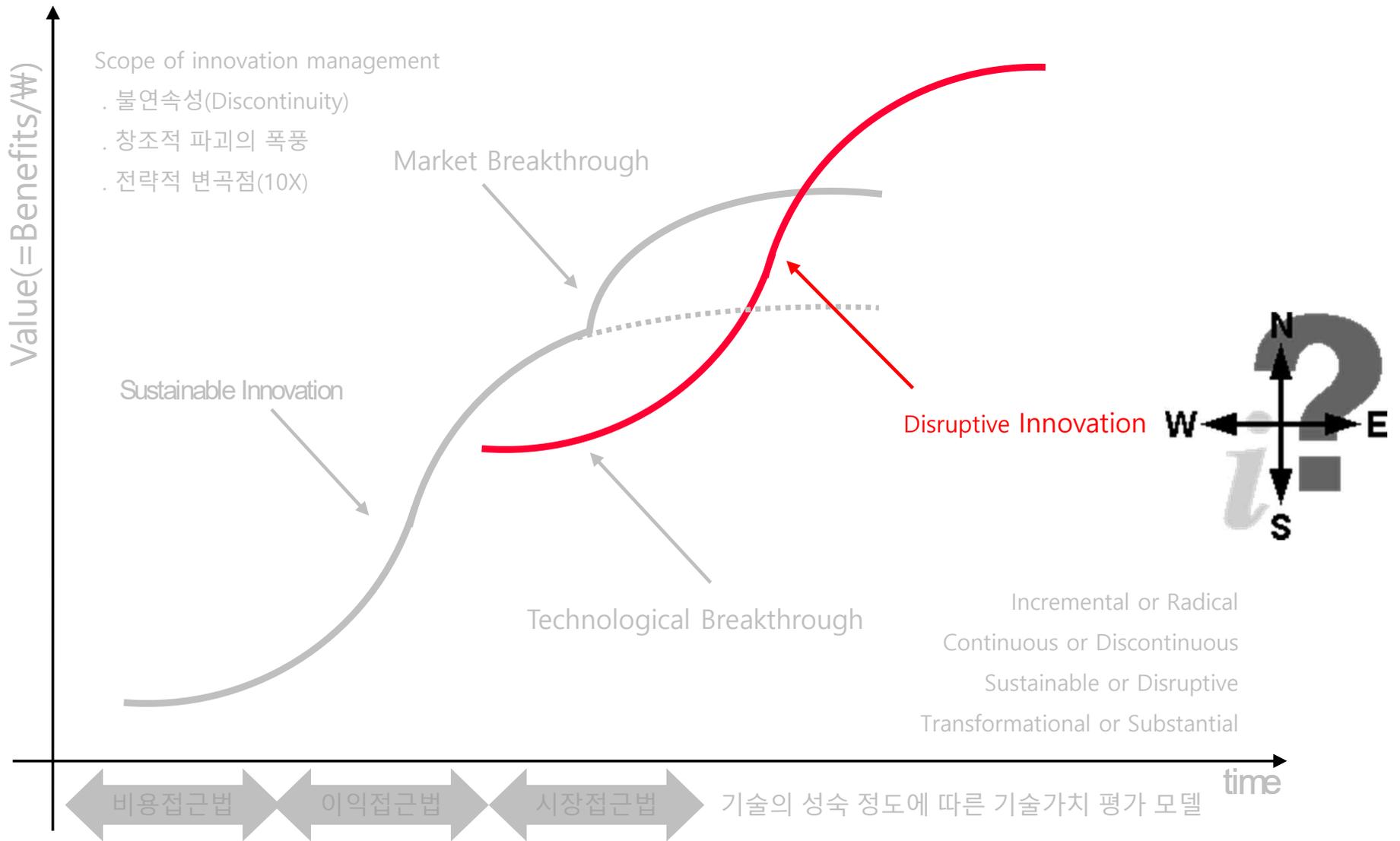


S-curve



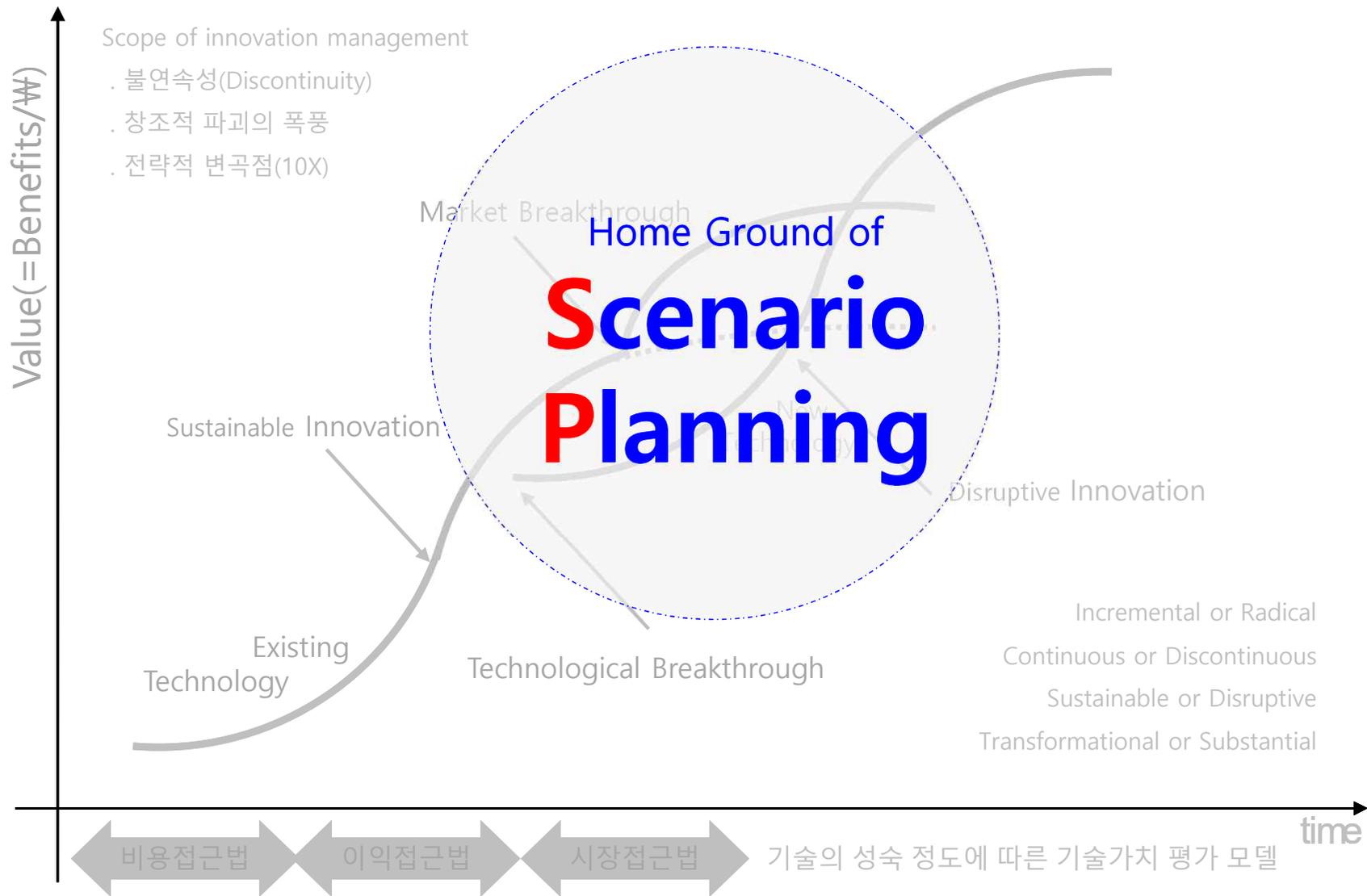
Know how → Know what → Know why

S-curve



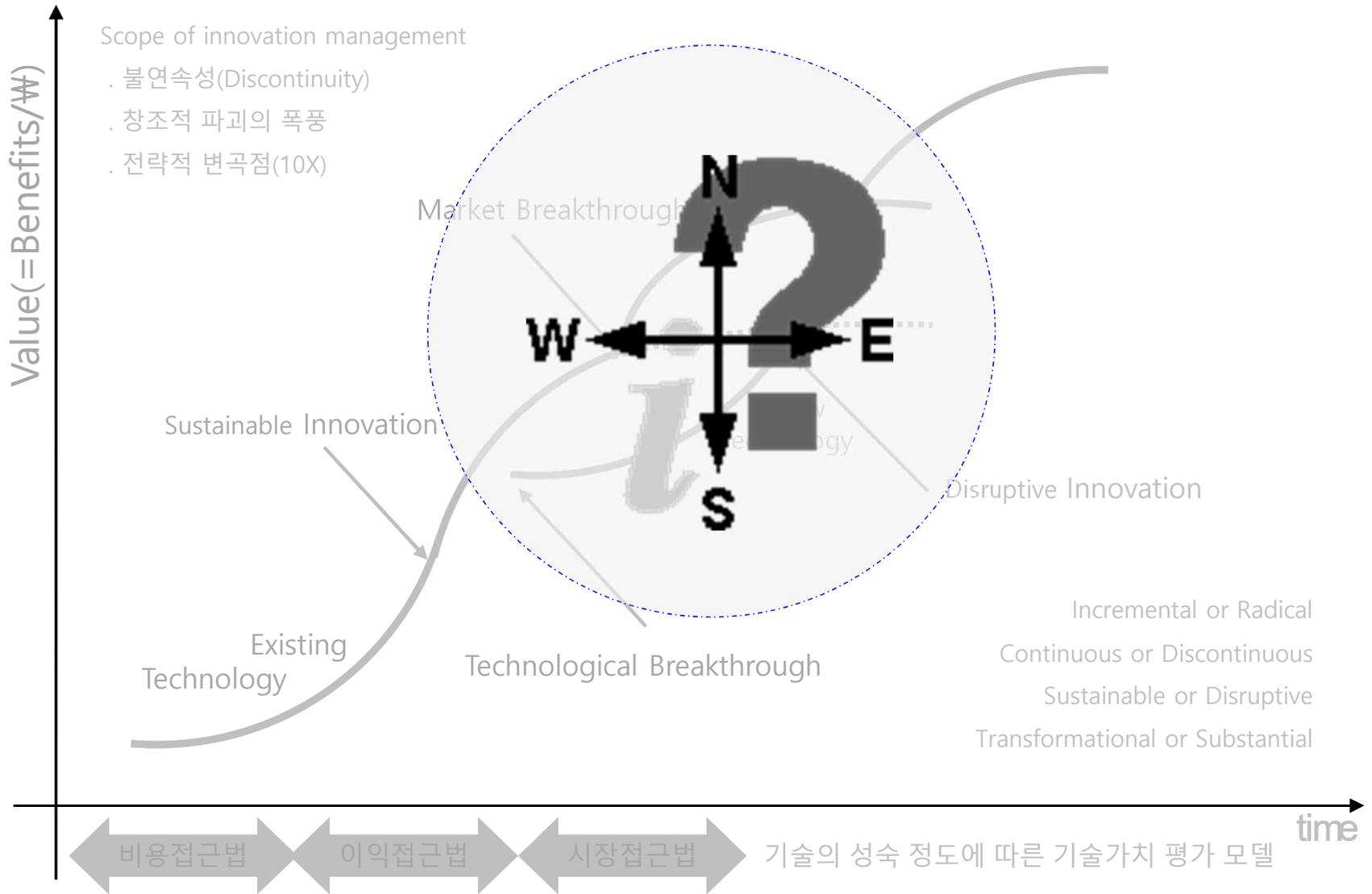
시스템의 성장 주기 곡선(탄생, 성장, 성숙, 소멸)

S-curve



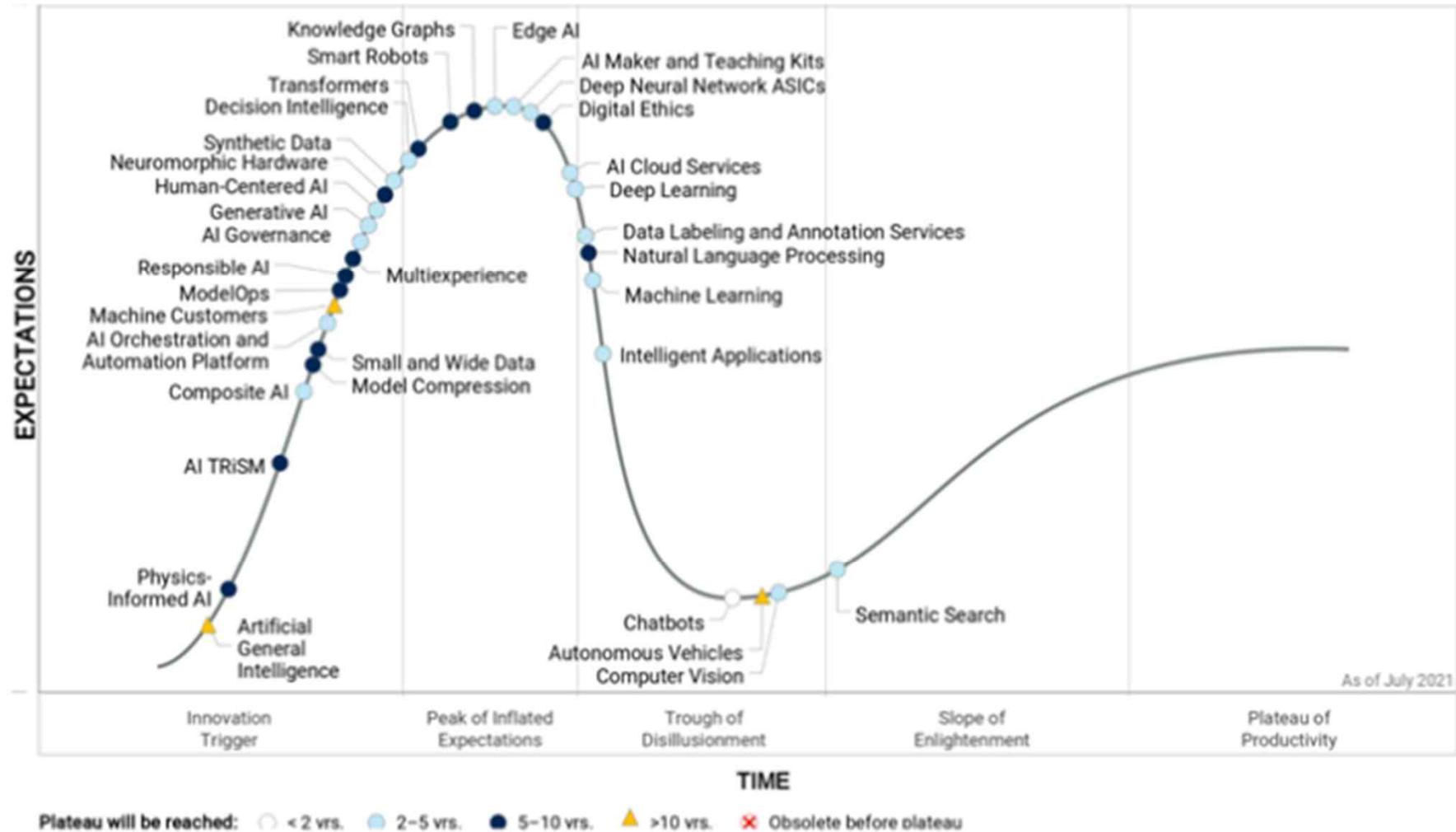
시스템의 성장 주기 곡선(탄생, 성장, 성숙, 소멸)

S-curve

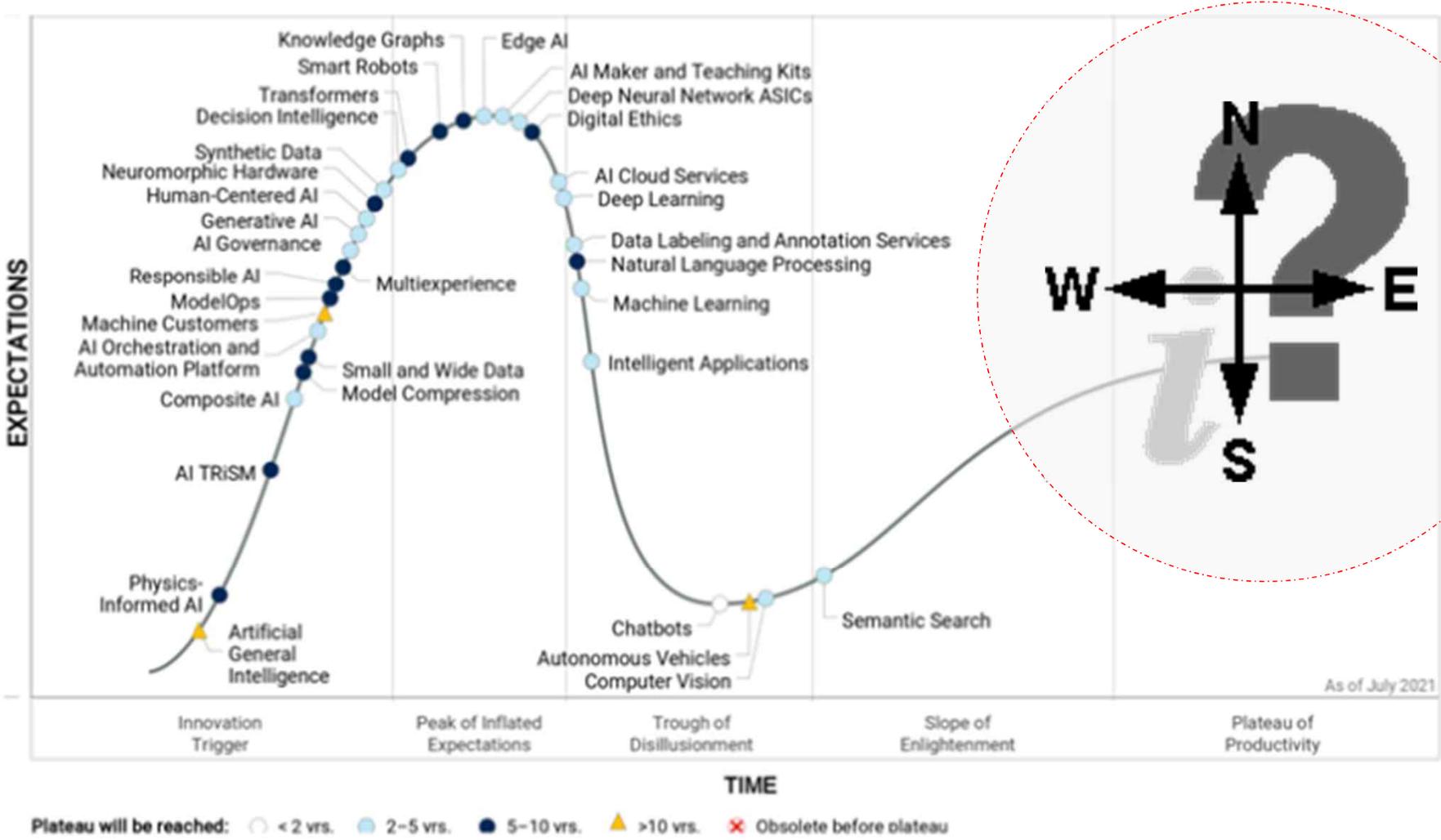


시스템의 성장 주기 곡선(탄생, 성장, 성숙, 소멸)

Hype Cycle: Gartner publishes Hype Cycle for Artificial Intelligence 2021

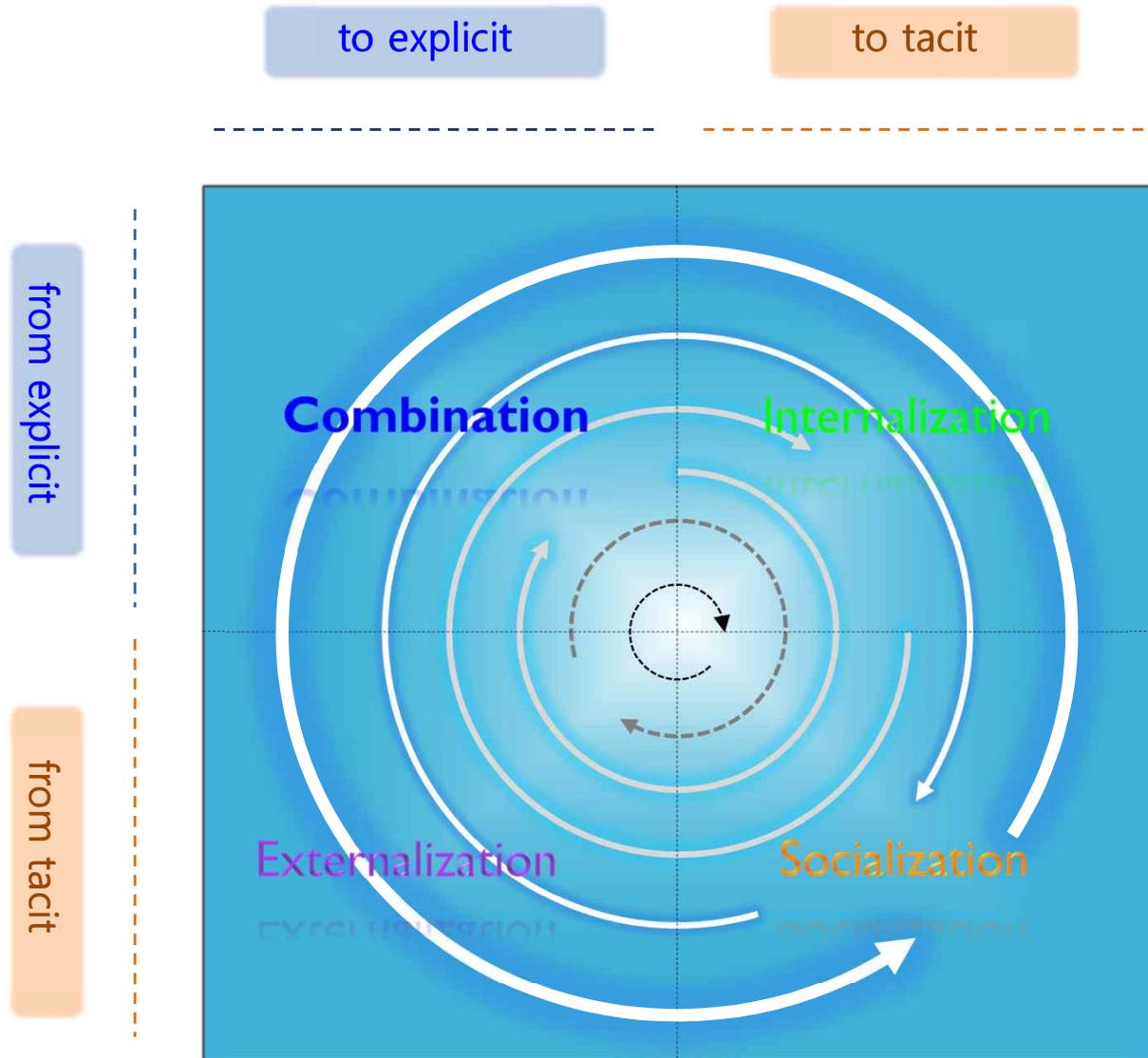


Hype Cycle: Gartner publishes Hype Cycle for Artificial Intelligence 2021



II. Paradigm and Interpretative Frameworks

Management of Knowledge



Knowledge Conversion Process

Methods of Analysis and Their Contexts

Context	Method
Macro environment analysis	• Environment analysis (STEEPV)
	• Trend analysis
	• Issue management
Micro environment analysis	• Stakeholder analysis
	• Customer profile analysis
	• Branch analysis
Enterprise analysis	• 7S model
	• Value-chain analysis
	• Benchmarking
Foresight	• Morphological analysis
	• Trend extrapolation/forecast
	• Weak-signal Analysis
Strategic analysis	• Boston Consulting Group Matrix
	• Strength Weakness Opportunity Threat Analysis
	• Ansoff matrix
Change management	• Eight-phase model according to Kotter
	• Balance scorecard

지식의 전개를 '문제-해결책 매트릭스'에 적용

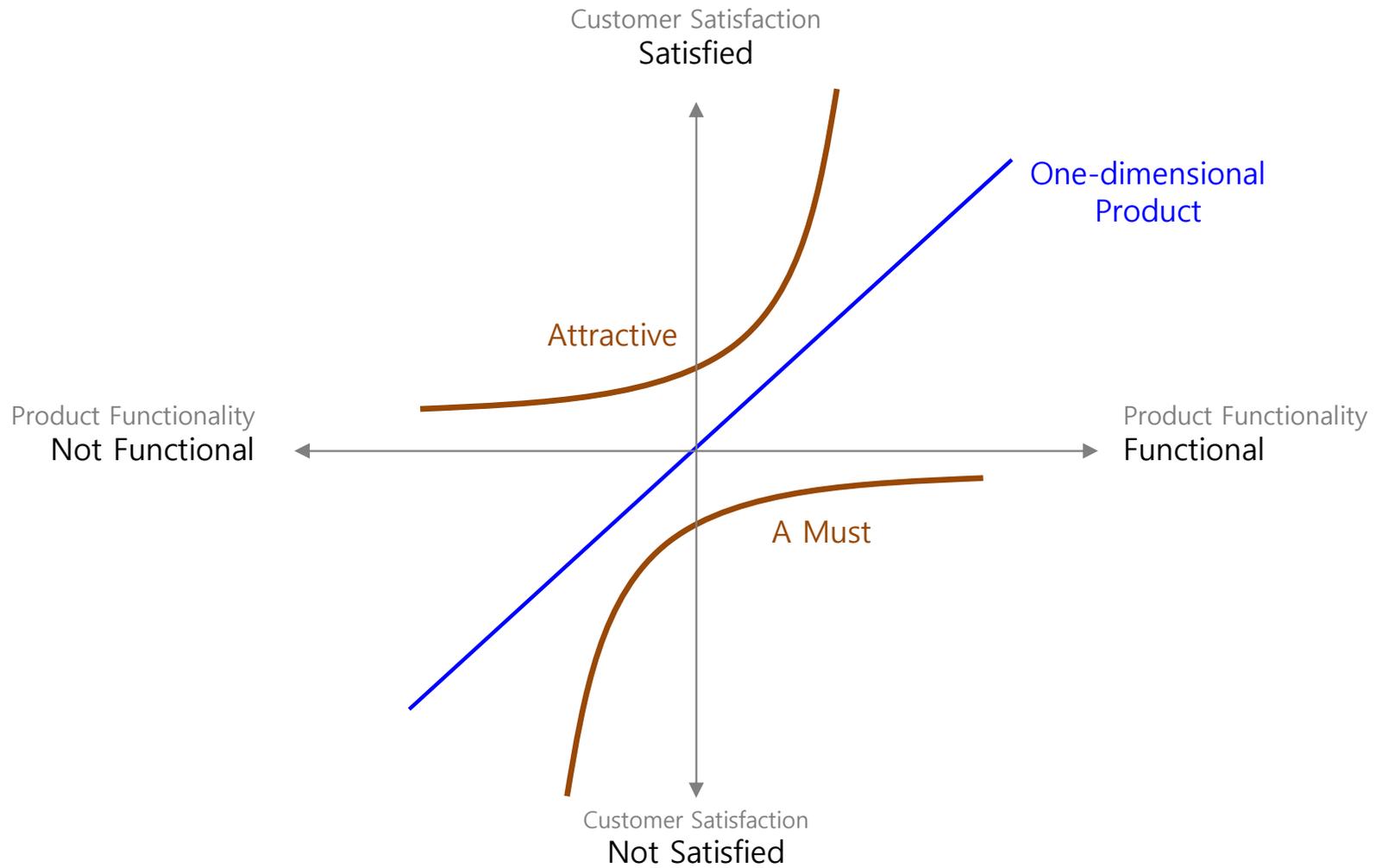
		Solution	
		Known	Unknown
Problem	Known	현재의 시장상황과 상품 개발 표준에 주시하면 답을 찾을 수 있음 (효율적 생산) 상품개발 전략	시장견인 전략으로 문제를 해결할 수 있음 (해결책 탐색) Market Pull
	Unknown	아무런 문제가 없는 상황에서 새로운 기술이 개발 되는 것 (문제 탐색) Technology Push	실제로 우리가 맞이할 미래의 모습이며 '신영역' (문제제기와 연구, 시도, 가설수립과 증명) 창의적인 질문(質問)

“이미 공식화된 문제는 기술적 능력만 있으면 해결할 수 있다. 그러나 이보다 중요한 것은 문제를 공식화하는 것이다.”(아인슈타인)

“미래의 사건을 발생확률로 나타내는 것은 아무런 의미가 없다.”

Problem-solution matrix: searching for problems and solutions

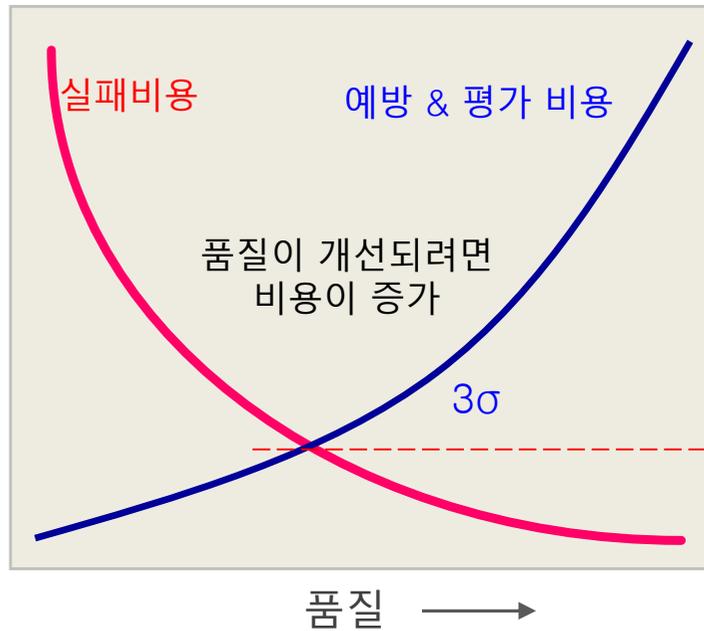
Kano Diagram



6 Sigma Process

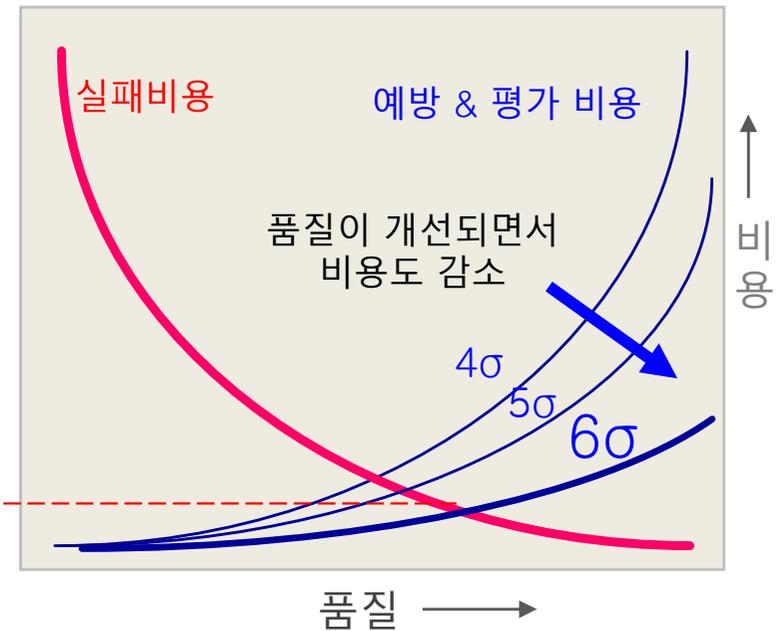
품질의 Paradigm Shift (공급자 중심 → 고객 중심)

과거 품질 개념



- 검사에 의존하여 출하 품질 보증
- 고 품질을 확보하기 위해 검사, 재작업, 폐기 등의 Loss 발생

새로운 품질 개념



- 불량을 만들지 않는 Process 구축
- 검사, 재작업, 폐기 등의 Loss를 발생 시키지 않는 개념

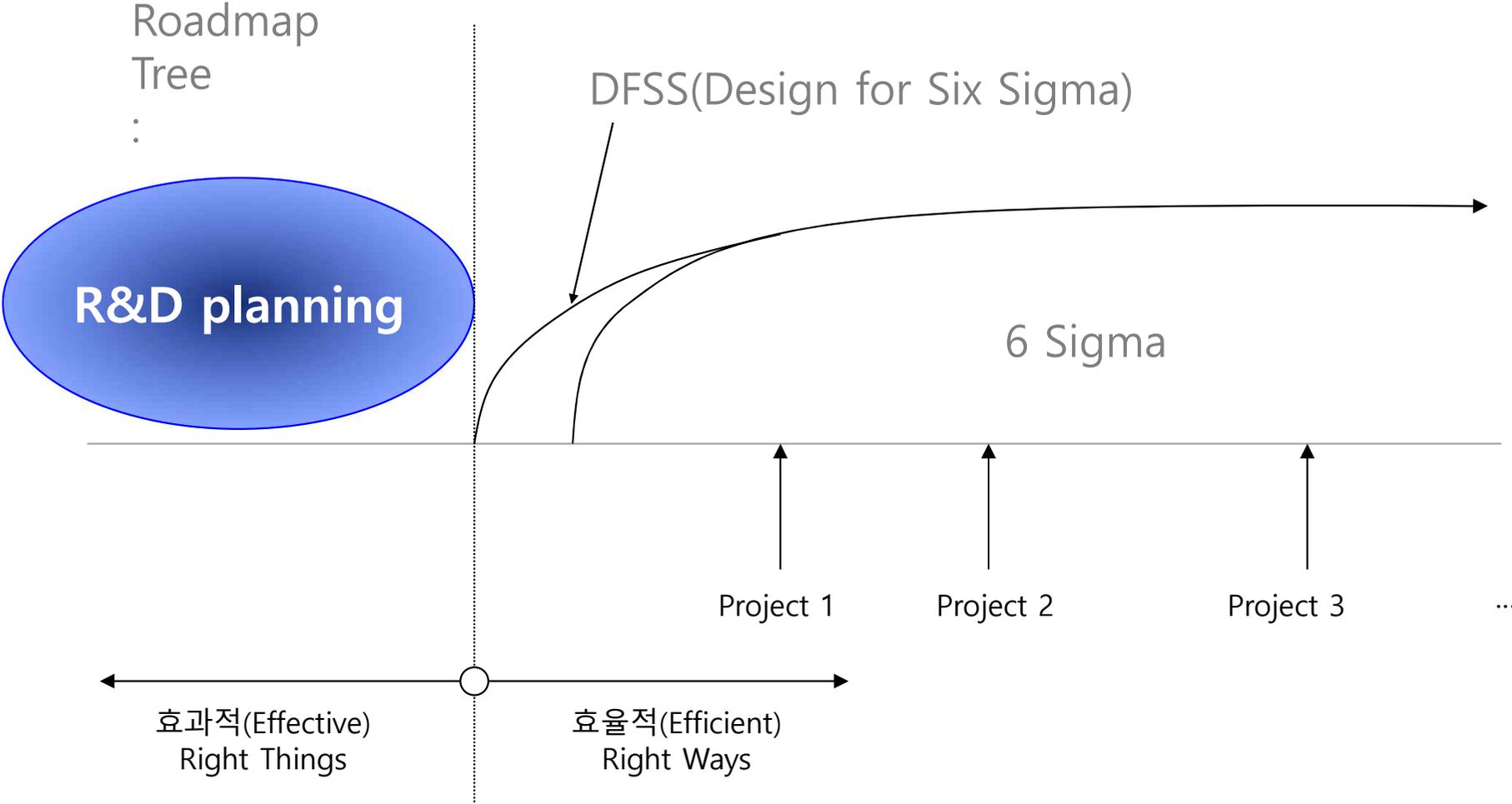
문제 해결사 vs ?



VS

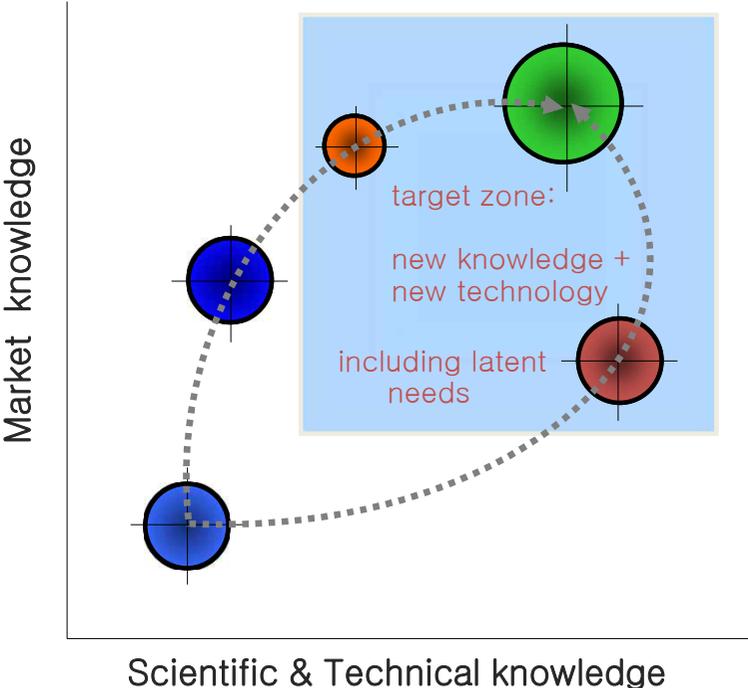


DFSS



Ref.> 이상국, 『R&BD 기술 전략 개론』 삼성전자 신임부장 PLC 계층교육 교재, 2011, 2012, 2013, 2014

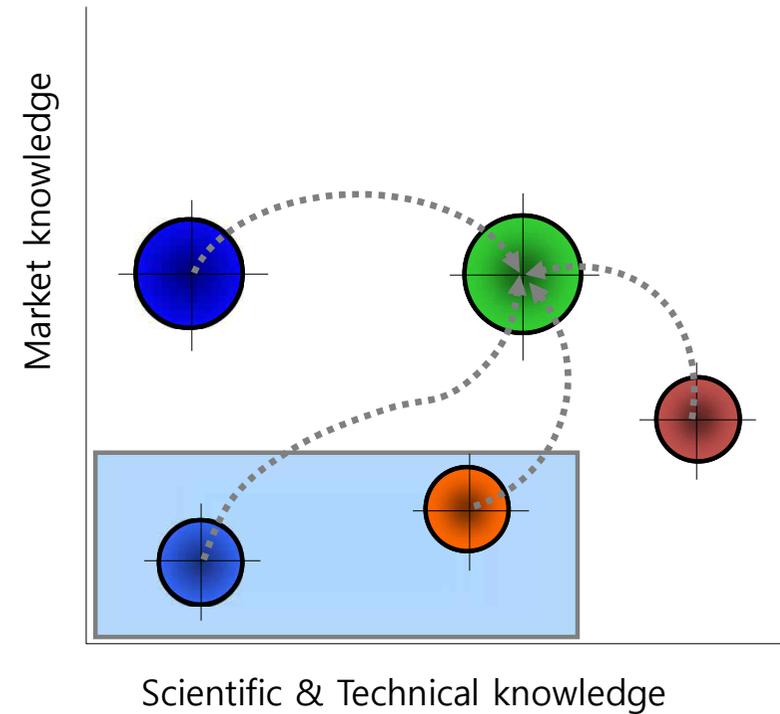
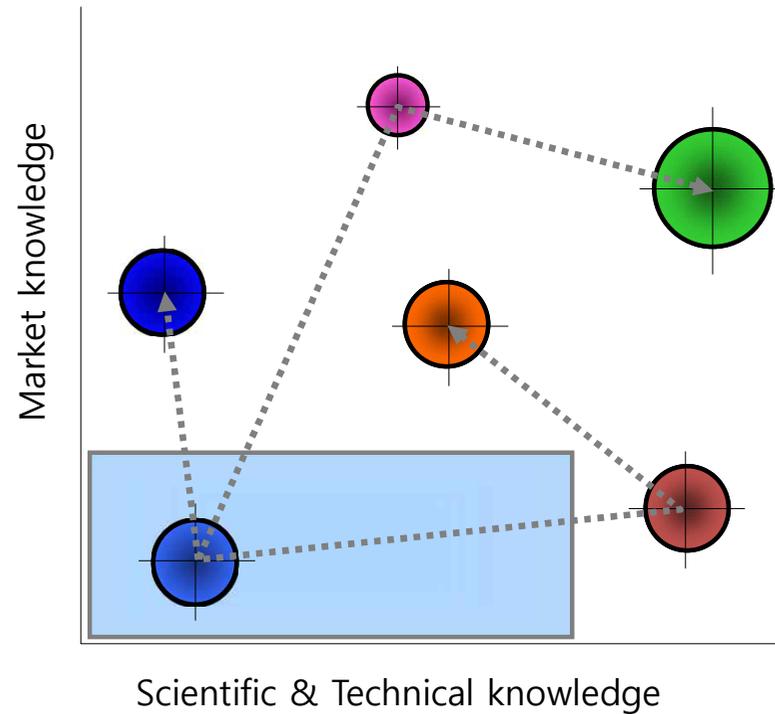
Discontinuous Innovation & Fusion Innovation



	Ideas	trials	beliefs
partners & customers	4th Generation R&D		
R&D			
marketing			
production			

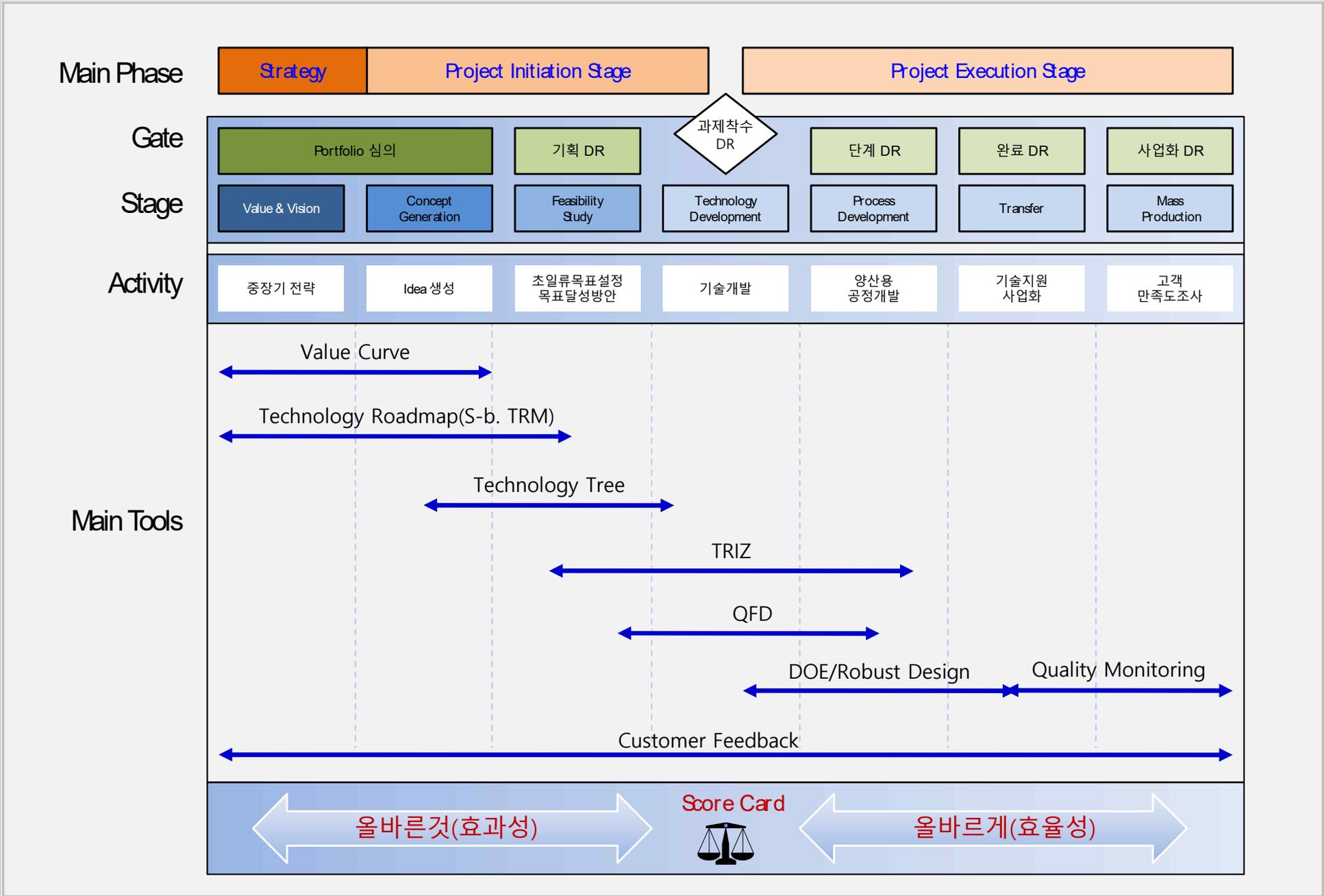
Ref.> 이상국, 『R&BD 기술 전략 개론』 삼성전자 신임부장 PLC 계층교육 교재, 2011, 2012, 2013, 2014

Discontinuous Innovation & Fusion Innovation



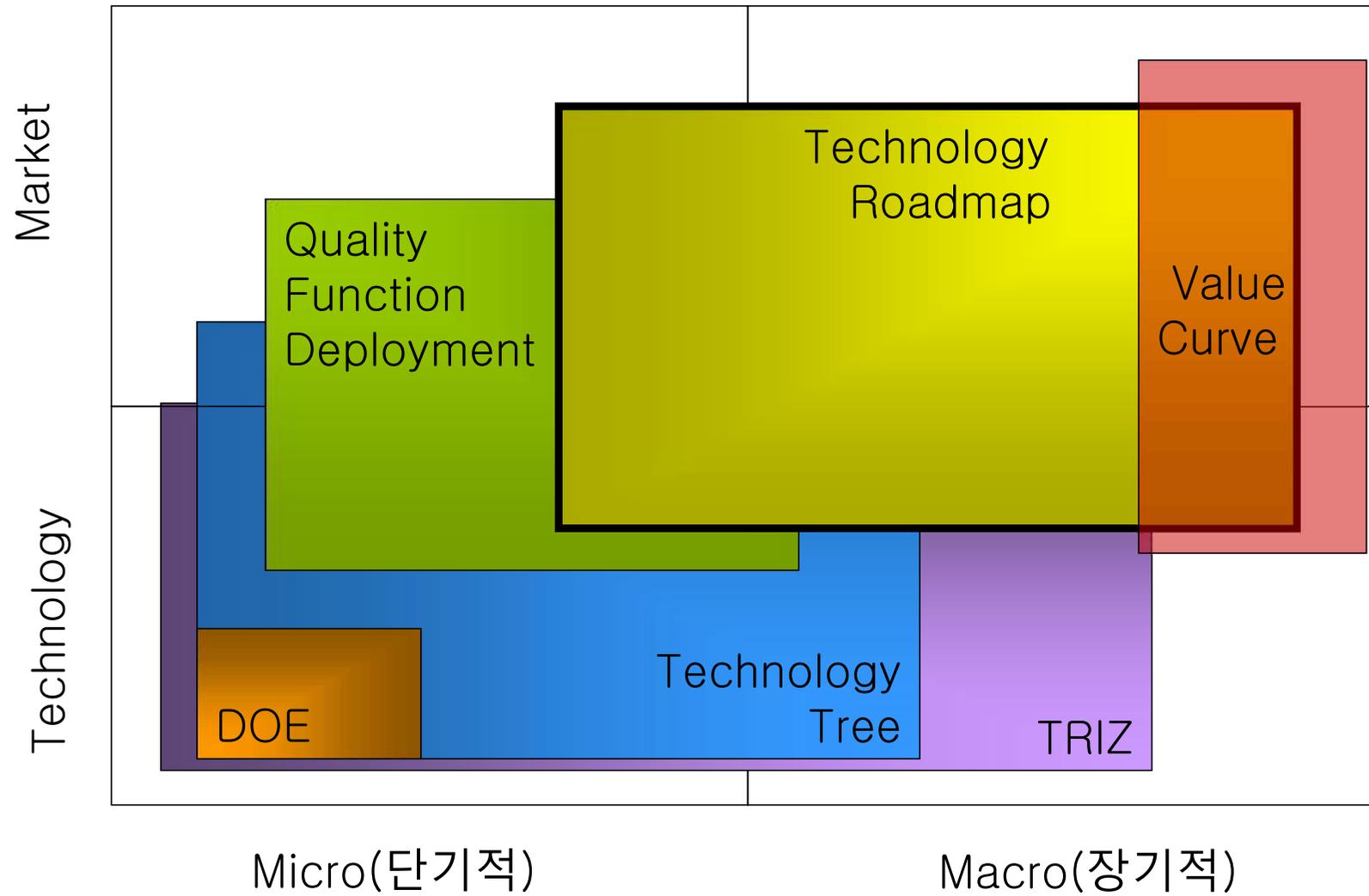
Dominant Design & Knowledge Management

R&BD framework



Ref.> 이상국, 『R&BD 기술 전략 개론』 삼성전자 신임부장 PLC 계층교육 교재, 2011, 2012, 2013, 2014

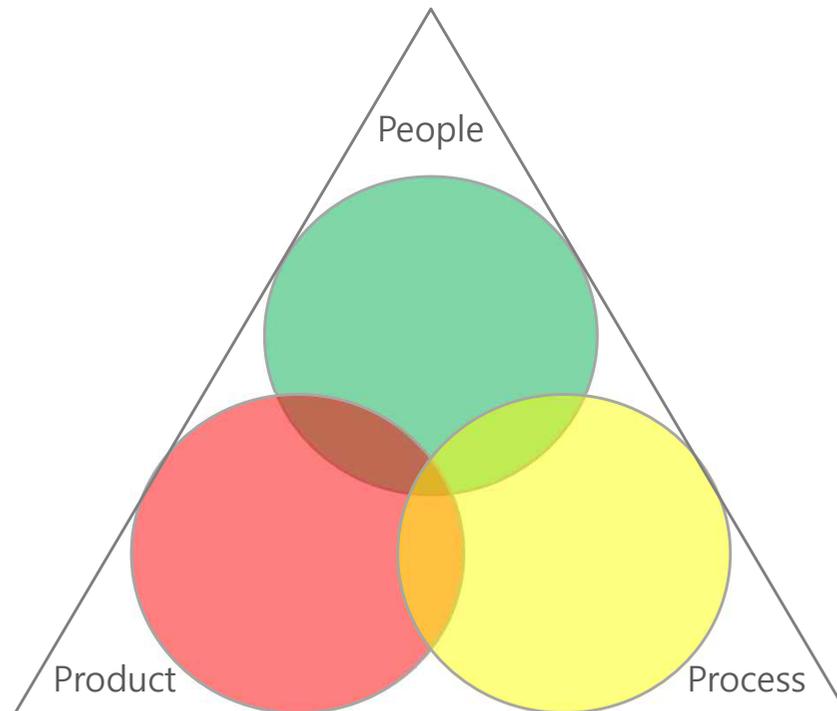
R&BD framework



3T & 3P

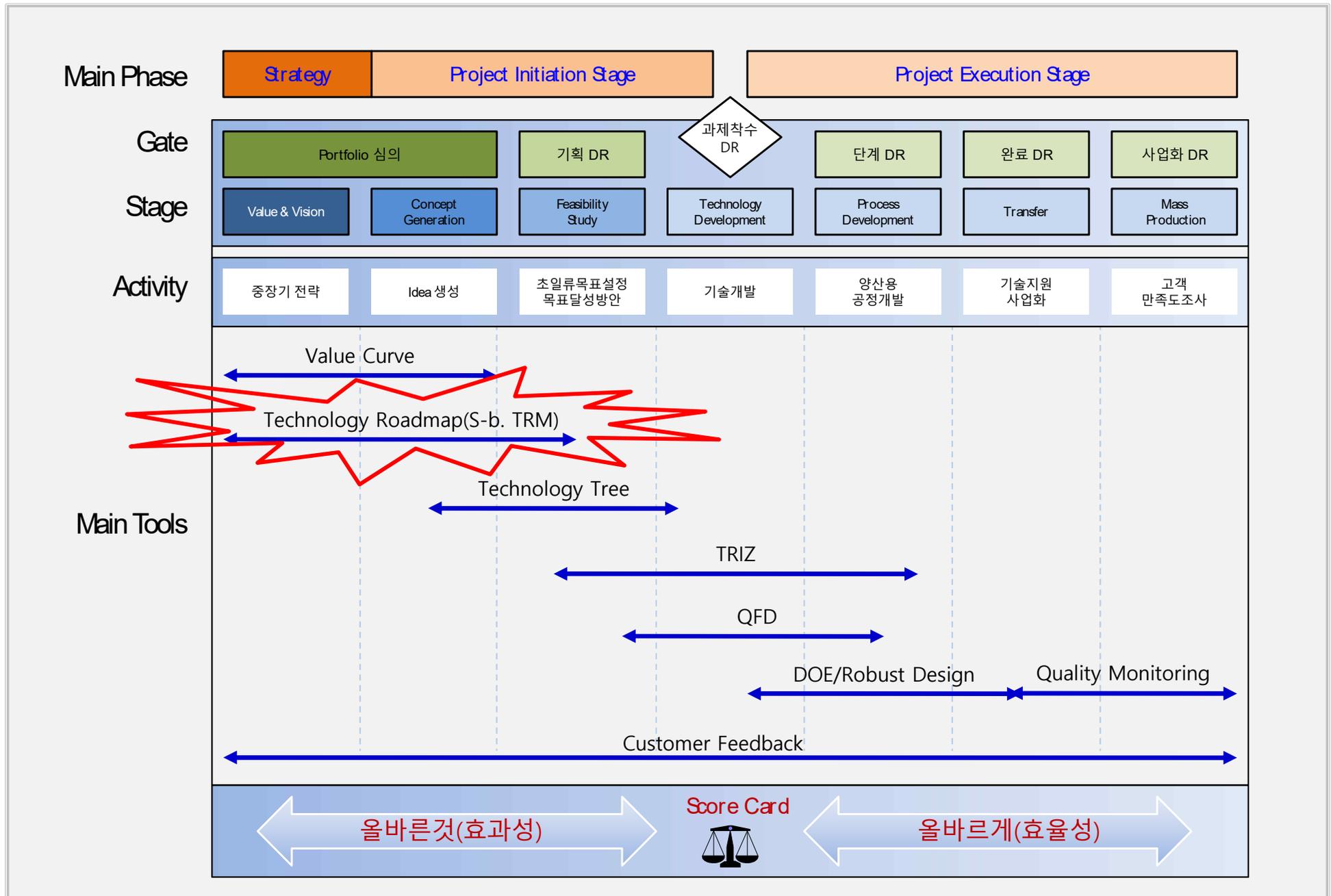
3T

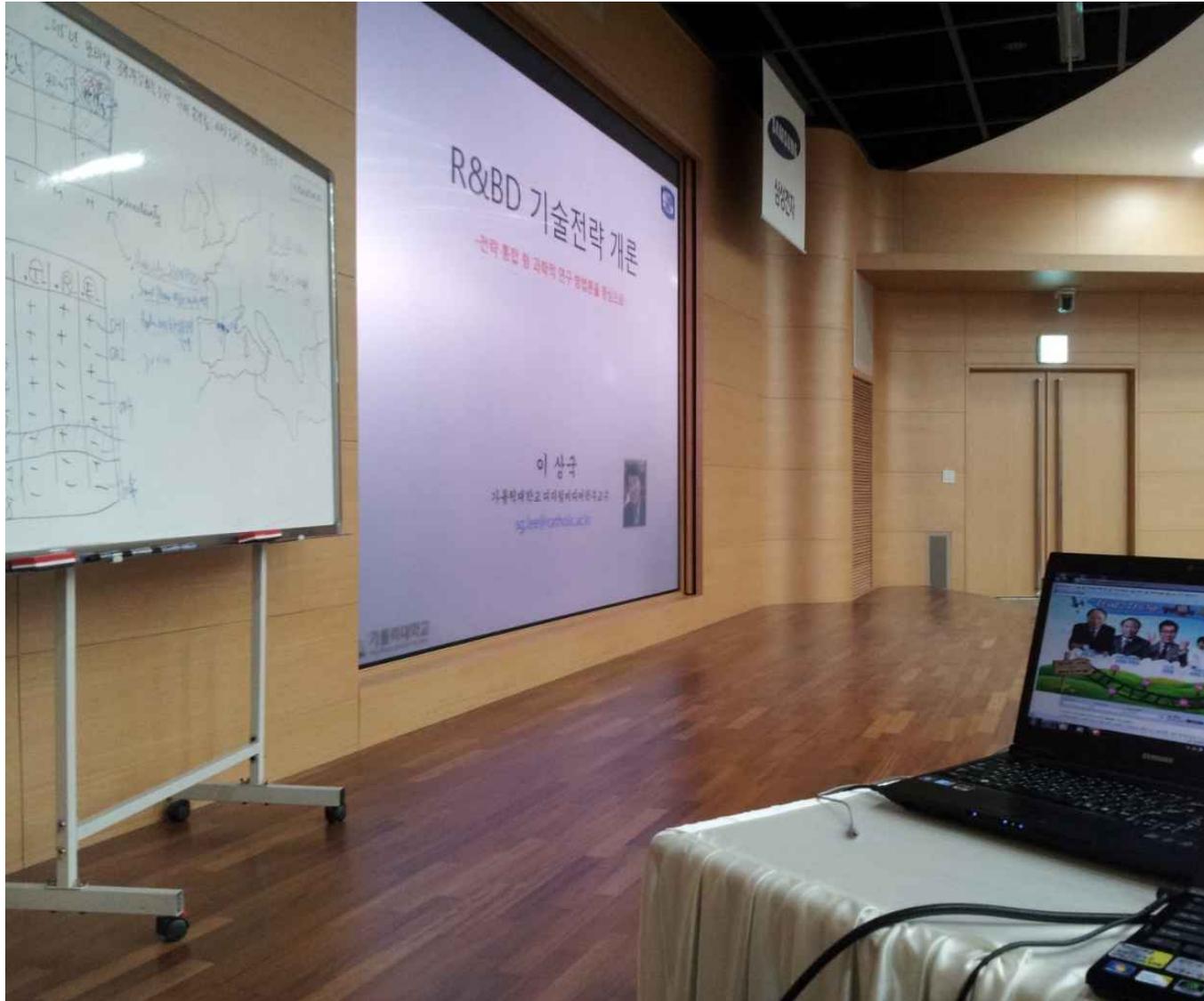
with



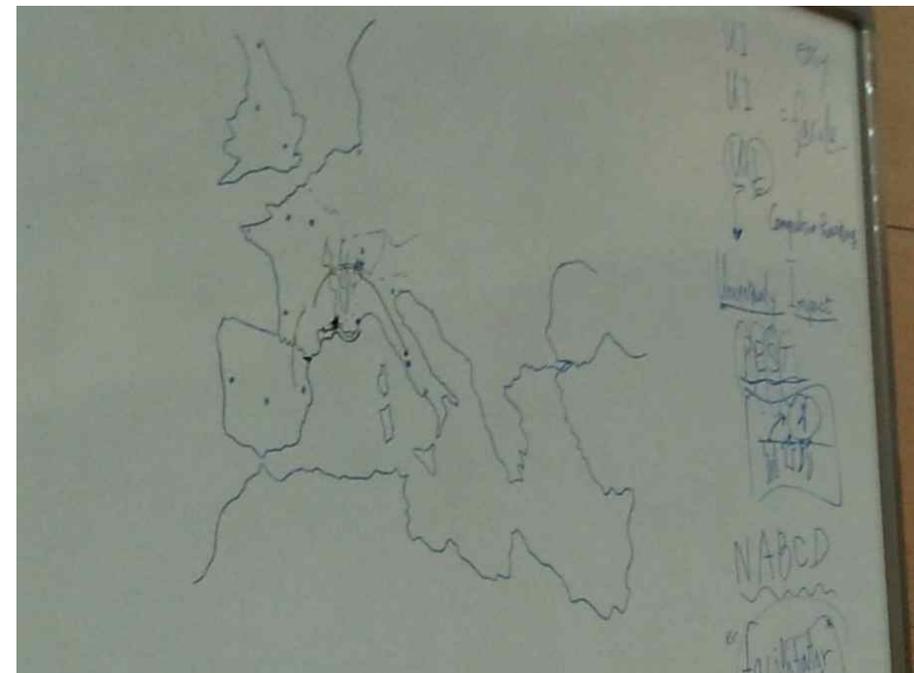
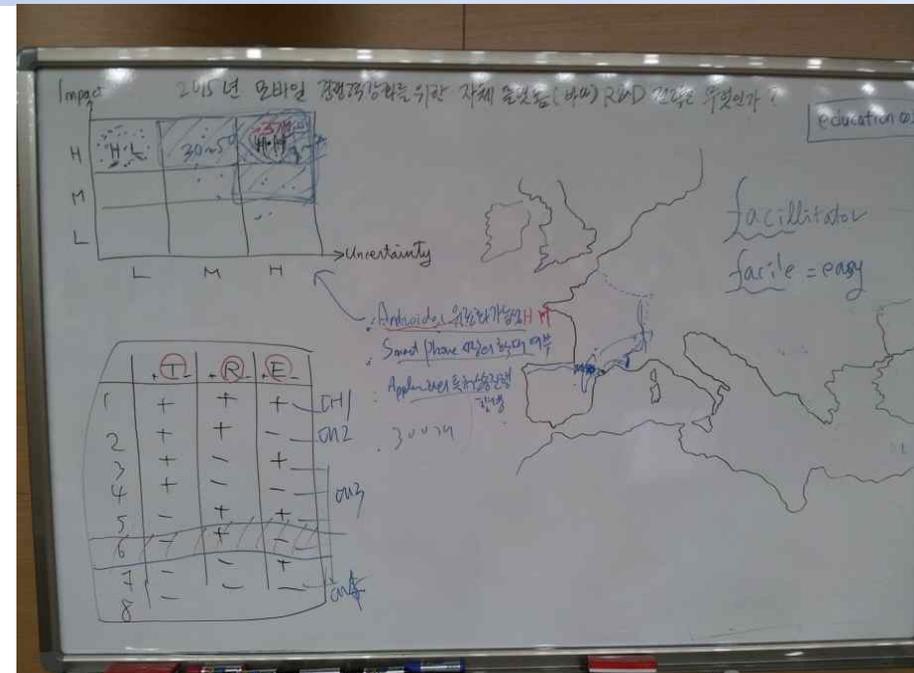
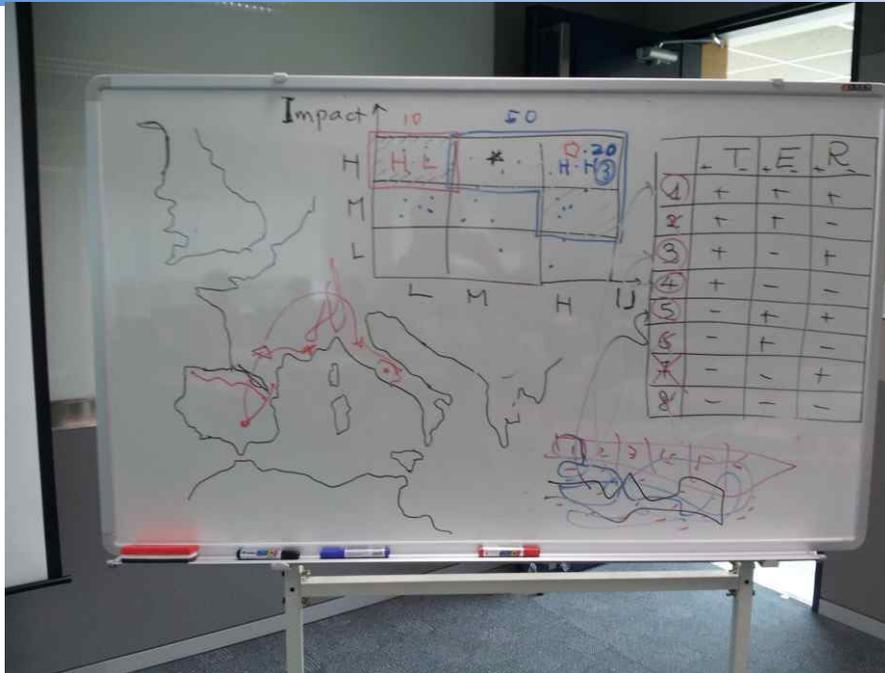
III. Designing a Qualitative- Quantitative Research

R&BD framework





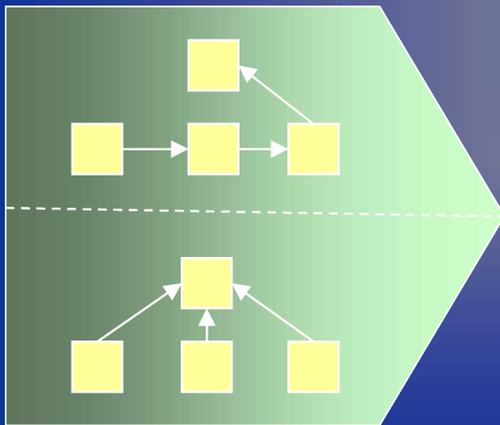
Lecture site: Scenario-based Technology Roadmap



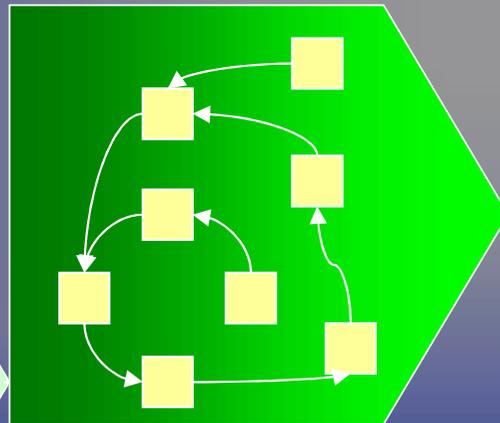
Thinking Process

<의사결정에 관한 사고방식의 발전단계>

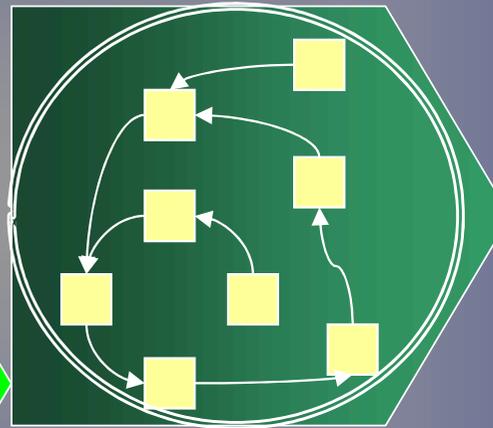
제1단계
논리적인 사고를 한다.



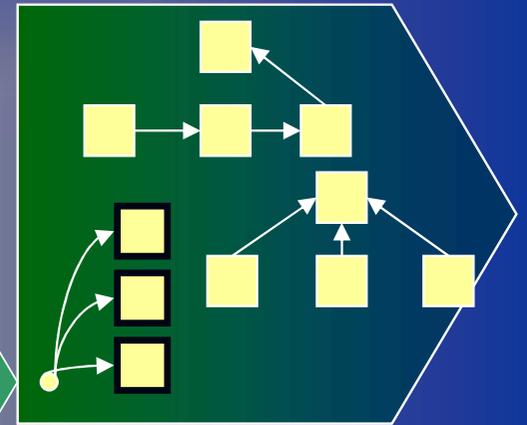
제2단계
복수 요소의
인과관계를 고려한다.



제3단계
객관적인 사고를 한다.



제4단계: 시나리오 싱킹
복안 사고가 가능하며
의사결정의 위험성에
대해서도 이해한다.

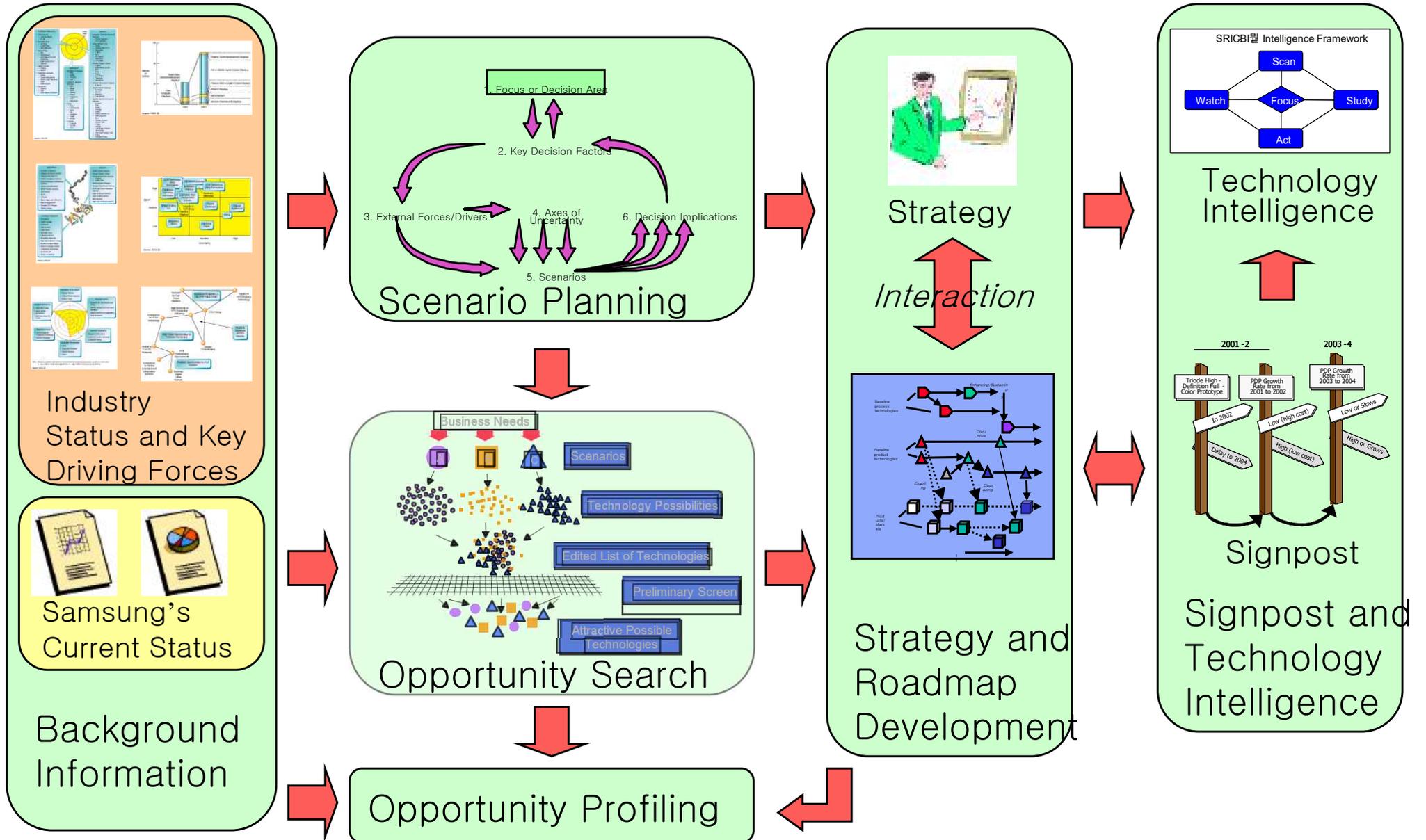


Logical Thinking → System Thinking → Objective Thinking → Scenario Thinking

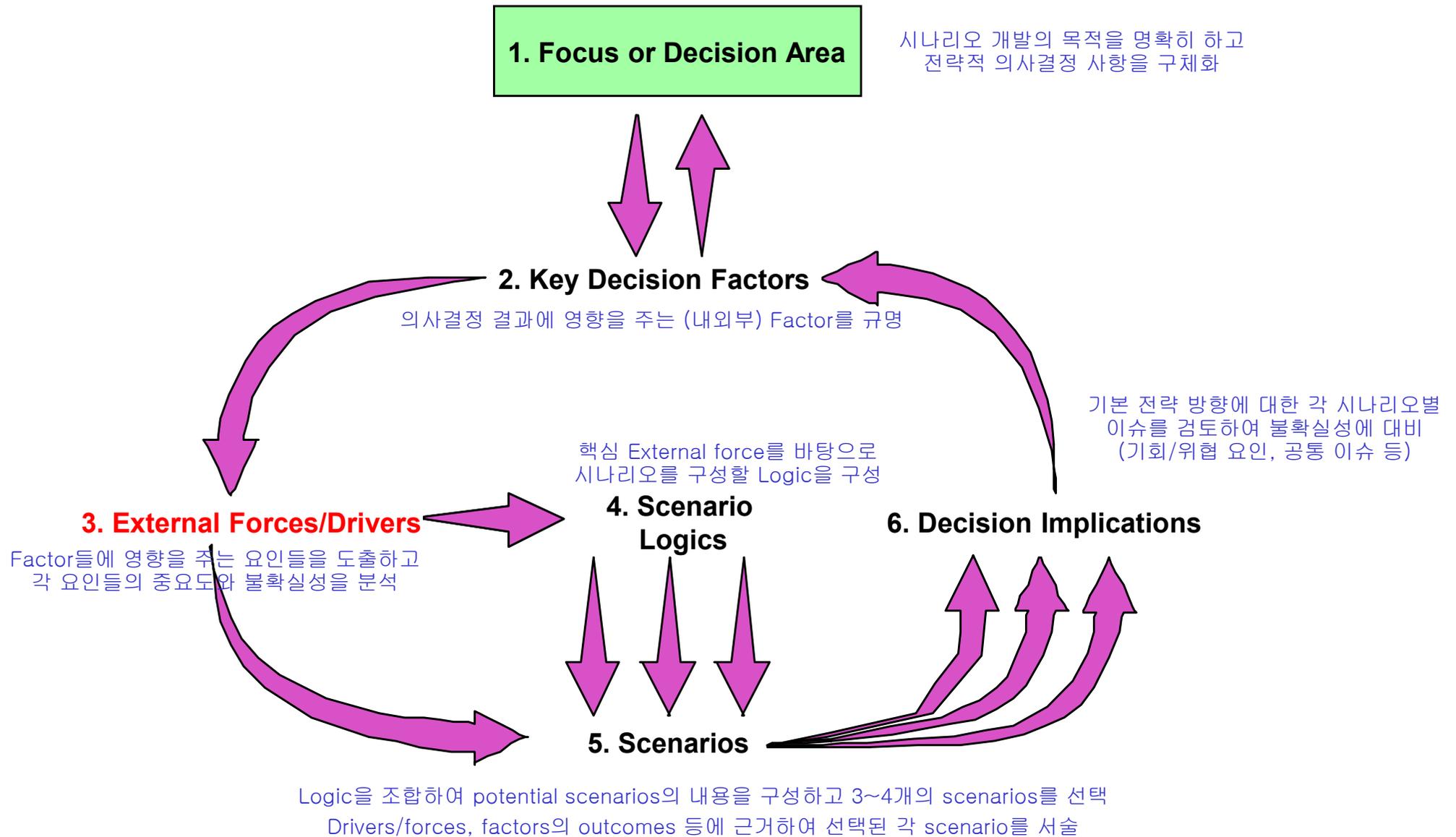
Scenario-based Technology Roadmap



Scenario-based Technology Roadmap

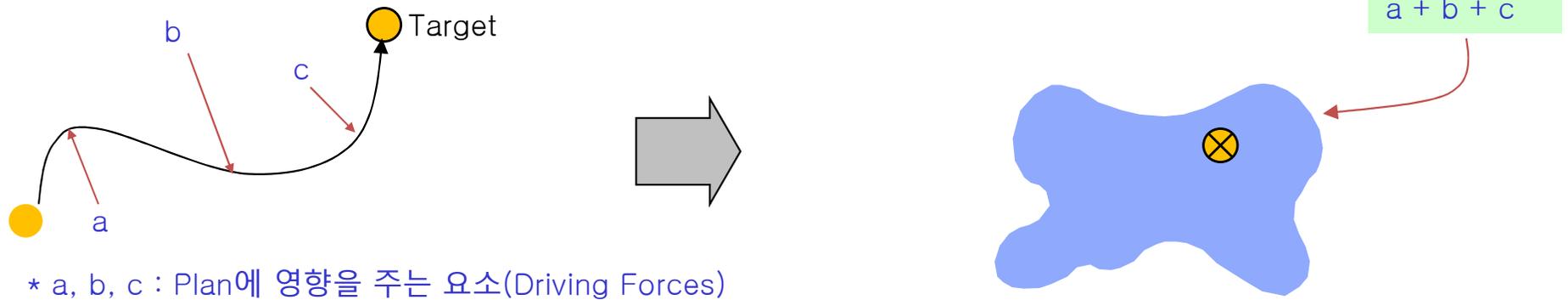


Scenario-based Technology Roadmap

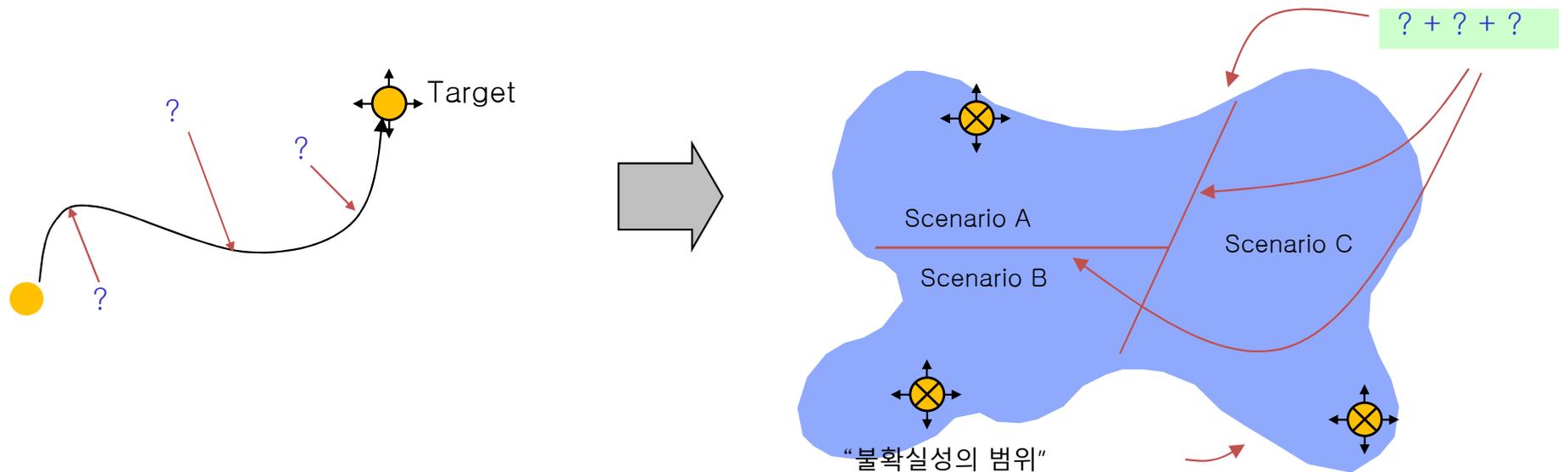


Scenario-based Technology Roadmap

□ Single Point Forecasting : (External Forces 확인 可) Fixed Target 전략 수립

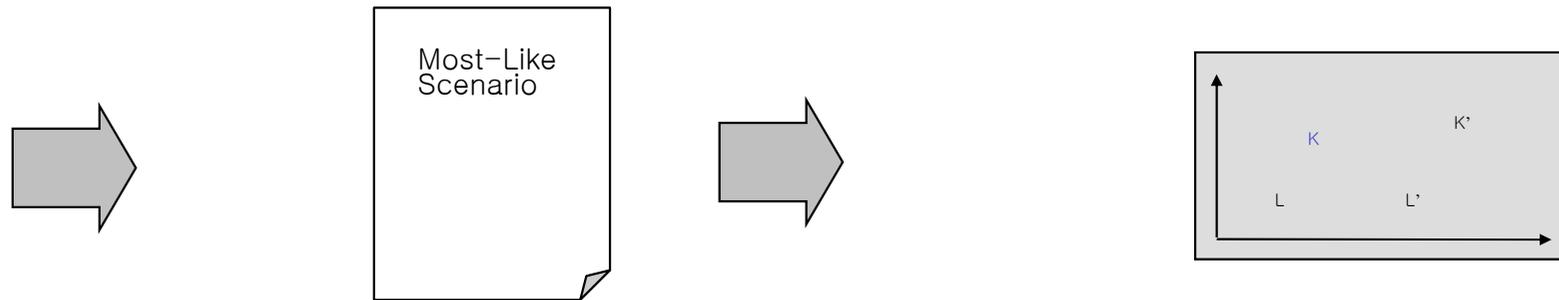


□ Scenario Planning : (External Forces 확인 不可) Moving Target 전략 수립

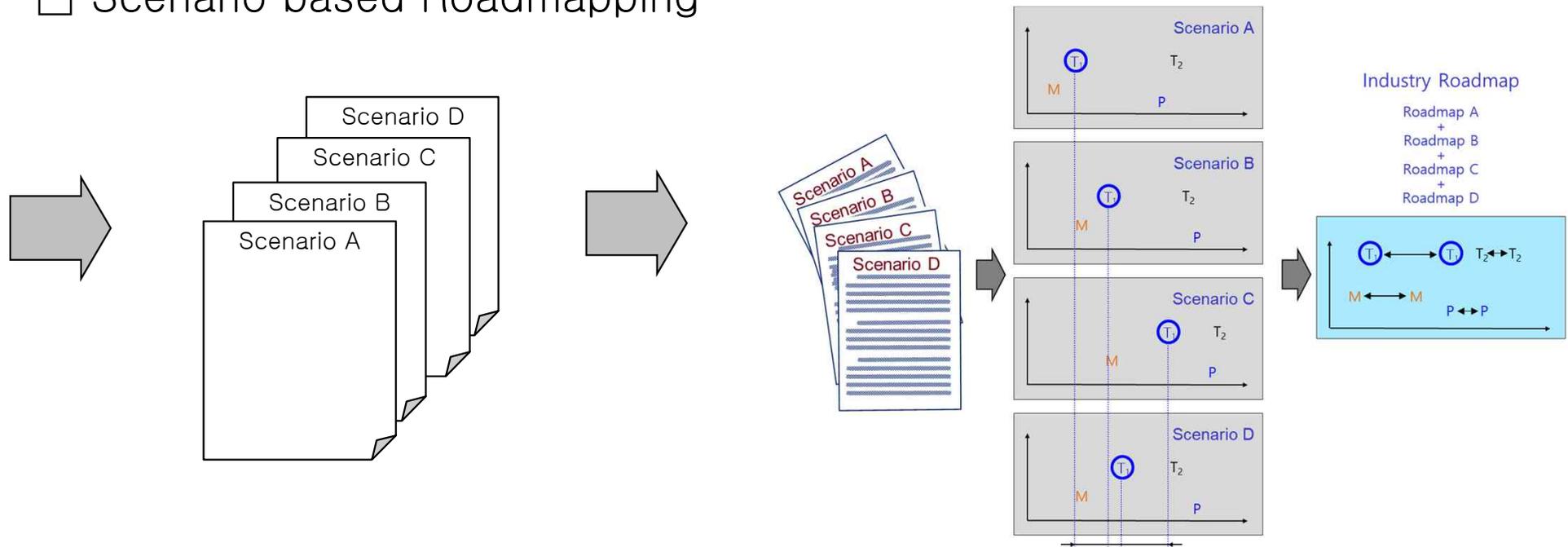


Scenario-based Technology Roadmap

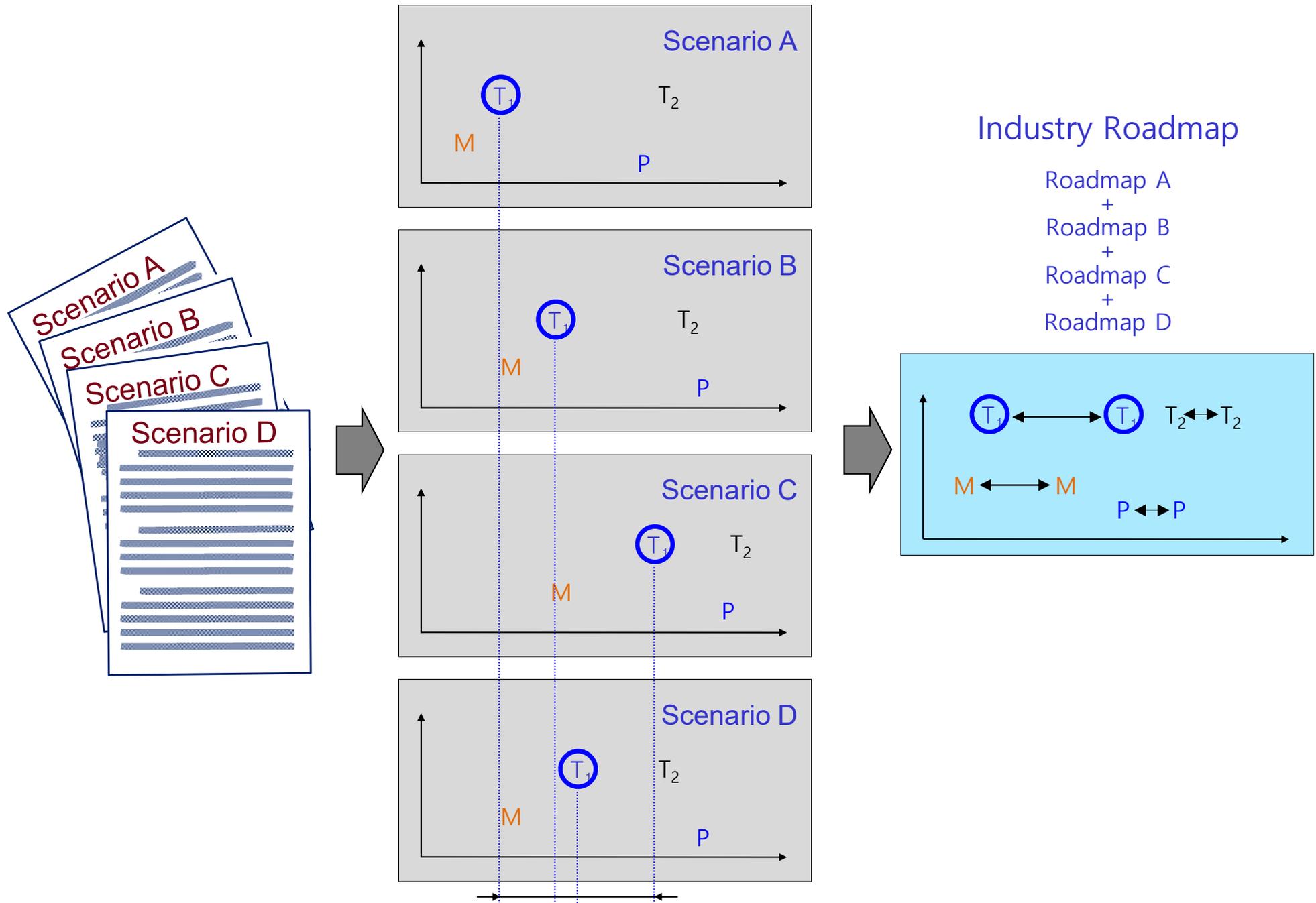
□ Single Point Forecasting based Roadmapping



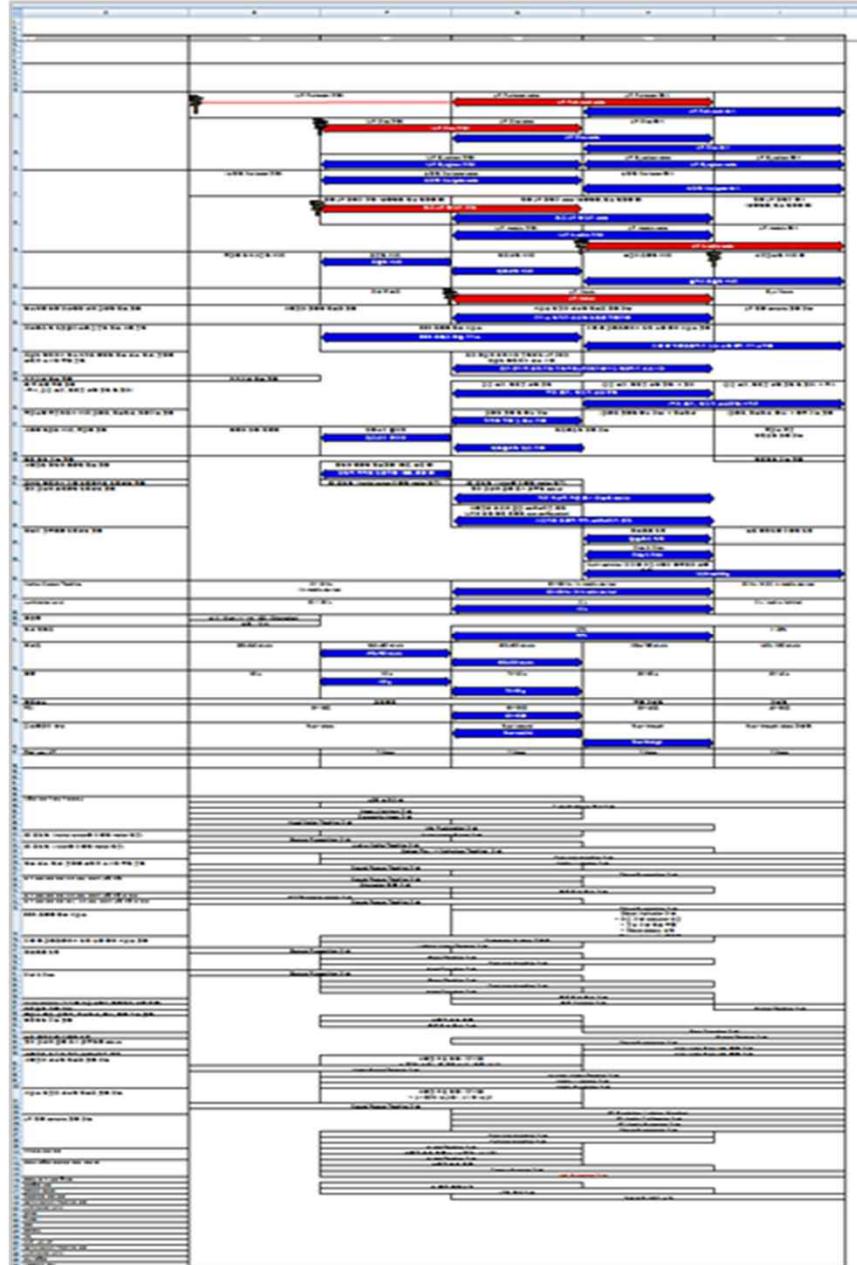
□ Scenario based Roadmapping



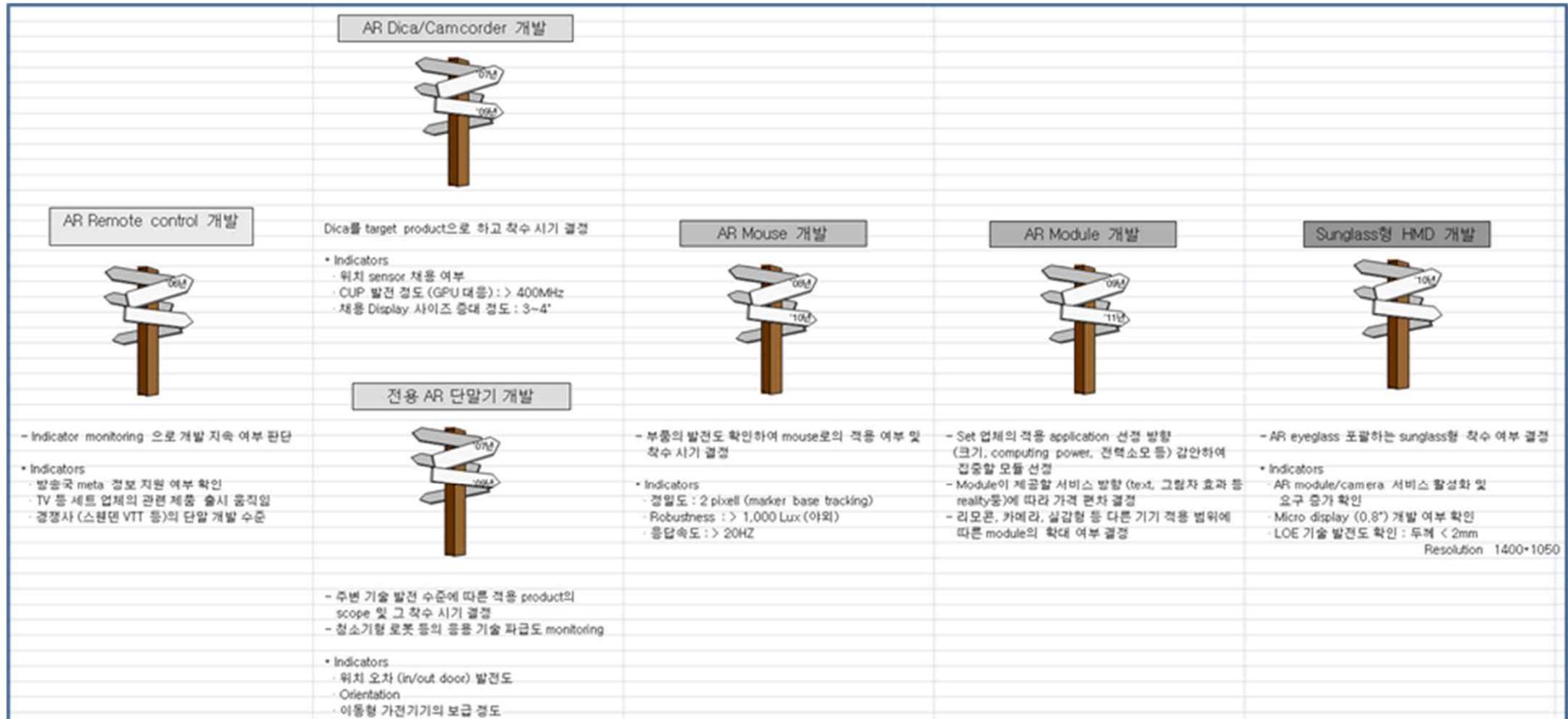
Scenario-based Technology Roadmap



Scenario-based Technology Roadmap: Augmented Reality

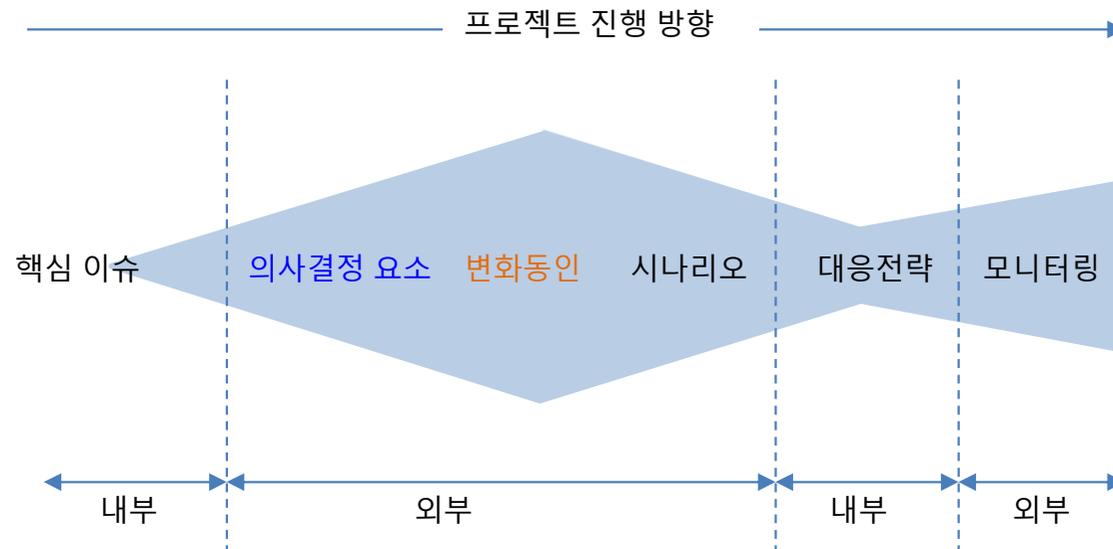


Scenario-based Technology Roadmap: Augmented Reality

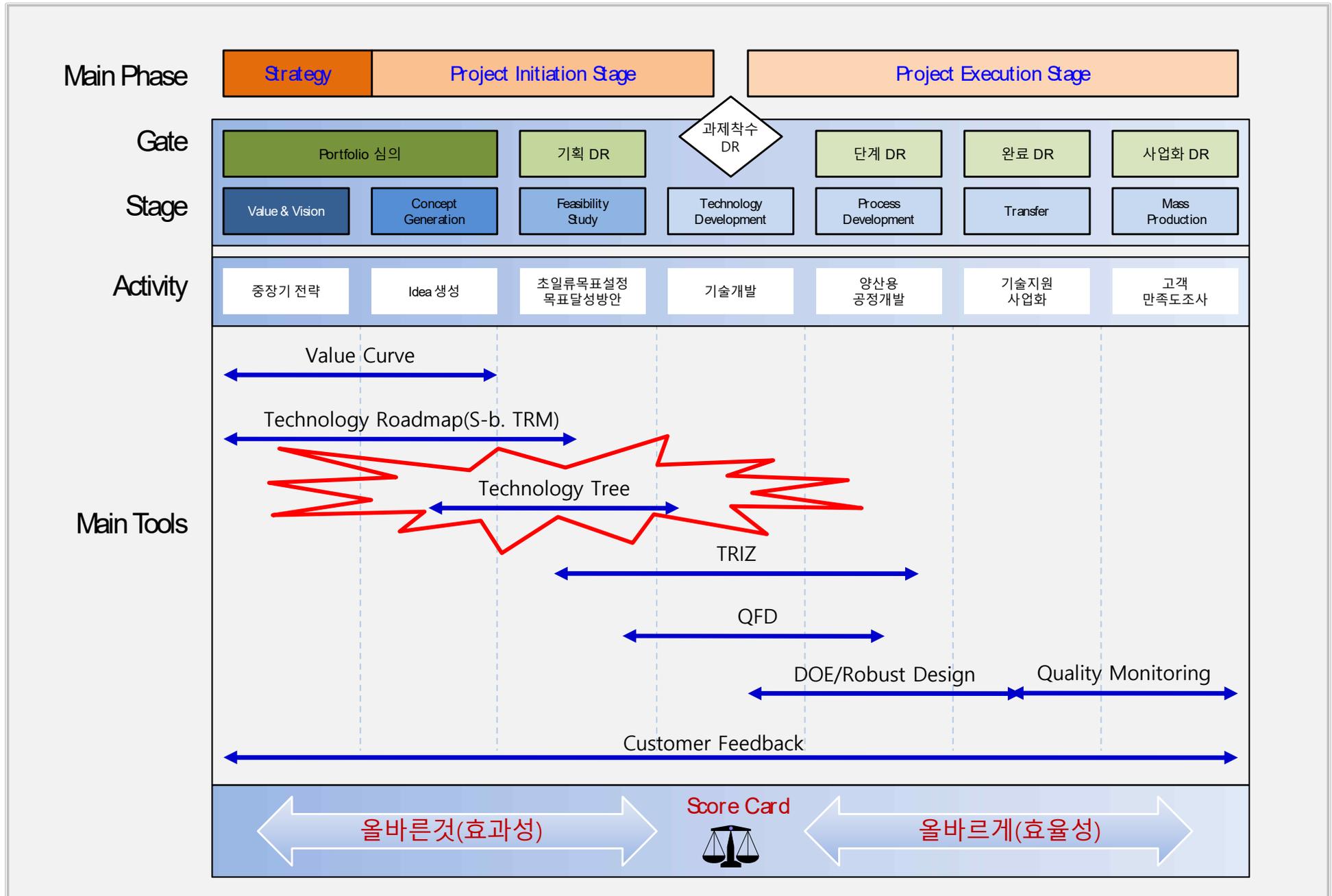


Signpost 의 요건: '측정가능성', '추적 가능성', '조기경보 가능성', '정보 수집 가능성', '비용 효과성'

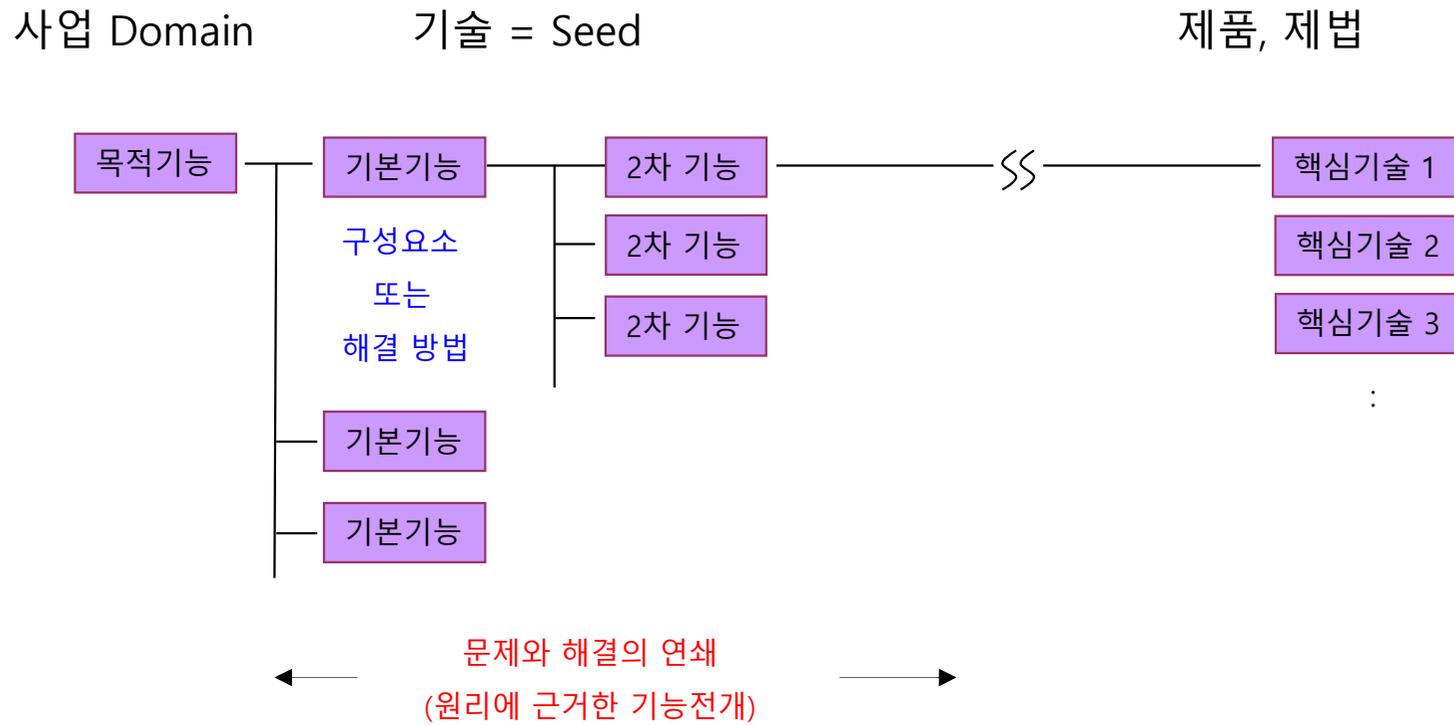
Scenario-based Technology Roadmap



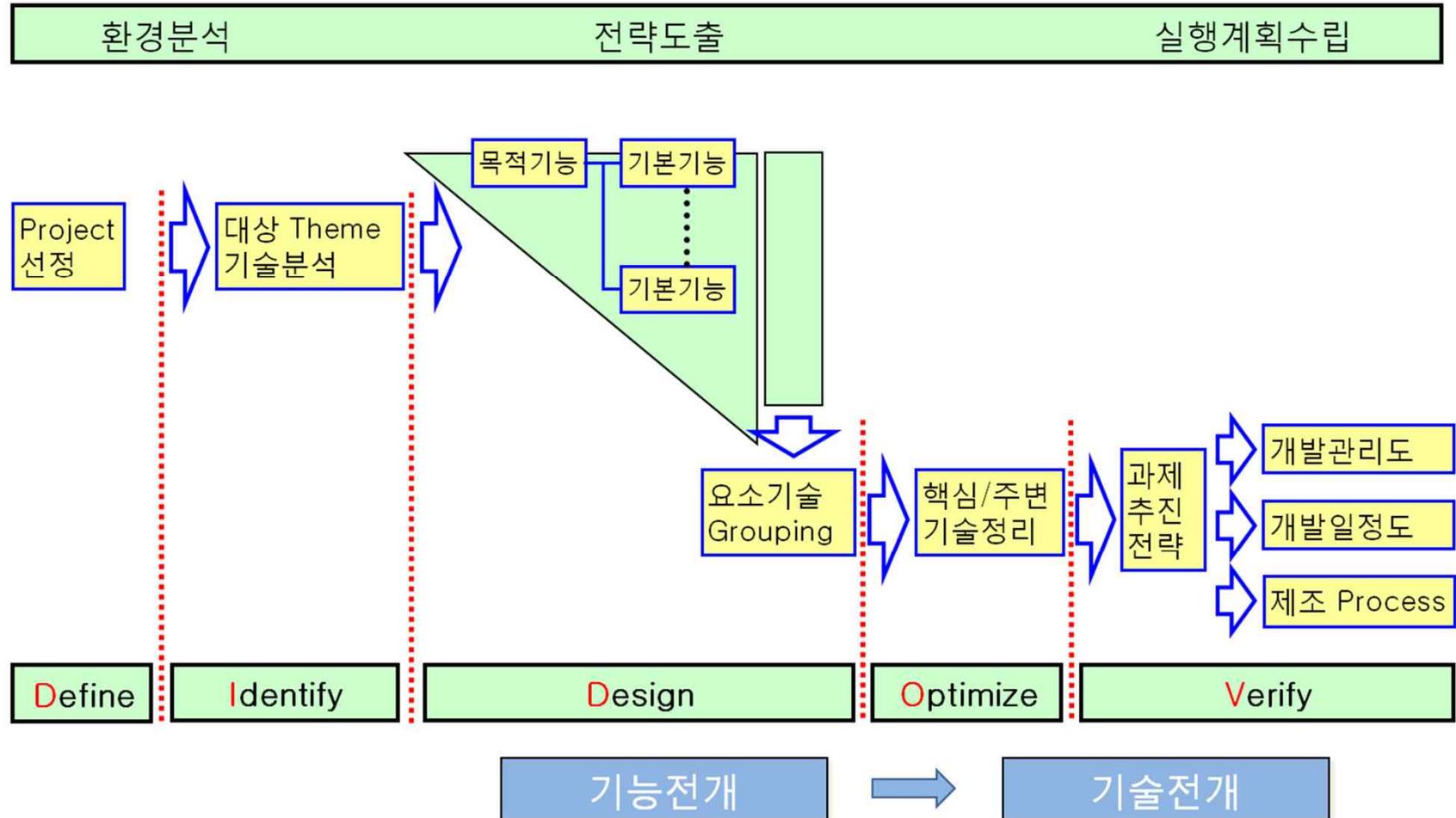
R&BD framework



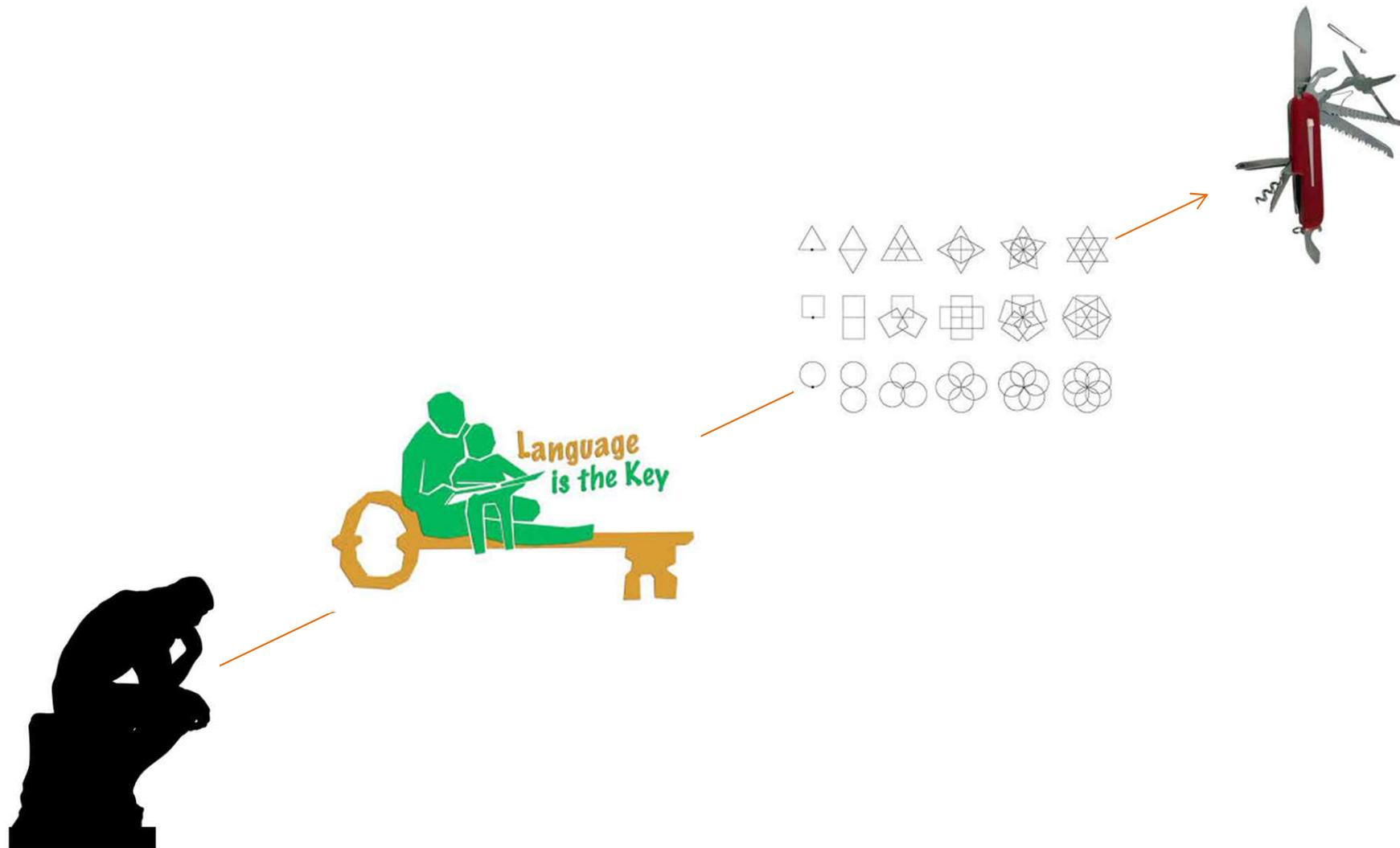
Technology Tree 형태



Technology Tree Deployment

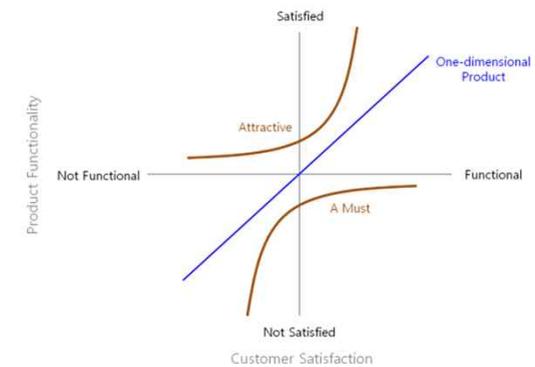
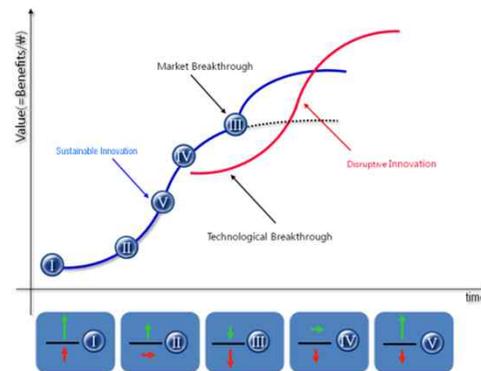
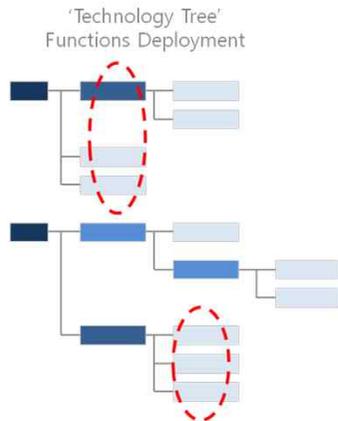
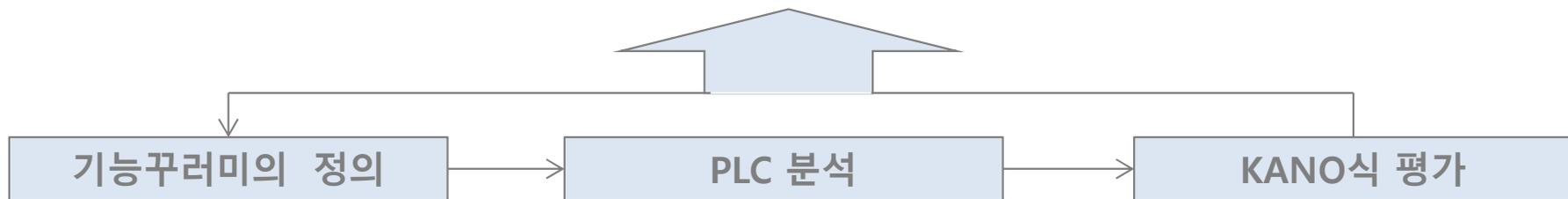


TLSF(Thinking, Language, Shape, Function)

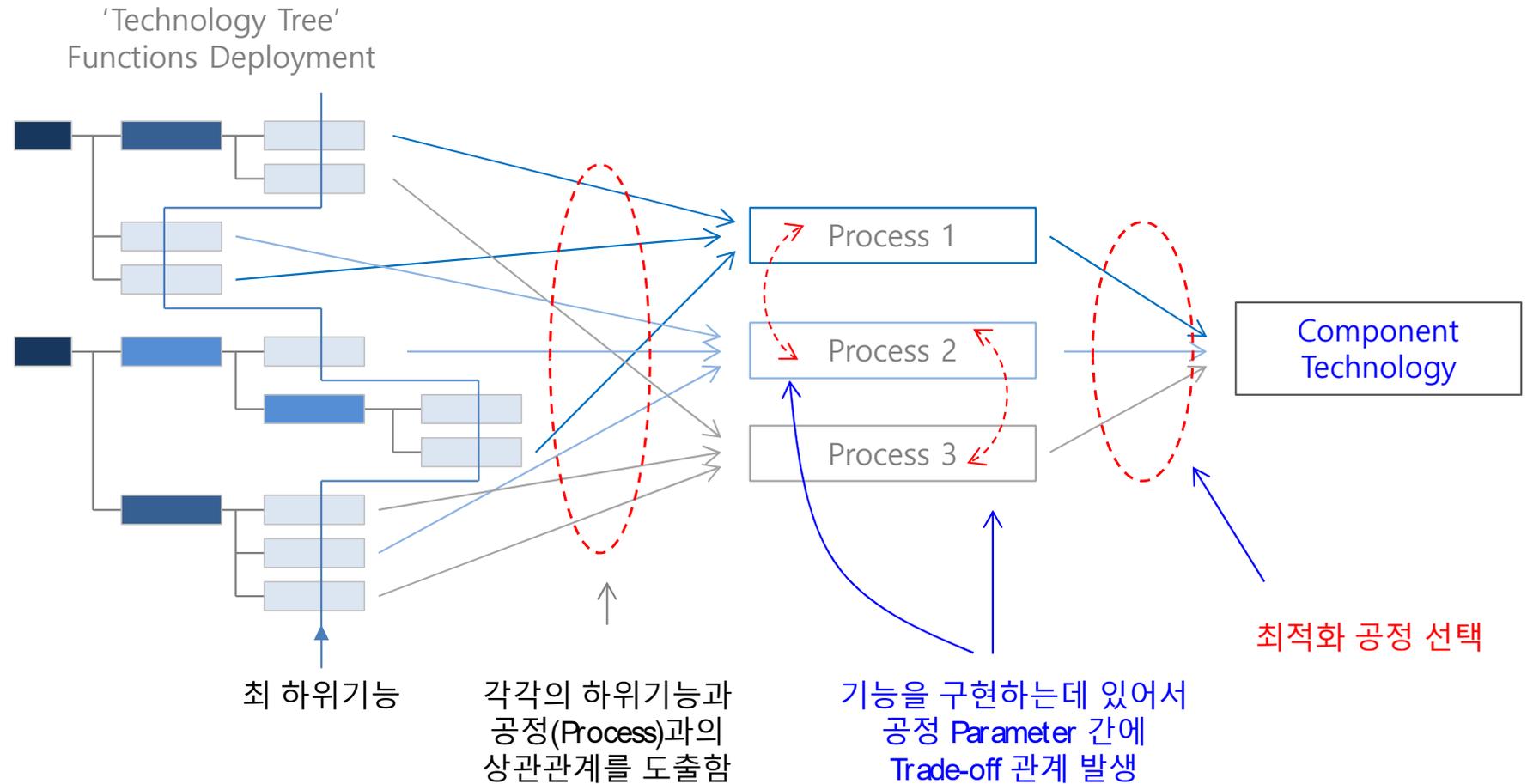


Component Technology 목적 기능을 선정하기 위한 사고 절차

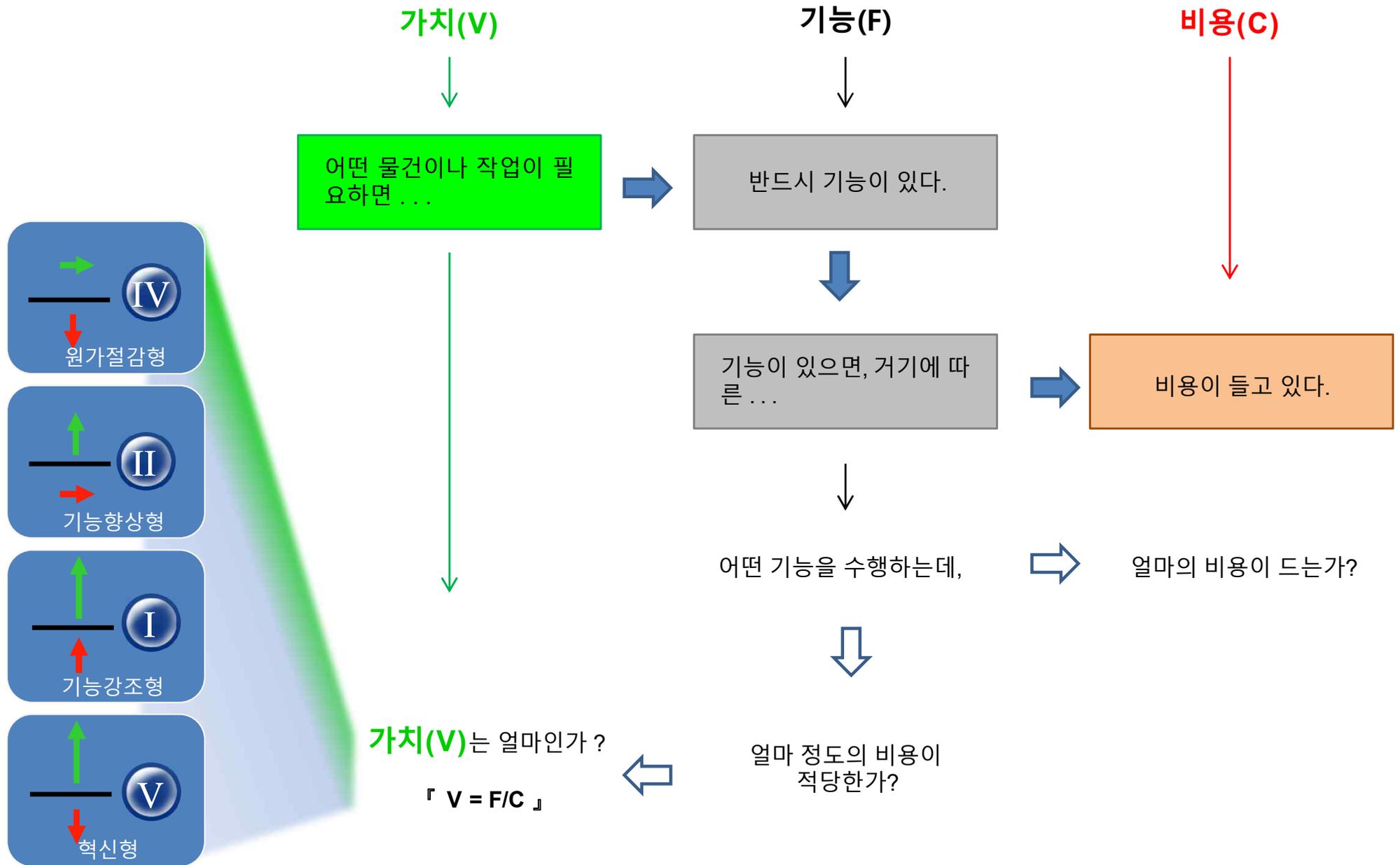
차별화된 기능을 선정



Component Technology 기능-공정-기술의 상관관계 분석



Technology Tree Deployment



Technology Tree Deployment

- 기능 정의(Identify Function)를 위한 6가지 질문

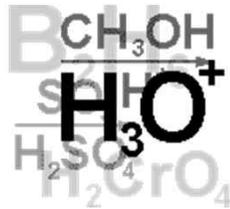
① 그것은 무엇인가?



② 그것은 무슨 역할을 하는가?



③ 그것은 어떻게 작용하는가?



④ 그것은 어떻게 사용하는가?



⑤ 그것의 목적은 무엇인가?



⑥ 그것의 목표는 무엇인가?



Technology Tree Deployment

- 명사와 동사를 이용하여 단순하게 표현

- 복합적 표현은 피한다.
 - 전력을 저장하여 공급한다. → 전력을 저장한다. 전력을 공급한다.
- 동사는 다각적인 발상이 가능하도록 표현 한다. (능동태와 수동태)
 - 불을 붙인다. → 열을 낸다.
 - Aesthetic (or Sell)Function → 수동태의 동사와 정성적 표현으로 측정할 수 없는 명사로 표시
- 상태를 나타내는 표현이나, 부정적 표현을 쓰지 않는다.
 - 녹슬지 않게 되어 있다. → 녹을 막는다.
 - 소음을 내지 않는다. → 소음을 막는다.
- 부사나 형용사를 사용하는 경우:
 - 종합적인 상태를 나타내려 할 때
 - 발산(發散)적 사고를 도모하기 위해

- 평가와 측정이 가능하도록 표현

- 창조적인 기술 발굴 기회를 제공



Technology Tree Deployment

불을 붙인다.



열을 낸다.

연료를 산화 시킨다.

~을 문지른다.(마찰)

~을 모은다.(光學)

~을 섞는다.(화학반응)

~을 부딪친다.(충돌)

etc.

Technology Tree Deployment

- 상위(기본) 기능과 하위(보조) 기능의 구별

- 質問: 『① 그것은 무엇인가?』 → 문을 개폐하는 경첩이다.

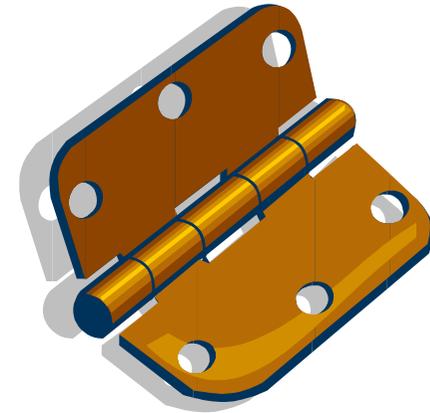
- 質問: 『② 그것은 무슨 역할을 하는가?』

- 문을 회전 시킨다.
 - 문을 지지한다.
 - 문을 기둥과 결합한다.

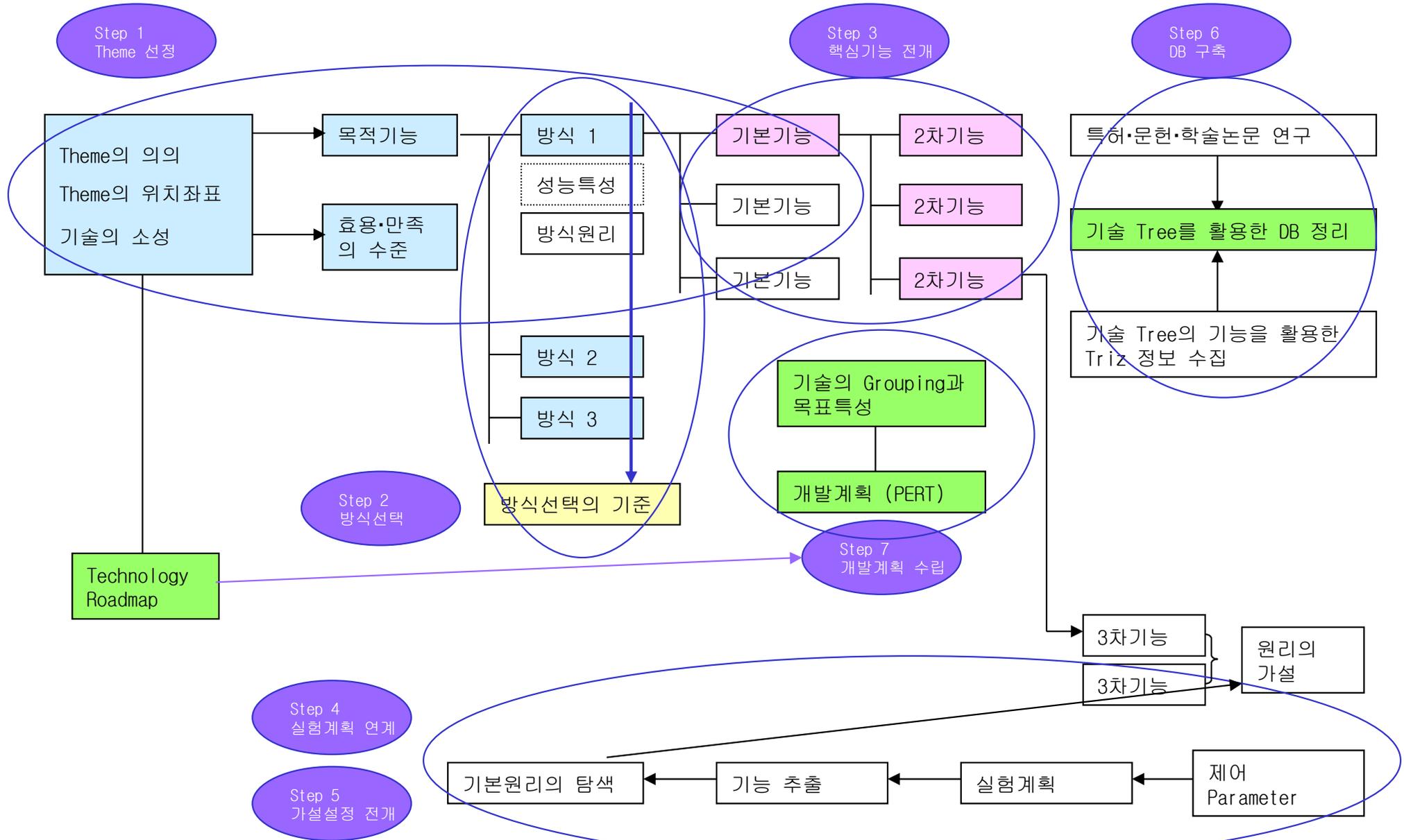
- 『문을 지지하기 위하여 문을 회전시키는가?』 (X)

- 『문을 회전시키기 위하여 문을 지지하는가?』 (O)

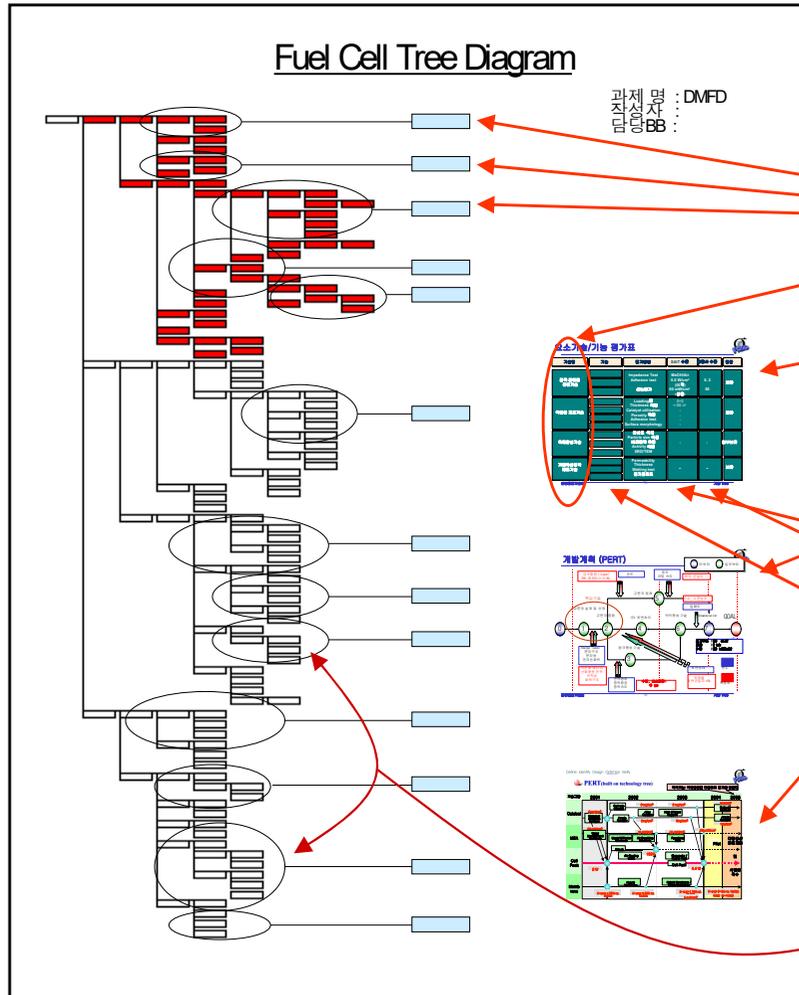
- 문을 지지하는 목적은 문을 회전하는데 있으므로, 문을 회전한다는 기능이 상위기능이 된다.



Technology Tree Deployment



Technology Tree Deployment

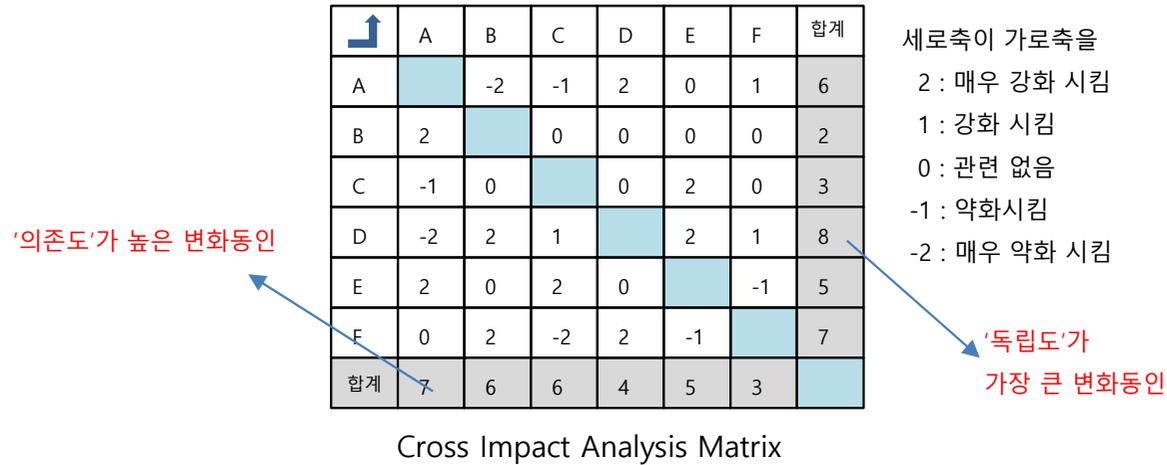


● 기술Tree Diagram에 나타날 항목

- 기능전개에 의한 핵심 기술 도출
- Make or Buy (아웃소싱)
- 원천특허
- 개발계획(PERT)
- 원리도 → 전달함수
- Parameter & Spec → Score Card
- 경쟁사 수준 비교
- 측정 Parameter/평가방법
- 기능간의 Contradiction은 TRIZ로 해결

Component Technology

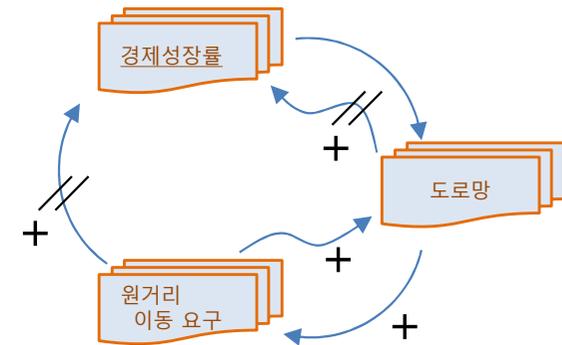
1. Cross Impact 분석법 :



2. AHP(Analytic Hierarchy Process) 방법 :

↗	변화동인 1	변화동인 2	변화동인 3	변화동인 4	변화동인 5	합 계
변화동인 1	1	1/2	1	2	1/3	4.8
변화동인 2	2	1	1	1/3	3	7.3
변화동인 3	1	1	1	1/2	2	5.5
변화동인 4	1/2	3	2	1	1	7.5
변화동인 5	3	1/3	1/2	1	1	5.8

계층분석 매트릭스(Analytic Hierarchy Matrix)

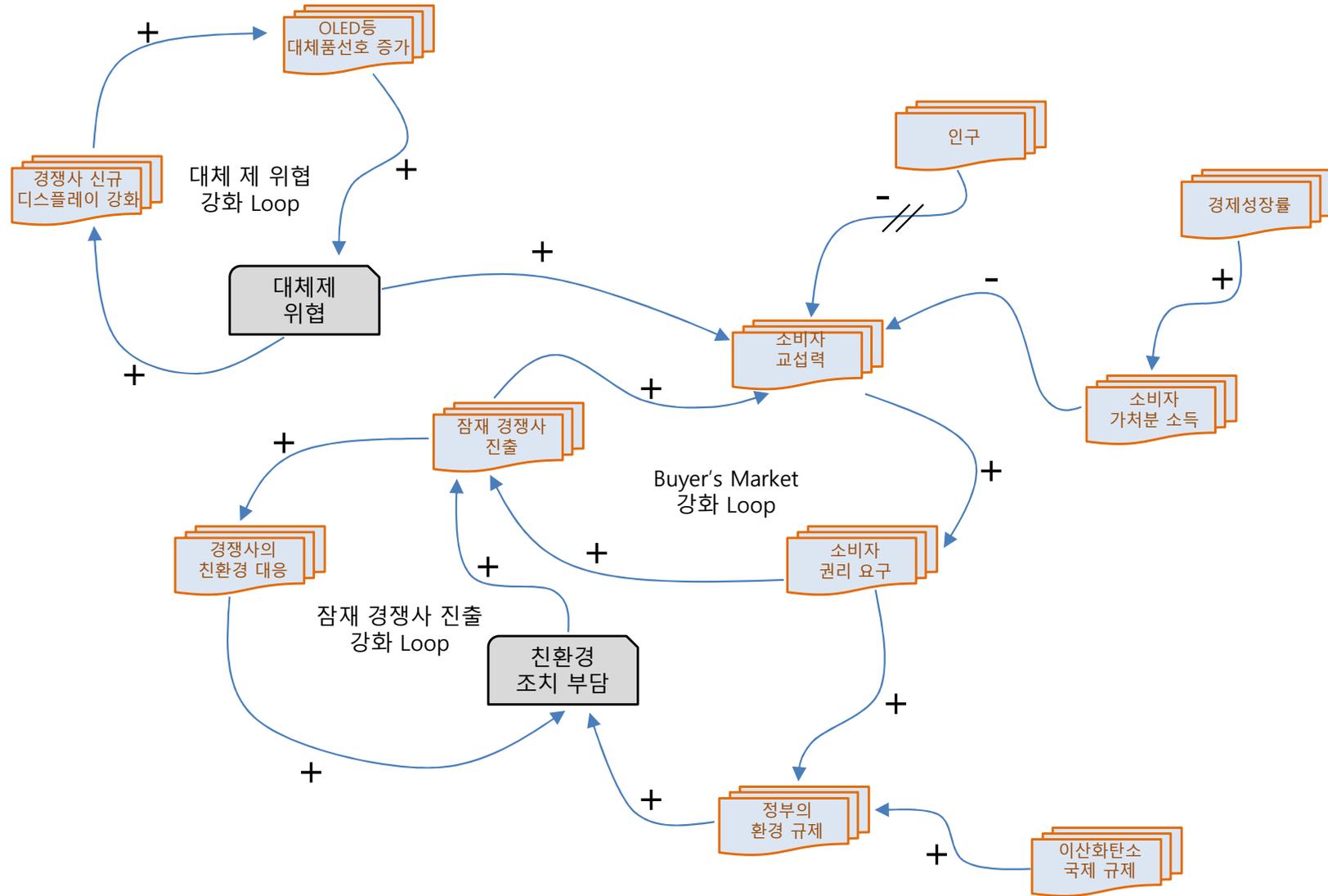


인과고리(Causal Loop)와 핵심변화동인

3. 투표법:

4. 인과고리(Causal Loop)작도법 :

Component Technology



통합된 인과고리 사례 - LCD 디스플레이 기업

 핵심동인

Core Technology

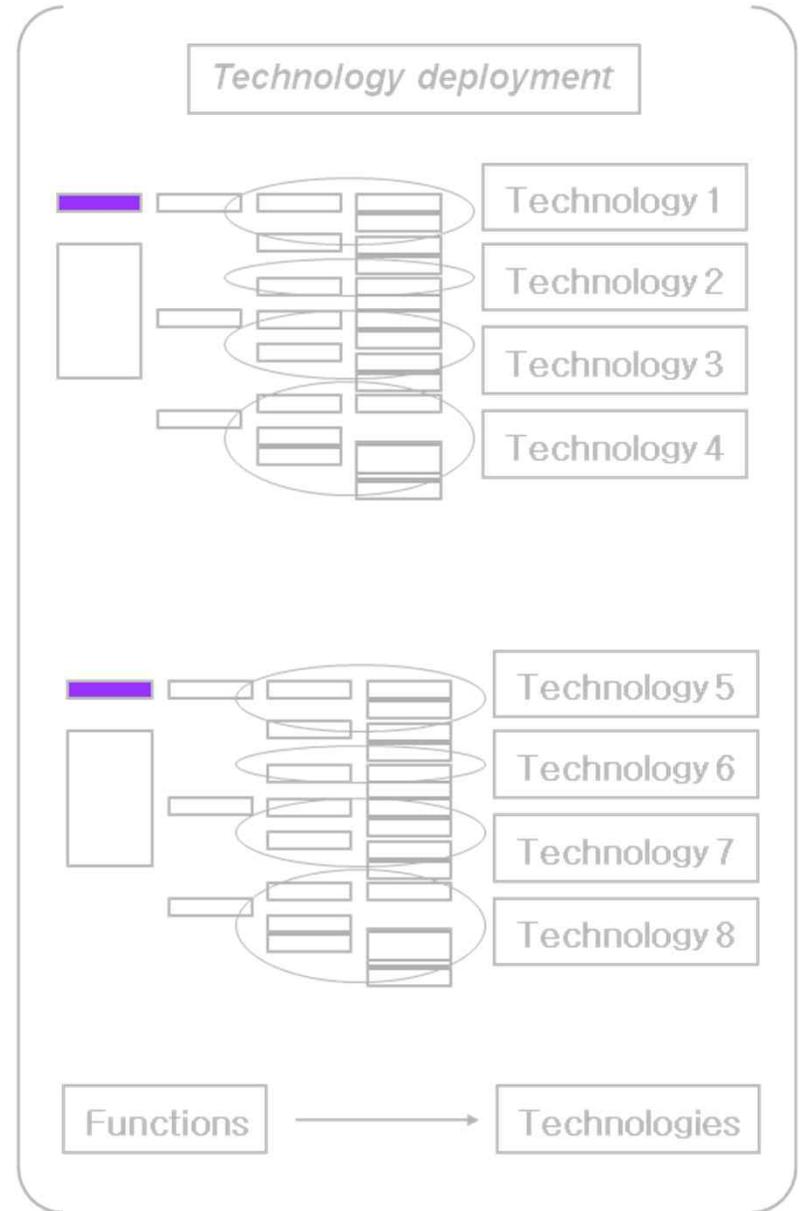
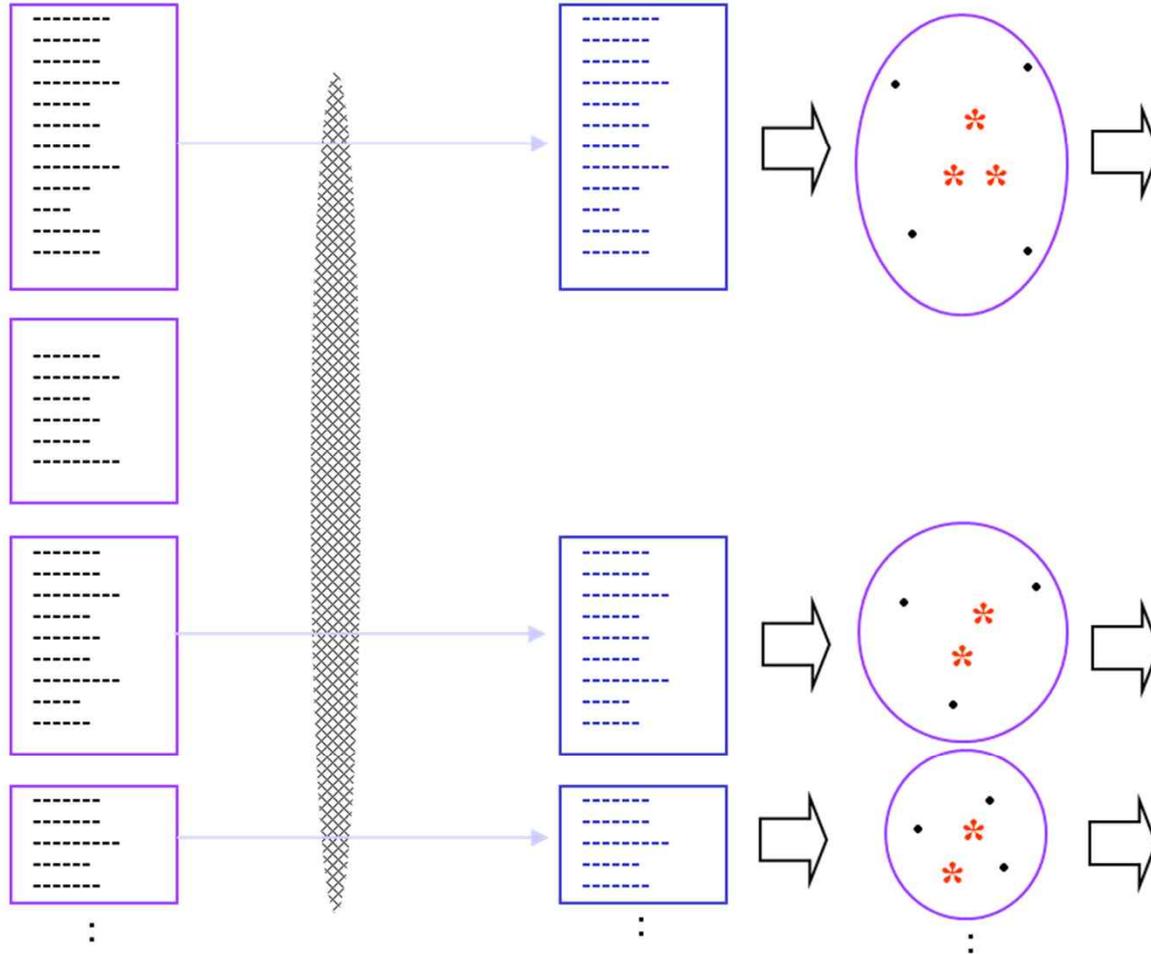
Idea Generation & Clustering

Selecting the Clusters

Screening Criteria

Refining the Clusters

Technology deployment

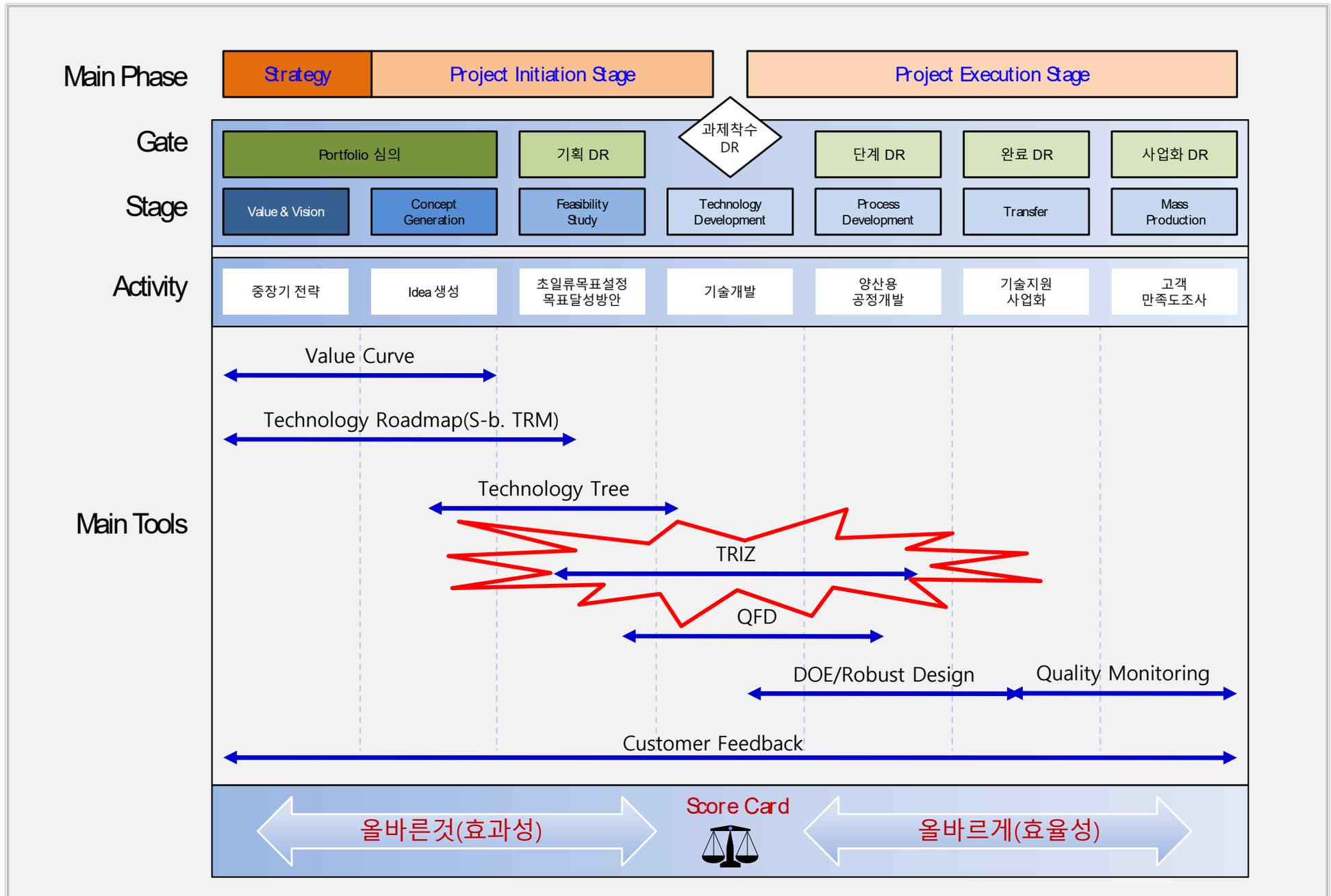


Core Technology

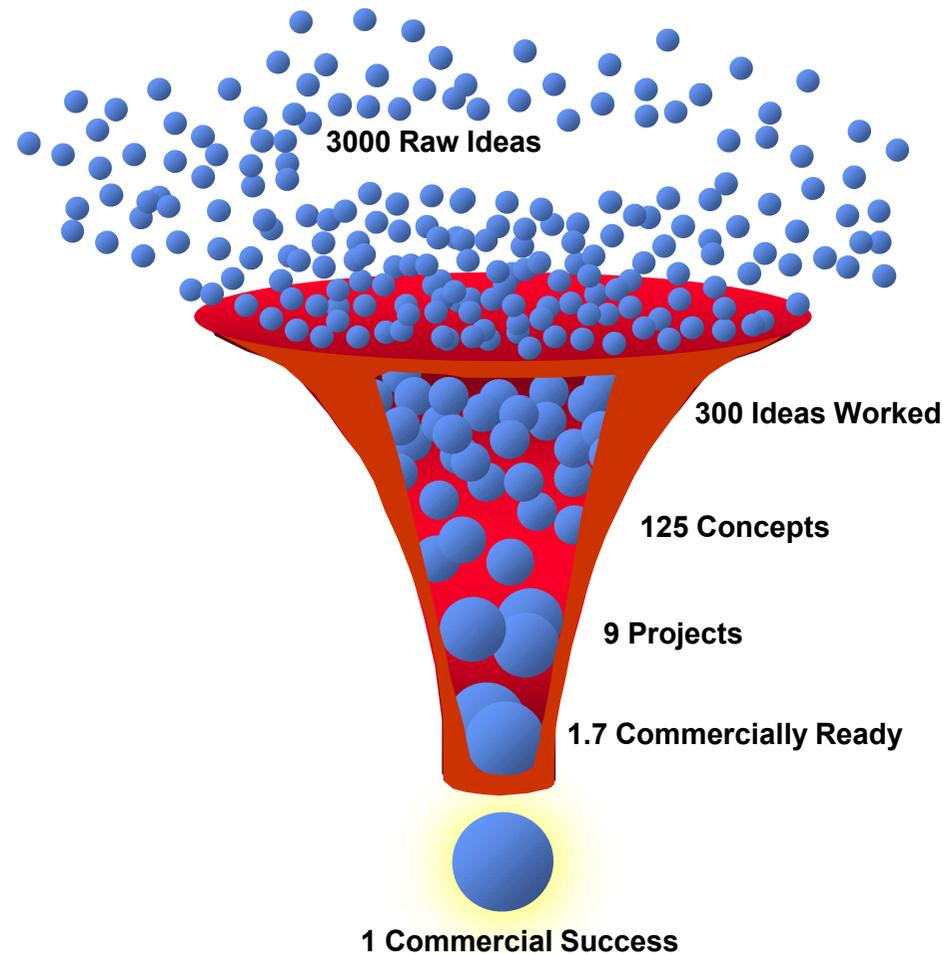
Sample List of Selection Criteria

Potential Market Size	Small (\$25 million/year)	Medium (\$100 million/year)	Large (\$250+ million/year)
Sustainable Advantage	Low (one of many players)	Medium (leadership for 2 years)	High (leadership for 5+ years)
Leverage	Low (isolated market)	Medium (limited migration potential)	High (direct step to large markets)
Customer Urgency	Low (nice to have)	Medium (should have)	High (must have)
Commercial Risk	High (many competitive options)	Medium (uncertain market dynamics)	Low (clear need for unique product)
Strategic Fit to Company	Low (non-core business)	Medium (core business)	High (new core business)
R&D Investment Level	Large (> \$10 million)	Medium (\$2-10 million)	Small (< \$2 million)
R&D Time Requirement	Long (> 5 years)	Medium (2-5 years)	Short (< 2 years)
Capability/Experience	Low (little experience)	Medium (some experience)	High (core competencies)
Technology Challenges	High (substantial research)	Medium (some development)	Low (established)

R&BD framework



제품개념에 있어서 근본적인 문제점을 지적하는 사례



3000 Raw Ideas = 1 Commercial Success

시장이 엔지니어에게 요구하는 수준

요구 수준



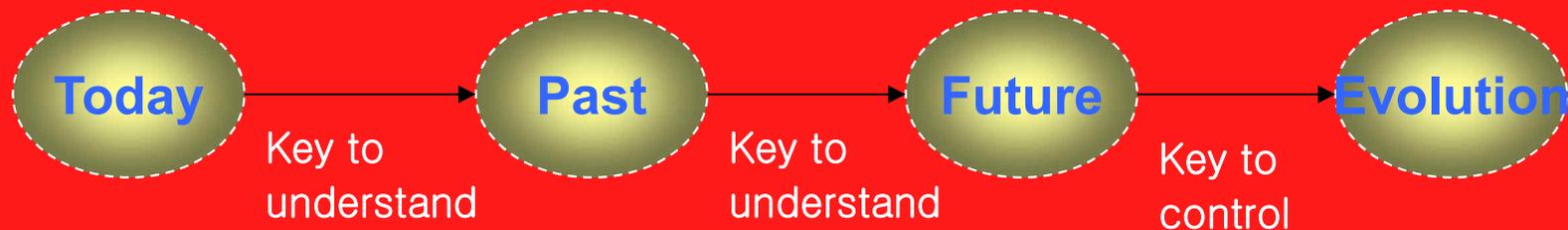
Fundamental Mindset

1 The Present is the Key to Understand the Past.

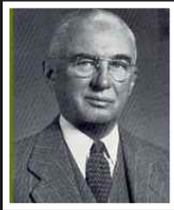
2 The Past is the Key to Understand the Future.

가까운 미래는 아주 먼 과거와 닮아 있다.

3 Understanding Future is the Key to control evolution.



History of Problem Solving Tech.



Alex Osborn Buffalo
Brainstorming 1954
www.CEF-CPSI.org



William Gordon Harvard
Synectics 1961
www.synectics.com



Tony Buzan
Mind Mapping 1968
www.mind-map.com



Edward De Bono
Lateral Thinking 1974
www.edwarddebono.com



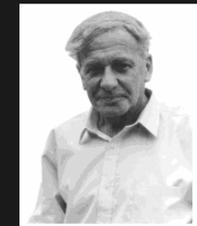
Larry Miles GE
Function Analysis 1947
www.valuefoundation.org



Yoji Akao
QFD 1960
www.qfdi.org



Eli Goldratt 1980
Theory of Constraints
www.goldratt.org

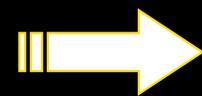
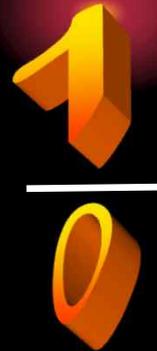


Genrich Altshuller
TRIZ 1985
www.aitriz.org

Ideality(이상성): 지속성, 진화의 지향점



[이상적 목표]



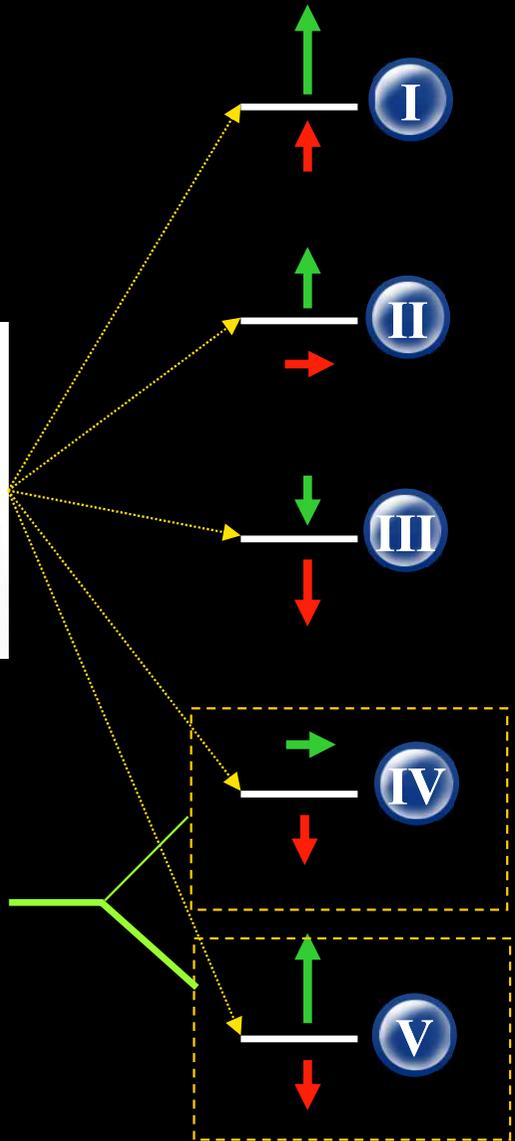
이상적인 시스템은 존재하지 않으나, 기능만 존재하는 시스템이다.

[개선 방향]

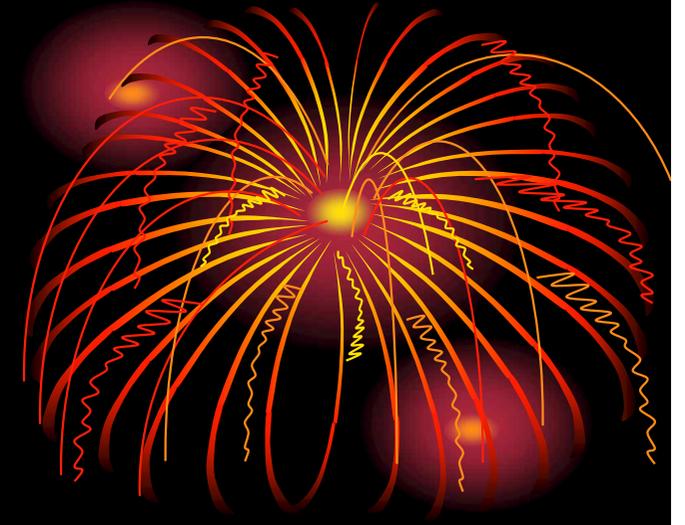
$$I = \frac{\text{합(Useful fn)} + \text{합(Benefit)}}{\text{합(Harmful fn)} + \text{합(Cost)}}$$

$$I = \frac{\sum \text{benefit}}{\sum \text{cost} + \sum \text{harm}}$$

모순극복의
결과



문제는 어디에서 오는가?



1

Our Wish(기대)와 Objective Law(현수준) 간의 GAP

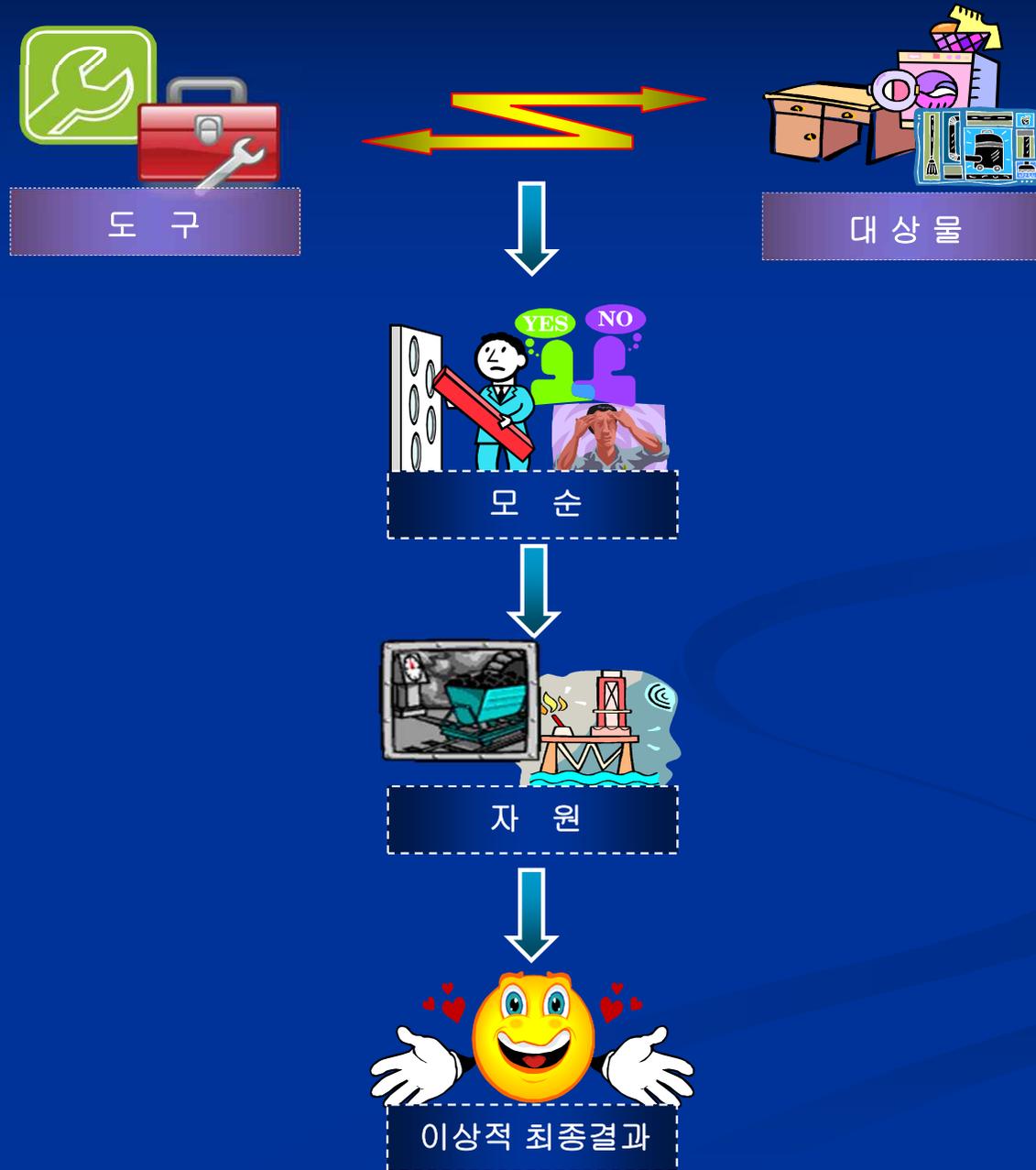
2

Requirement(요구사항) 간의 상충(相衝)

3

아직까지 모르거나 밝혀지지 않은 정보/지식

이상적 최종결과(IFR)



자원으로부터 해결책을 만들어 내기

‘자원을 이용해 이상적 최종 결과를 정립하기 위한 3 단계’

Step 1. 고유 모순을 가지고 있는, 가장 중요한 또는 기본적인 주 자원을 선택한다.

Step 2. 주 자원을 변화시키는 보조 자원들을 열거한다.

Step 3. 보조 자원을 사용하여 주 자원을 변화시켜 모순을 제거한다.



창의적발명이론(TRIZ)

- ◆ 과거 인류축적 지식(특허) 재사용
- ◆ 인간의 창의성에는 공통의 문제해결 원리가 존재한다는 가정에서 출발
- ◆ 창의성을 개인 차원에서 시스템 차원으로 승화, 구현



기술모순 해결을 위한 TRIZ 활용 절차

③ 최적 해결 원리 선택

① 기술모순 정의

좋아지는 점

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...
11. ...
12. ...
13. ...
14. ...

나빠지는 점

2. ...
4. ...
10. ...
11. ...
13. ...
14. ...
16. ...
17. ...
21. ...
22. ...
23. ...
24. ...
25. ...
26. ...

Feature to Change	Reliability	Accuracy of measurement	Accuracy of manufacturing	Useful factors arising on object	Harmful side effects	Manufacturability	Convenience of use	Repairability	Adaptability	Complexity of structure	Complexity of control	Leakage	Productivity
1 Weight of moving object	3, 11	28, 27	29, 35	22, 21	22, 35	27, 28	2, 27	29, 5	26, 20	29, 2	20, 35	35, 3	28, 37
2 Weight of non-moving object	10, 28	19, 25	10, 1	2, 19	35, 24	38, 1	2, 27	19, 15	29, 39	15, 24	2, 26	1, 38	15, 25
3 Length of moving object	10, 14	28, 32	15, 28	1, 15	17, 14	17, 14	1, 22	1, 19	1, 29	14, 1	19, 35	17, 24	14, 4
4 Length of non-moving object	15, 29	32, 28	5, 32	1, 10	1, 10	15, 17	1, 22	1, 19	1, 29	14, 1	19, 35	17, 24	14, 4
5 Area of moving object	25, 9	26, 24	2, 32	28, 22	17, 1	17, 1	1, 22	1, 19	1, 29	14, 1	19, 35	17, 24	14, 4
6 Area of non-moving object	25, 9	26, 24	2, 32	28, 22	17, 1	17, 1	1, 22	1, 19	1, 29	14, 1	19, 35	17, 24	14, 4
7 Volume of moving object	14, 1	25, 24	23, 25	22, 21	17, 1	17, 1	1, 22	1, 19	1, 29	14, 1	19, 35	17, 24	14, 4
8 Volume of non-moving object	13, 5	18	25	19, 27	20, 16	19, 27	1, 1	1, 31	1, 31	2, 17	1, 31	35, 2	10, 2
9 Speed	11, 25	28, 32	15, 28	1, 20	2, 24	35, 13	1, 20	15, 10	15, 10	15, 24	1, 31	1, 31	1, 31
10 Force	3, 35	35, 10	23, 29	1, 35	12, 1	15, 37	1, 15	15, 17	25, 35	15, 37	1, 31	1, 31	1, 31
11 Tension, pressure	10, 13	25, 24	27, 26	45, 19	26, 24	16, 1	1, 1	1, 31	1, 31	2, 17	1, 31	1, 31	1, 31
12 Slope	10, 13	25, 24	27, 26	45, 19	26, 24	16, 1	1, 1	1, 31	1, 31	2, 17	1, 31	1, 31	1, 31
13 Stability of object	13, 5	18	25	19, 27	20, 16	19, 27	1, 1	1, 31	1, 31	2, 17	1, 31	1, 31	1, 31
14 Strength	11, 5	8, 27	3, 27	19, 26	11, 3	19, 26	1, 1	1, 31	1, 31	2, 17	1, 31	1, 31	1, 31
15 Durability of moving object	11, 5	8, 27	3, 27	19, 26	11, 3	19, 26	1, 1	1, 31	1, 31	2, 17	1, 31	1, 31	1, 31
16 Durability of non-moving object	94, 27	16, 26	17, 1	22, 55	22, 9	22, 9	1, 1	1, 31	1, 31	2, 17	1, 31	1, 31	1, 31
17 Temperature	10, 15	22, 19	24	33, 2	2, 24	2, 24	1, 1	1, 31	1, 31	2, 17	1, 31	1, 31	1, 31
18 Brightness	11, 15	15, 1	3, 32	15, 18	30, 20	28, 24	1, 1	1, 31	1, 31	2, 17	1, 31	1, 31	1, 31
19 Energy spent by moving object	10, 21	15, 7	3, 32	15, 18	30, 20	28, 24	1, 1	1, 31	1, 31	2, 17	1, 31	1, 31	1, 31
20 Energy spent by non-moving object	10, 21	15, 7	3, 32	15, 18	30, 20	28, 24	1, 1	1, 31	1, 31	2, 17	1, 31	1, 31	1, 31

Use various states of object

물체의 물리적 상태 (Phase)를 바꾼다. (고체, 액체, 기체)
 예) 산소, 질소, 가스 등을 운반 시 부피를 줄이기 위해 액화시킨다.
 물체의 온도 또는 밀도를 바꾼다.
 예) 비누를 고체에서

Temperature

Flexibility

④ 세부 해결방식 선정

기술모순 해결을 위한 TRIZ 활용 절차

문제 리소트: [문제] : 물리적 현상 (Changing Property)

해결 리소트: [기계의 동작이 없는 물리현상] 중력

문제 리소트: [문제] : 물리적 현상 (Changing Property)

해결 리소트: [기계를 동작이 없는 물리현상] 중력

문제 리소트: [문제] : 물리적 현상 (Changing Property)

해결 리소트: [기계를 동작이 없는 물리현상] 중력

문제 리소트: [문제] : 물리적 현상 (Changing Property)

해결 리소트: [기계를 동작이 없는 물리현상] 중력

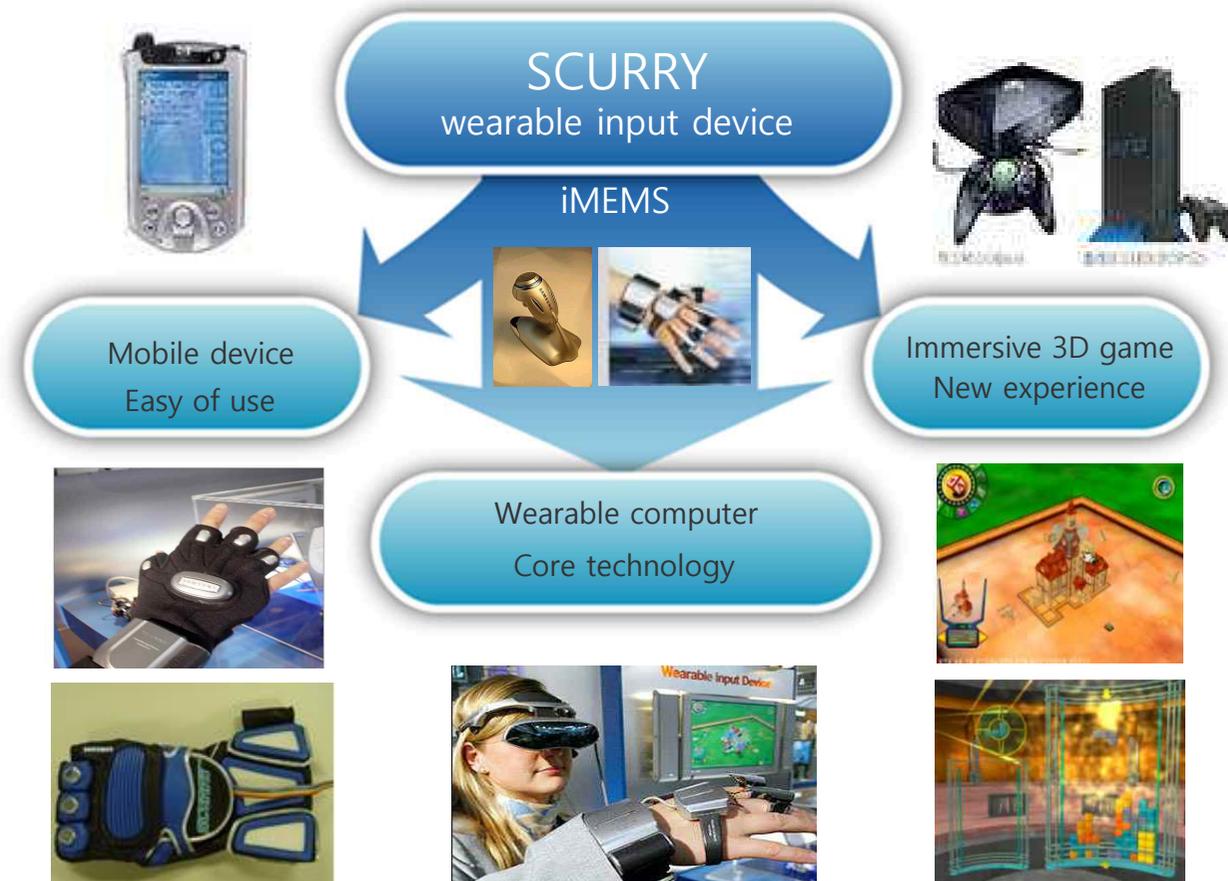


사례: Wearable input device Scurry™



Scurry™

- Wearable & Virtual Input Device
- User configurable HW/SW



사례: Wearable input device Scurry™



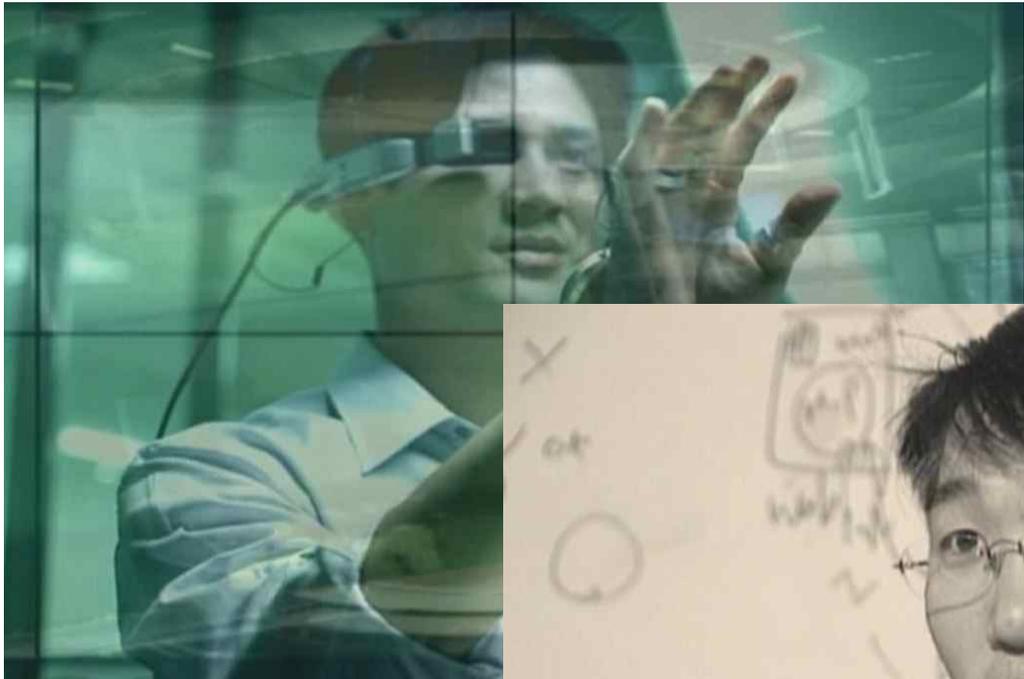
Reuters, 2001. 11. 16
Virtual Keyboards
Let You Type in Air

LAS VEGAS, Nov 14, 2001
(PCWorld via COMTEX) -
Call it air guitar meets

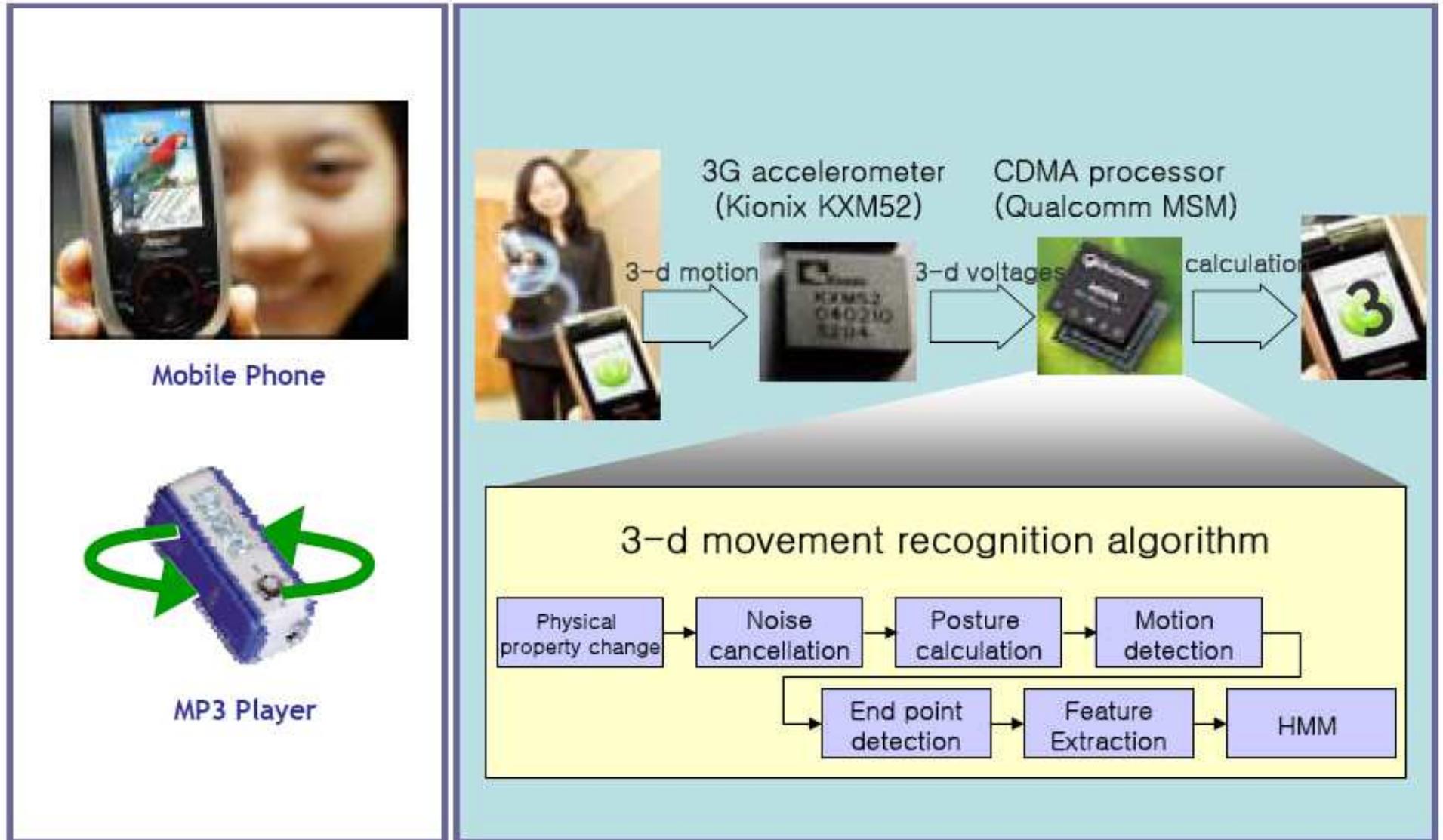
“ 더 좋은 것보다는 맨 처음이 낫다 ”



Scurry™ at CES... MS 공동창업자 폴 앨런



사례: Gesture-Phone

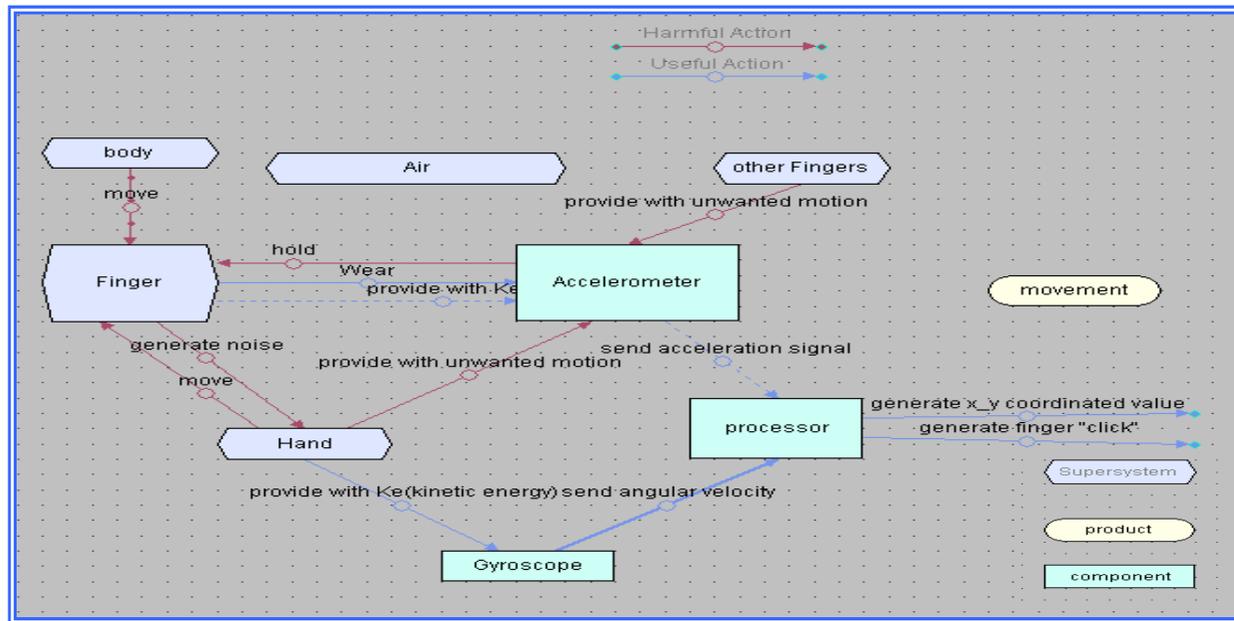


클릭 성능 향상을 위한 개선안의 도출(TRIZ)

□ 모순의 정의

- 선정된 핵심 인자 개선 방향 : 고성능 가속도 센서의 사용, 센서 수의 증가, 고성능 CPU의 사용, 기타 부속 장치 수 증가
- Contradiction 발생 : 위의 개선 방향은 project 의 다른 spec 과 상충(相衝) 관계가 있다.
- 개선안 도출을 위해 TRIZ를 적용

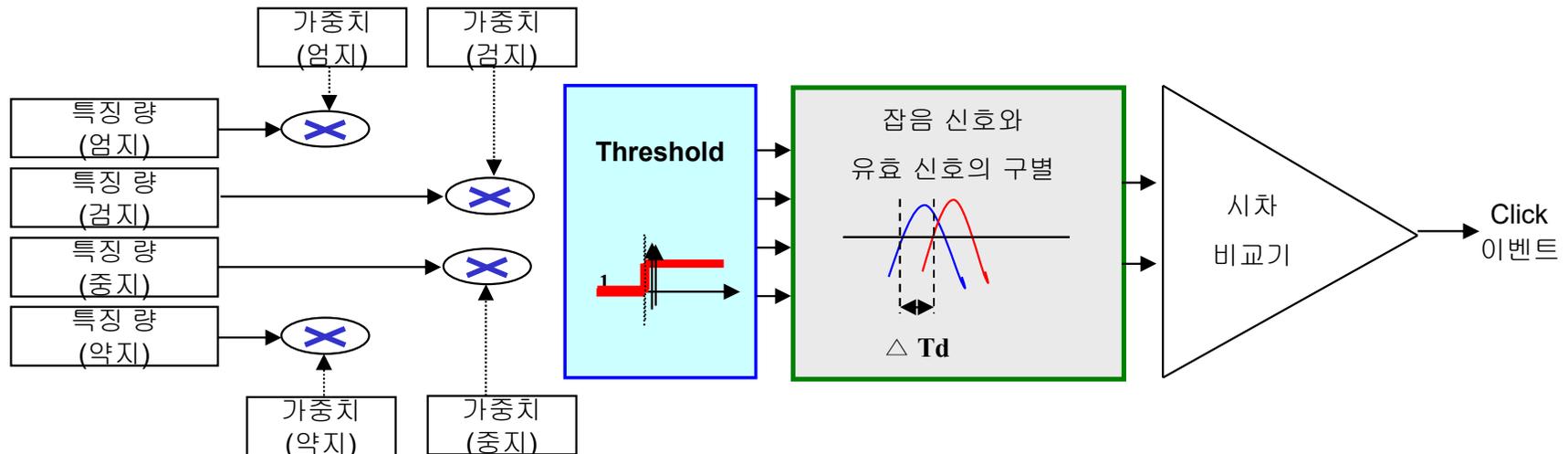
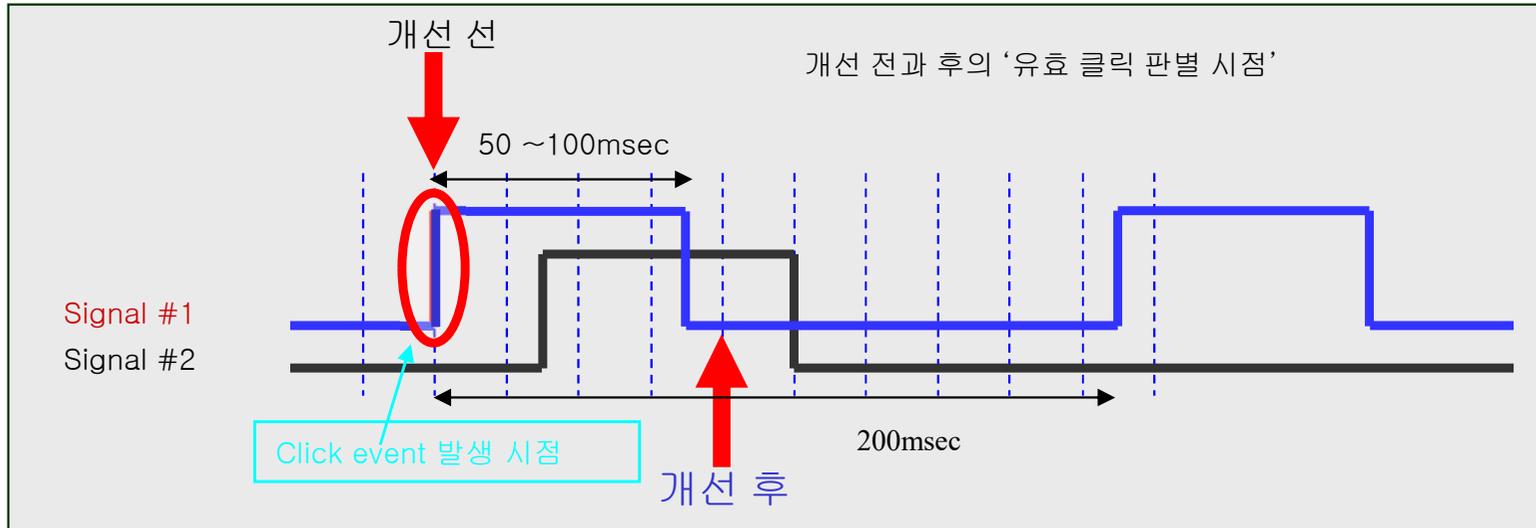
□ Resource Analysis



➤ 분석(개선안)의 핵심은 Useful Function의 강화와 Harmful Function의 제거에 있다.

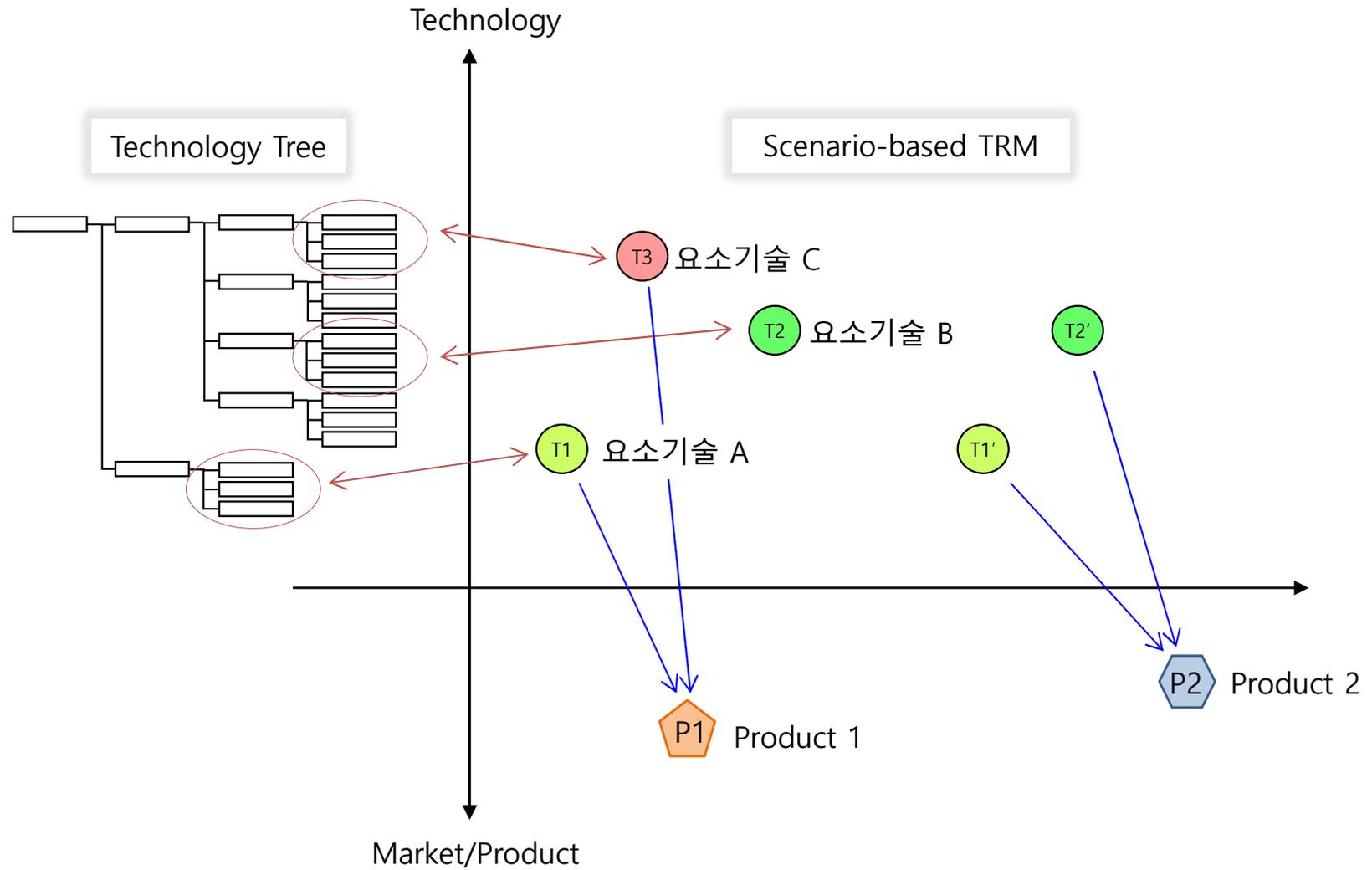
기능 분석 및 개선 문제		개선 방향
[-] Efficiency increase		
48.9	Improvement of "send angular velocity" (Gyroscope - processor)	Concept Solution to intensify the useful function
36.7	Improvement of "provide with Ke" (Finger - Accelerometer)	
6.1	Improvement of "send acceleration signal" (Accelerometer - processor)	
[-] Quality increase		
42.8	Elimination of "move" (Hand - Finger)	Concept Solution to eliminate the harmful function
42.8	Elimination of "generate noise" (Finger - Hand)	
67.2	Elimination of "provide with unwanted motion" (Hand - Accelerometer)	
42.8	Elimination of "provide with unwanted motion" (other Fingers - Accelerometer)	
42.8	Elimination of "hold" (Accelerometer - Finger)	
12.2	"threshold" optimization (body - Finger)	

클릭 성능 향상을 위한 개선안의 구현(TRIZ)



How to link
various
methodologies ?

S.-b. TRM + TT

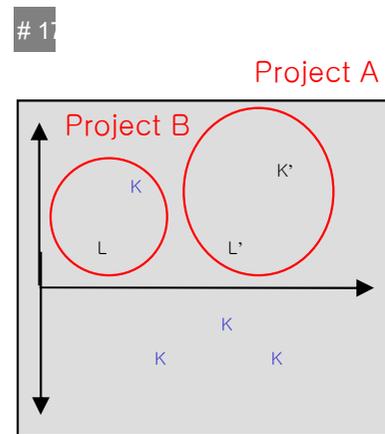
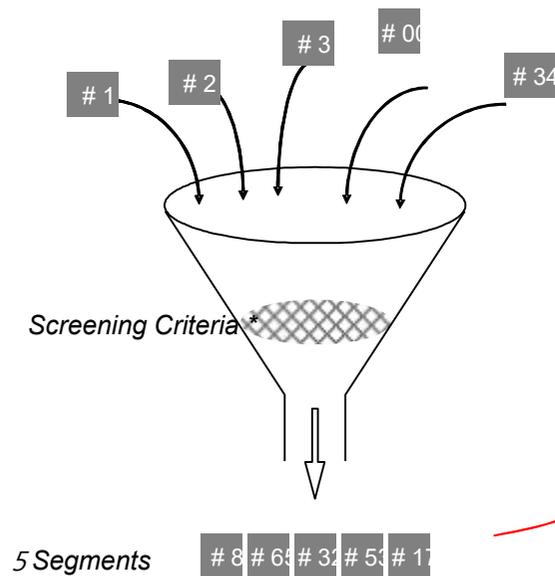


TRM-TT-KJ/QFD-TRIZ Linking Strategy

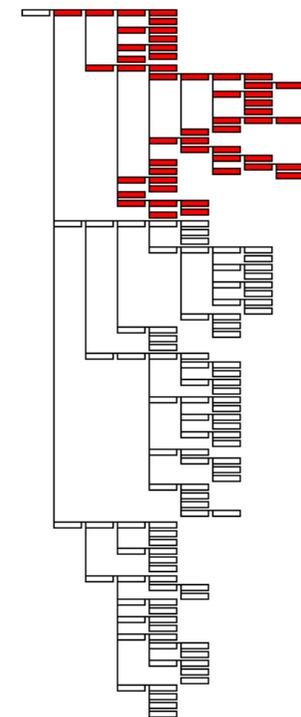
Opportunity Search

Roadmap

Tree

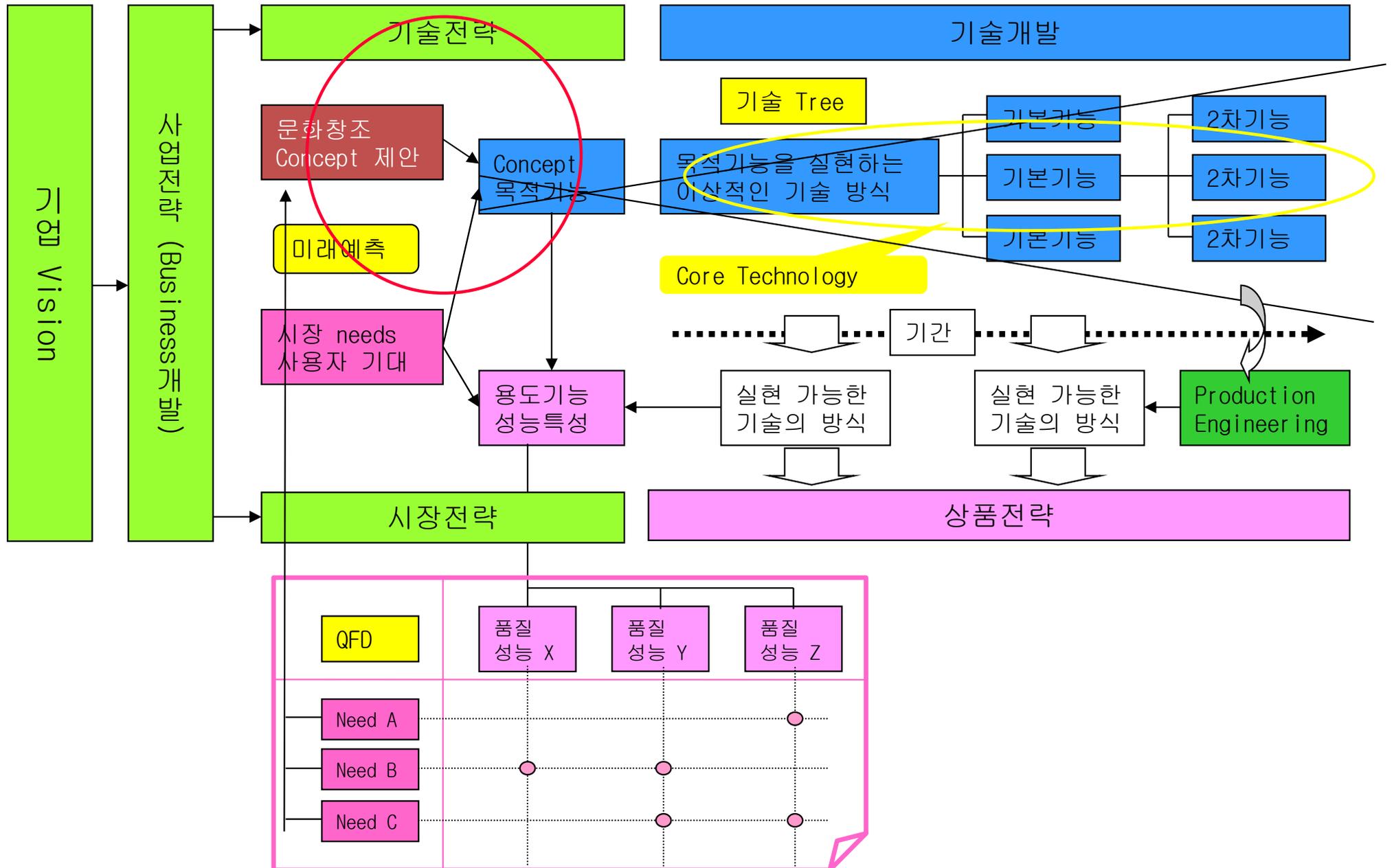


Project A

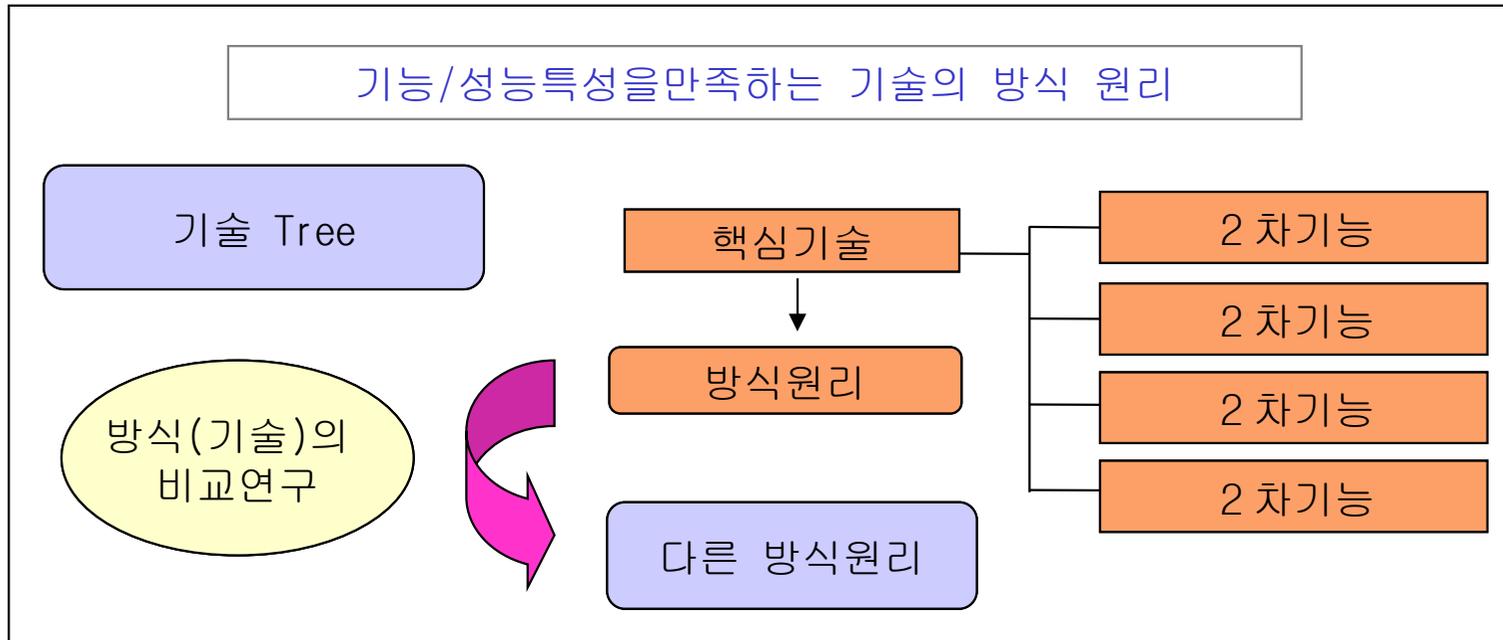
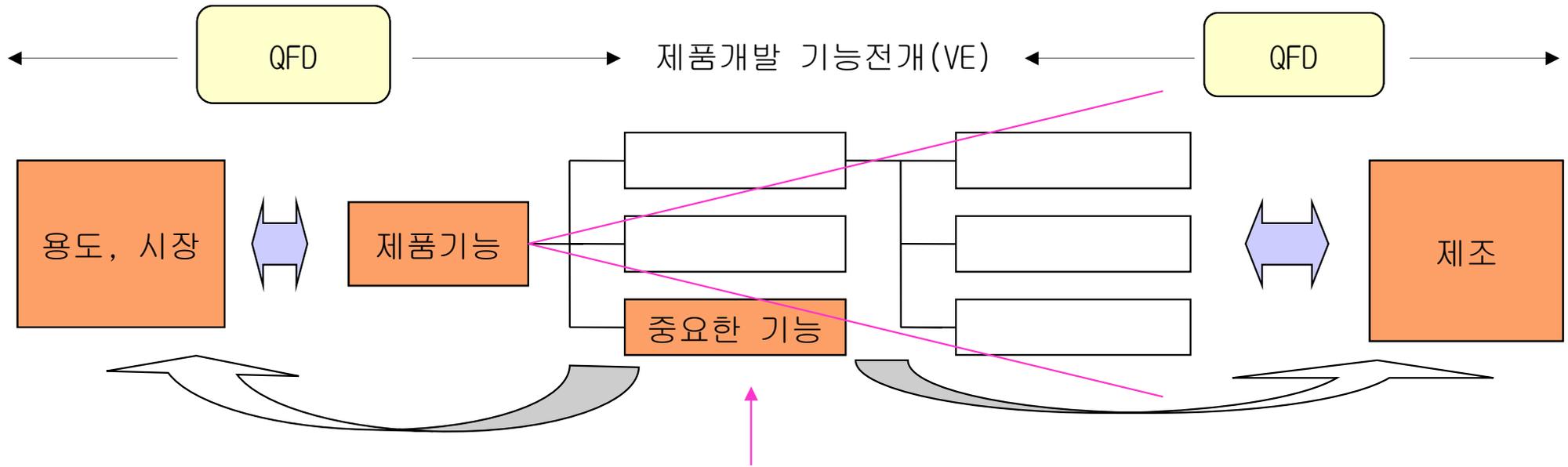


Opportunity Profiling: NABCD

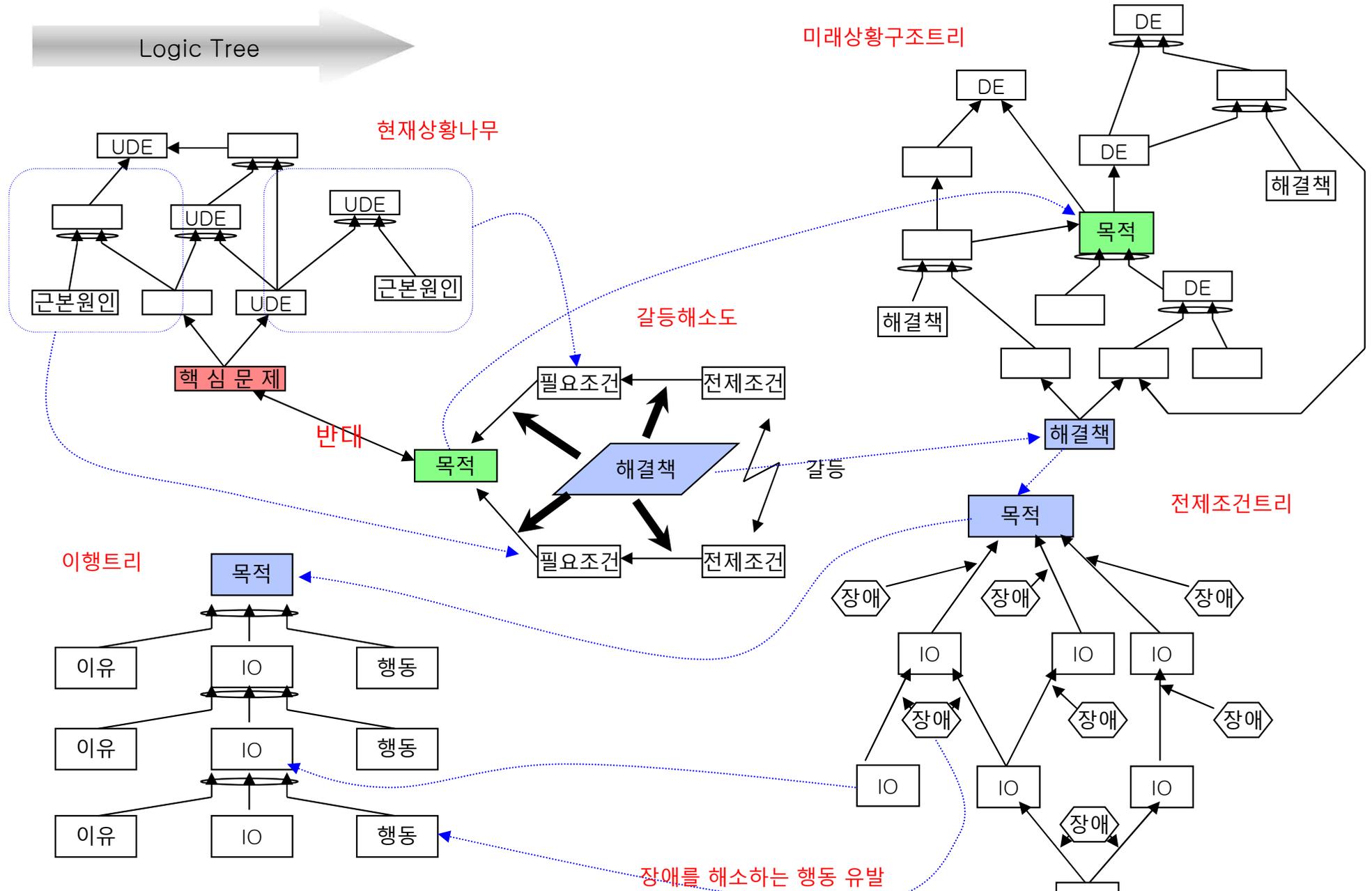
TRM-TT-KJ/QFD-TRIZ Linking Strategy



TRM-TT-KJ/QFD-TRIZ Linking Strategy



TRM-TT-KJ/QFD-TRIZ Linking Strategy



장애를 해소하는 행동 유발

Conclusion

- ✓ Searching is easy but meaning-reading (strategy planning) is hard
- ✓ ROI & UI
- ✓ R&BD framework: Samsung DFSS
- ✓ 十二緣起와 헤겔이 말한 顛倒妄想의 논리

The direction of my thinking

Searching is easy but meaning-reading (strategy planning) is hard.

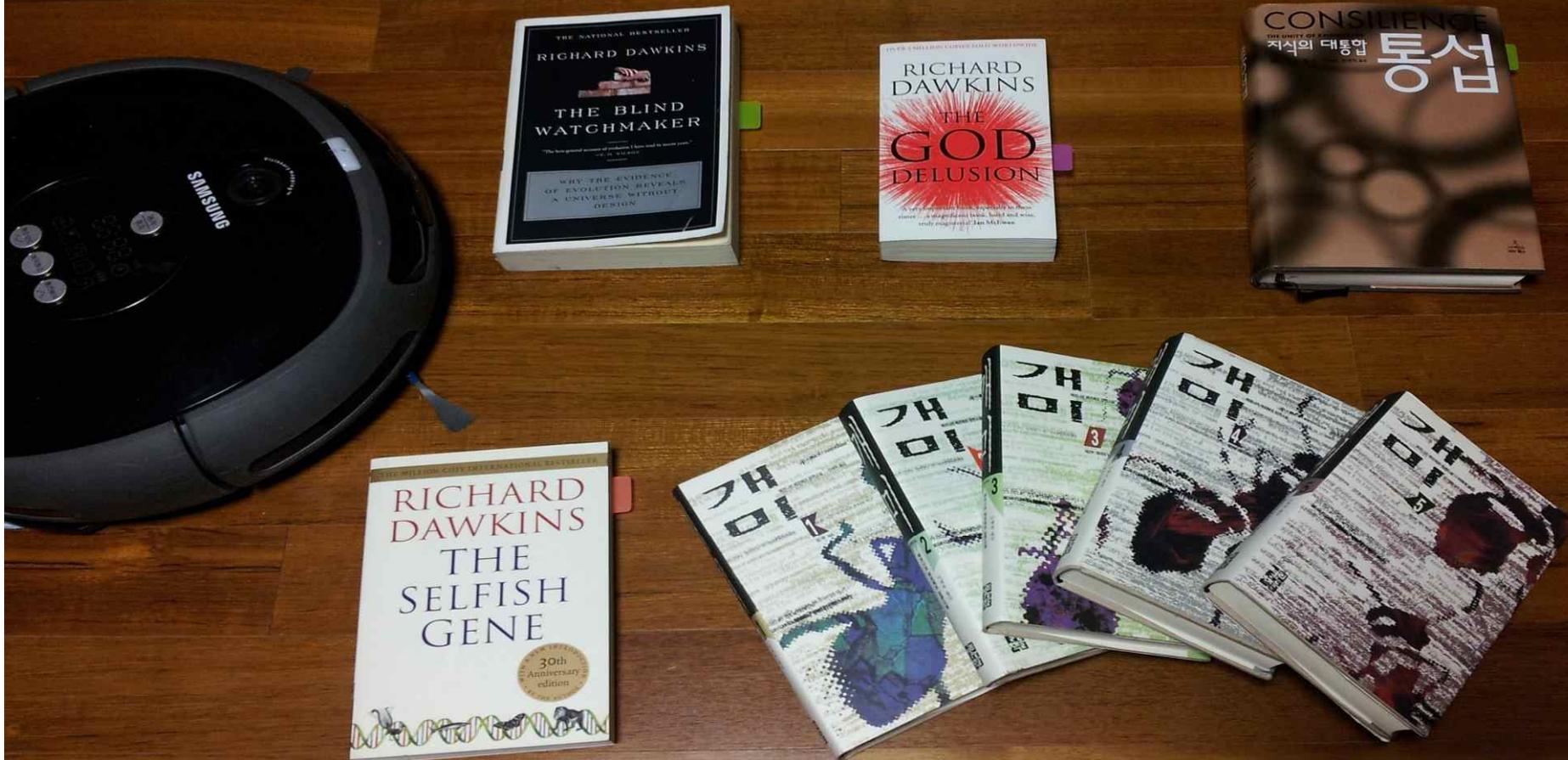


Photo by Sang-Goog LEE

Syntopical Reading



Photo by Sang-Goo LEE

Syntopical Reading

1972



HOW TO READ A BOOK

MORTIMER J. ADLER & CHARLES VAN DOREN

INSPECTIONAL READING

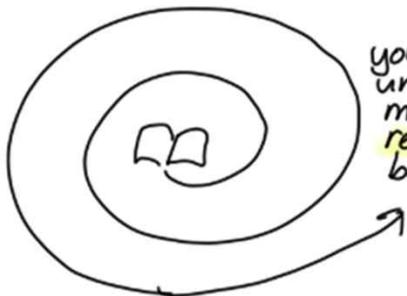
systematic skimming

Does the book deserve careful reading?

Q Title, table of contents, index, blurb, key chapters, skimmed pages

Superficial reading:

In tackling a book for the first time, read it through without ever stopping to look up or ponder the things you do not understand right away.



you will understand more as you reread the book.

Read at the speed appropriate for the book.

ANALYTICAL READING

understanding

Notes
 structural
 conceptual
 dialectical (discussion between books)

1. Classify the book.

2. Summarize the book in one sentence or a short paragraph.

3. Show the book's organization/structure.

might not be the same as chapter structures!

4. Define the problem the author tries to solve.

Understand:

Aa Terms Message

Is it true? So what?

Sentences Propositions arguments

SYNTOPICAL READING

many books & their relationships

Build a bibliography
 Inspect books quickly
 Analyze selected books

1. Find the relevant passages (relevant to you)
 ← important? → not important

2. Reconcile authors' terms.

3. Clarify the key questions in the discussion between books.

4. Define the issues.

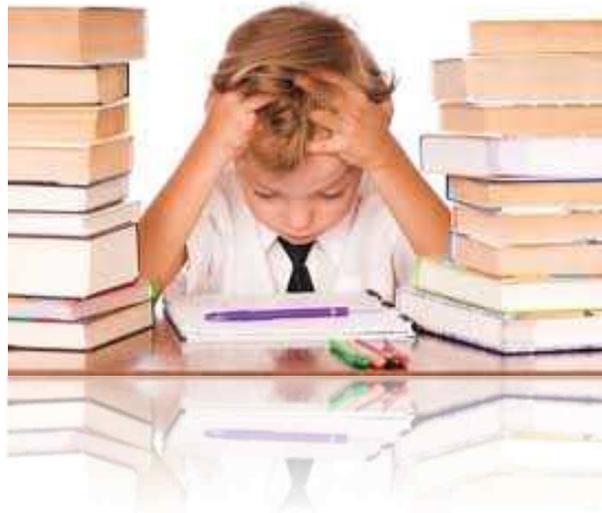
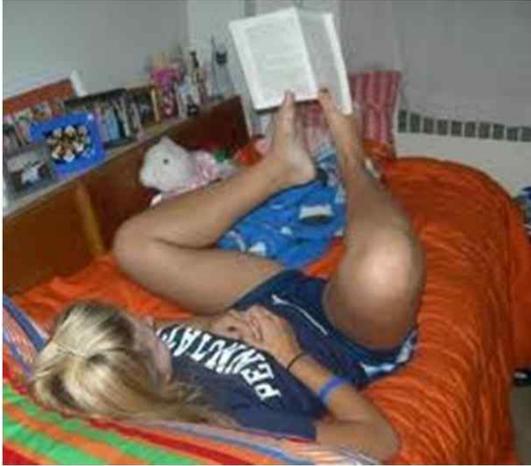
5. Analyze the discussion.

Lots of tips on how to read different types of material. (Including philosophy!)

Exercises for different levels of reading!

1. 관련 個所 발견 (독자가 스승)
2. 언어 타협 (독자의 언어로)
3. 질문 명확화 (key sentence 찾기)
4. 논점을 정함 (모순 찾기)
5. 주제에 대한 질서 있는 논고 분석

Syntopical Reading

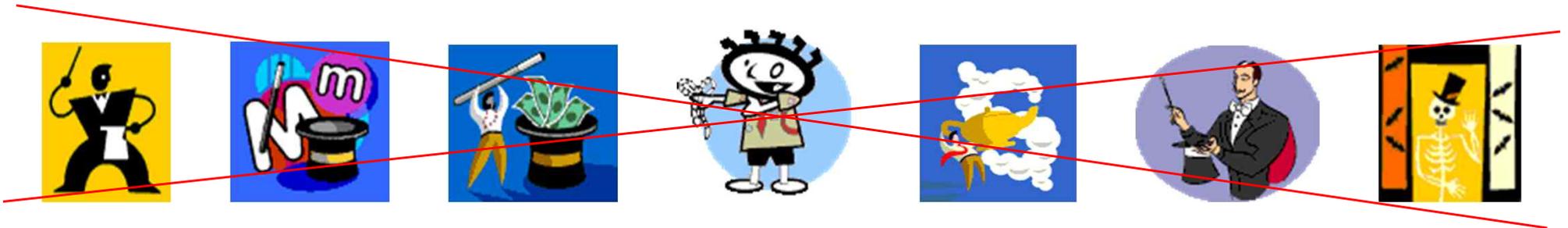


Using the FAROUT Rating System

- 미래지향성(Future Orientation)
- 정확성(Accuracy)
- 자원효율성(Resource efficiency)
- 객관성(Objectivity)
- 유용성(Usefulness)
- 시의적절성(Timelines)

'10분 완성'책이나 소프트웨어는 존재하지 않는다.

단 한 개의 방법이나 툴을 토대로 이루어지는 경우는 거의 없다.



각각의 특정 분석 방법이나 테크닉은 그 자체의 한계를 지니고 있고,
우수한 분석가는 그 한계점을 인식하고 거기에 민감해야 한다.

ROI



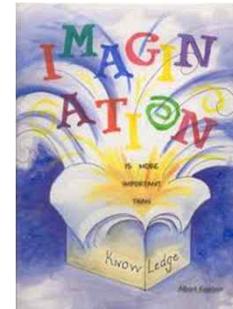
ROI



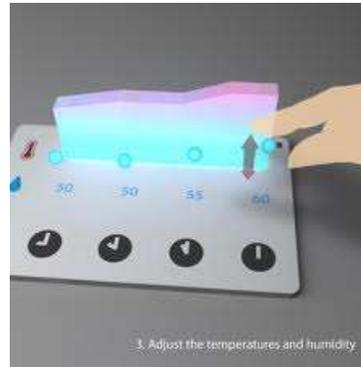
ROI



ROI



UI



UI



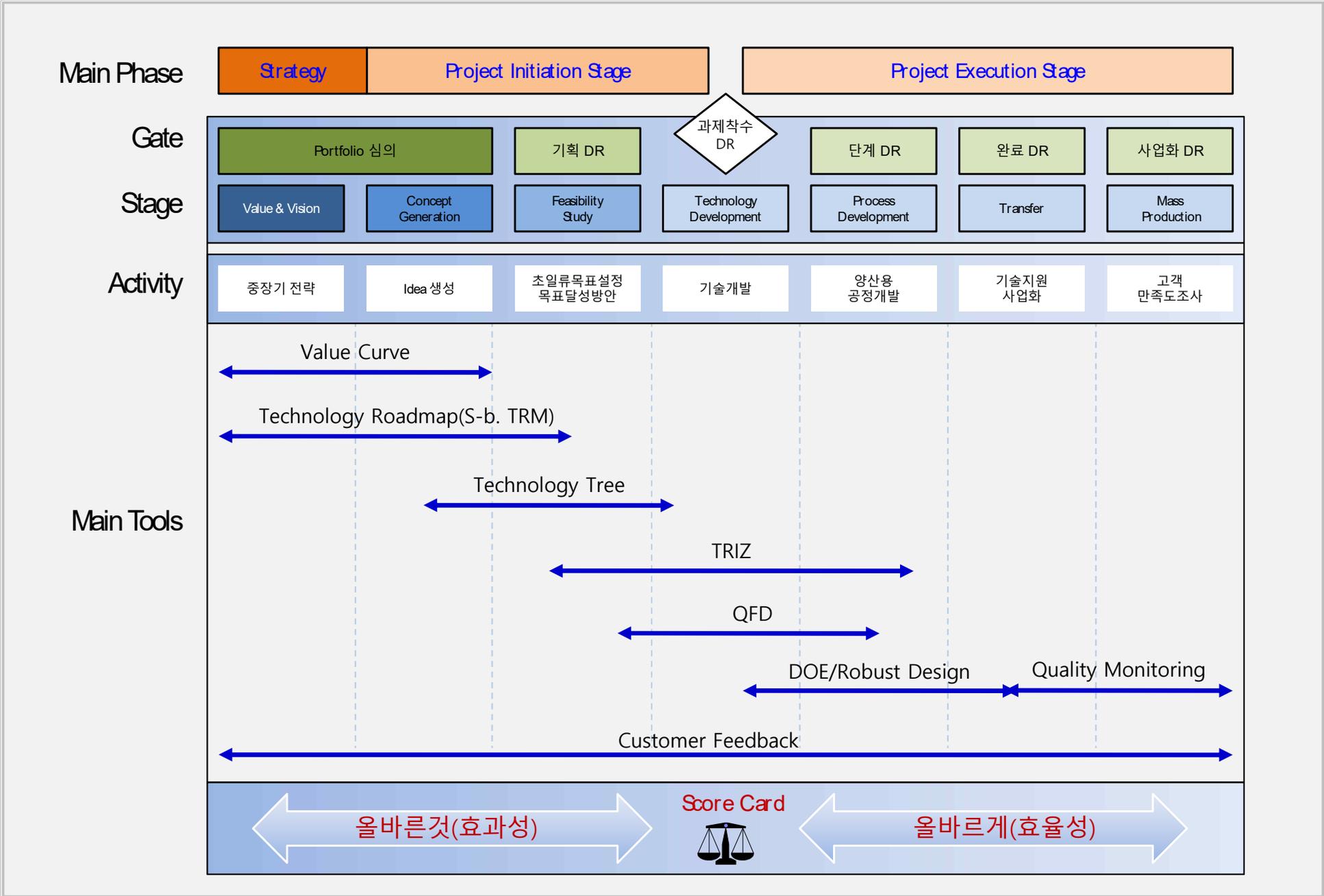
UI



UI

*Emotional
Intelligence*

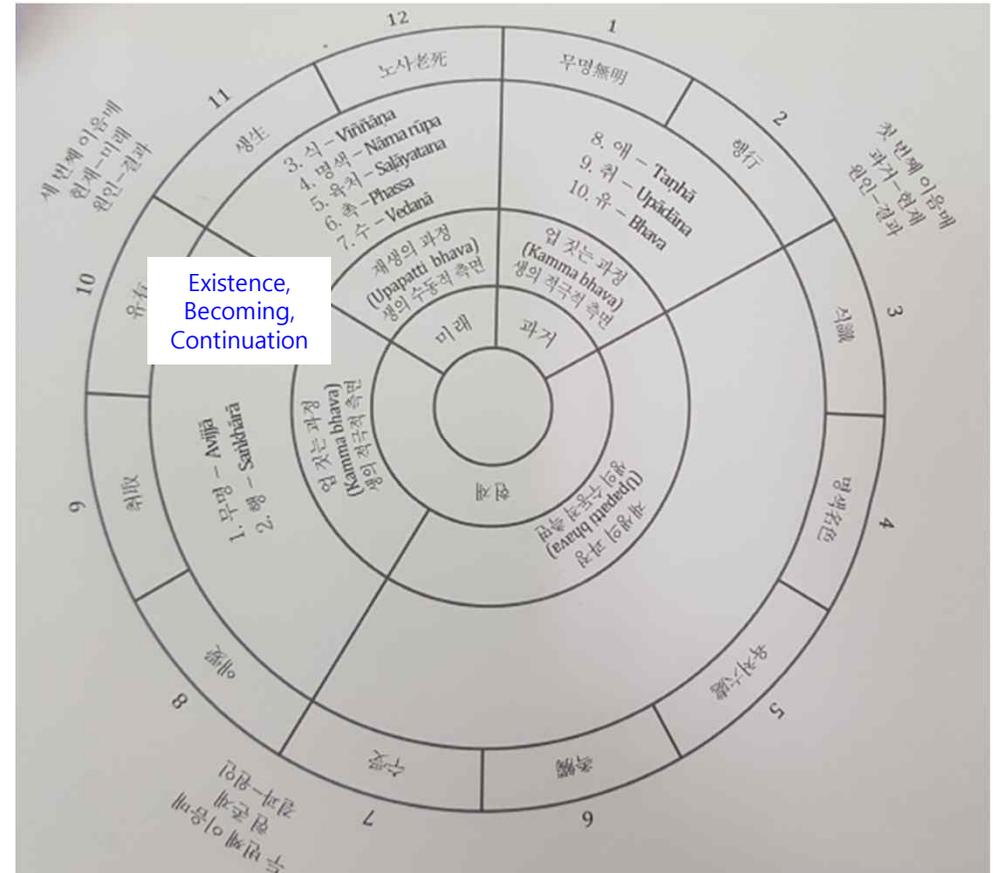
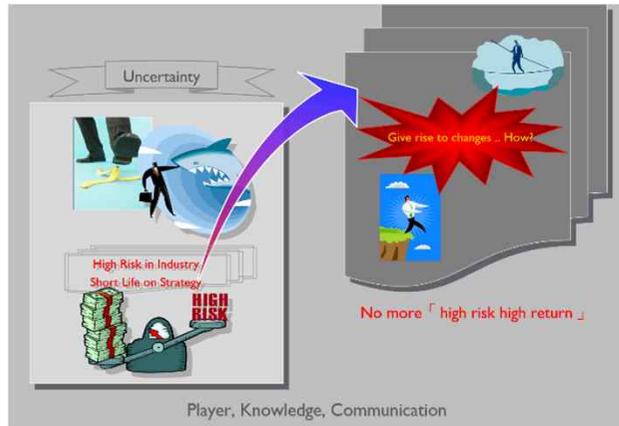
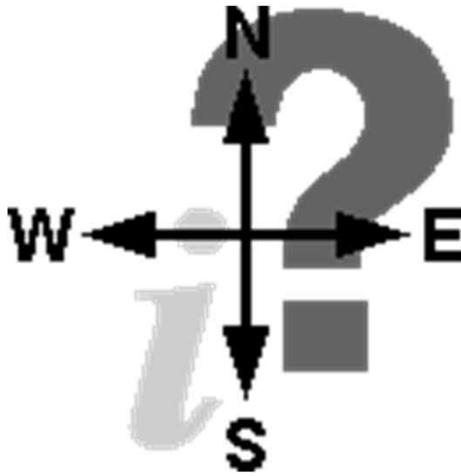
R&BD framework



Ref.> 이상국, 『R&BD 기술 전략 개론』 삼성전자 신임부장 PLC 계층교육 교재, 2011, 2012, 2013, 2014

十二緣起와 헤겔이 말한 顛倒妄想의 논리

《요소기술》과 《핵심기술》이 『무엇인지』,
『어떻게 개념정의를 내려야 하는지』에 대해
<정답>을 드리기 보다는 <질문>을 던지는 마음으로...



변증법
(생성의 논리학, 변화의 논리학)

Case Study

Scenario-based Technology Roadmap Case Study

- ✓ Augmented Reality
- ✓ DTV e-Entertainment
- ✓ Ubiquitous Computing Platform Technology
- ✓ 3D Graphics compression and presentation technology
- ✓ Audio-Visual 압축 및 표현
- ✓ HCI(Human Computer Interaction)
- ✓ 반도체 장비
- ✓ 차세대 모바일 플랫폼 바다
- ✓ 칼라영상처리기술
- ✓ Peptide Technology
- ✓ Cloud Computing Data Center

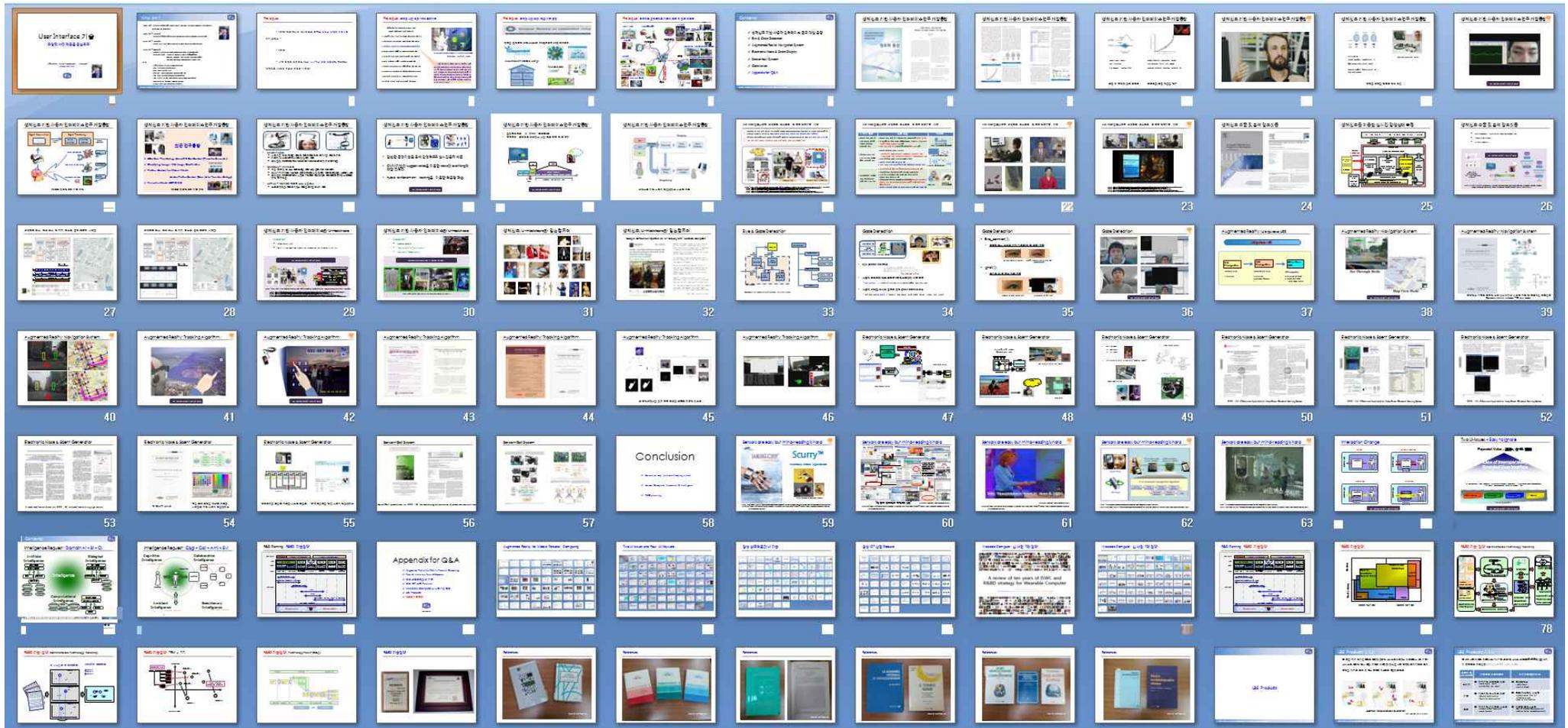
Technology Tree Case Study

- ✓ 테마선정 및 기술 Tree 도입 | 4세대 이동통신
- ✓ 방식 선택의 기준 선정 | 고밀도의 균일한 미세분말(ITO) 제조
- ✓ 핵심 기능 전개 | 나노스토리지(Nano Storage)
- ✓ 실험계획법과 연계된 기능 전개 | 비침습적 혈당 측정
- ✓ 가설설정을 통한 미래기술의 Tree 전개 | MRAM
- ✓ 기술 Tree를 활용한 DB 구축 | 연료전지(Full Cell)
- ✓ 기술의 그룹화 및 개발 계획 수립 | 유기 EL
- ✓ Computer Vision Technology for Natural Feature Tracking
- ✓ Inertial Sensor Application
- ✓ CIS용 고감도 광전재료
- ✓ BLU 기술
- ✓ Protein Technology

Appendix for Q&A

- ✓ 고령화 대비를 위한 UI 기술
- ✓ Augmented Reality for Mobile Personal Computing
- ✓ Two UI Issues and Four UI Keyword
- ✓ 감성 상호작용과 UI 기술
- ✓ 감성 ICT 산업 Products
- ✓ Wearable Computer 신(新)사업 7대 전략
- ✓ 달리가 인공지능을 이루다
- ✓ LBS Products
- ✓ R&BD 기술전략

고령화 대비를 위한 UI 기술



Augmented Reality for Mobile Personal Computing

The image displays a grid of 54 presentation slides, numbered 1 through 54, arranged in 6 rows and 9 columns. The slides cover a wide range of topics related to Augmented Reality (AR) for mobile personal computing. Key topics include:

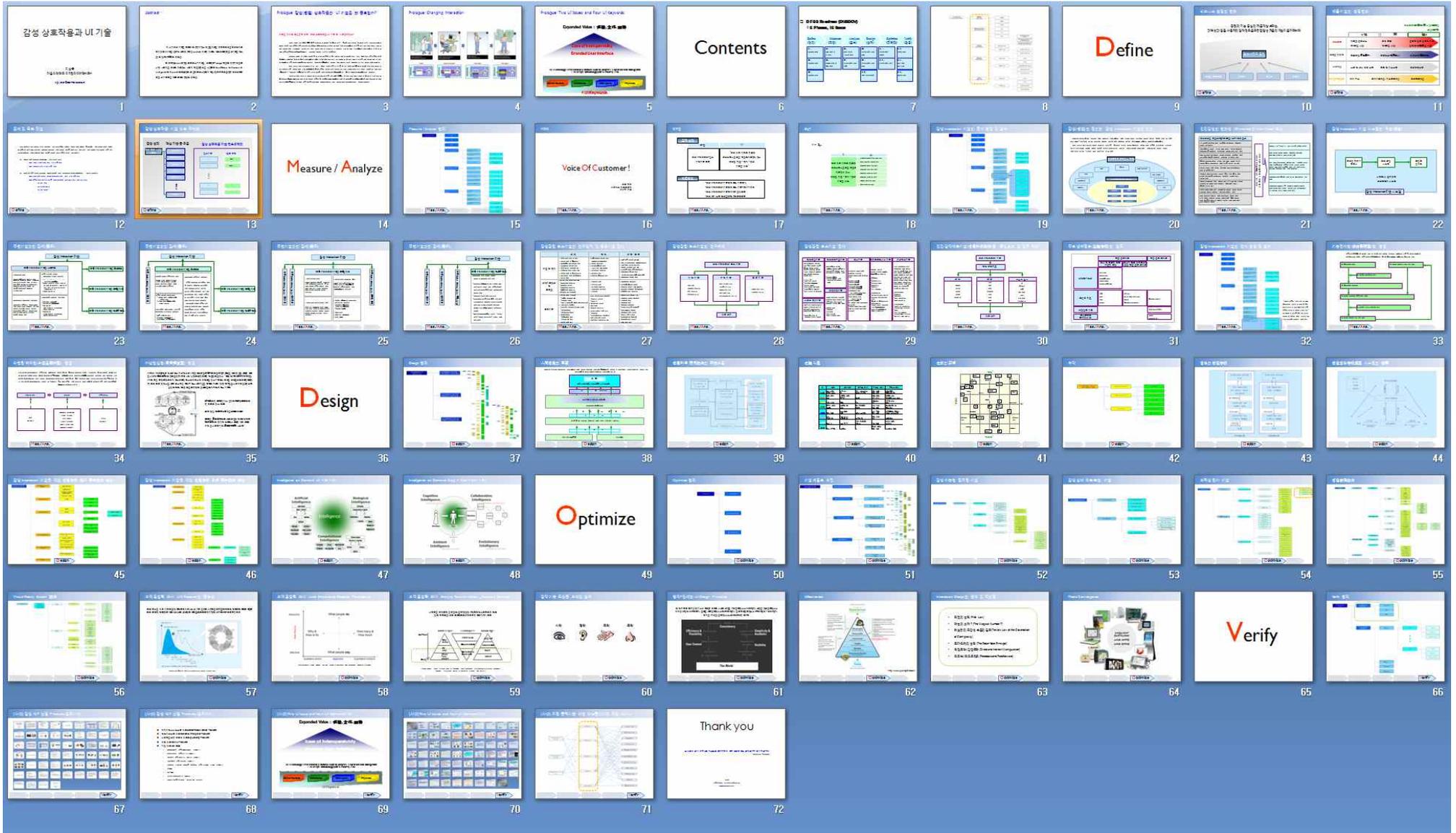
- Introduction and Overview:** Slides 1-5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53.
- Core Technologies:** GPU (Slide 10), Core technologies for AR (Slide 15), and various hardware components like sensors and displays.
- Applications:** Numerous slides (e.g., 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53) showing AR in various contexts such as education, training, and industry.
- Market and Future Trends:** Slides 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53.
- Conclusion and Thank You:** Slides 51, 52, 53, and 54.

Two UI Issues and Four UI Keyword

The image displays a grid of 69 numbered presentation slides, organized into 8 rows and 9 columns. The slides cover various topics related to user interface (UI) design and technology. The topics include:

- Recent Innovations in User Interfaces** (Slide 1)
- Definition of UI** (Slides 2, 3, 4)
- New Interface Technologies** (Slides 5, 6, 36, 37, 38, 39, 40)
- Interaction Change** (Slides 7, 8, 9, 10)
- Intelligence Request / Demand** (Slides 11, 12, 13)
- Poor UI Keywords** (Slides 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40)
- Biological Information Interface Technology** (Slides 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50)
- Elderly-friendly Interface Technology** (Slides 51, 52, 53)
- Asterage Interface Technology** (Slides 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60)
- Ubiquitous Interface Technology** (Slides 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67)
- Real-time communication technology** (Slides 68, 69)
- National R&D Priority Areas** (Slides 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67)
- Thank You!** (Slide 69)

감성 상호작용과 UI 기술

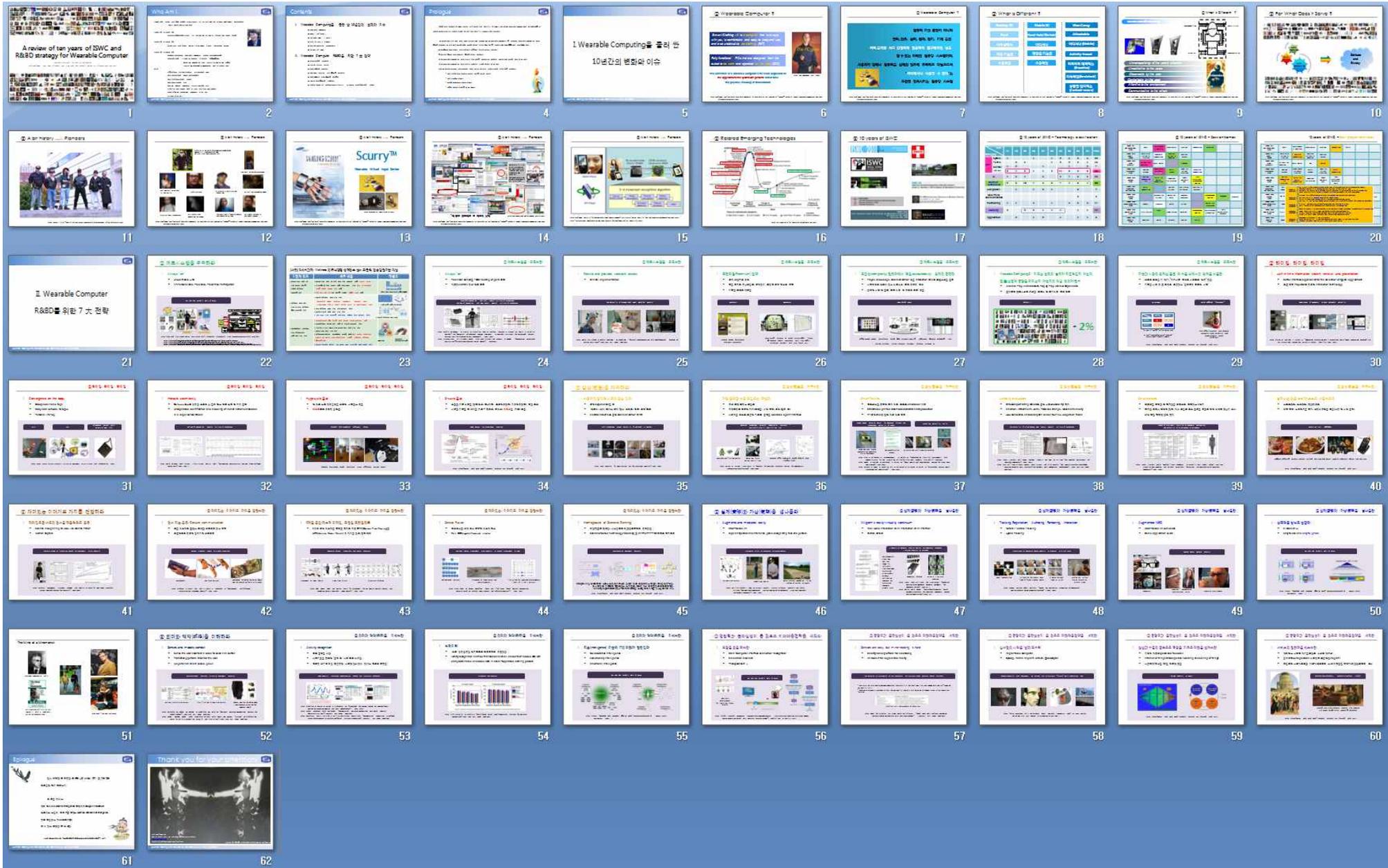


감성 ICT 산업 Products

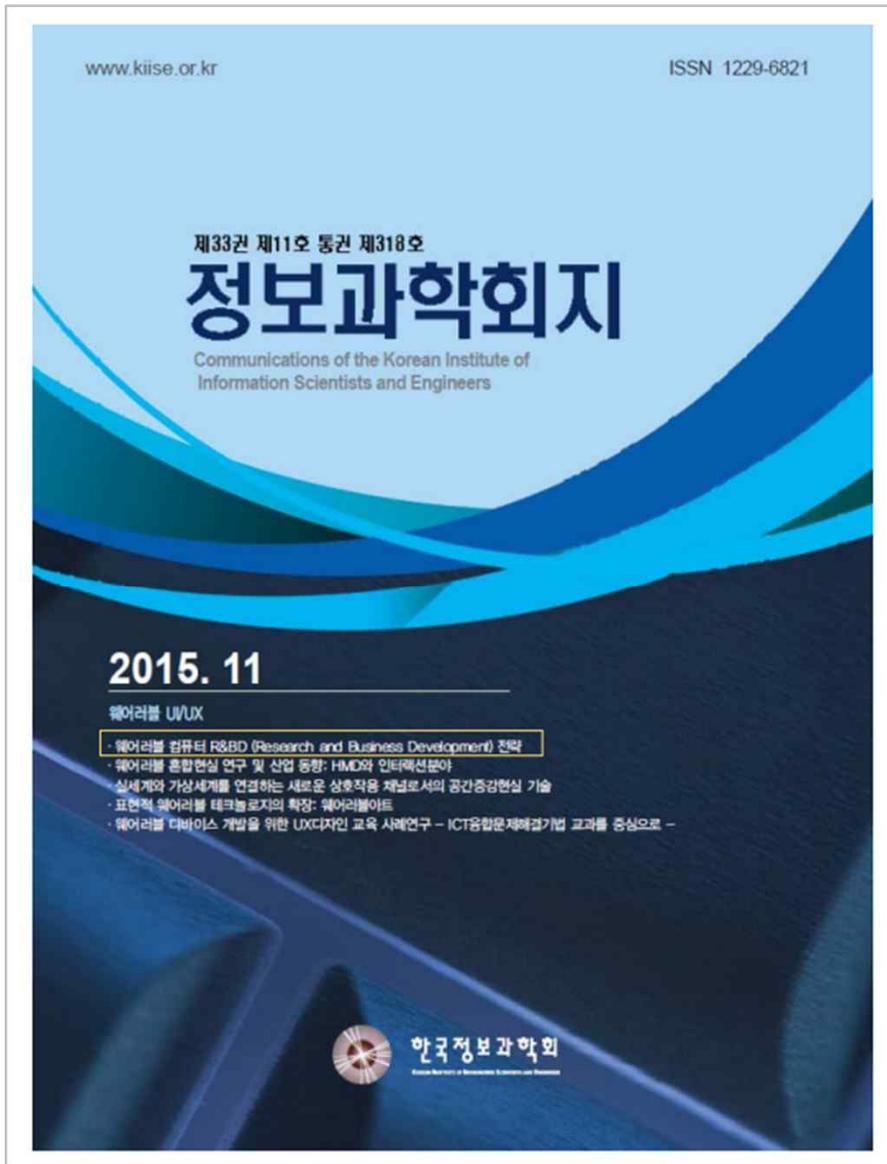
The image displays a grid of 58 presentation slides, numbered 1 through 58, illustrating various ICT products and categories. The slides are organized into several main sections:

- Slide 1:** Possible Classifications of Emotional Sensing and Representation Products
- Slide 2:** A&S&D
- Slide 3:** Contents
- Slide 4:** Who are I?
- Slide 5:** LBS Products
- Slide 6:** LBS Products(1)
- Slide 7:** LBS Products(2)
- Slide 8:** LBS Products(3)
- Slide 9:** LBS Products(4)
- Slide 10:** LBS Products(5)
- Slide 11:** LBS Products(6)
- Slide 12:** LBS Products(7)
- Slide 13:** LBS Products(8)
- Slide 14:** LBS Products(9)
- Slide 15:** LBS Products(10)
- Slide 16:** LBS Products(11)
- Slide 17:** Collective Intelligence Products
- Slide 18:** Collective Intelligence Products(1)
- Slide 19:** Collective Intelligence Products(2)
- Slide 20:** Collective Intelligence Products(3)
- Slide 21:** Collective Intelligence Products(4)
- Slide 22:** Collective Intelligence Products(5)
- Slide 23:** Collective Intelligence Products(6)
- Slide 24:** Collective Intelligence Products(7)
- Slide 25:** Collective Intelligence Products(8)
- Slide 26:** Collective Intelligence Products(9)
- Slide 27:** Collective Intelligence Products(10)
- Slide 28:** Collective Intelligence Products(11)
- Slide 29:** Easy Usability Products
- Slide 30:** Easy Usability Products(1)
- Slide 31:** Easy Usability Products(2)
- Slide 32:** Easy Usability Products(3)
- Slide 33:** Easy Usability Products(4)
- Slide 34:** Easy Usability Products(5)
- Slide 35:** Easy Usability Products(6)
- Slide 36:** Easy Usability Products(7)
- Slide 37:** Easy Usability Products(8)
- Slide 38:** Game Products
- Slide 39:** Game Products(1)
- Slide 40:** Game Products(2)
- Slide 41:** Game Products(3)
- Slide 42:** Game Products(4)
- Slide 43:** Game Products(5)
- Slide 44:** Game Products(6)
- Slide 45:** Game Products(7)
- Slide 46:** 기타 제품(군) 분류
- Slide 47:** Convergence Products(1)
- Slide 48:** Convergence Products(2)
- Slide 49:** Convergence Products(3)
- Slide 50:** Convergence Products(4)
- Slide 51:** Security Industry Products
- Slide 52:** IT Mega Trends Products
- Slide 53:** IT Mega Trends Products
- Slide 54:** IT Mega Trends Products
- Slide 55:** Net-Book Products
- Slide 56:** Digital Content Products
- Slide 57:** High Resolution Displays
- Slide 58:** Thank you

Wearable Computer 新 사업 7대 전략



웨어러블컴퓨터 R&BD 전략



특집원고

웨어러블 컴퓨터 R&BD (Research and Business) 전략

가톨릭대학교 | 이상국 *

지난 8월 뉴멘타(Numenta), 에이아이브레인(AiBrain), 구글(Google), 애플(Apple), 야후(Yahoo) 등 인공지능 관련 기업 관계자와의 R&D 협의를 위해 미국 캘리포니아(California)의 실리콘밸리(Silicon Valley)에 갔다가, 여행 일정 중 자투리 시간에 마운틴뷰(Mountain View)에 있는 컴퓨터 역사 박물관(Computer History Museum)을 잠시 방문하게 되었다. 그곳에서 'A story of wearable computing'이라는 주제로 웨어러블 컴퓨터(Wearable Computer) 특별전이 개최되고 있었는데, Power & Heat, Networking, Mobile Input, Virtual Reality Displays, Mobile Video Viewers, Industrial Military & Medical Systems, Maker & Academic Systems for Everyday Use, Consumer Electronic Systems for Everyday Use의 8개 소제목으로 50여개의 작은 부스에 100여종의 웨어러블 컴퓨팅 장치 실물을 전시하고 있었다. 지난 1990년대 중반부터 최근까지 수행된 웨어러블 컴퓨터 관련 연구와 산업이 걸은 길의 파노라마를 그야말로 한 번에 볼 수 있는 좋은 기회였다.

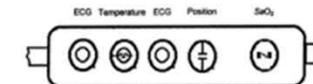


그림 1 A story of wearable computing (Computer History Museum 특별 전시회)

전시된 웨어러블 연구 · 개발 제품들을 관람하며, 지난 20여 년에 걸쳐 필자가 심혈을 기울였던 웨어러블

* 통신회원

풍상(風霜)이 주마등처럼 눈앞을 스쳐갔다. 1993년 프랑스 국립 응용 과학원(INSA, Institut National des Sciences Appliquées)에서 박사학위과정 중에 M. Hubin교수님과 함께, 영유아의 돌연사(SIDS, sudden infant death syndrome) 예방용으로 아기 옷의 인복에 플렉시블 센서 어레이(flexible sensor array)를 장착한 '웨어러블 생체신호 모니터링' 연구결과를 독일의 SENSOR '93 국제학회에서 발표, 2001년 삼성전자에서 개발한 '웨어러블 입력장치 스커리(Scurry)'의 전 세계 언론 매체에서의 회자(翫), 2004년 아르코스부(ArgusVu)라는 이름으로 상표 출원했던 안경형 웨어러블 출력장치 프로토타입(prototype)과 수십 건의 등록 특허, 그리고 최근에 있었던 산업자원부 주관의 웨어러블스마트디바이스포럼 발대식(2014년 3월 4일)과 웨어러블 IoT 2014 포럼(2014년 6월 20~22일) 및 여러 곳에서의 전문가 강연 등등.



Resistor thermometer and ECG electrodes on a flexible printed wiring board (FPWB). Photographed with permission after Hubin et al. from Proceedings ISICSP'93.

그림 2 영유아의 돌연사(SIDS, sudden infant death syndrome) 예방용 웨어러블 센서어레이



그림 3 웨어러블 입력장치 스커리(Scurry)

달리가 인공지능을 이룬다



01 R&D인사이트 ①

달리가 인공지능을 이룬다



KIRD 1기 석좌교수
가톨릭대학교 미디어기술콘텐츠학과 이상국 교수

'Era of Intelligent Connectivity' 슬로건으로 개최된 'MWC19 Mobile World Congress'에 참가하고 돌아오는 여정에 바르셀로나 근교 피게레스에 있는 초현실주의 화가 '달리'의 미술관을 관람했다. 미쳐야 미칠 수 있다는 광기와 열정을 그곳에서 만난 많은 컬렉션에서 느낄 수 있었다. 달리의 천재성은 정말 달랐다.



오른쪽 상단 그림을 멀리서 보면 '링컨'의 초상이. 가까이에서 보면 지중해를 묵상하는 달리의 뮤즈 '갈라'의 누드가 보인다.

최근 OpenAI사는 딥러닝 자기회귀 언어모델 GPT-3(Generation Pre-trained Transformer-3)의 원리를 이용해서 설명과 단서만으로 주어진 문장을 인식하고, 이질적인 아이디어를 합성하여 학습한 적이 없는 새로운 이미지를 만드는 인공지능(AI) 모델을 공개했다. 이 모델의 이름이 흥미롭다. '살바도르 달리(Salvador Dalí)와 픽사(Pixar)의 그래픽 SF 애니메이션 'WALL-E'에서 따와 합성한 '달리(DALL-E)'이다.

6

Thank you for your attention!



Prof. Sang-Goog LEE, PhD
Director of HCI Lab. / Dept. of Media Tech. & Contents
The Catholic University of Korea, 연구실: 02-2164-4909
Mobile: 010-5279-3585 sg.lee@catholic.ac.kr

<June 1982, Photo by Sang-Goog LEE>

Thank you

HCI Lab. Catholic University of Korea
Prof. Sang-Goog LEE



2022.05.26 at KAIST

