

트리즈의 발전 방향

- 신사업 발굴, 대학에서의 창의적 설계 교육 및 연구 -

2010. 11. 25 (목)

이 경 원 교수

[한국산업기술대학교 기계설계공학과, 트리즈 컨설팅 (주)한국아이템개발 대표이사]



1. 연락처 : Office) (031)-8041-0426, 019 - 369 - 8226

E-mail) lkw@kpu.ac.kr

2. 관심 분야 : **창의적 설계 (TRIZ)**, 발명, 특허, 신기술 벤처창업, 기술 혁신,

멀티미디어, 디스플레이기기 설계, 기획, 지식 경영, 품질 공학, 신사업 발굴

3. 약력

- 1982~1993 서울대 기계공학과 (학사), KAIST 기계공학과 (석, 박사) (기구학, 새로운 기구, 개념 설계)
- 1995~1996 Stanford 대 (Post Doctorial Visiting Scholar)
- 1993~1997 LG 전자 멀티미디어연구소 레코딩, Display 팀장 (기획, 제품 설계, '97 트리즈 배움. 신사업)
- 1998 ~ 현재 한국산업기술대학교 기계설계공학과 교수, (트리즈, 기계시스템설계, 기술혁신)
- 2000 ~ 현재 벤처기업, 트리즈 엔지니어링 & 컨설팅 (주)한국아이템개발 대표이사
삼성/ LG 계열사/ POSCO/Hynix 트리즈 컨설팅, 식스 시그마 컨설팅 회사들 자문
- 2004 ~ '05 Visiting scholar at Wayne State Univ. Michigan (**트리즈와 창의적설계, DFSS 응용**)
한국지식경영학회 기술혁신 트랙 장 (이사, 창의성, 기술 혁신 분야), 벤처기업협회 SVI 자문 위원,
유럽트리즈학회 조직위원, Editor at J. TRIZ in Engineering Design, 대한민국 혁신포럼 자문 위원,
삼성경제연구소 (www.seri.org) "**트리즈 경영혁신**" 포럼, **한국트리즈학회, Global TRIZCON 총무이사**

21 C 한국의 경쟁 상황

뒤에서는 중국이 빠르게 밀려오고, (Nut Cracker, 샌드 위치)
앞의 미국, 일본, 선진국을 따라가기 힘든 상황 (변화, 글로벌 경쟁)

중 국, 인도



(1/10 인건비)

Hardware

- (단순) 임가공, 생산
- 노동집약, 기능

(휴맥스, Set-top box 2 억\$ 수출,
삼성전자, 조선업체 들)

한 국



(2 배의 생산기술)

제조업 (생산기술)

+

지식, 기술, 창의, 정보, 혁신

창조 융합 기업, 교육



선진국, 일본

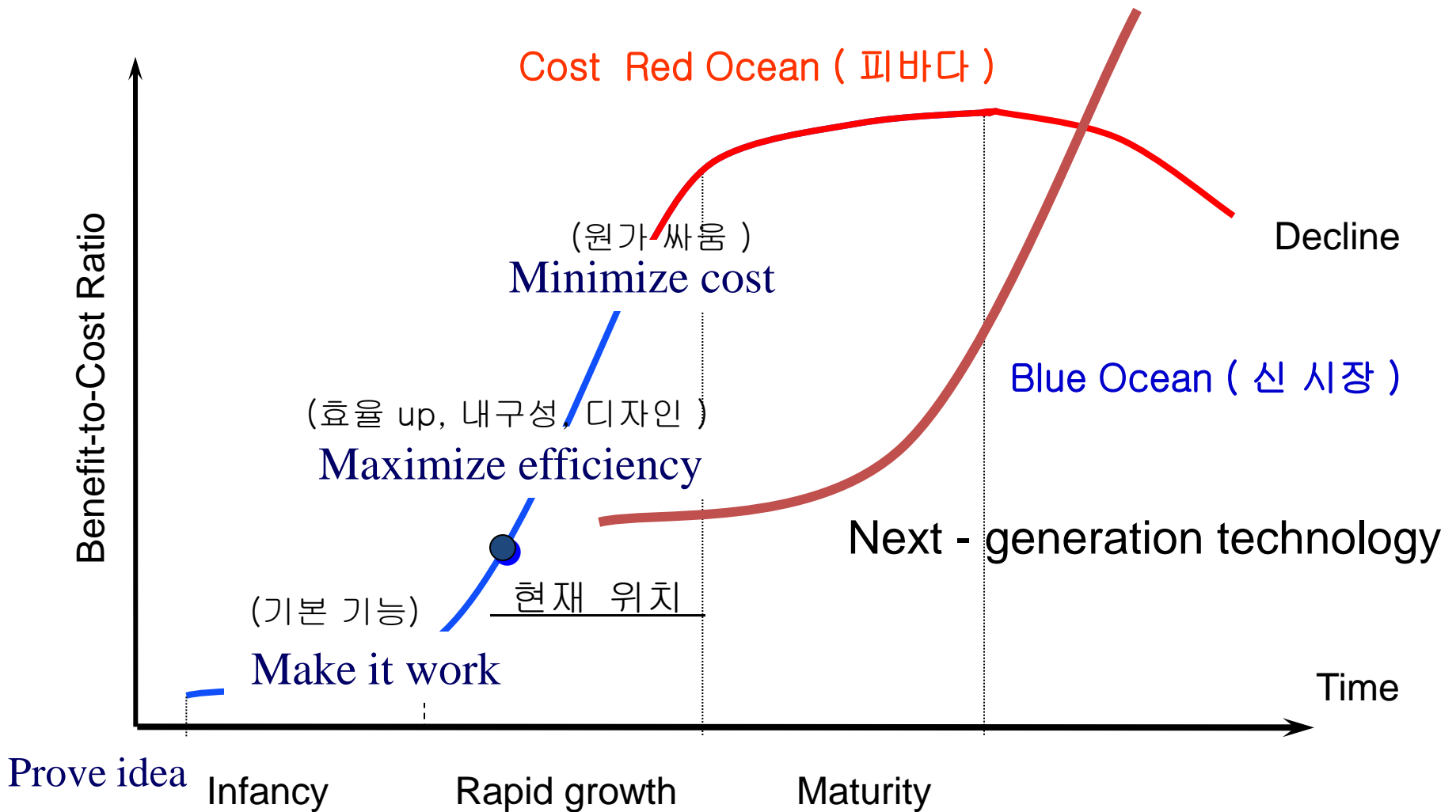
(High Tech.)

Software

- S/W, 부품,
- Internet, 소재

(한글과 컴퓨터, 한글기반,
한일 무역 역조 심화)

Technology (사회,기업,기관,사업) improvement



미래 예측 ; 날씨 예보, 적중 확률 ?

도시별예보/

큰거보기 도움말

지역선택 | 도별선택 서울.경기 지역선택 서울* 확인 * 표시된 지역은 3시간예보 제공지역입니다.

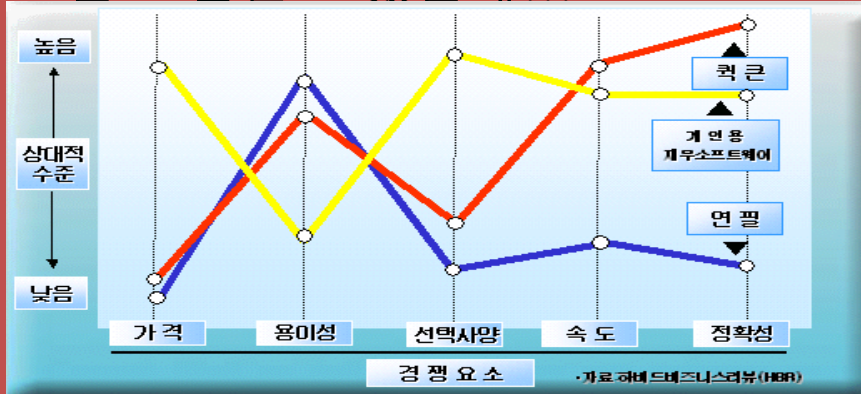
서울지역

날짜	11월 10일(금)		11월 11일(토)					
	18-21	21-00	00-03	03-06	06-09	09-12	12-15	
기온(°C)	11	8	7	6	5	8	10	11
날씨								
강수확률(%)	30%	30%	40%	60%	60%	30%	20%	
풍향/풍속 (m/s)	3~5	3~5	3~5	3~5	3~5	3~5	3~5	
최고/최저	아침 최저 4°C 낮 최고 11°C							

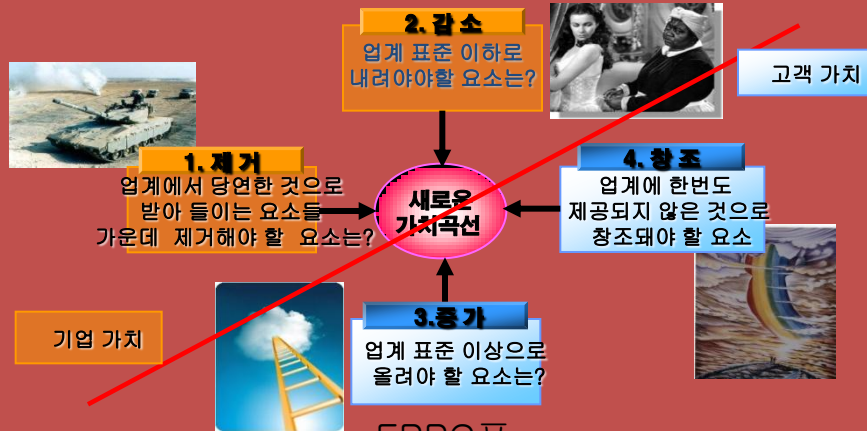


블루 오션 전략의 고민

• 큰 그림을 그렸는데...



전략캔버스

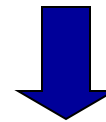


ERRC표

Eliminate Reduce Raise Create



그 다음에는...



브레인 스토밍을 해야 되나?

구체적인 방법론의 부족

트리즈의 공학적인 기술 시스템의 발전 법칙

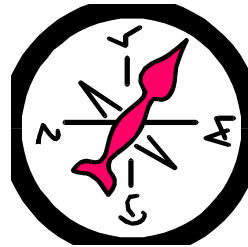
1. 시스템의 구성 요소의 완전성의 법칙
2. 시스템 내부의 에너지 전도성의 법칙
3. 리듬 조화의 법칙
4. 이상성 증가의 법칙
5. 구성 요소의 불균일 발전의 법칙
6. 상위 시스템 (Super System) 으로의 전이 법칙
7. 거시계에서 미시 수준으로의 전이 법칙
8. 물질-장(Substance-Field, S-Field) 연관성의 확대 법칙

* 동적 구조 증가의 법칙 *

Laws and Lines (Pattern) of Evolution

Law of Evolution

Shows general direction of evolution (**compass**)

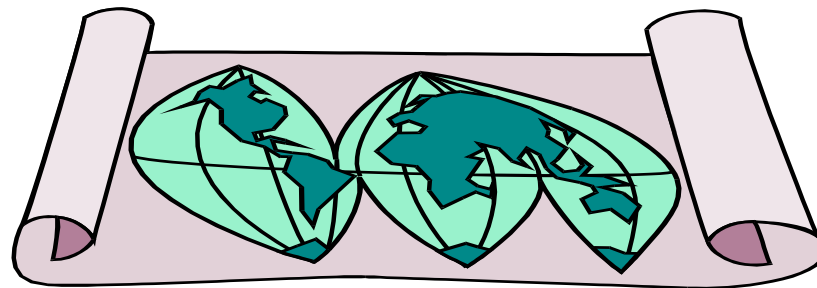


; Mega Trend (큰 흐름)

Line of Evolution
(Pattern) ; Steps

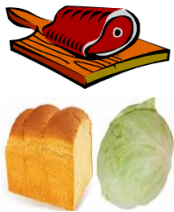
Shows evolutionary milestones
along the certain direction

(**roadmap**) ; 기술 로드맵



비즈니스 진화 법칙

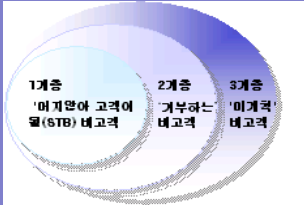
비즈니스 성공사례를 기반으로 유도



[Ref. Darell Mann, [한국 트리즈연구회 스테디교재]
“Hands – on Systematic Innovation for business and Management”]

상호 보완적 프로세스

블루오션 + 트리즈

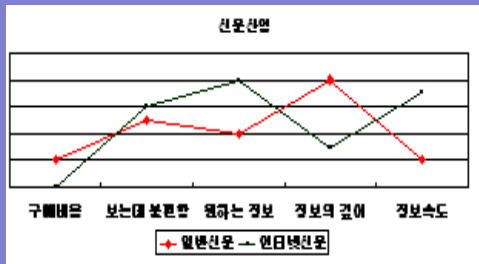


비고객을 찾아라

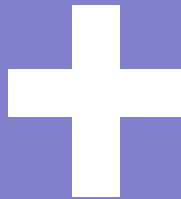


시장 재구축 전략
대안산업을 관찰하라
산업 내 전략집단을 관찰하라
구매자 체인을 관찰하라
구매자에 대한 상품의 기능적 또는 감성적 매력요소 관찰
보완적 제품을 관찰하라
시간의 흐름을 고찰하라

시장을 재구축하라



전략캔버스



TRIZ

비고객을 찾아라

시장 경계선을 재구축하라

현재 전략캔버스 작성

ERRC표 작성

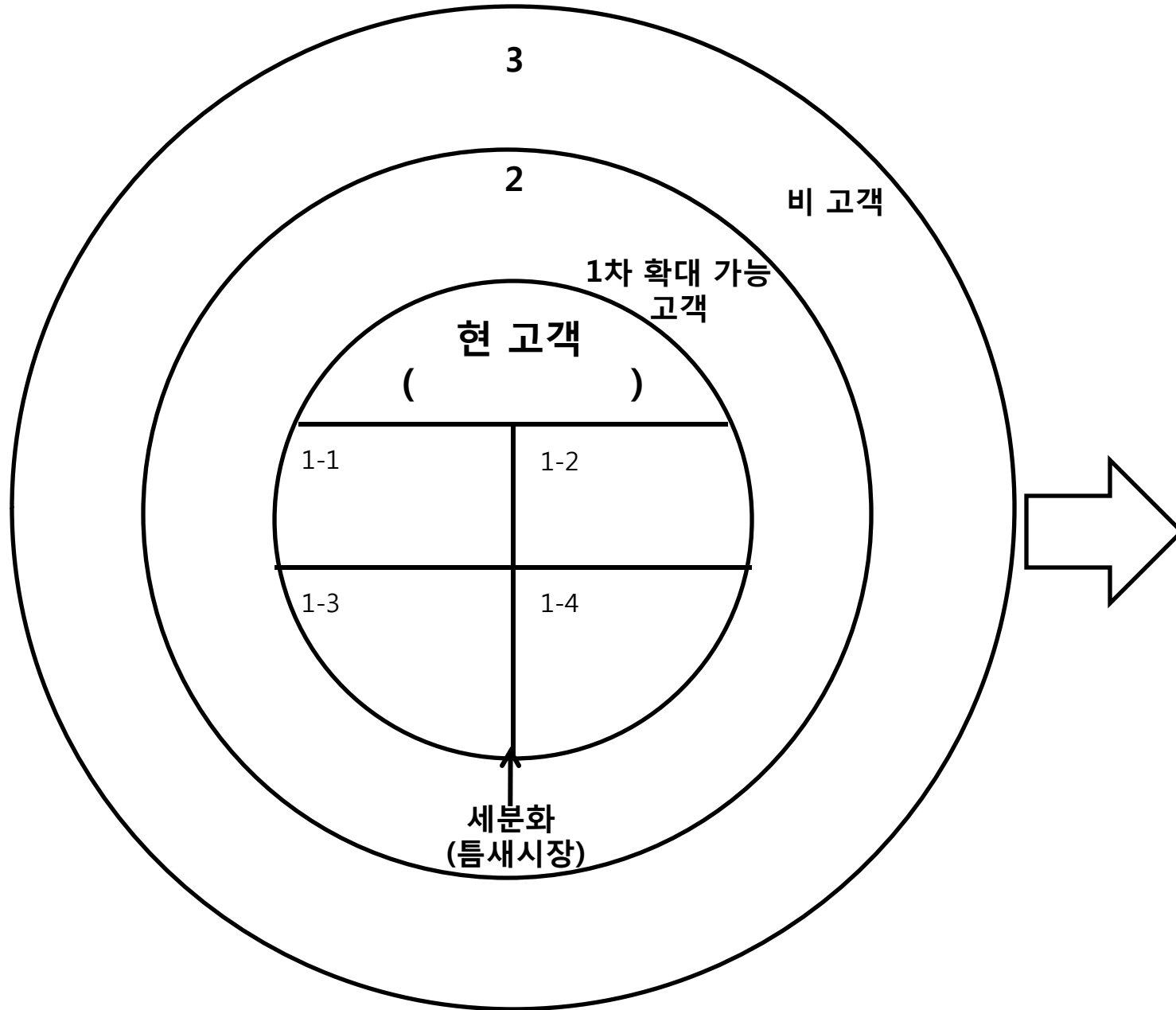
모순 정의, IFR정의

트리즈 기본원리
40가지 발명(비즈니스)기법 적용

기술(비즈니스) 진화 패턴 적용

미래 전략 캔버스 작성

전략 시퀀스 적용



1. 세분화

-
-
-

2. 1차 확대 시장

-
-
-

3. 비고객

-
-

응 복합
(사업)

기술
(디지털화)

변화환경
(지구온난화)

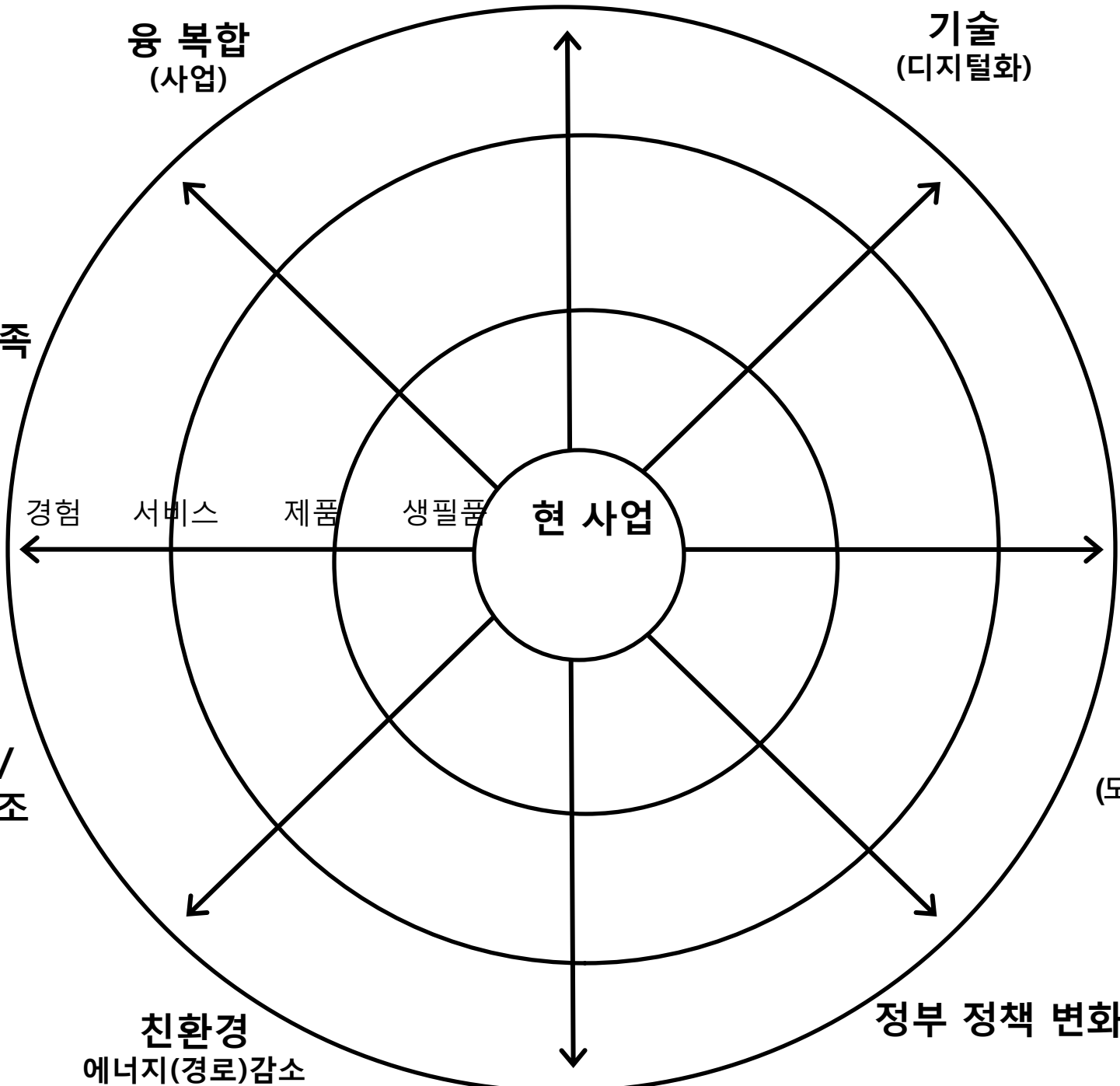
사회변화
(도시화/고령화)

정부 정책 변화

친환경
에너지(경로)감소

고객 만족

유연성/
동적 구조

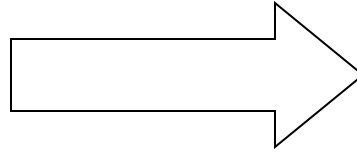


현 사업

경험 서비스 제품 생필품

Fast Follower

모방, 기술 전수,
값싸게 빨리 생산



Leading

개발, 설계, **특허,**
창의성, 사업성

(공과) 대학, 기업의 기술 인력 교육

- 창의적 문제 해결 능력, Capston Design (종합 설계) 교육 요구
- 미국 공학인증원 기준 공과 대학 교육 인증 → 창의적 설계 과목

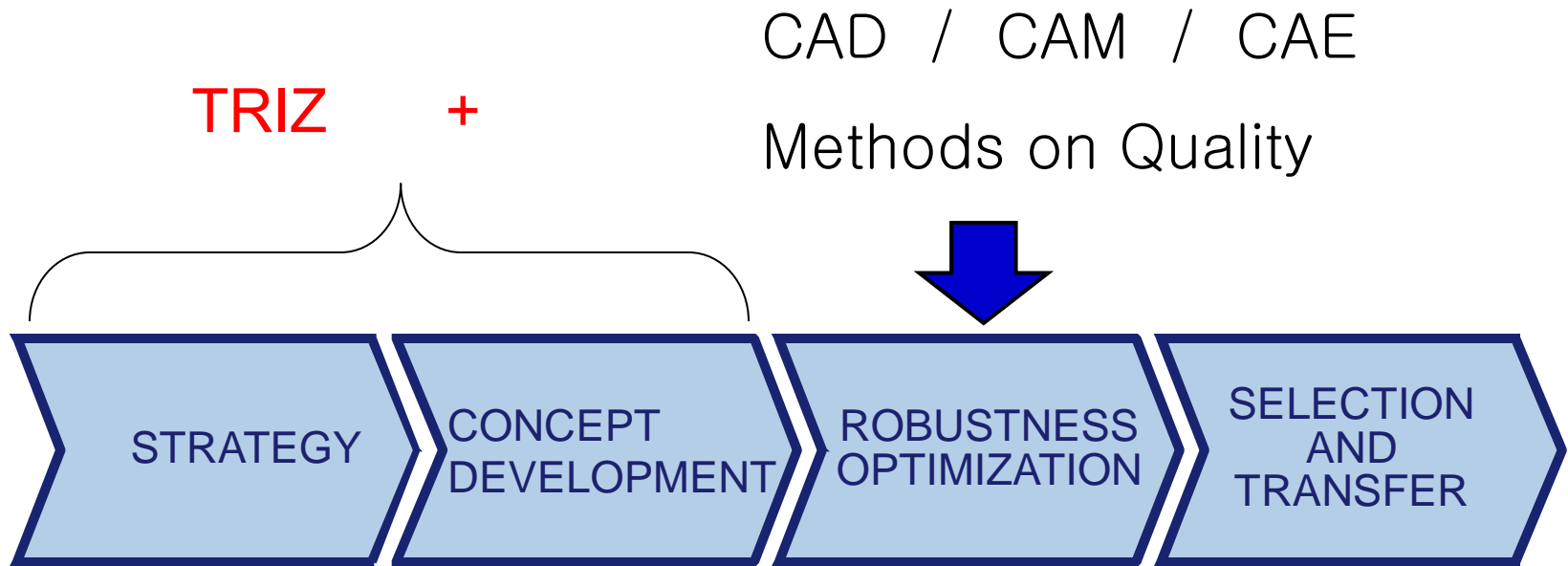
* 기초 체력적인 방법, 고정 관념에서 벗어나라는 심리적 방법들

- 1) 창의적 문제 해결, 발명, 설계 방법이 제한적임. 브레인스토밍 같은 방법,
- 2) 심리학적으로 연구된, “클래식 음악을 많이 들어라” 의 기존 창의성 향상 방법들
- 3) 기존의 발명 기법은 “A 와 B 기능을 합쳐 보아라, 또는 뒤집어 생각보라” 형태

글로벌 창의적 (문제 해결 능력) 인재 육성 교육안

문제해결능력	개인	문제 발견	독서, 여행, 경험 관심, 의지, 열정
		문제 해결	1)지식: 수학, 과학, 정보 검색 기술 2)태도: 끈기, 관찰력, 호기심
		발상적 창의	상상력, 공상(소설)
		논리적 사고	문제 분석: 공리적 설계, 기능, 원인 갈등 분석
			문제 해결: 트리즈, 일반 창의적 기법
	해결안 실행	아이디어 스케치, 설계, 해석, 특허, 마케팅 (사업 계획), 시제작, 외관 디자인	
조직	발표 Teamwork Leadership / Followership	PPT 발표, 의사 소통 기술 팀구성 활동, 팀웍	
글로벌	언어	영어: 비즈니스/전공 영어 제2외국어 : 중국어/일본어/스페인/독일 등	
	문화	여행, 문화, 비즈니스	
		독서	

Design Stages = Conceptual Design Stage +
Detailed Design (including Analysis)

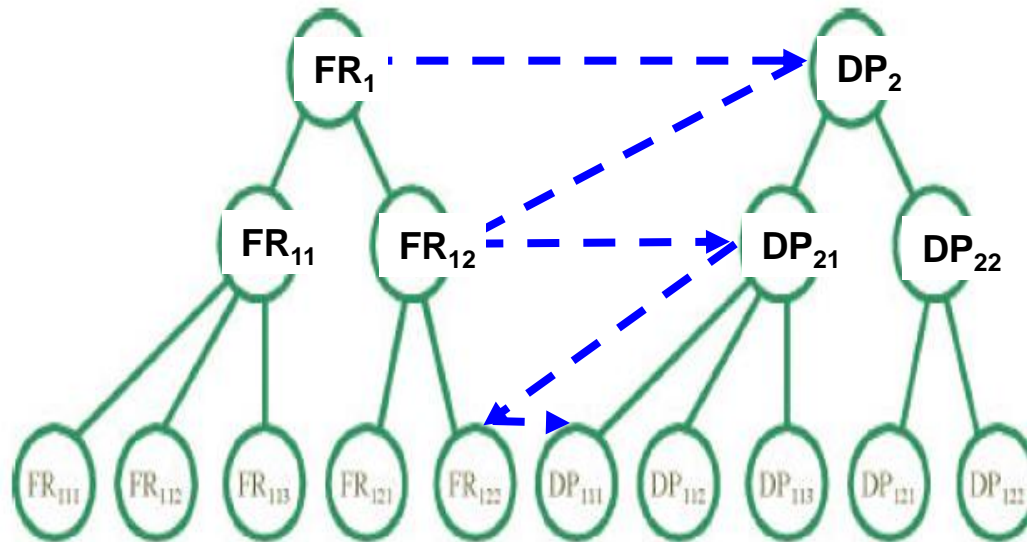
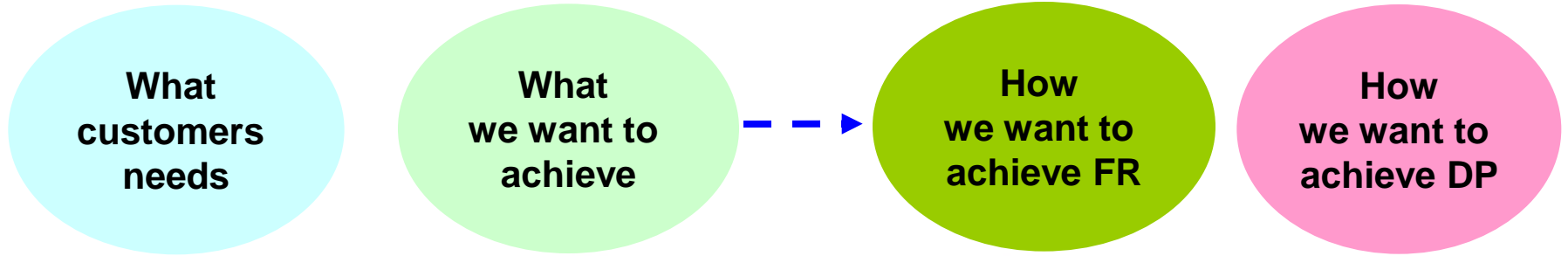


What to do? How to do it
conceptually?

Axiomatic Design

Axiomatic Design ← 우수한 설계 사례들의 공통점

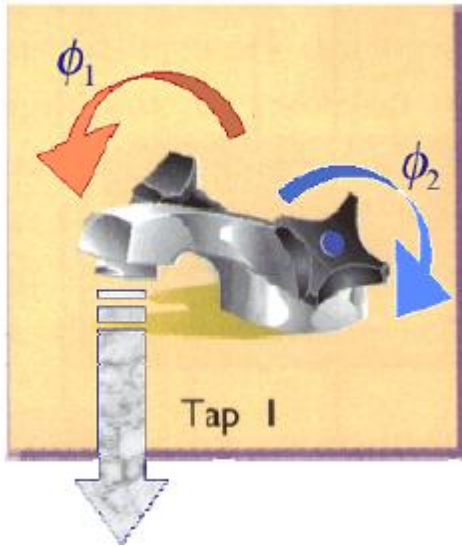
Customer Requirement Functional Requirement Design Parameter Process Variable



FRs (기능), DPs (설계변수) 사이에 **Couple**이 없는 각각 **1:1** 대응

공리적 설계, 적용 사례 (수도꼭지 설계)

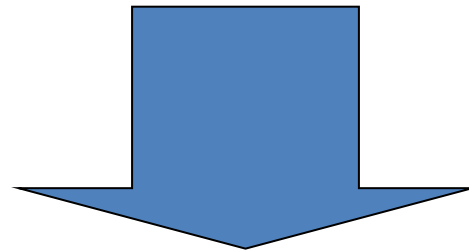
Coupled 설계



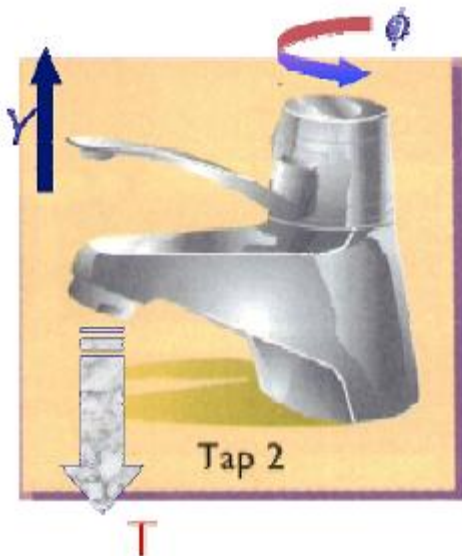
물의 양; 온도 ;

$$\begin{Bmatrix} Q \\ T \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} X & \underline{X} \\ \underline{X} & X \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \phi_1 \\ \phi_2 \end{Bmatrix}$$

ϕ_1 : 물의 양과 온도에 둘 다 영향을 주고,
 ϕ_2 : 물의 양과 온도에 영향을 줌.



Decoupled 되는
설계 변수 고안

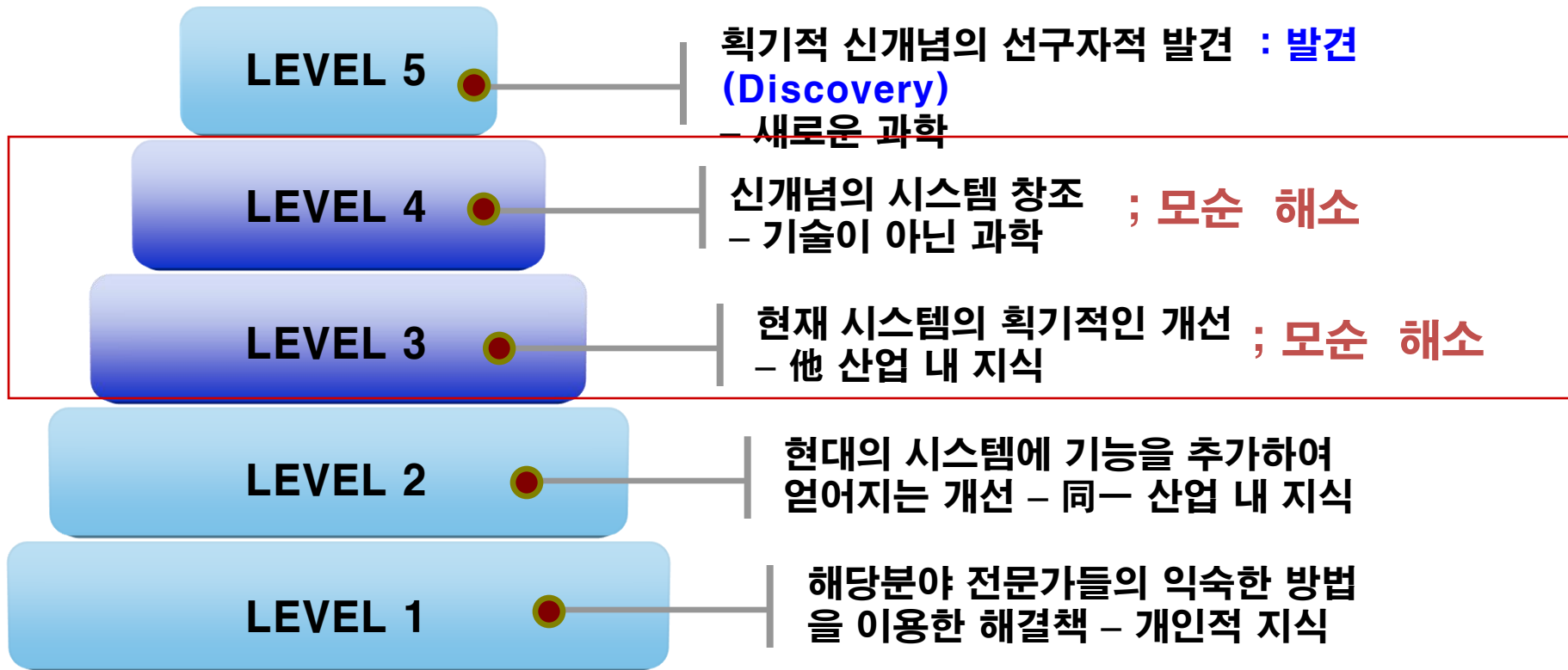


$$\begin{Bmatrix} Q \\ T \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} X & \underline{0} \\ \underline{0} & X \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} Y \\ \phi \end{Bmatrix}$$

; 물의 양을 조절하는 변위
 ; 물의 온도를 조절하는 회전각

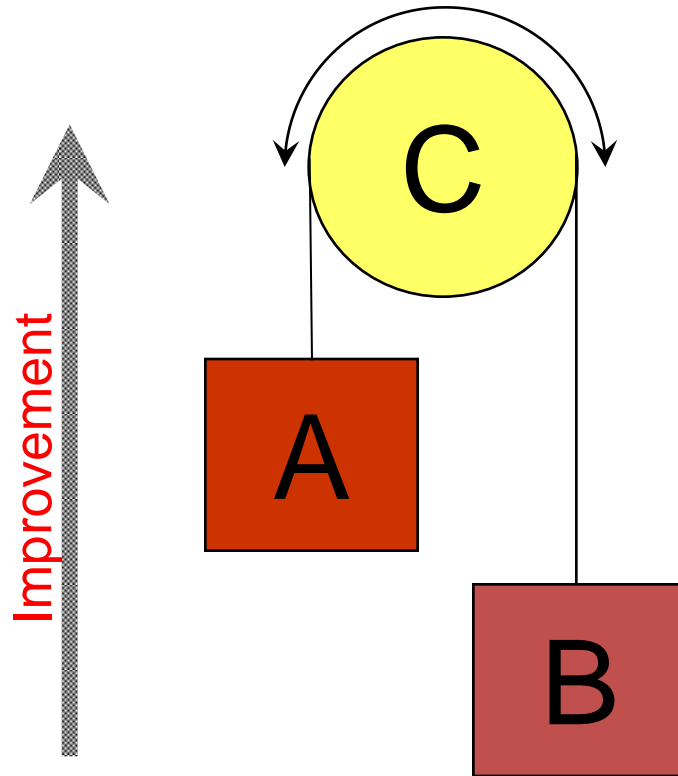
Design Parameter

우수한 특허에서 추출한 문제 해결 원리



특허 수준

Technical/ Physical contradiction



Depending on the state of object C, parameter A improves, while parameter B deteriorates, and vice versa

Classic TRIZ:

모순(해소) 행렬

< 40 가지 발명원리

A situation when the same object must be in mutually exclusive physical states is called a **PHYSICAL CONTRADICTION**

블로그가 재밌어지는 네이버 블링크 통합검색 검색 지식검색 홈 네이버 Open API

블로그 : 런던가를 강타한 월드컵 패션 열기!! | 돌아온 을롱타 감상! 실시간 인기검색어 : 9 브라질 호주 552



아이디 마이포켓
비밀번호 로그인
 아이디저장 보안접속
아이디/비밀번호 찾기 회원가입

처음처럼

결전지 라이프치히 맑고 화창한 날씨
프랑스전 03:36:06

- 네이버 서비스 > 더보기
- 검색 디렉토리 인물 지역 책
 - 이미지 블링크 붐 툴 네모 동영상
 - 금융 증권 부동산 은행 대출
 - 생활 미즈생각 요리 여행 월드
 - 정보 취업 자동차 자료실 일본
 - 오락 영화 뮤직 VOD 만화
 - 휴대폰 컬러링 벨 문자 네이버폰
 - 내PC 데스크톱 통바 PC보안

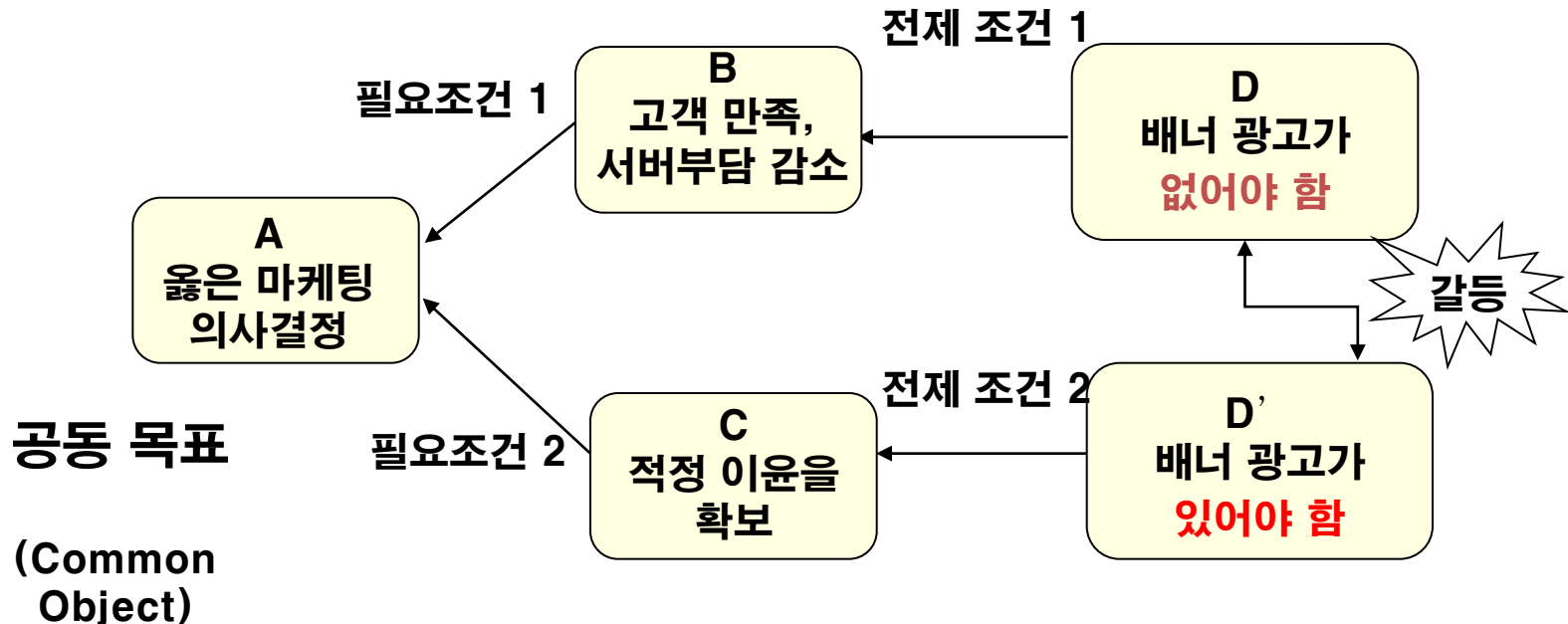
뉴스 홈 > 6.19 [월] > 가자! 독일로 | 스포츠 | 재테크 | 날씨 | 편성표

- 일본, 크로아티아와 0:0 무승부...16강 진출 '빨간불'
- 北, 미사일 발사 연제하나...오늘이 '고비' 될 듯
- KBS '슛돌이', 토고전 재방·삼방? | 태극호, 긴장·자신감 동반 고조
- 토고, FIFA 중재로 스위스전 치를 듯
- 프랑스전 응원열기, 초여름밤 하얗게 밝힌다
- FIFA "후원기업 상표 아니면 옷 벗어라"
- 프랑스, 8년만에 골 가움 해소할까 > 더보기

[네티즌 평점]

주니어네이버 학부모 모니터링단
학부모 눈으로 직접 보는 유익한 어린이 서비스 만들기

지식쇼핑 홈 > 애플 | ASK | 휴대폰



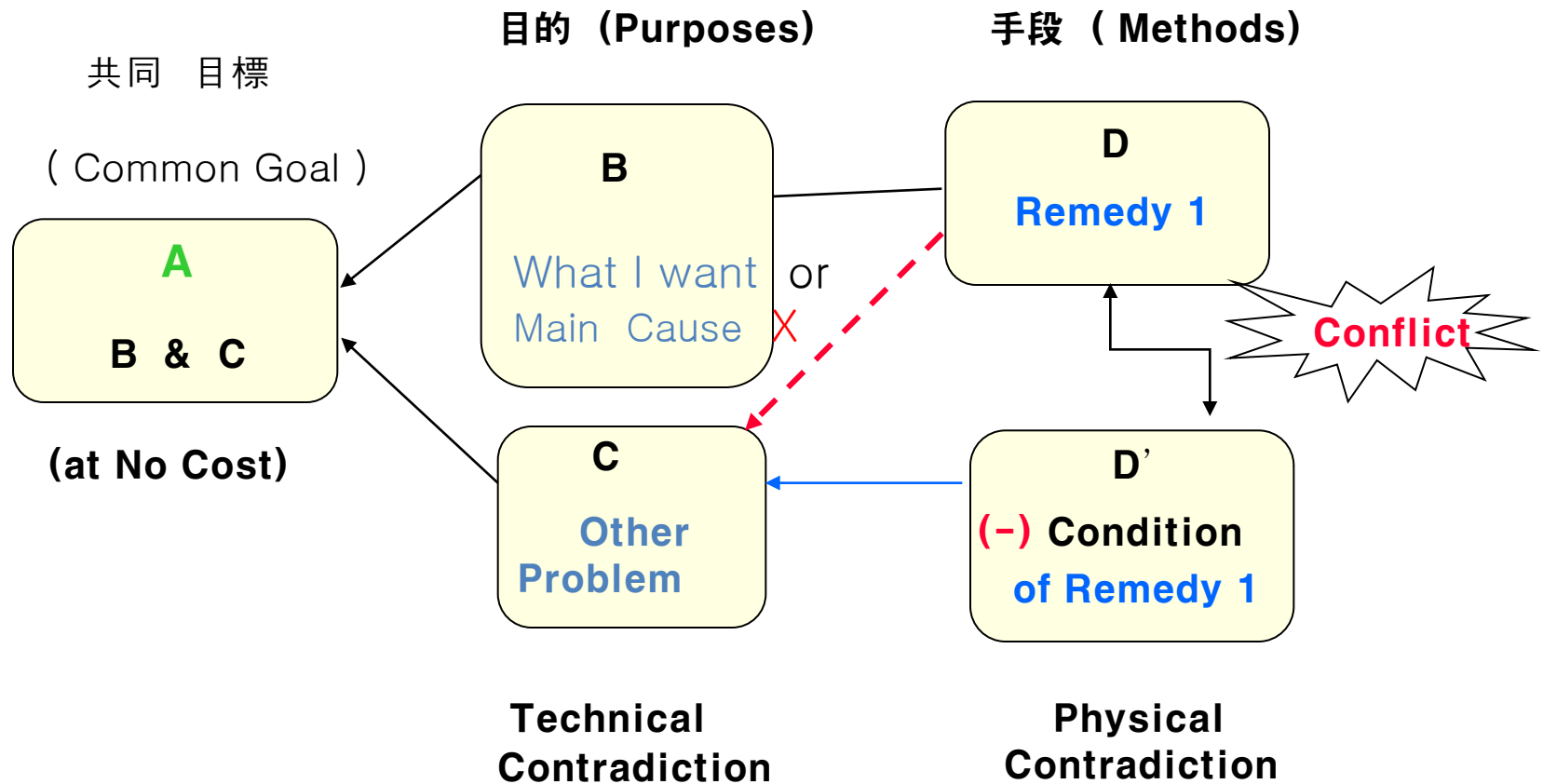
-
- In Korea,

Many Professors and Engineers have complained ;

- 1) The conventional TRIZ looked like “Powerful and Systematic”
- 2) Modern TRIZ adding Problem Analysis tools (Functional, Cause Analysis)
- 3) However, the TRIZ is difficult and complex with not Engineering words,
(ex. Technical / Physical Contractions and Ideality)
- 4) No tangible simple process for teaching in Engineering Design Course
→ Motivation of this research and case studies

“Elevator type” Modeling in “Quick TRIZ”

- 1) List all causes of Problem → 2) match each remedy for cause



생산성 시대 : Henry, Ford



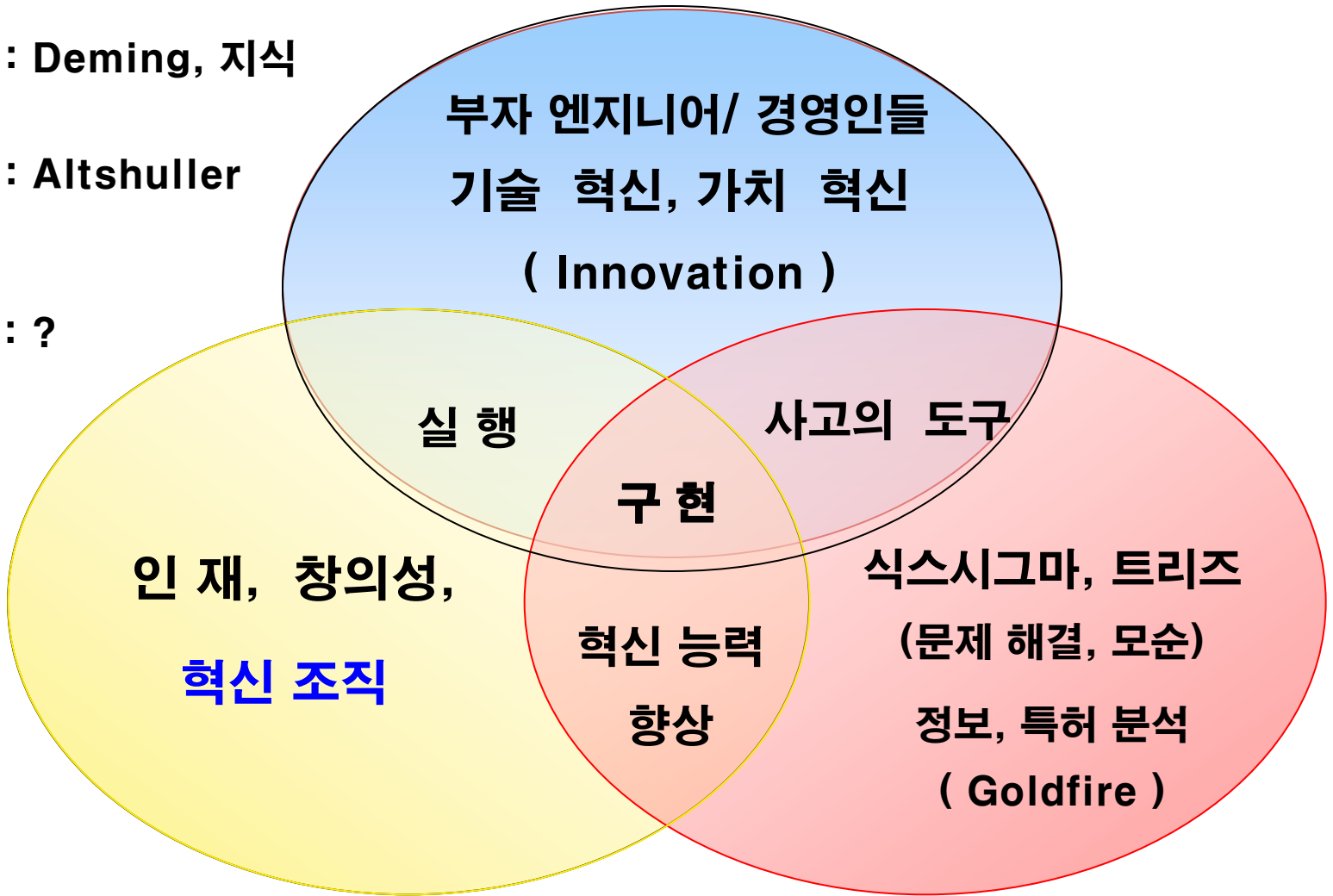
품질의 시대 : Deming, 지식



혁신의 시대 : Altshuller



창조의 시대 : ?



Recommended TRIZ Books to read

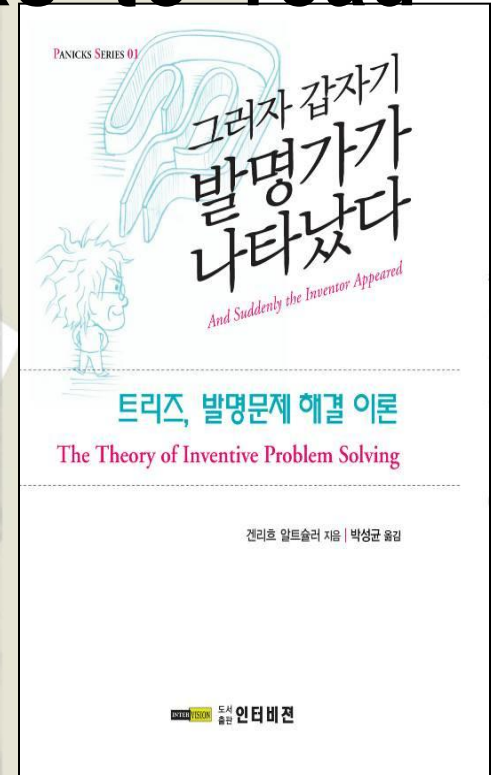


삼성의 사례 다수

창의적 문제 해결, TRIZ 트리즈 100배 활용하기
정찬근·정다혜·이경원
www.trizcon.com



쉬운 트리즈 책



수필식 트리즈 소개

www.seri.org (삼성경제연구소) > [트리즈경영혁신 포럼](#), 매달 3째주 스요일 4시 트리즈 월례 포럼

www.hiceo.co.kr, (한경 임원 교육), www.credu.com (삼성 크레듀) 창조 경영과 트리즈 온라인 교육

“한국산업기술대학교” (www.ikpu.ac.kr / 기계설계 / 창의적 설계 (트리즈)

사단법인 한국트리즈학회 (www.KoreaTRIZCON.kr 지식경제부 등록

Quick TRIZ 적용 프로세스

1. 문제 기술

2. 문제 분석

- 원인 분석 및 1차 대응 아이디어 도출

3. 갈등 분석도

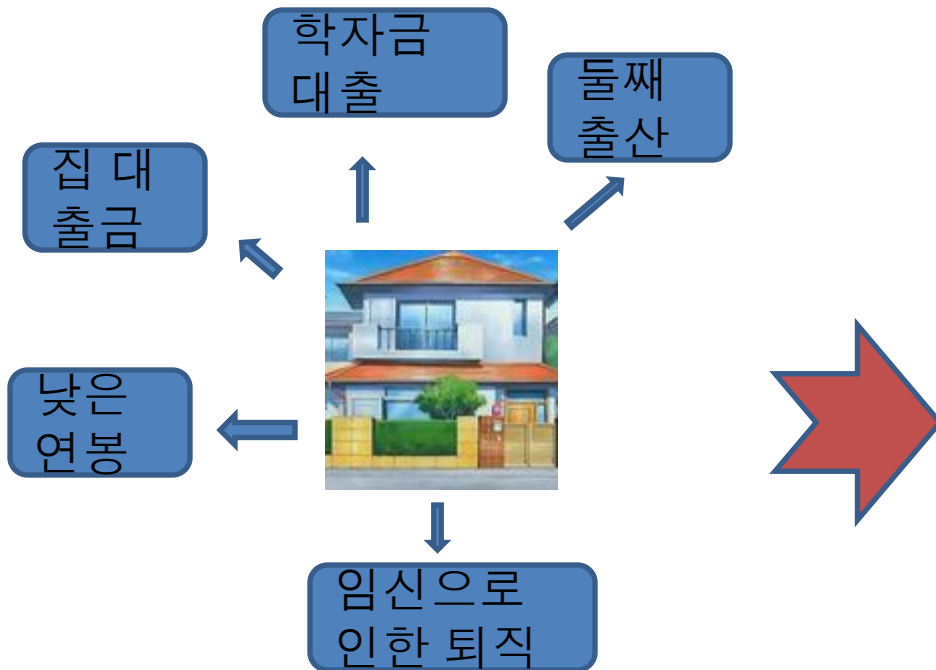
4. 해결안 도출 (모순 해소)

- 2차 아이디어 도출

5. 아이디어 평가

1. 문제 예 : 경제적 어려움을 해결 하고 싶다

- 연봉은 그대로이고 주변의 여러 가지 지출이 추가로 발생하게 되어 경제적인 부담이 늘어났다



2. 문제 원인 분석 ---- 경제적 어려움을 해결 하고 싶다

--> 1 차 대응 아이디어 기술

원인 기술 : a 업계평균보다 낮은 연봉

--> 높은 연봉을 받을 수 있는 새 직장을 찾는다

b 둘째 아이 출산으로 인한 비용 발생

--> 둘째 아이를 낳지 않는다

c 임신과 출산으로 인한 아내의 퇴직

--> 출산 후 바로 취업을 시킨다

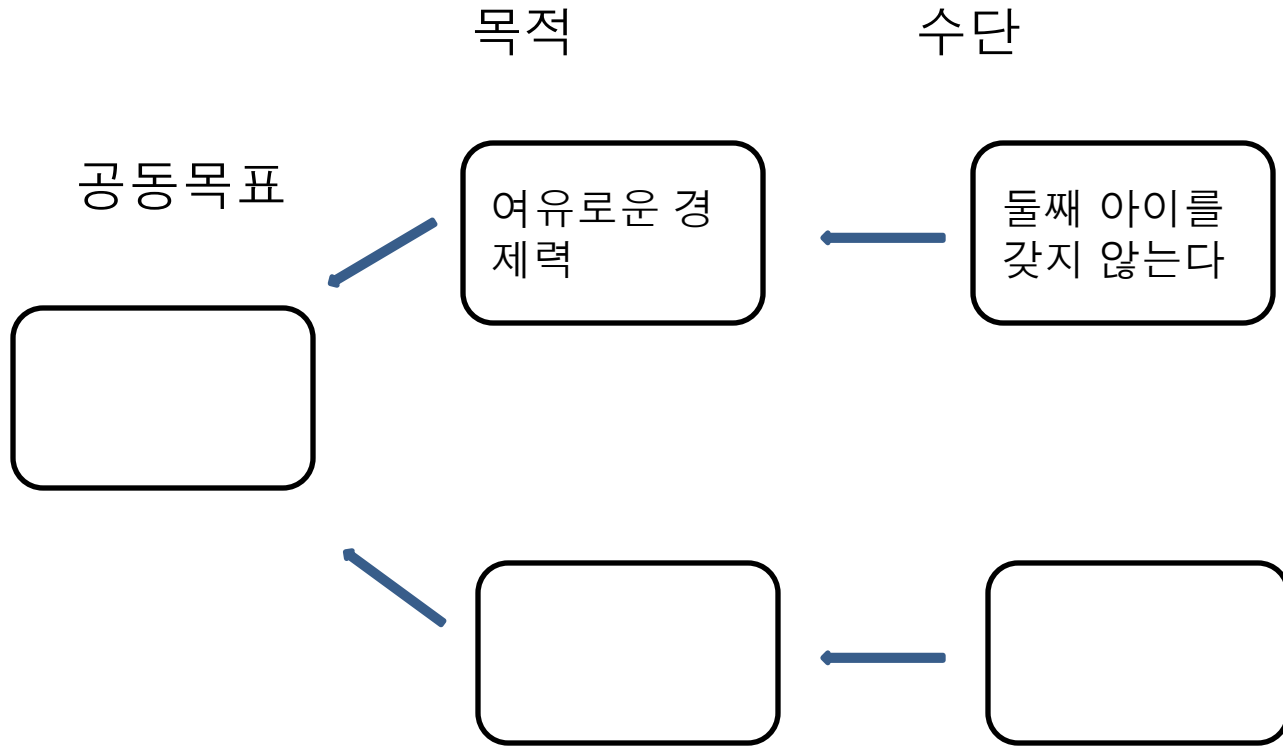
d 주택구입으로 인한 대출금

--> 집을 다시 판다

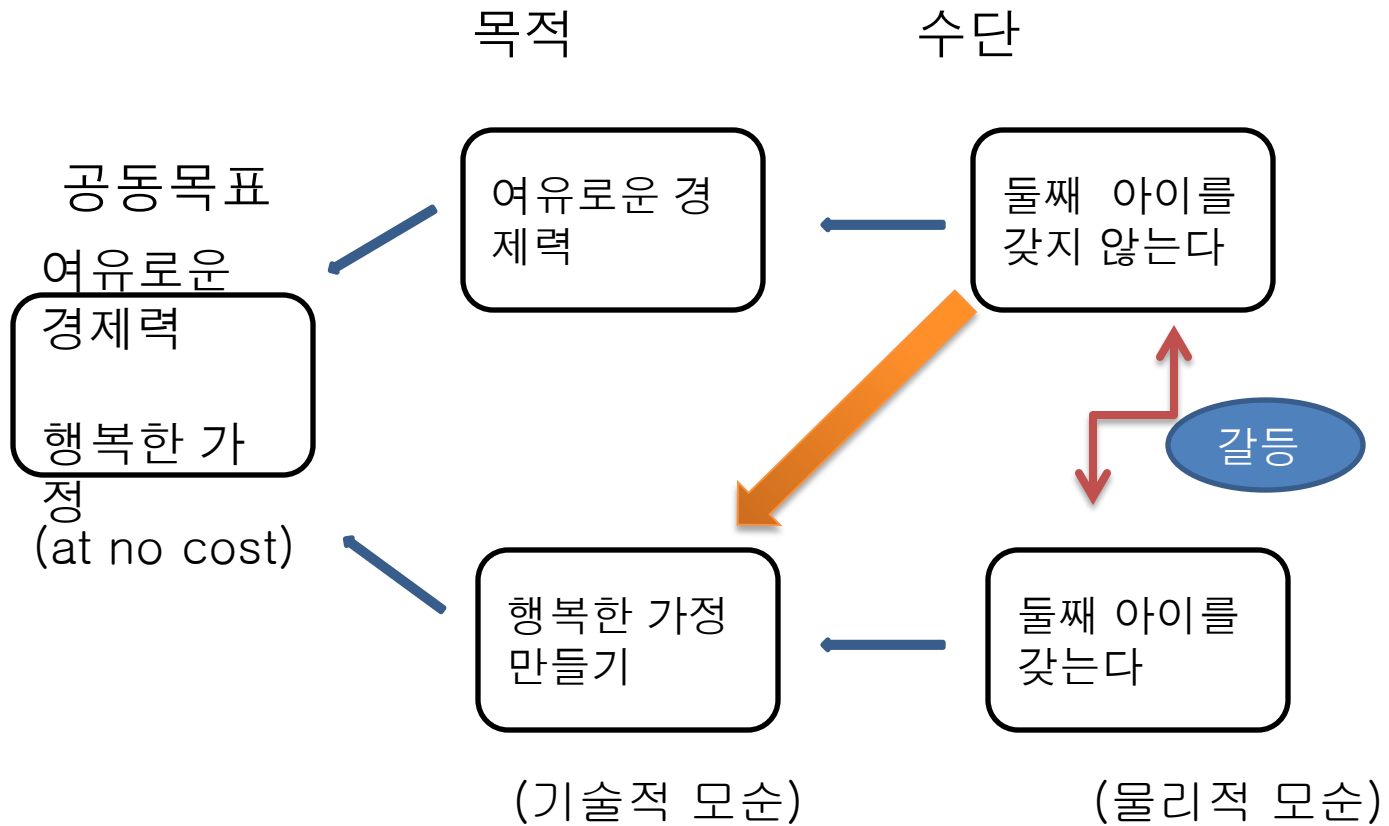
e 학자금 대출

--> 학업을 중단 한다

갈등 분석도



갈등 분석도



← 40 가지 발명 원리)

← 4 가지 분리원리

TRIZ 적용원리 : 물리적 모순의 해결책



4가지 분리 원리 (Separation Principle)를
적용하여 모순 해소 개념 안 도출.

- 시간의 분리 : When의 문제, (그때 그때 달라요)
- 공간의 분리 : Where의 문제, (공간적으로 나누어 흑, 백을 만족)
- 부분과 전체 : (전체, 겉과 속, 내용을 나누어서 만족)
- 조건 (상황)에 의한 분리 : If 의 문제 (조건에 따라서 나누어서 만족)

40 가지 발명원리 (트리즈 에서의 구구단)

- 정찬근, 이경원 , “트리즈 100배 활용하기” (MJ Media사, 2010년)

<p>1.분할(Segmentation) 2.분리,추출(Extraction) 3.국부적 성질(Local Quality) 4.비대칭성(Asymmetry) 5.조합(Combining) 6.범용성(Universality) 7.끼워 넣기(Nesting) 8.평형추(Counterweight) 9.예비응력(Preliminary Counteraction) 10.기능을 미리 해놓기 (Preliminary action) 11.사전 보상(Compensation) 12.등위성(Equipotentiality) 13.거꾸로 하기(Reverse) 14.회전타원형(Sphericity) 15.다이내믹성 (Degree of Dynamics) 16.초과 또는 부족 (Excess or Shortage) 17.다른 차원으로의 전환 (Changing Dimension)</p>	<p>18.진동(Oscillation) 19.주기적인 작용 (Periodic Action) 20.유용한 작용의 지속 (Steady Useful Action) 21.빠르게 지나가기 (Rushing Through) 22.해로움을 유익함으로 전환 (Turn a Minus into a Plus) 23.피드백(Feedback) 24.중개 물질 (Mediator, Intermediary) 25.셀프서비스 (Self-service) 26.모방(Copying) 27.고가인 내구성 물질 대신 싸고 수명이 짧은 물질을 사용 (Cheap Short Life) 28. 비기계적 방식으로 전환 (Redesign) 29.공기매체와 유체 이용 (pneumatics and Hydraulics System)</p>	<p>30.유연한 박막 및 필름 (Flexible Membrane and Thin Films) 31.다공성의 재료를 사용 (Porous Materials) 32.색 변환 (Changing color) 33.균질성(Homogeneity) 34. 폐기 또는 재생성 (Rejection and Regeneration) 35.물체의 물리적 또는 화학적 상태의 변환 (Changing Properties) 36.물질 상태변화 이용 (Use of Phase Change) 37. 열팽창 (Thermal Expansion) 38.산화제 사용(Oxidant) 39. 불활성 환경 (Inert Environment) 40. 복합재료 (Composite Materials)</p>
---	---	--

3. 해결안 도출 - 2 차 아이디어 도출

A. 물리적 모순

시간에 의한 분리 : 비교적 퇴근 시간이 일정 하므로
수업이 없는 날을 이용해 아르바이트를 한다.

B. 기술적 모순

05. 통합 : 몇 가지의 지출을 하나로 묶어서 지출관리에 대한
스트레스를 줄인다

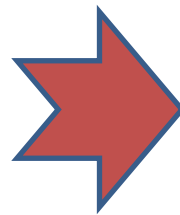
13. 역방향 : 출산으로 인해 정부에서 받을 수 있는 혜택을
최대한 받아 경제적 이점을 누린다 (아이를 낳음
으로서 돈을 아낀다)

24. 중간 매개물 : 부모님 집에 들어간다. (집대출금과 육아에
대한 부담을 덜 수 있다)

1. 문제 기술 : “ 문제 이름 ”

“

- (2-3 줄로 기술)



(현재 상태의 그림)

(목표, 이상 상태의 그림)

2. 문제 원인 분석 -----

원인들을 모두 열거하시오

원인 기술 : a

b

c

d

e

2. 문제 원인 분석

--> 1 차 대응 아이디어 기술

원인 기술 : a

-->

b

-->

c

-->

d

-->

e

-->

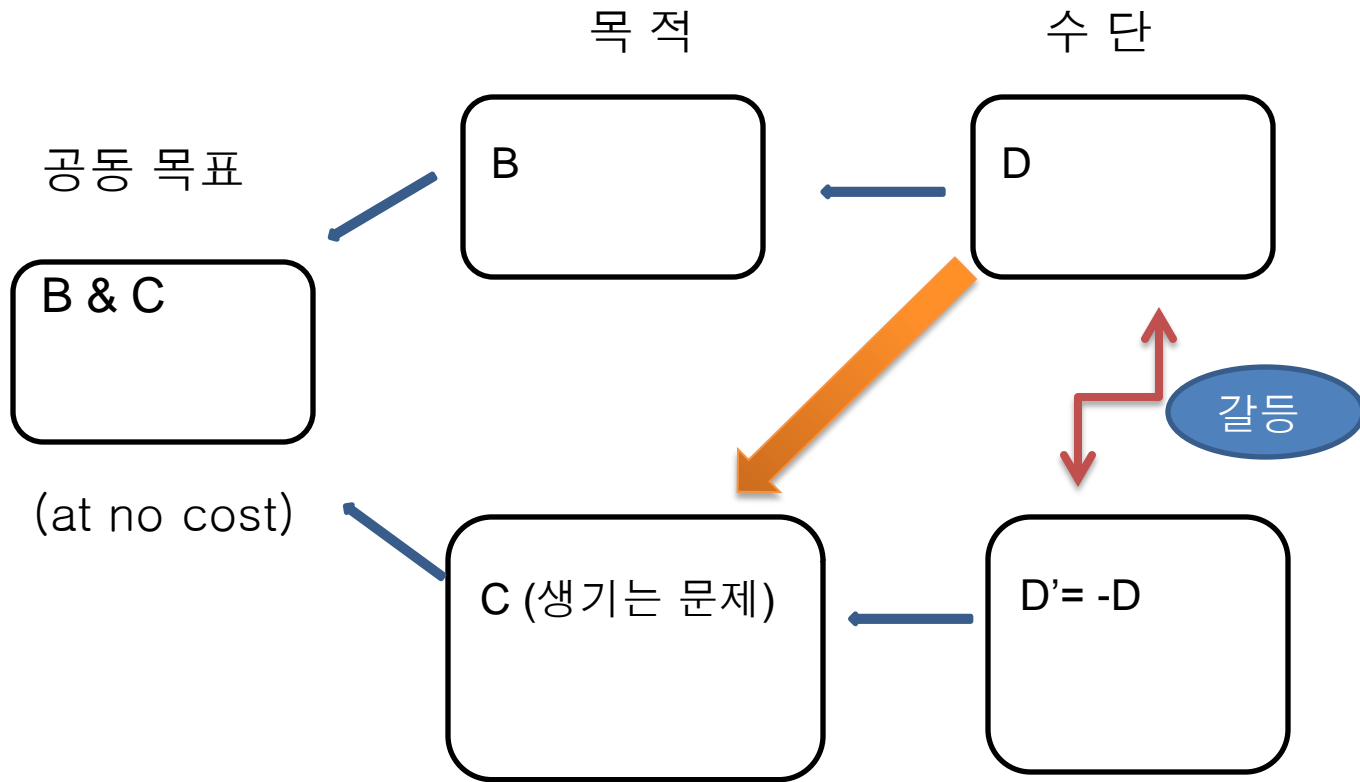
갈등 분석도 - 1

목적

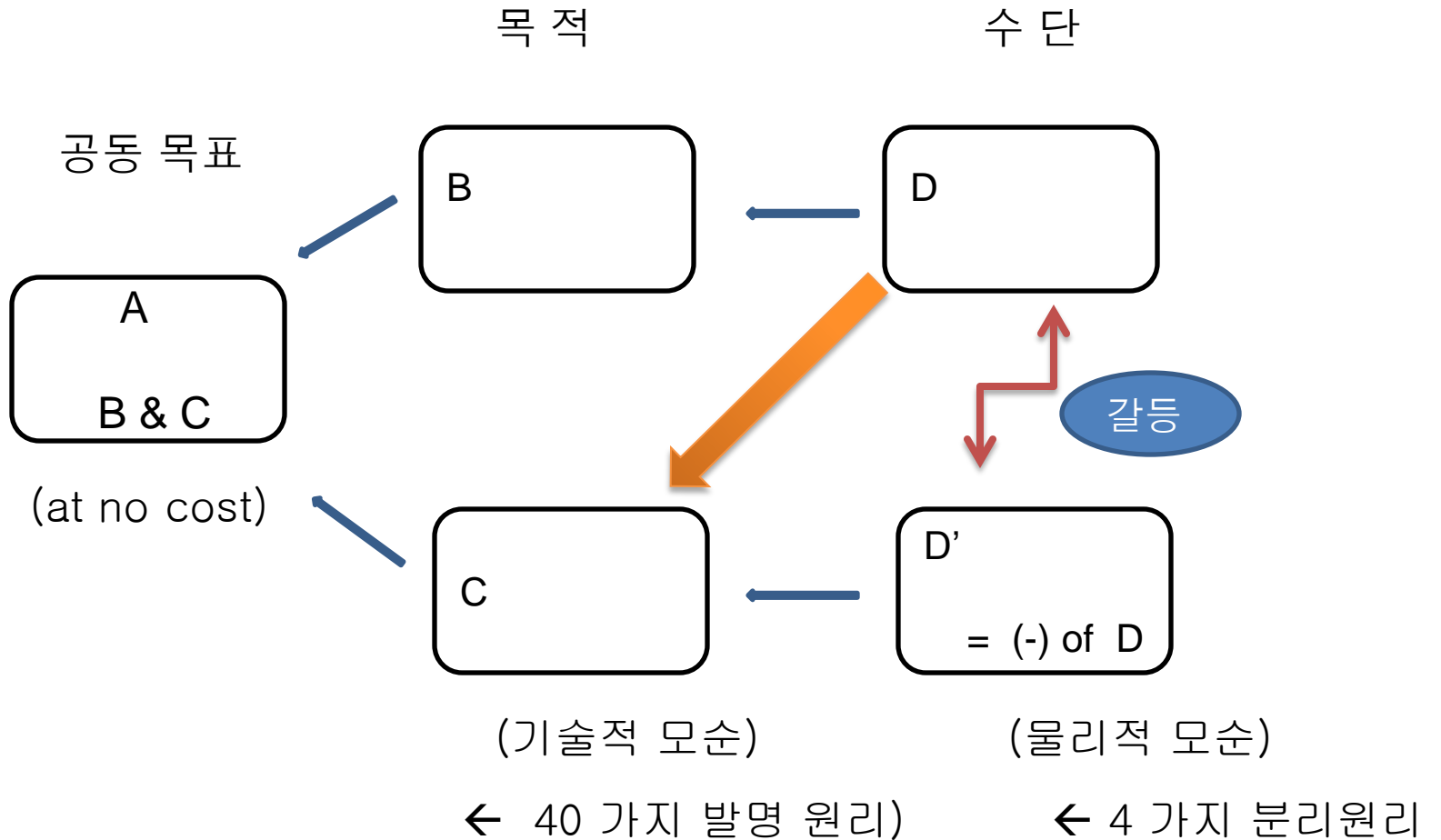
수단



갈등 분석도 - 2



갈등 분석도 - 모순 - 모순 해소 문제 해결원리들



3. 해결안 도출 - 2 차 아이디어 도출

A. 물리적 모순

- 1) 시간적 분리 :
- 2) 공간적 분리:
- 3) 조건에 의한 분리:
- 4) 전체/부분에 의한 분리:

B. 기술적 모순 (40 가지 발명 원리)

2009년도 기계설계공학과 1학년 2학기 창의적 설계 과목

주별	강의주제	교재, 참고도서(Page)	과제
1	과목 소개 및 관련 동영상, 팀 구성	주교재 1 장	히트 상품, 아이디어 ppt 준비
2	직업 적성 검사 실시 및 팀 구성 발표	www.work.go.kr 적성검사	자기 소개 및 팀 소개
3	공학 설계 프로세스 및 팀워크 강의	2 장	
4	창의적 사고 기법 (발산적, 수렴적 사고)	3 장	
5	창의적 사고 기법 (트리즈 소개)	3 장, 부교재 생각의 창의성	
6	트리즈의 물리적 모순, 분리 원리	3 장, 부교재 생각의 창의성	개별 과제 도출
7	트리즈의 갈등 분석, 개별과제 도출	3 장, 부교재 생각의 창의성	
8	트리즈의 원인, 대안, 물리적 모순	3 장, 부교재 생각의 창의성	
9	개념안 도출, 평가, 아이디어 스케치	4장	
10	공학 설계 과정 소개	5장	
11	중간 고사 (11 월 첫째주, 둘째주)		
12	태양전지 자동차 개념 설계 (에너지)	태양전지판 제작 과정	
13	태양전지 자동차 제작	태양전지판 제작 과정	
14	태양전지 자동차 시연	태양전지판 제작 과정	Term Project 아이템 선정
15	Term Project 제안서 발표		
16	학기말 고사 (발표)		

→ 발표, 문제 발견

→ 팀웍, 발표

→ 창의성

→ 창의적 문제 해결

→ 설계 프로세스

→ 에너지, 간이 제작

→ 사업성, 발표