



# 추론과 전달

논리양식  
그리스 논리학



# 추론과 전달

- ❁ 논리란 인간의 인식에 관련되어 있으며 논증(판단) 및 의사전달과 관련된 추상적 양식이다

판단?

남자 : 수요일에 눈이 오면 너에게 멋진 목도리를 선물 할게!

여자 : 아니 그럼 눈이 안 오면 목도리 선물 않을 거야?

사랑에 빠지면 눈이 멀게 되지. 두루 못 봐. 사랑하는 사람에게 집중하니까. 그런데 우리는 모두 무언가에 눈이 멀었어. 우리 항상 그 무언가와 사랑에 빠진 거야.

# 음모론과 과학적 추론

❁ 현재 미국의 부의 85%는 상위 20%가 가지고 있다.  
이런 불평등의 원인은 무엇일까?

판단?

좌파: 불평등이 시장 자본주의의 실패 때문이다.

우파: 불평등의 원인은 그들의 능력이 뛰어나고 열심히 일했기 때문이다.

정답: 부의 불균등한 분배는 보편적 인간 특성(사회적 구조)이다.

과학적 증거: 이태리 경제학자(빌프레도 파레토 1848-1923)

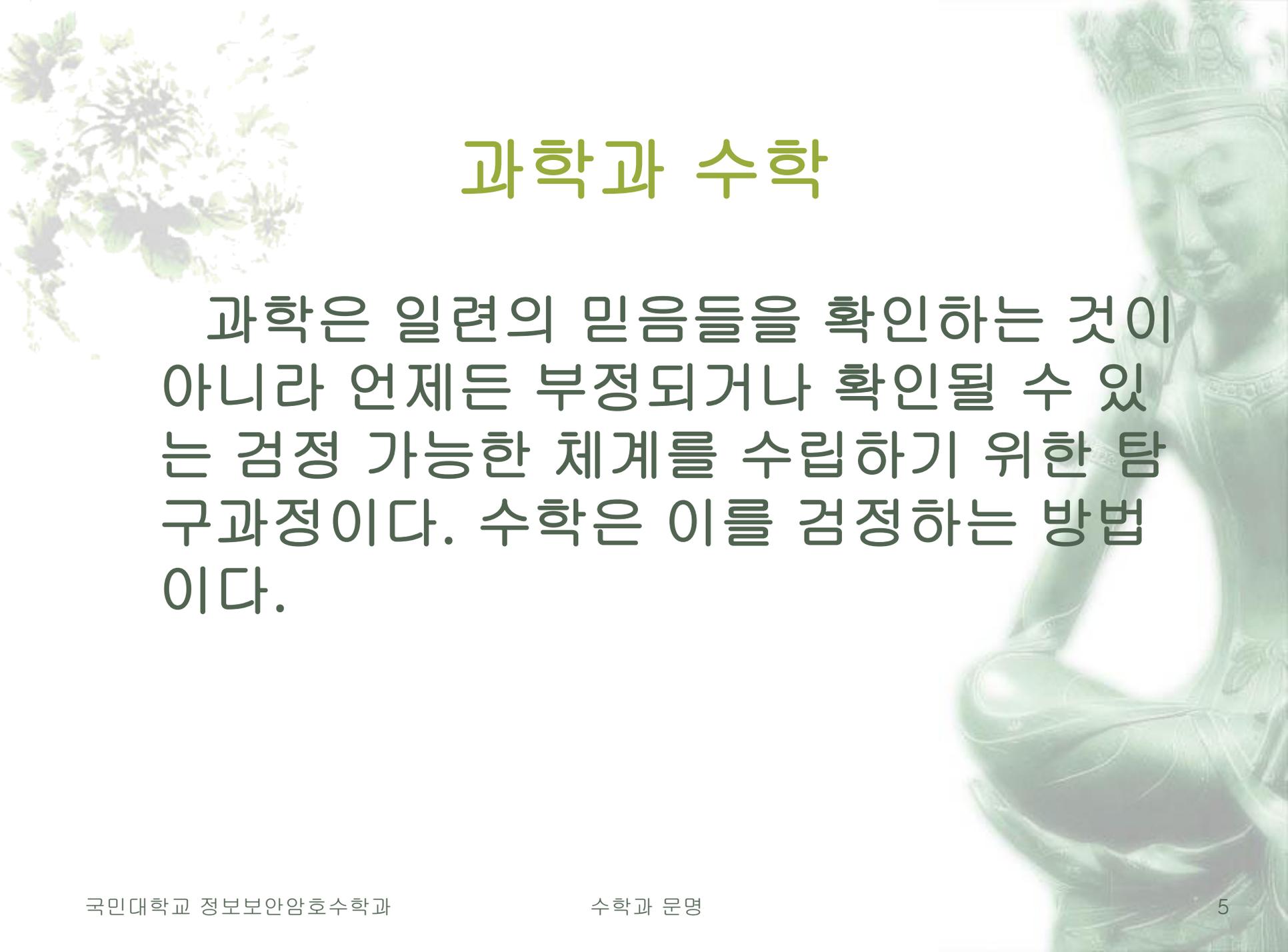
파레토 법칙: 부  $W$ 를 소유한 사람수는  $W^{2.5}$ 에 반비례한다.

❁ 1000만 달러를 소유한 사람은 100만 달러를 소유한 사람의 수의 6분의 1정도이다.

# 다음을 판단하시오

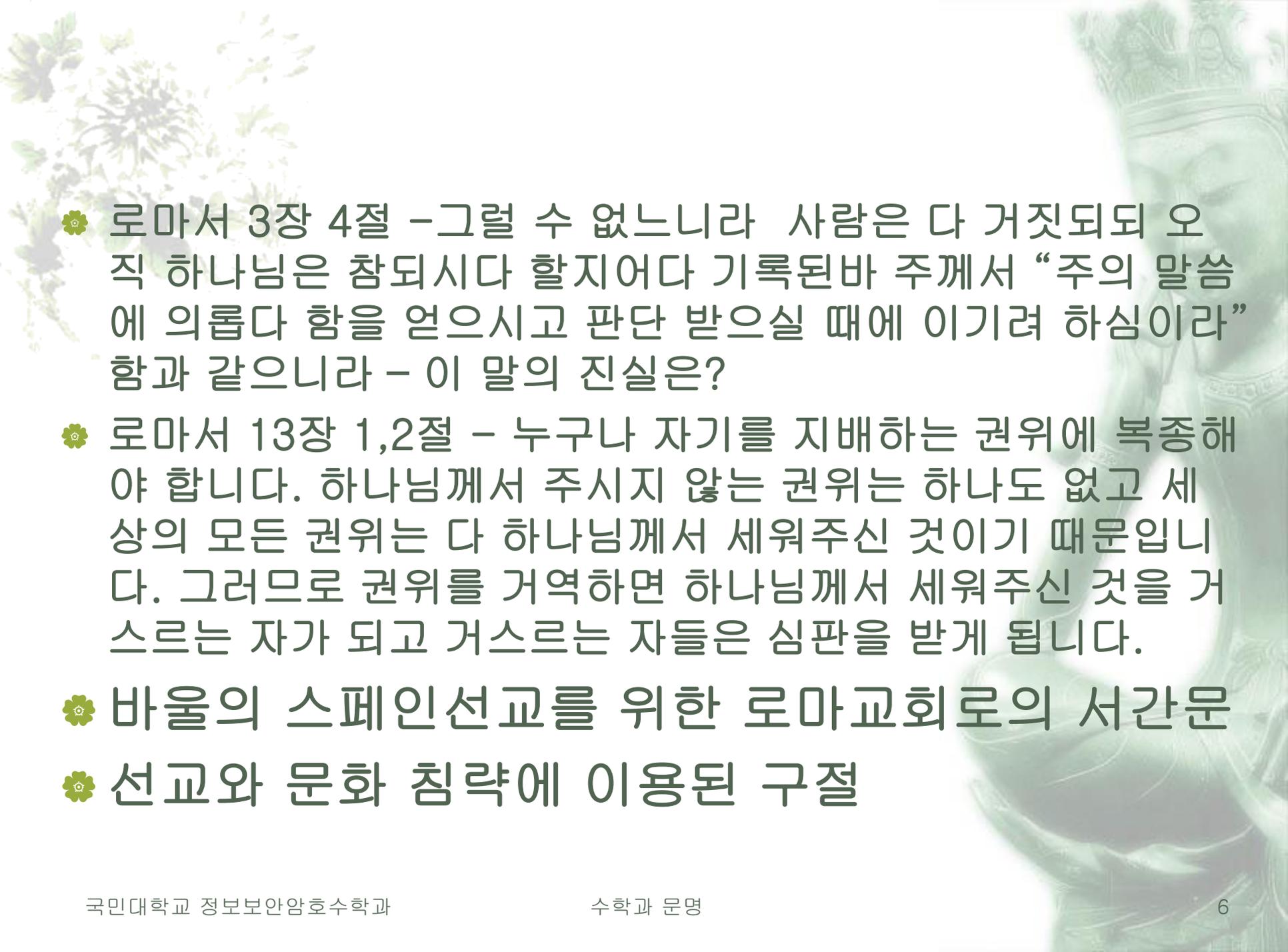
- ❁ 모든  $A$ 는  $B$ 이다. 어떤  $B$ 는  $C$ 이다. 따라서 어떤  $A$ 는  $C$ 이다.
- ❁ 어떤  $A$ 는  $B$ 이다. 모든  $B$ 는  $C$ 이다. 따라서 어떤  $A$ 는  $C$ 이다.
- ❁ 어떤  $A$ 는  $B$ 이다. 어떤  $B$ 는  $C$ 이다. 따라서 어떤  $A$ 는  $C$ 이다.
- ❁ 모든  $P$ 는  $Q$ 이다. 그것은  $P$ 가 아니다. 따라서  $Q$ 가 아니다.
- ❁ 모든  $P$ 는  $Q$ 이다. 그것은  $Q$ 이다. 따라서 그것은  $P$ 임에 틀림없다.

판단    FTFFF



# 과학과 수학

과학은 일련의 믿음들을 확인하는 것이 아니라 언제든지 부정되거나 확인될 수 있는 검정 가능한 체계를 수립하기 위한 탐구과정이다. 수학은 이를 검정하는 방법이다.

- 
- ✿ 로마서 3장 4절 - 그럴 수 없느니라 사람은 다 거짓되되 오직 하나님은 참되시다 할지어다 기록된바 주께서 “주의 말씀에 의롭다 함을 얻으시고 판단 받으실 때에 이기려 하심이라” 함과 같으니라 - 이 말의 진실은?
  - ✿ 로마서 13장 1,2절 - 누구나 자기를 지배하는 권위에 복종해야 합니다. 하나님께서 주시지 않는 권위는 하나도 없고 세상의 모든 권위는 다 하나님께서 세워주신 것이기 때문입니다. 그러므로 권위를 거역하면 하나님께서 세워주신 것을 거스르는 자가 되고 거스르는 자들은 심판을 받게 됩니다.
  - ✿ 바울의 스페인 선교를 위한 로마교회로의 서간문
  - ✿ 선교와 문화 침략에 이용된 구절

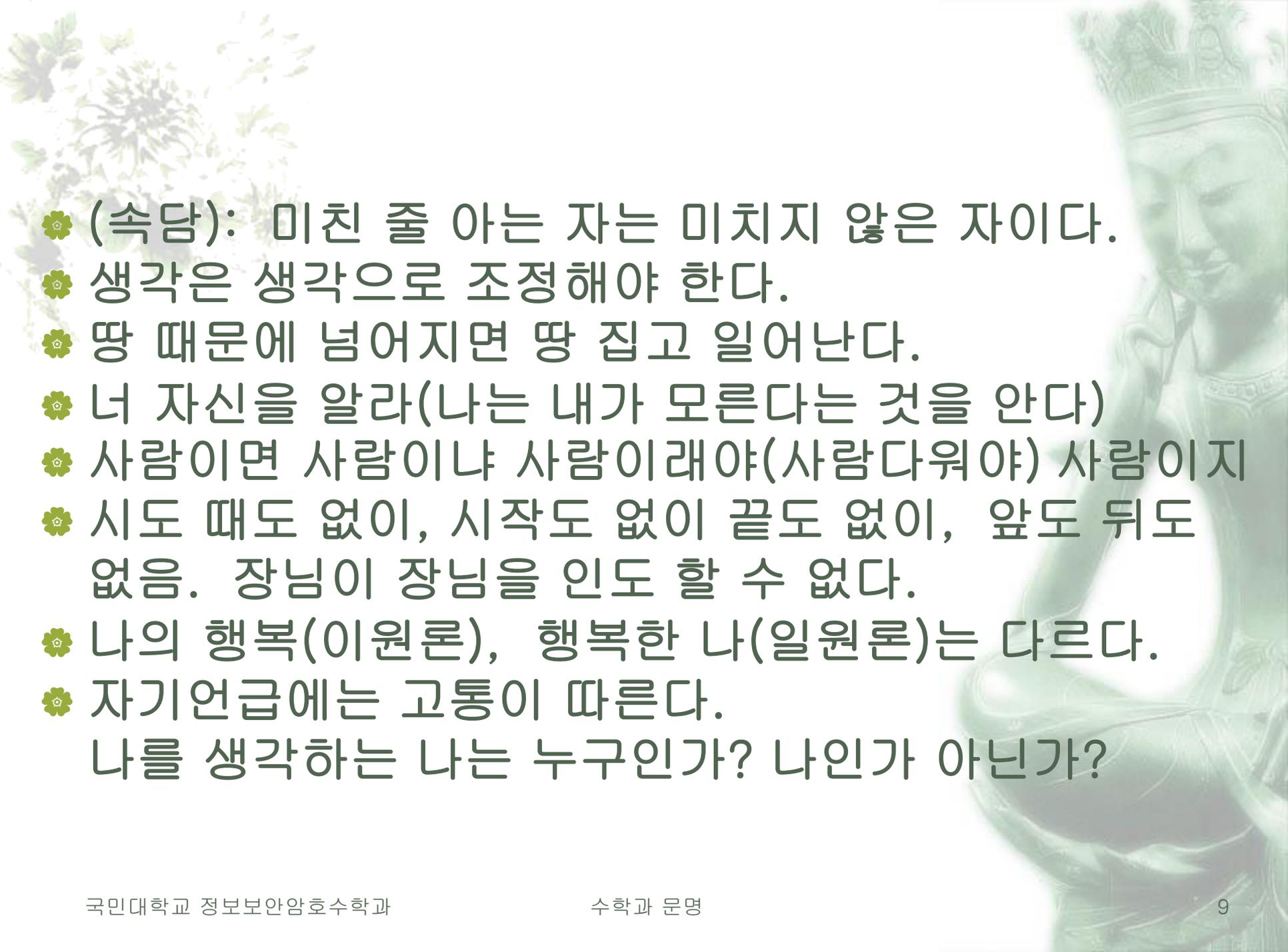
# 논리의 두 양태 (A형 Logos E형 Mythos)

- ❁ A형 논리: (Aristoteles, Aquinas, Augustine)
- ❁ 서양의 주 논리, 동일율( $A=A$ ) 모순율( $A \text{ not } -A$ ), 배중률(참 아니면 거짓)을 기본으로 발달
- ❁ 특징: 이원론, 선형적 사고방식, 실체론, 기계론, 환원론 등이 발달. 자기언급의 모순발생, 전체는 부분보다 큼, 창조주와 피조물의 구분, 초월과 내재의 분리

- ❁ E형 논리 (Eublaides, Epimenides, Eckhard)  
동양의 주 논리 자기언급을 이해 (역설의 논리 : 거짓말쟁이의 논리)
- ❁ Nothing contains everything(Halmos P.R.)
- ❁ 특징: 부분은 전체의 모습, 창조주와 피조물의 동형

## 종교

- ❁ 외양적 종교: A형 논리, 나와 너의 분리, 신 중심,  
이에는 이 눈에는 눈
- ❁ 내밀적 종교: E형 논리, 나와 너의 합일, 신성 중심,  
네 원수를 사랑하라.

- 
- ❁ (속담): 미친 줄 아는 자는 미치지 않은 자이다.
  - ❁ 생각은 생각으로 조정해야 한다.
  - ❁ 땅 때문에 넘어지면 땅 잡고 일어난다.
  - ❁ 너 자신을 알라(나는 내가 모른다는 것을 안다)
  - ❁ 사람이면 사람이냐 사람이래야(사람다워야) 사람이지
  - ❁ 시도 때도 없이, 시작도 없이 끝도 없이, 앞도 뒤도 없음. 장님이 장님을 인도 할 수 없다.
  - ❁ 나의 행복(이원론), 행복한 나(일원론)는 다르다.
  - ❁ 자기언급에는 고통이 따른다.  
나를 생각하는 나는 누구인가? 나인가 아닌가?

# 그리스의 논리학(Aristoteles 논리학) 의 발달과정

- ❁ 아리스토텔레스 3단 논법 : 19개의 일반양식추출 (2개의 오류 양식포함)
- ❁ 19세기 John Venn (Venn Diagram 이용) 3단 논법을 기하학적 명제로 변환 8개 양식으로 축소(2개의 오류 양식포함)
- ❁ George Boole (Boole 대수) 3단 논법을 대수적 형태로 변환 - 오류 발견
- ❁ 명제논리학으로 발전
- ❁ 술어논리학으로 발전
- ❁ 공리적 방법연구
- ❁ 증명문제, 인공지능, 다가논리, 복잡도의 연구로 발전

# 그리스의 논리학(Aristoteles 논리학)

- ❁ 명제(proposition): 참 거짓을 구별할 수 있는 주장
- ❁ 주술명제(subject-predicate proposition): 주어와 술어로 나타내는 명제

❁  $S$ 는  $P$ 이다.  $S$ 는  $P$ 아니다.

주술 명제와 양화(quantification)

❁ 전칭긍정 : 모든  $S$ 는  $P$ 이다. SaP

❁ 전칭부정 : 모든  $S$ 는  $P$ 아니다. SeP

❁ 특칭긍정 : 일부  $S$ 는  $P$ 이다. SiP

❁ 특칭부정 : 일부  $S$ 는  $P$ 아니다. SoP

$S$ 와  $P$ 는 위치를 바꿀 수 있다. 이 경우 원래 명제와는 다른 명제가 된다.

# 삼단논법(syllogism):

삼단논법: 두 전제로부터 결론을 유도함

❁ 대전제      모든 사람은 죽는다.      MaP

❁ 소전제      나는 사람이다      SaM

∴ 결론      ∴ 나는 죽는다.      ∴ SaP

❁ 삼단 논법에서 나타나는 두 전제를 이어주는 매개념 M을 중명사(middle term)라 한다.

# 격의 도입(중명사의 위치)

I	II	III	IV	
MP	PM	MP	PM	(aeio 4가지)
<u>SM</u>	<u>SM</u>	<u>MS</u>	<u>MS</u>	(aeio 4가지)
::SP	::SP	::SP	::SP	(aeio 4가지)

- ❁ Aristoteles와 그 후예들의 공헌: 일반양식 추출 256개의 양식 중에서 정당하다고 생각되는 19개의 일반 양식을 추출함(2개의 잘못된 양식(III격 aai, eao)이 포함되어 있었다)이 격식들은 1276년 Peter of Spain에 의하여 최종적으로 분류됨 Peter of Spain은 그 후 곧 로마 교황21세가 되었다.

# 일반양식(오류포함)

## 19개의 일반양식



I 격 aaa, eae, aii, eio



II 격 eae, aee, eio, aoo



III 격 aai, iai, aii, eao, oao, eio



IV 격 aai, aee, iai, eao, eio

# 일반양식(오류포함)

Aristoteles의 논리학의 약점: 모든 정당한 논의를 앞의 형태(일반양식 19개)로 분해할 수 없음.

삼단논법으로 풀 수 없는 문제도 있다.

예) 갑은 을의 2배 재산을 가지고 있다.

을은 병의 2배 재산을 가지고 있다.

따라서 갑은 병의 2배 재산을 가지고 있다?

❁ Venn (John Venn) diagrams은 사고방법의 정당성을 점검하는데 기하학적 개념을 이용하고 있다. 주어와 술어를 의미에 영향을 주지 않고 교환 가능하므로 위의 아리스토텔레스의 양식은 다음의 8가지 형태로 축소된다. (2개의 오류포함)

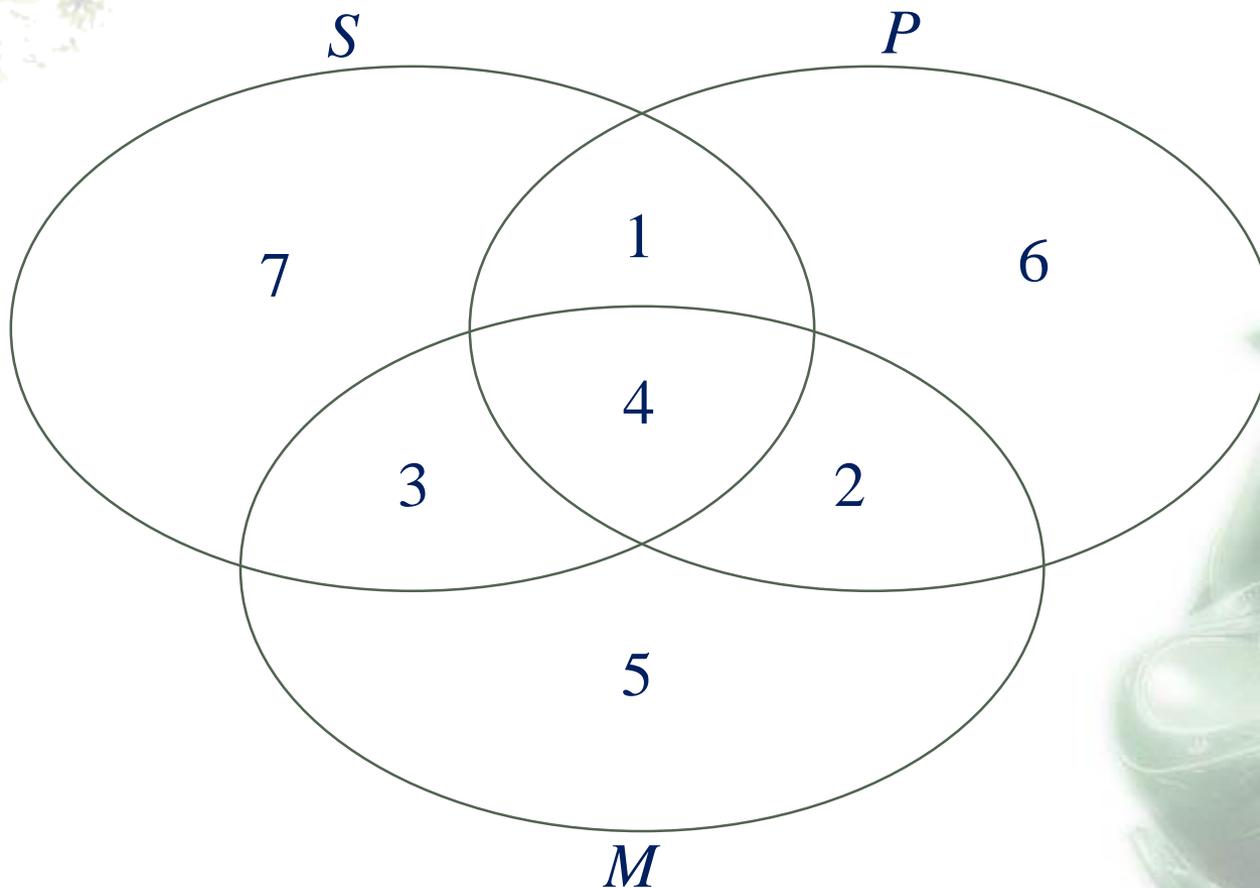
I 격 aaa, eae, aii, eio

II 격 aoo

III 격 aai, eao, oao

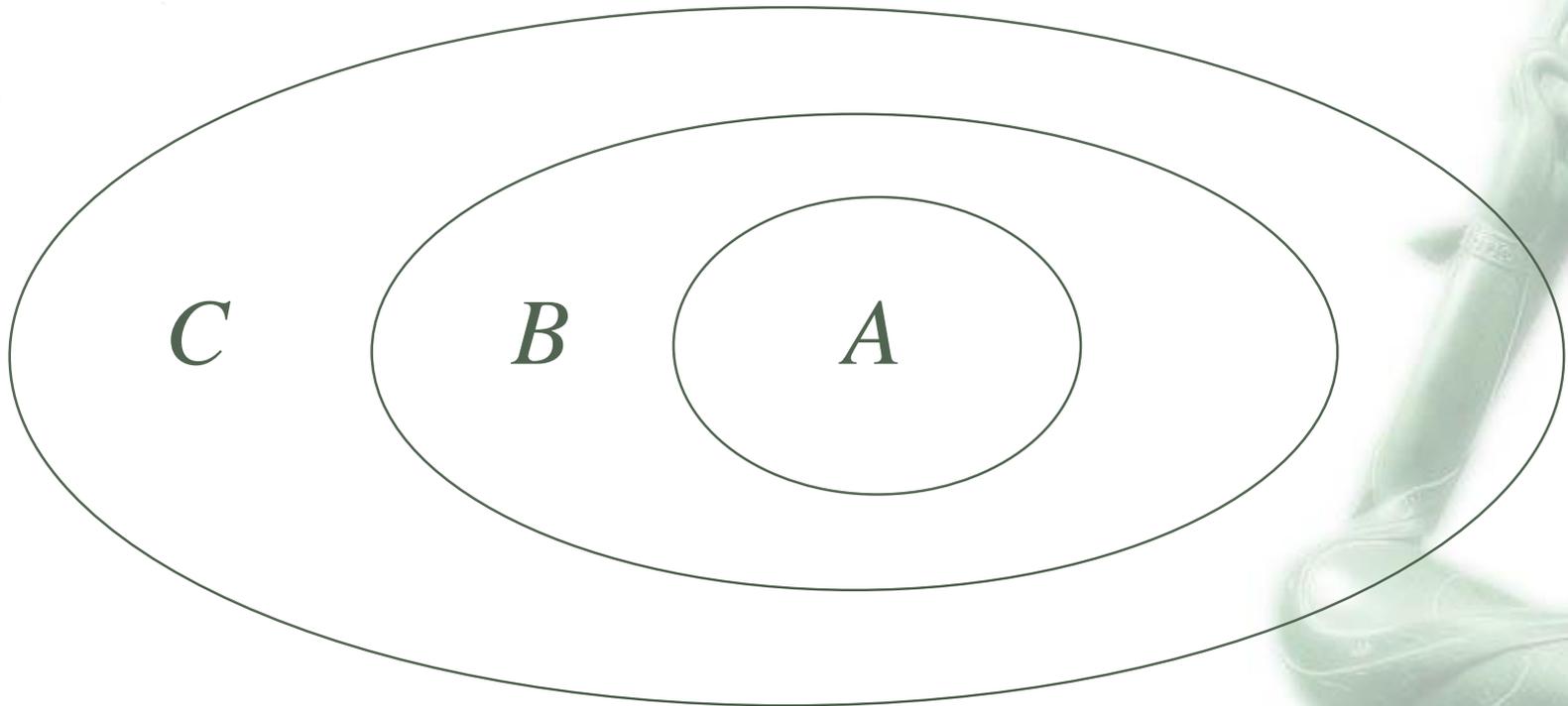
이 오류는 인류가 2000년 걸려서 밝혀냈다.

# 벤 다이어그램



## 🌸 Venn Diagram과 삼단논법

$$(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \Rightarrow (A \rightarrow C)$$





다음 논증의 타당성을 증명하여라.

- ❁ 사기꾼들은 자기변명을 잘한다.
- ❁ 소크라테스는 자기변명을 잘한다.
- ❁ 따라서 소크라테스는 사기꾼이다.

이것은 벤 다이어그램으로 풀 수 있다. 이와 같은 논증은 잘못된 논증이다.

## ❁ George Boole (1815- 1864)의 대수학과 논리

대수적 표기법뿐만 아니라 대수적 구조를 사용하여 논리학에 대한 대수적 취급방법을 제공함. 1854년 저서 [논리학과 확률론의 수학적 이론에 근거하는 사고의 법칙에 대한 고찰] 에서

## ❁ 집합과 Boole 대수를 이용

0은 공집합 1은 대상 전체의 집합

방정식  $x=0$  는  $x$ 가 원소를 전혀 포함하고 있지 않음을 표시한다.  $1-x$  는  $x$ 에 속하지 않는 대상 전체의 집합을 나타낸다. 1은 우주 0은 아무것도 아닌 것으로 붙은 생각했다. 0과 1은 컴퓨터 혁명의 중심에서 있게 되었다.

An Investigation of the Laws of Thought on Which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities

## Boole 대수의 연산

$$x + y = y + x, \quad xy = yx$$

$$x + (y + z) = (x + y) + z, \quad x(yz) = (xy)z$$

$$x(y + z) = xy + xz$$

$$x + 0 = x, \quad 1x = x$$

$$x + x = x, \quad xx = x$$

교환법칙  
결합법칙  
분배법칙  
항등원

# Aristoteles 논리와 Boole 논리표현

- ❁ 전칭긍정 : 모든 S는 P이다. :  $s(1-p) = 0$
- ❁ 전칭부정 : 모든 S는 P아니다. :  $sp = 0$
- ❁ 특칭긍정 : 일부 S는 P이다. :  $sp \neq 0$
- ❁ 특칭부정 : 일부 S는 P아니다. :  $s(1-p) \neq 0$

## 삼단논법 (syllogism) 의 증명

대전제      모든 사람은 죽는다.      MaP

소전제      나는 사람이다      SaM

∴ 결론      ∴ 나는 죽는다.      ∴ SaP

❁ 증명:  $m(1-p) = 0$ 에서  $m = mp$ 를 얻는다.

$s(1-m) = 0$ 에서  $s = sm$ 을 얻는다.

따라서  $s = sm = s(mp) = (sm)p = sp$ . 즉  $s(1-p) = 0$ 로 부터 결론을 유도할 수 있다.

# Boole 대수를 이용한 Aristoteles의 III격에서의 오류 발견방법

모든 M 은 P이다.                   MaP

모든 M는 S이다.                   MaS

따라서 일부 S 는 P이다.       ∴SiP

- ❁ 풀이:  $m(1-p) = 0$ ,  $m(1-s) = 0$ 에서  $m = mp$  와  $m = ms$  는 유도되나 이것으로부터  $sp \neq 0$  는 유도할 수 없다. 이를테면 모든 녹색 돼지는 녹색이며, 모든 녹색 돼지는 돼지일지라도 일부 돼지가 녹색이라고 유도할 수는 없다. 말로 표현된 문장에서 술어가 불가능한 것을 표현하면 어떤 현상이 일어날지 묻는 것은 부자연스럽다.



다음 논증의 타당성을 증명하여라.

1) 사기꾼들은 자기변명을 잘한다.

소크라테스는 자기변명을 잘한다.

따라서 소크라테스는 사기꾼이다.

2) 젊은 여성이여, 과학자가 되고 싶은가? 미안하지만 될 수 없다. 왜 할 수 없는가? 당신들은 부적당하기 때문이다. 부적당하다는 것을 어떻게 아는가? 여성들이 과학자가 된 적이 없기 때문이다.

✿ 이는 원인과 결과를 혼동한 불합리이다. 도처에서 이 같은 편견을 아주 나쁘게 이용할 수 있다. 이것 역시 잘못된 논증임을 밝힐 수 있다.

# 사실 추론의 도구 ( 비판적 사고의 중요성 )

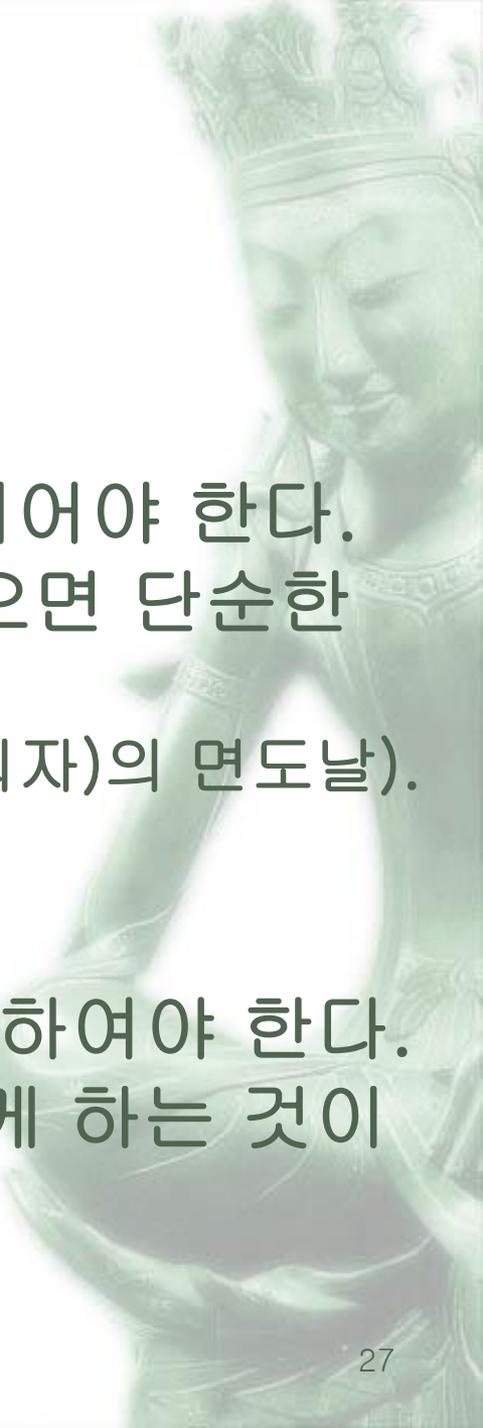
(I. 칼 세이건 : 악령이 출몰하는 세상)

(II. 토마스 키다 : 생각의 오류)

우리는 보고 싶은 것만 보고 믿고 싶은 것만 믿는 경향이 있다.

(모든 것을 적어도 한번 의심해보아야 한다 -데카르트)

- ❁ 1) 가능한 곳이라면 어디든 사실의 독립적 확증이 반드시 있다.
- ❁ 2) 모든 관점의 식견 있는 제안자들에게 증거에 대한 실제적인 토론을 권하라.
- ❁ 3) 권위자의 논의는 거의 중요하지 않다. 사실 확인에는 권위자가 필요한 것이 아니라 전문가가 필요하다.
- ❁ 4) 하나 이상의 가설을 만들어라. 설명할 것이 있으면 설명 가능한 모든 방법을 생각하라.

- 
- 
- ❁ 5) 자신의 가설에 집착하지 말라.
  - ❁ 6) 척도로 양을 부여하라.
  - ❁ 7) 연쇄논의에서는 모든 고리가 효과적이어야 한다.
  - ❁ 8) 자료를 잘 설명하는 2개의 논리가 있으면 단순한 가설을 택하라.

(오컴 William of Ockham(1285-1349 경험주의자)의 면도날).

- ❁ 9) 대조실험은 반드시 필요하다.
- ❁ 10) 변수들은 분리 되어야 한다.
- ❁ 11) 이중맹검법(double-blind)으로 실험하여야 한다.  
예를 들면 피험자가 실험 당하는지 모르게 하는 것이 좋다.

# 오류들

- \* 인신공격(Ad hominem) ‘사람에게’ 라는 라틴어. 논변이 아니라 논변대상자(의 정직성)를 공격하는 것
  - 예: 목사인 스미스는 유명한 성서원리주의자이므로 그의 진화론 반대는 진지하게 받아들일 필요가 없다)
- \* 권위로부터의 논변
  - 예: 닉슨은 동남아 전쟁을 끝낼 비밀계획을 가지고 있기 때문에 재 선출 되어야 한다. .... 그런데 그것은 비밀이기 때문에 유권자들은 확인 할 방법이 없다
  - 인간은 권위에 복종하는 경향이 있다. 독재자의 출현을 보면 알 수 있다.
- \* 반대 결론으로부터의 논변
  - 예: 상과 벌을 나누는 신은 반드시 존재한다. 왜냐하면 신이 존재하지 않는다면 사회는 훨씬 더 혼란하고 위험할 것이기 때문이다.

## \* 무지에 호소하는 논변

- 예: UFO가 지구를 방문하지 않는다는 결정적 증거가 없다. 그러므로 UFO는 존재한다. 증거의 부재가 부재의 증거는 아니다. 1975년 TV에서 외계인 납치에 대한 방영이 되기 전에는 이런 얘기가 없었다.

## \* 특수변론, 깊은 수사학적 난점에 빠진 명제를 구출하기 위한 것

- 예: 어떻게 동등하게 신적인 성부, 성자, 성령이 동일한 위격으로 있을 수 있는가? 특수변론: 삼위일체의 신성한 신비를 이해하지 못한다.
- 예: 자비로운 신은 왜 이렇게 오랫동안 잔혹행위를 저지르도록 허용할 수 있는가? 특수변론: 신이 주신 자유의지를 이해하지 못하는가? 신은 신비로운 방법으로 세상을 지배한다.



\*선결문제 요구 또는 답을 먼저 가정함

- 예: 폭력을 근절하기 위하여 사형 제도를 유지해야 한다. 사형제도가 있다 해서 폭력이 줄었는가? 아니면 폐지하였더니 폭력이 증가하였는가?
- 예: 닭이 먼저인가? 달걀이 먼저인가?

\*관찰의 선택, 유리한 것의 열거와 불리한 것의 제거

- 예: 자기주의(이기주의)

\*어떤 생각을 받아들이지도 않으면서도 그 생각을 해볼 수 있는 것이 배운 사람들의 특징이다. (아리스토텔레스)

*It is the mark of an educated mind to be able to entertain a thought without accepting it.*

## \*작은 수의 통계 (관찰의 선택과 관련 있음)

- 예: 5명중 1명은 중국인이다. 그런데 내가 아는 수백 명 중에 중국인은 하나도 없다. 그러므로 그것은 거짓이다.

## \*확률의 본성에 대한 이해부족

- 예: “미군인의 절반이 평균 이하의 지식수준이다” 에 놀라움을 표시한 미국 아이젠하워 대통령

## \*두 사건이 상관없어도 최근의 사건이 영향을 미친다고 생각한다. - 도박사의 오류

## \*불일치

- 예: 우주의 미래는 영원히 존재한다는 것은 합리적이지만 과거에 영원의 기간이 존재했다는 가능성에는 불합리하다는 판단.

❁ \*거짓결론(non sequitur) -- “그런 결론은 나오지 않는다.”라는 라틴어. *It does not follow*

- 예: 각 국가가 가진 신에 대한 우월성: 독일...신은 우리와 함께하신다. Gott mit uns.) 대안적 가능성을 인식하지 못함에서 온다.

❁ \*전후 인과관계 혼동(post hoc, ergo propter hoc)

- 그것은 그 이후에 발생했다. 그러므로 인과적인 결과다.  
- 까마귀 날자 배 떨어진다. *after this, therefore, because of this.*

❁ \*무의미한 질문

- 예: 불가항력의 힘이 확고부동한 물체와 만나면 ... 동시에 존재할 수 없다.



\*흑백사고 잘못된 이분법(중간 개입이 가능한 연속체에서 극단만을 생각하는 것)

- 예: 내편 아니면 적이다 - 부시

\*단기간 대 장기간

- 예: 예산이 부족한데 기초과학을 추구해야 하나?  
IMF 때

\*상관관계와 인과관계의 혼동

- 예: 여론조사에 의하면 교육 받은 자 중에 동성애자가 많다. 그러므로 교육은 사람들을 동성애자로 만든다.



\*증거 억압 또는 절반의 진리

- 예: 예언과 그 예언이 사건 전에 예언 되었는가? 사건 후 재해석 되었는가? 노스트라다무스와 그 아류)

\*얼버무림 - 정치가들이 곤란할 때 다른 말(언어의 재 발명)로 얼버무림.

\*영화의 예 : Truman show, Chicago, Trick, 라생문(일본영화), Men from earth, Minority report

# 정리 및 예습

## 🌸 정리

- 삼단논법 이해하기
- 유효한 추론전개에 대하여 이해하기
- 추론과 판단의 오류들을 설명하기
- A형 논리와 E형 논리 비교 설명하기

## 🌸 예습

- 비판적 사고에 대하여 책을 읽거나 자료를 조사해오기
- 논리학이란 무엇인지 알아오기