

-II

**(The Essence of Systems Thinking)**

**2006. 10. 11**

**忠北大學校 金相郁 教授**  
( )

*sierra@cbnu.ac.kr*

## 발표순서

1. 시스템 사고란 무엇인가 (What)
2. 왜 시스템 사고인가 (Why)
3. 시스템 사고는 어떻게 하나 (How)

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

1. 시스템의 본질 및 특성
2. 시스템 사고의 금언
3. 시스템 사고와 SD

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

## 시스템의 본질 및 특성

### ❖ 시스템의 정의를 구성하는 3대 키-워드(GCI)

- 목표(Goal): A system is 'goal-oriented'
  - 하위 시스템간 갈등과 불협화음이 존재할 수 있음을 시사
  - 공유가치의 형성과 평가체계의 일관성이 매우 중요함을 의미함
- 구성요소(Components): A system is 'hierarchical'
  - 분석적 사고(Analytic Thinking)를 유발
- 상호작용(Interactions): A system is 'synergic'
  - 시스템 사고(Systems Thinking)를 유발

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

Assimilation

Accommodation

- Jean Piaget

## ❖ 분석적 사고와 시스템 사고

<b>Analytic Thinking</b> ( )	<b>Systems Thinking</b> ( )
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Break the system down into its components</li> <li>• Slice and dice approach (divide and conquer)</li> <li>• To understand basic elements of something                              ( : What comprises water                              How to organize CD collection                              How a clock works                              How much a car weigh)</li> <li>• Underlying Assumption:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• The system stands still.</li> <li>• Relationships and interactions between the components are not important.</li> <li>• Nothing changes in terms of the nature and functions if some of components are taken away from or added to the system</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• See the system in terms of the whole rather than parts or individual events</li> <li>• Holistic approach (Dividing a system is impossible)</li> <li>• To sense how the parts work together, which in result, influence the patterns of behavior over time                              ( : All-star team not always the best                              Dividing a big elephant in half for the two?                              What about the speed and comfort of a car)</li> <li>• Underlying Assumption:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• The system moves and changes.</li> <li>• One event influences another, even far away from or long time after the first event.</li> <li>• Definite changes in terms of the nature and functions if some of components are taken away from or added to the system.</li> <li>• What's happening around us depends on where we stand in the system.</li> </ul> </li> </ul>

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

## 시스템 사고의 금언

가

### ❖ 개요

**A discipline** for seeing whole rather than seeing part  
for seeing the structures that underlie complex situation  
for discerning high from low leverage

**A Framework** for seeing interrelationships rather than individual components  
for seeing patterns of change rather than static snapshots

**A shift of mind** from seeing parts to wholes (통합적 사고)  
from seeing people as helpless reactors to seeing them as active  
participants in shaping their reality (피드백 사고)  
from reacting to the present to creating the future (시간적 사고)

넓은 의미로 시스템 사고는 어떤 공통의 과정에서 부분으로 작용하는 힘을 파악하고 그 힘들의 상호 관계성을 분석할 수 있는 방법, 기법, 원칙 등을 총망라한 상당히 광범위한 지식 체계를 말한다.

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

---

## ❖ 시스템 사고의 10대 금언

- 현재의 문제들은 과거 해결책의 산물이다.  
(Today's problems come from yesterday's solution)
- 압력을 가하면 더 큰 압력으로 되돌아 온다.  
(The harder you push, the harder the system pushes back)
- 더 나쁜 사태가 오기 전에 일시적인 개선 상태가 먼저 나타난다.  
(Behavior grows better before it grows worse)
- 쉬운 해결책은 문제를 키울 뿐이다. / 빠른 것이 결국은 더 느리다.  
(The easy way out usually leads back in) / (The faster is the slower)
- 치료가 병보다 더 나쁠 수 있다.  
(The cure can be worse than the disease)

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

---

## ❖ 시스템 사고의 10대 금언 (계속)

- 원인과 결과는 시간과 공간상에서 서로 가까이 연결되어 있지 않다.  
(Cause and effect are not closely related in time and space)
- 조그만 변화가 큰 결과를 초래할 수 있지만 그 원인은 잘 보이지 않는다.  
(Small change can produce big results- but the areas of highest leverage are often the least obvious)
- 큰 코끼리를 둘로 나눈다고 해서 두 마리가 되는 것은 아니다.  
(Dividing an big elephant in half does not produce two small elephants)
- 케익을 가질 수도 있고 먹을 수도 있지만 두 가지를 동시에 할 수는 없다.  
(You can have a cake and eat it too- but not at once)
- 비난할 대상은 외부가 아니라 내부이다.  
(The out world is not to blame)



# 1. 시스템 사고란 무엇인가

**금언 1:** 현재의 문제들은 과거 해결책의 산물이다.  
(*Today's problems come from yesterday's solution*)

- 잘 운영되던 회사가 갑자기 매출이 감소할 때 그 이유는?

지난 분기에 Rebate Program이 회사의 매출을 급격하게 증가시켰으나 생산량의 한계로 물품 인도가 늦어지면서 소비자들의 불만이 증가하고 이로 인해 매출이 급격하게 감소하는 현상이 발생됨

- 경찰이 뉴욕 마약 거래 단속을 강화하여 마약으로 인한 범죄가 줄었으나 그 후 다시 증가하게 되는 이유는?

마약 거래를 적발하여 압수하면 마약의 공급이 줄어들게 되고, 그 결과 마약 값이 오르면서 돈을 구하기 위한 범죄가 더욱 증가하기 때문임

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

**금언 2:** 압력은 더 큰 압력으로 되돌아 온다.

*(The harder you push, the harder the system pushes back)*

## “Compensating Feedback”

*When well-intentioned intervention call forth responses from the system that offset the benefits of the intervention*

- 어느 도시에서 빈민층을 위해 취업 프로그램을 만들고 저소득층을 위한 주택을 건설할 경우 이 사업이 성공할까?

처음에는 성공적이거나 인근 및 타 도시의 영세민들이 이 도시로 이주하게 되어 프로그램 확대가 필요하게 되고 이는 곧 재정 지출을 증대시켜 세금의 증가를 가져오고 기업들이 이 도시를 떠나게 되어 세수 원은 감소를 하고 이는 다시 빈민층에 대한 투자의 감소를 가져오는 악순환을 가져올 수 있음

- 어느 회사의 제품 매력도가 떨어져 매출이 급격히 감소될 경우 마케팅을 강화하는 정책의 실효성은?

마케팅 강화는 광고를 더욱 증가시키고 가격을 떨어뜨려 소비를 일시적으로 증가시키지만 회사는 수익성이 악화되어 서비스 질이 떨어지고 이는 다시 매출 감소로 나타날 가능성이 매우 높음

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

**금언 3:** 더 나쁜 사태가 오기 전에 일시적 개선이 나타난다  
(*Behavior grows better before it grows worse*)

- 낮은 Leverage의 정책 개입은 이러한 수단이 궁극적으로는 효과가 없어도 단기적으로 효과가 있는 것처럼 보인다. 이러한 현상은 그 이면에서 작동하는 Compensating Feedback에 의한 것으로써 단기적 이익과 장기적 불이익 사이의 시차가 있기 때문이다.
- 복잡한 인간 사회에서 단기적으로 좋게 보이는 방법은 여러 가지이지만 Compensating Feedback으로 인해 정책 실패로 귀결된다는 것을 뒤에야 알게 된다.
- 어떤 특단의 정책을 사용해서 증상을 고치면 처음에는 효과가 나타나는 것처럼 보이지만 문제가 되돌아 오거나 더욱 심각한 문제가 발생하는 것은 2년, 3년, 혹은 5년 후 일 수도 있다. 그때가 되면 자리 이동이 일어나고 있는 현실로 볼 때 새로운 사람이 그 문제를 해결해야 하는 위치에 있다.

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

**금언 4:** 쉬운 해결책은 문제를 키울 뿐이다  
*(The easy way out usually leads back in)*

- 알고 있는 것에만 집착하여 익숙한 해결책에 매달리려 한다. 때로는 이러한 방법으로 해결책을 찾을 수 있겠지만 대부분은 그렇지 못하다. 모두 손쉽고 익숙한 해결책에만 매달릴 경우 문제는 더 악화되기 일수이다.

**빠른 것이 느린 것만 못하다 (웃자람을 경계하라)**  
*(The Faster is the slower)*

- 모든 시스템은 적정 성장률을 가지고 있다. 성장이 지나치면 시스템은 스스로 속도를 늦추려 하고 이러한 과정에서 조직을 위기로 인도하기도 한다. **People Express** 경우처럼 “더 빨리”가 장기적으로는 아예 멈춰 버리는 결과를 초래한다.

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

**금언 5:** 치료가 병을 더 악화 시킬 수 있다  
*(The cure can be worse than the disease)*

- 손쉬운 해결책은 비효과적이고 중독성이 있다. 비시스템적인 해결책에 의존할 경우 장기적으로 더 많은 해결책을 요구하게 되는 “Shift the Burden” 현상을 보여준다.
- 휴대용 계산기 사용으로 산술 능력이 부족해지고, 다세대 가족제도를 저버리고 노인들을 양로원으로 떠 넘기고, 냉전시대에는 평화에 대한 책임을 협상에서 군비 경쟁으로 넘기어 군부와 관련 군수산업만 강화시켰고, 경영분야에서는 관리자가 문제를 스스로 해결하는 대신 컨설턴트에게 떠 넘기는 현상 등이 그 예이다.
- 장기적인 해결책은 스스로 일을 할 수 있는 능력을 키우는 방향에서 모색 되어야 한다. 이는 시간과 의지의 문제이다.

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

**금언 6:** 원인과 결과는 시간과 공간상에서 서로 가까이 연결되어 있지 않다 (*Cause and effect are not closely related in time and space*)

- 원인과 결과는 시공적으로 같지 않기 때문에 많은 문제들이 발생한다. 결과는 마약복용, 실업, 기아, 주문 격감과 이익하락등과 같은 명백한 징후들을 말하며, 원인은 그러한 문제를 발생시키는 근간이 되는 시스템 간 상호 작용을 의미한다.
- 복잡한 시스템의 속성과 그것을 우리가 인식하는 방식 차이에는 큰 차이가 있다. 이러한 불일치를 해소하기 위한 첫번째 단계는 원인과 결과가 시공적으로 반드시 일치하지 않는다는 사실을 깨닫는 것이다.
- 예: 미국 세인트 헬렌 화산 폭발이 이듬해 기온변화로 이어진 사례  
구 소련 체르노빌 원전사고가 동유럽의 환경 파괴로  
서구의 산업화가 아프리카의 사막화로, 야생동물의 위기로  
1997년 태국 바트화 위기가 한국의 IMF사태로

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

**금언 7:** 작은 변화가 큰 결과를 초래할 수 있다. 그러나 근본 원인은 잘 보이지 않는다. (*Small change can produce big results- but the areas of highest leverage are often the least obvious*)

- 작지만 적절한 조치로 큰 효과를 얻는, 소위 “지렛대 효과”를 갖는 정책은 쉽사리 보이지 않으며, 그 정책과 효과는 시공적으로 관련이 없는 것처럼 보인다.
- 배의 Trim Tab이 예이다. 유체역학의 원리를 모른다면 시스템이 어떻게 작용하는지 알기가 어렵다.
- 표면에 나타난 사건을 보는 대신 기저에 깔려 있는 구조를 이해하는 것이 첫 걸음이다.

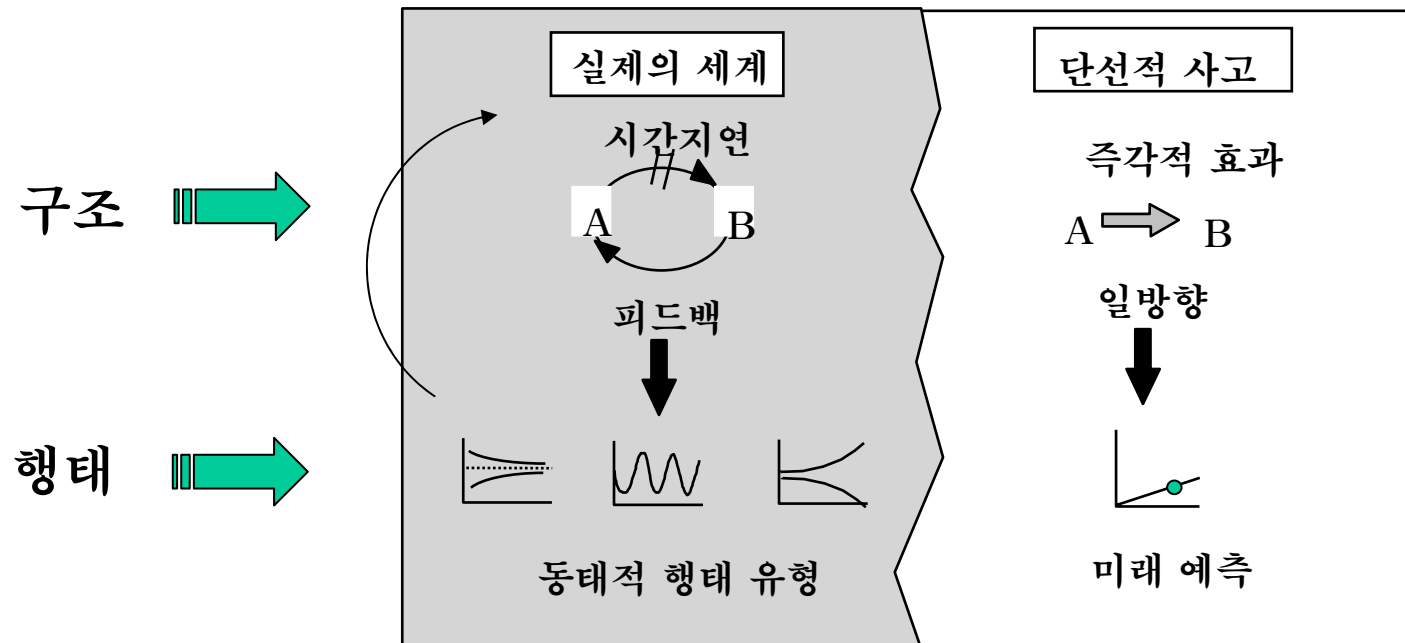
**금언 8:** 코끼리를 둘로 나눈다고 해서 두 마리가 되는 것은 아니다 (*Dividing an big elephant in half does not produce two small elephants*)

- 시스템의 특성은 전체에 의해 좌우 된다. 조직 관리상의 문제점을 알기 위해서는 전체 시스템을 볼 줄 알아야 한다.
- 맹인 세 사람과 코끼리 이야기, 마케팅, 생산, 연구 담당자 이야기

# 1. 시스템 사고란 무엇인가

## 시스템 사고와 SD

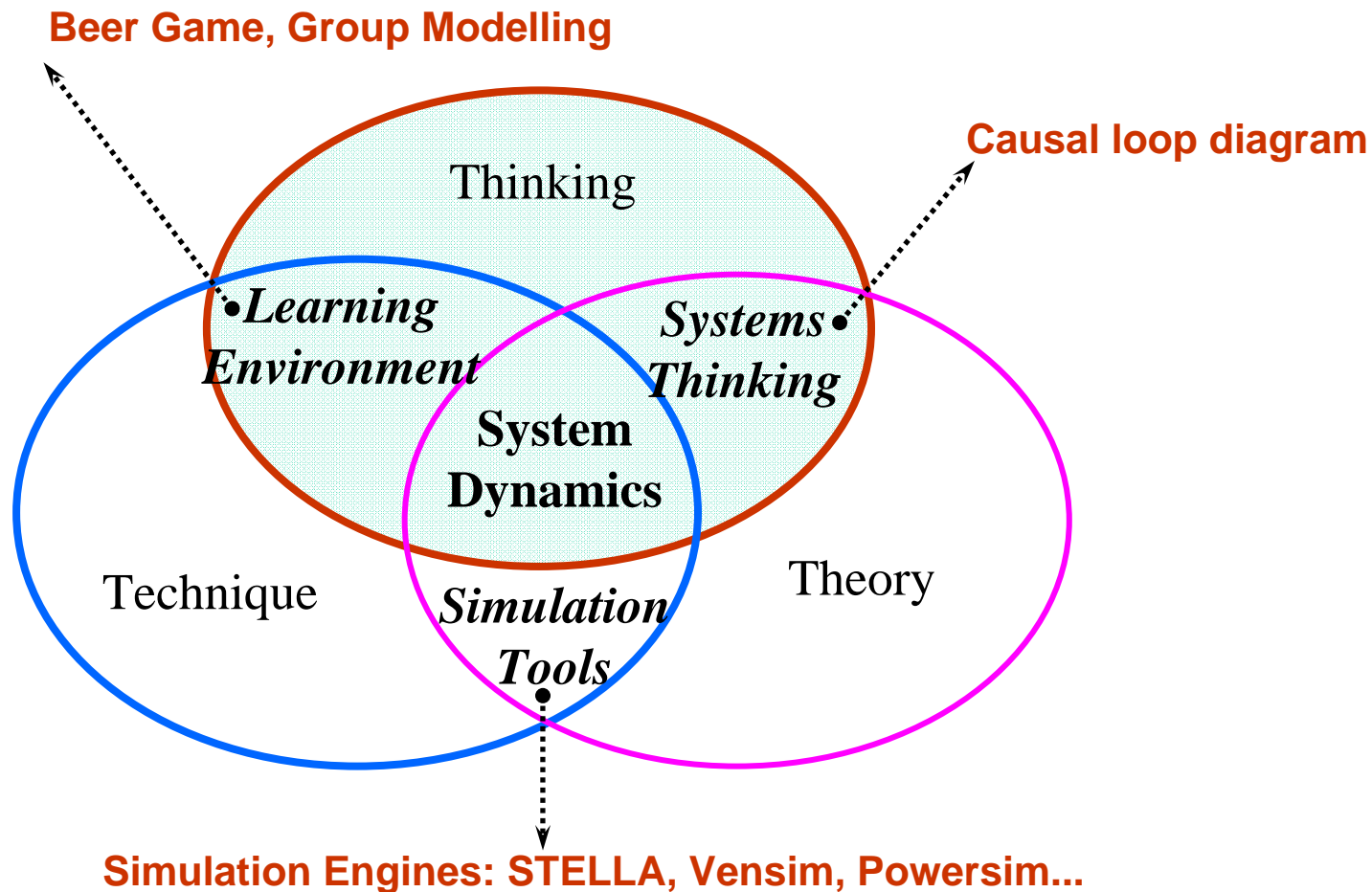
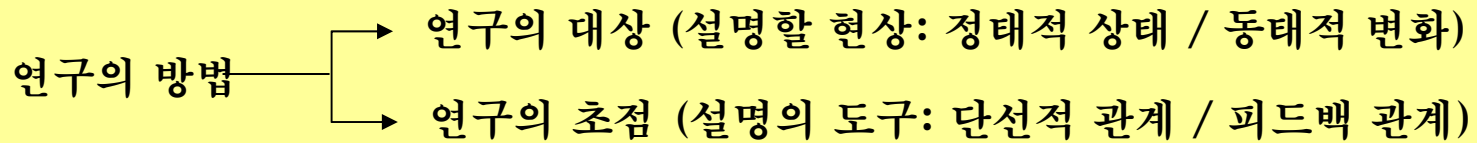
- 시스템 다이내믹스는 구조가 행태를 결정짓는다는 세계관에 기초하고 있다.
- 여기서 구조(structure)란 피드백 루프(feedback loops)를 의미한다.  
(피드백 루프를 형성할 때 시스템은 비로소 자기동력을 지니게 된다)
- 그리고 행태(behavior)란 동태적 행태유형(dynamic pattern of behavior)을 의미한다.  
(미래 예측은 불가능하다고 생각한다. 현재는 이해의 대상이며, 미래는 창조의 대상이다.)





# 1. 시스템 사고란 무엇인가

## ❖ 시스템 사고의 위상



# 1. 시스템 사고란 무엇인가

## ❖ 시스템 다이내믹스와 계량경제학의 비교

1.	/	/
2.	/	/
3.		/
4.	가	
5.	<<	>>

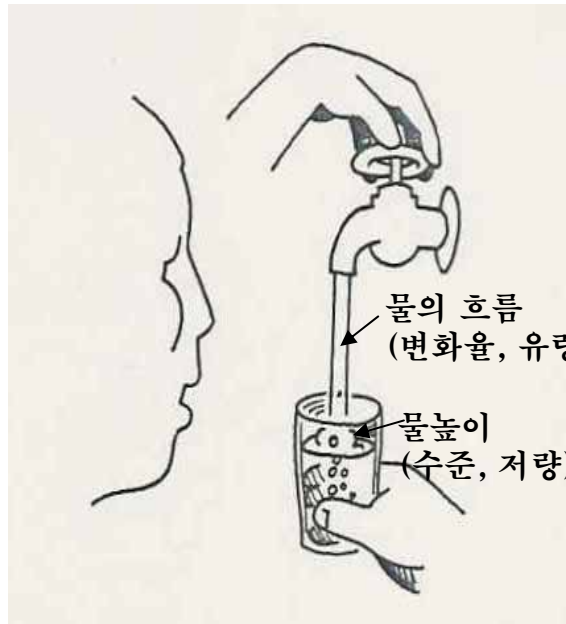
Jay Forrester가 그러했듯이

SD 학자들은 극단적으로 이론적인 동시에 극단적으로 실용적인 정신을 지니고 있다.

SD는 극단적인 이론과 실용의 사이에서 끊임없이 균형을 잡으려 하고 있다.

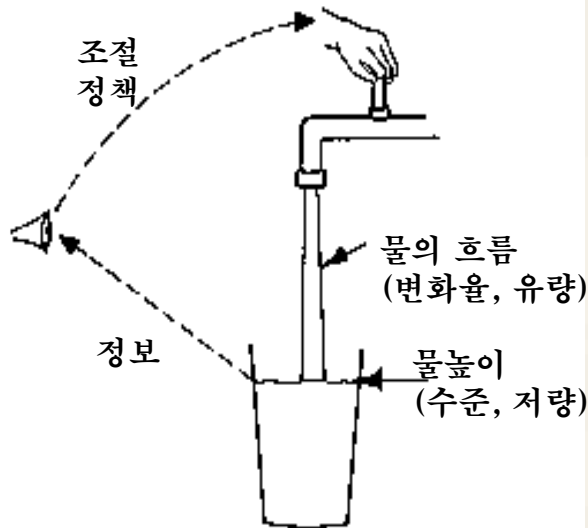
# 1. 시스템 사고란 무엇인가

## ❖ 단선적 사고와 피드백 사고



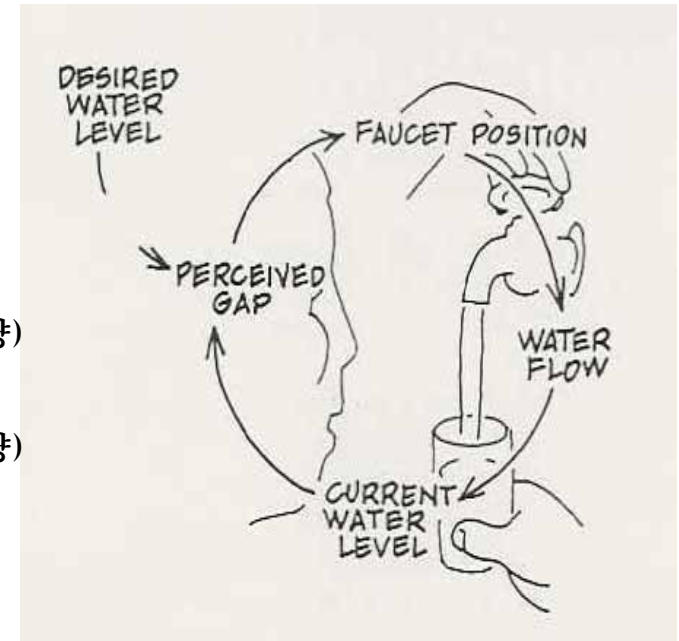
단선적 사고

문제에 대한 정보 → 행동 → 결과

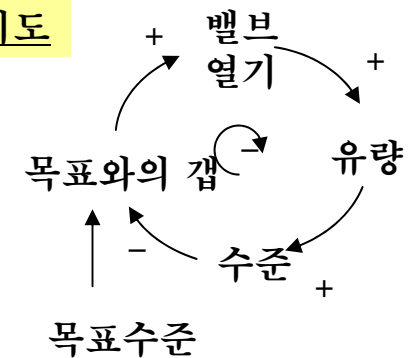


피드백 사고

문제에 대한 정보 → 행동 → 결과 → 정보

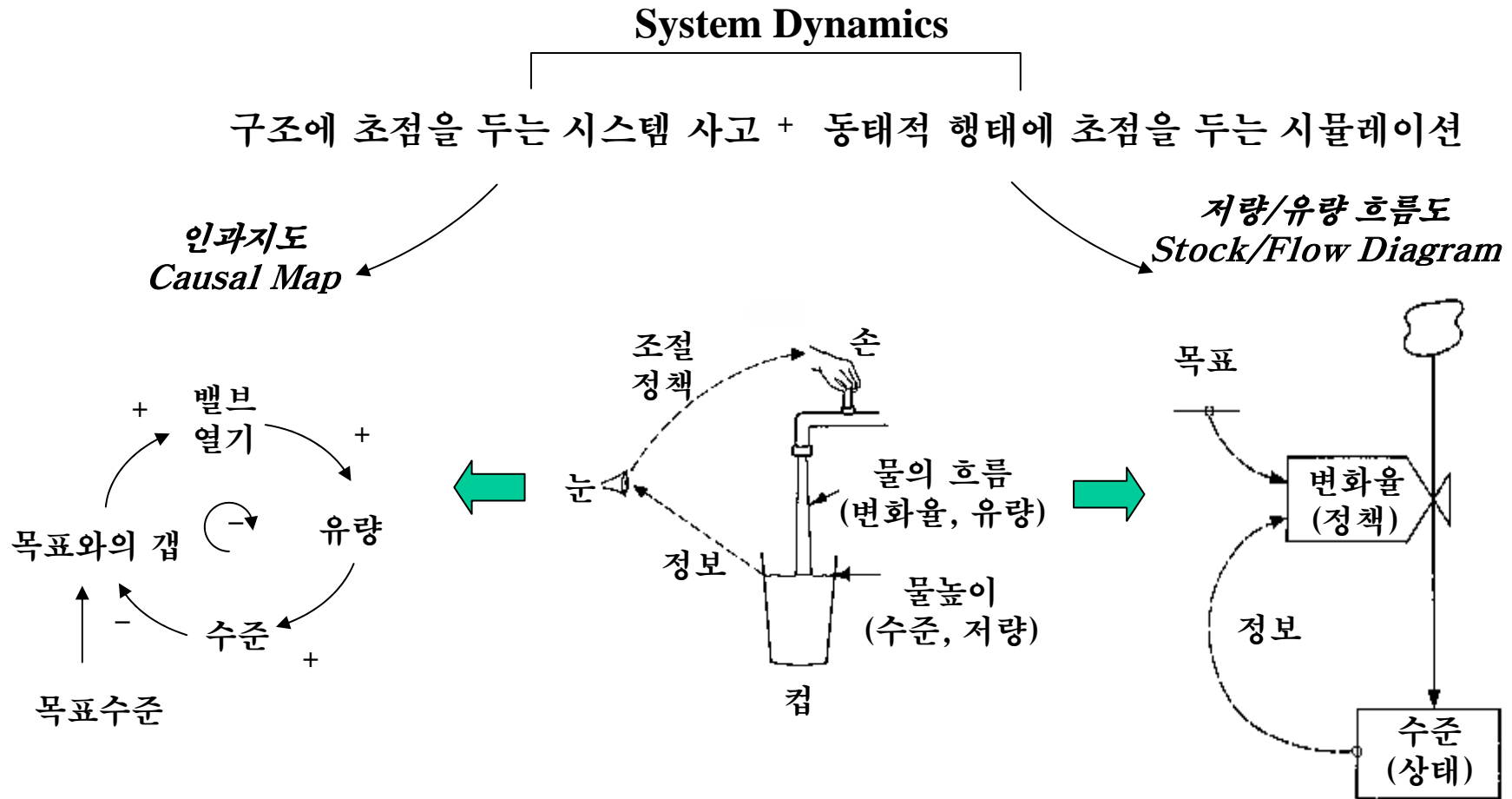


인과지도



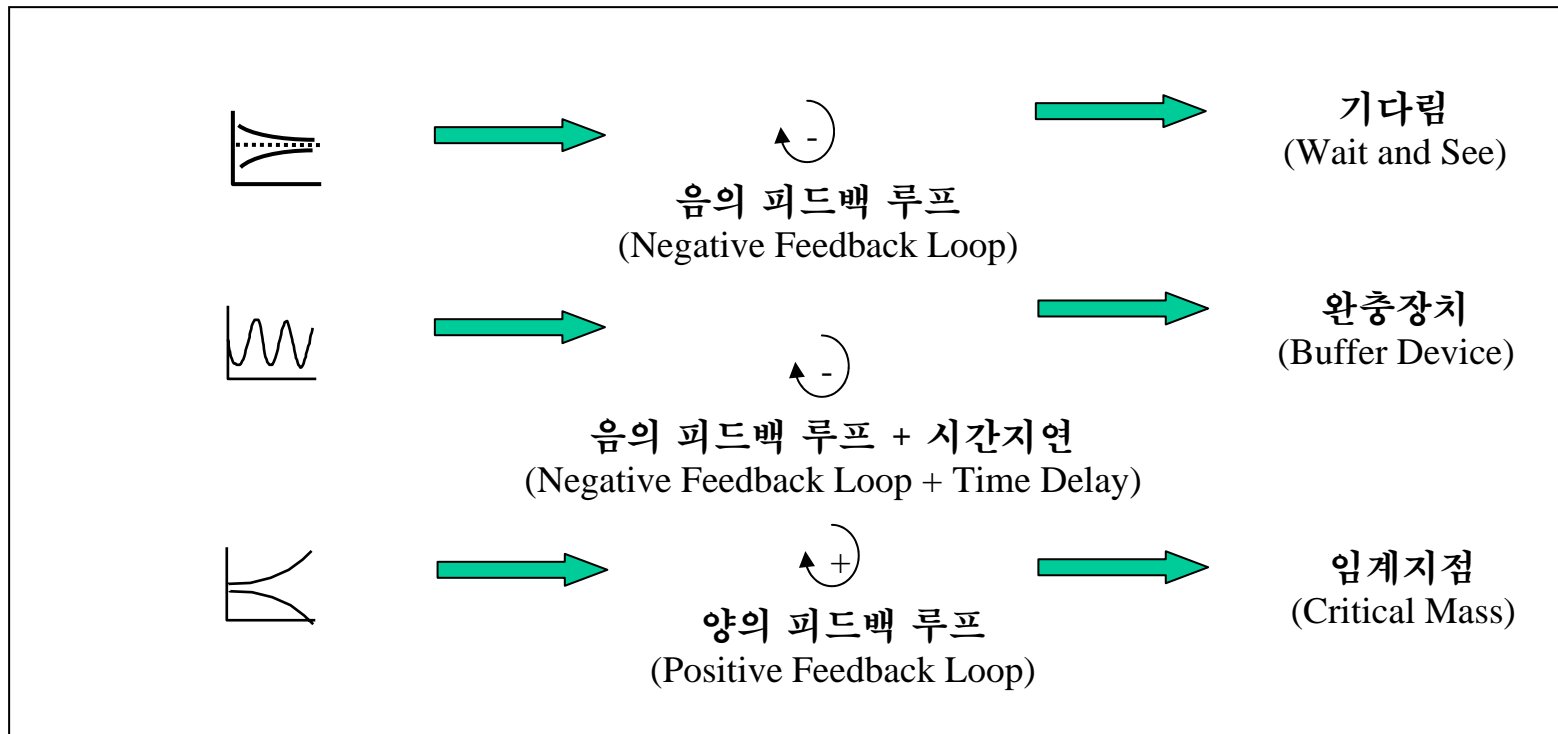
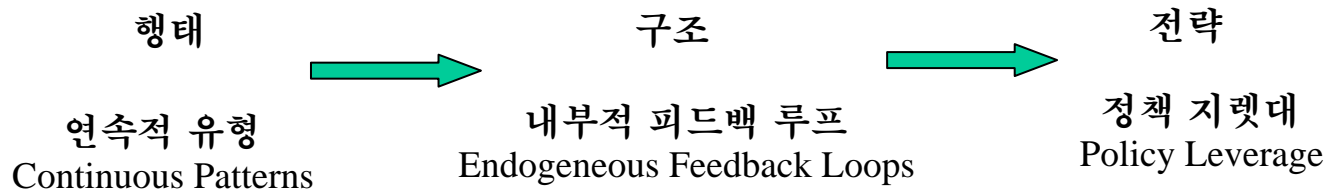
# 1. 시스템 사고란 무엇인가

## ❖ 인과지도와 저장/유량 흐름도



# 1. 시스템 사고란 무엇인가

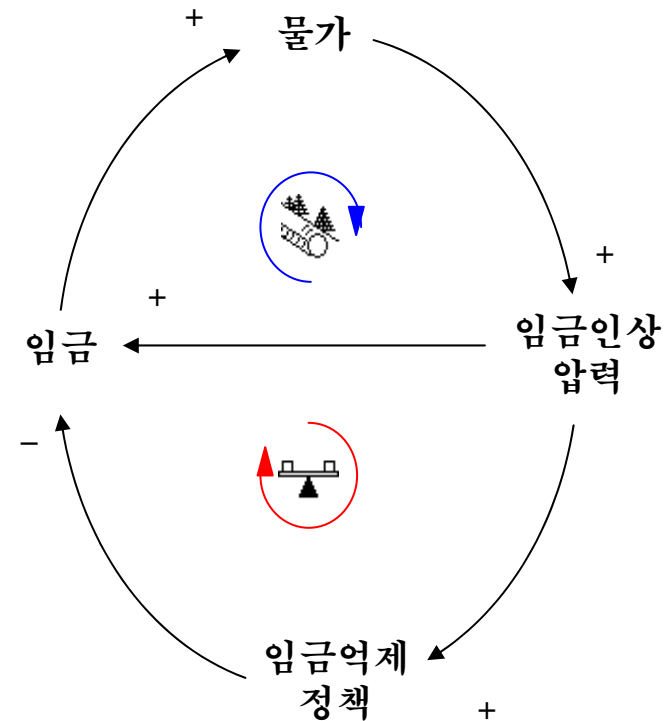
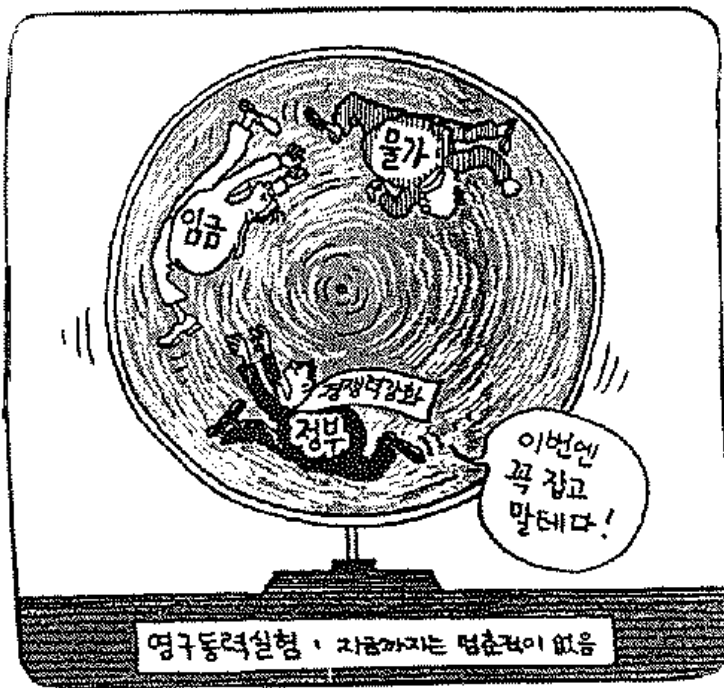
## ❖ 행태에서 구조로 그리고 전략으로



# 1. 시스템 사고란 무엇인가

## ❖ 음의 피드백 루프

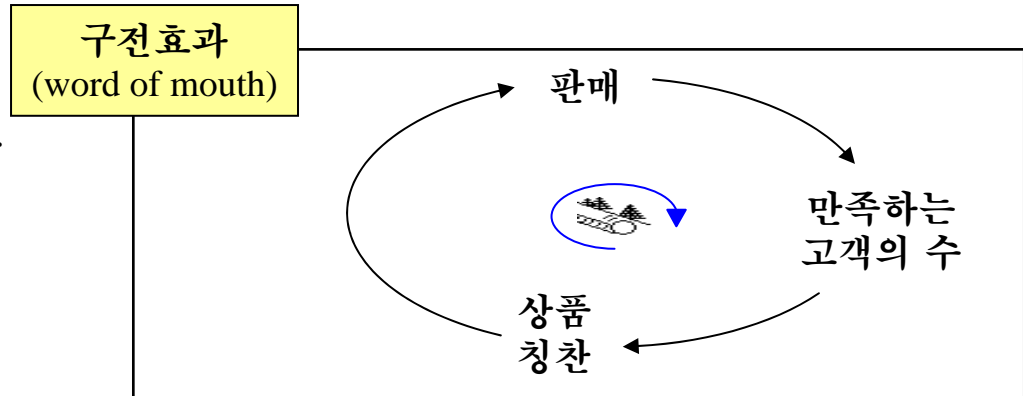
음의 피드백 루프는 스스로 균형 상태를 유지하려고 한다.  
자기균형적 루프(Self-Balancing Loop), 목표지향형 피드백(goal seeking feedback), 안정화 피드백(stabilizing feedback), 자기억제 피드백(self restraining feedback) 등으로 불린다.



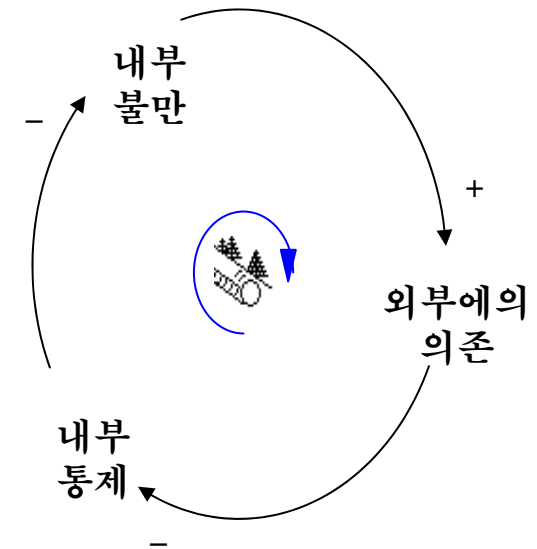
# 1. 시스템 사고란 무엇인가

## ❖ 양의 피드백 루프

양의 피드백 루프는 어느 한쪽의 극단으로 강화시키는 속성을 갖는다. 따라서, 자기강화적 루프(Self-Reinforcing Loop), 이탈 강화적 피드백(deviation amplifying feedback) 등으로 불린다.



**악순환(vicious circle)이나 선순환(virtuous circle) 모두 양의 피드백 구조를 갖는다.**

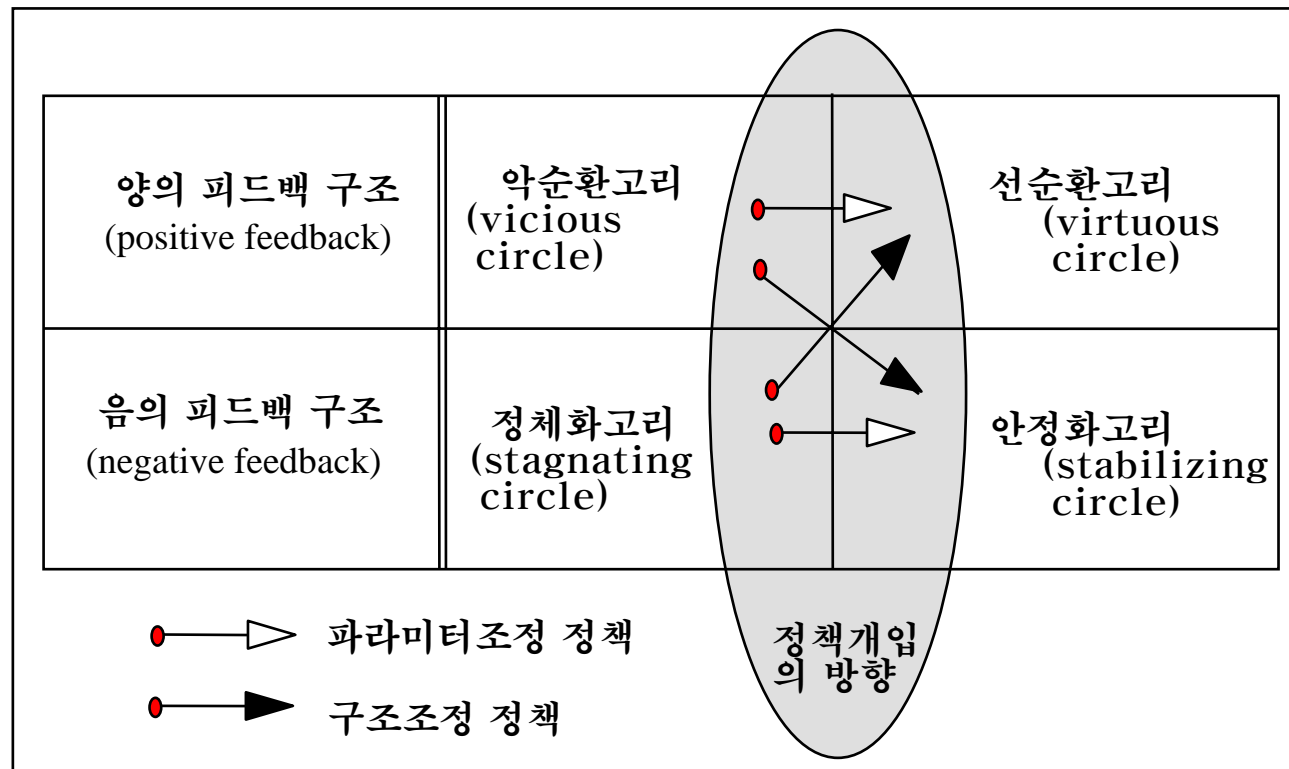


# 1. 시스템 사고란 무엇인가

## ❖ 피드백 시스템의 변화

시스템의 피드백 구조를 이해하고 나면, 피드백 구조를 활용하여 시스템을 어떻게 바람직한 방향으로 변화시킬 것인가에 대한 질문이 제기된다.

피드백 구조를 활용한 시스템의 변화에는 크게 두 가지 수단이 존재한다. 첫째는 변수 값(parameter)을 조정하는 정책이며, 둘째는 구조(피드백 구조)를 변화시키는 정책이다.





# 1. 시스템 사고란 무엇인가

## ❖ 정책지렛대

정책 지렛대란 조그마한 노력을 들어서 커다란 결과를 가져올 수 있는 정책 개입 지점을 의미한다.



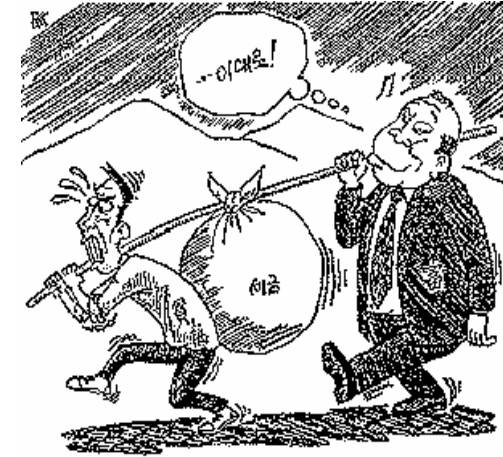
피드백 분석을 통하여서만 정책 지렛대를 발견할 수 있다.



왜냐하면 “조그마한 힘을 증폭시킬 수 있는 양의 피드백 루프”와 “커다란 힘에 저항하는 음의 피드백 루프”의 발견이 요구되기 때문이다.



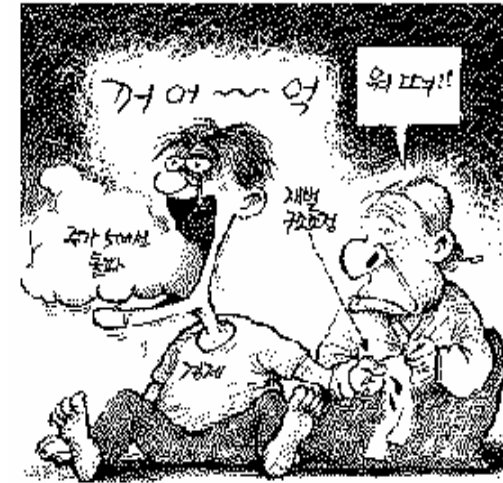
한국일보 1998년 9월 3일, 저항의 균형



1998년 10월 21일, 분담의 지점



한국일보 1999년 1월 31일, 힘의 강도 대구매일 1998년 12월 8일, 침=지렛대



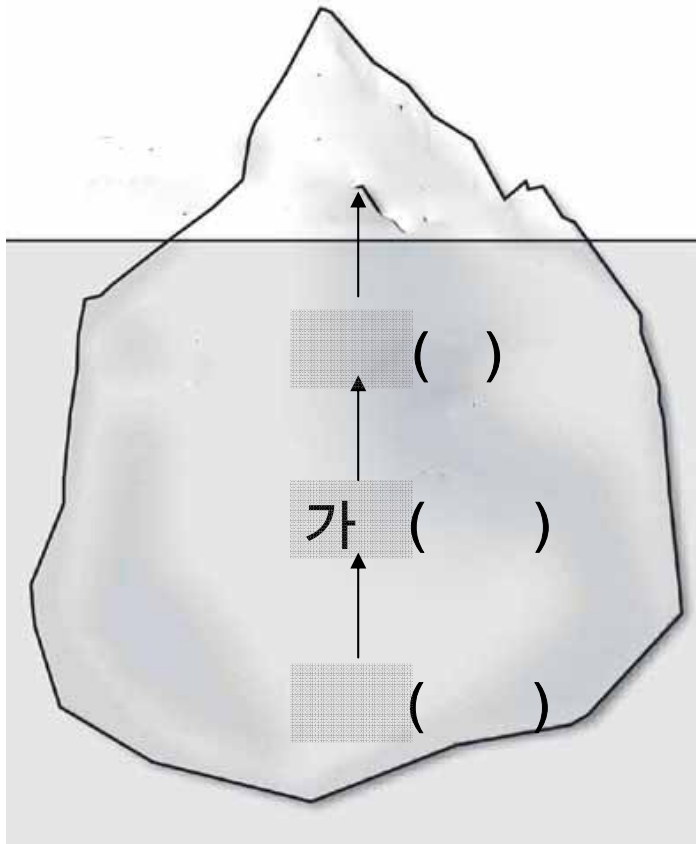
## 2. 왜 시스템 사고인가

1. 성과의 조건
2. 변화의 전형과 조직의 대응
3. 무능한 조직의 8대 속성

## 2. 왜 시스템 사고인가

### 성과의 조건

#### ● 근본적 문제의 제기



“ 가 天時, 地利, 人和 ”

❖ 가 ?

일을 잘못 수행했기 때문이 아니라, 애초부터 잘못된 일을 수행했기 때문이다. (선택의 문제)

❖ 가 ?

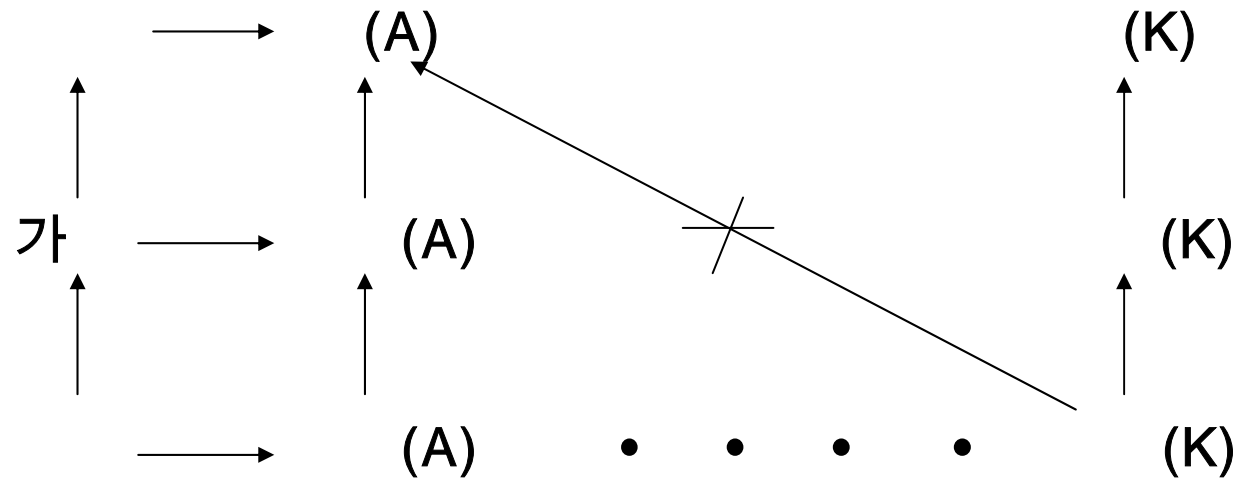
그것은 올바른 가정으로부터 나온다. 올바른 가정은 변화(天時)에 대한 올바른 이해와 성찰로 가능하다.

## 2. 왜 시스템 사고인가

“ 가 ”

### ● 3가지 적신호 : 파멸의 징후

- ❖ 답은 아는데 그에 대한 ( )가 무엇이었던가는 모른다.
- ❖ ( )가 없다고 생각하는 안이한 상태에 안주한다.
- ❖ 새로운 ( ) 제기에 대해 거의 언제나 방어적이다.



## 2. 왜 시스템 사고인가

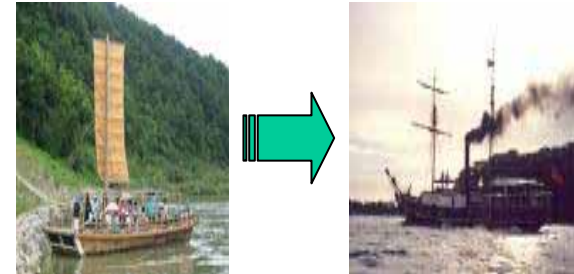
### ● 역사의 교훈 : 잘못된 선택

- 1417: 대마도 정벌
- 1592: 임진왜란

- 1876: 강화도 조약
- 1905.7: 카쓰라-태프트 밀약
- 1905.11: 명성왕후 시해 '여우사냥'
- 1909: 간도협약(영토의 상실)
- 1910: 한일합병
- 1945: 광복
- 2006.4: 일본의 독도 침입

#### ❖ 가

따라서 모든 조직은 적어도 3년을 주기로 기존의 정책이나 관행에 의문을 제기하고 기존의 가정들을 재검토해야 한다



- 조선: 1866년
- 일본: 1853년



#### 가

- 조선: 기존가치의 지속
- 일본: 새로운 물결 도래



- 조선: 쇄국
- 일본: 개방

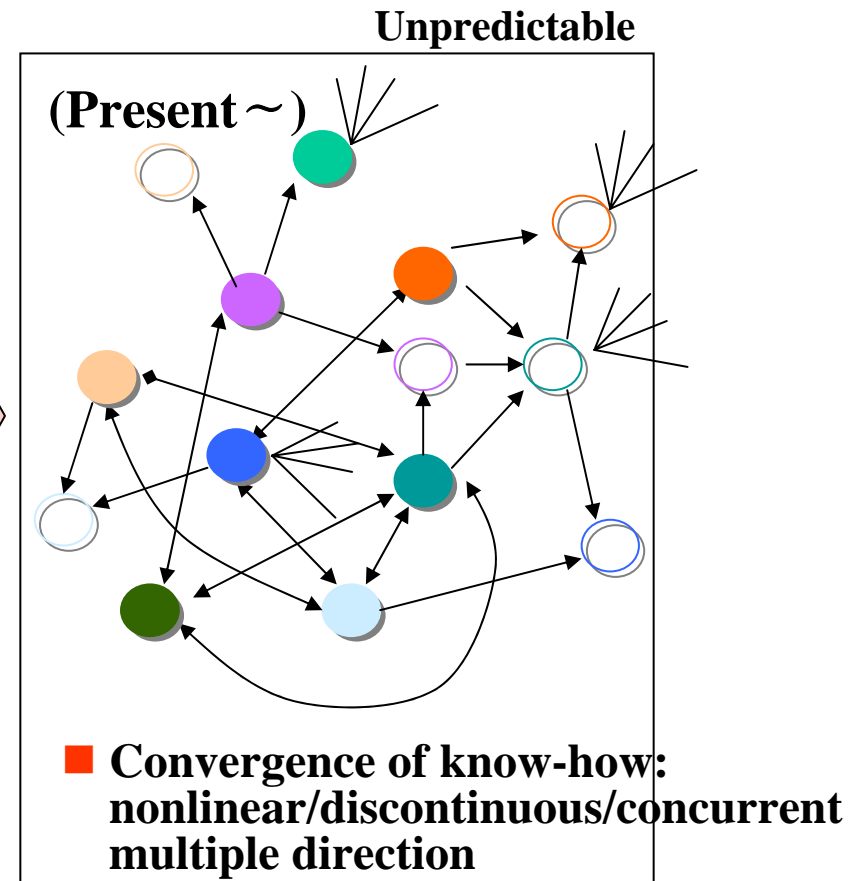
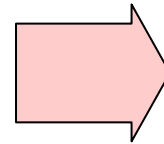
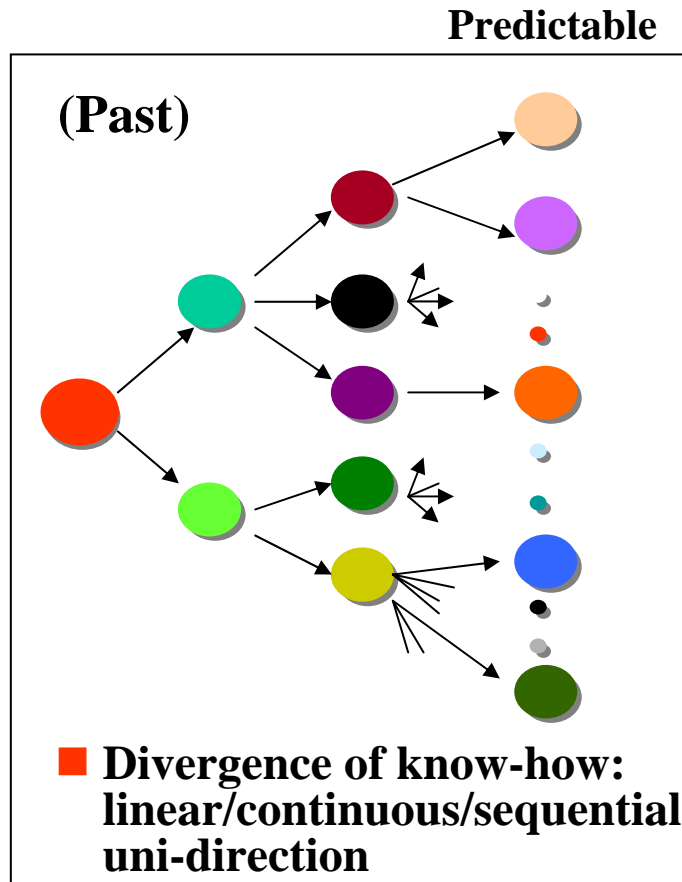


- 조선: 예속
- 일본: 지배

## 2. 왜 시스템 사고인가

### 변화의 전형

- Ilya Prigogine,  
Nobel Prize(1977) winner

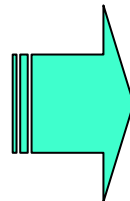


### 가정의 전환

#### ❖ 과거(Past)

##### ■ 분석적 사고의 기본가정

- 부분 최적화의 합 → 전체 최적화  
 $y = f(\text{sum of } x\text{'s}) : x \rightarrow y$   
독립변수  $x(x_1, x_2, \dots, x_n)$ : 상호  
배타적 관계 (산은 산, 물은 물)
- 점의 합 선(행태)  
각 시점(t)에서의 점 추정  
(수치의 정확성)
- 과거행태 미래행태
- 구성요소(변수)간 상관관계  
현상을 통계치로 설명  
'참(truth)'을 통계적 신뢰도로 설명  
: **hard science**



#### ❖ 현재(Present) ~

##### ■ 시스템 사고의 기본가정

- 부분의 상호작용 → 전체 최적화  
 $x \rightarrow y \rightarrow x$   
독립변수  $x(x_1, x_2, \dots, x_n)$ : 상호  
인과적 관계 (산과 물은 하나)
- 구조 → 선(행태)  
예측구간에서의 선 추정  
(패턴의 합리성)
- 과거행태 → 작동구조 → 미래행태
- 구성요소(변수)간 인과관계  
현상을 작동 메커니즘으로 설명  
'참(truth)'에 수렴하기 위한 의견  
수렴도구로 활용 : **soft science**

### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

1. 시스템 사고의 조건
2. 사고의 외부화와 시사점

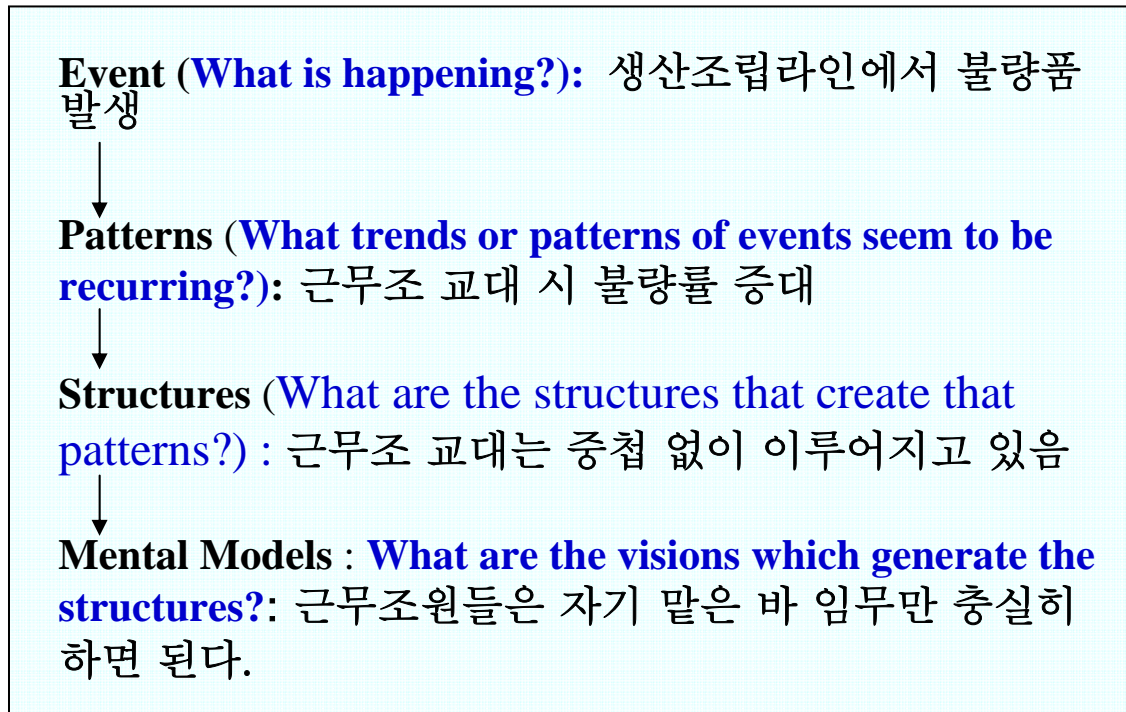
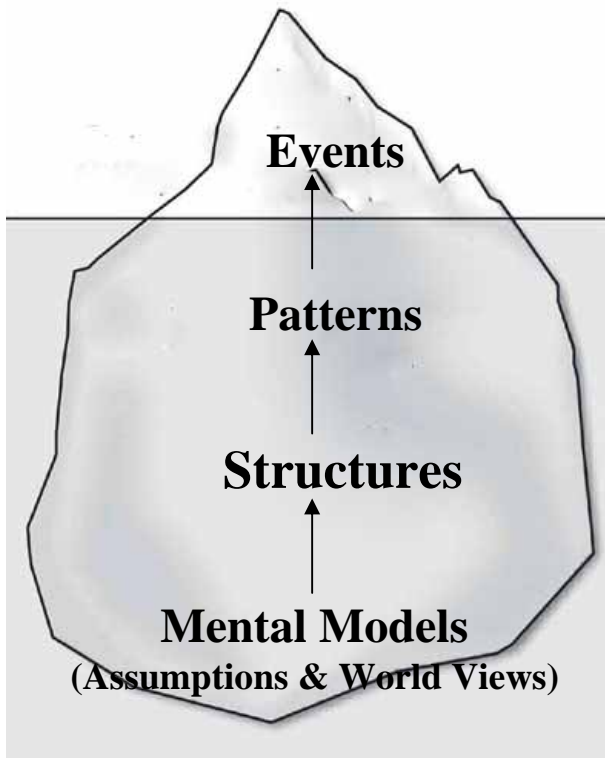


### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

#### 시스템 사고의 조건-1

❖ 수위를 낮춰라(Lower the Water Line)

- 겉으로 드러나는 사건(events) 및 현상은 빙산의 일각일 뿐이다.



→ 근무조별 성과 평가 → 근무조 간 경쟁 (비협조)

(HW: 1) 인과지도를 작성해 보시오!

### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

#### 1: Fire Fighting Story at Multiple Levels

**At the event level**, if a house is on fire, all we can do is react as quickly as possible to put the fire out. The only **mode of action** that is appropriate and available is to be **reactive**. If we reacted to fires only at the event level, we would put all of our energy into fighting fires. - and we **would probably have a lot more fire stations** than we do more.

**At the structure level**, we begin asking questions like :” are **smoke detectors** being used? What kinds of building **materials** are **less flammable**? What **safety features** reduce fatalities?”

Actions at this level can actually reduce the number and severity of fires. Establishing the fire codes with requirements such as automatic sprinkler system, fire proof material and fire walls save lives by preventing fires.

Actions taken at this level are **creative** because they help create a different future. Systemic structure includes not only the organizational structure and physical buildings but also the people’s mental models and habits as well.

As fire fighters, if we look at the problem **at the pattern level**, we can begin to anticipate **where fires are more likely to occur**. We are able to be adaptive by **locating more fire stations in those areas**, and staffing them accordingly. Because the stations are a lot closer, we can be more effective at putting out fires by getting them sooner. Being **adaptive** allows us to be more effective fire fighters, **but it does nothing to reduce the actual occurrence of fire**.

Where does systemic structure come from? They are usually a reflection of **a shared vision of what is valued and desired**. In the case of fire fighting, the new structures such as fire codes were born out of a shared **value of the importance of protecting human lives, and of living and working in the safe buildings**. **At the level of shared vision**, our action can be **generative**, to bring something into being that did not exist before. **At the shared vision level**, we begin asking questions like “ **what is the role of the fire fighting function** in this community? What are the tradeoffs we are willing to make as a community between the resources devoted to fire fighting compared to other things?

# 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

---

## 2: Emergency Room Story

**At the event level**, the doctors and nurses must act fast to treat the most seriously injured, while the others wait their turn. Patients are diagnosed, treated and then released. ER reveals the limitations, however, of **the event oriented response**. ER treatment **offers maximal leverage to affect the present situation with each patient, but** it provides **very little leverage for changing the future**.

**At the structure level**, we can begin to **explore why certain regions have an increased need for ER**. We may discover that 40 % of the ER admissions are children's poisoning, because a large community can not read English and **all warning labels are printed in English**. By redrawing the boundary of ER issue to include the community, we can **take actions that will change the inflow of patients**.

*The basic message of the “Levels of Understanding” diagram is the importance of recognizing the level at which you are operating, and evaluating whether or not it provides the highest leverage for that situation.*

**Each level offers different opportunities for high leverage action, but they also have their limits. The challenge is to choose the appropriate response for the immediate situation and find ways to change the future occurrence of those events**

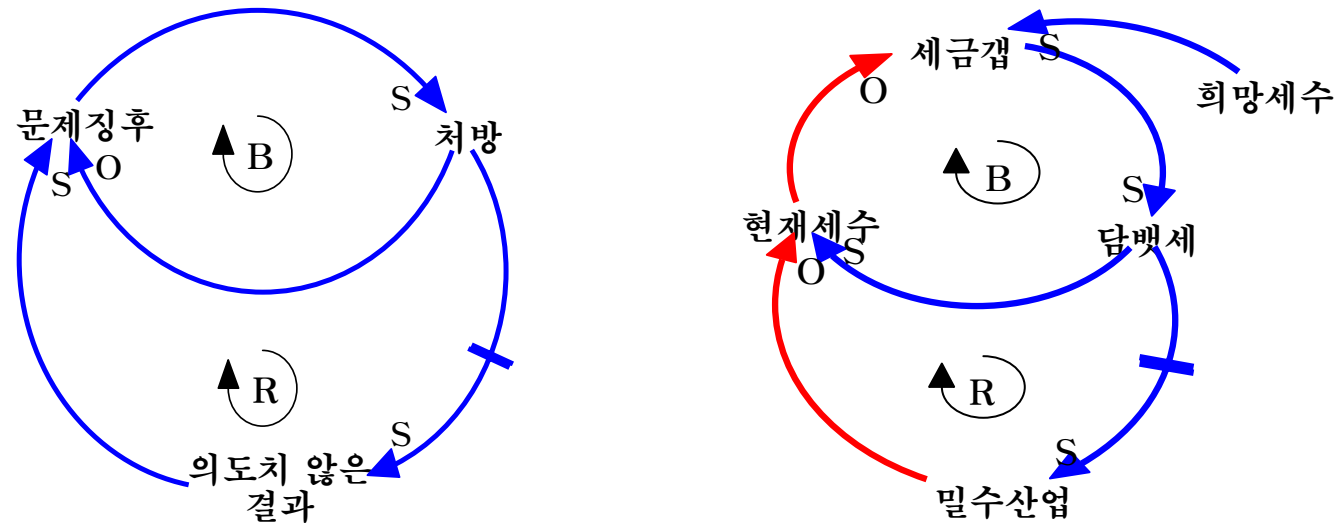
If we go down one level and examine ER use **from the pattern level**, we may discover that **certain areas of a city seem to have higher ER needs**. We may try an **adaptive response** and increase ER capacity in those regions. If diversion rates are high, we can also find out where the ambulances are being diverted from and try to enhance capacity there.

**At the shared vision level**, we may want to **explore questions “ what is our shared vision of the role of our health care system plays in our lives?”** Perhaps the resources that are going into ER could be better utilized elsewhere, such as community education and prevention programs.

### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

#### 시스템 사고의 조건-2

- ❖ **의도하지 않았던 결과에 주목하라(Understand Unintended Consequences)**
  - 시스템 사고에 익숙해지면 발생할 수 있는 경우의 수를 더 많이 예상하게 된다.
  - 역설적으로 의도하지 않았던 결과들을 사전에 예상할 수 있다면, 의도하는 결과를 얻을 수 있는 가능성이 더 강화될 것이다.



(HW: 2) 간단한 인과지도를 작성해 보시오!

**공유의 비극(Tragedy of the Commons)** : 어느 여름 무더운 토요일 오후 가족들이 집에 갇혀 답답해 하고 어린 아이는 칭얼대고 있다. 이 상황에서 당신은 짐을 꾸려 가족으로 데리고 인근 해변으로 가서 기분을 전환하고자 한다고 가정하자. 해변에 가서 예상치 못한 일이 발생할 경우를 생각해보자.

## 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

### 시스템 사고의 조건-3

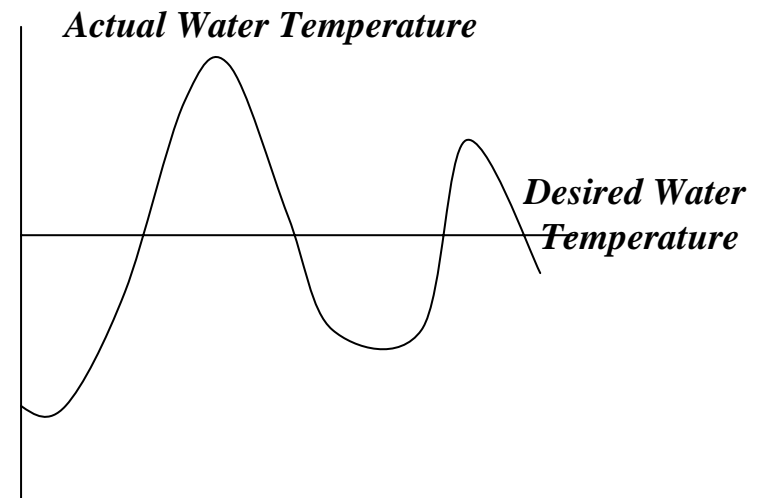
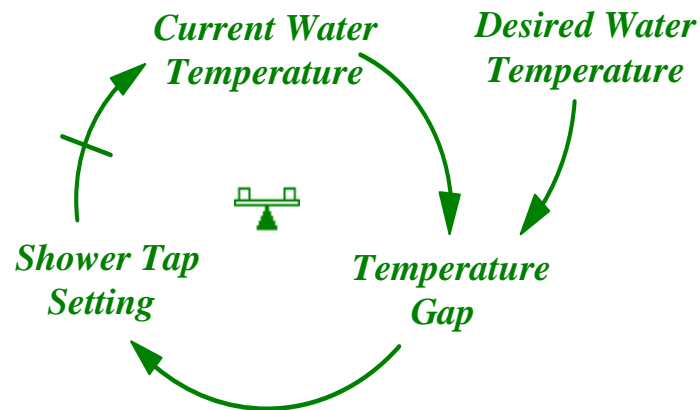
- ❖ 시간을 다른 각도에서 바라 보라(Different Look at Time)
  - 짧은 기간 내에는 시스템의 행태 변화 패턴이 제대로 나타나지 않는다.
  - 시스템의 행태를 정확히 이해하려면 행태의 한 사이클이 충분히 커버될 수 있을 만큼의 시간을 잡아야 한다.

### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

#### 시스템 사고의 조건-4

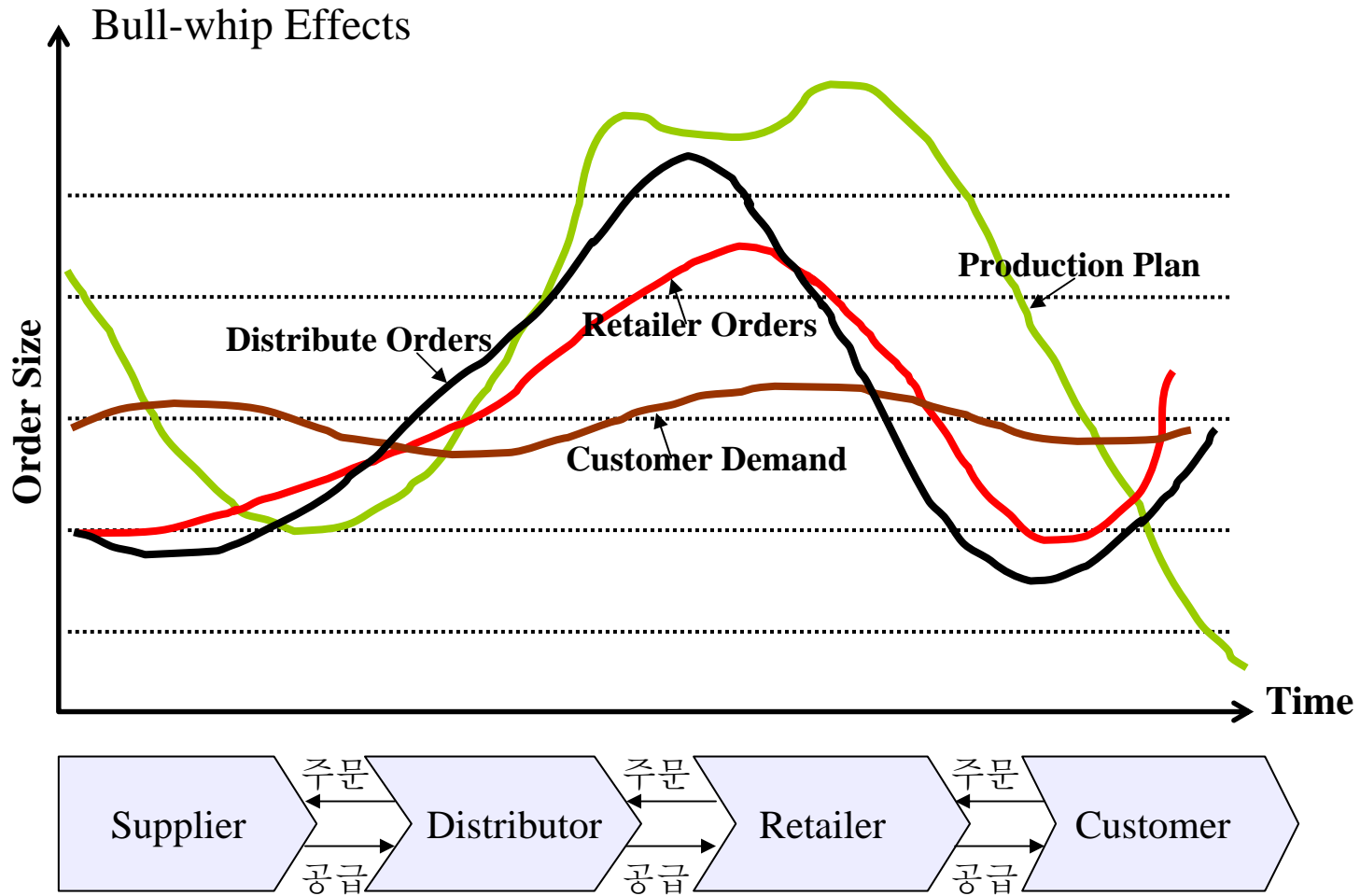
##### ❖ 시간 지연 요소들을 찾아내라(Ferreting out Delays)

- 어떤 정책 및 의사결정의 결과가 나타나기 까지는 시간 지연이 개입된다.
- 이러한 지연은 시스템을 불안정하게 만듦으로써 행태에 파동을 조장하게 된다.
- (사례 1): 수돗물 적정온도 맞추기



- (사례 2): 공급사슬 관리의 미·일 간 비교  
    <미국> 공정재고의 정확한 관리 (Push)  
    <일본> 시간지연의 단축 (Pull)

### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

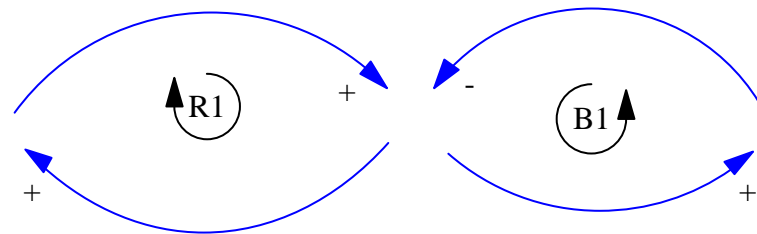
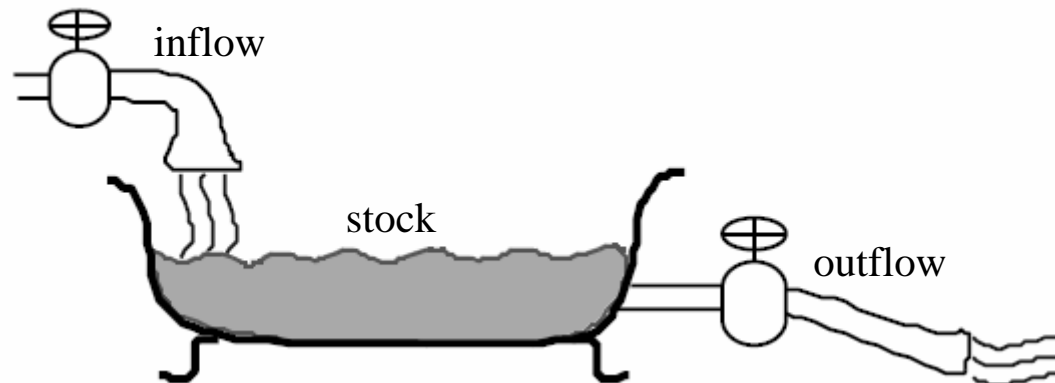


### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

#### 시스템 사고의 조건-5

❖ 욕조와 같이 생각하라(Thinking like a Bathtub)

- 시스템 구성 요소들을 저장(stock, level)변수와 유량(flow, rate)변수로 구분하여 이들간의 인과관계를 생각하라.
- 이것이 바로 시스템 시뮬레이션의 시발점이 된다.



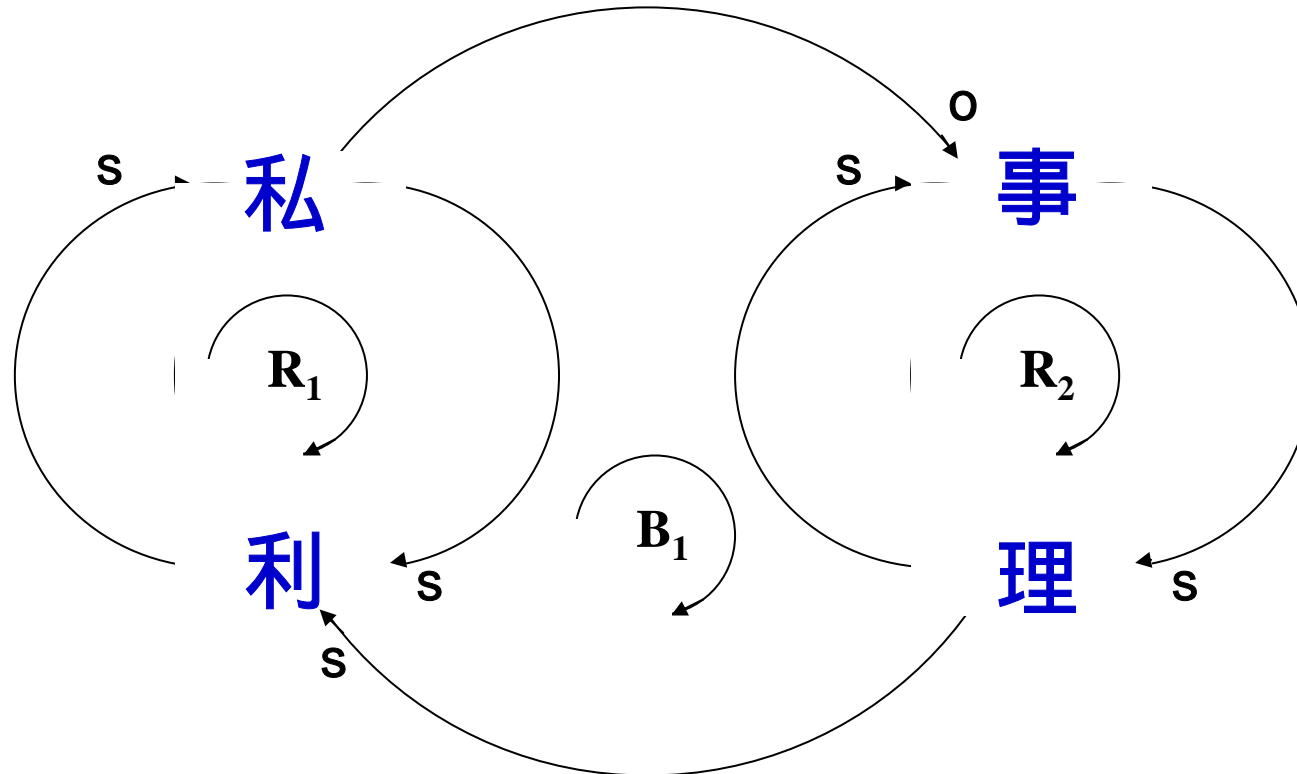


### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

#### 사고의 외부화와 시사점



: 小貪大失 -



私利가

事理가

! 事理가

, 私利 .

# 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가



:

## (Simulating Hamlet in the Classroom)

- By Pamela Hopkins, Desert View High School, Tucson, Arizona

### Case of learning by playing

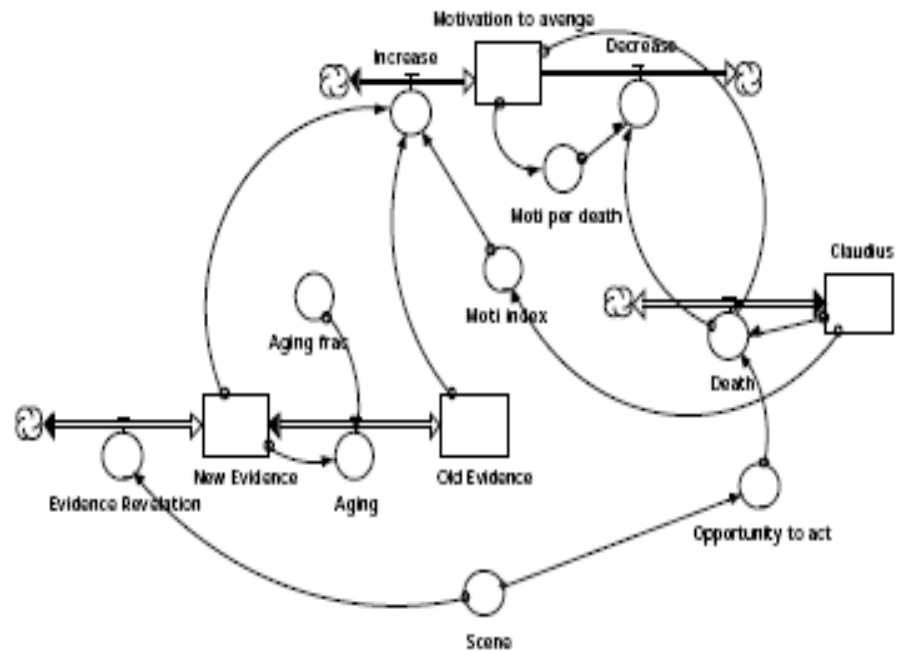


Figure 1: Diagram of the Hamlet model, focusing on the accumulation of evidence in plot events that increase Hamlet's motivation to avenge the death of his father and kill Claudius.

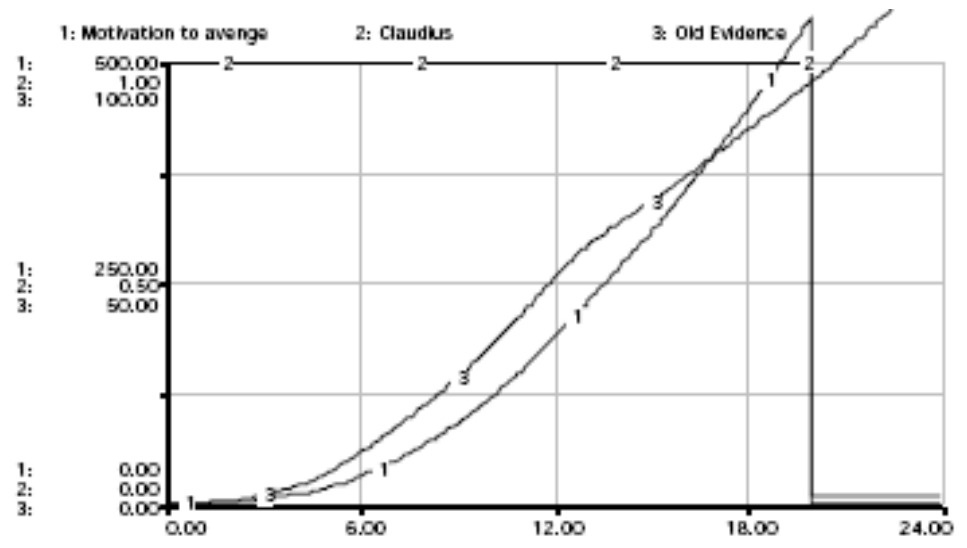
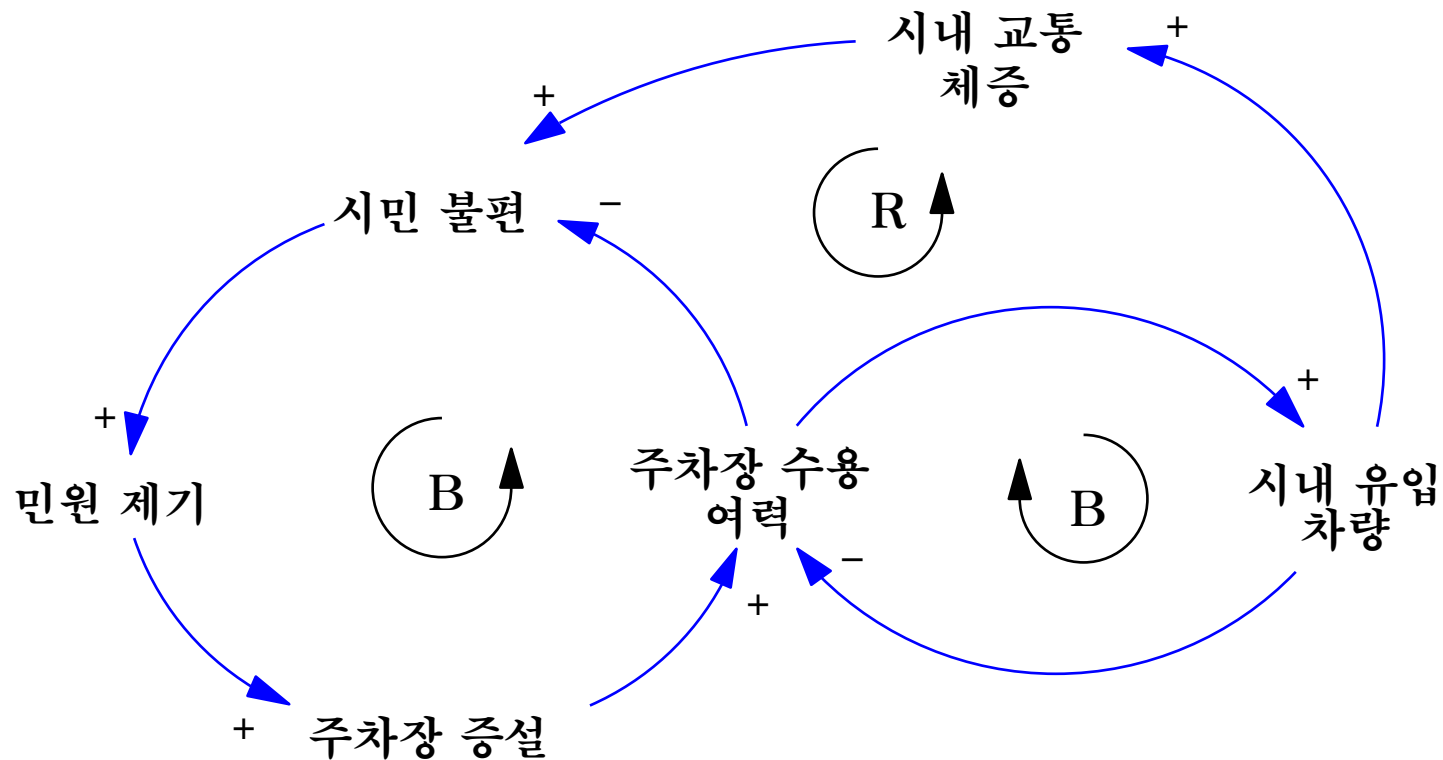


Figure 4: Other variables from the simulation in Figure 3, showing the accumulation of damaging evidence, Hamlet's growing motivation to avenge his father's death, and Claudius's "life line", which drops to zero at his death.

### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

#### ❖ 사고 스페이스의 확대 - 주차장 증설 의사결정

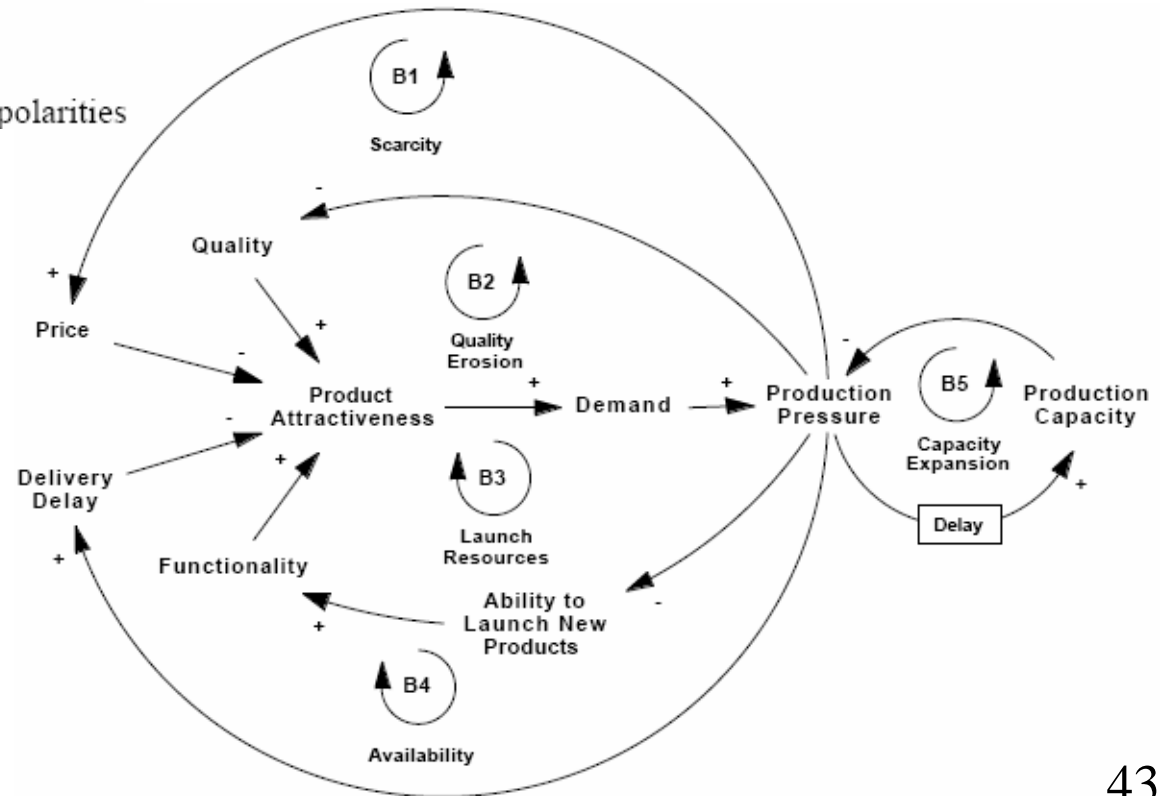


### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

#### ❖ 사고 스페이스의 확대 - 제품 매력도 변화 (부정적 시각)



Determinants of product attractiveness with link polarities

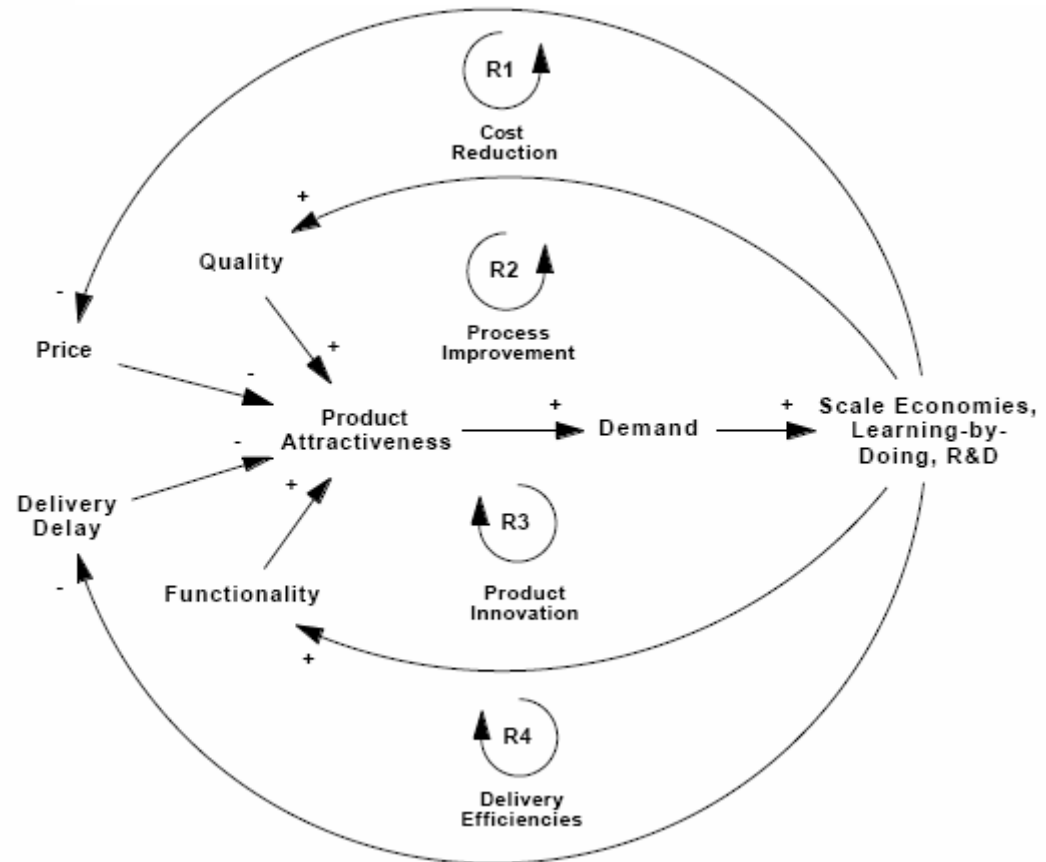


### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

#### ❖ 사고 스페이스의 확대 - 제품 매력도 변화 (긍정적 시각)



Determinants of product attractiveness with link polar

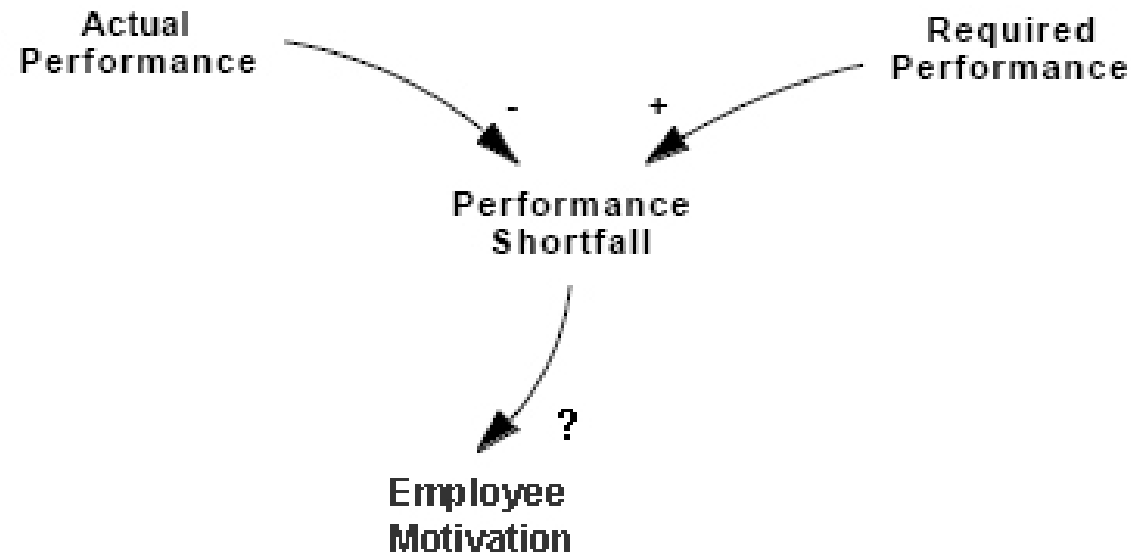


### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

#### ❖ 커뮤니케이션 수단 - 사고의 공유 (연습해봅시다!)

다음 인과지도(CLD)는 종업원의 동기(*motivation*) 부여를 통해 과업 수행 노력을 극대화 하기 위한 최선의 방안을 도출하고자 어느 회사 인사담당 직원(김 대리)이 작성한 것이다.

이를 작성한 김 대리는 더 이상 혼자서는 이 문제를 해결할 수 없음을 알고 시스템 사고 전문가 팀을 찾아왔다.



### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

---

이 문제를 접한 SD 전문 팀은 김 대리가 작성한 CLD를 놓고 의견이 둘로 갈라졌다.

한 팀(A팀)은 요구 성과(*required performance*)와 실제성과(*actual performance*)의 차이(*performance shortfall*)가 크면 클수록 그 만큼 더 종업원의 동기가 자극을 받을 것이라고 주장한다. 동기는 쉽게 달성할 수 있는 목표로는 잘 나타나지 않는 것이며, 오히려 쉽게 달성할 수 없는 목표 수준을 제시할 때 보다 강하게 자극을 받기 때문이라는 것이다.

이들은 요구 성과(*required performance*)수준을 달성 가능치 보다 오히려 일정 수준 높게 잡는 것(*stretch factor*로 반영)이 동기 부여에 효과적이며 목표와 실제의 차이가 나면 그 만큼 더 스스로 노력의 요구(*effort required*)가 더 커지고, 이는 결과적으로 종업원의 동기(*employee motivation*) 유발을 촉진하여 목표 달성 노력(*employee effort*)을 강화함으로써 실제 성과(*actual performance*)는 증대될 것이라고 주장한다.

### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

---

한편 다른 한 팀(B팀)은 목표가 너무 높게 설정되어 요구치와 실제 수준의 차이 (performance shortfall)가 커지면 달성 가능성 (perceived likelihood of success)에 한계를 느끼게 되어 오히려 종업원의 동기 (employee motivation) 유발에 부작용을 낳게 되고, 그 결과는 종업원의 목표 달성 노력 (employee effort)을 저하시켜 실제 성과 (actual performance)는 더 저하될 것이라고 주장한다.

이렇듯 의견을 달리하는 두 팀은, 그러나, 실제 성과가 요구 성과에 영향을 줄 것이라는 데 의견을 같이 하고 있다. 즉, 실제 성과가 요구 성과를 달성하면 그에 기초하여 요구 성과는 일정 수준으로 다시 상향 조정될 것이라는 데는 의견을 같이 하고 있다.

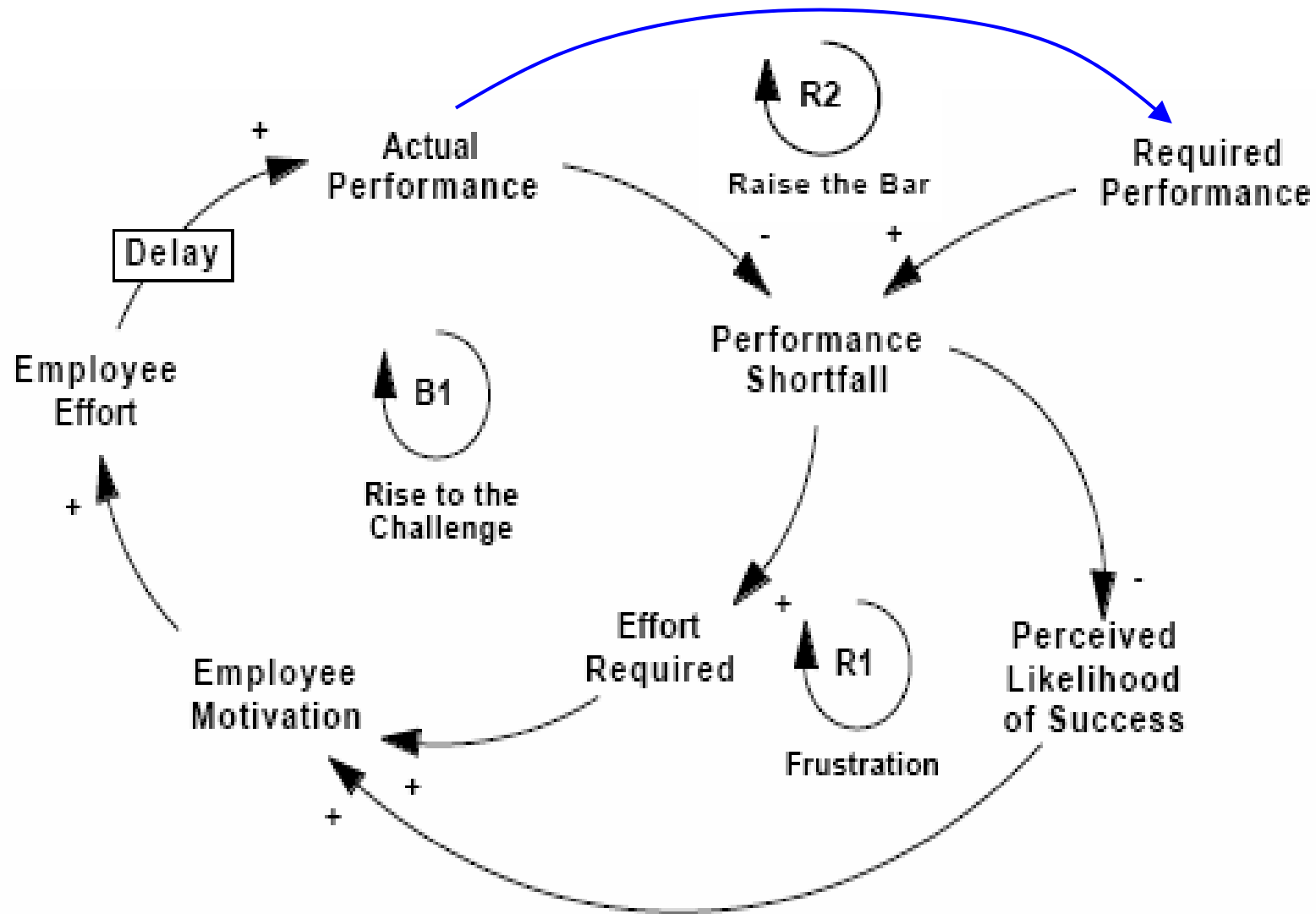


### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

이상의 내용을 토대로 다음의 질문에 답하십시오.

- 1) 김 대리는 왜 더 이상 자신이 작성한 초기 인과지도를 확대하지 못했는지 그 이유를 논의 하시오.
- 2) A팀의 주장(종업원이 보다 적극적으로 대응한다는 긍정적인 시각: *Rise to the Challenge*)을 토대로 김 대리가 작성한 인과지도를 확장하십시오.
- 3) B팀의 주장(종업원의 좌절하게 되어 소극적 내지 포기한다는 부정적 시각: *Frustration*)을 토대로 김 대리가 작성한 인과지도를 확장하십시오.
- 4) A, B팀의 주장은 비록 상반되지만 모두 일정 부분 일리가 있으므로, 각 팀 주장을 반영한 통합 인과지도를 작성하십시오 단, 요구 성과(required performance)와 실제 성과(actual performance)는 외생변수가 아니라 피드백 구조 내에 존재하는 내생변수로 간주할 것.
  - ※ 각 링크(link)와 루프(loop)의 극성을 반드시 나타낼 것.
  - ※ 힌트: 최종 완성된 인과지도는 A팀과 B팀의 주장이 반영된 2개의 루프(‘*Rise to the Challenge*’, ‘*Frustration*’)와 요구 성과(required performance)와 실제 성과(actual performance)를 내생변수로 간주함에 따른 1개의 루프(‘*Raise the Goal*’) 등 모두 3개의 루프로 구성될 것임
- 5) A팀과 B팀의 주장이 반영된 2개의 루프(‘*Rise to the Challenge*’, ‘*Frustration*’) 중 어떤 상황에서 어떤 루프가 지배적 루프로 작용하게 될지 논의하십시오.

### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가



### 3. 시스템 사고는 어떻게 하는가

#### ❖ 변화의 인지와 정책개입 시점

