

[Science and Psychology: Theory of Science, Scientific Methodology, & Cognitive Psychology of Sciences]

- by Jung-Mo Lee (Sungkyunkwan University, Seoul, Korea)
- a free digital book // - texts in Korean

CONTENTS

[I] Foundations of Science

Chapt. 1. Science, Scientific Methods: An Introduction	4
Chapt. 2. The Nature of Scientific Inquiries: Philosophy of science	18
Chapt. 3. A Short History of Formation of scientific Psychology	38
Chapt. 4. Science and Explanation (I); Causality	57
Chapt. 5. Science and Explanation (II); The Logic of Scientific Inference	73

[II] Experiments in Science

Chapt. 6. The Logic of Experiments	91
Chapt. 7. Experimental Designs	113

[III]. Hypotheses, Statistics, Null Hypothesis Testing

Chapt. 8. Problems and Hypotheses in Experiments	131
Chapt. 9. History of developments of scientific inference and its Introduction into Psychology	136
Chapt. 10. Statistical Testing and Hypothesis Testing	144
Chapt. 11. A Critical Analysis of Null Hypothesis Testing Practice	156

[IV]. Theories in Science: Basic Features and Issues

Chapt. 12. Characteristics of Theories in Science	170
Chapt. 13. Presuppositions and Hypotheses in Scientific Research	181

[V]. Reformulation of Methods in Psychology

Chapt. 14. Theoretical Foundations of Scientific Psychology	193
Chapt. 15. A Reformulation of Psychological Methodologies	225-242

References - to be added later -

* *inquiries*: <https://www.facebook.com/metapsy>

과학과 심리학 (Science and Psychology)

: 과학적 방법, 실험의 논리, 과학적 추론

이 정 모

- 2012. 11 -

머리말

여기에 실린 글들은 그동안 1980년대 -2010년대 사이에 이정모가, 과학에 대하여, 과학과 심리학의 관계에 대하여, 실험적 방법론에 대하여 각종 세미나, 학술지, 워크샵 에서 발표하였던 글과, 강의용으로 정리하였던 글을 다시 간단한 편집 보완을 하여 하나의 웹 용 책 내용으로 묶은 것이다. 3장과 4장의 내용 중 일부는 개조식으로 되어 있으나 전반적으로 다른 장들은 완전한 문장들로 제시되어 있다. 누구나 다운받아 사용할 수 있는 공유용 웹 책 파일들이다.

과학철학이나 과학에 몸담고 있는 사람들, 또는 과학중에서도 인지과학, 심리학을 공부 하면서 자신의 전공과 과학과의 관계에 (특히 논리적 측면에서) 대하여 궁금해 하는 사람들, 그리고 인문사회과학을 하면서 과학이나 과학으로서의 심리학에 대하여 궁금함을 가지고 있던 사람들을 위하여 지식을 함께 나누기 위하여 기존 자료를 묶었다.

아직은 전체적으로 통일된 참고문헌을 제작하는 등의 자료를 보완하고 일부 내용이 다소 중복되어 있는 문제점들을 수정보완하여야 하는 작업이 남아 있지만, 우선 이것을 필요로 할 사람들을 위하여 일단 자료를 엮기를 마치고 공개한다.

부족하나마 이 책 파일들이 여러 사람들에게 도움이 되길 바란다.

앞으로 대부분의 학술지나 책들이 궁극적으로 이러한 형태로 자유롭게 공유되는 상태로 전환될 미래를 꿈꾸어 본다.

2012년 11월 25일 아침에

심리학과 인지과학 두 학문을 오가며
통합하기에 힘들어 했던 이정모가

과학과 심리학: 과학적 방법, 실험의 논리, 과학적 추론

<목차>

[I 부: 과학의 기초]

1장. 과학, 과학적 방법: 서론	4
2장. 과학적 물음의 본질: 과학철학적 물음	18
3장. 과학의 형성 역사 : 심리학의 형성 배경	38
4장. 과학과 설명1: 인과성 개념	57
5장. 과학과 설명2: 과학적 추론의 논리	73

[II 부: 실험]

6장. 실험의 논리	91
7장. 실험설계	113

[III부 가설, 통계, 가설검증]

8장. 문제와 가설	131
9장. 통계적 추론법의 역사와 심리학에의 도입	136
10장. 통계적 검증과 가설검증이론	144
11장. 영가설 검증 논리의 비판적 분석	156

[IV 부: 과학이론 : 제 고찰]

12장. 과학적 이론의 특성	170
13장. 과학적 연구의 기본 가정과 전제	181

[V 부: 심리학 방법론 재구성]

15장. 과학적 심리학의 이론적 기초	193
15장. 심리학 방법론의 개념적 재구성	225-242

1장. 과학, 과학적 방법: 서론

1. <과학, 방법론>

물음: 왜 과학? 왜 방법론?

1.1. 과학이란 왜 문제가 되는가?

인류 역사는 문화의 발전 역사이고, 학문은 문화에 기초하여 배태되고 발전되었고, 학문의 핵심 영역이 과학이다. 심리학은 1800년대 후반에 철학에서 독립하여 하나의 개별학문으로 출발하면서, 당시에 유럽, 특히 독일에서 지적 사조의 강한 흐름이었던 ‘경험적 실험주의’의 물리학과 생리학의 접근 방법론을 도입하여 하나의 과학적 학문 영역으로 출발하였다. 심리학 형성 초기의 독일의 빌헬름 분트의 심리학실험실이라든지, 20세기 초의 미국 중심의 행동주의 심리학 틀이라든지, 1950년대 말엽이후에 출발한 인지주의 틀의 인지심리학이라든지, 1980년대 후반 이후에 신경과학, 심리학, 인지과학을 결합하여 출발한 인지신경과학의 출발과 발전 모두에서 심리학이 추구한 것은 과학적 (scientific) 심리학이었다.

행동주의적 접근, 인지주의적 접근, 신경과학적 접근 모두가 심리학의 여러 다른 영역으로 그 패러다임적 영향이 퍼져 나가면서 서구 대학에서는 심리학은 자연과학으로 분류되어 생명과학부(College of Life Science)에 속하거나 아니면 적어도 문리과대학(College of Arts and Sciences)에 소속되고 있다. 한국처럼 이과-문과가 이분법적으로 나누어지며, 심리학이 문과에 속하는 학문으로 간주하는 것을 당연시하는 것은 잘못된 관점이다. 20세기 후반에는 심리학은 학제적이고 융합적(통섭적) 학문인 인지과학의 핵심을 이루어 인지과학과 발전하면서 그 기초적 물음과 응용 영역을 넓히어 가고 있다.

더구나 21세기는 연구 대상 중심으로 과학-비과학을 가르는 전통적 입장의 과학관, 즉 ‘물질 중심의 과학관’을 넘어서, 대상이나 현상 중심이라기보다는 과학의 본래의 정의인 ‘과학적 방법을 연구 대상/현상에 적용하는 학문’의 관점에서 학문과 과학을 개념화하고 논의하는 추세가 다시 강하여 지고 있다. 연구 대상 중심으로 이과와 문과를 나누는 이분법적 학문분류를 과학의 기본틀로 삼는 한국이나 일본 등의 단순하고 낡은 과학관은 점차 그 설 땅을 잃어가고 있다.

이러한 맥락에서 과학으로서의 심리학이라는 명제를 다시 고찰하며 논의할 필요성이 절실히 대두된다. 이제는 과학의 본질을 모르는 심리학도가 있어서도 아니 되겠고, 인간 자신을 과학적으로 접근하여 가는 심리학의 본질이 과학적 접근임을 오해하는 과학도도 있어서는 아니 되리라 본다. 따라서 여기에서는 심리학의 과학적 기초에 관련된 여러 주제들을 다루어 논의하고 설명하고 몇 개의 기존학문에서의 과학적 접근의 문제를 논의하고자 한다.

1.1.1. 인간의 호기심, 앎, 지식

인간은 본래적으로 앎을 추구해 나아가는 유기체라고 할 수 있다. 끊임없이 새로운 지식을 습득하고 보존하고 재조직하며 활용해 나아가는 지식 처리적 유기체라고 할 수 있다. 인간은 호기심을 갖고 항상 자연을 알려고 하였다. 그것이 무엇인가, 왜 일어나는가, 어떻게 일어나는가 하는 물음을 던지고 이런 물음에 답을 줄 수 있는 지식, 즉 자연현상을 기술하고 설명할 수 있는 지식을 구하려고 노력하였다. 인간은 오랜 역사를 통해 이루어 놓은 지식의 획득과 그 활용을 통해 생물 종으로서의 적자생존하였으나, 반면 인간 자신의 왜소함과 우주 자연의 광활함을 발견하였다.

인간은 자연 현상 내에 존재해 있다. 인간은 항상 인간 자신과 자연 현상에 대해 호기심을 갖고 자연을 알려 했다. 왜 번개가 치는가, 왜 홍수가 나는가, 왜 병을 앓게 되며 어떻게 하면 병이 나올 수 있는가 등등의 많은 물음들을 주위 현상에 대해 던져 왔다. 자연 현상이 왜 일어 나는가, 어떻게 일어나는가, 무엇인가, 이를 통제, 제어하고, 변화시키고, 활용하려면 어떻게 해야 하는가, 한 현상은 다른 현상과 어떤 관계에 있는가 등의 물음을 지녀 왔다. 인류는 이러한 물음들을 던지고 이런 물음들에 답을 줄 수 있는 지식, 즉 자연현상을 기술하고 설명할 수 있는 지식을 구하려고 노력하였다.

그들은 전통적으로 내려오는 통념이나 상식, 권위자나 권위 체계를 비롯한 타인들이 제시하는 정보나, 선형적이고 직관적인 앎이나, 또는 개인의 비의도적인 관찰에 의하여 경험한 내용들을 자연현상에 대한 기술, 설명의 지식으로 받아들여 왔다.

그런데 이러한 양식에 의해 획득된 지식을 활용하고 타인에게 전수하고 또 다른 지식과 관련되어 축적, 정리하는 과정에서, 이렇게 획득된 지식이 보편적으로 참인 지식이 아니라는 것이 계속 들어나게 되었다. 자신들이 한때 절대적으로 믿었던 지식들이 허위로 밝혀지는 상황에 부딪치게 되었다.

이러한 상황이 반복됨은 사람들로 하여금 어떻게 하면 자연과 인간 자신을 아는 과정, 지식을 습득하고 축적하는 과정을 신뢰롭게 할 수 있는가, 습득된 지식이 허위로 밝혀지지 않고 비교적 오랫동안 ‘참’으로 머물도록 신뢰성을 부여할 수 있는가 하는 물음을 던지게 되었다. 따라서 자연현상에 대한 정확한 기술, 참 설명을 줄 수 있는 지식을 획득하고 축적하는 방법- 즉 보편적이고 객관적인 방법들이-모색되었다.

이러한 지식을 획득하는 방법들에는 다음 절에서 기술하는 바와 같이 여러 방법들이 있을 수 있다. 이러한 방법들 중에서 비교적 효율적인 지식의 습득과 체계화의 방법으로 인류가 형성한 것이 ‘과학적 방법’이며 이에 기초하여 이루어진 사회적 체계가 ‘과학’이라고 할 수 있다.

과학이란 ‘주체(subject)’이며 ‘아는자(knower)’인 인간이 ‘대상(object)’인 현실의 자연현상을 지각하여 이에 대해 추상화한 ‘지식(knowledge)’ 사이에 다리를 놓아서 지각된 지식내용에 진실성, 타당성, 객관성을 부여시키며 그러한 지식에 의해 자연현상이 설명되게 하는 체계화된 방법의 틀이라고 할 수 있다.

1.1.2. 지식의 획득 방법

우리가 자연에 대하여 지식을 획득하고 축적하는 데는 여러 가지 방법이 있을 수 있다. 어떤 것은 참 지식을 획득하는 옳은 방법이 아닌 것이고, 어떤 것은 앎을 획득하

는 옳은 방법이라고 할 수 있다. 수학자, 논리학자이며 과학철학자였던 C. S. Peirce(1877)에 바탕을 두고 생각하면 지식을 습득하는 방법을 다음과 같이 나누어 생각해볼 수 있다.

①. 직관적 방법:- 직관적으로 생각되는 바를 옳다고 믿는 방법이다. 상식이 참이라고 믿게 해 주는 바를 그대로 믿는 것이다. 이런 경우에 ‘몇 번 옳은 후에는 따게된다.’고 믿는 ‘도박사의 오류’처럼 잘못된 믿음을 지식으로 생각할 수 있다. 이는 부적절한 방법이다.

②. 권위적 방법(method of authority):- (상식)지식의 정확성이나 타당성을, 그 지식을 전달한 사람의 권위 특성과 동일시하여 미는 방법이다. 예를 들어서, “처벌이 행동 수정에 효과가 있다.” 라는 어른들의 이야기를 그대로 믿는 방법이다. 그러나 이 방법은 문제가 있다. 그 지식이 주어지는 배경 상황을 평가할 수 있어야 하는데, 그렇지 못할 수 있다. 순수한 객관적 정보인지, 권위자(권위체)의 어떤 의도인지, 인지적, 사회적 맥락으로 인하여 실제와는 다른 정보가 제시되었는지 등을 평가 할 수 있어야 한다. 또한 한 주제에 대해 두 권위의 정보가, 의견이 상반될 때에 어느 것이 옳은지를 가릴 해결 방법이 없다.

③. 전통과 관습에 따르는 방법(고집적 방법; method of tenacity):- 옛부터 옳다고 믿어 왔기에 그대로 믿는 것. (예: 정신병은 마귀가 일으킨다. 왕은 절대권자다.) 이는 편리성은 있으나, 그 지식의 확실성을 보장해 줄 수 없는 방법이다.

④. 선형적 방법(apriori method) 또는 논리적 방법:- 선형적으로, 논리적 추리와 상응하는 명제를 옳다고 보는 방법이다. 이 방법에서는 그 내용이 참일 가능성이 높다. 그러나 전제가 거짓이면 이 추론도 잘못된 것이게 된다. (삼단 논법). 표본 추출이 잘못되어도 추론의 결과가 잘못될 수 있다.

⑤. 단순 직접 경험적 방법:- 감각 경험을 통해 직접 경험한 내용을 타당한 지식이라고 믿는 방법이다. 그러나 착각, 착시와 같은 경우들이 있기에, 그리고 그러한 개인적, 직접적 경험이 체계적이고 객관적으로 획득된 것이 아니기에 문제가 있다. 우리의 일상적 삶은 이 방법에 의존해 있다.

⑥. 과학적 방법: - 위의 방법들의 요소를 도입하여 객관적이고 비교적 확실한 지식을 도출하는 체계화된 방법이다.

- 직관적 방법에서 문제 착상, 가설 설정, 검증 채택 구성 방법을 도입
- 권위적, 전통적 관습 방법에서 연구 문제, 방법론은 전통적 관점을 따름
- 논리적 방법에서 추론 방법, 아이디어 발전과 증거에서 결론 도출하는 방법
- 경험적 방법에서 증거의 획득 방법 도입

이러한 논의에서 생각한다면 과학적 방법이 아닌 다른 방법들은 다음과 같은 문제점들이 있을 수 있다: 즉 개인의 편견의 개입, 개인 차, 즉 관찰자의 변이성 개입, 맥락 효과의 개입, 비 논리적 인과 관계의 추론, 진실성의 결여 등이다.

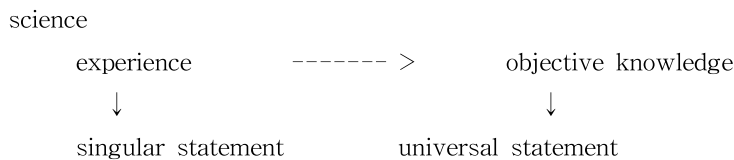
이러한 문제점을 교정하는 방도는 노련한 전문가들의 판단의 일치를 구하거나, 참인과관계를 발견하는 길이다. 전자는 주관적 애매한 기술(記述)이 아니라 비편적 기술에 의하여 절대적은 아니나 비교적 객관성을 담보할 수 있으며, 후자는 합리적 설명을

통해 참 인과관계 발견을 가능하게 할 수 있다.

다시 말하자면 과학 이전 시대에는 인류는 전통적으로 내려오는 통념이나 상식, 권위자나 권위 체계를 비롯한, 타인들이 제시하는 정보나, 선형적이고 직관적인 앎이나, 또는 개인의 비의도적인 관찰에 의하여 경험한 내용들을 자연현상에 대한 기술, 설명의 지식으로 받아들여 왔다. 그런데 이러한 방식에 의해 획득된 지식을 활용하고 타인에게 전수하고 또 다른 지식과 관련되어 축적, 정리하는 과정에서, 이렇게 획득된 지식이 보편적으로 참인 지식이 아니라는 것이 계속 들어나게 되었다. 따라서 자연현상에 대한 정확한 기술, 참 설명을 줄 수 있는 지식을 획득하고 축적하는 방법-보편적이고 객관적인 방법들이 모색되었고 이러한 노력들이 체계화되어 인류 사회문화적 틀로 형성된 것이 과학적 방법이며 그 대표적인 방법이 실험방법인 것이다.

1.1.3. 과학의 특성

이하의 내용 중 기본 개념과 가정들에 대하여 과학철학자들 간에 의견의 일치를 보이지 않는 경우들이 많다. 여기서는 우선 그러한 논의에 매이지 않고, 문제를 단순화하여 개념적으로 큰 문제가 없는 것으로 간주하고 진술한다.



과학의 정의

scientia (Latin) ----- knowledge의 의미
 scientific(중세) ----- demonstrate 와 유사어
 scientist ----- Whewell 1840
 science ----- 현대 의미로 1867. 옥스포드 사전에 나타남.

현대 의미의 과학¹⁾

1. systematic & unbiased observation (방법)
2. knowledge & knowledge making (내용)
 감각 경험에 근거, 수학 및 도구에 의해 감각 경험 연장
3. social institution (사회적 제도)

과학의 목표 - 이론의 형성

정적 정의: 자연 현상을 만족스럽게 해석하며 자연현상 내의 인과관계를 보여주는 검증된 사실들과 개념들의 집적체 (조직화된 지식 내용)

1) Wikipedia의 과학의 정의: “우주(현상)에 대한 검증 가능한 설명과 예언의 형태로, 지식을 구축하고 조직화하는 체계적 작업”

역동적 정의: 그러한 사실들과 원리를 발견하게 하는 수단과, 그러한 수단을 문제해결을 위해 적용하는 것 (과학적 방법과 과학적 행위)

이 둘 사이의 연결은 연역 논리에 의해 이루어짐

정적인 관점 - 집적된 또 집적될 사실들과 지식

역동적 관점 - 과학자들이 하는 일 등

과학적 방법은 이들 방법의 종합임

왜 다른 지식 획득 방법이면 안되는가? -> 지식의 확실성이 결여되기 때문

- 과학적 방법은 무엇이 다른가? -> 지식획득의 체계성

1. 물음 대상의 선택과 규정에서,
2. 의문 제기의 논리성,
3. 물음에 대한 해답을 구하는 방식에서
 - ㄱ. 관찰 - 체계적; 통제된 관찰, 의도적
 - ㄴ. 설명 - 관찰-> 이론 형성: 논리적 (귀납논리)
 - ㄷ. 도출된 설명 유형 - 인과율 (기계적 결정론)

과학의 핵심 특성

1. 통제된 관찰 controlled observation
 - 현상 발생의 통제 - 발생 원인의 최소화
 - 관찰 측정의 통제
 - 결과 분석의 통제
2. 논리적으로 정당한 설명 logically sound explanation
3. 이를 통해 객관성 확보

<객관성이란?> objectivity

- what is known, what to know, how to know 등에 대해서 판단자들 사이의 의견의 일치성을 최대한으로 보장하는 방법을 찾음; 이를 통해 객관성 부여.

즉 문제의 제기에서부터 문제에 대한 설명까지의 모든 과정 -- 지식 획득 과정에 대해 의견의 일치성을 보는 방법이 객관성을 지닌 방법이다.

이는 두 가지 특성이 있다:

- 반복 가능성(검증 가능성)
- 경험성
 - <--- 체계적이고 통제된 관찰 방법에 의해 주어짐,
 - 경험적 관찰된 증거에 의해 주어짐

경험적으로 검증함의 요체는

control in observation

1. 현상 발생의 통제 - 현상 발생 원인의 최소화
2. 관찰과 측정의 통제 - 객관화

3. 결과 분석의 통제

즉 어떠한 인과 관계에 대한 한 해석의 타당성을 극대화 하고, 다른 해석의 가능성을 극소화 하기 위해서, 제반 조건들을 정의하고, 범위를 정하고, 고립시키는 등의 통제를 통하여 관찰하는 것. 이를 통해 객관성이 부여된다고 봄.

자연 현상에 대한 사실적, 체계적, 개관적 설명을 제시하려 함
이들을 종합한 과학적 방법의 특징

1. 경험적, - 관찰 가능해야 함
2. 공중적 - 사적 경험이 아니라 타인도 경험 가능해야함 (객관성)
3. 결정적 - 사건과 사건(현상과 현상) 상이의 관계는 인과적이고, 기계적 결정적이어야 함
4. 질서적 - 관찰되는 현상은 규칙적, 질서적이고 보편적이어야 함 (uniformity)

목적: 현상의 이해가 일차적 목적이고 - 부수적 목적이 예언이다.

- 인류 복지 증진은 부산물이지만 목적이 아니다. 불가치일 수는 없으나 이를 지향함

과학을 가르치는 목적

1. 과학의 본질 이해
2. 과학자 육성
3. 학생이 환경에서 지혜있게 적응하고 자신과 사회의 복지에 기여
4. 분석적, 비판적 사고 배양

1.2. 과학과 상식의 차이

< 과학과 상식의 차이: 왜 상식적 설명은 안되는가?

어떤 현상에 대한 설명을 준다는 면에서는 상식과 과학이 공통이다. 그러나 다음과 같은 차이가 있다.

1. 체계적 설명: - 과학적 설명은 제멋대로의 산만한 설명이 아니라, 지식을 조직화 하고, 자료를 분류하며, 체계적으로 어떠한 사건이 어떠한 조건에서 일어나는지를 일반적 관점에서 기술하려한다. 이러한 진술이 설명이다. 그러기 위해서 특수 현상의 일부를 고립시키고, 그것을 연구하여 그 현상의 특성이 다른 현상 조건들과 가지는 반복되는 관계성 특성을 진술하고, 설명하고, 확대하려하는 것이다.

systematical connection을 다룬다

이렇게 형성되는 것이 이론이고, 이론들은 체계적으로 구성되며, 내적 일관성이 있다.

2. 완전과 불완전성 - 상식은 체계적 설명이 아니기에, 그 믿는 바의 타당성의 범위

에 대해 무관심하다. 반면 과학은 이러한 부족성을 메꾸려는 노력이다.

3. 갈등적 판단:- 갈등을 일으키는 의견이나 판단이 있어도 상식은 그대로 그 어느 하나에 대한 믿음이 계속 유지되지만, 과학은 갈등적 입장이 있으면 어느 하나가 관찰이나 해석의 잘못이 있는 것으로 보고, 이를 제거하여 통일된 관점을 이룩하는 것이 그 목표이다.

4. 언어의 결정성 및 비결정성:- 상식에서 사용하는 언어는 모호하고 애매하다. 명세화, 특정화되어 있지 않다. 고로 상식에서는 어떤 이론이나 신념이나 개념이 쉽게 부정되거나 완전 긍정되지 않으며, 그러한 채로 오래 지속되어 쓰인다.

그러나 과학에서는 과학적 분석절차에 의해 이러한 애매성이 체계적으로 제거된다.

조작적 정의

수량화, 측정화

진술의 경험을 통한 검증

상품생산에 비유하면, 상식은 불량품, 불량품이 점검을 받지 않은 채 그대로 통과되는 것이나, 과학은 불량품만 엄격한 기준에 의하여 통과시키는 절차인 것이다.

5. 인간의 가치에 관계 없이 진전되는 것이 과학의특성이다.

체계적 설명 자체는 인간의 가치가 개입되는 것을 배제한다. 과학은 사물의 현실적 가치는 무시하고 진행된다. 그래서 과학적 진술이란 대부분 일상 생활에서 흔히 일어나는 사건과 생활의 질적 측면과는 무관한 것처럼 여겨질 때가 많다. 이는 체계적이고 경험적이며 포괄적인 설명을 추구하는 과학적 노력이 지니게 되는 어쩔 수 없는 부산 불적 특성인 것이다.

6. 세밀히 통제된 조건 하에 관찰 자료를 획득하는 것이 과학의 본질적 특징이다. 따라서 자료의 정확성과 설명의 타당성을 확보하게 된다. 상식에서는 변인들을 통제하지 않는다. 통제라던가, 통제적 관찰이란 개념이 없다. 과학에선는 원인을 발견하기 위해 통제된 관찰을 한다. 상식에서는 가만히 앉아서, 사변적으로, 선택적으로 현상에 대하여 탐색한다. 반면 과학에서는 이론의 체계적, 경험적 검증을 모색한다. 상식에서는 현상간의 관계에 대한 관심이 산만하다. 과학에서는 현상간의 정확한 관계에 대해 관심이 있다. 상식에서는 형이상학적 설명을 주로 하나, 과학에서는 형이상학적인 설명을 배제한다.

1.3. 과학과 과학자들의 활동

< 과학적 방법의 단계들 >

1. 문제의 제기, 선택; 현상중에서 자신의 흥미, 능력, 지식, 기타 맥락적 영향을 받아서 문제를 제기함.

체계적 제기, 해결 가능한 문제의 제기

변인 규정 포함

2. 가설 형성:- 경험적 용어로 설정
 변인과 변인의 관계성으로 설정
 문제에 대한 잠정적 해결안이 곧 가설이다.
3. 검증 상황을 통제된 상태로 고안(design)
 통제되고 편향이 없는 관찰
 가설을 적절히 검증
 실험 사건의 정확한 기록 제시
 측정
4. 자료 수집의 분석 - 자료의 수집, 조직화, 분석
 - 통계적, 수학적 방법 동원
 - 자료의 의미 추출
 - 문제에 대한 논리적 결론 형성
5. 평가와 일반화 - 연구 결과의 평가와
 - 일반화

이러한 방법과 연구 대상을 연구하는 과학자들의 활동은

1. 기술(description) - 현상이 어떠하다는 것을 기술함

 관찰, 측정의 결과를 단순히 서술함

2. 설명(explanation) - 인과 관계를 찾음. 인과관계는 직접적으로 관찰 불가능하며, 관찰 안된 연결성에 대한 인지적 추정이다. 동일한 현상에 대하여 서로 다른 설명이 가능하고, 이때에 어떤 설명을 선택하는가는 설명의 단순, 간결 원칙을 흔히 따른다.

 예). 개인보다 집단에서 의사결정 시에 더 모험적이고 위험스런 선택을 한다. 그 이유가 지도자가 그럼 모험적인 사람이기에 그렇다라고 설명한다면; 집단상황에서 모험을 무릅쓰는 행동을 측정하고, 집단 내에서 개인의 지도성과 성격 평정을 하여 이러한 설명이 맞는가를 검증함

3. 검증 - 제기된 기술과 설명의 경험적 검증 과정을 테스트함

 이 기술, 설명의 유용성을 평가함. 그러나 절대적 참 여부를 증명하지는 못함.

4. 일반화, 이론화

 개별 사례에서 보편적 사례로 추상화, 적용

과학의 기본용어

- 현상, 관찰, 통제, 개념, 조작적 정의, 변인(수), 이론, 가설

1. 4. 과학적 연구방법

1. 자연관찰법

 관찰 - 미지의 대상에 대한 탐색

 생태학적 연구

문제점 : 통제, 단순화 곤란, 어떤 변인을 관찰할 것인가를 어떻게 결정
해석의 문제

2. 사례법

3. 현상학적 방법 -내성보고

4. 조사법 - descriptive survey

-장점: 하기 쉽다. . 연구 시초의 통찰 얻기 쉬움

단점: 재생 반복 곤란; 설명이 아닌 단순한 기술, 해석; 연구

5. 실험법

<다른 분류>

과학적 연구방법 분류(실험법 기준) - 실험법, 준 실험법, 非실험법
(수량 중심) - 정성적(질적) 방법, 정량적 방법

2. 과학의 역사

무엇의 발전인가?

- > 1. 경험적 연구방법의 발견
- 2. 귀납적 추론 논리의 발견
- 3. 수학적 개념화, 수학적 처리 방법의 발견
- 4. 이러한 논리와 방법을 적용할 수 있는 대상들의 발견
(연구 대상 범위의 확장)

이러한 과학의 논리, 체계가 처음부터 인간에게 확실히(자명)했나? -> NO.

그러면 ? ->역사적으로 점진적으로 발전되었다.

이에 대하여는 다음의 별도 장에서 다루기에 여기서는 생략

3. 과학과 설명

과학 - 자연현상의 이해 <- 기술, 설명

기술: What it is.

설명: Why it is so.

설명의 유형:

- 목적론적 설명 - 신의 의지, ...하기 위하여
- 유전론적 설명 -
- 연역적 설명 - 삼단논법식 순수 추론
- 과학적 설명:

1. 현상과 현상, 사건과 사건 사이의 관계성에 의한 설명

2. 인과관계적 설명 : if A, then B.

3. 귀납적 설명

4. 보편법칙적 설명

인과관계의 추론은 '참'이어야 한다.

'참' -현실에 근거한(경험적) 참, 항상 참

이는 현상의 발생, 현상의 관찰, 현상의 측정, 현상의 분석에서

통제된 접근, 객관화된 틀을적용함으로써 가능

설명 <-- 개념 정의, 재범주화, what 설명, 의미론적 설명

비과학적 설명은 현상의 본질에 대한 설명을 줄 수 없음.

'왜' 그러한 현상이 일어났는가?

-> 무엇이 그러한 현상을 일어나게 했는가?

-> 어떠한 < 현상 간의 관계성이> 그러한 현상을 일어나게 했는가?

- 고정된 질서 -

* 관계성에 의한 이해, 설명

선행사건 a1 발생 -> 후행사건 b1 발생

A -> B

(기계적 결정/인과 관계)

* 설명의 단계:

1. 현상 (우연적) 관찰
2. 보편적 가설 형성: A -> B
3. 세부 가설 형성: if a1 -> then b1
4. 통제된 관찰(controlled observation)
5. 결과 증명 a1 -> b1
6. 가설에 대한 일차적 추론: if ai -> then bi
7. 귀납적 보편적 추론: if A -> then B

3.1. 현실과 표상과 설명 (*7절 추가 참조)

일상 생활이나, 직장의 일이나 과학적 연구에서의 일이란 공통 요소를 지닌다. 현실에 대하여 표상을 하고 이를 설명하여 현실을 이해하고 예측하려 한다는 것이다.

1. 현실의 표상.

일상에서나, 직장에서나, 과학 작업에서나, 그 기본 일은 자연 현실을 개인의 마음속으로, 정보로서 표상하는 일이다. 그 결과 지식이 획득되는데 이 지식은 직접 체험에 의할 수도 있고, 타인의 경험을 통해 획득될 수도 있다.

2. 현실의 이해와 설명 - 현실의 표상은 본질적으로 현실의 이해와 설명을 얻기 위한 것이다. 현실이 왜, 어떻게 일어나는가에 대한 설명을 얻으려는 것이다. 이러한 설명의 유형으로는

-인과 관계적

-목적론적(행위 주체자적)

-기술적, 통계적

유형들이 있다.

3. 현실의 예언과 추론 - 다음에, 미래에, 현실이 어떻게 될 것인가에 대한 예언과 추론을 한다.

☞ 관계성에 의한 이해, 설명

선행사건 발생 -----> 후행사건 발생

a1 ---> b1

일반화 A ---> B(기계적 결정관계, 인과관계)

☞ 설명의 단계 ;

1. 현상(우연적) 관찰
2. 보편적 가설형성 ; A --> B
3. 세부 가설형성 ; if a1 ---> then b1
4. Controlled observation(통제된 상황에서 관찰)
5. 결과 증거 ; a1 --> b1
6. 가설에 대한 일차적 추출 ; if a1 ---> then b1
7. 귀납적 보편적 추론 ; if A ---> B

3.3. 설명과 인과성

- Aristoteles ; Proof by reason, multiple causes. 2분법적 분류, 예외인정(신의 개입), 목적론적 설명
- Galileo ; Proof by 실험, 단일(필연적)원인, 연속선(수량화의 의미 포함), 예외 불인정, 기계론적/결정론적 인과적 설명
- Hume ; 인과성(인과관계성)은 주관적 판단, 인간 자신의 사고의 습관
- J.S. Mill ; 연역법 - 합치성의 논리 <--> 새로운지식의 발견이 곤란
귀납법 - 발견의 방법 <--> 확실성이 결여된채로 추론

a1 ---> b1¬

(제한된 사례) a2 ---> b2 | --(귀납)--> (A --> B)

aj ----> bj-^l

조건 c1 ---- cn이 충족된 상태,

aj 이면 ---> 후행사건 E가 발생할 확률 bj

∴ 보편적 법칙 ; L[Cn --> E] ==> 즉, A --> B

이론 검증(Verification 입증, 확증)이 아니라,

Confirmation(확인)에 지나지 않음

|--> 제한된 상황(시,공간외)

|--> 영구불변한 것이 아니다.

∴ 불완비 추론

* 오인	-- 연역 ; 보편 ----> 개별 <== 잘못된 것
	귀납 ; <----

==> 확실성 ----- 연역 ; 확실성을 갖는 추론

불확실성 ----- 귀납 ; 확률적 추론

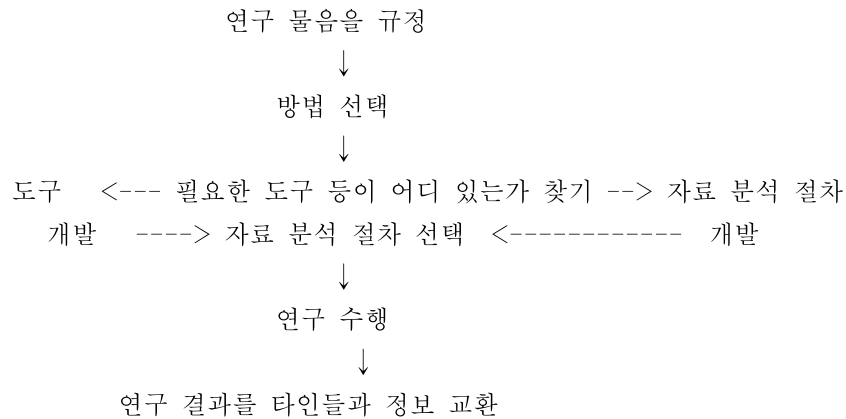
* 귀납추론의 정당화 ; 모든 시공간의 모든 사례를 고려하지 않고
는 제한된 시공간의 사례로 전체를 추론

--> 확률적 확인론의 등장

7. 연구 전략

연구는 선택이 개입된다. 전반적 전략적 선택, 특정 연구중심의 책략적 선택 등

< 연구 과정에 대한 이상화한 모형>



< 연구의 변인들>

1, 연구의 목적 - 응용문제 해결, 이론의 검증, 이전 연구의 확장, 문헌 고찰, 새 도구의 형성, 기존 도구의 정신물리적 특성 연구, 유사 측정치 간의 관계 탐색, 새 자료분석절차 개발, 기존 자료분석절차의 검증, 새로운 이론적, 개념적 관점의 제시

2. 피험자(참여자)와 그들의 역할

3. 연구 방법 - 실험실 실험, 현장 연구, 준실험, 인터뷰, 질문지법, 참여 관찰, 비참여 관찰,

컴퓨터시뮬레이션, 현장 시뮬레이션

4. 측정 유형 - 행동 측정, 개인에 대한 보고, 집적 자료, 인구통계적 자료
 5. 시간 프레임 - 종단적, 횡단적, 추수적
- * 이 다섯 변인들에 대해 연구자는 어떤 결정을 내림

< 연구 물음의 발전 >

1. 물음의 선택: 이에 영향주는 요인들;
내적 요인들 - 호기심; 박애감(compassion); 확인(증) 가능성; 동조성(유행); 개인적 편향
외적 요인들 - 타인 또는 기관에 의해 결정; 비용; 자원의 가용성; 보상 체계; 주변 연구자의 흥미
2. 물음의 중요성과 의의 - 타 연구자와의 접촉과, 자신의 내적 흥미, 동기가 결정함
3. 물음의 원천; - 이론적, 응용적
- 다른 피험자 집단 사용; 하나 이상의 변인의 다른 조작적 처리; 한 변인의 다른 수준 연구; 독립적으로 연구되었던 변인들의 동시 연구; 잠재적 매개, 중개 변인의 포함; 이전 연구의 확장
4. 물음의 형태 - 단일 변인의 기술; 둘 이상의 변인의 관계 (인과/ 상관?)
5. 연구방법 선택에의 시사 - 물음의 형태가 방법론의 선택과 결과 해석에 영향 줌
분석의 단위도, 분석의 수준도 영향줌
6. 결론: 연구자가 규정해야 할 것들;
참여자, 상황, 변인들
공변 현상의 인과적 관계, 상관적 관계 규정
변인들간의 관계성 형태
분석 단위 (개인, 집단, 조직..)

< 연구 방법의 선택 >

연구방법은 관심의 대상과 관련된 일단의 경험적 자료를 수집하고 이를 분석하는 절차 및 활동과 관련됨. 이는 물음의 형태와, 결과의 일반화 가능성에 의해 영향받음.

1. 일반화가능성:- 시간 경과에도, 다른 상황조건(setting)에도, 다른 사람들에게도, 개념적으로 연관된 다른 변인에게도, 또 결과가 적용될 수 없는 경계를 넘어서까지도 적용되는가의 문제
2. 일반화 가능성은 하나의 타당성의 유형
“ 유용성과 상관 있으나 구별되어야
3. 일반화 가능성을 높이기
1. 표본의 대표성; 적절성, 원형성,
4. 일반화와 방법론의 선택;
연구 상황조건 선택: 실험실 대 현장 (실험실 세팅의 취약성)
참여자의 선택; 피험자로서의 학생들 (참여자를 과제에 맞추기)
변인의 선택; 종이 위의 글이나 그림으로 된 자극

자기 보고 측정
전형적 대 최대한의 수행

< 자료 수집 절차 >

1. 실험

실험실 실험 : 예
: 장점과 절차
: 약점

현장 연구 예
장점, 단점

조직 시뮬레이션
준실험

2. 관찰

체계적, 직접적 행동 관찰

unobtrusive 연구 방법

인터뷰와 질문지법

컴퓨터시뮬레이션 : 한 체계의 결과 검사
: 모델과 자료의 부합도 검사
: 장단점

< 도구와 자료분석 절차의 선택 >

도구화의 문제 : 기존 도구 사용 대 새 도구 구성
: 단일 방법의 과다 의존의 문제
: 사후적 단일 항목 측정의 문제

자료분석의 문제 : 범위의 제한성
: 영향적 자료
: 유의도 검사의 해석
: 통계적 검증력(power)
: 방법간의 변산: method variance
: 효과 크기의 측정
: 분석 수준

< 연구 결과의 정보 교환 >

2장. 과학적 물음의 본질: 과학철학적 물음

2.1. 서론

2.1.1. 인지, 현실 표상, 과학

인간은 본래적으로 앎을 추구해 나아가는 유기체라고 할 수 있다. 끊임없이 새로운 지식을 습득하고 보존하고 재조직하며 활용해 나아가는 지식 처리적 유기체라고 할 수 있다. 인간은 오랜 역사를 통해 이루어 놓은 지식의 획득과 그 활용을 통해 인간 자신의 왜소함과 우주 자연의 광활함을 발견하였다. 그런데 그러한 과정에서 인간은 자신들이 한때 절대적으로 믿었던 지식들이 허위로 밝혀지는 상황에 부딪치게 되었었다. 이러한 상황의 반복은 사람들로 하여금 어떻게 하면 자연과 인간 자신을 아는 과정, 지식을 습득하고 축적하는 과정을 신뢰롭게 할 수 있는가, 습득된 지식이 허위로 밝혀지지 않고 비교적 오랫동안 ‘참’으로 머물도록 신뢰성을 부여할 수 있는가 하는 물음을 던지게 되었고 이러한 물음을 배경으로 하여 비교적 효율적인 지식의 습득과 체계화의 방법으로 인류가 형성한 것이 과학이라고 할 수 있다.

최근의 인지심리학적 연구에 의한다면, 인간은 자연대상을 지각함에 있어서 현실 그 자체를 있는 그대로 복사하여 지식으로 지니는 것이 아니라 인지적 처리 과정을 통하여 외부자극을 선택하고 추상화 하며 정교화 하고 가다듬어 표상이라는 상징형태로 기억에 저장한다. 인간의 인지내용과 현실대상과의 사이에는 일대일의 대응관계가 형성되는 것이 아니라 구조적 원칙상의 대응관계 또는 구조적 의미상의 대응관계가 이뤄짐이 밝혀지고 있다. 그렇기는 하나 현실대상에 대하여 이를 선택적으로 추출하여 조직화 하는 처리과정과 그 표상구조의 특성, 특히 그 표상구조와 현실대상과의 관계를 체계화하려고 노력하였다.

그런데 과학이란 무엇인가? 일정한 특성의 인지과정과 지식구조를 지닌 인간이 수세기를 걸쳐서 자신의 지적능력을 통해 형성한, 간주관적(intersubjective) 체계라고 할 수 있다. 이 체계란 그것이 본질적으로 인간의 지적활동, 문화적 활동의 산물이란 점에서 인간의 인지적 능력과 그 특성이 반영된 활동 또는 그의 산물이다.

과학이란 체계는 인간의 인지적 과정과 지식구조와 마찬가지로, 자연 현상을 그 대상으로 하여 그 현상이 지니고 있는 자연적 질서특성에 대하여 과학체계가 나름대로 지니고 있는 과학적 지식 기반과 과학적 방법절차를 동원하여 적용하여 자연현상의 질서를 이해하고 그 이해과정을 통해 이해된 내용을 간주관적으로 형성하는 체계라고 할 수 있다. 즉 인간이라는 인지적 유기체를 매개체로 하여, 자연현실을 인지적 유기체가 이해할 수 있는 지식내용으로 표상하는 활동과 그 표상된 내용의 체계화된 집적이 과학이라 할 수 있다.

그런데 개별 인간이 어떤 대상을 안다하는 것과 과학이라는 체계를 통하여 자연의 질서가 이해되고 과학적 지식으로 체계화된다는 것은 기본적으로 유사하

겠지만, 서로 다른 면이 있다. 그것은 과학철학자마다 달리 주장되기는 하겠지만 본질적으로 그 지식의 체계화 방법의 정당성과 체계화 된 지식의 진실성의 문제와 과학의 합리성의 문제이다. 개별 인간의 경우, 어떤 대상을 앞에 있어서 어떠한 처리방법을 썼던, 알고 있는 내용이 현실과 대응되는 참이건 아니건 대체로 큰 문제가 되지 않는다. 그러나 과학에서는 이 지식의 획득 또는 정당화의 방법의 합리성과 획득된 지식이 현실의 진리와 대응되는가 하는 문제는 결정적 문제가 된다. 이는 본질적으로 과학이 자연현상을 개인적 이해의 수준을 넘어서서 설명하는 목적으로 이루어지는 활동이라고 보았을 때, 자연현상을 진실되게 설명하고 있느냐의 문제를 결정해주는 것이 이러한 면에 의존하기 때문이며, 또한 과학의 합리성 여부의 문제가 이러한 면에서 결정된다고 볼 수 있기 때문이라고 하겠다. 즉 현실에 대한 과학적 표상(representation)의 과정과 그 표상의 현실과의 대응의

객관적·합리적 준거의 문제이다.

과학이라는 인간의 지적 활동이 자연현상에 대응되는 진리를 가져다 줄 수 있는가, 또 어떻게 하면 그를 보장하거나 또는 가능성이 높게 할 수 있는가? 이러한 문제를 중심으로 수세기동안 과학자들과 철학자들은 과학의 본질의 문제에 대하여 ‘과학이론’을 형성하고 가다듬어 왔다. 과학의 개념은 논리 실증주의 이래 여러가지로 변화하였다. 관찰자료와 직접 연결될 수 있는 언명들의 집합으로 본 논리 실증주의의 입장에서, 공리체계에 의해 산출되고 관찰과 연결될 수 있는 연역적 이론체계로 보았던 입장으로, 그리고 과학자와 과학자 사회의 세계관에 의해 결정되고 변혁을 통해 발전하는 관점으로, 그리고 자연에 실재하는 구조를 다루는 과정으로서 보는 관점들로 계속 변화해왔다.

이러한 과정에서 그들은 단순하게 생각하였던 과학의 개념이 그렇게 단순한 것이 아니며, 인간의 인지와 마찬가지로 과학이 비절대적 특성, 구성적 특성들을 지닌 현실표상의 과정임을 파악하게 되었다. 또한 본질적으로 던져져야 하며 해결되어야 하는 과학의 본질에 대한 물음들이 점차 가다듬어 졌다. 이러한 물음들은 주로 과학적 이론과 자연현실(관찰자료)과의 관계성, 과학적이론의 선택의 논리와 검증의 정당화의 문제, 그리고 과학적 이론과 설명의 본질의 문제, 그리고 궁극적으로 과학의 합리성의 문제들을 중심으로 제기되어 왔다.

2. 1.2. 과학적 연구의 기본 물음들

과학의 본질이란 무엇인가, 과학적 연구를 이루는 기본요소는 무엇들이며, 이러한 요소들의 특성은 어떻게 규정될 수 있고 이 요소들과 관련하여 확정되거나 규명되어야 할 문제점들은 무엇인가. 과학철학에서 다루어온 이러한 물음들, 문제점들을 분류하여 열거하자면 다음과 같다.

2. 1.2.1. 경험적 자료와 그의 이론적 해석의 문제

자연관찰이건 통제된 관찰이건 간에 관찰을 통해 획득된 모든 경험적 자료들을 과학의 원재료로 써야하는가. 아니면 어떤 이론적 적합성에 의해 선택되거나 재구성된 사실들만 사용되는가. 그렇다면 그러한 선택과 재구성의 타당성은 어떻게 주어지는가. 또한 분자, 표상, 에너지, 필연성 등의 개념들은 단순히 이론

적 개념으로, 현실성이 없는 허구인가 아니면 자연 자체에 실재하는 특성인가, 이론적 추상화, 과학적 설명 등의 개념의 본질은 무엇으로 규정해야 할 것인가. 현대의 과학은 자연현상을 설명함에 있어서 수리적, 기계적 등의 형식요소들을 강조해 왔고 이러한 형식체계 만이 개념들을 순수한 형태로 다룰 수 있다고 보았다. 과연 형식체계 만이 현상을 대표할 수 있는가? 또 관찰과 이론의 관계는 무엇인가, 과학적 지식은 경험적 자료 위에서만 가능하고 이론이란 경험적 관찰자료에서 논리적으로 구성한 것인가, 아니면 경험적 관찰자료는 그 자체로서는 의미가 없으며 이론에 의해 의미가 부여되는가, 관찰자료는 이론적 의미가 내포되어 있는가, 과학은 모든 학문분야를 망라하여 단일의 과학적 방법이 있으며 새로운 이론을 판단하는 보편적 기준, 절차가 있는가, 등의 물음을 제기할 수 있다.

2.1/2/2. 과학의 경험적 방법의 절차문제

첫째로, 개념적 이론적 분류의 타당성의 문제를 제기할 수 있다. 과학자가 경험적 자료를 다룬다는 것은 처음부터 사물에 대한 체계적, 범주적 분류절차를 사용한 것이다. 그런데 과학자들이 적용하는 분류체계와 절차에 객관적 타당성을 부여할 수 있는가하는 물음이 제기될 수 있다.

둘째로, 측정이론의 문제이다. 과학에서 거론된 변인과 그 크기에 대해서 양적 측정치를 도출하는 방법절차와 그 측정 결과에 대한 기술 및 해석이 모두 특정 측정이론을 암묵적으로 기초로 하여 진행된다. 그러한 측정이론이 정당화 될 수 있는가의 문제가 있다.

셋째로 실험설계의 이론의 문제이다. 실험설계에 대한 통계적 분석방법들은 측정이론, 오차이론, 확률이론, 통계적 유의성 이론, 결정이론 등의 수리적 이론들과 밀접히 연관되어 있다. 이러한 이론들과 관련하여 실험설계에 대한 본질적 문제가 제기되는 경우 통계적 분석의 기초의 확고성에 대한 물음들이 제기된다. 또한 실험통제와 실험적 추론과 관련된 추론규칙(특히 귀납적 추론규칙)의 적절성에 대한 물음도 제기된다(별도논문 ‘실험의 논리’ 참조). 이 물음은 과학적 설명과 귀납의 정당화의 문제와 연관되어 있다. 이상의 경험적 방법 절차에 관한 문제들은 본질적으로 과학적 이론과 경험적 증거와의 관계성에 대한 문제를 제기한다. 이러한 경험적 절차가 이론적 개념적 요소들과 분리되어 독립적으로 존재하는 것 같으나 사실은 그렇게 쉽게 분리될 수 있는 것이 아니다. 과학사를 훑어보면 과학적 이론의 변화에 따라 경험적 자료를 수집, 분류, 기술, 해석하는 절차가 달라졌음을 알 수 있다. 따라서 이미 과학적 방법으로 확고히 자리잡고 있는 경험적 방법 절차의 절대적 타당성에 대한 의문이 제기될 수 있다.

2.1.2.3. 과학의 형식적 구조의 문제

현대 과학의 특징 중의 하나는 과학적 추론 과정을 형식화하고 과학적 지식 구조를 하나의 형식적 구조체계 내에서 이해되고 의미를 지니게 하려는 형식주의(formalism)의 시도였다. 그러나 과연 과학적 추론과정(일반화를 하고 법칙을 형성하는 과정을 비롯한 제반추론 과정)과 과학적 지식(이론적 개념과 관찰언명과 법칙과 이론들 간의 관계성)이 하나의 통일된 형식에 의해 정형화 될 수 있는가 하는 물음이 제기될 수 있다. 특히 불변하는 보편적인 형식체계를 찾아낼 수 있으며 그러한 체계가 실제 수행되는 과학을 올바르게 표상하는 것인가의 물음

이 제기될 수 있다.

2.1.2.4. 개념적 변화의 문제

과학의 발전은 하나의 이론적 개념이 계속 고정된 의미와 지위를 차지하고 있기보다는 수정되고 그 지위가 변경되거나 다른 개념에 의해 대체됨으로써 이루어진다고 하겠다. 즉 한 이론체계가 수정되거나 다른 이론체계에 의해 대체됨으로써 이루어진다. 그렇다면 이러한 개념적 변화의 논리는 무엇인가. 한 개념이 또는 이론이 다른 개념이나 이론을 대체하는 근거는 무엇이며 변화되는 준거는 무엇인가. 한 이론이 타에 비해 우월하다는 판단의 근거는 무엇이며, 이러한 개념적 이론적 변화가 과학적 발달과는 어떠한 관계에 있는가 하는 물음이 제기될 수 있다. 이러한 문제는 과학적 설명의 양식과 연관되어 과학의 본질에 대한 물음을 제기한다.

2.1.2.5. 설명, 발견과 정당화와 합리성의 문제

어떤 한 현상을 설명한다는 것은 무엇이며 과학적 설명의 논리와 구조는 어떠한가 하는가, 인과적 설명이 과학적 설명 양식으로 충분한가, 귀납적 추론은 정당화 될 수 있는가, 또한 이론을 정당화하고 타당화 하는 것이 과학의 기본 작업인가? 정당화의 논리는 무엇이며 또한 정당화의 논리만이 과학에 합리성을 부여하는 것인가, 무엇이 과학을 합리적이게 하는가? 과학의 과제를 이론의 발견과 이의 정당화로 나누어 볼 수 있는가? 그렇다면 과학이론의 발견의 논리와 그 합리성은 무엇인가 등의 물음을 제기할 수 있다.

이상에 열거한 과학적 연구의 기본요소에 대한 이러한 물음들은, 본질적으로 하나의 통일된 정형적인 과학의 개념이 가능한가의 물음을 중심으로 전개되어 왔다. 이 물음들의 상당한 부분들이 물음 자체가 걸리지거나, 비교적 명료해졌지만, 물음에 대한 확고한 대답이 형성되어 있지는 못하다. 이러한 물음 중에서 과학적 이론과 관찰자료와의 관계, 이론에 대한 과학적 추론의 정당화와 과학적 설명의 문제를 ‘통념적 과학관’과 이에 대한 대안적 과학관들에서 어떻게 다루었는가를 개관해 보겠다.

2.2. 통념적 과학관

2.2.1. 논리 실증주의

19세기 말에서 20세기 중엽까지 과학계를 지배해온 통념적 과학관이 있었다. 이 과학관은 현재의 기성 과학자들에게 그들의 교육과정에서 주입된 과학관이었기에, 과학철학에서는 그 관점이 무너지지는 오래지만, 아직도 지속적으로 과학계에 영향을 주는 과학관이다. 특히 심리학에서는 이 과학관이 과학철학과 물리학 내에서 심각한 문제점을 들어내었는데도 불구하고 그대로 받아들였고 아직도 늦게까지 집착하고 있는 과학관이다.

이러한 과학관은 역사적으로 경험주의와 자연주의와 실증주의들이 조합되어 만들어진 소박한 과학이론 이었다. Bacon, Hobbes, J.S.Mill 등의 영국 경험론자들

은 지식의 근원이 감각적 경험에 있음을 주장하여 원리주의적(foundational) 인식론을 출발시켰다. 또한 19세기말과 20세기초에 부각되었던 자연주의는 모든 현상을 자연적 인과법칙에 의해 설명될 수 있으며 어떠한 다른 도덕적 또는 초자연적 원인에 의해 설명할 필요가 없다는 입장을 제시하였고 이러한 입장은 과학자들과 철학자들에게 수용되었었다. 또한 19세기말에 A.Comte, R.Avenarius, E.Mach 등은 초기 실증주의를 발전시켰다. 이들은 모든 형이상학을 배격하고, 지식은 감각적으로 경험된 것 또는 경험될 수 있는 것에 한하여야 하며, 따라서 과학은 감각적 경험내에서의 규칙적 관계성을 발견하는데 국한되어야 한다고 보았다. 또한 지식의 타당성 또는 적절성은 가장 진보한 과학의 연구방법, 설명방법에 보다 근접하므로써 가능하다고 보았고, 과학적 설명은 순전히 수리적 함수관계 또는 기능적 관계의 법칙에 한하여야 한다고 주장하였다.

1920년대와 1930년대 사이에서 실증주의는 Carnap 등의 비엔나 그룹에 의해 신(논리)실증주의로 부활되었다. 이들의 입장은 계속 조금씩 수정되기는 했지만 이후의 과학이론을 결정하는 과학관을 제시하였다. 그들 이론의 요체는 첫째로는 모든 경험은 감각요소로 분석, 환원시킬 수 있으며 과학이란 이러한 감각경험요소의 기술에 제한되어야만 한다는 E.Mach의 감각주의와, 둘째로는 Russell과 Whitehead등에 의해 발전된 신논리학의 두 관점을 과학적 언명의 형태의 분석에 적용한 것이었다. 이들의 입장을 요약하면 다음과 같다.

모든 지식은 개념과 언명으로 되어 있으며 개념들은 특정감각을 참조함으로써 세상과 연결되어 있다. 따라서 과학적 언명은 감각경험과 직접적으로 연결된 용어(개념)들을 사용한 언명들을 통해 기술할 때 그 언명이 확실성을 지닌 과학적 기술이 된다. 그러나 실증주의자들은 이러한 감각적 경험과 직접적으로 연결된 용어만을 강조하므로 간주관성(intersubjectivity)이 없고 유아론에 빠질 가능성이 있음을 깨닫고, 용어가 시간공간에 존재하는 물리적대상(고로 간주관성이 있는 대상)을 참조하는 것도 포함시켜서, 일반적으로 파악될 수 있는 물리적대상과 그 속성을 참조하는 용어를 사용하여 기술 하는 것(물리주의)에서 과학적 지식이 주어질 수 있다는 입장으로 수정하였다. 이러한 입장은 직접감각이라는 기초지식을 넘어서 파생된 지식을 인정하는 것이었으며 간주관적 의견의 일치가 지식의 정당화에 충분하다는 다소 약화된 입장으로서의 바뀜이었다. 이러한 입장의 바뀜은 간주관적 검증의 중요성과 객관성의 중요성을 과학에 부각시켰다.

다른 한 면에서는 Russell등의 신논리학을 적용하려는 시도가 이루어졌다. 이미 언급한 바이지만 논리실증주의는 과학적 연구절차 일반과 증거를 개발하는 실제 과학업무의 수행보다는 과학적 언명의 형태에 더 관심을 가지고 있었다. 즉 과학적 진술이라고 할 수 있는 언명의 기본요소가 감각적 경험 더 나아가서는 일반대상과 그 특성을 참조하는 용어임을 주장한 이후의 그들의 과업은 이들 용어들이 어떠한 관계로 연결되어야 하며 이들의 연결로 이루어진 과학적 언명들의 타당성을 밝히는 작업이었다. Russell등의 신논리학에 의하며, 논리학의 주제는 타당한 추론이며 이는 한 명제가 다른 명제와의 관계에서 타당한 조건들, 또는 한 명제가 다른 명제들에서 추론되거나 연역될 수 있는 조건들을 규정하는 문제라고 할 수 있다. 그런데 이 타당성은 명제들의 내용에 있는 것이 아니라 명제들

의 형태에 있다고 할 수 있다. 어떤 진술의 타당성여부는 그 진술의 부분들간에 존재하는 관계성에 의해 결정되며 이 관계성이 함의성(implication)의 관계이면 그 진술은 타당하다고 볼 수 있는 것이다. Russell등은 관계논리를 발전시켜 이러한 타당성을 부여할 수 있는 함의의 형태가 무엇인가를 추론규칙을 통해 밝혔다. 이들이 밝힌 관계의 형태중에서 과학에 가장 중요한 것이 'if...then' 형태의 과학적 진술이 가지는 관계형태이며, 이것을 긍정추리식(modus ponens)과 부정추리식(modus tollens)의 추론규칙을 통해 그 타당성을 검증할 수 있음을 보여주었다. 비엔나학파의 이러한 시도를, 즉 과학적 진술의 요소를 객관적 대상에 참조하는 단어에 기초하고 이들을 Russell이 제시하는 언어분석적 관계논리에 의해 연결하여 그 타당성을 부여하려는 이 시도들은 현상의 객관적 기술에 그 초점이 맞추어졌고, 현상에 대한 설명은 배제 내지는 기피되었다. Suppe(1977)가 요약했듯이, 이 입장에서의 모든 용어는 논리적 용어와 비논리적 용어로 구분되었고 비논리적 용어는 관찰용어 V_o 와 이론적 용어 V_t 가 포함되며 관찰용어 V_o 는 직접적으로 관찰가능한 물리적 대상이나 이의 관찰가능한 속성을 참조하는 것이어야 하며 이론적 용어의 의미는 대응규칙 C에 의해 V_o 와 대응됨으로써 주어진다. 이론의 검증이란 관찰용어로 환원시킬 수 있는 용어의 연결인 이론언명이 함의하는 경험적 사실을 확인하는 것이었으며, 조직화되지 않은 이러한 언명들의 단순 집적이 과학이라고 보았다.

2.2.2. 연역-법칙적 설명이론

1940년대와 60년대 사이에 걸쳐 상술한 입장은 새로운 입장으로 수정되게 되었다. 이 새 입장의 대표적 인물은 C.G.Hempel이었다. Hempel은 연역-법칙적(deductive-nomological) 설명이론을 통하여 이후의 과학계가 가장 크게 의존해온 과학이론을 제시하였다. 그의 이론을 약술하면 다음과 같다(Hempel과 Oppenheim, 1948; Hempel, 1965, 1966). 과학의 목적은 단순히 편린적인 관찰 사실들을 기술하는 데에 있는 것이 아니라 설명하는 데에 있다. 과학이란 본질적으로 논증의 과정이며 이는 단순히 관찰사실을 기술하는 언명들의 집합이 아니라 언명들 사이의 추론관계에 의해 이루어진다. 어떤 한 언명은 다른 언명과의 관계에서 그것이 참임을 받아들이도록 하는 전제들에 의해 지지됨으로써 설명이 된다. 이러한 전제들을 과학에서는 법칙이라고 한다. Russell의 논리를 빌어, 이러한 법칙이라는 전제들에서 만일 그 법칙이 참이라면 특정 결론이 함의(imply)되는 것이며, 동시에 어떤 한 현상이 왜 일어나지 않는가 하는 것은, 그 현상을 결론으로 함의시킬 수 있는 전제들 즉 보편적 법칙의 논리적 필연의, 즉 함의의 결과로 그 현상을 포괄시킴으로써 설명될 수 있다는 것이다. 즉 적절한 과학적 설명이란, 설명되어야 할 현상을 어떤 법칙의 논리적 필연성의 함의임을 보임으로서 가능하다는 것이다. 이러한 “전제가 참이면 그 전제가 함의하는 바도 참이어야한다”는 논리는 “연역적 논리”이고 전제가 보편적 법칙을 내포하고 있기에 “법칙”적 설명이론이 되는 것이다. Hempel등은 이러한 연역적 논증의 요소들에 대해 특정한 논증의 결론부분은 explanandum(피설명항)이라 부르고 전제되는 부분은 explanans(설명항)이라고 부른다. 이를 일반적인 도식으로 표현하면 다음과 같다(Hempel과

Oppenheim,1948).

하나는 논리적 조건으로 1) 피설명항은 설명항의 논리적 결과이어야 하며, 2) 설명항은 보편적 법칙들을 지니고 있어야 하며, 피설명항의 도출에 이 법칙들이 실제로 사용되어야 한다.3) 설명항은 경험적 내용을 지녀야 한다. 즉 원칙적으로 실험이나 관찰에 의해 검증(test)될 수 있어야 한다. 다른 하나는 경험적 조건으로 4) 설명항을 구성하는 언명은 참이어야 한다는 것이다. 이러한 조건 위에서 만일 E가 주어지고 (즉 E에 의해 기술된 현상이 발생했음을 우리가 알며), 적절한 C_1, \dots, C_r 과 L_1, \dots, L_r 등의 언명이 추후로 제시 된다면 문제현상이 설명되는 것이다. 또한 설명항 언명이 주어지고, 피설명항 언명을 그 현상이 일어나기 이전에 설명항에서 도출한다면 그것은 예언이 되는 것이다. 연역적 추론의 일반적 형태에 따라서, ① “설명항이 피설명항을 논리적으로 함의하는가”, ② 그리고 “설명항이 참인가”를 각각 평가하고 그 평가에서 긍정적 평가가 이루어 졌다면 연역적으로 설명이 이루어지는 것이다. 이러한 설명양식을 연역-법칙적 설명 또는 포괄 법칙적 (Covering Laws) 설명이라고 부른다. 이러한 설명의 하위 유형이 인과적 설명이라 할 수 있다. 설명항의 선행조건들의 집합을 “원인”, 설명항의 보편 법칙을 “인과적 또는 결정론적 법칙”으로 볼 수 있는 것이다.

2.3. 확인과 귀납

그런데 이러한 설명은 과학의 종국적 목표이며 과학의 마지막 단계로서, “설명항들이 참”이라는 전제위에서 적용될 수 있는 설명이다. 그러면 설명항, 특히 보편적 진술이 참임은 어떻게 주어지나? 이것은 그 진술을 보다 더 보편적인 진술에 귀속시킴으로서 가능하기도 하나, 실제 과학의 연구의 대부분의 경우 이것이 알려져 있지 않다. 그러면 어떻게 하여야 하는가? 확인(Confirmation)을 통한 귀납적 추론을 해야 한다. 즉 문제의 보편적인 언명을 가설적 경험적 언명으로 진술하고 이 언명이 참임을 경험적 증거를 통하여 입증(verify)하여야 한다. 즉 보편적 언명을 검증가능한 가설적 언명으로 진술하고 그에 대응될 수 있는 경험적 자료를 획득하여 그 언명이 참임을 입증하고 보편적 명제로 귀납추론하여 보편적 명제가 참임을 밝히는 것이고, 그런 연후에야 연역-법칙적 설명이 가능한 것이다. 그런데 실상 어떤 보편적 언명에 대한 결정적 입증은 있을 수 없다. 시간 공간적으로 무한한 모든 경우의 관찰을 다해야 하기 때문이다. 따라서 우리는 입증 또는 검증이라는 개념대신에 확인이라는 개념을 쓸 수밖에 없다. 확인이란 유한한 수의 적절한 자료들이 가설과 대응되는 것을 증거로 하여 가설적(결론적으로는 보편적) 언명의 정당화를 하는 작업이다. 그러나 특정한 장소와 시간에서 감각적 경험을 근거로 얻어진 자료에 대한 언명인 관찰언명은 단칭 언명에 지나지 않는다. 그렇다면 제한된 특정 관찰자료에 근거한 단칭 언명에서 어떻게 보편 법칙언명으로 일반화 할 수 있는가. 그 일반화의 귀납추론과정이 정당화 되지 않으면 안된다. Carnap,Hempel등은 그러한 일반화가 정당화되기 위한 충족조건으로 여러 가지 적절성조건을 제시하고 있다. 이를 풀어서 쓴다면 다음의 세 조건으로 요약할 수 있다. 1)보편법칙을 지지하는 관찰증거(즉 관찰언명)는 충분히 그 수가 많아야 한다. 2)관찰증거는 다양한 조건 아래서도 반복될 수 있어야 한다. 3)보편 법칙과 모순되는 관찰이 있어서는 안된다. 즉, “많은 수의 사건 E가 다양한 관찰조

건의 변화 아래서 관찰되었고 그리고 관찰된 E_i 가 모두 예외없이 Y라는 성질을 가지고 있다면 모든 E는 Y라는 성질을 가지고 있다”는 귀납의 원리에 의해 관찰에서 보편적 언명으로의 정당화가 이루어진다. 보편적 언명을 확률적 가설로 설정하고 귀납추론에 의해 이를 정당화 하는 확률적 귀납추리 (Hempel에 의하면 귀납-확률적 설명)의 논리는 본 책의 ‘실험의 논리’논문의 ‘확률적 확인’부분에서 주어져 있다. 이러한 관찰과 확인, 귀납이 과학에의 신뢰성을 제공한다는 것이다. 즉 과학적 지식의 기초가 되는 관찰언명은 그것이 감각적 경험에 기초했기에 확인될 수 있고 신뢰할만한 것이며, 동시에 귀납추론을 정당화 시키는 조건만 충족된다면, 객관적 귀납의 원리에 의해 관찰에서 보편적 법칙으로 추론하는 정당성이 보장되기 때문에 관찰언명, 더 나아가서는 과학적 지식이 신뢰로운 것이라는 논지다. 과학자가 할 일이란 명백히 관찰할 수 있는 사실과 연결된 관찰 언명을 도출할 수 있는 가설을 설정하고 귀납 충족조건을 지켜 충분한 사례의 관찰을 하고 귀납원칙에 따라 귀납추론만 하면 된다는 입장이다. 이러한 입장이 과학계를 계속 지배해왔던 것이다.

2.2.4. 통념적 과학관의 일반특성

Hempel이 제시한 연역-법칙적 설명이론은 그 후의 Braithwaite, Nagel 등의 여러 학자들에 의해 수정, 보완되었고 실증주의적 과학관의 주요 관점들과 결합하여 전통적 즉 통념적 과학관을 형성하여 20세기의 과학을 지배하였다. 통념적 과학관의 주요 입장을 과학적 이론의 문젤를 중심으로 재요약하자면 다음과 같다.

첫째로, 통념적 과학관은 원리주의적 인식론에 기초한다. 과학적 지식은 경험적 자료에서 출발하며, 과학적 이론(지식)의 참 여부는 관찰된 자료와 과학적 명제들(이론)사이의 대응(correspondence)에 의해 검증될 수 있다.

둘째로 이러한 입장의 전제는, 이론과 독립된 순수하고 객관적인 관찰이 가능하며 그러한 경험적 관찰이 지식의 확실성을 보장해준다는 견해이다.

셋째로, 과학적 연구란 가능한 한 관찰 가능한 것과 밀접히 연결된 변인들과 관련된 가설의 검증에 한해야 한다. 이론을 다룬다 하더라도, 그 이론은 조직화되고 구조화된 것이 아니라 관찰 사실들에 기초한 단순한 언명들의 집합, 또는 공리체계에 의해 연역적 필연성을 가지고 현실적으로 생성될 수 있는 단순언명들이어야 한다. 즉 이론을 구성하고 있는 이론적 용어란, 조작적 정의나 ‘현실과의 대응규칙’에 의해 관찰과 명백히 연결되거나, 이론체계 내에서의 다른 용어와의 연관에 의해 명백히 그 의미가 주어질 수 있어야 한다.

네째로, 과학적 언명 또는 이론의 참 여부는 귀납에 의해 확고히 주어지며, 과학적 이론의 보편타당성은 다양한 상황 하에서 충분히 많은 관찰을 통해 획득된 자료에 의해 확인되며 귀납적 추론에 의해 확실한 참, 또는 개연적 참으로 정당화 될 수 있다. 더 좋은 설명과 더 좋은 이론은, 보다 더 많은 관찰에 근거하며, 보다 많은 관련독립변인들을 파악하여 이들과 종속변인과의 관계를 보다 정확히 규정함으로써 더 정확한 예언을 할 수 있을 때에 도달할 수 있다. 즉 경험적으로 관찰 가능한 사실들을 획득하여 정당화 될 수 있는 귀납추리에 의해 과학적 이론을 확인하고 그 위에서 연역-법칙적으로 설명이 주어진다는 입장이다.

2.2.5. 통념적 과학관의 문제점

이러한 통념이 지니는 문제점 중에 가장 큰 문제는 모든 과학적 지식이 관찰에서 출발한다는 원리주의적 인식론과 관찰과 이론의 구별 및 귀납적 추론이 과학적 이론의 타당성을 정당화 해준다는 귀납적 추리의 문제이다.

먼저, 과학은 관찰에 의해 시작되고 관찰이 과학적 지식의 확고한 근거를 제시한다는 입장은 너무나 단순화된 인식론이었음이 들어났다.

Duhem, Quine, Achinstein, Kuhn, Toulmin, Hanson 등은 관찰은 이론의존적(theory-laden)임을 논술했다. 그들에 의하면, 관찰과 이론은 이분법적으로 무관계적 실체들로 나눌 수 없다. 첫째로 모든 관찰은 수많은 관찰가능한 후보대상 가운데 특정 대상을 선택함을 전제로 한다. 이 선택이란 그 대상이 과학자가 검증하려는 가설 또는 이론에 유관하고 적절하다는 판단위에서 가능하다. 그런데 이러한 판단을 내릴 수 있는 정형화된 객관적 준거란 없다. 관찰하려는 과학자 및 그가 속한 과학자공동체가 지닌 지식체계, 신념, 이론, 관습 등에 의해 이 준거가 결정되고 그에 따라 관찰대상이 선택된다. 다음으로 관찰대상이 선택되었다 하더라도 실제 관찰을 실시함에 앞서서 그 대상과 그 대상이 아닌 것을 구분하지 않으면 안된다. 이는 범주화의 문제이며 범주화란 Wittgenstein이나 Rosch가 보인 바처럼 흑백적 분류가 가능한 것이 아니며 많은 개념들에 있어서, 범주화를 위한 객관적 정의적 기준이 결여된 경우가 대부분이다. 따라서 관찰대상을 범주화하기 위해서 또다시 관찰자 또는 관찰자가 속하는 사회의 이론 또는 신념이 개입되게 마련이다.

또한 관찰을 근거로 이론에 대한 검증을 하려 할때 그 관찰은 하나의 언명으로 진술되어야 하며 언명이란 필연적으로 어떤 이론의 언어로 진술되게 마련이며 거기에는 잘 규정되지 않은 수많은 가정과 전제가 내포되게 된다. 통념적 과학관을 주장하는 이들은 관찰과 이론을 명백히 분리할 수 있다는 진제 위에서 출발했으나 그것이 지나치게 단순화한 개념화이었음이 드러났다. 모든 관찰언명에는 이론이 전제되어 있고 이론적틀, 여러 가정들과 전제들이 내포되어 있어서 관찰되어질 바와 실험내용을 규정하게 된다. 따라서 전제된 이론이 오류를 지니고 있었다면 관찰내지는 관찰언명이 오류를 지니게 된다. 동시에 관찰을 근거로 특정 이론의 타당성을 검증한다 하지만 특정 이론 이외의 명시되거나 명시되지 않은 여러 부가적 가정들이 관찰에 전제되어 있기에 그 검증이란, 순수하게 그 특정이론의 검증이기 어렵다.

또한 특정이론의 타당성을 더 확고히 입증하기 위하여 더 광범한 관찰을 획득하면 된다지만, 한 관찰언명의 타당성을 확인하기 위해서는 다른 관찰언명과 이론적 일반화에 의존할 수밖에 없으며 따라서 이론에 대한 더 확고한 타당성의 입증이란 더 광범한 이론적 지지를 필요로 하게 된다. 요약하여 말하면, 순수한 경험적 관찰이란 없으며, 모든 경험이 과학자의 이론적 틀과 상호작용하여 이루어진다는 것이며, 설사 경험적 관찰이 순수하더라도 그를 사실로 표기하기 위하여는 언명으로 진술되어야 하고 이는 언어로 표현되는 것이며 언어적 표현은 진술자의 이론적, 개념적 지식과 선입견에 의존하게 마련인 것이다. 결론적으로, 논

리실증주의를 비롯한 과학의 통념관이 관찰과 이론을 독립적이며, 이론은 오류를 범할 수 있으나, 관찰은 오류일 수 없기에 과학적 지식은 경험적 관찰에 의해 그 확실성을 부여 받을 수 있다고 생각한 것은 이 둘이 상호의존적이란 면과 관찰도 가류적(오류일 수 있음)임을 고려하지 못한 잘못된 접근이라고 할 수 있다.

다음으로 귀납적 추론의 문제이다. 통념관은 과학적 이론이 귀납적 추론을 통해 정당화가 되며 확실성을(적어도 개연적 확실성이라도) 부여 받는다고 주장하였다. 그러나 별도 논문 ‘실험의 논리’에서 기술된 바처럼 귀납적 추론의 문제점이 Hume에 의하여 명백히 제시되었다. 아무리 전제가 참이며, 시점 t 에서 관찰된 사례 n 에 따른 결론이 참이더라도 시점 $t+1$ 에서 관찰된 결과는 거짓일 수 있다. 설사 귀납적 추론을 확률적 추론을 한다 하더라도 N 번의 관찰에 의해 어떤 사건에 대한 특정이론을 지지하는 사례 k 를 얻어 이를 k/N 의 확률로 표현하려 하지만 사실 그 사건의 참확률은 (이 이론이 참이 아닐 경우에는) $p=(k/\infty)$ 으로 결국 0에 가까워진다고 볼 수 있어 무의미하게 된다. 경험적으로 이론을 지지하는 사례를 “다양한 상황”아래서 “충분히 많은 관찰”을 통하여 획득하였다 하더라도 그 확률을 별로 큰 의의가(절대적으로 판단하여) 없으며, 또한 “다양한”과 “충분히 많은”이 “얼마나 다양해야” “얼마나 많아야” 충분히 다양하고 많은가에 대한 기준이 설정되어있지 않기에 순환론에 빠지기 쉽다. 이러한 귀납적 추론의 문제점을 해결하기 위하여, 우리는 귀납의 문제를 위와 같이 확률론으로 바꾸어 볼 수도 있고 귀납은 논리적으로나 경험적으로 정당화 될 수 없다고 회의론을 받아들일 수도 있고, N.Goodman(1965)처럼 주어진 경험적 증거를 근거로 미래로 투사(projection)하는 것으로 재개념화할 수도 있다. 또한 Stove(1986)처럼 귀납추론이 정당화될 수 있고 이를 증명할 수 있다는 논지도 전개할 수 있다. 다른 한 방안은 과학이 귀납적 추론에 근거하지 않음을 주장하여 해결책을 모색하는 것이다. 이것이 K.Popper가 택한 길이다.

2.3. 대안적 과학관들

2.3.1. Popper의 반증주의

K.Popper의 이론의 핵심은 반증을 통한 연역적 추론위에 과학을 확고히 놓자는 것이었다. 어떤 의미로는 K.Popper의 반증주의는 통념적 과학관의 큰 틀을 벗어나지 못했다고 할 수 있다. 적어도 심리학에서 따르고 있는 전통적 과학관에는 Popper적 반증주의가 내포되어 있다고 볼 수 있다. 그러나 일반적으로 말하자면 Popper는 전통적 과학관의 확인(확증)주의와 귀납적 추론에 대한 반론을 제기한 것이었다.

K.Popper(1959,1968)는 귀납주의자들이 지식의 객관성을 귀납적 추론을 통한 정당화과정의 산물로 보려했기 때문에 오류를 범했다고 본다. 따라서 그는 실증이나 검증의 개념대신에 반증(falsification)의 개념을 제시했다. 그는 관찰증거에 의해 이론이 참이거나 개연적 참으로 확증이 될 수는 없고 따라서 어떤 이론에 대해서도 절대적 참이란 부여될 수 없지만, 거짓을 밝힐 수는 있다고 보았다. 따라서 그는 어떤 이론체계나 가설체계가 이론의 자격을 얻기 위해 충족시켜야 할

조건을 반증가능성으로 보고 반증가능성의 내용을 지니고 있는 이론만이 경험적 정보내용을 가진 이론이며 과학적 이론이라고 하며, 그러기 위해 이론은 정확하고 분명하게 진술되어야 한다고 주장한다. 그는 귀납의 한계를 받아들이면서 관찰이 이론에 기여할 수 있는 길은 반례(counterexample)를 발견하여 반증하는 것이라고 본다. 관찰언명(기초언명)에서 보편법칙이나 이론을 유도하는 것은 논리적으로 불가능하지만 단지 관찰언명을 근거로 그것의 거짓을 연역하는 것은 가능하므로 과학에서 반증은 과학의 중요한 특징이 될 수 있다.

Popper등 반증주의자들에 의하면 과학은 순수한 관찰에서 출발하는 것이 아니라 문제에서 출발한다. 문제는 세계와 우주의 여러 측면들을 설명하는 것과 관련된다. 이런 문제가 제기되면 그 해결을 위한 가설이 생길 수 있다. 문제를 발견하고 가설을 설정하는 것은 합리적인 논리에 의한 것이 아니다. 따라서 그는 과학철학자들이 이론의 발견이 아닌 정당화의 맥락을 다룰 것을 강조한다. 일단 가설로서의 이론이 제시되면 이것은 관찰이나 실험의 테스트를 받아야 하고, 그 가설이 테스트를 잘 견뎌내면 그 이론은 잠정적으로 받아들여지나, 그렇지 못하면 더 나은 새 가설이 그 자리를 대신하게 된다. 이 때 새 가설은 전의 이론을 반증한 테스트를 통과했으므로 더 우수하게 되고 따라서 과학은 진보하게 되며, 테스트를 가장 잘 견디어 내는 이론만이 살아남게 된다.

<반증주의의 문제점>

반증주의자들은 반증만이 유일한 과학적 활동이며 단일 이론의 절대적 반증가능성을 강조한 초기 입장에서, 경쟁 이론간의 상대적 반증가능성의 비교를 중요시하며 대담한 가설에 대한 확인과 잘 확인된 이론에 대한 반증을 강조하는 입장으로 바뀌었다. 이렇게 함으로써 반증적 추론의 틀에 맞지 않고서도 존속하는 실제의 과학적 활동을 설명하려 했다. 그러나 문제점은 계속 남는다. 소박한 반증주의의 경우에 반증이란 확실히 참인 관찰과 관찰언명의 존재를 전제로 한다. 그런데 앞서 통념적 과학관에서 논의한 바처럼 관찰은 이론의존적이며 이론에 오류가 개입되면 관찰도 오류를 범할 수 있으며 관찰이란 과학자의 이론적 틀에 의존하게 마련이다. 따라서 확실히 참인 관찰이란 얻을 수 없고 따라서 한 이론에 대한 결정적 반증이란 있을 수 없다. 반증주의에 의하면 이론과 관찰이 모순될 때 폐기해야하는 것은 관찰이 아니라 이론이다. 그러나 위의 이유로 관찰 언명은 오류가 가능성을 갖고 있으며 과학사적으로도, 반증된 이론이 곧 폐기되지 않는 경우가 많다.

두번째 문제는 관찰(a)과 관찰언명(b)과 보편적언명(c) 즉, 이론 사이의 관계의 문제이다. Popper의 입장은 관찰의 결과로 기초언명(관찰언명)을 받아들이고 그를 근거로 보편적 언명인 이론을 반증하게 된다. 즉, 기초언명이 절대적 참임을 전제로 한다. 그러나 관찰경험은 심리적 사건이며 기초언명은 언명이다. 그런데 논리적 증명이란 관계는 언명과 언명 사이에만 가능하다. 따라서 관찰경험(a)과 기초언명(b) 사이에는 논리적 관계가 형성될 수 없다. 따라서 보편적 언명(c)을 반증할 수도 없다.

다른 측면에서 이야기한다면, 관찰언명도 하나의 과학적 언명이고 따라서 관

찰언명을 근거로 반증하려는 보편적(이론적)언명과 마찬가지로 반증테스트를 거쳐야 한다. 그런데 반증주의자들은 관찰(기초)언명을 반증테스트를 거치지 않고 ‘과학자의 결단에 의하여’ 받아들인 ‘하나의 규약’이라고 한다. 만일 기초언명이 의문시 될 경우는 보편적 이론의 반증이란 이 기초언명이 반증 테스트되거나 확인될 때까지 보류되어야 한다. 즉, 귀납적 확인이 연역적 반증에 선행되어야 할 경우가 생기는 것이다(브라운,1987). 이는 Popper의 반증주의의 기본을 흔드는 논지이다.

이론에 대한 Popper의 입장은 이론이 현실을 반영한다는 실재론을 인정하며 과학적 지식의 객관성은 반증의 논리 특히 부정식을 통한 연역적 추리의 정당성이 보장해 준다고 본다. 또한 경쟁하는 이론사이의 선택은, 경험적 증거에 의한 지지(corroboration) 정도라는 객관적 기준에 의해서 객관적, 논리적 비교에 의해서 결정될 수도 있으나, 본질적으로 한 이론이 경쟁이론보다 반증가능성이 높으며, 계속되는 반증테스트를 더 견디어 낼 수 있을수록 좋은 이론으로(잠정적으로) 받아들여지는 것이며 그 위에서 지지정도에 의해 확인된 이론으로서 받아들여지는 것이다.

셋째로 다른 측면에서 본다면 반증이란 단순한 추론이 아니다. 모든 과학이론이란 ‘모든 백조는 희다’와 같은 단일명제로 구성되어 있지 않고 보편 명제의 복합으로 구성되어 있다. 그리고 이에 는 부가적 보조가정들과 개념적 전제들이 내포되어 있다. 따라서 어떤 이론을 관찰언명을 근거로 반증하거나 확인했다 하더라도, 그것은 단일명제이론에 대한 반증이나 확인이 아니라 복합명제나 보조가정들에 대한 반증 또는 확인이다. 따라서 관찰이 참이고 관찰언명도 참일지라도 특정한 이론이 반증되거나 확인되기 어렵다. 통념적 과학관의 이론가들이나 확증주의자에게는 충격적인 결론이지만, “어떤 한 경험적 관찰내용은 하나 이상의 이론을 지지(support)할 수 있다”는 Mach-Duhem-Quine식의 논지는 반증주의자들과 통념적 귀납주의자들의 입장을 근본적으로 위협하는 논지이다.

2.3.3. 세계관적 과학관

이 입장은 Wittgenstein의 후기 입장에 영향받은 Toulmin, Hanson, Kuhn 등이 제시한 입장이다. 이 입장의 요지는 다음과 같다(Polkinghorne,1983).

과학적 지식을 포함한 모든 지식은 개인의 관점에 따라 다르다. 개인의 역사적 문화적 상황을 떠난 순수한 절대적 관점이란 존재하지 않는다. 순수한 감각자료나 형식논리도 지식의 절대적 기초를 제공해 주지는 못한다. 개인의 지식의 특성이나, 경험을 형성하는 범주나, 합리적이라고 간주될 수 있는 것이나 이 모두가 개인의 세계관에 의존한다. 한 개인은 현실에 결코 접근할 수 없으며 자신의 세계관을 통해서만 알 수 있다. 따라서 과학적 이론, 지식이란 절대적 참이 아니고 현실의 기술이 아닌 상대적 지식 상대적 참인 것이다. 이러한 입장의 대표적 주창자는 T. Kuhn이라고 할 수 있다(비록 Kuhn자신은 자기의 과학관이 세계관적 과학관이 아니라고 하지만 편의상 이에 포함시켜 기술한다).

<Kuhn의 과학적 패러다임>

Kuhn은 과학이 과학사회와의 관련 속에서만 올바르게 이해될 수 있다고 하면서, 과학적 연구의 실제 역사는 귀납주의나 반증주의자의 설명과 일치하지 않음을 지적한다. 그는 과학의 발전은 점진적이고 축적적인 것이 아니라 혁명적이라고 주장한다. 또한 그는 어떠한 관찰도 이론의존적(theory-laden)이라는 입장을 취한다. 이는 과학자 공동체의 합의라는 사회적 성격을 중요시 하는 데에서부터 비롯된다. 그는 특정 과학자 사회가 있어 거기서 공유하는 요소들(예를 들어 일반적인 이론적 가정과 법칙들과 그 적용에 대한 기술 등)의 행렬인 패러다임(paradigm)은 그것이 받아들여지는 과학자 사회를 구성하는 하나의 언어체계를 제공하고, 그 언어체계 내에서 존재와 비존재의 특징이 규정되고 문제의 공간이 결정되어 과학적 물음과 비과학적 물음의 구별이 이루어 다.

문제가 설정되면 패러다임은 문제해결의 방법을 제시하고 해결의 표준도 마련해 준다. 따라서 어떤 사실이나 이론도 패러다임 안에서만 그렇게 인식되고 알려지기 때문에 사실과 이론은 개념적으로 분리되어 있을 수 없다. 관찰도 역시 특징이론이나 패러다임 안에서만 이루어진다. 따라서 이 입장에서의 진리란 관찰하는 그대로 존재하는 것이 아니라 그 패러다임의 이론을 통해서만 알 수 있게 된다.

Kuhn에 의하면 Popper의 결정적 테스트를 가능하게 하는 반증사례란 과학에 존재하지 않는다. 반증사례란 한 패러다임 내에서의 변칙 사례에 지나지 않는 것이며 반증사례에 의해 이론이 폐기되기 보다는(Popper가 주장한 대로), 그 과학자의 능력이 오히려 비판받고 이론은 존속되는 경우가 흔하다. 하나의 반증사례에 의해 한 이론이 폐기 되어야 한다면 모든 과학적 이론이 폐기되어야 할 위험에 처하게 된다. 이론을 구성하는 개념의 의미란 관찰이나 공리적 정의에 의해 주어지는 것이 아니라 조직화된 구조로서의 이론체계 내에서의 그 개념의 역할에 의해 주어진다. 따라서 동일한 개념이 이론체계마다 다른 의미를 지니게 되고 또한 이론체계 또는 패러다임마다 상이한 이론평가기준이 적용되게 된다. 모든 과학 모든 패러다임 이론체계에 공통적으로 적용되는 이론의 평가기준이란 없다. 즉 불가공약성(incommensurability)의 문제가 있다. 따라서 경쟁하는 이론들간의 보편적 선택 기준은 없으며 관련 과학자 공동체의 합의가 가치판단적으로 최상의 기준으로 작용할 뿐이라는 상대주의적, 비합리주의적 입장이다.

Kuhn의 입장의 문제점

이러한 과학자 공동체의 합의에 도달하는 방식들을 구분하는 체계를 Kuhn은 제시하지 못하고 있다. 과학자 공동체의 합의적 결정과 결정방식을 비판할 합리적 기준이 제시되어 있지 않다. 따라서 이론의 합리적 선택 기준이 없으며, 과학적 추론은 자칫 비합리적이고 상대적 허구와 군중심리의 문제로 전락해 버릴 위험이 내포되어 있다. 즉, 과학적 지식의 획득의 정당화와 과학의 합리성이 결여되어 있다.

2.3.3. Lakatos의 합리주의

Lakatos는 과학적 이론을 구조적 입장에서 보며 이론의 형성과 선택이 과학자 사회와 역사적 맥락에 영향을 받는다는 면에서 Kuhn과 의견을 같이한다. 그러

나 그는 Kuhn의 패러다임에 대신하며 연구프로그램(research program)이란 개념을 제시하고 합리주의적 과학관을 제시한다. 이는 그가 Popper의 반증주의를 소박한 반증주의, 방법론적 반증주의, 세련된 반증주의로 분류하며 반증주의의 주장과 문제점을 명료화 하고(Lakatos,1976) 이의 문제점들을 극복하기 위한 시도로 제시한 것이다. 그에 의하면 과학이란 연구프로그램들에 의하여 진행되고 발전된다. 한 연구프로그램이란 일련의 이론들의 연속이며 이 이론들은 핵심적 원리이며 프로그램의 정의적 특성을 지닌 견고한 핵(hard core)에 의해 연결되어 있다. 이 핵심적 원리(견고한 핵)는 경험적 결과에 의해 즉각적으로 반증될 수 없다. 핵심적 원리를 보충하는 보호대(protective belts)는 보조가설과 관찰언명과 관련되는 기본가정들로 구성되어 있다. 이 보호대는 연속하여 나타나는 과학적 이론들과 경험적 증거에 의해 수정된다. 반증사례에 의해 보호대는 수정되나 핵심적 원리는 불변하기에 반증사례가 나타나도 한 이론체계는 폐기되지 않고 지속될 수 있다. 이는 부정적 heuristics이다. 반면 긍정적 heuristics는 이미 드러난 사실을 설명하고 새로운 현상을 예측할 수 있게 하기 위하여 보호대가 어떻게 수정되고 첨가되어야 하는가에 대한 지침을 지니고 있다. 어떠한 이론 또는 연구 프로그램이 다른 것에 대해 상대적으로 우월한가를 평가하는 합리적 보편적 기준이 있다고 본다. 그것은 특정이론체계나 연구프로그램이 실제적 세계에 대해 지니는 적절성(relevancy)의 정도와, 그 이론체계의 정합성(coherence)과 예언력의 둘을 합한 전진성(progressiveness)에 의해 결정된다. 한 이론체계는 새로운 예언들을 산출해 낸다면 이론적으로 전진적이고, 새로운 예언들이 경험적 지지를 받는다면 경험적으로 전진적이 된다. 단 한 이론체계가 동시에 두면에서 전진적이어야만 하지는 않는다. 따라서 어느 한 면에서 전진적이지 못하고 퇴행적(예언을 내지 못하거나 경험적 지지를 얻지 못하거나)이라 하더라도 그 이론체계가 무너지지는 않는다. 어떤 이론이 다른 이론에 비해 전진적이나 아니냐는 역사적으로 판단되며 퇴행적인 이론이 후에 전진적 이론이 될 수도 있다.

<LAKATOS적 관점의 문제점>

Lakatos의 한 프로그램 또는 이론체계를 다른 것과 비교하는 기준이란 절대적 기준이 못된다. 그 기준은 실제의 과학자들이 진보적 프로그램 또는 이론을 선택하는 과정을 적절히 기술한다기 보다는 어떤 시점을 지나 뒤늦게 깨달을 때 적용되는 기준이다. 또한 그가 제시한 이러한 기준은 물리학을 전형적 과학임을 전제하고 도출한 것인데 이는 다른 학문들의 열등성을 선형적으로 가정하고 들어갔다는 문제점을 지니고 있다. 또 핵심적 원리 또는 견고한 핵은 불변한다고 했으나 Laudan(1977), Gholson과 Baker(1985) 등이 보였듯이 한 프로그램 내에서 원리적 핵이 변화한 예들이 과학사적으로 드러나고 있다. 또한 Laudan이 지적했듯이 한 이론의 평가는 단순히 이론적, 경험적 전진성에만 의존하는 것이 아니라, 그 체계에 내재해 있는 개념들의 장단점에 의해서도 이루어진다. 한 이론체계의 선택은 그 이론체계가 아무리 경험적으로 이론적으로 지지되고 많은 예언을 내어놓는 전진성이 있더라도 그 체계내의 개념들에 순화개념이나 기초가 박약한 개념이나 기존생각과 갈등을 이루는 개념들이 있을 때는 이러한 이론체계의 수용이

지체된다. 따라서 한 연구프로그램이나 이론체계의 개념적 요인이 그 체계의 우월성을 평가하는 중요한 한 기준이 된다고 비판할 수 있다.

통념적 과학관이나 Kuhn의 입장을 비판한 견해로는 Lakatos 이외에도 Feyerabend(1975)와 같은 무정부주의적(anarchistic) 입장도 있다. 이 입장은 과학적 프로그램이나 패러다임은 경쟁되는 이론을 선택하는 아무런 합리적 기준이나 지침을 제공할 수도 없으며 과학에서 그러한 것을 찾으려 하여도 안된다는 입장이다.,이 입장은 생략하겠다.

2.3.4. 실재론적 과학관

실재론적 과학관은 논리실증주의적 전통적 과학관의 문제점과 세계관적 과학관의 상대주의의 합리성의 결여를 극복하려는 기도이다. 이는 M.Scriven, M.Polanyi, S.Toulmin 등에 의해 시작되고 R.Harre, R.Bhaskar 등에 의해 발전된 입장이다. 이 입장은 학자들마다 그리고 동일한 학자라도 연도에 따라 그 입장이 서로 다르며, 앞에 제시한 입장들의 이론적 관점의 일부가 그대로 잔존해 있는 경우가 많기에 통일적으로 특징짓기는 힘들다. 이들의 입장의 대체적 윤곽을 제시하면 다음과 같다.

첫째로 과학은 실재하는 세계를 다룬다. 상대주의가 주장하듯이 과학자와 과학자 공동체가 구성해낸 상대적 이론을 다루는 것이 아니며 과학적 이론이란 과학자와 그의 이론과는 독립적으로 실재하는 현실의 구조와 기제를 다룬다. 과학이 여러 역사적 맥락에서 일어나는 인간의 지적활동임을 인정하는 면에서는 세계관적 상대주의적 과학관과 일치한다. 그러나 상대주의가 과학적 지식이 그러한 맥락 내에서만 참이며 의미가 있다고 하는 것은 반박한다. 과학이란 외적으로는 과학의 역사에 의하여 내적으로는 경험적 검증의 역사에 의하여 영향을 받지만 과학이 이론을 구성해 놓는 대상인 자연의 구조는 현실이며 실재하는 것이다.

둘째로, 과학적 이론이 다루는 자연의 구조, 즉 과학연구의 대상이란 통념적 관점에서 연역주의자들이 개념화했던 낱개 사건이나 사건들의 항상연접(conjunction)되는 관계로서의 인과관계가 그 대상이 아니다. Bhaskar(1987, p.15)가 제시하듯이 과학의 대상은 사건이나 이들의 연쇄가 아니라 그것을 산출해 내는 생성기제 또는 구조이다. 외현적으로 'A이면 B이다'로 연접되어 나타나는 사건들의 연쇄는 과학적 연구의 궁극적 대상이 될 수 있다. 과학적 연구의 대상은 그러한 현상을 산출, 생성하는 자연구조와 기제(mechanism)이다. 이것은 경험적으로 관찰된 현상도 아니고, 인간이 현상에 부과한 인간의 관념적 구조도 아니며 우리의 지식과 우리의 경험과 우리로 하여금 경험하게 하는 조건들과는 독립적으로 작용하며 지속적으로 존재하는 자연의 실재적 구조이다. 이는 경험주의자들이 과학적 지식의 대상으로 삼은 낱개 사건들이나 그의 연쇄도 아니며 세계관적 상대주의자들이 주장하는 '사회적 맥락에 의해서 상대적 의미가 부여될 수 있는' 이론적 구성물도 아니다. 그것은 자연의 과정적 기제이며 구조이고 실재하는 복잡한 구조이다. 과학은 이러한 구조와 속성에 대해 확인 가능한 설명이론을 다양한 양식의 추리를 통해 구성하고 역사적 맥락에서 확인하는 것이다.

셋째로, 이러한 구조와 그 속성에 대한 이론 즉 과학적 지식이 감각경험에

기초한다는 원리주의적 인식론을 기각한다. 과학적 지식이 감각경험에 기초하며 연역적으로 추론된 지식이며 확실성을 갖는다는 통념적 관점을 배격하고, 과학적 지식은 사회적, 역사적 산물임과, 인간에 의해 산출된 것임과, 연역적 추론 이외에, 가설을 설정하고 평가하는 다양한 추리형태(patterns)에 의해 형성되며, 과학적 지식이 실재하는 현상을 기술한다는 점에서, 허구는 아니되 수정되고 변경가능한 가류적(fallible)지식임을 인정한다.

네째로, 진리 대응론적 입장이다. 실재론자들은 과학적 이론이 가상적이고 비실재적 개념을 사용하는 것이 아니고 세계에 실재로 존재하는 것과 대응되는 개념을 사용한다고 본다. 따라서 참된 이론은 실재하는 세계에 대하여 대응되는 진리특성을 지니게 된다. 진리대응설을 곤란하게 하는 역설적 언명은 Tarsky의 메타언어와 대상언어를 구별하는 이론에 의해 극복될 수 있다고 본다.

다섯째로, 실증주의자들의 Hume적인 인과론을 배격한다. 실증주의자들에 의하면 Hume식의 인과론은 항상 함께 일어나는 연접 변인들 사이의 관계에 의해서 종속변인=f(독립변이집합)으로 규정하나, 실재론에서는 종속변인=f(자연의 생성기제와 구조)로 개념화한다. 즉 독립변인이 작용한다는 것은 그 자체의 독립적 속성이라기보다는, 그렇게 작용하게 하는 자연의 생성기제 또는 구조가 있어서 작용한다는 것이다. Hume식의 인과론의 전제는 ‘다른 조건이 모두 동일(일정)하다면’ A와 B사이에 인과관계를 추론할 수 있다는 것이다. 그러나 이는 인위적 실험과 같은 폐쇄체계 내에서는 가능한 일이다. 자연의 개방체계 내에서는 모든 다른 조건이 동일하다는 전제가 충족될 수 없다. 동시에, 사건들이란 구조화된 과정의 국면들이다. 이는 동일 수준 또는 상이한 수준에서의 다양한 인과적 관계(단순한 ‘항상-연접에 의한 인과관계’와 그 이외의 다른 인과관계)들이 총체적으로 구조화된 Gestalt의 결과로 이루어진다(Manicas와 second,1983). 개방체계인 자연에서는 어떤 특정 변인 A와 B가 다른 변인들이나 다른 수준의 관계성들과는 독립적으로 연접되어 현상을 발생시키는 경우는 거의 없다. 즉 ‘연접에 의한 인과관계’라는 단일 법칙이나 원칙에 의해 일어나는 것이 아니라 상호작용하는 여러 수준의 계층의 인과적 특성들이 Gestalt 적으로 조합되어 이루어짐으로써 그 현상이 발생하는 것이다. 따라서 과학적 설명의 목적은 ‘A이면 (연접관계에 의해) B이다’라고 단순 규칙성을 발견해내는 것이 아니라 이러한 인과적 관계들의 기저에 있는 불변적(invariant) 총체적구조(Gestalt)를 밝히는 것이다. 이는 본질적으로 전혀 다른 개념의 인과적 설명이며 역사적 파악에 의해 가능하다.

여섯째로, 다섯째의 논지를 펴기 위하여는, 자연의 사물은 복잡한 복합체이며 계층화된 구조이며 하위수준으로 환원불가능한 ‘떠오르는(emergent)전체’적 실제임을 전제해야 한다. 개방체계의 자연이 이러한 복합적 복잡한 구조와 기제라면 그에 대응하는 과학적 이론이 실증주의의 단순하고 단일한 ‘연접-인과’법칙에 의해 설명될 수 있는 것이 아니라 복잡한 구조의 이론에 의해 설명되어야 한다고 하겠다.

일곱째로, 과학은 역사적 산물이며 사회적 산물이란 것이다. 과학적 지식의 산출은 사회적 활동이다. 따라서 과학적 이론, 가설, 사실들이란 역사적 사회적 맥락의 영향을 받게 된다는 것이다.

끝으로, 과학의 합리성은 형식적 논리의 특성이나 귀납논리(불변의 고정된 방법으로의)나 확률적 계산법에 의해 주어지지 않는다. 합리성이란 논리성의 하위종속 개념이라는 전통적 가정은 버려야 한다. 과학적 활동의 합리성이란 과학자들이 사용하는 규칙이나 과학자의 관습적 개념이나 신념들의 내적 일관성에 의해 주어지는 것이 아니다. 새로운 개념구조를 생성하며, 새롭고 예측 못한 변칙적 경험에 직면하여 기존 입장을 수정하는 양식에 의하여 그러한 상황을 문제해결적으로 실천적 지혜를 가지고 판단하고 결정하는 과학자의 지적 활동총체에 의하여 판단되어질 수 있다는 것이다.

<실재론의 문제점>

과학적 이론을 ,사건들을 관계지우기 위해 고안된 도구에 지나지 않다고 보는 도구주의 보다는 실재론은 더 과감하고 모험적인 이론이다. 그에 따라 여러 가지 문제점들이 내재해 있다. 실재론의 다양한 위험들에서 공통분모적 특성을 찾는 것도 어려운 일이지만 그보다는 실재론이 지니는 이론적 문제점들이 있다. 찰머스(1985)와 Fine(1986)은 실재론의 문제점들로 첫째로, 우리가 관찰하고 이론화하는 자연현실은 우리와 항상 상호작용한다는 문제이며, 둘째는 그러한 상호작용을 통해 얻은 정보란 독립적으로 존재하는 자연구조 자체에 대한 정보라기보다는 인간과 상호작용한 자연에 대한 정보이기에 오염된 정보일 수 있다는 문제이다. 셋째는, 진리대응설의 문제로 하나는 우리의 과학적 지식이 자연구조와 대응되는가 여부를 어떻게 확인하는가의 문제이며 다른 하나는 과연 일대일적으로 대응이 되는가의 문제이다.

진리대응의 문제만을 고려해 본다면 실재론은 다음과 같은 문제점에 부딪히게 된다. 즉 이론이 지칭하는 사실은 오직 그 이론자체의 개념을 사용해서만 지칭하고 기술하는 것이 가능하다는 것이다. 이론적 개념없이는 사실에 접근할 수도, 지칭하며 기술할 수도 없다. 이러한 개념은 인간이 결합하여 이론으로 형성하지만 그 이론이 지칭하는 자연자체의 속성은 이러한 인간이 구성한 법칙과는 다를 수 있다는 것이다. 또한 이론은 사회적 산물이며 가변적인데 자연사실은 자연적이고 불변적이라는 다른 속성을 지니는데 어떻게 대응시킬 수 있는가의 문제이다. 또한 한 이론을 자연사실과 대응시킬 수 있다고 하더라도 그 이론에 대한 여러 형식적 표현(formalism)이 가능한데 이를 선택하는 문제가 제기된다. 그러나 가장 큰 문제는, 일반언명과 과학적언명의 차이이다. 일반언명은 (예: 모든 백조는 희다) 자연사실과 1대1의 대응검사를 할 수 있다. 그러나 과학적 언명이 진술한 한 이론적 언명은, 어떤 현상 자체를 이루고 있는 복잡한 구조의 다양한 계층 수준의 국면들과 그들의 조합된 형태의 일부만을 참조하여 진술하는 것이기에 그 현상 자체를 있는 그대로 지칭하는 것이 못된다. 즉 자연사실은 이론 AQ가 규정하는 국면, 계층, 수준의 속성 이외의 속성들이 종합되어 일어나는 것이다. 따라서 어떤 과학적 언명 A와 자연사실의 구조를 1대1로 대응시킬 수 없다는 비판을 면하지 못한다. 이러한 문제점들을 극복하기 위하여 찰머스(1986)는 일대일의 완전 대응론이 아닌 비대표적 실재론을 제시하고 있으나 실재론의 문제점이 완전히 극복되었다고 보기 힘들다. 실재론이 이러한 문제점들이 있으나 인과관계 개념을

재구성해 주고 과학적 이론에 대한 신뢰를 회복시켜 주었다는 점에서 긍정적으로 평가할만 하다.

2.4. 과학, 심리학, 실험연구자 : 맺는말

전통적 통념과 과학관과 이에 대한 대안으로 발전된 과학철학적 관점들의 주요 내용과 문제점들을 몇몇 관점들을 중심으로 선택적으로 개관해 보았다. 본 절에서는 이들 관점들을 중심으로 제기된 내용들을 요약하고 이러한 입장들이 심리학 연구법 특히 실험연구법에 시사하는 바를 약술해 보겠다.

여러 과학관을 고찰함을 통해 단적으로 드러난 것은, 논리실증주의에 기초한 전통적 통념적 과학관이 실제의 과학을 기술하는 데는 부적합한 과학관이라는 점이다. 과학이 역사적으로, 사회적으로 과학자들의 활동에 의해 이루어지는 과정이며, 자연에 대한 이론적 개념적 구조의 추구가 본질이며, 단일한 법칙이나 단일한 논리적 추리양식에 의해 그 타당성이 손쉽게 주어질 수 없으며, 다양한 추리양식에 의하여, 논리적 합리성과는 다른 의미의 합리성이 주어질 수 있다는 점이다.

과학에 확실성을 부여해 준다고 믿었던, 과학의 “반석” 이라고 간주되었던, 경험적 사실이 얼마나 박약한 존재이며 또한 이론-의존적 존재인가가 지적되었다. 과학적 지식이란 감각적 경험적 관찰자료에 의해 확실한 기초 위에서 출발하는 것이 아니라, 수많은 역사적, 사회적 가정들, 특히 그 과학자 사회가 암묵적으로 수용하고 있는 패러다임적 또는 연구 프로그램적 가정들 위에서 특정한 이론적 틀을 가지고 선택적으로 사실을 관찰하고 범주화하며 연결지어 기술하며 해석하는 것임이 드러났다. 상대주의적 세계관적 입장에 따른다면, 과학적 사실은 발견되는 것이 아니라 구성되며 발명되는 것이다(Scarr,1986). 지나친 상대주의는 배격하고 실재론을 받아들인다 하더라도, 경험적 관찰 사실이 확고한 불변의 진리를 확립할 수 있는 근거가 되기 힘들음을 인정하지 않을 수 없다. 더구나 Mach-Duhem-Quine 등의 논지를 일반화한 “어떤 한 경험적 자료는 한 개 이상의 이론을 지지할 수 있다”는 논지를 부정할 수 없을 수 있음이 드러났다. 실험 연구결과, 특정 경험적 자료가 특정이론을 지지한다고 주장하겠지만, 문제의 설정에서부터, 이론적 개념의 선택, 관찰과정, 언명화들이 배후에 놓여있는 부가적 가정들과 전제들을 재조합한다면, 동일한 자료를 충분히 다른 이론으로 설명할 수 있다. 따라서, 경험적 자료 자체도 또, 그에 의해 이론을 검증 또는 확인한다는 것도 상대적이게 된다. 이러한 상대적 특성은 전통적 관점이 주장하는 단순한 귀납적 추리와 연역의 논리에 의해 극복될 수는 없다.

또한 다른 문제는, 전통적 과학관이 추구하는 바는 S → R 식의 낱개 개별사건의 단순한 확률적, 함수적 인과관계 법칙의 확인이었다. 그러나 Manicas와 Secord(1983), Bhaskar(1978)등이 지적하였듯이, 이러한 법칙은, 폐쇄된 체계 내에 한하여 적용된다는 단서와, 자연의 현상이 그러한 단일법칙으로 이루어졌다는(아니면 모든 복잡한 현상을 글한 단일 단순법칙으로 환원 가능하다는) 전제위에 가능한 것이다. 물론 이러한 양식의 전제가 적용될 수 있는 자연현상이 있을 수

있다. 그러나 이러한 가정, 전제는 자연현상을 단순화 시켜서 본 소박한 경험주의자들의 소박한 ‘소망’이었을 뿐 그에 대한 보편적 타당성이 주어지기 힘들다. 현상의 불가환원적 특성과 emergent 특성은 심리학에서 Gestalt학과와 인지심리학자들이 이미 보여 주었으며, 자연에 내재하는 구조는 Gibson 등의 구조적 실재론자들이 주장한 바이다. 자연현상에 대한 설명은 여러 수준에서 접근되어야 하며 여러 수준, 계층의 국면들이 상호작용하는 Gestalt에 의해서 설명되어야 할 것이다. 단일한 “연접-인과”관계 법칙으로 현상을 충분히 설명할 수 있다는 맹신은 피해야 할 것이다.

이러한 면에서 수렴되어지는 것은, 과학에서의 이론의 일차성의 문제이다. 이는 과학적 연구의 본질이 이론의 발견에 있으며 이론의 정당화는 차선임을 지적하는 것이다. 과학의 목표가 이론을 통한 지식의 체계화에 있고 확실한 지식의 획득에 있지 않는 한, 과학적 연구의 가치는 확고한 사실의 집적 여부에 의해서라기보다는 새로운 이론, 새로운 지식, 새로운 물음을 제기하는 효율성에 의해 평가되어진다. 과학적 진리란 우리가 추구하면 도달할 수 있는 가시적 목표도, 또 가도가도 도달할 수 없는 지평선도 아니다. 과학적 진리란 과학자가 계속 물음을 던지고 새로운 물음들을 이론적으로 계속 형성해 나아가는 과정에서 던고가는 대지와 같은 것이라 할 수 있다(Kaplan,1964).

또한 서론에서 논했듯이 과학의 본질이란 인간의 인지과정과 상응시켜 생각할 수 있는 점이 많다. 과학적 지식이 인간에 의해 형성되고 과학체계가 인간의 지적업적인 한, 과학의 본질을 이해하기 위하여는 인간의 인지과정의 본질, 특히 비논리적 합리성(Gardner,1985)과 구성적 특성이 충분히 참조되어 새로운 과학관이 형성되어야 할 것이다.

이상에 약술한 점을 고려한다면 지금까지는 전통적 과학관을 고집하고 있는 과학적 연구방법론은 수정되어야 할 것이다. 과학적 방법론의 혁명이 아니라 과학적 방법을 규정하는 이론의 혁명이 있어야 한다. 이는 과학적, 경험적 연구방법의 엄밀성이나 실험연구법을 버리자는 이야기가 절대로 아니다. 실험연구법의 오용을 교정하는 것이다. 실험연구법에 의해 오염되지 않은 객관적 자료를 획득할 수 있고 그에 의해 이론적 의견 차이를 절대적으로 해결할 수 있다는 잘못된 입장, 실험방법만이 과학적 방법이라는 국수주의적 독단론의 잘못, 과학적 방법과 이론을 혼동해온 세련되지 못한 방법론 이론들을 교정하자는 것이다.

과학사적으로 보아, 형이상학적 철학에서 독립한 심리학은 초기에는 심리학이 과학임을 보여주기 위하여 방법론적 엄밀성, 실험방법의 절대적 우월성을 강조해 왔다. 그러나 이제는 그 단계는 지났고, 과학으로서의 심리학은 확립되었다고 하겠다. 현 단계에서의 과학으로서의 심리학의 과제는 낡은 과학관의 전환에서 벗어나서 과학적 방법론의 민주화를 시도하는 것이다. 보다 현실적이고 실용적이고 합리적인 과학관을 도입하는 것이다. 과학을 수행하는 과정에 대한 이론, 즉 과학적 방법론 이론의 형성과 선택에 있어서 합리적이며 과학적이어야 한다는 것이다.

이상의 논지들이 경험적 연구방법론을 사용하는 연구자 특히 실험적 연구자들에게 주는 시사점을 요약 진술하면 다음과 같다.

첫째는 과학과 과학적 방법에 대한 영원하고 보편적인 기준이나 범주란 존재하지 않는다는 점을(찰머스,1986) 인정하는 것이다. 하나의 단일한 과학적 방법이나 과학관을, 유일한 과학관으로 생각하거나 다른 방법적 연구를 배제하거나 억압하기 위한 도구로 사용해서는 안된다는 점이다.

둘째로, 자연 현상이란 Bhaskar와, Manicas와 Secord 등이 주장했듯이 다양한 계층의 국면의 상호작용적 Gestalt로 이해되어야 한다. 따라서 현상은 여러 설명 수준에서 여러 이론 수준에서 접근되어야 하며 수준별로 서로 다른 방법이 적용될 수 있음을 인정하는 것이다. 즉 Toulmin(1983)이 지적했듯이, 지난 100년간의 심리학의 결정적 단점은 심리학을 단일방법의 단일이론의 과학으로 형성하려 했다는 점이다. 연구대상 자체가 다수준적 Gestalt인 이상, 다양한 방법론, 다양한 이론들이 다양한 수준에서 적용될 기회를 주어야 한다는 것이다.

세째로, 그러나 모든 과학 이론은 경험적 자료 없이는 허구에 지나지 않을 수 없다. 이론과 그 이론이 설명하려는 자연현상과의 연결은 경험적 자료에 의하여 - 비록 그것이 아무리 이론의존적이며 불확실하고 재해석 가능한 박약한 자료일지라도- 비로소 가능하다는 것이다. 따라서 과학에서의 경험적 방법의 중요성을 인정하는 것이다. 그러한 인정위에서 실험적 방법을 보다 체계화하고 엄밀하게 가다듬기 위한 작업을 계속하여야 할 것이다.

네째로, 그러나 그러한 경험적 방법, 특히 실험적 방법의 오용(misuse)을 막아야 할 것이다. 냉정히, 실험의 통제과정에서 적용했던 엄밀성과 객관성을 살리어서, '경험적 방법에 의해 획득된 경험적 자료가 그리고 경험적 연구방법 절차가 이론의 참과 거짓을 절대적으로 가리어준다'는 단순한 신념을 지니려는 자신의 성향을 제어하는 것이다. 자신의 경험적 자료, 실험적 결과를 전혀 다른 이론이 충분히 설명할 수 있다는 가능성, 실험결과를 설명한다는 자신의 이론이나 자신의 관찰 결과가 층층이 쌓인 수많은 전제, 기본가정, 이론적 개념들 위에 서 있음을 망각해서는 안 될 것이다.

마지막으로, 경험적 연구자, 실험적 연구자의 자세의 문제이다. 이것은 Kaplan(1964), Scarr(1985) 등이 지적한 '과학자의 겸손(modesty)'의 문제이다. 자신의 방법론이, 경험적 연구결과가, 이론이, 이 모두가 갖는 제한에 나타나는 보다 나은 이론에 의해 대치되는 것이 과학의 숙명적 본질적 특성임을 인식하는 것이다. 그리고 다른 이론들, 방법들, 경험적 사실들에 대하여, 그리고 끝으로 자연에 대하여 겸허한 자세를 가져야 한다는 것이다.

"When nature is commanded, our own will prevails only when we have first obeyed."

3장. 과학의 형성 역사: 심리학의 형성 배경

3.1. 과학 역사의 본질

과학이란

무엇의 발전인가?

- > 1. 경험적 연구방법의 발견
- 2. 귀납적 추론 논리의 발견
- 3. 수학적 개념화, 수학적 처리 방법의 발견
- 4. 이러한 논리와 방법을 적용할 수 있는 대상들의 발견
(연구 대상 범위의 확장)

이러한 과학의 논리, 체계가 처음부터 인간에게 확실히(자명)했나? -> NO.
그러면 ? ->역사적으로 점진적으로 발전되었다.

이러한 과학의 논리, 체계가 처음부터 인간에게 확실히(자명)했나? -> NO.
그러면 ? ->역사적으로 점진적으로 발전되었다.

3.2. 희랍시대

<희랍 이전>

:우연적 관찰, 미신적 설명,

인과율의 개념이 없음, 산만한 지식

인간 심리현상을 객관화 하여 대상으로 다루지 못함.

(신, 주술, 미지의 힘에 의한 설명 중심)

<희랍시대>

지식의 체계화, 인과율의 개념 대두(목적적 인과성 강조)

체계적 관찰이 시작, 그러나 예증이지, 실험법은 발전 못함

Aristotle이전 - 산발적, 우연적 관찰,

산발적 개념과 이론 제시

Aristotle

1. 지식의 체계화
2. 관찰 - 체계적 관찰
3. demonstration (예증, 예시)
자연관찰 중심의 경험주의 시작
4. 사물간 연결의 필연성의 문제 제기
5. 인과의 문제 구체화 (인과 유형들)

6. 3단 논법 - 추론법

7. 분류 중심의 체계

Aristotle의 한계

1. 일반화 작업 거부 (가설-> 관찰-> 법칙)
2. 목적론적 인과론 강조
3. 예외적 현상 인정

< 그 이후 희랍시대 >

- 경험적 관찰, 해부 (-> 실험에 가까운 개념)
- 임상적 (관찰, 상관)

Galen -실험

3.3. 라틴, 중세

<Latin 문화 -> 중세>

- 경험주의가 산발적으로 발전
- 실험적 경험주의 발전 저해 <- 신이 만사의 원리

<Islam 문화>

- 경험적, 실증적 과학 기술 (의학, 물리학, 화학)

<르네상스>

- 경험적, 실증적 과학기술 도입
- 이론화: 실험 방법과 실험이론 대두
(Ockham, Bacon, Hobbes)
- 경험주의 이론과 실험 기법 발전, 기계론

3.4.

< Galileo >

1. 현대 의미의 실험을 창시: 실증 -> 설명
experimentation의 의미는 어원적으로 cimento(노고: ordeals)
2. 자연에 대한 기계론적 관점
3. 記述(description)의 중요성 강조
4. 과학 => 법칙발견적
5. 추론 논리 발전

< Newton > : 영국의 경험주의 부상, 정착

1. 과학적 결정론(기계적 결정론)
 - 질서있는 법칙에 의해
선행사건 -> 후행사건 (기계적 인과)
2. 모든 물질적 사건은 수학적 표현 가능한 규칙 체계 내에 맞추어 설명
3. 실험법 이론의 발전

4. 가설- 검증 이론의 발전
5. 심리현상도 결정론에 의해 지배됨

3.5.

<영국 경험론자들>

- 경험적 과학의 이론, 인과성의 개념, 실험의 논리 발전

Bacon - 실험 강조

Hobbes - 인과성 - 논리적 필연 관계

- 실험의 논리, 인과론

Hume - 인과론 비판

J.S. Mill - 인과율

- 실험의 귀납적 논리 체계: 여러 공준들 제시

17-19세기의 철학자들 : 심리현상은 기계적 인과성이 적용될 수 없고

수리화 할 수 없으므로 심리학에 대한 과학이 불가하다고 생각함

19세기 말: 심리 현상도 수량화하고, 기계적 결정론이 적용되고

객관화하여 관찰, 실험할 수 있음을 깨달음 -> 심리학의 독립

3.6.

<독일: 18-19세기>

생물학, 물리학, 생리학 발전

- 실험법 -> 생리현상에 적용

- 측정법 -> 물리 현상에 적용 -> 정신물리학(psychophysics)

<프랑스 16-17세기>

Descartes : 방법론 서설

기계론, 경험론, 유물론, 과학-기술 발전

<마음에 대한 과학적 연구에로의 장애>

1. 심적 현상이 과연 결정론적, 기계적으로 결정되는가?
2. 측정 가능한가?
3. 다원적 방법들 적용가능한가?
4. 각종 반대 편견들

<실험심리학 형성에의 기여 흐름>

1. 영국의 경험론 - 실험이론, 경험론, 인과론, 귀납추론, 실험과학
2. 프랑스 - 기계론, 유물론, 데타르트의 심리학 이론
3. 대륙의 합리론 - 연구 주제 제공: 의식, 경험 분석
4. 독일의 실험생리학, 실험물리학 (정신물리학)

- 실험 방법론 제공, 인간에 적용, 감각-지각 강조
- 5. 진화론 - 동물연구와 인간의 연계
- 6. 數의 개념 - 정신물리학
- 7. 천문학 - 개인차, 반응 시간 연구
- 8. 소련, 프랑스 - 반사, reflex 연구
- 9. 이탈리아 - '실험' 개념의 세련화, 생물학 등 실험과학의 정용 전통

* 이들이 종합되어 수렴되면서 독일에서 실험(생리) 심리학으로서의 심리학이 W. Wundt를 중심으로 형성됨.

3.7.

< 17-19 세기 과학적 심리학의 형성사>: Wundt 이전

[실험과학] - 프랑스: - 엄밀과학, 수학적 방법, 기계론, ; 각종 자동기구

- 영국: - 실험적 방법 이론/ 경험과학철학
- 독일: 생물학, 생리학의 실험과학연구의 구체화
- 이탈리아: 생물학/의학 중심의 실험과학 발달

<프랑스 과학>

과학원 - 루이14세 시대에 존재/ 다른 나라와 달리 국가적 지원
- 각 학문 분야별 학과, 학술지, 학회; 전국적으로 퍼져있고 서로 정보 교환 잘 됨

Newton의 이론 도입하여 수학적, 기계적 인간관, 우주관 발전

Newton의 'quantity'라는 개념을 수학적으로 세분

교육 - 자연과학의 근거에서 교육, 관찰과 논리적 사고 강조

혁명 - 과학이 귀족에서부터 평민화함/ 실제로 응용 안되는 면도 연구 활발하고 인정됨

나폴레옹 - 군사목적- 엔지니어와 공병/포병 등 기술계 인정

미분, 적분, 통계치 사용, 사회현상에 적용 -출산, 결혼들

Laplace 1796 - 통계치 - 확률적 예언개념 / 나폴레옹 전속 통계학자

Lavoisier -양적 화학/ 화학을 다른 생활과학에 가깝게 함

학문간 협동, 지도자 배출

<독일 과학> 19세기 초

우연적으로 화학과 물리학의 조합/협력 이루어짐

18, 19세기 독일 대학의 교과서 -모두 불어/ 고로 문화중심 프랑스에 유학하여 교육받음

최초는 프랑스과학을 소개한 후, 추후 점차 독립적 연구 움직임

Liebig -유기화학; Woehler - 유기/무기 화학 연결

Galvani -전기 - 물리학과 생물학의 연결

Young, Helmholtz, Purkinje - 시각 및 청각의 실험생리학

-> 실험심리학의 기초 형성 역할

< 생물 과학 >

종의 개념과 분류체계의 발달

Cuvier - 중추신경계의 유사와 상이에 따라 유기체의 종과 류를 분류

: 나폴레옹에게 모든 과학의 현황, 과학자, 업적, 발전에 대해 체계적 조사, 보고,

과학 지식의 집적

<<19세기에 독일에서 생물과학 부상>>

?? 어떻게 독일에서 생물과학이 일어나게 되었는가?

1. 대학의 체계;

18세기 - 신학대, 법대, 의대 뿐, 기초학문 연구가 없음

1734 - 철학파가 Goettingen대학에 설치됨/

곧 이어 20여개 대학에서 같은 형태를 취함 - 교양 교육의 강조

철학학과 내에: - 일반학문/ 생물-물리과학/ 역사/ 과학 방법론-과학 자체 가르침

2. Wissenschaft (science)의 형성

-프랑스 - 과학 수입 - 수학적 엄밀 과학

- 언어분석적 방법에 기초 - 언어의 연구/ 성경비평방법/ 고고학/ 역사/ 미학

3. 낭만주의 - 르네상스의 물질과 운동의 개념으로부터 -> 생명체에 주의를 돌림

일반 문화적 움직임의 결과

4. 인문사회과학 <Geisteswissenschaft: 정신과학 >과, 자연철학으로 불려져 오던

자연과학<Naturwissenschaft> 을 구분하기 시작

5. 타 국가와의 차이점

영국/ 프랑스

독일

- Hermann Boerhaave와 그의 제자 Albrecht von Haller. iatrochemists (생체의 생리는 화학적반응만 관여된다고 믿음) and the iatrophysicists (물리적 반응만 관여된다고 믿음) 들을 비판하고 통합하여 현대생리학 출발시킴

식물학자들 - 현미경 - 물체와 생체와의 연관성(구조적)
Schwann -동물/식물 섬유 - 같은 원칙 -> 생리학의 발달

* 18세기 전후로 비록 이러한 발달은 있었으나, 인간을 철학적 면, 생물학적 면, 의학적 면, 병리학적 면, 신체 중심 자연과학적 면으로만 보았으며, 비록 새로운 사회적, 도덕 윤리에 관한 철학이 왕성하였으나, 인간을 그 개인의 생활 경험과 대인간의 집단적 생활경험에 근거하여 하나의 통일된 새로운 넓은 인간관인 '심리학'의 개념까지는 이르지 못했고, 19세기를 경과하여서야 (20세기에 자리잡음) 이러한 심리학이란 개념이 생물과학, 사회과학으로 발전되기 시작함.

3.8. 수와 정신물리학 전통

<< Herbart >> ; 1824, 과학으로서의 심리학 주장
<http://educ.southern.edu/tour/who/pioneers/herbart.html>

Possibility and Necessity of Applying Mathematics in Psychology.
J. F. Herbart (1877) [Translated from the German of J. F. Herbart,
by H. Haanel]
First published in Journal of Speculative Philosophy, 11, 251-264.
<http://psychclassics.yorku.ca/Herbart/mathpsych.htm>

[http://www.comnet.ca/~pballan/Heidbreder\(1933\).htm](http://www.comnet.ca/~pballan/Heidbreder(1933).htm)

This conception made it possible for Herbart to think of mental phenomena in terms of mental mechanics, and also in quantitative terms. Ideas vary both in time and in force or intensity; therefore psychological material offers two measurable independent variables. Applying his principle, Herbart wrote mathematical formulae to state the laws of the mind. He did not believe, however, that psychology could ever become experimental. It is interesting to note this fact as an indication of the very gradual manner in which the conception of psychology as a science evolved. Kant, in the latter half of the eighteenth century, though he regarded psychology as an empirical science, held that it could never become [p. 67] quantitative. Herbart, in the first half of the nineteenth century, believed that, though psychology might become quantitative, it could never become experimental. And yet it was partly through Herbart's conception of a

[quantitative psychology](#) that psychology developed as an experimental science during the half-century following his death.

<http://psychclassics.yorku.ca/Baldwin/History/chap2-4.htm>

- 초기 심리학의 가장 두드러진 학자
- Kant, Fichte, Hegel의 순수 관념론과 Fechner, Helmholtz, Wundt의 형이상학적 실험주의 사이의 다리를 놓음
- Kant의 관념론 + Leibnitz의 활동으로서의 이데아 개념 + Newton 등의 영국 경험주의 => 융합된 관점
- 생각의 역동성 강조 / Kant와는 반대로 심리학의 주 방법론적 도구로 수학을 수용함
- 심리학을 중요한 하나의 독립적 과학으로 봄
- 그러나 심리학을 형이상학적 학문으로 보고 수학적 방법, 경험적 관찰법을 사용하는 학문으로 보았으나, 실험법을 사용하는 학문으로 생각 않음(중요성은 인정하나)

- Vorstellung(idea)에 대한 생각이 역동적 관점 - 생각은 활동적(능동적)이며 억압으로부터 자유로 그 자체를 보존하려는 경향이 있다. 생각은 서로를 억압하거나 억압 안하거나 한다. 생각(ideas)에는 質(정적 생각에), 강도와 시간(역동적 생각에)의 3 변인이 있다. 질에서는 불변하나 시간/강도에서는 변화한다. 한 생각의 생생함(vividness)의 강도는 그 생각의 무의식적 부분에 대한 의식적 부분의 비율이다. 이 강도는 생각들 사이의 역동에 의해 결정된다. 반목하지 않는 생각들은 강도가 동일하면 융합되고, 강도가 다르면 조합(complicate)된다. 반목하는 생각들은 서로를 억제하여 상대방의 강도를 감소시킨다. 다른 생각에서의 억제의 정도에 따라, 한 생각이 다른 생각의 도움을 받아 (summation) 의식 식역(Limen) 위로 떠오를 수 있으며, 다른 생각에 의해 억제되어 식역 이하로, 무의식으로, 완전 침하는 아니나 억압, 잠수(submerged)될 수 있으며, 강도가 약한 생각은 억제생각에 의해 식역 이하로 억제되어 그곳에 잠혀 있을 수 있다. 한 생각이 의식에서 무의식으로 간다는 것은 그것이 현실(명료)에서 경향성의 상태(덜 명료)로 가는 것이다. 이러한 관계와 강도 등의 역동은 다음과 같이 수리적 공식으로 표현할 수 있다:

- a: 강한 생각
- b: 약한 생각
- d: 강한 생각에 의해 약한 생각의 강도가 줄어든 정도

$$(d / b) = a / (a + b)$$

- *1. 이 공식에 따르면, 어떤 약한 생각도 완전히 파괴될 수는 없다.
- *2. 한 생각이 무의식 식역(threshold) 하에 잠긴 정도는 그 생각이 시간의 흐름 속에서 의식 속에 있던 전체 양에 대한 일정한 상수 관계를 지닌다.
- *3. 강도가 서로 다른 두 생각이 합하여졌을 때의 합해진 생각의 명료성은 각 생각의 강도에 의존한다.

이러한 원리와 수학기식은 실제로 지지되지는 않았다. 그러나 Herbart의 이러한 시도는 심리학에 지대한 공헌을 하였다. 심리학에는 수학을 적용할 수 없기에 심리학이 과학이 될 수 없다고 한 Kant가 만들은 장애를 무너뜨리고 고차 정신과정을 수리화 할 수 있음을 보임으로써 심리학이 철학과 생리학에서 벗어나 독자적으로 양화하며 독립된 과학으로 출발할 수 있는 토대를 제공한 것이다.

-물론 Herbart는 이러한 수학기화의 시도를 실험적으로 접근한 것이 아니라 형이상학적으로 전개한 것이었다. 즉 생각의 강도에 대한 측정을 강조했으나 이 측정이 형이상학이어야 하는 것으로 생각한 것이다.

-Fechner에게 물려준 바:- 상대성의 개념/ 마음의 측정/ 마음의 수학기화/ 식역(Limen)/

->이러한 생각은 Fechner, Wundt, Ebbinghaus, Donderds 등에게로 전수되었고, Wundt는 이에 실험적 체계를 적용하여 실험과학으로서의 심리학을 출발시킨 것이다.

<< Ernst Heinrich Weber >> 1840

<http://www.psychology.sbc.edu/Psychophysics.htm>

18세기 말과 19세기 초에 생물학이 급격히 발달하여 독일의 학계에서의 영향이 커졌고 많은 발견이 이루어졌다.

여기에 독일의 현상학의 발달은 감각의 기술과 관찰에 있어서 생물학적 기초를 강조하였다.

시각과 청각에 대한 많은 중요한 발견이 생리학자들에 의해 이루어졌다. 이러한 배경에서 Weber가 등장하여 시각뿐만 아니라 촉각도 중요하며 심리학적 문제에 대하여 생리학적 배경에서 실험적 접근을 할 수 있다는 것을 보였다.

그는 Leipzig대학에서 촉각을 비롯한 감각생리에 대한 실험을 여럿 하면서 그의 연구 결과와, 이전 학자들과 동료 학자들의 연구 결과를 하나의 통일된 법칙으로 수렴하였다. 그가 다른 감각에 대한 연구도 하였으나 그의 연구는 주로 촉각에 대한 연구였다. 그는 촉각을 압각, 온도감각, 위치감각(Ortsinn)으로 나누고 이 감각들 사이의 관계와 각 감각 내에서의 변이성에 대해 관심을 가졌다.

감각은 질과 정도가 변화하는데, 공간적 특성은 감각과 마음의 활동 사이

의 관계에 의존한다고 보았다. 마음은 신경흥분의 공간적 패턴을 해석하는 것이 주 업무라 생각하였다. 그의 식역 연구나 jnd 개념의 발견도 마음이 이러한 일을 어떻게 하는가를 발견하려는 탐구에서 비롯된 것이다.

- 촉각에서 2점 상이의 거리 지각 - 식역

- 마음은 3단계로 보고 ; 1. 한 점 자극 보고, 2. 애매한 인상 보고, 3. 두 점 자극 보고. 고로 식역, Limen이라는 것이 있다.

- ‘감각 원(circle)’ 가설 - 감각신경들은 원들을 이룬다. 만일 두 자극이 같은 신경섬유 집단 원 내에 떨어지면 한 자극으로 지각한다. 이러한 해석은 마음이 하는 것이다.

- 가장 중요한 기여는 무게 감각에 대한 근육감각(공통감각의 하나) 연구에서 비롯. 두 무게의 차이 변별 실험 -> 자극의 무게의 크기에 대해 반응하는 것이 아니라 두 무게의 차와 표준자극의 절대적 무게의 비율에 대해 반응함을 발견.

- 이러한 상대성이 근육감각 이외에 시각 등에서도 나타남을 발견

- 이 비율이 각 감각내에서 대체로 상수임을 발견

- 법칙: just noticeable difference = $\Delta St / St_s = C$

- 이 법칙이 모든 경우에 적용된다고 생각

- > 후의 다른 학자들이 지지않는 결과 발견 ; 중간 범위의 자극에만 적용됨

- ** Weber의 중요성은 그의 법칙의 정확성에 있는 것이 아니라

- 심리학에서의 실험적 연구를 시작시킴에 있다. 심리학적 물음에 대해 실험적 접근을 개념화하고 실제로 여러 가지 문제를 실험적으로 연구할 수 있음을 보임. 생리학 실험실에서 심리학적 문제들을 체계적으로 실험적으로 접근할 수 있음을 보임 - 수리화의 구체적, 실험적 예를 보임

<<*Gustav Theodor Fechner* >>

<http://psychclassics.yorku.ca/Fechner/wozniak.htm>

Introduction to Elemente der Psychophysik

Gustav Theodor Fechner (1860)

Robert H. Wozniak

Fechner, Gustav (1801-1887)

German philosopher and physicist, founder of psychophysics, educated at Dresden and Leipzig. He became professor of physics at Leipzig in 1834 but was forced by ill health to leave in 1839. Thereafter he devoted himself largely to the study of the relationship between body and mind, although under the name He formulated the rule known as Fechner's, or Weber's, law, that, within limits, the intensity of a sensation increases as the logarithm of the stimulus. : Elementen der Psychophysik (1860).

- 생리학자들과 분트의 교량 역할
- 새로운 심리학의 기초를 놓고/ 그의 방법이 현대에 까지 존속함
- Leipzig의 물리학자로서 물리학과 화학적 방법에 능통. 그러나 그의 신비적 기질과 자연철학에 대한 흥미로 인해 자연과학에서의 유물론적 기계론에 대해 비판적이었으며, Fichte, Schelling 등의 자연철학에 대한 그의 관심과 그의 인본주의적 기질과, 심신론에 대한 데칼트의 이원론적 물음에 대한 생각과, 물리학자로서의 방법론적 배경의 네 요소들은 그의 내부에서 계속된 갈등과 긴장을 일으켰고 이를 어떠한 방법으로건 조화, 해결하려는 노력을 하게 했고 그 결과로 물리학적 방법을 도입하려는 시도를 함.

- 심적 현상의 기본은 감각. 고로 심적 현상의 변화는 감각에 의해 측정.
- 그러나 감각은 직접 측정 불가하고 단지 감각의 강도의 변화(출현과 부재; 차이-동일)에 의해 측정 가능.

- 그러면 감각의 강도의 변화는 어떻게 측정?
 - >심신론의 문제에 대하여 이 둘의 관계를 어떻게 해결할가를 고민중, 의식적 사건은 신경계와 두뇌의 사건과 상관 있으니까 ,
 - 이 둘 사이의 관계를 수학 등식 형태로 세울 수 있다면 이는 심신론의 문제를 해결하고 마음과 신체의 identity를 확립할 수 있다고 생각함.

- 이 관계성/ 대응성 함수 등식이 심적 상태의 변화를 측정 가능하다고 봄. 즉, 물리적 자극 에너지(강도)의 변화와 그에 상응하는 감각강도의 변화 사이의 관계성으로 표현 가능. Weber가 이미 제시한 공식에 더 대수적 연산을 가하여 자극과 감각반응 사이의 관계를

$$S = k \text{ Log } R$$

로 표현하고 이를 Weber의 법칙이라고 명명함. jnd와 감각의 단위 개념을 제시. 이 공식이 일단 형성된 후 이를 실험에 의해 검증하려 함.

<=:이에 종합된 사상들: 감각주의, Weber 법칙(그 이전에는 명료히 형성되지 않음), Leibnitz와 Herbart의 식역 Limen개념, 자연과학에서의 실험법, 프랑스 확률수학,

이들을 합하여 정신물리학 출발시킴 - 심신 사이의 함수적 관계/ 의존적 관계에 대한 엄밀 과학. $\Psi = f(\Phi)$

- 이러한 Fechner의 정신물리학적 체계에 대하여 비판 일음;
 - ㄱ. 정말 감각을 측정하는 것인지 아니면 자극을 측정한 것인지
 - ㄴ. jnd의 동등성에 대한 가설이 경험적으로 논리적으로 타당한 것인지
 - ㄷ. 같은 함수를 모든 경우에 적용 가능한가
 - ㄹ. 감각을 직접 아니면 간접적으로 측정하고 있는가

이러한 비판은 결국 정신물리학의 방법을 세련화시켰다. 그러나 중요한 것은 이 공식, 이체계가 정확하느냐의 문제보다도 현대 실험심리학의 정초와 발전에 있어서의 그의 영향의 문제이다.

- 심리현상에 대하여 수학적 함수를 적용한 새로운 측정법을 생각해내고, 발전시키고, 확립시킴으로써, 그 이전까지는 애매한 내성으로만 분석하던 감

각을 객관적으로 탐구하고 간접적인 방법으로 측정할 수 있게 함으로써, 심리학의 가능성과 실제성을 보여준 것이며 양적 실험심리학의 토대를 놓아 심리학이 과학이 될 수 있게 한 것이다.

- 마음 = f (자극): ‘자극의 함수로서의 심적 반응’이 현대 심리학 방법의 모델이 됨

기본 가정; 감각은 측정 가능/ 모든 감각에 0점이 있음 / jnd들은 동등.

limen, 절대식역, 차이식역의 개념을 공고히 하고, 3개의 정신물리학적 방법 발전시킴. 현재의 심리학에서 신호탐지이론이 가미된 형태로 살아 있음

outer psychophysics - 자극과 신경 흥분 사이의 관계성

inner psychophysics - 마음과 그 바로 직전의 흥분 사이의 관계성 (Weber법칙)

<< Herman L.F. von Helmholtz >> circa 1860

http://en.wikipedia.org/wiki/Hermann_von_Helmholtz

Helmholtz는 Fechner를 이어서 실험과학으로서의 심리학이 되는 기초를 닦았다. 그는 물리학자이며 생리학자였으며, 심리학을 독립적 과학으로 생각하지 않고 실험생리학의 일부로 생각하였다. 그러나 그의 넓은 관심, 그의 엄밀한 기계적 관점의 실험과학에의 배경, 그의 노력 등은 수많은 실험 결과들을 산출하여 후세의 Wundt 등의 학자들이 심리학에서 어떠한 종류의 문제들을 실험으로 접근할 수 있는지를 보였다.

Haller - 신경충격의 속도를 측정하려 함

Johannes Mueller - " 측정 불가하다고 생각함 (빛처럼 빠르다)

Helmholtz - 개구리에서의 신경충격의속도를 측정함 - 30m/초

- 신경충격이 즉각적으로 전도되지 않는다는 이 발견은 감각이나 반응이 즉각적인 것이 아님을 보였고, 그렇다면 신체와 마음 사이에는 확실한 단계적 과정들이 있음을, 그리고 이 단계과정들을 심리학에서 연구할 수 있고 하여야 함을 보여주어 이후의 심리학의 연구의 결정적 영향을 주었다. 마음의 핵심적 요소를 실험으로 포착할 수 있음을 보인 것이다. Donder의 반응시간 연구와 함께 후대의 연구의 방향을 결정함

- Specific Fiber Energies - 각 감각 신경섬유들은 그 독특한 에너지와 질이 있으며, 감각은 각 특수 신경의 특성을 자각함으로써 이루어진다. 이것은 동일한 감각 내에서의 질적 차이에도 적용되며, 특히 색깔지각에서 드러난다.

- Handbuch der physiologischen Optik (1856-66)

시각에 대한 이전의 물리학적, 생리학적, 철학적 연구들과 자신의 연구들을 총합하여 시지각 과정을 설명하고 후대의 연구자들에게 무슨 물음들을 어떻게 접근할 것인가를 보임

- 색깔의 3색 이론

- 청각: Tonempfindungen 1863 - 청각의 거의 모든 문제 다룸
Pitch perception 이론 - place theory
여러 용어, 개념과 그에 따른 경험적 현상 제시
- 경험주의의 주장 - Kant에게서 배웠으나 영국의 Locke의 경험주의를 수용함

시공간에 대해 Kant, Mueller와는 달리 경험적 이론을 제시 - 시공간은 학습된 것임. 자극 자체에서 주어지지 않는 것은 무의식적 추론에 의한 (unbewusste Schluss) - 과거 경험 지식에 의해;

Perzeption - 무의식적 추론 이전에 감각 패턴에 의한 지각

Anschauung - 무의식적 추론에 의한 지각

Vorstellung - 지식/관념에 의한 표상

* 이러한 모든 것으로 심리학의 물음들과 그 해결 방식을 정함

- Fechner는 심리학에서 측정의 과학적 방법을 사용할 수 있음을 보였고,

- Helmholtz는 실험실에서 심리 현상에 대하여 과연 무엇을 할 수 있는가, 어떠한 문제들을 Fechner의 양적 방법으로 접근 할 수 있는가를 보임

- 이제 남은 과제는 이러한 심리학적 물음들에 대하여 양적 실험법을 적용하는 추세를 따라 이를 궤도에 올리고 심리학을 독립적이고 자립적인 과학으로 형성시키는 작업이 남음. 이것이 Wundt가 한 일

비판: - 신경생리적 기제를 찾으려 안함

- 무의식적 추론의 문제 - 의식이 안될까? vitalism

- 경험적 규칙들(Weber의 범칙 등)을 활용 안함

<< Donders >>

감산법 - 심적 과정을 감산법에 의해 반응시간을 측정하여 간접적으로 측정 가능함을 보임. mental chronometry 발전시킴

<< Wundt >>

위의 연구들이나 이 당시의 심리학 관련 연구들은 심리학적 연구로 수행되지 않았음. 이들도 정통 심리학자가 아니었음. 물리학자, 생리학자였고, 이들의 연구 결과들도, 물리학, 생리학, 철학 등에 산재해 있었지, 체계적으로 별도로 독립적으로 집적되거나 통일성 있는 의미가 주어지지 않았다. 남은 작업은 종합하는 일이었고 이를 Wundt가 하게 된 것이다.

Leibnitz-Wolff-Kant-Herbart의 형이상학의 전통에서 교육을 받은 Wundt였으나 실험생리학의 시조 Johannes Mueller의 제자였고 du Bois-Reymond의 생리학, Magnus의 물리학, Helmholtz의 물리학, 생리학, 심리학적 실험 등에 영향을 받았다. 따라서 독일의 형이상학과 영국의 경험주의(Mueller & Helmholtz 를 통해)가 융합되어 Wundt에게서 새로운 과학, 실

협적이고 생리학적인 심리학이 탄생한 것이다.

3.9.

<< 생리심리학의 역사 중요 학자 목록 >>

A. Ancient philosophers

1. Hippocrates
2. Aristotle
3. Galen

B. Renaissance

1. da Vinci
2. Vesalius
3. Harvey
4. Descartes

C. Anatomy and physiology

1. Haller
2. Bell & Magendie
3. Muller
4. Gall
5. Broca
6. Flourens
7. Lashley

D. Electrophysiology

1. Galvani
2. Volta
3. Helmholtz

E. Neuroanatomy

1. Golgi
2. Ramon y Cajal

F. Synaptic transmission

1. Sherrington
2. Bernard
3. Dale
4. Loewe
5. Hebb

- 기술의 발달, 시대 정신, 위대한 연구자들의 조합으로 발전

Empedocles - 혈액이 pneuma를 운반

Hippocrates - 체액 체계

Aristotle - heart/ cool

Herophilus - brain is the seat of intelligence

신경: 흰색- 감각/ 회색- 운동

Erasistratus - spirit변환 체계

기원전 5세기 - 두뇌가 중심 기능체임을 앎/ 뇌의 감각 영역 논의가 있었음

기원 후 2세기 -

Galen - 뇌가 마음의 자리

감각/ 운동 신경의 구분

3개의 Pneumas ; 심장-vital spirit- 뇌 - animal

spirit-간장-natural spirit

Hippocrates 체계의 유지 - 체액 이론

----- 18, 19 세기의 생리학 -----

1600년대 Harvey - 생리학의 실험적 연구

혈액 순환; 신경이 관이 아니라 solid; 새로운 체계

da Vinci

Vesalius - 의학 그림/ 현대 해부학의 시조

Descartes - 그림/ 체계 -> 특수신경이론의 선구/ 골상학-뇌기능분화의 선구

18세기 - 중추신경계에 대한 관심 높아짐

Haller - 신경적 삶 - 교과서 - 근육의 불수의적 움직임

Whytt - 반사 - 감각은 거울처럼 반사된다

척추/ sentient principle

Galvani - animal electricity - 근육에서 전기 생김을 처음 보임

1791 신경근육 전기 전도 (동물전기)

19세기

Volta - 전기 생성; 동물전기가 아님을 주장/ 동물섬유없이도 생성 가능

Bell - Magendie -- 모든 신경은 운동 아니면 감각 신경으로 구분

자율신경계와 수의적 신경계

Du Bois Raymond- polarization; 측정가능; 전기 전도

Bernstein - negativity

Hall - 척추 신경에서의 반사reflex / 4 신체운동

Pflueger - 의식은 신경계 전체가

J. Mueller - Doctrine of Specific Nerve Energy - 각 신경이 특정 감각 경험과 연합됨
이 때까지 뇌의 대부분의 기능은 뇌실ventricles에 돌렸고, 대뇌피질의 회백질 물질의 중요성은 알려지지 않았음

von Helmholtz - 처음에는 전기 전도 속도 측정 불가능하다고 생각함, 후에 측정

Weber - 가능하다고 생각함

< 뇌기능 국재화localization >

Gall(1810) - 개인의 심적 특성은 뇌의 부분(특히 앞쪽)에 의존

- 첫 뇌생리학 책의 시도/ 37개의 심적 능력

- 심적 능력들은 각각 뇌의 다른 부분과 관련 <- Reid의 개념

- 유전적 발달

- 골상학 출발시킴 - 사이버 과학 - 통계 사용 안함, 주먹구구식

그러나 심적 기능의 다른 측면들을 뇌의 다른 부분들이 담당한다는 localization 사고의 조장 업적

Rolands(1809) - 뇌의 전기 자극과 그 영향

Flourens - 뇌의 다른 부분이 다른 일을 한다

- 조직섬유의 손상ablation방법 개발

- 뇌의 부분 기능 localization에 대한 최초의 실제적 이론

소뇌 - 운동조정; 중뇌/연수 - 생명센터 ; 뇌반구 - 제거된 양이 기능 결정

- 고등정신 기능

action popre - 특수 부위별 기능

action commune - 공통 기능 --> mass action theory of Lashley

Broca(1861) - 좌뇌 - 언어 <- Flourens이론의 첫 증거 발견

Fritsch & Hitzig (1870) - motor area

Munk(1880) - sensory area

Jackson - 간질병 뇌 부위 확인/ 실어증/ 기능의 진화적 관점

1858- Gerlach - staining method

1873- Golgi - staining method/ degeneration method

신경세포 이론

Cajal - 염색법1889/ 세포체 이론/ 시넵스 이론/ 시각 갱글리온 세포 구분

-----1850 당시 Wundt에게 알려진 바 -----

감각과 운동 신경의 구분/ 척추/ 전기/ 반사 / 대뇌 기능 국제화/ 두뇌의 일부분 측정

3.10.

<< 진화론 >>

Buffon

Ussher - age of the Earth

1800 Darwin, Goethe, Oken,

Lamarck - 획득 형질의 유전

1850 Charles Darwin - 인간 생명과 동물 생명의 연속선

진화론의 중요 이유 1; 동물과의 연속선

2. 동물에 대한 광대한 연구

Wallace

Spencer - 인간, 동물, 사회의 진화, 연속선; 동질성에서 이질성으로

1872 Spalding - 동물의 본능적 행동/ imprinting 기술함

1882 Lubbock - 첫 동물 행동 실험적 연구 - 동물행동의 위계성/ 벌의 행동

1883 Romanes - 동물 지능 - 학습, 일반 지능, 집짓기

동물지능에 대한 첫 방대한 책

동물행동에 대한 일화적 관찰

그러나 동물 학습 행동은 없었음

Galton - 지능 이론/ 인간 실험

3.11. 과학 발전사와 심리학: 종합

*** 심리학이 철학에서부터 독자적인 문제를 가지고 독립하고자 하는 경향이 일어 났으나 방법론적인 문제로 독립하지 못하고 있었다. 한편 18-19세기의 실험생리학은 뇌와 신경계에 관련된 연구를 하면서 감각과 지각 등의 심리화적인 문제들을 생리학적으로 실험적으로 연구하고 있었다. 많은 데이터, 개념, 이론, 방법들이 쌓이고, 내성법에 의해서만 접근하던 심리현상을 엄밀한 실험법을 적용하여 물리과학적 방법에 의해 실험실에서 연구할 수 있음을, 심리학적 문제와 연결되어 독립적인 학문으로 일어설 수 있을 가능성을 제시했다. 심리학은 실험생리학 내에서 자라면서 방법론을, 그리고 주제와 방법론의 연결을 테스트하고 있었던 것이다. 심리학이라는 독립적인 주체가 없는 채로 진행되고 있었던 것이다. 이를 하나의 통합으로 재구성해 낸 것이 분트다.

<영향준 사조들 >

1. 독일생리학에서의

17세기-19세기의 reflex 연구

감각운동신경의 구분

뇌의 부분과 심적 기능 연결 연구 - 골상학 등

신경전도/ 감각생리적 기제 연구

생리학의 실험적 방법

"Principles of Physiological Psychology." :Wilhelm Wundt

<http://www.blackmask.com/books80c/wunphy.htm>

2. 영국 연합주의 - 경험론/ 실험론/ 내성법/ 연상의 이론/ 감각 강조/ 심적 화학

3. 반응시간 연구 - 천문학의 개인 등식 연구

Donders의 감산 반응시간 법

4. Weber-Fechner- Helmholtz의 정신물리학 전통

- 수학적 접근/ 실험법/ 실제 구체 연구 사례

5. 진화론 - 경험적 방법

6. 프랑스 유물론과 수학/ 엄밀과학의 강조

7. Herbart - Lotze- Mueller- 심적 상태의 수량화

그는 Herbart식의 심리학의 개념을 습득하고, J.S.Mill, Bain, Mueller, Fecher, Helmholtz 등의 경험주의와 실험 주창론에 영향을 받고, Fechner식의 물리적 과정과 심적 활동을 연결시키는 접근에 영향받고, 생리학이 실험실 중심의 실험법을 중심으로 독립된 과학으로 형성된 것에 영향 받아, Wundt는 이러한 모든 관점들이 철학, 생리학, 물리학 등에 흩어져 있는 것을 집적하여 융합하고 이에 하나의 통일성 있는 의미를 주어 심리학이라는 독립적 실험과학을 창립한 것이다. 그는 심리학이 직접적 경험의 과학이라고 생각하였다. 직접적 경험인 의식 경험을 요소로 분석하고 이의 연결 법칙을 찾는 것이 심리학의 과제라고 생각하였다. 이러한 분석과 재통합은 관찰법에 의해 수행되며, 이 관찰법은 단순히 영국 연합주의자들이 사용하던 그러한 내성법이 아니라, 체계화된, 훈련된 내성법이었다. 자극의 변이(자극의 도입, 제거, 자극강도와 질의 변이)에 대한 실험적 통제에 의해 일어나는 직접적 경험을 감각적 요소로 분석하는 것이었다.

- 실험실 설립

- 실험들 ; 감각 지각 - 말초 시각/ 촉각/ 색깔 대비/ 잔여심상/ 착시

; 정서의 3 차원성

; 주의 - 복합과제

; 연상 연구

; 반응시간 연구 - 후대에 가장 강한 영향 줌

이는 Herbart's coplication concept, Helmholtz's speed of nerve

conduction,

Donders' subtraction method의 융합이며 후대의 연구의 틀을 제시함

이는 ==>Donders 선택 반응 개념

심적 계시법(計時法)/ (Mental Chronometry)

http://en.wikipedia.org/wiki/Mental_chronometry

Donders의 실험

http://en.wikipedia.org/wiki/Mental_chronometry#Donders.27_experiment

Donders의 생애

<http://www.ru.nl/donders/@779098/pagina/>

4장. 과학과 설명1: 인과성 개념

4.1. 과학과 설명: 서론

과학에서는 어떤 자연현상이 무엇인가, 어떠한가를 기술하는 것과 그것이 왜 그러한가를 설명하는 것이 그 근본 특성이라고 할 수 있다. 그런데 현상이 어떠어떠하다는 것의 기술자체가 그 현상이 왜 그러한가 까지를 설명해 줄 수 있는 경우도 있지만 대부분의 경우, 기술은 설명을 줄 수 없는, 설명의 한 부분적 단계라고 생각할 수 있다. 왜 그러한가 하면 설명에서는 부분적 낱개의 기술들이 상호 관련성을 가지고 조합되어 공통적 초점에 수렴하므로써, 단지 무엇이 일어나는가를 이해하는 수준을 넘어서, 왜 일어나는가를 보다 넓은 관점에서 여러 수준의 법칙에 의해 상세하게 이해할 수 있게 하기 때문이다(von Wright, 1971). 따라서 과학의 기본 목적은 현상의 설명에 있다고 볼 수 있겠다. 그렇다면 과연 과학적 설명이란 무엇이며, 자연현상의 무엇을 설명하는 것이며, 어떻게 설명하는 것이며, 그러한 설명의 타당성은 어떻게 주어지는가?

설명 개념은 과학 철학자들 간에 다소 다른 정의가 내려지고 있으나(Hempel, 1966; Taylor, 1970; Weimer, 1979; Achinstein, 1983; Salmon, 1984), 일반적으로 ‘왜?’라는 물음에 대한 대답이라고 볼 수 있다. ‘왜 한 현상은 그러한가, 왜 현재의 상태특성을 지니고 있는가, 왜 그러한 것이 일어났을까?’ 또 ‘이것이 일어날 때 저것은 왜 일어나는가?’ 등의 물음에 대한 대답이다. 그러한 대답은 항상 현상의 부분과 부분, 그러한 현상과 그러하지 않은 현상, 그러한 현상과 다른 어떤 속성, 조건들과의 관계성에 대한 대답이 된다. 그리고 그 관계성은 현상의 어떤 하나의 경우에만 적용되는 것이 아니라 동일한 종류의 모든 경우에 적용되는 관계성인 것이다. 즉 어떤 일반적 법칙에 의해 지배되는 관계성인 것이다. 따라서 설명이란 문제의 사건, 현상을 가능하게 하는 어떤 것과 그 사건, 현상간의 관계성을 밝히는 것이며 그 관계성이 보편적 일반화의 법칙임을 밝히는 것이다. 구체적으로 이 관계성을 어떠한 절차와 논리에 의해 밝히는가 그리고 이 관계성이 어떠한 관계성인가에 대한 기본 입장에 따라 서로 다른 설명의 이론들이 제기되었다.

이 이론들 중에서 과학적 설명이론의 출발점이 된 것은 Hempel(1964; 1965)의 입장이다. Hempel은 연역-법칙적(Deductive-Nomological) 설명이론과 귀납-통계적(Inductive-Statistical) 설명이론을 제기했다. Hempel은 어떤 현상의 과학적 설명의 형식적인 구조는 3개의 요소로 구성되어 있다고 본다. 그 첫째는 어떤 특정사건, 현상을 기술하는 진술 E와 둘째로 그 사건에 선행되거나 원인으로서 연결된 사건들, 조건들의 진술인 $C_1 \sim C_n$, 셋째는 ‘ $C_1 \sim C_n$ 의 진술들에서 기술된 사건들이 일어나거나 조건들이 충족될 때마다 다른 사건 E가 반드시 일어난다’는 내용의 법칙적인 보편적 일반화의 진술 $L_1 \sim L_r$ 이다. 여기에서 어떤 현상 E와 어떤 조건 $C_1 \sim C_n$ 사이에 보편적 일반화 법칙 L_r 이 적용되는 관계가 성립된다는 것을 제시하는 것이 바로 바로 설명이 되는 것이다. ‘연역-법칙적’ 설명에서는 법칙 L_r 이 확실성을 지닌 연역적 법칙이고 ‘귀납-통계적’ 설

명에서는 법칙 L_r 이 확률적 법칙이 된다. 여기서는 설명항이 주어졌을 때 피설명항이 필연적으로 발생함을 추론하는 것이 아니라, 결과 사건이 발생할 가능성이 매우 높거나(highly probable) 실제로 거의 확실하다는 것을 보여주는 것이다. 현상과 현상과의 법칙적 관계를 이러한 논리에 의하여 설명될 수 있다고 본다면(물론 다른 설명논리에 의한 설명도 있을 수 있지만), 그러면, 현상과 그러한 현상이 일어나기 위하여 전제되는 조건 사이에 관계는 어떠한 관계이며, 그러한 관계가 존재한다는 것은 어떻게 추론할 수 있을까?

4.2. 설명 개념의 과학철학적 이론들

4.2.1. von Wright의 설명에 대한 관점

< 설명과 이해 >

과학적 탐구 _ 기술
 이론 형성 -- 예언
 설명

* 이들을 각각 분리 곤란

과학철학의 두 흐름

- Aristotelian -- teleological, finalistic
- Galilean -- causal, mechanistic

19-20세기 - 두 주요 흐름

1. positivism - Miller, Comte, Hume - Galilean

- 주장들
1. idea of unity of scientific investigation
 2. 엄밀한 자연과학이 방법론적 이상적 모델
 3. causal explanation - general laws

2. Hermeneutics

- anti-positivistic; 근본적으로 실증주의 논지를 반대하고
- 설명(Erklärung)보다는 이해(Verstehen)를 강조하며 이해는 지향성(Intentionality)이 개입된다고 봄
- 형상을 목적론적으로 이해가능한것으로 만드는 것에 설명의 본질이 있지
- efficient cause에 대한 지식에 의해 예언하는데 있지 않다고 봄
- Hegel- Aristotelian

4.2.2. 설명의 유형

- D. Taylor
1. what explanation - what they are
 2. reason explanation- logical inference
 3. scientific explanation - why something happens

E. Nagel

1. Deductive model - 어떠한 전제에 대한 논리적 필연의 결과로서 어떠한 설명이 되어야 할 현상이 추론되는 방법

2. Functional, Teleological Explanation - 한 단위가 그것이 속하는 체계의 어떤 특성을 유지 또는 현실화하는 기능에 의해 설명 (폐; 숨쉬기 위해)

3. Genetic explanation - 진화, 유전자에 의해 설명

4. Probabilistic explanation- 전제가 어떤 요소의 집합에 대한 확률적, 통계적 가정을 지니고 있음과 관련하여 설명; explicandum은 그 한 예로서 설명됨

이는 귀납적 설명임

1. principle of accumulation- 지식 추가 집적

2. principle of induction-

3. principle of instance confirmation- 현상이 관찰된 사례 수에 비례

설명 - 의미론적 설명 - 의미를 명확히 하여 설명

과학적 설명 - 한 진술이 참임을 밝힘을 통해 설명

해석= 의미론적 설명 + 과학적 설명

4.2.3. 설명과 기술(記述)의 차이

실증주의에서 -- 법칙은 단순히 기술하지 설명하지 않는다고 봄

현대과학철학에서 - 법칙은 기술, 설명함

기술 자체가 ‘how’를 기술함으로써 why를 제시할 수도 있다.

그러나 설명은 맥락적 설명이다.

또 설명은 조합된 기술들이라 할 수 있다. 부분적 기술들이 상호관계성을 가지고 조합되어 공동 초점에 오게 한다. 그로 인해 단지 무엇이 일어나는가를 이해함을 넘어서, 왜 일어나는가를 보다 넓은 관점에서, 상세하게 이해할 수 있는 것이다.

4.2.4. 이해와 설명의 차이

understanding is a heuristic device for explanation

설명 - 이해가능하게 함,

이해가 있으나 설명은 없을 수 있다. 친숙성에 의해 이해가 되나, 친숙성을 부여한다고하여 이해가 되는 것은 아니다.

< 설명의 기능 > 진정한 설명은 예언을하고, 현상을 생성해야한다는 것은 터무니 없는 이야기이다. 설명은

1. partial - 모든 요인, 변인들이 다 고려되지 않음

2. conditional - 특정 범위의 현상에만 적용됨

3. approximate - 엄밀하지 않음

4. indeterminate - 특정 예의 적용에 있어서
5. inconclusive - true why가 아니라, 왜 그럴 가능성이 있는가를 설명
6. uncertain - 일부만 검증 가능
7. intermediate - 모든 설명 자체가 다음 단계, 다음 설명 수준에 의해 설명되어야 함
고로 regressive임 - 다음 단계의 설명은 또 그 다음 단계의 설명에 의해 설명되어야 함
8. limited - 모든 맥락에 항상 적용은 불가

<relation & explanation>

There is no such thing as 'knowing' anything absolutely and in and of itself.

과학의 목적은 한 현상을 타 현상과의 관계성에서만 이해하는 것

관계성: 고정된 순서, 질서를 지닌 사상들의 집합

방향성과 크기를 지닌다

이론: 변인들 사이의 특수 관계성을 체계있게 진술해 놓은 명제

4.2.5. 과학적 설명

인과적 설명 중심

- 어떤 현상을 관찰하고
- 그 현상이 왜 일어났는가를 밝히기 위해
- 선행 사건을 찾고
- 그 선행사건이 일어나면 반드시 어떤 후행현상이 두따른다는 한 예를 찾고
- 이에서 일반적으로 보편적 $\Gamma \rightarrow \Delta$ 로 추론하여 설명하고
- 다시 이에서 특수 예들의 $\Gamma \rightarrow \Delta$ 를 설명함

4.2.6. 과학의 이론적 기능

- 한 현상과 다른 현상과의 관계성을 발견하므로써 자연현상에 대한 설명을 마련해주는 것이다. 이러한 관계성은 일반 법칙하에 들어가는 것이기에, 현상이 어떤 일반적 법칙에 의해 지배된다는 지식을 획득하자는 것이다. 이에 의해 예언과 통제가 가능해짐
- 자연현상을 과학적 법칙에 의해 설명하는 것이 목적

4.2.7. 설명의 단계

1. 설명되어야 할 사실, 현상의 진술
2. 이 사실이 일반적 법칙에 의해 연결된 다른 사실 또는 일련의 사실들을 진술함
이 경우 이것이 1단계의 현상에 선행되는 것이라면 우리는 2단계의 사실들은 원인으로 간주하고, 1단계의 사실을 결과로 간주하여 둘 상이에 인과관계가 있음을 진술한다.
3. 2단계의 일반법칙을 설명할 수 있는 고차수준의; 법칙을 진술하고, 거기에서 2단계의 일반법칙을 연역할 수 있음을 보인다.

4.2.8. 만족할만한 설명

원인과 결과라는 개념을 회피하고

설명되어질 것(explanandum: 피설명항; ed)

설명하는 것(explanans: en)

1. defines the ed
2. links the ed to something which is called the 'cause'
 - 그러나 원인이라는 개념의 정의에 문제가 있음
 - 고로 그대신 sufficient conditions의 개념을 사용
3. general statement must be relevant
4. what explanation(non-analytic)을 사용하지 말 것
5. empirical nature -경험 가능한 것을 다루어야
6. must specify the connection. - $a \rightarrow b$
7. must have universal applicability (보편적 일반화 가능성)

1. ed은 en의 논리적 결과이어야 한다
2. en은 보편적 법칙을 지니고 있어야 하고, 이 보편적 법칙은 ed을 명제로서 도출하기 위해 필요한 것이라야 한다
3. en은 경험적 내용을 지니고 있어야 한다. 즉 적어도 원칙적으로 실험 또는 관찰에 의해 검증될 수 있어야 한다.
4. en을 이루는 명제는 반드시 참이어야 한다.

그러나 위의 원리론 '모든' 경우보다는 '확률적' 형태의 법칙으로 간주해야 한다.

4.2.9. 심리학과 설명

Millers는 주장하기를, 현상에 대한 설명을 준다는 것을 학문적 과제의 본질로 삼고 있는 과학으로서의 심리학에서는 그 설명이란 것이 무엇이며 어떠한 과정을 통해 이루어지는가를 '설명'해야 하는 재귀적 역할을 지니고 있다. 인지심리학자들은 과학으로서의 심리학적 설명을 구성해야할 뿐 아니라, 설명의 인지심리학적 과정을 밝혀야 한다. 인지심리학자들은 인지과학의 틀 속에서, 사람들이 설명적 가설을 어떻게 형성하고, 설명적 가설 중에서 특정 가설을 선택하는 과정들에 대한 연구를 진행하였다. 이들 연구는 설명의 과정이 요소 사건에서 유관 차원을 분리시키는 과정, 기본 요소 개념을 규정하고 세련화하는 과정, 개인적 신념을 적용하는 과정, 신념의 재구성 과정 등의 여러 과정들이 내포된 복잡한 기제임을 드러내었다(Miller, 1990). 뿐만 아니라 인지적 학습이 설명에 기초한 일반화의 형태로 이루어짐과 추리의 본질이 설명에 기초해 이루어짐을 보였다. 과학적 설명이 단순하지 않은 가설형성 과정과 가설평가 과정으로 이루어져 있음을 보이는 이러한 연구들은 아직 그 연구가 초보적 단계에 있지만, 과학의 한 가지인 인지심리학, 인지과학이 과학의 기본 개념인 '설명'이 무엇인지를 앞으로 밝힘에 따라, 설명 개념이 재구성되어야 할 가능성을 시사하고 있다.

이러한 문제보다도 당장 여기서 논의되어야 할 것은 ‘설명’ 개념 자체에는 우선 문제가 없다고 잠정적으로 간주한다면, 과연 어떠한 설명 원리를 과학이, 심리학이 채택해야 하느냐의 문제가 남는다. 전통적 과학은 앞서 기술한 바 처럼, 기계적 결정론에 기초한 ‘인과적 법칙적’ 설명이론만이 과학적 설명이라고 주장하고, 전통적 심리학은 이를 글대로 도입, 적용하였다. 이러한 인과적 설명이론은 특정 시공간을 넘어서는 보편성, 규칙성, 외적 관찰가능성을 현상의 인과적 설명으로서 규정한 것이다. 그러나 언어와 사고에 대한 언어심리학적 연구결과와 인지사회심리학적 연구결과들은 이러한 식의 설명이론이 심리현상을 충분히 설명하기에 역부족함을 보였다.

4.2.10. 설명 개념에 대한 과학철학적 접근 역사의 요약

W. Salmon. Four decades of scientific explanation. pp. 3-219.

과학적 설명의 40년

첫 10년 (1948-57)

- Deductive-Nomological Model
- + 역사적 설명, 목적론적, 기능적 설명

제2기(1958-67)

- 반론의 제기
- 통계적 설명 - Deductive-Statistical Model
- Inductive-Statistical Model

제3기(1968-77)

- Statistical Relevance Model
- Dispositional Theory (Inductive Explanation)
- the end of era

제4기(1978-87)

- └ new foundations
- pragmatics of explanation
- causal relevance

제5기

- 통일된 의견은 없음; 그러나 대체로 동의하고 있는 점들
- 1. 과학철학이 설명이론을 줄 수 있는가, 주어야 하는가에 대하여 4기의 회의를 벗어나 인정을 하고 있음
- 2. 논리실증주의, 연역-법칙적 설명이 중심된 60년대의 ‘received view’ 통념적 관점이 경쟁력이 없음을 대체로 인정. 현재의 연역주의는 이전의 확률적 설명에 대한 팽창주의적 관점을 버리고, 연역적 설명의 본질에 대한 이해가 필요함을 인정함
- 3. 형식적 엄밀성을 통해, 설명이론을 형식적으로 제기하려는 경향의 감소
- 4. 설명의 화용론의 중요성에 대한 인정. 이점이 전통적 관점에서는 다루어지지 않았음

현재의 설명이론의 주류는

pragmatism
deductivism
mechanism

- unification thesis - 별도의 독립적 가정을 줄일 수록 현실에 대한 이해는 증가

-coherent world picture의 구성, 그리고 이에 개별 현상을 맞춰 넣어 이해

설명적 지식이란 기술적 지식을 초월하는 별개의 것이 아니라, 세상 지식을 가장 효율적이고 coherent하게 조직화하고 체계화하는 작업이다. 과학적 이해란 하나의 과학적 세계관(scientific Weltanschauung)을 지니는 것이고, 이 세계관에 각종의 세상현상과 우리의 체험이 어떻게 맞아들어가는가를 보는 그러한 것이다. 이 세계관은 결정론적 세계관일 필요가 없고, 확실적인 법칙을 배제할 것도 없다. top-down적 접근의 설명이론이다.

반면에 인과론과 화용론의 논의에서 화용론을, 즉 인과가 일어나는 맥락을 고려하지 않고도 설명할 수 있다는 기계론적 입장이 제시되었고 causal/mechanical, 이 입장에서는 현상을 숨겨진 기계적 기체에 의해 설명하려 한다. 화용론, 통일론을 도입하지 않고 블랙박스의 숨겨진 작동원리를 밝히려는 'bottom-up' 적 접근이다.

이 두 접근이 양립불가능한 것이 아니다. 과학적 이해란 복잡한 일이며, 거기에 상이한 측면이 있다는 것을 부정할 이유가 없다. 서로 다른 설명이 동일 현상에 대한 다른 종류의 이해를 가능하게 하는 것이다.

Carnap을 따라서 설명1과 설명2가 있다고 하는 것이 좋을 것이다.

설명1:- 어떤 특정 현상이 어떻게 일어나는가하는 local한 측면을, 특정 인과과정들과 이들의 상호작용을 통해 설명. 보편적 법칙도 관여되기는 한다, bottom-up 설명

설명2:- unification통일에 의한 설명. global, 전체 세계의 구조와 연관, top-down 설명

주로 규칙성의 설명에 적용

설명3? - pragmatic approach: - 설명은 맥락 의존적, 실용적 관점에서 설명해야 한다는 이 입장은 과학적으로 정확한 설명을 어떻게 가려내는가의 문제를 다루지 못할 어려움이 있다. 그러나 실용적 접근을 인정한다면, 즉 이상적인 설명텍스트와 설명정보의 개념을 인정한다면 이 실용적 접근은 옳은 설명을 발견하는 객관적인 relevance relations를 제공 가능. 설명 1과 2가 이상적 설명텍스트를 읽는 두 방법이라고 할 수도 있을 것이다.

<남는 문제>

1. 법칙적 언명의 문제
2. 인과성의 문제
3. 사고 실험 결과의 설명

4.3. 설명과 인과성

어떤 현상의 발생과 그러한 발생의 전체가 되는 조건 또는 사건과의 관계는 과학에서나 일상생활에서나 인간관계로서 생각되어왔다. 한 현상이 다른 선행하는 사건, 행위, 상태, 속성, 특성 등의 것에 뒤따라 일어나는 관계를, 전자를 결과 후자를 원인이라

고 하여, 후자에 의하여 주로 전자가 필연적으로 결과되는 인과율에 의해 나타나는 관계로 간조해 왔다. 그런데 문제는 인과성, 원인의 개념정의가 확정되어 있는 것이 아니라 역사적으로 계속 변형되어 있다는 사실이다.

4.3.1. 아리스토텔레스의 인과 개념

인과성 개념의 선구자는 Aristotle로서, 그는 모든 과학은 원인(Cause)을 탐색하는 것이라고 보았고 현상의 원인에는 네가지가 있다고 보았다. 그 첫째는 질료인(material cause)으로서 하나의 조각품을 만든다고 할 때 사용되는 쇠와 같은 질료 또는 잠재적 가능성이 이에 해당한다고 보았다. 둘째는 형상인(formal cause)으로서 사물의 본질, 형상, 체제화하는 원칙(조각에서는 인간의 형상)이 이에 해당한다고 보았다. 이 두 개의 원인은 현상을 설명하기보다는 기술의 목적에 주로 사용된다고 보았다. 셋째는 동인 또는 작용인(efficient cause)으로서 물질에 형태를 부여하거나 물질을 존재하게 하는 행위자(agent) 또는 그의 행위(action)(쇠에 인간의 형상을 부여하여 조각품을 만드는 행위 또는 조각가)가 이에 해당한다고 보았다. 이 세번째 원인의 개념이 과학에서의 인과율의 원인의 개념으로 발전하였다. 넷째는 목적인 또는 종인(final cause)으로서 물체(조각품)를 만들려는 의도(목적)가 또는 종국적으로 완전히 조화된 상태 등이 이에 해당한다고 보았다. 아리스토텔레스는 동인과 목적인에 의하여 모든 것을 설명하려고 하였다. 그 대표적인 예가, 물체의 움직이는 현상은 그 물체가 어떤 안주할 수 있는 장소에 안정하려하기에 일어난다는 설명이었다. 이러한 식의 설명은 신을 동인으로서 그리고 신의 섭리를 목적인으로서 개념화하여 모든 현상에 대한 충분한 설명을 줄 수 있는 개념체계로 중세 말기까지 간주되어 왔다.

이러한 전통은 자연현상을 자연현상 자체의 기계적 필연성의 법칙에 의해서라기 보다는 개체의 행위와 의도, 목적에 의해 일어난다고 보았다. 또한 이 전통은 현상을 설명함에 있어서 보편적 법칙의 개념을 별로 사용하지 않았으며, 사용하였다 하더라도 그 법칙의 타당성의 진실 여부는 경험적 사실에서 보다는 이성의 추리에 의해 주어진다고 보았다. 또한 어떤 법칙에 예외가 있을 수 있다고 보았다. 따라서 이러한 입장에서는 한 두개의 긍정적 또는 부정적 증거를 경험적으로 수집하고 그에서 검증, 추론한다는 것은 그렇게 커다란 비중을 지니지 못하였다. 따라서 이 전통에서는 귀납적 추론 방법 보다는 연역적 추론에 의해 명제를 증명하는 방법에, 그리고 또 기계적인 인과율에 의한 설명보다는 분류, 명명에 의한 기술에 더 중점을 두게 되었고 그 결과로 실험 보다는 자연관찰법을 주 방법으로 사용하였다.

4.3.2. 인과 개념의 변화 초기 역사

이러한 입장은 중세말에 이르러 점차 수정되기 시작하였다.

<표1. 인과와 설명에 대한 생각들의 요약>

- Aristoteles ; Proof by reason, multiple causes. 2분법적 분류,

예외인정(신의 개입), 목적론적 설명

- Galileo ; Proof by 실험, 단일(필연적)원인, 연속선(수량화의 의미 포함), 예외 불인정, 기계론적/결정론적 인과적 설명
- Hume ; 인과성(인과관계성)은 주관적 판단, 인간 자신의 사고의 습관
- J.S. Mill ; 연역법 - 합치성의 논리 <--> 새로운지식의 발견이 곤란
귀납법 - 발견의 방법 <--> 확실성이 결여된채로 추론

$a_1 \rightarrow b_1 \neg$
 (제한된 사례) $a_2 \rightarrow b_2 \quad | \quad \neg(\text{귀납}) \rightarrow (A \rightarrow B)$
 $a_j \rightarrow b_j \neg$
 조건 $c_1 \dots c_n$ 이 충족된 상태,
 a_j 이면 \rightarrow 후행사건 E가 발생할 확률 b_j
 \therefore 보편적 법칙 ; $L[C_n \rightarrow E] \Rightarrow$ 즉, $A \rightarrow B$

이론 검증(Verification 입증, 확증)이 아니라,
 Confirmation(확인)에 지나지 않음
 |--> 제한된 상황(시,공간외)
 |--> 영구불변한 것이 아니다.
 \therefore 불완비 추론

$\left[\begin{array}{l} * \text{오인} \quad \neg \neg \quad | \quad \text{연역} ; \text{보편} \quad \neg \neg \neg \rightarrow \text{개별} \quad | \quad \leq \text{잘못된 것} \\ \quad \quad \quad | \quad \text{귀납} ; \quad \quad \quad \leftarrow \neg \neg \neg \quad \quad \quad | \end{array} \right]$
 \Rightarrow 확실성 ----- 연역 ; 확실성을 갖는 추론
 불확실성 ----- 귀납 ; 확률적 추론

* 귀납추론의 정당화 ; 모든 시공간의 모든 사례를 고려하지 않고
 는 제한된 시공간의 사례로 전체를 추론
 --> 확률적 확인론의 등장

14세기에 Oxford학파의 Scotus, Bacon, Oakham 등은 과학적 방법이란 현실적 검증을 중심으로한 귀납적 방법이어야 하고 자연에 대한 지식을 얻기 위해서는 실험이 필수 불가결함을 주장하였다. 그들은 연역적 추리로만은 어떤 진실을 증명하기 곤란하고 감각경험에 근거하여서만 참 지식을 얻을 수 있으며 그러한 감각경험은 실험을 통하여 획득된다고 보았다. 어떠한 명제의 진실성을 알기 위해서는 연역적 추리나 자연적 관찰이 아니라 통제된 관찰을 하여 증명하여야 하며, Aristotle과 같은 중다원인(multiple cause)이란 불필요한 것이며 어떠한 현상의 원인을 설명하기 위하여는 직접적 원인이 되지 않는 것은 가차없이 제거하여 직접적 단일 원인과 결과와의 관계를 형

성시켜야 한다고 주장하였다. 이러한 주장은 현대 과학의 실험 논리의 주춧돌이 되고 있으며, 특히 중다 원인 조건을 가차없이 제거하여 단일원인만 남도록 해야 한다는 주장은 현대 실험이론에서 ‘독립변인을 제외한 모든 가외변인의 제거’라는 실험의 원칙에 선구가 되었다.

이러한 주장들은 Aristotle전통의 ‘Proof of truth by reason’관에 대신하여 ‘Proof by experimentation’이란 관을 형성하게 했고, 하나의 원인과 그에 따른 결과 사이에 ‘필연적인 관계’라는 개념의 중요성을 제기하였다. 그러나 이러한 주장들은 과학의 또는 실험의 이론에 그치었지 실제의 과학적 실험적 연구 수행과 체계적으로 연결되지 못했다.

실제의 실험연구 수행을 통하여 ‘실험’, ‘필연적 관계’의 관계를 발전시키며 Aristotle전통의 관을 전복시킨 것은 르네상스 시기에 이르러서였다. 르네상스 시기에는 위의 Bacon, Oakham 등의 생각과 이슬람 문화권이 유지시켜온 실험적 연구수행의 전통이 융합되면서 Aristotle의 작용인, 동인, 목적인보다 ‘법칙’에 의해 현상을 기술, 설명하려는 경향이 형성되었다. 즉 어떤 작용인 또는 목적인에 의해 결과가 초래된다고 보다는 한 자연법칙에 의해 그 작용인이 ‘필연적’으로 그러한 결과를 낳게 하는 것이라고 보아야 하며 따라서 인과라는 개념에 ‘필연성’, ‘법칙성’의 개념이 도입되었다. 이와 같이 작용인에 의한 작용현상의 설명 전통에서 탈피하여 필연적 법칙성으로서의 인과율에 의하여 자연현상을 설명하는 전통으로 전환하는데 가장 중요한 역할을 한 것은 Galileo Galilei였다.

Galilei는 실제로 실험을 통한 증명에 의해(예; 왜 사물이 움직이는가의 문제에 대해) Aristotle식의 동인 또는 목적인 중심의 설명이 근거가 없음을 보여줌으로써 새로운 설명의 길을 열었다. 당시의 천문학자, 수학자 등에게서 영향받은 Galilei는, 공허한 목적론적 동인에 의한 현상의 설명보다는 기계적이고 필연적인 자연의 법칙에 의해 사상들이 관계를 맺는 것으로 설명되어야 한다고 주장했다. 즉, 어떤 현상의 설명은 ‘왜’에 대한 목적론적 대답을 제시함으로써가 아니라 ‘어떻게’ 일어나는가에 관한 엄밀한 기술을 함으로써, 그 현상이 자연의 기존 법칙체계에 끼워 맞출 수 있는 규칙성을 지니고 있음을 밝힘으로써 설명된다고 보았다. 즉, 이것이 인과의 법칙이며 이는 논리적 필연성에 의해 이루어지는 것이라는 의미이다. 따라서 Galilei 등은 한 법칙은 예외가 없이 항상 참이어야 하며 단 하나의 예외도 특정 법칙을 반증시킬 수 있다고 보았으며 이러한 증거는 경험적 증거 즉 실험적 증거를 통해 주어진다고 보았다. 이러한 Galilei 등의 입장은 Aristotle전통에 대한 하나의 혁명이었으며 이래 따라서 현상의 변인간의 인과관계가 과학적 설명 개념으로 대두되게 되었다. 두 전통의 대립된 관점을 K. Lewin(1931)은 표1과 같이 명료히 제시하고 있다.

뒤이어 나타난 Newton은 Galilei의 ‘필연성’, ‘법칙성’, ‘인과성’의 개념을 강화하여, 우주현상에는 법칙과 질서가 있고 모든 현상은 명확한 인과의 법칙에 의해 기계적으로 결정되는 것이라는 기계적 결정론(Mechanistic determinism)을 제창하였다. 그는 모든 물리적 사건은 상당히 단순하고 수학적으로 표현될 수 있는 규칙들의 체계내에 맞추어 넣음으로써 설명할 수 있다고 보았고 그러한 설명을 제시하는 것이 과학의 과제라고 보았다. 그는 또한 한 걸음 나아가 심적 현상도 기계적 결정론의 지배를 받는다고 보았다.

뒤이어 나타난 영국의 경험주의자들과 연합주의자들은 Galilei와 Newton의 ‘기계적인 필연적 법칙성’으로서의 인과관계’를 경험적 자료에 근거하여 도출 하여야 한다고 하여 ‘경험론’을 강조했으며 동시에 ‘인과성’의 개념을 가다듬으려 하였다.

< 표 2 ; 두 과학적 전통 >

ARISTOTELIAN 전 통	POST-GALILEIAN 전 통
<p>1. 법칙의 참됨 과학 법칙의 타당성은 해당사건이 일어나는 빈도 (OCCURENCE) 수에 달려있음 . 그러한 사상이 많으면 많을수록 더 법칙적임 . 따라서 예외라는 것이 있을수 있고 예외는 무시하여도 좋을수 있음 . 즉 몇 개의 예외에 의해 한 법칙의 타당성이 반증되지 않음 .</p> <p>2. 현상의 분류 , 명명이 대개 대비 중심으로 명백히 단적 분절되는 요소로서 이루어 진다. (이분법적 분류)</p> <p>3. 가치가 담긴 변인 이 분류는 흔히 인간의 편견 가치관이 개입된 분류를 낳는다.</p> <p>4 . Phenotype 표면적으로 들어나는 유사성 , 특에 의해 분류한다.</p> <p>5 . 순환적 설명이 가능함 . - 먹는 본능이 있기에 먹는다.즉 동일 범주에 속한다는 것으로 설명을 대신</p> <p>6. 목적론적 , 종국론적 - 개체 또는 사건 자체가 어떤 목적을 향해 자연적으로 움직이는 그 사상의 내적 역동적 특성에 의해 변화가 일어남 .</p>	<p>1 . 한 법칙은 항상 어떤 경우어나 참 이어야 한다. 따라서 , 단 하나의 예외라도 한 법칙을 반시킬수 있다.</p> <p>2 . 변인은 연속선상에서 점진적 변화를 한다고 본다. 단정적인 이분법이 아님 . (연속적 동일 차원)</p> <p>3 . 중립적 분류</p> <p>4 . genotype 기능적 관계성 , 인과 관계성 등의 특성을 중심으로 분류한다.</p> <p>5 . 현상과 관련하여 나타난 변인들 간의 관계성에 의해 설명</p> <p>6 . 인과적 , 기계적 - 환경과 유기체의 상호 작용에 의해 변화가 일어남 .</p>

여야 한다고 하여 ‘경험론’을 강조했으며 동시에 ‘인과성’의 개념을 가다듬으려 하였다. 초기 경험주의의 Hobbes는 인과관계가 논리적으로 필연적인 것이며 원인은 결과에 대한 충분조건일 뿐만 아니라 필요조건이라고 하였다.

4.3.3. Hume의 인과 개념 이론

한편 Hume은 , 인과성에서의 원인과 결과의 연결이 필연적 연결이라는 생각은 합리적 근거가 없으며 , 이는 주관적이고 확률적인 개념이기에 , 어떤 현실의 경험적 자료의 관찰에서 필연적인 인과관계를 도출할수 없다는 회의론을 제기하였다.

그에 의하면 인과관계는 논리적 필연성도 아니며 단 하나의 사례에서 인과관계를 관찰할수 있는 것도 아니다. 인간이 알 수 있는 것은 인간의 감각 , 지각에서 도출되는 관념 뿐이다. ‘인과관계’라는 관념을 분석 해보면 , 원인과 결과사이의 인접성(Contiguity)과 연속성(succession)의 두개의 관념으로 나누어 볼수 있다. 그런데 이 두 관념은 자극들에 대한 감각 경험에서 도출된 것이다.

이를 넘어서 우리가 이야기하는 인과성에서의 ‘필연적 연결(Necessary Connection)’이란 관념은 그 근거가 되는 감각 경험을 관찰 할 수 없다. 따라서 인과성이란 , 인접 또는 연속에 의한 연결일 뿐 , 그 사이에 어떤 필연적 연결이 있다는 것은 우리의 주관적 판단 일 뿐이다. 그것은 한 사건에 대한 우리의 생각과 다른 사건에 대한 우리의 생각이 연결되어 있다는 의미 일 뿐 이며 , 이는 한 사건이 다른 사건을 뒤 따른다는 사실을 여러번 반복해서 관찰 , 경험함으로써 생겨지는 사고의 ‘경향성’일 뿐이다. 따라서 , 인과관계란 또 , 필연성이란 , 대상 자체에 실재한다기 보다는 우리의 사고내의 ‘습성 또는 경향성’일 뿐이다. 즉, 인과관계란 필연성의 인과관계가 아니라 과거의 경험에서 관찰된 빈도에 의해 형성된 다분히 확률적인 의미의 관계성이다. 따라서 원인은 직접적으로 증명될 수 없는 것이며 어떤 명제의 참 , 거짓 여부는 결코 밝혀 질 수 없는 것이다.

이러한 Hume의 생각에 의하면 , 인과성이란 , 인간의 주관을 떠나 자연 현실에 내재하여 미래를 예언할 수 있는 확고한 법칙이 아니라 , 과거 경험을 근거로 인간의 주관에 의해 형성되어 반증가능하고 상대적 , 확률적 이며 , 그리고 현실을 기술하는데 그치는 관념이다. 따라서 어떤 한 관찰의 예에서 보편적 추론을 한다는 것은 그릇된 추론이다. 고로 귀납적 추론이 근거가 없음을 그는 주장하는 것이다.

그러나, Hume의 이론에도 문제는 있다. 이 입장은 인과적 연결이나 내재하는 능동적이고 생산적인 본질 즉 , 효능성(efficacy)을 다루지 못하고 있다. 또한 Hume의 ‘항상-연접’의 조건을 만족하면서도 실상은 분명히 인과관계가 아닌 상관 관계들이 있으며 ,만족하지 않으면서도 분명히 인과관계인 것이 있다. 즉 , 상관관계와 인과관계가 구별되지 않는다. (Ducasse, 1951) 또한 Hume의 ‘항상-연접’조건은 B가 A를 뒤 따르고 B와 유사한 것들이 A를 항상 뒤 따르면 A와 B사이의 인과관계가 마음속에 형성된다는 입장인데 , 무엇이 유사한 것 인가가 규정되지 않아서 순환론에 빠질 위험이 있다. (Taylor, 1951)

또한 단일 관찰에서 인과관계가 마음속에 형성되는 것을 설명하지 못하며 , 각 사건은 과거와 미래와 연결이 없다는 것을 전제로 위와 같은 논지를 전개하는데 , 이는

인과관계가 없다는 선형적 전제를 가지고 인과관계를 비판하는 모순에 빠지고 있다. 본질적으로 Hume의 입장은 인과관계를 규칙성으로 (항상-연접)으로 환원 시켰으나, 이는 현상의 보편적 특성을 인식론(과학적 방법)과 혼동한 것이며, 존재론적 범주를 방법론적 준거로 환원시키는 오류를 범한 것이 있다. (Bunge,1979) .

인과관계 추론이란 그러한 ‘항상-연접’ 관계에서 추론하기 보다는 불확실성(설사 불확실성을 완전히 영으로 환원 시키지 못한다 하더라도)을 감소 시키는 절차에 의해 추론해야 할 것이다.

4.3.4. 현대적 인과 개념 이론들

이러한 Hume의 회의론에 반대하여, J.S.Mill은, 원인이란 어떤 현상이 무조건적으로 항상 뒤따르는 선행충분 조건들 이라고 정의함으로써 Hume이 인과성의 개념에서 제거한 필연성의 개념을 되살려 놓았다. Hume 이후의 다른 이론가들이 제시한 인과 개념에 대한 관점들을 열거하면 다음과 같다.

4.3.4.1. 실증주의적 관점

D. Hume은 인과를 추론하는 조건을 1) 추정된 원인과 결과 사이의 접촉성(contiguity), 2) 결과보다 원인이 시간적으로 선행(temporal precedence), 3)결과가 나타날 때는 항상 원인이 나타나야 한다는 항상적 연접(constant conjunction) 으로 간주하였다. 항상적 연접이란 말하자면 규칙성(regularities)의 문제이다. 원인을 직접 관찰할 수 있는 것이 아니라, 기계적으로 항상적 연접이 일어나는 것에서 추론해야 한다는 의미이다. 그러나 이는 변인간의 과거의 상관관계가 높으면 인과관계를 추론할 수 있다는 것을 강조하므로써, 상관과 인과관계의 차이가 구별되지 않고 있다. 이 입장은 관찰가능한 것만, 조작적으로 정의 가능한 것만 자료로서, 변인으로서 다룰 수 있다는 생각에서 출발한 것이다. 명시적 관찰과 그에서 연역된 것을 구별하자는 것에 강조를 둔 것이다.

원인을 직접 관찰할 수 없으며, 원인 또는 인과의 개념을 거론할 필요도 없다는 입장은 B. Russell에게서 더 강조가 된다. 물리학에서 Einstein의 수리적 공식 같은 수리적 형태에서는 인과의 개념이 필요 없이, 함수관계에 의해 모든 것을 기술할 수 있는데, 왜 관찰할 수도 없는 인과의 개념을 도입하는가는 물음을 전개하며, 계속 관찰 가능한 변인들 사이의 명료한 함수관계만 형성시키면 된다고 하였다. 그러나 이러한 주장은 잘못된 것이다. 왜냐하면 물리학에서 사용하는 함수관계들의 상당수가 원인의 개념을 내포하고 있으며, 또 그러한 함수관계를 형성함에 있어서 인과관계를 검증하는 시도가 기여하는 바에 대하여 고려하지 않았기 때문이다.

그렇긴 하나, 물리학에서는 인과의 개념이 뚜렷이 드러나지 않는다는 것은 사실이다. 그것은 자연과학이 지니는 다음과 같은 특징 때문이다. 1) 탐구하는 현상을 외적인 영향으로부터 고립시킬 수 있다. 2) 종속변인은 대개 가변성이 없고 추정된 원인 이외의 변인에 의해 시간이 흐름에 따라 변할 가능성이 적다. 3) 기대되는 결과의 정확한 크기를 규정해 줄 수 있는 명료한, 정확한 이론들이 있다. 4) 측정도구의 잣대(눈금)가 아주 세밀해서 예상되는 결과의 크기보다 더 작은 수준의 잣대를 제공하기에 관찰 결과가 예

측 결과에 얼마나 근사하게 맞아들어가는가를 반복 검사 가능하다. 바로 이러한 특징 때문에, 비교적 이러한 특징이 적거나 드러나지 않는 사회과학이나 생물과학자들보다 물리학자들은 인과, 원인의 개념에 집착하거나 이를 중요시 하지 않아도 된다. 이러한 절차적 특성, 그리고 이론적 특성 때문에 인과의 문제를 거론하지 않고도 연구를 수행하는데에 문제가 없는 것이다.

4.3.4.2. Essentialist

인과와 원인의 개념은 결과를 필요충분적으로 일으킬 변인들에 적용되어야 한다는 입장이다. 즉 원인이란 반드시, 필연적으로, 무오류적으로(necessarily, inevitably, infallibly) 특정 결과를 초래하는 그러한 변인들의 집합이라는 것이다. 어떤 때는 결과를 초래하고 어떤 때는 안하고 하는 것은 원인일 수 없다는 것이다. 이러한 입장은 환원주의적 입장으로서는 반드시, 필연적으로 결과시키는 그러한 수준까지 거시적 법칙을 환원해야한다는 주장과 관련되어 있다. 그러나 이 입장은 반드시, 필연적으로, 무오류적으로가 아니라, 확률적으로, 오류가능하게 일어나는 각종 사회적 현상에 대한 인과이론으로는 부적합 하다. 더구나 이 입장에서는 인과와 상관을 혼동하게되고, 왜 꼭 필요충분 조건이 선행해야하는가, 역전되면 안되는가 하는 등의 물음이 제기될 수도 있다. 실제로 reversible causes, mutually reciprocating causes가 있을 수 있는데 이를 essentialist들은 다루지 못하는 것이며, 비 현실적인 인과이론이라 할 수 있다. 어떤 결과의 원인이되는 모든 것을 완벽히 명시적으로 규정되어야 한다는 것은, 현상의 현실적 특성을 고려 안한 것이다.

4.3.4.3. J.S. Mill

Mill은 실증주의자이기는 하나 다른 실증주의자들과는 다르다. 그는 인과를 추론하기 위해서는 3조건이 필요하다고 했다. 하나는 원인이 결과에 선행해야한다, 둘은 원인과 결과가 상관되어야 한다, 셋은 다른 가능한 인과적 설명은 제거되어야 한다. Mill의 공헌은 이 세번째 준거의 제시에 있다. 그는 일치법, 차이법, 공변법에 의해 이 논리를 전개하였다. 오염 변인의 출현과 부재를 비교하는 방법을 발전시킨 것이 그의 큰 공헌이다. Mill의 인과 개념은 그가 제시한 과학적 추론 방법과 관련하여 중요한 개념임으로 후에 과학적 추론과 관련하여 자세히 논하겠다.

4.3.4.4. Popper의 반증주의

Popper의 공헌은 인식론과 이론의 검증 가능성에 대한 논의이지만, 그의 반증가능성 논쟁이 인과적 추론의 논쟁에 끼친 의의는 Mill을 이어 받아 인과적 가설의 대안적(즉 가능한 다른) 설명들을 제거시키는 것이 중요하다는 것을 부각시켰다는 데에 있다. 상세한 내용은 ‘과학적 물음의 본질’을 참고하라. 인과적 추론에 대해 그가 공헌한 바를 요약한다면; 1) 인과적 가설을 반증하는 것의 중요성 강조, 확인된 가설이 실상은 ‘아직 반증되지 않은 것’에 지나지 않음을 보이고, 다른 대안적 가설의 타당 가능성을 배제하

지 않음. 2) 현재의 가설에 반대되는 자료를 수집할 필요성을 제기하고, 자료에 기초하여 반증한다는 것은 한 자료에 의해 한 번에 반증하는 것이 아니라, 여러 자료에 의해 여러 검증을 거쳐야 함의 중요성 제시, 3) 다른 대안적 가설들과 경쟁시켜 인과적 가설을 검증 추론해야 하며, 점진적 제거에 의해 경쟁시켜 반증검증을 해야 함을 제시함.

4.3.4.5. Activity theory

Wittgenstein, Austin의 추종자이나, Collingwood, Gasking, Suppes, von Wright, Harre & Madden, Whitbeck 등이 주장하는 입장이다. 일르에 의하면 일상생활에서 인과의 개념은 ‘manipulation’의 개념을 의미한다. 우리가 무언인가를 조작해서 사건이 일어나게 한다는 의미이다.

Collingwood(1940); 인과의 세 의미; 1) 인과란 의식적인 행위 주체인 인간의 동기, 의도에 의해 자유로이, 의도적으로 수행된 행위에 의한, 2) 물리적 조작에 의해 사건이나 상태의 변화가 일어남, 3) 필요충분적 조건적 일대일의 관계가 원인과 결과 사이에 있음 --이 3은 문제가 있음

4.3.4.6. Evolutionary Critical-realist 입장

Campbell; 인간은 인과적 추론을 하려는 강한, 고집적인 성향이 있다. 이는 두뇌-마음의 과정들의 생물적 진화의 산물이다. 이는 인간이 세상에 적응하는데 있어서 세상에서 일어나고 일어날 수 있는 것을 타당하게 반영한다는 의미에서 적응적이다. 그러나 이것이 세상 현실을 항상 있는 그대로 정확하게 반영하지는 못한다. 따라서 인과적 지각이란 주관적이며, 마음에 의해 구성되는 것이며, 그렇기는 하나 세상을 반영하는 것이다. 인과성이란 인간 마음 밖에 존재하는 인과관계를 전제한다는 의미에서 실재론적이고; 우리의 불완전한 감각 및 지적 능력에 의해 완벽히 정확히 지각할 수는 없다는 면에서 비판적 실재론적이며; 인과에 대하여 특히 조작가능한 원인들에 대하여 안다는 것이 특별한 생존 가치를 지님을 가정한다는 점에서 진화적이다. 하등동물은 단순히 상관적인 것만 지각하는데 인간은 조작 가능한 원인을 지각하여 조작가능한 관계성을 추론해 내는 것이다. 그러나 이러한 인과적 추론은 그러한 추론을 할 때에 ‘논리적 필연성, 논리적 확실성’을 기대하게 하는 오류를 일으킨다는 문제를 가져온다. 인과적 추론이란 활동적이며, 의지적인 유기체에 적절한 세상 측면에 대한 추론인 것이다.

4.3.5. 인과 개념 논의 종합

Hume 이후의 연구자들에 의해 발전된 인과관계에 대한 이론에는, 인과관계를 원인에 해당하는 조건들을 결과에 대한 충분조건 관계로 개념화하는 입장, 필요조건 관계로 개념화 하는 입장, 필요충분조건 관계로 개념화 하는 입장, 불충분하나 필도한 조건 관계로 개념화하는 입장, 인과관계를 단순히 확률적 관계로 보는 입장, 인과성의 본질의 분석은 미루고 인과적 진술의 논리적 형태의 분석에만 머무르려는 입장, 인과적 연결보다는 인과적 과정에 중점을 두고 구조적 변화를 전달하는 것으로 개념화하는 입

장, 목적론적 인과의 개념을 강조하려는 입장들이 있다. 인과개념의 통일된 분석이 어려움이 뚜렷히 드러나 있다(Cook & Capbell, 1979; Bunge, 1979).

현대에 이르러, 실증주의자들은 Hume의 주장을 받아들여, 원인이라든가 인과관계, 필연성이라는 개념을 버리고 조건과 조건사이의 ‘함수관계’라는 개념을 사용하여 인과관계의 개념을 과학에서 축출하려고 했다. 원자물리학에서는 불확정성의 원리를 적용하여, 종래의 ‘필연성’으로서의 인과율이 타당하지 않음을 보임으로서 실증주의자들의 인과율적 경향을 뒷받침해 주었다.

그러나 이러한 극단론에 반대하여, 실제 과학을 수행하는 사람들의 설명 양식을 살펴볼 때, 인과관계, 인과율이란 개념은 제거할 수 없다는 반론이 제시되고 있다. 비판적 실제론자들은 Hume의 회의론과는 달리 인과성은 인간의 주관적 산물이 아니라 자연에 내재하는 법칙이며, 원자물리학에서와 같이 입자수준에서는 불확정적이고 확률원칙의 개념이 타당하나, 대단위의 자연현상인 대단위 수준에서는 인과성의 개념이 적합하며, 특히 사건현상에서는 목적적 위인에 의한 인과관계가 형성될 수 있음을 지적하고 있다. 따라서, 예전과 같은 절대 필연성의 개념이 보편적으로 적용된다는 인과율의 개념을 다소 인식론적으로 수정하여 받아들이지 않을 수 없다. 원인에 상응하는 선행조건을 조작하면 결과의 변화가, 인식론적으로 절대적 필연성은 아니나 확률적 법칙에 의해 결과의 변화가 일어나는 것이며, 이러한 변화를 관찰함으로써 쉽게 그리고 비교적 명확히 타당한 인과추론을 내릴 수 있다고 보는 것이 실제로 과학적 연구를 수행하는 과학자들이 받아들여야 할 인과성의 개념이라고 하겠다.

4.3.6. 인과 개념의 분석의 의의 요약

이상의 인과 개념에 대한 과학철학자들의 논의를 종합해보면;

1. 중국적 미시적 매개(micromediation)가 어떻게 일어나는지 모를지라도, 거시적 수준에서의 인과적 주장, 진술은 의미가 있다.
2. 거시적 수준의 인과법칙은 수많은 다른 조건들과 다른 법칙들에 의존하기 때문에 오류가능하다.
3. 거시적 수준의 인과법칙에서의 효과(결과)란 여러 원인들의 결과 산물 일 수 있다.
4. 폐쇄된 체계내에서 거시적 인과법칙을 탐지할 수는 있으나, 현장 연구들은 대부분 개방체계가 관여되어 있다는 문제점이 있다.
5. 대부분의 강한 거시적 법칙에는 중간수준의 매개적 단위들이(상당히 안정된) 개입되어 있다.
6. 결과는, 비록 중국적 미시적 수준에서는 즉각적일지라도, 원인에 시간적으로 뒤따른다.(시간 경과 요함)
7. 어떤 인과법칙에서는 원인과 결과가 상호교환되어 역전될 수 있다.
8. 인과관계에서의 본원적 주장은 원인의 조작에 의해 결과의 조작을 초래할 수 있다는 것이다.

인과관, 검증가능하고, 안정성있고(dependable), 계획된 변화를 만들어낼 수 있다는 의미에서 그 의미가 있는 것이다.

5장. 과학과 설명2: 과학적 추론의 논리

설명이 현상에 대하여 부여하는 자연법칙이 인과관계라면 그러한 인과관계는 실제의 관찰된 사실에서 어떠한 절차를 거쳐 도출되며, 그렇게 도출된 인과관계가 보편적으로 참인 법칙임은, 즉 그러한 인과의 추론이 참임은 어떻게 정당화 될 수 있는가? 이러한 문제는 보편적 법칙에 적합한 논리적 추론 유형은 무엇이며 그것의 정당성은 어떤 논리에 근거하고 있는가 하는 문제이다.

5.1. 과학적 추론의 논리

과학이란 자연현상 내의 여러 가지 속성들 또는 변인간의 관계성에 대한 가설적 명제가 참인지 아닌지를 체계적으로 변인들을 통제하여 경험적 비판적으로 탐구하는 과정들에 의해 이루어진다.

Peirce가 이야기했듯이 자연현상, 대상을 아는 방법에는 method of tenacity, method of authority, aprior method, method of science 의 방법들이 있다면 과학은 자연현상에 대한 앞에 객관성을 부여해주는 과학적 방법을 사용하는 것을 그 특징으로 한다고 하겠다. 이는 과학적 추리를 통해서 가능하다. 과학적 추리가 없이 얻어진 지식은 객관성이 있는 과학적 지식이 목된다. 그러면 어떻게 하면 과학적 추리가 가능한가? 이를 위해서 우리가 알아야 될 면들을 열거하면 다음과 같다.

먼저 과학적 추리가 왜 요구되는가? 과학적 추리의 기본 요소는 무엇인가가 전체적으로 파악되어야 할 것 같다. 다음으로 과학적 지식과 연구의 도구는 언어이고 과학적 언어의 기본단위는 진술 또는 명제이다. 하나의 진술은 어떠한 형태를 지니며 진위의 어느 하나임을 알아야 한다. 다음에 한 진술의 truth를 찾는 과학적 추리에는 belief, knowledge, certainty의 문제가 개입되는 것임을 알아야 한다. 무엇이 참임을 안다는 것은 그렇다는 것을 믿는 다는 것과 유사하다. 단지 knowledge와 belief를 구별해주는 것은, 전자의 경우 안다는 믿음은 justify해주는 것이 있으며 그 진술이 참이어야 한다는 조건이 따른다는 것이며, 이 justification이 강하여야 한다는 것이다. 그러나 이러한 justification은 절대적 확실성을 가져오는 정당화가 아니라 상대적 확실성, 확률적 확실성을 가져오는 것임을 (제한성을) 알아야 한다.

그러면 어떠한 진술의 justification은 어떻게 주어지는가? 이는 logic에 의거한다. 논리에 있어서 귀납적 추리와 연역적 추리가 있으며 후자는 전제가 정당하며 전제와 결론사이에 적절한 연결이 가능하다면 전제 --> 결론의 연결이 정당화 된다. 그런데 과학적 지식은 흔히 특정관찰 --> 보편적 진술의 형태를 지니는데 이 경우에 전제가 정당하지 않거나 전제와 결론과의 관계가 연역적으로 정당화 할 수 없는 경우들이 대부분이다.

따라서 귀납적 추리가 요구된다. 귀납적 추리란 전제 --> 결론 사이의 관계를 확률적 확실성이라는 제약하에 정당화하는 것이다. 그런데 확률적 확실성일지라도 justification이 타당하기 위해서는 귀납적추리의 논리가 또한 타당함을 제시해야 한다

(귀납에서는 justification이라고 부르기 곤란). 그리고 귀납적 추리를 통한 과학적 추리는 자연의 인과관계에 대한 추리이기에 자연의 인과관계에 대한 개념이 규정되어야 한다. 또한 과학이란 전술한 바와 같이 자연현상에 대한 잠정적 가설적 진술의 참 여부를 밝히는 것이기에 가설의 개념과 가설 검증이 논의되어야 한다. 동시에 과학적 진술이란 보편적 진술이기에 낯개 사상에 대한 진술이 아닌 보편적 사상에 대한 진술의 이론의 특성을 이야기해야 한다. 그 이외에도 확률, 통계학, 상관결정 등에 대한 이론을 명시해야 한다.

5.2. 과학, 설명, 가설

과학은 지식이요, 그자체가 목적이지만 어떤 효용성과도 독립되어야 한다. 인간은 이러한 삶의 욕구를 지니고 있다. “인간이 음악에 대한 열정을 지니고 있듯이 이해에 대한 passion이 존재한다. 이러한 열정은 어린이에게는 흔하다. 그러나 점차 모든 사람에게 있어서 그 열정은 사라져간다. 그러나 이러한 열정이 없이는 수학도 자연과학도 있을 수 없다(A.Einstein,1950).” 과학적 지식은 알려고 하는 인간의 욕구의 직접적 만족 그 자체이다.

그러면 과학이 무엇인가? 사실의 집적이 과학을 이룬다고는 할 수 없다. 과학자들은 사실의 집적을 넘어 그것들을 이해하려고 애쓴다. 과학자들은 사실을 그치지 않고 설명하려 한다. 즉 과학은 이론적 설명, 이론적 목적을 내포하고 있다.

설명이란 무엇인가? 설명이란 일단의 진술로서, 진술의 설명하려고 하는 현상을 그로부터 논리적으로 추론할 수 있으며 그 가정이 문제스런 이상한 면을 현상에서 제거하거나 감소시키는 그러한 진술들이다.

설명과 추론은 동일한 과정이다. 전제에서 논리적으로 타당하게 추론될 수 있는 결론이란 설명으로 간주할 수 있다. 그렇다면 수많은 가능한 추론, 설명이 있는 데에서 어떤 설명이 다른 것보다 낫다고 할 수 있는 준거는 무엇인가?

< 좋은 설명의 준거 >

- 1) Relevance - 문제 삼는 현상과 적절히 관련된 것이어야 한다.
- 2) Generality - 특수 예에 국한되는 것이 아니라 보편적이어야 한다.
- 3) Veridicality - 참이어야 한다.

그런데 참이란 직접 검증할 수 있어야 한다는 기본 원칙이 있다. 그러나 과학적 진술이 모두 직접 검증할 수 있지는 않다. 아인슈타인이나 뉴턴의 이론이 모두 직접 검증할 수 있지는 않다. 과학적 설명(진술)도 직접 검증할 수 없고 비과학적 진술도 그렇다면 둘 사이의 차이란 무엇인가?

① 관찰가능성과 직접적 검증의 두 면만 보고서는 두 진술 사이에 커다란 차이가 없다. 그러나, 그 진술에 대한 태도는 판이하다. 비과학적 설명을 받아들이는 자의 일반적 태도는 dogmatic하다. 절대적 참이며 교정이나 변경이 불가능한 진리로 이야기된다. 이러한 틀내에서는 진실성 여부를 고려할 수 없다. 한편 과학적 설명을 주장하는

과학자의 태도는 자신의 진술을 일시적, 잠정적인 것으로 제시하는 것이다. 어떤 과학적 설명도 단지 하나의 가설, 적절한 증거 또는 사실이 현재 있음에 근거하여 다소 가능성이 있는 하나의 가설로 간주하는 것이다. 이 가설이 점차 확인이 잘되면 이론이 되고 보다 많은 다량의 명증을 근거로 보편적으로 이론이 받아들여지면 법칙이 된다. 그렇기는 하지만 본질적으로는 과학의 모든 보편 진술은 가설이다. 결코 독단론이 되지 않는다.

② 또 다른 차이는 문제되는 관점을 용납, 기각하는 근거의 차이이다. 비과학적 설명들은 전통이나 인기성, 권위, 계시 등에 의거하지 증거에 의거하지 않는다. 설명 자체가 절대적이기에 명증이란 아무런 중요성을 지니지 못한다.

과학적 설명은 다르다. 증거가 있는 한도내에서 그 가설을 용납가능한 것으로 간주하는 것이다. 가설이기에 그것의 진위 여부는 개방적이다(가변성이 없다). 따라서 진위성을 확실히 하기위한 더 많은 증거를 더욱 더 찾는다.

그런데 이 증거란 중국적으로 경험을 지칭하는 것이며 감각적 증거에 의해 그 진위를 판단한다는 의미에서 과학은 경험적이다. 즉 경험적 관찰에 의해 판단, 검증된다는 것이 과학의 핵심이다.

과학적 진술의 검증(test)은 일반 현상의 단순 검증과는 다르다. '밖에 비가오는가' 여부는 밖을 내다보거나 밖에 나가 비를 맞아 봄으로서 직접적검증을 할 수 있다. 그러나 과학적 진술은 간접적 검증이 가능할 뿐이다. 간접적 진술은 ① 검증하려는 명제가 있고, ② 이에서 직접적으로 검증할 수 있는 명제를 하나 또는 여러 개의 가설을 도출할 수 있고, ③ 이 도출한 명제를 검증하고, ④ 그 결과에 의해 명제에 대한 결론을 내린다.

그런데 앞의 Mill의 방법에서와 마찬가지로 ②의 과정에는 항상 추가적 전제가 요구된다. 이는 간접적 검증이 결코 확실하지도 입증일 수도 없음을 의미한다. 결론의 참을 확립했다하더라도 전제의 참을 입증한 것은 아니다. 여하간 과학적 설명은 직접 검증할 수 있는 명제를 도출하게 하지만 비과학적 설명에서는 직접 검증할 수 있는 명제를 도출할 수 없다.

< 과학적 설명의 평가 >

과학적 설명의 절대 참을 찰 수 없으며, 한 현상에 대하여 여러 과학적 설명이 가능한 것이다. 그렇다면 가능한 설명들 중에 어떤 것을 택할 것인가? 가능한 후보 설명들을 평가하는 준거는 무엇인가?

1) Relevance - 설명하려는 사실과 적절한 관련성이 있어야 한다. 설명진술에서 그 사실이 연역될 수 있어야 한다.

2) Testability - 그 설명가설을 확인, 부인할 수 있는 관찰을 할 수 있어야 한다. 단, 설명진술과 경험적 가설 또는 자료와 논리적 연결이 있어야 함.

3) 기존의 확립된 가설과 부합성이 있어야 한다. 다른 모든 면이 같다면, 가능한 두 설명 가설 중, 기존 확립된 가설과 더 일치하는 것이 더 좋은 설명이다. 단 혁명적 이론의 경우 그렇지 않을 수도 있다.

4) 예언 또는 설명력 - 어떤 가설에서 도출할 수 있는 관찰 가능한 사실은 그 가설에 의해 설명된다고 하며 예언될 수 있다고 본다. 더 좋은 설명은 그에서 도출될 수 있는 관찰 가능한 사실의 범위가 (or 수가) 더 클수록 좋은 설명이다. 두 개의 쟁점 가설들이 모두 적절하고 검증 가능하고 기존 가설들과 부합된다면, 이 둘 사이의 결정은 예언력에 의하거나 crucial experiment에 의해 한다. 결정적 실험이란 두 가설에 의해 양립할 수 없는 명제를 도출하고 그에 의해 결정하는 실험이다.

5) Simplicity - 더 단순하거나 자연스런 설명.

5.3. < 과학적 연구의 단계 >

1) 문제 형성.

2) 잠정적 가설 형성 - 관찰할 자료를 선정하고 연구를 인도하는 잠정적 가설이 중요하다. 이에 이론이 개입된다.

3) 추가 사실의 수집

4) 가설의 형성 - 증거

5) (최소 관심 이외의 다른) 결과들에 대한 추론 도출

6) 결과의 검증

7) 응용

과학적이란 ‘경험의 관찰 가능한 사실로부터 그 사실에 대한 적절하고 검증가능한 설명으로 나아가려는 추리’ 라는 의미이다.

과학적 연구단계의 1)을 위해서는 과학자의 마음은 관찰과 이론 사이의 불일치 또는 간격이 있을때 이를 참아내지 못하는 그러한 마음이어야 한다. 문제를 제거할 수 있기 위해서 과학자는 ① 현 이론에 친숙해 있어야 하며 ② 새로운 사실들에 대해 관찰적이어야 하며 ③ 이론과 사실 사이의 갈등 또는 간격에 대해 불안해 할 수 있어야 한다.

5.4. 인과적 관계, 추론의 논리

인과란 사건과 관련된 관계 개념이며 사건의 발생을 위해서 필요조건, 충분조건의 문제가 거론된다. 흔히 원인은

* 필요조건의 의미로 사용하는 경우 - 바람직하지 않은 현상의 제거가 목적.

* 충분조건의 의미로 사용하는 경우 - 바람직한 현상의 산출 목적으로 사용, 지칭한다.

* 원인 ┌ remote 원인

 └ proximate

* 원인에 대한 단일 정의는 없다.

1) 원인을 필요 또는 충분조건으로 논한다는 것은 원인과 효과 사이에 unique한 관계가 있다는 의미이다. 즉 어떤 결과 현상에는 그에만 독특한 원인이 있다는 의미이다.

그러나 重多원인론이 많이 사용되고 있기도 하다(상식적으로). 이는 엄밀화의 결여이지 specification을 보다 엄밀히 계속한다면 중다원인론은 사라진다. 어떠한 현상이던 더 정확하고 엄밀한 specification은 그 현상을 일으킬 조건들의 수를 감소시키며 이러한 논리에 근거하여 단일원인 - 단일결과의 원칙을 실용가설로 받아들여야 할 것이다. < doctrine of uniqueness of cause >

2) <Uniform connection between causes of effect> doctrine

원인조건과 결과현상은 특정 예에만 인과관계가 형성되는 것이 아니라 같은 유형의 조건과 같은 유형의 결과 현상 사이에 항상 일정한 동일한 인과관계가 형성된다. 즉, 그 조건의 한 예가 나타나면 결과현상이 항상 언제나 일어난다. 즉, 관찰된 조건예와 결과예는 모집단들의 한 예이며 관찰된 조건과 결과와의 관계는 보다 보편적 일반적 인과 법칙의 한 예이다.

3) 그러면 이러한 보편적 인과법칙의 ‘참’ 여부는 어떻게 찾아지나?

--> 연역적으로 불가하고 경험적으로 가능하다. 즉, 귀납적 일반화에 의해 가능하다.

4) 귀납적 일반화는 어떤 형태인가?

--> 흔히 사용하는 방법은 단순 열거에 의한 귀납이다.

-
- A의 한 예인 a_1 이 조건 C에 부수되어 일어난다.
 - A의 한 예인 a_2 이 조건 C에 부수되어 일어난다.
 - A의 한 예인 a_3 이 조건 C에 부수되어 일어난다.
 - .
 - .
 - A의 한 예인 a_n 이 조건 C에 부수되어 일어난다.
-

이는 지지하는 사례에 근거한 추리로 유추와 같은 형태이다.

이런 방법의 <단점>은,

- ① 예들이 우연적 공존을 보인 경우들일 수 있다.
- ② 단 하나의 부정적 또는 반증 예가 이 결론을 뒤집어 놓는다.
- ③ 이런 추리에서는 부정적인 사례를 무시하는 경향이 있다.

∴ 이런 단순 열거에 의한 귀납적 일반화는 인과법칙의 진위를 검증하는 좋은 방법일 수 없다.

5.4.1. 귀납, 확인, 반증적 제거법

어떤 전제를 근거로하여 다른 진술의 참임을 결론짓는 추론방법에는 연역적 추론법과 귀납적 추론법이 있다. 필연적 확실성을 근거로하는 연역적 추론에서는 대부분의

경우 어떤 한 관찰된 현상을 설명하기 위해 그 현상이 확실성이 있고 참인 한 일반적 법칙에서 연역해 낼 수 있는 경우에 해당하는 것임을 논증한다. 그런데 이러한 보편적 명제에서 특수 개별 명제들을 도출하거나 개별 명제와 어떠한 경험적 자료와의 합치성을 추론해 내는 확실성 있는 추론은 가능하다. 그렇지만 특정 경험적 자료의 내용과 같이 참이 개별 명제에서 보편적 법칙에 대한 추론을 할 수 없다. 즉 이미 알려져 있는 보편적 지식 이외의 새로운 보편적 지식을 이끌어 낼 수 없다. 따라서 경험적 자료를 근거로 보편적 원칙을 찾으려는 과학적 방법의 핵심적인 추론법이 될 수 없다. 이에 J.S.Mill은 연역법은 ‘합치성의 논리’에 그치며 귀납법만이 ‘발견의 논리’요 ‘참의 논리’라고 표현하고 있다.

Mill의 주장대로 귀납적 추론법이 과학적 논증의 주 방법이라면, 어떻게 그러한 귀납적 추론에 의해 보편적 법칙을 도출하는 것이 가능한가? 귀납적 추론이란 확실성이 결여된 채 하나의 진술에서 다른 진술로 추론해 나아가는 것을 말하며, 흔히 참인 낱개의 사실에서 보편적 진술로 추론해 나아가는 것을 말한다. 즉 직접적으로 관찰된 사실이나 그에 합치하는 진술에서부터 직접적으로 완벽하게 관찰 검증할 수 없는 진술의 참 여부를 추론하는 것이다. 이러한 귀납적 추론의 형식은 선행사건 $C_1 \cdots C_n$ 의 충족 여부를 관찰하고 다음에 선행사건에 뒤따라 일어나는 후행사건 E의 발생 여부를 관찰하여 그에서 $C_1 \cdots C_n$ 이면 E이다라는 관계성을 찾아내고 이어서 보편적 법칙(C_1 이면 E이다)을 추론하는 것이다.

$$\begin{aligned} &\text{관찰 } C_1 \cdots C_n \rightarrow E \\ &\text{보편적 법칙 } L(C_1 \cdots E) \end{aligned}$$

이러한 귀납적 추론의 한개 또는 몇개의 제한된 경험적 사례에서 모든 아직 경험이 안된 사례에까지 일반화하여 추론하기 때문에 일종의 위험부담을 지니고 있다. 즉 관찰된 경험적 사례에서는 참인 명제, 법칙일지라도 아직 관찰이 안된 동일 종류의 사례에서는 참이 아닐 가능성이 있다는 것이다. 아무리 사례표집을 많이하여 사례 $X_1 \cdots X_n$ 에서 ‘a이면, b이다’라는 명제가 참이라는 것을 관찰하였다 해도, 나머지 사례들 $X_{n+1} \cdots X_{a \leq}$ 를 포함한 모든 경우에서 관찰하지 않고 모든 경우에 그 명제가 참인가 아닌가에 대해 절대적인 확실성을 가지고 이야기 할 수 없다. 그런데 모든 경우를 관찰해야 한다는 것은 무한한 시간, 공간, 사례의 경우를 다 관찰해야 한다는 것이고 그러한 완비적 귀납법은 현실적으로 수행 불가능하다. 따라서 어떤 명제를 지지하는 몇개의 사례들에 근거하여 보편적 법칙을 추론한다는 것은 불확실하며, 오류가 있고 따라서 추론된 보편적 법칙의 참은 오직 확률적인 참에 불과하다는 것이다. 이와 같이 확실성이 결여된 채 사례에 근거하여 한 명제가 참일 가능성을 결정하는 과정을 확인 또는 확증(confirmations)이라 한다.

반면 어떠한 명제가 참이 아님을 보여주는 사례에서 보편적 명제에 대하여 추론하는 경우에는 단 하나의 부정적인 사례에 의해서 보편적 명제가 완벽하게 반증, 부정되어진다. 이와같이 확실성을 가지고(따라서 이 경우에는 연역적 추론에 해당한다) 자료에 근거하여 명제가 참임을 결정하는 과정을 검증(verification)이라 하며 부정적인 사

레나 부정적인 진술에 의하여 보편적 명제가 참이 아님을 추론하는 것을 반증(falsification)이라고 한다.

이와같이 한개의 부정적 사례(진술)에 의해 보편적 명제가 반증은 될 수 있으나 한개 또는 그 이상의 긍정적 사례(진술)에 의해서는 보편적 명제가 검증(절대적 참임을 밝힘)은 안되고 확인 또는 확증(확률적 참을 밝힘)만 가능하다는 것이 귀납법의 불균형적 특징이다.

과학적 설명, 이론, 가설등은 어떠한 사상에 대한 예언을 할 수 있으며, 만일 그 예언이 맞지 않는다면 그것들은 아무런 쓸모가 없게 된다. 그런데도 어떠한 소수의 관찰된 현상을 근거로 일반화된 이론을 도출하고 예언을 한다는 것은, 경험자료를 초월하여 미래의 사건 내용에 대해 상정, 기대함을 의미한다. 이것이 바로 불완비적 귀납법이다. 이러한 불완비적 귀납법은 모든 입증자료를 참조한 추론이 아니기에 그 추론의 결론적이지 못한 진술이며 또한 그 추론의 전제에서 필연적으로 그 결론이 뒤따르는 것도 아니다. 그렇다면 이러한 불완비 귀납법의 위험부담을 고려할때 우리가 과학에서 사용하는 귀납추론의 진실성을 어떻게 정당화할 수 있는가? 즉 추론이 절대적인 참이 아니라 확률적인 참이라면 보편적 법칙에 대한 우리의 귀납적 추론은 어떻게 정당화될 수 있는가?

이러한 문제에 대하여 Hume은 앞서 진술한 바와 같이 우리의 귀납적 추론을 정당화 할 아무런 합리적 근거가 없다고 하고 따라서 보편적 지식이란 불가능하다고 주장하였다. 즉 관찰된 사건들 사이의 인과관계성이란 실제하는 관계성이 아니라 그 사건들을 인접, 접촉하여 함께 과거에 반복하여 경험함으로써 생겨난 우리의 사고 습성일 뿐이고 그 필연성이 없는 것이라고 본다. 따라서 관찰된 사건들에 관찰되지 않은 사건들까지 일반화할 논리적 근거가 없고 곧 귀납적 명제는 참, 거짓 여부를 검증할 수 없다는 것이다.

이러한 Hume의 회의론에 대하여, Kant학파는 감각자료를 넘어서 확대하여 적용되며 동시에 선형적으로 참이라고 알려진 '종합적 선형적 판단'이 있음을 주장하여 Hume이 던진 회의론을 극복하려 했다. 그리고 Poincare같은 사람들은 소수의 경험적 사실에 의해 잘 입증된 귀납적 결론은 부정적 예가 나타나도 우리가 그것을 반증되게 내버려두지 않을 정도의 확실성 수준에 올려지게 되며, 바로 이것이 귀납법의 정당화라고 보았다. 또한 Peirce, Reichenbach같은 사람들은 "귀납법이란 인간이 사건의 진행을 예언하는 데 적용하는 하나의 정책이다. 이러한 정책이라는 것이 과연 성공적일지 아닐지는 모르지만 그러한 것이 미지의 세계에 대한 상정을 함에 있어서 최선의 방도라는 근거에서 귀납법의 사용이 합법적임을 정당화할 수 있으며, 귀납법은 잘못된 신념, 이론을 자가교정하는 특성을 지니고 있기에 종국으로는 참된 귀납적 결론에 도달한다"고 주장하였다.

반면, 확인주의자들은 절대적인 보편적 법칙은 없으며, 어떤 보편적 진술이란 확률적 특성을 지니며 따라서 그 진술의 타당성은 그 진술에 합치되는 긍정적 사례들에 의해서 확인될 수 있으며, 긍정적 사례들이 많을수록 그 진술이 참일 가능성(확인 정도)이 증가한다고 보았다. 즉 충분히 많은 그리고 다양한 긍정적 사례들을 축적함으로써

그 진술을 참인 것으로 받아들이는 것이 정당화 된다고 보았다. 한편 K.Popper는 Hume의 입장을 받아들이며 확인주의자의 오류를 지적했다. 개별관찰에서 보편적인 명제의 확인은 불가능하다고 보았다. 그렇다고 하여 귀납법이 무용하다는 것이 아니고, 어떤 명제가 반증(falsifiable)될 수 있어야 과학적 명제가 되며 반증가능하지 않으면 증명될 수 없다고 보았다. 따라서 어떤 현상을 설명할 수 있는 가능한 명제들을 모두 대립시켜 하나 하나 반증을 통해 제거해 나아감으로써 적자생존 하도록 하여, 보편적 진리 명제에 도달할 수 있다고 주장하였다.

이상에 열거한 여러 주장들은 모두 서로 다른 각도에서 귀납법의 정당성을 부여하려고 노력하고 있다. 이들 주장은 각각 장점이 있기는 하나 문제점이 없는 것은 아니다. 특히 현대과학의 지주가 되었던 확인주의나 이를 무너뜨린 반증주의나 모두가 경험적으로 얻은 자료가 과학의 Paradigm이나 연구자의 이론에 영향받지 않고 독립적으로 존재하며, 독립적으로 수집될 수 있다는 것을 전제로 하고 있다. 그러나 최근의 과학철학에서 Hanson, Kuhn, Feyerabend등에 의하여 이러한 전제가 근거 없음이 드러나게 되어, 현재로는 귀납법의 정당화에 대한 논리에 있어서 통일된 지배적인 과학철학 이론이 없는 상태이다. 따라서 과학철학자가 아니고, 과학적 연구를 수행하는 과학자인 우리로서는 “실제 수행되고 있는 과학이라는 활동과 과학철학에서 제시하는 과학적 이론이 꼭 일치하는 것은 아니며, 오히려 과학 철학의 이론이 과학활동의 실재를 근거로 이루어져야 한다”는 주장에 따라야 할 것이다. 그리하여 실증주의자, 확인론자, 반증론자들이 제시한 논지들 중에서 현재의 실제 과학적 활동에 부합하는 특성만 받아들여 귀납적 추론의 정당화 방법으로 택해야 되리라고 본다. 그러한 입장에서 정리해 보면, 우리는 귀납적 추론이 기본적으로 보편적인 법칙도출의 유일한 방법임을 받아들이되, 단 긍정, 확인하는 경험적 사례에 의하여 한 명제(보편적 법칙)의 참을 검증할 수는 없으므로 Popper의 반증법을 사용하여 간접적으로 검증하는 방법을 생각해야 한다.

5.4.2. 확률적 확인론

‘if 가설 H(법칙L)이 참이면, then 현상 E의 발생확률은 f이다.

↑------(선행조건 C1 ----- Cn이 충족되고)

그러나, 긍정적 명제는 반증은 가능하나, 입증은 불가능

∴ 위의 명제는 부정적으로 바꾸어

(영가설 null hypotheses)

‘if 가설H(법칙L)이 참이 아니면, then 현상 E의 발생확률은 q이다. (또는 $\leq q$)

↑------(선행조건 C1 ----- Cn이 충족되고)

그런후 관찰하여 E의 확률이 q와 같지 않다면,

결론 ; 가설 H이 참이다(확률 α 의 수준에서)

이러한 배경에서 실험과학이 취할 수 있는 방법의 하나는, 확인주의자들의 입장을 고려하고 확률적 확인론을 택하는 것이다. 이러한 확률적 확인론의 요지는 다음과 같

다. 즉 어떤 법칙을 지지하는 증거란, 제한되고 불완전한 증거이기에, 그 증거들이 법칙에 대한 절대적 확실성을 부여하는 것이 아니라, 그 법칙이 참일 확률이 높다(more or less highly probable)는 특성을 제시하는데 지나지 않는다. 따라서 그러한 법칙이란 확률적 가설의 성격을 띠게 된다. 고로 과학에서의 법칙이 확률적 특성을 띤 보편적 진술임을 인정하고 그러한 확률적 법칙을 도출하는 귀납법(불완전한)의 정당성을 불완전 하지만 그대로 용인하자는 것이다. 일단 이러한 확률적 추론론의 입장을 택하고 난 후의 어떤 보편적 명제의 확률적 검증(test)은 다음과 같은 논지에 의해 진행된다.

즉 ‘확률적 가설인 법칙 L_i 에 의하여, 선행조건 $C_1 \cdots C_n$ 이 실현되었을 때, 문제의 사건 E 가 일어날 가능성은 상당히 높다’는 형태로 법칙의 명제를 진술하고, 이를 다시 (선행조건 $C_1 \cdots C_n$ 이 실현되었을 때) 확률적 가설인 법칙 L_i 가 참이라면, 현상 E 가 일어날 확률은 P 이다’라고 추론된 명제를 진술한다. 이러한 명제가 참인가, 즉 법칙 L_i 가 참인가를 확인하는 방법의 논리는 부정식(modus tollens)이란 간접 추론법에 의해 그 형식이 주어진다. 이 추론법은, If a , then b 라는 대전제에서, b 가 거짓(false)이면 따라서 a 도 거짓임을 증명하는 연역적 논법이다. 이러한 연역적 추론에서는 ‘ b ’가 절대적으로 거짓일 수 있으나, 경험적 자료에 근거한 귀납적 추론에서는 ‘ b ’가 거짓임이 드러나는 것이 아니라 ‘ b ’가 가능성이 적음(improbable) 드러나는데 그칠 뿐이다.

따라서 한 명제를 확률적 귀납적 추론에 의해 test할 때, 우리는 ‘ b ’가 거짓임을 증명하는 사례에 의해서가 아니라 b 가 ‘improbable’함을 보여주는(지지하는) 사례에 의해서 추론하게 된다. 고로 앞서 진술한 명제에서 ‘확률적 가설인 법칙 L_i 가 참이고, 그 전제조건 $C_1 \cdots C_n$ 이 충족되면’을 부정식의 ‘ a ’에, ‘사건 E 가 나타날 확률은 P 이다’를 부정식의 ‘ b ’에 대치하여, ‘IF 확률적 가설인 법칙 L_i 가 참이고 그 전제조건 $C_1 \cdots C_n$ 이 충족되면, THEN 사건 E 가 발생할 확률은 p 이다’라는 부정식의 대전제 명제를 세운다. 그리고 나서 ‘사건 E 가 발생하는 확률 p ’를 실제관찰을 통하여 점검하여 improbable한 사례가 주어지면 가설인 법칙 L_i 가 거짓임을 추론하게 되는 것이다. 그런데 실제로 우리가 확증하려는 연구가설은 Popper에 의하여 반증(실제로 improbable함을 보이는 것)은 될 수 있으나 입증될 수는 없으므로 우리는 우리의 연구가설 대신에 영가설, 즉 ‘확률적 가설인 법칙 L_i 가 참이 아니다’를 도입하여 부정식의 대전제 명제를 ‘IF 확률적 가설인 법칙 L_i 가 참이 아니고, 조건 $C_1 \cdots C_n$ 이 충족된다면, THEN 사건 E 는 q 의 확률로 일어난다’로 바꾼다. 관찰을 통해 실제 사건 E 의 발생확률의 크기(이를 환원하면 집단간 평균의 차의 크기)를 관찰하여 이 확률 q' 와 q 가 같지 않으면, 부정식의 ‘ b ’에 해당하는 ‘사건 E 가 q 의 확률로 일어난다’가 improbable한 것으로 추론한다. 그에 따라서 ‘확률적 가설인 법칙 L_i 가 참이 아니다’도 거짓일 가능성이 큰 것으로 추론하여 기각(reject)하고, 이와 모순관계에 있는 대리가설인 연구가설(H_a)을 받아들인다.

5.5. 귀납적 추론과 연역적 추론

이와같이 취납적 추론의 정당화에 대한 문제점을 영가설을 사용한 <반증적 제거법>으로 극복하여 귀납적 추론법을 과학의 기본방법으로 삼을 수 있음이 제시되었다. 그러나 반증적 제거법에 의한 귀납적 추론이 과학적 방법의 모든 것은 아닌 것이다. 일상생활에서는 자연관찰을 통하여 선행조건에 후행사건이 따르는 것을 관찰하고 여기

에서 귀납적 추론을 하므로써 일반화할 수 있다. 그러나 과학활동에서는 그러한 소박한 경우는 드물다. 과학활동 대부분의 경우에 있어서 어떤 자연현상에 대하여 관심을 가지면 특정한 가설 또는 이론으로 그 현상을 설명하기 위해 형성하고, 이 가설 또는 이론이 타당한가를 검증하기 위해 이 가설에서부터 관찰가능한 현실에 부합시킬 수 있는 명제를 연역한다. 그리고 이러한 명제가 현실과 합치되는가? 하는 것을 보기 위해 실험을 통해 그 명제에 해당하는 현상을 발생시켜서 관찰하고, 그 관찰 결과에서 진술한 바와 같은 귀납적 추리를 하는 것이다.

이와같이 어떤 현상을 우연히 관찰하고 거기에 직관적으로 또는 상당히 여러 단계의 논리적 추론에 의해 어떤 가설을 도출하는 과정은 연역적 추론에 해당하며, 이 가설에서 직접 현실을 관찰하여 부합되는 점을 찾는다는 또는 가설에서 다른 검증 가능한 명제를 도출하여 현실과 부합되는 점을 찾는다는 것은 연역적 추론의 절차라고 할 수 있다. 또한 연역적 추론이 확실성있는 추론 모두를 지칭하는 것이라면, 부정적인 관찰사례에 의해 가설을 반증하는 것도 연역적 추론에 해당되고 단지 긍정적 사례에 의해 가설을 확인 하는 것만이 귀납적 추론에 해당되겠다. 그렇긴 하지만 편의상 다음 절에 한하여 귀납의 의미를 확장하여, 현실적 관찰자료에서 가설 또는 명제에 대해 추론하는 것을 귀납적 추론이라고 하자.

5.6. 귀납적 추론과 통제적 관찰

일단 귀납적 추론의 정당성을(불완전 하지만) 인정하기로 한다면, 다음에 제기되는 문제는 어떠한(보편적 법칙의 도출을 위한) 귀납적 추론의 원칙에 의하여 경험적 사실에서 부터 개념적 명제를 도출하느냐의 문제이다. 즉, 어떻게 하여 개별적 사례에서 부터 사건과 사건사이의 인과관계를 추론할 수 있느냐 하는 문제이다.

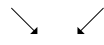
이에 대하여 J.S.Mill은 Ockham, Bacon, Hume 등의 논리를 근거로 *Cannons of Elimination*이라는 공준하에 여러 소귀납법칙들을 제시하고 있다. Mill에 의하면 어떤 후행 사건의 원인이 될 수 있는 여러가지 조건들, 사건들, 속성들의 집합이라고 보고, 결과인 후행 사건의 직접적인 원인을 찾아내기 위하여는 이러한 다양한 요소들에서 결과되는 사건과 무관한 요소들을 제외하여 추리해야 한다고 보았다. 그와 같이 제외하는 방법들로서 소귀납법들을 열거하고 있다.

그 첫째 방법이 일치법(method of agreement)이다. 이것은 어떤 현상 A 발생의 필요조건을 탐색하는 데 주로 적용되는 방법으로서, 한 현상의 사례들이 다른 모든 특징은 다르지만 단 하나의 공통 특질을 가지고 있다면 그 공통특질을 그 현상의 원인(또는 결과)으로서 추론할 수 있다는 것이다.

5.6.1. < J.S Mill의 귀납적 과학적 추론의 공준들 >

< 일치법 > :

Ai현상 Aj현상


 a는 공통, 기타요인은 모두 다름

∴ a가 A의 원인(결과)

이러한 일치법 방법은 주로 자연적 관찰법을 사용하는 연구나 pilot study에서 원인에 대한 시사를 얻기 위해 적용된다고 볼 수 있다. 이러한 방법이 지니는 난점은 복합원인이 한 현상을 일으키는 경우나, 결과 현상의 특성과 원인으로서는 간주된 특성이 우연에 의해서 공존하는 경우에 적용하기 곤란하다는 점이다.

둘째, 귀납방법은 차이법(method of difference)으로서, 이것은 한 현상 A의 발생의 충분조건을 찾기 위하여 그 현상이 나타나는 사례 a와 그 현상이 나타나지 않는 사례 ā를 비교한다. 그리하여 두개의 사례가 하나의 @특성을 제외하고는 모든 특성이 같다면, 그리고 그 @ 특성이 사례 a에서는 나타나지만 사례 ā에서는 나타나지 않는다면 그 @ 특성을 현상 A의 원인(또는 결과)으로서, 즉, 현상 A의 발생에 대한 충분조건으로서 결론지을 수 있다는 것이다. 이 방법은 현상의 직접적인 원인을 확인할 수 있고 사례가 2개이면 충분하다. 더욱이, 현상 A와 충분조건 특성이 우연히 공존함을 제거할 수 있고 그 원인의 복합성을 확인할 수 있기에 실험의 기초방법으로 사용되고 있다(실험에서 실험집단과 통제집단의 차이는 바로 이 법칙이 적용된 경우이다).

< 차이법 > :

A현상 non-A현상
 ↘ ↙
 하나의 @특성을 제외하고는 모든 특성이 같다

∴ @ 가 A의 원인 (또는 결과)

이 차이법 ==> 실험의 논리; 실험조건, 통제조건 구분 조작의 논리

물론 이러한 방법에서 여러 가지 곤란한 문제가 제기될 수 있다. 그 첫째는 원인이 되는 특성 이외의 모든 다른 특성들을 동등하게 한다는 것이 문제이다. 그런데 이는 (가) 모든 다른 특성들을 현실적으로 완전히 파악 열거할 수 있느냐의 문제이며, (나) 또 설령 그것을 파악 열거했다라도 완전히 통제할 수 있느냐의 문제이다. 바로 이러한 문제점을 극복하고 어떤 성질 a와 현상 A사이의 인과관계를 추출하기 위하여 체계적 통제라는 것이 필요하게 된다. 즉, 문제 특성인 @를 제외하고 모든 다른 조건들을 균등하게 통제한 연후에 사례들을 관찰해야 한다는 것이다. 이것이 바로 통제된 관찰(controlled observation)을 해야 한다는 이유이다. 이러한 통제의 대표적 방법이

‘항상성 유지’ 또는 ‘무선화(randomization)’이다.

두번째 곤란한 문제는 현상에 따라서는 사례 a에서 문제가 될 수 있는 특성 @를 제거하기 곤란한 경우의 문제이다. 이러한 경우는 자연관찰법을 사용하거나 준실험법(quasi experiment) 방법을 사용하여야 한다.

세번째 문제는 현상 A와 원인이라고 추론된 특성 @가 우연적으로 공존하는(즉, @가 현상A의 원인이 아닌) 가능성을 제거한다고는 하지만, 완전히 제거할 수 없고 이따금 극히 드물게 우연적으로 나타나는 경우가 있을 수 있다는 것이다. 이러한 경우의 추론은 잘못된 추론이 되기에 이러한 우연성을 제거하고, 통제하여 해석해야 한다. 바로 이러한 이유에서 우연확률을 근거로 검증하는 통계적 검증방법을 사용하게 되는 것이며 반복 실험하여 그러한 우연성 여부를 밝히는 것이다.

네째로 현상 A가 어떤 원인 조건 @나 β 의 어느 하나에 의해 일어난다고 관찰, 추론하였으나 실제로는 원인 조건 @와 β 가 복합되어서 현상이 일어났을 경우에 추론의 문제점을 들 수 있다. 이러한 문제점은 조건(변인)들의 세밀한 사전사후 분석에 의하여(그리고 그 결과로 보다 엄밀한 통제를 가함에 의하여)극복 될 수 있다. 이러한 절차가 실험전후에 행하여진다.

세번째 방법은 공변법(method of concomitant variation)으로서, 한 현상이 특정한 양식으로 변화하는 데 따라, 다른 현상(조건)이 어떤 양식으로 항상 변화될 때 둘 사이에 인과관계가 있다고 추론하는 방법이다. 이 방법은 원인, 결과간의 양적관계를 측정하는 방법으로서 주로 사용되며 항상 차이법의 보조를 받는다. 실험에서 독립변인의 수준을 2개 이상 달리하여 그에 따른 종속변인의 변화를 관찰하고 독립변인과 종속변인 사이의 어떤 함수 관계를 추론하는 것이 이 방법에 근거한 것이라고 볼 수 있다.

< 공변법 > : 일정한 양식으로 변화

$$\begin{aligned} a & \text{ ----> } b \\ 2a & \text{ ----> } 2b \\ 3a & \text{ ----> } 3b \end{aligned}$$

\therefore a는 b의 원인(양적관계)

네번째 방법으로는 잔여법(method of residue)을 들 수 있다. 이것은 복합되어 있는 현상과 복합되어 있는 조건들 사이에 인과관계가 있음을 밝히고, 매 현상에 대하여 한 요소 현상과 한 조건 사이에 인과관계가 있음을 단적으로 밝히어 종국적으로 문제의 단일 현상과 단일 원인 조건 사이에 인과관계가 있음을 추론하는 것이다. 이것은 일련의 실험을 계속하여 종국적인 독립변인과 종속변인 사이의 관계를 찾는 수렴계열(converging series) 실험방법의 기초를 이루는 방법이다.

< 잔여법 > :

cf). $A = \Sigma(a, \beta, \gamma)$ $B = (x, y, z)$; 복합된 상황

$a \rightarrow x,$
 $\beta \rightarrow y,$
 $\gamma \rightarrow z$

↓ 복합요인

$A = \Sigma(a, \beta, \gamma) \rightarrow B = (z)$

$a \rightarrow x, \beta \rightarrow x$

$\therefore \gamma \rightarrow z$ 결론후

실제로 $\gamma \rightarrow z$ 이면 결론 검증

다섯째 방법은 일치차이 병용법으로서, 특정 원인이 나타내는 사례에서는 a라는 특성이 공통적으로 일치하며 나타나지만, 특정 현상이 나타나지 않는 사례에서는 특성 a가 나타나지 않을 때, 이 특성 a를 그 현상의 원인으로 추론하는 것이다. 이 방법은 일치법을 사용하기 곤란하거나 불가능할 때 사용한다.

==> 각 방법을 조합하는 경우

---> 각 방법 만족 시에 인과 관계가 확정적이지 않을 가능성도 있다.

<--- 실험시에는 주로 차이법을 사용, 보다 복잡한 경우에는 잔여법도 사용한다.

이 모든 방법에서 주요인(실험변인) 이외의 다른 요인들을 통제하에서 관찰하여

실험 가설에 대한 추론을 함

이러한 Mill의 귀납적 방법들은 경험적 자료에서 어떻게 귀납적 추론을 하는가의 원칙을 제시하고 있는데, 실험의 기본 논리는 무엇이려야 하는가 하는 문제를 해결하는 기초로서 주로 차이법을 제시하고 있다.

5.6.2. < Mill의 방법과 과학적 추리: 정리 >

- 1) 일치법 a b c d e ---> R
 a b c d ---> R
 a b c ---> R
 a b ---> R

$$a d \quad \text{--->} R$$

$$\therefore a \quad \text{--->} R$$

2) 차이법 $a b c d \quad \text{--->} R$

$$b c d \quad \text{--->} X$$

$$\therefore a \quad \text{--->} R$$

3) 일치 - 차이 병용법

$$a b c \quad \text{--->} R \quad a b c \quad \text{--->} R$$

$$a d e \quad \text{--->} R \quad b c \quad \text{--->} X$$

$$\therefore a \quad \text{--->} R$$

4) 잔여법

$$A B C \quad \text{--->} a b c$$

$$A^+ B C \quad \text{--->} a^+ b c \quad \text{또는} \quad a^- b c$$

$$A^- B C \quad \text{--->} a^- b c \quad \text{또는} \quad a^+ b c$$

$$\therefore A \quad \text{---->} a \quad (+ \text{ or } -)$$

quantitative method 임.

5.6.3. < Mill 방법의 비판 >

Mill은 그의 방법이 인과적 연결을 발견하는 방법이며 동시에 인과적 관계가 존재함을 증명하는 방법이라고 주장했다.

1) 그러나 인과적 관계를 발견하기 위해서는 선행 조건이 규정되어야 한다. 그런데 한 사건의 발생과 함께 수반되는 상황조건이란 수없이 많다. 이 상황 조건들 중에서 특정 조건들만 선택하고 그것을 우리가 일치법 또는 차이법에 의해 통제 조작한다고 했을때, 사실 우리는 그 특정 선택된 조건들만이 relevant 하다는 belief 또는 지식위에서 출발하는 것이며, 이러한 지식은 Mill의 방법이 아닌 다른 방법에 의해 주어져야 하는 것이다. 즉, Mill의 방법은 인과관계의 선행조건 요인들을 적절히 바로 분석했다는 것을 전제로 하는데, Mill의 방법 자체가 어떤 것이 적절한 분석이고 어떤 것이 부적절한 것인지 가려주지 못한다.

㉠ relevant factors를 파악하여 분석했다면 그 relevant factors를 찾을 논리적 근거가 문제가 되며 ㉡ relevant factors를 파악, 고려하여 분석하지 못했다면 그것은 불완전, 불공평한 추리가 된다. 일치법에서는 ㉠가, 차이법에서는 ㉡의 문제가 제기된다.

relevace의 문제는 또 다른 인과적 연결 관계의 문제이며 이것이 Mill의 방법 사용 이전에 답이 구하여져야 한다. Mill이 , 그렇다면 모든 상황조건을 다 고려하면 되지 않겠는가 하고 반문하겠지만, 이것은 문제를 더 어렵게 만든다. 무한한 가능한 조건들을 모두 생각해 본다는 것은 불가능한 것이다.

㉔ 무한한 가능한 조건들을 모두 조합하여 문제를 없애려 한다든지, ㉕ 두개의 사건사이의 모든 가능한 차이를 모두 조사하여 단 하나의 점에서만 다르게 한다는 것은 불가능한 것이고 Mill의 방법은 적용불가하게 된다. 그렇다면 Mill의 방법은 인과관계의 발견의 방법이 아니라 relevant circumstances가 고려된 위에서 적용가능한 방법이다.

2) Mill은 자신의 방법이 methods of proof라고 주장하였다. 그런데 ㉑에서 논의한 것처럼 모든 조건이 고려되지 않았고, 임의로 선정되어 고려된 조건만이 인과적으로 적절한 연관이 있는 조건이라는 전제 위해서 출발하였다. 따라서 이에서 나오는 추리가 증명의추리가 될 수는 없다. 또한 임의로 relevant 조건으로 선정된 것의 분석 자체도 한 개 이상의 다른 양식으로 분석 가능하며 이는 그 나름대로의 위험을 수반한다. 또한 아무리 긍정적 사례를 수집했다고 하더라도 바로 다음번에는 거짓임을 보여줄 가능성이 언제나 남아있다는 점이다. 즉, 귀납적으로 증명한다는 것은 확실성없이 논한다는 것이다.

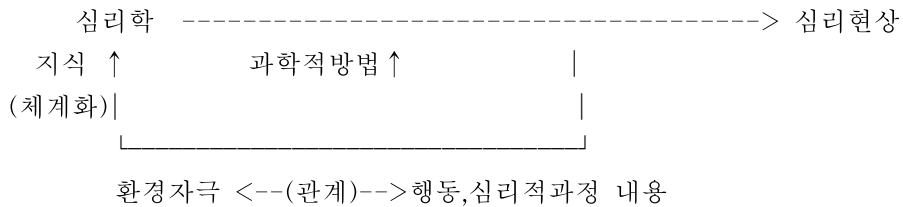
이러한 면을 다시 실험 상황과 관련지워 고려해볼때 우리의 선택, 즉

$\textcircled{1} \quad A B C D \quad \text{---} \rightarrow \quad a b c d$	$\textcircled{3} \quad A B \quad \text{---} \rightarrow \quad a b$
$\textcircled{2} \quad A E F G \quad \text{---} \rightarrow \quad a e f g$	$\textcircled{4} \quad B \quad \text{---} \rightarrow \quad b$
$\therefore A \quad \text{---} \rightarrow \quad a$	$\therefore A \quad \text{---} \rightarrow \quad a$

㉑, ㉒, ㉓, ㉔라는(가능한 인과관계에대한) 가설을 전제로 하고서야 Mill의 방법은 성립된다. 다시 말하여 Mill의 방법은 성립된다. 다시 말하여 Mill의 방법은 가설검증의 방법이 되는 것이다(그러한 가설을 선정, 설정하기까지의 과정은 차치하고), 이는 곧 통제된 실험법의 방법인 것이다. 그리고 나의 처음의 논리를 따른다면 이 실험의 방법이란 진리를 증명(proof)하거나 예증(demonstration)하는 것은 아니며 확인하는데 지나지 않는다. 주의깊게 통제되고 Mill의 방법을 완벽히 따랐다고 하더라도 한 실험의 결과란 결코 입증하는 것은 아니다. 성공적인 실험 결과는 문제삼은 가설을 확인(donfirm)하며 그 가설이 더욱 가능성이 있게 할 뿐 그 가설의 결론을 확실성을 가지고 확립시키는 것은 아니다.

자연현상을 이해하고 통제하려는 데서 자연현상 특성부면간의 인과적 연결관계를 찾으려 했고, 인과적 관계에대한 주장은 항상 보편성을 내포한다. 그런데 보편적 인과법칙이나 보편명제란 Mill의 방법에 의해 발견되지도 명증되지도 않는다. 그러나, Mill의 방법은 인과적 연결관계를 진술하는 가설을 확인하는, 관찰이나 실험에 의해, 기본방법이다. 가설이 없는 실험 연구란 있을 수 없다. 가설의 중요성은 과학에서 크나큰 비중을 차지한다.

5.6.4. 관찰과 통제의 논리 요약: : Mill의 원리 적용



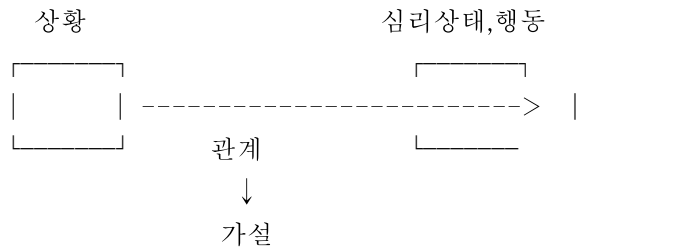
☞ 자연현상의 법칙적(규칙적) 관계성 규명

현상 ; 상태1 ----- 관계성(?) ----- 현상 ; 상태2

☞ 연구의 곤란성 ; 심리학

인간의 Variability(가변성) -----> 다루는 방법

1. 통계적 기법
2. Contrilled observation



독립변인 a -----> 종속변인 b

(if a -----> then b)

control variable(작용 안하게 통제)

☞ 완벽한 통제의 장점 ; ○ --- 정확한 인과 관계 추론

× ----- 완벽 통제 불가능

----- 일반화의 어려움

- 오염변인(confounding) ; 통제안함, 독립변인과 함께 변화

(예). 펍시> 코카 => 실제로는 잔모양(M-Q) 효과

공부시간 다>소 => 실제로는 학원 효과

- 무선변인(random variable) ; 무선적 변화 평균화

----> 기회균등, 일반화 가능성

<무선화 종류>

1. 제약내 무선화(randomize within constraint ; 선제약후 무선화)

- 일부 ; 통제, 나머지 ; 무선화

- 전체 12 ; 6 -약한불빛, 6 -강한불빛 => 통제후 内에서 무선화

- 同數内 무선화

cf) 동전던지기 - 카드 뽑기

2. 구획내 무선화(randomize within block) ; 구획통제, 선구획후 무선적 block

|-----|-----|-----|-----|

무선적

예) 초기에 모두 H일 가능성 배제

3. 자연적 무선화 ; 통제없이 자유방임

단점> 순서, 同數 통제불가

5.7. < 일반화, 설명, 예언 >

응용과학이 제한된 문제의 해결을 목표로하는데 반하여 순수기초과학은 보다 보편적인, 일반적인 원리에 도달하는 것을 목표로 하고 있고, 이러한 일반적 목표에 의해 특수한 문제들을 설명하고 해결하며, 예언한다. 이를 위해 Reichenbach가 이야기하는 inductive schema를 이해할 필요가 있다.

5.7.1. 귀납적, 연역적 추론

귀납적 추론이란 확실성이 결여된 채 한 사상에서 다른 사상, 또는 한 진술에서 다른 진술로 옮겨 갈 때의 추론을 지칭한다. 이는 확률적 추론으로서, 한 진술에서 다른 진술을 했을 때의 그것이 참일 가능성은 숫자를 써서 확률로 표시한다. 연역적 추론이란 하나 또는 몇개의 진술에 의해 다른 하나의 진술의 참이 필수적이어서 진술1이 진술2를 필연적으로 함의한다고 할 때의 추론을 말한다.

5.7.2. 직접적, 간접적 진술

특정 사상에 대한 진술로서 직접 관찰, 검증할 수 있는 진술을 직접적 진술이라 하고(a X is) 이는 간단히 현상을 관찰하여 거기에서 나오는 증거 보고와 이 진술을 비교함으로써 진위를 판정한다. 간접적 진술은 <all Xs are...>와 같이 보편적 상태에 대한 진술이며, 직접적으로, 즉 완벽히 관찰, 검증할 수 없는 형태의 진술이다. 이 간접적 진술의 진위성을 확인하기 위하여는 이 진술들을 귀납적 추론에 의해 한 개 또는 몇 개의 직접적 진술로 바꾸고, 이를 실제의 관찰을 통하여, 이러한 직접적 진술이 참

이라고 밝혀진다면, 그 진술이 도출된 간접적 진술 자체도 참일 수 있다고 귀납적으로 추리할 수 있는 것이다. 반면, 그러한 직접적 진술이 거짓이라면 간접적 진술도 거짓이라고 추론할 수 있다. 직접적 진술이 참일 경우에 이에서 간접 진술을 추론할 때 항상 오류가 있을 수 있다. 그것은 우리가 모든 경우를 관찰, 검증하지 않기 때문이다. 우리는 그 진술의 참 여부에 대해 확률적 추정으로 만족해야 한다. 우리는 그러한 것들이 절대적으로 참인지 아닌지는 결코 알 수 없는 것이다. 연역적 추론을 할 때에는 하나의 진술 또는 가설이 엄밀하게 참인가 거짓인가의 문제와 관련되어 있기에, 우리는 이를 verification이라 하고, 귀납적 추론의 경우에는 가설의 내용이 참일 가능성이 있는지 여부를 결정하기 때문에 confirmation이라 한다. 즉 증거 보고를 통하여 보편적 가설을 확인하려 하는 것이다. 고로 보편적 가설의 경우에는 증거가 부정적이면 검증(verification)을 통해 그 가설이 (엄밀히)거짓임을 결정할 수 있으나, 증거가 긍정적이면 그 가설이 참임을 결정할 수 없다. 단지 그것이 가능성이 있다는 것을 확인(confirmation)에 의해 이야기할 수 있을뿐이다. 이와 같이 가설 검증이 한 방향으로만 확실히 거짓임을 드러낼 수 있음을 unilateral verifiability(검증의 단일 방향성)이라 한다(Reichenbach, 1949). 이러한 논리에 의하여 가설을 검증한다는 것은 가설의 선행사건들이 충족된다는 것을 전제로 하는데, 이러한 선행사건이 충족되지 않는다면 우리는 추론을 할 수 없고, 얻어진 결과 자체는 우리의 가설에 적합한 것이 아니라고 결론지을 수 밖에 없다. 실험에 있어서 통제란 이러한 선행사건을 충족하게 하는 것이다.

6장. 실험의 논리 : 과학적 설명과 추론

“Philosophy should be done scientifically,
and science philosophically” (Rudolf Carnap)

“The wrong view of science betrays itself in the craving to be right: for it is not his possession of knowledge, of irrefutable truth, that makes a man of science, but his persistent and reckless critical quest for truth”

(Karl R. Popper)

1. 과학과 설명

실험이란 과학적 방법의 이상적 형태이다. 따라서 실험의 논리란 과학적 방법 논리의 기초 논리가 그대로 적용된다. 따라서 실험의 논리는 과학의 논리를 근거로 설명될 수 있다.

인간은 호기심을 갖고 항상 자연을 알려고 하였다. 그것이 무엇인가, 왜 일어나는가, 어떻게 일어나는가 하는 물음을 던지고 이런 물음에 답을 줄 수 있는 지식, 즉 자연현상을 기술하고 설명할 수 있는 지식을 구하려고 노력하였다. 그들은 전통적으로 내려오는 통념이나 상식, 권위자나 권위 체계를 비롯한 타인들이 제시하는 정보나, 선형적이고 직관적인 앎이나, 또는 개인의 비의도적인 관찰에 의하여 경험한 내용들을 자연현상에 대한 기술, 설명의 지식으로 받아들여 왔다. 그런데 이러한 양식에 의해 획득된 지식을 활용하고 타인에게 전수하고 또 다른 지식과 관련되어 축적, 정리하는 과정에서, 이렇게 획득된 지식이 보편적으로 참인 지식이 아니라는 것이 계속 들어나게 되었다. 따라서 자연현상에 대한 정확한 기술, 참 설명을 줄 수 있는 지식을 획득하고 축적하는 방법-보편적이고 객관적인 방법들이-모색되었고 이러한 노력들이 체계화되어 형성된 것이 과학이며 그 대표적인 방법이 실험방법인 것이다. 즉 과학이란 ‘주체(subject)’이며 ‘아는 자(knower)’인 인간이 ‘대상(object)’인 현실의 자연현상을 지각하여 이에 대해 추상화한 ‘지식(knowledge)’ 사이에 다리를 놓아서 지각된 지식내용에 진실성, 타당성, 객관성을 부여시키며 그러한 지식에 의해 자연현상이 설명되게 하는 체계화된 방법의 틀이라고 할 수 있다.

이와 같이 과학에서는 어떤 자연현상이 무엇인가, 어떠한가를 기술하는 것과 그것이 왜 그러한가를 설명하는 것이 그 근본 특성이라고 할 수 있다. 그런데 현상이 어떠한하다는 것의 기술자체가 그 현상이 왜 그러한가 까지를 설명해 줄 수 있는 경우도 있지만 대부분의 경우, 기술은 설명을 줄 수 없는, 설명의 한 부분적 단계라고 생각할 수 있다. 왜 그러한가 하면 설명에서는 부분적 낱개의 기술들이 상호 관련성을 가지고 조합되어 공통적 초점에 수렴함으로써, 단지 무엇이 일어나는 가를 이해하는 수준을 넘어서, 왜 일어나는 가를 보다 넓은 관점에서 여러 수준의 법칙에 의해 상세하게 이

해할 수 있게 하기 때문이다(von Wright, 1971). 따라서 과학의 기본 목적은 현상의 설명에 있다고 볼 수 있겠다. 그렇다면 과연 과학적 설명이란 무엇이며, 자연현상의 무엇을 설명하는 것이며 어떻게 설명하는 것이며 그러한 설명의 타당성은 어떻게 주어지는가?²⁾

설명 개념은 과학 철학자들 간에 다소 다른 정의가 내려지고 있으나(Hempel, 1966; Taylor, 1970; Weimer, 1979; Achinstein, 1983; Salmon, 1984), 일반적으로 ‘왜?’라는 물음에 대한 대답이라고 볼 수 있다. ‘왜 한 현상은 그러한가, 왜 현재의 상태특성을 지니고 있는가, 왜 그러한 것이 일어났을까?’ 또 ‘이것이 일어날 때 저것은 왜 일어나는가?’ 등의 물음에 대한 대답이다. 그러한 대답은 항상 현상의 부분과 부분, 그러한 현상과 그러하지 않은 현상, 그러한 현상과 다른 어떤 속성, 조건들과의 관계성에 대한 대답이 된다. 그리고 그 관계성은 현상의 어떤 하나의 경우에만 적용되는 것이 아니라 동일한 종류의 모든 경우에 적용되는 관계성인 것이다. 즉 어떤 일반적 법칙에 의해 지배되는 관계성인 것이다. 따라서 설명이란 문제의 사건, 현상을 가능하게 하는 어떤 것과 그 사건, 현상간의 관계성을 밝히는 것이며 그 관계성이 보편적 일반화의 법칙임을 밝히는 것이다. 구체적으로 이 관계성을 어떠한 절차와 논리에 의해 밝히는가 그리고 이 관계성이 어떠한 관계성인가에 대한 기본 입장에 따라 서로 다른 설명의 이론들이 제기되었다. 이 이론들 중에서 과학적 설명이론의 출발점이 된 것은 Hempel(1964; 1965)의 입장이다. Hempel은 연역-법칙적(Deductive-Nomological) 설명이론과 귀납-통계적(Inductive-Statistical) 설명이론을 제기했다. Hempel은 어떤 현상의 과학적 설명의 형식적인 구조는 3개의 요소로 구성되어 있다고 본다. 그 첫째는 어떤 특정사건, 현상을 기술하는 진술 E와 둘째로 그 사건에 선행되거나 원인으로서 연결된 사건들, 조건들의 진술인 $C_1 \dots C_n$, 셋째는 ‘ $C_1 \dots C_n$ 의 진술들에서 기술된 사건들이 일어나거나 조건들이 충족될 때마다 다른 사건 E가 반드시 일어난다’는 내용의 법칙적인 보편적 일반화의 진술 $L_1 \dots L_r$ 이다. 여기에서 어떤 현상 E와 어떤 조건 $C_1 \dots C_n$ 사이에 보편적 일반화 법칙 L_r 이 적용되는 관계가 성립된다는 것을 제시하는 것이 바로 바로 설명이 되는 것이다. ‘연역-법칙적’ 설명에서는 법칙 L_r 이 확실성을 지닌 연역적 법칙이고 ‘귀납-통계적’ 설명에서는 법칙 L_r 이 확률적 법칙이 된다. 여기서는 설명항이 주어졌을 때 피설명항이 필연적으로 발생함을 추론하는 것이 아니라, 결과 사건이 발생할 가능성이 매우 높거나(highly probable) 실제로 거의 확실하다는 것을 보여주는 것이다. 현상과 현상과의 법칙적 관계를 이러한 논리에 의하여 설명될 수 있다고 본다(물론 다른 설명논리에 의한 설명도 있을 수 있지만), 그러면, 현상과 그러한 현상이 일어나기 위하여 전제되는 조건 사이에 관계는 어떠한 관계이며, 그러한 관계가 존재한다는 것은 어떻게 추론할 수 있을까?

2. 설명과 인과성

2)* 도움말을 주신 정대현 선생님께 감사드립니다. 원고 내용상의 잘못과 미흡한 점은 필자의 지식의 열음과 편견에 기인함을 밝힌다. 원고정리를 도와준 강은주에게도 감사한다.

어떤 현상의 발생과 그러한 발생의 전체가 되는 조건 또는 사건과의 관계는 과학에서나 일상생활에서나 인간관계로서 생각되어왔다. 한 현상이 다른 선행하는 사건, 행위, 상태, 속성, 특성 등의 것에 뒤따라 일어나는 관계를, 전자를 결과 후자를 원인이라고 하여, 후자에 의하여 주로 전자가 필연적으로 결과되는 인과율에 의해 나타나는 관계로 간조해 왔다. 그런데 문제는 인과성, 원인의 개념정의가 확정되어 있는 것이 아니라 역사적으로 계속 변형되어 있다는 사실이다.

인과성 개념의 선구자는 Aristotle로서, 그는 모든 과학은 원인(Cause)을 탐색하는 것이라고 보았고 현상의 원인에는 네 가지가 있다고 보았다. 그 첫째는 질료인(material cause)으로서 하나의 조각품을 만든다고 할 때 사용되는 쇠와 같은 질료 또는 잠재적 가능성이 이에 해당한다고 보았다. 둘째는 형상인(formal cause)으로서 사물의 본질, 형상, 체제화하는 원칙(조각에서는 인간의 형상)이 이에 해당한다고 보았다. 이 두 개의 원인은 현상을 설명하기보다는 기술의 목적에 주로 사용된다고 보았다. 셋째는 동인 또는 작용인(efficient cause)으로서 물질에 형태를 부여하거나 물질을 존재하게 하는 행위자(agent) 또는 그의 행위(action)(쇠에 인간의 형상을 부여하여 조각품을 만드는 행위 또는 조각가)가 이에 해당한다고 보았다. 이 세번째 원인의 개념이 과학에서의 인과율의 원인의 개념으로 발전하였다. 넷째는 목적인 또는 종인(final cause)으로서 물체(조각품)를 만들려는 의도(목적)가 또는 종교적으로 완전히 조화된 상태 등이 이에 해당한다고 보았다. 아리스토텔레스는 동인과 목적인에 의하여 모든 것을 설명하려고 하였다. 그 대표적인 예가, 물체의 움직이는 현상은 그 물체가 어떤 안주할 수 있는 장소에 안정하려하기에 일어난다는 설명이었다. 이러한 식의 설명은 신을 동인으로서 그리고 신의 섭리를 목적인으로서 개념화하여 모든 현상에 대한 충분한 설명을 줄 수 있는 개념체계로 중세 말기까지 간주되어 왔다. 이러한 전통은 자연현상을 자연현상 자체의 기계적 필연성의 법칙에 의해서라고 하기보다는 개체의 행위와 의도, 목적에 의해 일어난다고 보았다. 또한 이 전통은 현상을 설명함에 있어서 보편적 법칙의 개념을 별로 사용하지 않았으며, 사용하였다 하더라도 그 법칙의 타당성의 진실 여부는 경험적 사실에서 보다는 이성의 추리에 의해 주어진다고 보았다. 또한 어떤 법칙에 예외가 있을 수 있다고 보았다. 따라서 이러한 입장에서는 한, 두 개의 긍정적 또는 부정적 증거를 경험적으로 수집하고 그에서 검증, 추론한다는 것은 그렇게 커다란 비중을 지니지 못하였다. 따라서 이 전통에서는 귀납적 추론방법 보다는 연역적 추론에 의해 명제를 증명하는 방법에, 그리고 또 기계적인 인과율에 의한 설명보다는 분류, 명명에 의한 기술에 더 중점을 두게 되었고 그 결과로 실험보다는 자연관찰법을 주 방법으로 사용하였다.

이러한 입장은 중세 말에 이르러 점차 수정되기 시작하였다. 14세기에 Oxford학파의 Scotus, Bacon, Ockham 등은 과학적 방법이란 현실적 검증을 중심으로 한 귀납적 방법이어야 하고 자연에 대한 지식을 얻기 위해서는 실험이 필수 불가결함을 주장하였다. 그들은 연역적 추리로만은 어떤 진실을 증명하기 곤란하고 감각경험에 근거하여서만 참 지식을 얻을 수 있으며 그러한 감각경험은 실험을 통하여 획득된다고 보았다. 어떠한 명제의 진실성을 알기 위해서는 연역적 추리나 자연적 관찰이 아니라 통제된 관찰을 하여 증명하여야 하며, Aristotle과 같은 중다원인(multiple causes)이란 불필요

한 것이며 어떠한 현상의 원인을 설명하기 위하여는 직접적 원인이 되지 않는 것은 가차없이 제거하여 직접적 단일 원인과 결과와의 관계를 형성시켜야 한다고 주장하였다. 이러한 주장은 현대 과학의 실험 논리의 주춧돌이 되고 있으며, 특히 중다 원인 조건을 가차없이 제거하여 단일원인만 남도록 해야 한다는 주장은 현대 실험이론에서 ‘독립변인을 제외한 모든 가외변인의 제거’라는 실험의 원칙에 선구가 되었다. 이러한 주장들은 Aristotle전통의 ‘Proof of truth by reason’관에 대신하여 ‘Proof by experimentation’이란 관을 형성하게 했고, 하나의 원인과 그에 따른 결과 사이에 ‘필연적인 관계’라는 개념의 중요성을 제기하였다. 그러나 이러한 주장들은 과학의 또는 실험의 이론에 그치었지 실제의 과학적 실험적 연구 수행과 체계적으로 연결되지 못했다.

실제의 실험연구 수행을 통하여 ‘실험’, ‘필연적 관계’의 관계를 발전시키며 Aristotle전통의 관을 전복시킨 것은 르네상스 시기에 이르러서였다. 르네상스 시기에는 위의 Bacon, Ockham 등의 생각과 이슬람 문화권이 유지시켜온 실험적 연구수행의 전통이 융합되면서 Aristotle의 작용인, 동인, 목적인보다 ‘법칙’에 의해 현상을 기술, 설명하려는 경향이 형성되었다. 즉 어떤 작용인 또는 목적인에 의해 결과가 초래된다기 보다는 한 자연법칙에 의해 그 작용인이 ‘필연적’으로 그러한 결과를 낳게 하는 것이라고 보아야 하며 따라서 인과라는 개념에 ‘필연성’, ‘법칙성’의 개념이 도입되었다. 이와 같이 작용인에 의한 작용현상의 설명 전통에서 탈피하여 필연적 법칙성으로서의 인과율에 의하여 자연현상을 설명하는 전통으로 전환하는데 가장 중요한 역할을 한 것은 Galileo Galilei이었다.

Galilei는 실제로 실험을 통한 증명에 의해(예; 왜 사물이 움직이는가의 문제에 대해) Aristotle식의 동인 또는 목적인 중심의 설명이 근거가 없음을 보여줌으로써 새로운 설명의 길을 열었다. 당시의 천문학자, 수학자 등에게서 영향받은 Galilei는, 공허한 목적론적 동인에 의한 현상의 설명보다는 기계적이고 필연적인 자연의 법칙에 의해 사상들이 관계를 맺는 것으로 설명되어야 한다고 주장했다. 즉, 어떤 현상의 설명은 ‘왜’에 대한 목적론적 대답을 제시함으로써가 아니라 ‘어떻게’ 일어나는가에 관한 엄밀한 기술을 함으로써, 그 현상이 자연의 기존 법칙체계에 끼워 맞출 수 있는 규칙성을 지니고 있음을 밝힘으로써 설명된다고 보았다. 즉, 이것이 인과의 법칙이며 이는 논리적 필연성에 의해 이루어지는 것이라는 의미이다. 따라서 Galilei 등은 한 법칙은 예외가 없이 항상 참이어야 하며 단 하나의 예외도 특정 법칙을 반증시킬 수 있다고 보았으며 이러한 증거는 경험적 증거 즉 실험적 증거를 통해 주어진다고 보았다. 이러한 Galilei 등의 입장은 Aristotle전통에 대한 하나의 혁명이었으며 이레 따라서 현상의 변인간의 인과관계가 과학적 설명 개념으로 대두되게 되었다. 두 전통의 대립된 관점을 K. Lewin(1931)은 표1과 같이 명료히 제시하고 있다.

뒤이어 나타난 Neuton은 Galilei의 ‘필연성’, ‘법칙성’, ‘인과성’의 개념을 강화하여, 우주현상에는 법칙과 질서가 있고 모든 현상은 명확한 인과의 법칙에 의해 기계적으로 결정되는 것이라는 기계적 결정론(Mechanistic determinism)을 제창하였다. 그는 모든 물리적 사건은 상당히 단순하고 수학적으로 표현될 수 있는 규칙들의 체계내에 맞추어 넣음으로써 설명할 수 있다고 보았고 그러한 설명을 제시하는 것이 과학의 과제라고 보았다. 그는 또한 한 걸음 나아가 심적 현상도 기계적 결정론의 지배를 받는다고 보

았다.

뒤이어 나타난 영국의 경험주의자들과 연합주의자들은 Galilei와 Newton의 ‘기계적 인 필연적 법칙성으로서의 인과관계’를 경험적 자료에 근거하여 도출 하여야 한다고 하여 ‘경험론’을 강조했으며 동시에 ‘인과성’의 개념을 가다듬으려 하였다.

[표 1]. ; 두 과학적 전통

ARISTOTELIAN 전통	POST-GALILEIAN 전통
1. 법칙의 참됨 과학 법칙의 타당성은 해당사건이 일어나는 빈도 (occurrence) 수에 달려있음 . 그러한 사상이 많으면 많을수록 더 법칙적임 . 따라서 예외라는 것이 있을 수 있고 예외는 무시하여도 좋을 수 있음 . 즉 몇 개의 예외에 의해 한 법칙의 타당성이 반증되지 않음 .	1. 한 법칙은 항상 어떤 경우어나 참 이어야 한다. 따라서 , 단 하나의 예외라도 한 법칙을 반증시킬 수 있다.
2. 현상의 분류 , 명명이 대개 대비 중심으로 명백히 단적 분절되는 요소로서 이루어진다. (이분법적 분류)	2. 변인은 연속선상에서 점진적 변화를 한다고 본다. 단정적인 이분법이 아님 . (연속적 동일 차원)
3. 가치가 담긴 변인 이 분류는 흔히 인간의 편견 가치관이 개입된 분류를 낳는다.	3. 중립적 분류
4. Phenotype 표면적으로 들어나는 유사성 특성에 의해 분류한다.	4. genotype 기능적 관계성 , 인과 관계성 등의 특성을 중심으로 분류한다.
5. 순환적 설명이 가능함 . - 먹는 본능이 있기에 먹는다. 즉 동일 범주에 속한다는 것으로 설명을 대신	5. 현상과 관련하여 나타난 변인들 간의 관계성에 의해 설명

6. 목적론적, 중국론적

- 개체 또는 사건 자체가 어떤 목적을 향해 자연적으로 움직이는 그 사상의 내적 역동적 특성에 의해 변화가 일어남 .

6 . 인과적 , 기계적

- 환경과 유기체의 상호 작용에 의해 변화가 일어남 .



초기 경험주의의 Hobbes는 인과관계가 논리적으로 필연적인 것이며 원인은 결과에 대한 충분조건일 뿐만 아니라 필요조건이라고 하였다.

한편 Hume은 , 인과성에서의 원인과 결과의 연결이 필연적 연결이라는 생각은 합리적 근거가 없으며 , 이는 주관적이고 확률적인 개념이기에 , 어떤 현실의 경험적 자료의 관찰에서 필연적인 인과관계를 도출할 수 없다는 회의론을 제기하였다.

그에 의하면 인과관계는 논리적 필연성도 아니며 단 하나의 사례에서 인과관계를 관찰할 수 있는 것도 아니다. 인간이 알 수 있는 것은 인간의 감각 , 지각에서 도출되는 관념뿐이다.

‘인과관계’라는 관념을 분석 해보면 , 원인과 결과사이의 인접성(Contiguity)과 연속성(succession)의 두개의 관념으로 나누어 볼 수 있다.

그런데 이 두 관념은 자극들에 대한 두 개의 관념으로 나누어 볼 수 있다.

그런데 이 두 관념은 자극들에 대한 감각 경험에서 도출된 것이다.

이를 넘어서 우리가 이야기하는 인과성에서의 ‘ 필연적 연결(Necessary Connection)’이란 관념은 그근거가 되는 감각 경험을 관찰 할수 없다 .

따라서 인과성이란 , 인접 또는 연속에 의한 연결일 뿐 , 그 사이에 어떤 필연적 연결이 있다는 것은 우리의 주관적 판단 일 뿐이다.

그것은 한 사건에 대한 우리의 생각과 다른 사건에 대한 우리의 생각이 연결되어 있다는 의미 일 뿐 이며 , 이는 한 사건이 다른 사건을 뒤 따르다 는 사실을 여러번 반복해서 관찰 , 경험함으로써 생겨지는 사고의 ‘경향성’ 일 뿐 이다.

따라서 , 인과관계란 또 , 필연성이란 , 대상 자체에 실재한다기 보다는 우리의 사고내의 ‘습성 또는 경향성’일 뿐이다.

인과관계란 필연성의 인과관계가 아니라 과거의 경험에서 관찰된 빈도에 의해 형성된 다분히 확률적인 의미의 관계성이다. 따라서 원인은 직접적으로 증명될 수 없는 것이며 어떤 명제의 참 , 거짓 여부는 결코 밝혀 질 수 없는 것이다.

이러한 Hume의 생각에 의하면 , 인과성이란 , 인간의 주관을 떠나 자연 현실에 내재하여 미래를 예언할 수 있는 확고한 법칙이 아니라 , 과거 경험을 근거로 인간의 주관에 의해 형성되어 반증가능하고 상대적 , 확률적 이며 , 그리고 현실을 기술하는데 그치는 관념이다. 따라서 어떤 한 관찰의 예에서 보편적 추론을 한다는 것은 그릇된 추론이다. 고로 귀납적 추론이 근거가 없음을 그는 주장하는 것이다.

그러나, Hume의 이론에도 문제는 있다. 이 입장은 인과적 연결이나 내재하는 능동적이고 생산적인 본질 즉 , 효능성(efficacy)을 다루지 못하고 있다. 또한 Hume의 ‘항상-연접’의 조건을 만족하면서도 실상은 분명히 인과관계가 아닌 상관 관계들이 있

으며, 만족하지 않으면서도 분명히 인과관계인 것이 있다. 즉, 상관관계와 인과관계가 구별되지 않는다. (Ducasse, 1951) 또한 Hume의 ‘항상-연접’조건은 B가 A를 뒤 따르고 B와 유사한 것들이 A를 항상 뒤 따르면 A와 B사이의 인과관계가 마음속에 형성된다는 입장인데, 무엇이 유사한 것 인가가 규정되지 않아서 순환론에 빠질 위험이 있다. (Taylor, 1951)

또한 단일 관찰에서 인과관계가 마음속에 형성되는 것을 설명하지 못하며, 각 사건은 과거와 미래와 연결이 없다는 것을 전제로 위와 같은 논지를 전개하는데, 이는 인과관계가 없다는 선형적 전제를 가지고 인과관계를 비판하는 모순에 빠지고 있다. 본질적으로 Hume의 입장은 인과관계를 규칙성으로 (항상-연접)으로 환원 시켰으나, 이는 현상의 보편적 특성을 인식론(과학적 방법)과 혼동한 것이며, 존재론적 범주를 방법론적 준거로 환원시키는 오류를 범한 것이 있다. (Bunge, 1979)

인과관계 추론이란 그러한 ‘항상-연접’ 관계에서 추론하기 보다는 불확실성(실사 불확실성을 완전히 영으로 환원 시키지 못한다 하더라도)을 감소 시키는 절차에 의해 추론해야 할 것이다.

이러한 Hume의 회의론에 반대하여, J.S.Mill은, 원인이란 어떤 현상이 무조건적으로 항상 뒤따르는 선행충분 조건들 이라고 정의함으로써 Hume이 인과성의 개념에서 제거한 필연성의 개념을 되살려 놓았다.

이후의 연구자들에 의해 발전된 인과관계에 대한 이론에는, 인과관계를 원인에 해당하는 조건들을 결과에 대한 충분조건 관계로 개념화하는 입장, 필요조건 관계로 개념화 하는 입장, 필요충분조건 관계로 개념화 하는 입장, 불충분하나 필도한 조건 관계로 개념화하는 입장, 인과관계를 단순히 확률적 관계로 보는 입장, 인과성의 본질의 분석은 미루고 인과적 진술의 논리적 형태의 분석에만 머무르려는 입장, 인과적 연결보다는 인과적 과정에 중점을 두고 구조적 변화를 전달하는 것으로 개념화하는 입장, 목적론적 인과의 개념을 강조하려는 입장들이 있다. 인과개념의 통일된 분석이 어려움이 뚜렷히 드러나 있다(Cook & Capbell, 1979; Bunge, 1979).

현대에 이르러, 실증주의자들은 Hume의 주장을 받아들여, 원인이란가 인과관계, 필연성이라는 개념을 버리고 조건과 조건사이의 ‘함수관계’라는 개념을 사용하여 인과관계의 개념을 과학에서 축출하려고 했다. 원자물리학에서는 불확정성의 원리를 적용하여, 종래의 ‘필연성’으로서의 인과율이 타당하지 않음을 보임으로서 실증주의자들의 인과율적 경향을 뒷받침해 주었다.

그러나 이러한 극단론에 반대하여, 실제 과학을 수행하는 사람들의 설명 양식을 살펴볼 때, 인과관계, 인과율이란 개념은 제거할 수 없다는 반론이 제시되고 있다. 비판적 실제론자들은 Hume의 회의론과는 달리 인과성은 인간의 주관적 산물이 아니라 자연에 내재하는 법칙이며, 원자물리학에서와 같이 입자수준에서는 불확정적이고 확률원칙의 개념이 타당하나, 대단위의 자연현상인 대단위 수준에서는 인과성의 개념이 적합하며, 특히 사건현상에서는 목적적 위인에 의한 인과관계가 형성될 수 있음을 지적하고 있다. 따라서, 예전과 같은 절대 필연성의 개념이 보편적으로 적용된다는 인과율의 개념을 다소 인식론적으로 수정하여 받아들이지 않을 수 없다. 원인에 상당하는 선행조건을 조작하면 결과의 변화가, 인식론적으로 절대적 필연성은 아니나 확률적 법칙에 의해 결과의 변화가 일어나는 것이며, 이러한 변화를 관찰함으로써 쉽게 그리고 비교적 명확

히 타당한 인과추론을 내릴 수 있다고 보는 것이 실제로 과학적 연구를 수행하는 과학자들이 받아들여야 할 인과성의 개념이라고 하겠다.

3. 설명과 귀납적 추론

설명이 현상에 대하여 부여하는 자연법칙이 인과관계라면 그러한 인과관계는 실제의 관찰된 사실에서 어떠한 절차를 거쳐 도출되며, 그렇게 도출된 인과관계가 보편적으로 참인 법칙임은, 즉 그러한 인과의 추론이 참임은 어떻게 정당화 될 수 있는가?

이러한 문제는 보편적 법칙에 적합한 논리적 추론 유형은 무엇이며 그것의 정당성은 어떤 논리에 근거하고 있는가 하는 문제이다.

가) 귀납, 확인, 반증적 제거법

어떤 전제를 근거로하여 다른 진술의 참임을 결론짓는 추론방법에는 연역적 추론법과 귀납적 추론법이 있다. 필연적 확실성을 근거로하는 연역적 추론에서는 대부분의 경우 어떤 한 관찰된 현상을 설명하기 위해 그 현상이 확실성이 있고 참인 한 일반적 법칙에서 연역해 낼 수 있는 경우에 해당하는 것임을 논증한다. 그런데 이러한 보편적 명제에서 특수 개별 명제들을 도출하거나 개별 명제와 어떠한 경험적 자료와의 합치성을 추론해 내는 확실성 있는 추론은 가능하다. 그렇지만 특정 경험적 자료의 내용과 같이 참이 개별 명제에서 보편적 법칙에 대한 추론을 할 수 없다. 즉 이미 알려져 있는 보편적 지식 이외의 새로운 보편적 지식을 이끌어 낼 수 없다. 따라서 경험적 자료를 근거로 보편적 원칙을 찾으려는 과학적 방법의 핵심적인 추론법이 될 수 없다. 이에 J.S.Mill은 연역법은 ‘합치성의 논리’에 그치며 귀납법만이 ‘발견의 논리’요 ‘참의 논리’라고 표현하고 있다.

Mill의 주장대로 귀납적 추론법이 과학적 논증의 주 방법이라면, 어떻게 그러한 귀납적 추론에 의해 보편적 법칙을 도출하는 것이 가능한가? 귀납적 추론이란 확실성이 결여된 채 하나의 진술에서 다른 진술로 추론해 나아가는 것을 말하며, 흔히 참인 낱개의 사실에서 보편적 진술로 추론해 나아가는 것을 말한다. 즉 직접적으로 관찰된 사실이나 그에 합치하는 진술에서부터 직접적으로 완벽하게 관찰 검증할 수 없는 진술의 참 여부를 추론하는 것이다. 이러한 귀납적 추론의 형식은 선행사건 $C1\sim Cn$ 의 충족 여부를 관찰하고 다음에 선행사건에 뒤따라 일어나는 후행사건 E의 발생여부를 관찰하여 그에서 $C1\sim Cn$ 이면 E이다라는 관계성을 찾아내고 이어서 보편적 법칙($C1$ 이면 E이다)을 추론하는 것이다.

$$\begin{aligned} &\text{관찰 } C1\sim Cn \rightarrow E \\ &\text{보편적 법칙 } L(C1\sim E) \end{aligned}$$

이러한 귀납적 추론의 한개 또는 몇개의 제한된 경험적 사례에서 모든 아직 경험이 안된 사례에까지 일반화하여 추론하기 때문에 일종의 위험부담을 지니고 있다. 즉 관찰된 경험적 사례에서는 참인 명제, 법칙일지라도 아직 관찰이 안된 동일 종류의 사례에서는 참이 아닐 가능성이 있다는 것이다. 아무리 사례표집을 많이하여 사례 $X1\sim Xn$ 에서 ‘a이면,

b이다'라는 명제가 참이라는 것을 관찰하였다 해도, 나머지 사례들 $X_{n+1} \dots X_n \leq$ 를 포함한 모든 경우에서 관찰하지 않고 모든 경우에 그 명제가 참인가 아닌가에 대해 절대적인 확실성을 가지고 이야기 할 수 없다. 그런데 모든 경우를 관찰해야 한다는 것은 무한한 시간, 공간, 사례의 경우를 다 관찰해야 한다는 것이고 그러한 완비적 귀납법은 현실적으로 수행 불가능하다. 따라서 어떤 명제를 지지하는 몇개의 사례들에 근거하여 보편적 법칙을 추론한다는 것은 불확실하며, 오류가 있고 따라서 추론된 보편적 법칙의 참은 오직 확실적인 참에 불과하다는 것이다. 이와 같이 확실성이 결여된 채 사례에 근거하여 한 명제가 참일 가능성을 결정하는 과정을 확인 또는 확증(confirmation)이라 한다.

반면 어떠한 명제가 참이 아님을 보여주는 사례에서 보편적 명제에 대하여 추론하는 경우에는 단 하나의 부정적인 사례에 의해서 보편적 명제가 완벽하게 반증, 부정되어진다. 이와같이 확실성을 가지고(따라서 이 경우에는 연역적 추론에 해당한다) 자료에 근거하여 명제가 참임을 결정하는 과정을 검증(verification)이라 하며 부정적인 사례나 부정적인 진술에 의하여 보편적 명제가 참이 아님을 추론하는 것을 반증(falsification)이라고 한다.

이와같이 한개의 부정적 사례(진술)에 의해 보편적 명제가 반증은 될 수 있으나 한 개 또는 그 이상의 긍정적 사례(진술)에 의해서는 보편적 명제가 검증(절대적 참임을 밝힘)은 안되고 확인 또는 확증(확률적 참을 밝힘)만 가능하다는 것이 귀납법의 불균형적 특징이다.

과학적 설명, 이론, 가설등은 어떠한 사상에 대한 예언을 할 수 있으며, 만일 그 예언이 맞지 않는다면 그것들은 아무런 쓸모가 없게 된다. 그런데도 어떠한 소수의 관찰된 현상을 근거로 일반화된 이론을 도출하고 예언을 한다는 것은, 경험자료를 초월하여 미래의 사건 내용에 대해 상징, 기대함을 의미한다. 이것이 바로 불완비적 귀납법이다. 이러한 불완비적 귀납법은 모든 입증자료를 참조한 추론이 아니기에 그 추론의 결론적이지 못한 진술이며 또한 그 추론의 전제에서 필연적으로 그 결론이 뒤따르는 것도 아니다. 그렇다면 이러한 불완비 귀납법의 위험부담을 고려할때 우리가 과학에서 사용하는 귀납추론의 진실성을 어떻게 정당화할 수 있는가? 즉 추론이 절대적인 참이 아니라 확률적인 참이라면 보편적 법칙에 대한 우리의 귀납적 추론은 어떻게 정당화 될 수 있는가?

이러한 문제에 대하여 Hume은 앞서 진술한 바와 같이 우리의 귀납적 추론을 정당화할 아무런 합리적 근거가 없다고 하고 따라서 보편적 지식이란 불가능하다고 주장하였다. 즉 관찰된 사건들 사이의 인과관계성이란 실재하는 관계성이 아니라 그 사건들을 인접, 접촉하여 함께 과거에 반복하여 경험함으로써 생겨난 우리의 사고 습성일 뿐이고 그 필연성이 없는 것이라고 본다. 따라서 관찰된 사건들에 관찰되지 않은 사건들까지 일반화할 논리적 근거가 없고 곧 귀납적 명제는 참, 거짓 여부를 검증할 수 없다는 것이다.

이러한 Hume의 회의론에 대하여, Kant학파는 감각자료를 넘어서 확대하여 적용되며 동시에 선형적으로 참이라고 알려진 '종합적 선형적 판단'이 있음을 주장하여 Hume이 던진 회의론을 극복하려 했다. 그리고 Poincare같은 사람들은 소수의 경험적 사실에 의해 잘 입증된 귀납적 결론은 부정적 예가 나타나도 우리가 그것을 반증되게 내버려두지 않을 정도의 확실성 수준에 올리게 되며, 바로 이것이 귀납법의 정당화라고 보았다. 또한 Peirce, Reichenbach같은 사람들은 "귀납법이란 인간이 사건의 진행을 예언하는 데 적용하는 하나의 정책이다. 이러한 정책이라는 것이 과연 성공적일지 아닐지는 모르지만 그러한 것이 미지의 세계에 대한 상징을 함에 있어서 최선의 방도라는 근거에서 귀납법의 사

용이 합법적임을 정당화할 수 있으며, 귀납법은 잘못된 신념, 이론을 자가교정하는 특성을 지니고 있기에 종국으로는 참된 귀납적 결론에 도달한다”고 주장하였다. 반면, 확인주의자들은 절대적인 보편적 법칙은 없으며, 어떤 보편적 진술이란 확률적 특성을 지니며 따라서 그 진술의 타당성은 그 진술에 합치되는 긍정적 사례들에 의해서 확인될 수 있으며, 긍정적 사례들이 많을수록 그 진술이 참일 가능성(확인 정도)이 증가한다고 보았다. 즉 충분히 많은 그리고 다양한 긍정적 사례들을 축적함으로써 그 진술을 참인 것으로 받아들이는 것이 정당화 된다고 보았다. 한편 K.Popper는 Hume의 입장을 받아들이며 확인주의자의 오류를 지적했다. 개별관찰에서 보편적인 명제의 확인은 불가능하다고 보았다. 그렇다고 하여 귀납법이 무용하다는 것이 아니고, 어떤 명제가 반증(falsifiable)될 수 있어야 과학적 명제가 되며 반증가능하지 않으면 증명될 수 없다고 보았다. 따라서 어떤 현상을 설명할 수 있는 가능한 명제들을 모두 대립시켜 하나 하나 반증을 통해 제거해 나아감으로써 적자생존 하도록 하여, 보편적 진리 명제에 도달할 수 있다고 주장하였다.

이상에 열거한 여러 주장들은 모두 서로 다른 각도에서 귀납법의 정당성을 부여하려고 노력하고 있다. 이들 주장은 각각 장점이 있기는 하나 문제점이 없는 것은 아니다. 특히 현대과학의 지주가 되었던 확인주의나 이를 무너뜨린 반증주의나 모두가 경험적으로 얻은 자료가 과학의 Paradigm이나 연구자의 이론에 영향받지 않고 독립적으로 존재하며, 독립적으로 수집될 수 있다는 것을 전제로 하고 있다. 그러나 최근의 과학철학에서 Hanson, Kuhn, Feyerabend 등에 의하여 이러한 전제가 근거 없음이 드러나게 되어, 현재로는 귀납법의 정당화에 대한 논리에 있어서 통일된 지배적인 과학철학 이론이 없는 상태이다. 따라서 과학철학자가 아니고, 과학적 연구를 수행하는 과학자인 우리로서는 “실제 수행되고 있는 과학이라는 활동과 과학철학에서 제시하는 과학적 이론이 꼭 일치하는 것은 아니며, 오히려 과학 철학의 이론이 과학활동의 실재를 근거로 이루어져야 한다”는 주장에 따라야 할 것이다. 그리하여 실증주의자, 확인론자, 반증론자들이 제시한 논지들 중에서 현재의 실제 과학적 활동에 부합하는 특성만 받아들여 귀납적 추론의 정당화 방법으로 택해야 되리라고 본다. 그러한 입장에서 정리해 보면, 우리는 귀납적 추론이 기본적으로 보편적인 법칙도출의 유일한 방법임을 받아들여, 단 긍정, 확인하는 경험적 사례에 의하여 한 명제(보편적 법칙)의 참을 검증할 수는 없으므로 Popper의 반증법을 사용하여 간접적으로 검증하는 방법을 생각해야 한다.

나) 확률적 확인론

이러한 배경에서 실험과학이 취할 수 있는 방법의 하나는, 확인주의자들의 입장을 고려하고 확률적 확인론을 택하는 것이다. 이러한 확률적 확인론의 요지는 다음과 같다. 즉 어떤 법칙을 지지하는 증거란, 제한되고 불완전한 증거이기에 그 증거들이 법칙에 대한 절대적 확실성을 부여하는 것이 아니라, 그 법칙이 참일 확률이 높다(more or less highly probable)는 특성을 제시하는데 지나지 않는다. 따라서 그러한 법칙이란 확률적 가설의 성격을 띠게 된다. 고로 과학에서의 법칙이 확률적 특성을 띤 보편적 진술임을 인정하고 그러한 확률적 법칙을 도출하는 귀납법(불완전한) 정당성을 불완전 하지만 그대로 용인하는 것이다. 일단 이러한 확률적 추론론의 입장을 택하고 난 후의 어떤 보편적 명제의 확률적 검증(test)은 다음과 같은 논지에 의해 진행된다.

즉 ‘확률적 가설인 법칙 Li에 의하며, 선행조건 C1~Cn이 실현되었을때, 문제의 사건 E가 일어날 가능성은 상당히 높다’는 형태로 명제를 진술하고, 이를 다시 (선행조건 C1~Cn이 실현되었을때) 확률적 가설인 법칙 Li가 참이라면, 현상 E가 일어날 확률은 P이다’라고 추론된 명제를 진술한다. 이러한 명제가 참인가, 즉 법칙 Li가 참인가를 확인하는 방법의 논리는 부정식(modustollens)이란 간접 추론법에 의해 그 형식이 주어진다. 이 추론법은, If a, then b 라는 대전제에서, b가 거짓(falce)이면 따라서 a도 거짓임을 증명하는 연역적 논법이다. 이러한 연역적 추론에서는 ‘b가 절대적으로 거짓일 수 있으나, 경험적 자료에 근거한 귀납적 추론에서는 ‘b가 거짓임이 드러나는 것이 아니라 ‘b가 가능성이 적음(improbable) 드러나는데 그칠 뿐이다. 따라서 한 명제를 확률적 귀납적 추론에 의해 test 할 때, 우리는 ‘b가 거짓임을 증명하는 사례에 의해서가 아니라 ‘improbable’함을 보여주는(지지하는) 사례에 의해서 추론하게 된다. 고로 앞서 진술한 명제에서 ‘확률적 가설인 법칙 Li가 참이고, 그 전제조건 C1~Cn이 충족되면’을 부정식의 ‘a’에, ‘사건 E가 나타날 확률은 P이다’를 부정식의 ‘b’에 대치하여, ‘IF 확률적 가설은 법칙 Li가 참이고 그 전제조건 C1~Cn이 충족되면, THEN 사건E가 발생할 확률은 p이다’라는 부정식의 대전제 명제를 세운다. 그리고 나서 ‘사건 E가 발생하는 확률 p’를 실제관찰을 통하여 점검하여 improbable한 사례가 주어지면 가설인 법칙 Li가 거짓임을 추론하게 되는 것이다. 그런데 실제로 우리가 확증하려는 연구가설은 Popper에 의하여 반증(실제로 improbable함을 보이는 것)은 될 수 있으나 입증될 수는 없으므로 우리는 우리의 연구가설 대신에 영가설, 즉 ‘확률적 가설인 법칙 Li가 참이 아니다’를 도입하여 부정식의 대전제 명제를 ‘IF 확률적 가설인 법칙 Li가 참이 아니고 조건 C1~Cn이 충족된다면, THEN 사건 E는 q의 확률로 일어난다’로 바꾼다. 관찰을 통해 실제 사건 E의 발생확률의 크기(이를 환원하면 집단간 평균의 차의 크기)를 관찰하여 이 확률 q’와 q가 같지 않으면, 부정식의 ‘b’에 해당하는 ‘사건 E가 q의 확률로 일어난다’가 improbable한 것으로 추론한다. 따라서 ‘확률적 가설인 법칙 Li가 참이 아니다’도 거짓일 가능성이 큰 것으로 추론하여 reject하고 이와 모순관계에 있는 대리가설인 연구가설(Ha)을 받아들인다.

4. 귀납적 추론과 연역적 추론

이와같이 귀납적 추론의 정당화에 대한 문제점을 영가설을 사용한 반증적 제거법으로 극복하여 귀납적 추론법을 과학의 기본방법으로 삼을 수 있음이 제시되었다. 그러나 반증적 제거법에 의한 귀납적 추론이 과학적 방법의 모든 것은 아닌 것이다. 일상생활에서는 자연관찰을 통하여 선행조건에 후행사건이 따르는 것을 관찰하고 여기에서 귀납적 추론을 하므로써 일반화할 수 있다. 그러나 과학활동에서는 그러한 소박한 경우는 드물다. 과학활동 대부분의 경우에 있어서 어떤 자연현상에 대하여 관심을 가지면 특정한 가설 또는 이론으로 그 현상을 설명하기 위해 형성하고, 이 가설 또는 이론이 타당한가를 검증하기 위해 이 가설에서부터 관찰가능한 현실에 부합시킬 수 있는 명제를 연역한다. 그리고 이러한 명제가 현실과 합치되는가? 하는 것을 보기 위해 실험을 통해 그 명제에 해당하는 현상을 발생시켜서 관찰하고, 그 관찰 결과에서 진술한 바와 같은 귀납적 추리를 하는 것이다. 이와같이 어떤 현상을 우연히 관찰하고 거기에 직관적으로 또는 상당히 여러 단계의

논리적 추론에 의해 어떤 가설을 도출하는 과정은 연역적 추론에 해당하며, 이가설에서 직접 현실을 관찰하여 부합되는 점을 찾는다는가 또는 가설에서 다른 검증 가능한 명제를 도출하여 현실과 부합되는 점을 찾는다는 것은 연역적 추론의 절차라고 할 수 있다. 또한 연역적 추론이 확실성있는 추론 모두를 지칭하는 것이라면, 부정적인 관찰사례에 의해 가설을 반증하는 것도 연역적 추론에 해당되고 단지 긍정적 사례에 의해 가설을 확인 하는 것만이 귀납적 추론에 해당되겠다. 그렇긴 하지만 편의상 다음절에 한하여 귀납의 의미를 확장하여, 현실적 관찰자료에서 가설 또는 명제에 대해 추론하는 것을 귀납적 추론이라고 하자.

5. 귀납적 추론과 통제적 관찰

일단 귀납적 추론의 정당성을(불완전 하지만) 인정하기로 한다면, 다음에 제기되는 문제는 어떠한(보편적 법칙의 도출을 위한) 귀납적 추론의 원칙에 의하여 경험적 사실에서 부터 개념적 명제를 도출하느냐의 문제이다. 즉, 어떻게 하여 개별적 사례에서 부터 사건과 사건사이의 인과관계를 추론할 수 있느냐 하는 문제이다. 이에 대하여 J.S.Mill은 Ockham, Bacon, Hume 등의 논리를 근거로 Cannons of Elimination이라는 공준하에 여러 소귀납법칙들을 제시하고 있다. Mill에 의하면 어떤 후행 사건의 원인이 될 수 있는 여러가지 조건들, 사건들, 속성들의 집합이라고 보고, 결과인 후행 사건의 직접적인 원인을 찾아내기 위하여는 이러한 다양한 요소들에서 결과 사건과 무관한 요소들을 제외하여 추리해야 한다고 보았다. 그와 같이 제외하는 방법들로서 소귀납법들을 열거하고 있다.

그 첫째 방법이 일치법(method of agreement)이다. 이것은 어떤 현상 발생의 필요조건을 탐색하는 데 주로 적용되는 방법으로서, 한 현상의 사례들이 다른 모든 특징은 다르지만 단 하나의 공통 특질을 가지고 있다면 그 공통특질을 그 현상의 원인(또는 결과)으로서 추론할 수 있다는 것이다. 이러한 방법은 주로 자연적 관찰법을 사용하는 연구나 pilot study에서 원인에 대한 시사를 얻기 위해 적용된다고 볼 수 있다. 이러한 방법이 지니는 난점은 복합원인이 한 현상을 일으키는 경우나, 결과 현상의 특성과 원인으로 간주된 특성이 우연에 의해서 공존하는 경우에 적용하기 곤란하다는 점이다.

둘째, 귀납방법은 차이법(method of difference)으로서, 이것은 한 현상 A의 발생의 충분조건을 찾기 위하여 그 현상이 나타나는 사례 a와 그 현상이 나타나지않는 사례 a를 비교한다. 그리하여 두개의 사례가 하나의 특성을 제외하고는 모든 특성이 같다면, 그리고 그 특성이 사례 a에서는 나타나지만 사례 a에서는 나타나지 않는다면 그 특성을 현상 A의 원인(또는 결과)으로서 즉, 현상 A의 발생에 대한 충분 조건으로서 결과 지을 수 있다는 것이다. 이 방법은 현상의 직접적인 원인을 확인할 수 있고 사례가 2개이면 충분하다. 더우기 현상 A와 충분조건 특성이 우연히 공존함을 제거할 수 있고 그 원인의 복합성을 확인할 수 있기에 실험의 기초방법으로 사용되고 있다(실험에서 실험집단과 통제집단의 차이는 바로 이 법칙이 적용된 경우이다).

의 단일 현상과 단일 원인 조건 사이에 인과관계가 있음을 추론하는 것이다. 이것은 일련의 실험을 계속하여 종국적인 독립변인과 종속변인 사이의 관계를 찾는 converging series 실험방법의 기초를 이루는 방법이다.

다섯째 방법은 일치차이 병용법으로서, 특정 원인이 나타내는 사례에서는 日라는 특성이 공통적으로 일치하며 나타나지만, 특정 현상이 나타나지 않는 사례에서는 특성 日가 나타나지 않을 때, 이 특성 日를 그 현상의 원인으로 추론하는 것이다. 이 방법은 일치법을 사용하기 곤란하거나 불가할 때 사용한다.

이러한 Mill의 귀납적 방법들은 경험적 자료에서 어떻게 귀납적 추론을 하는가의 원칙을 제시하고 있는데, 실험의 기본 논리는 무엇이려야 하는가 하는 문제를 해결하는 기초로서 주로 차이법을 제시하고 있다.

그러나 Mill의 방법에서도 문제점은 있다. Mill은 그의 방법이 인과적 연결을 발견하는 방법이며 동시에 인과적 관계가 존재함을 증명하는 방법이라고 주장했다.

그러나 인과적 관계를 발견하기 위해서는 선행상황 조건이 규정되어야 한다. 그런데, 한사건의 발생과 함께 수반되는 상황조건이란 수 없이 많다. 이 상황조건들 중에 특정조건들만 선택하고, 그것을 우리가 일치법 또는 차이법에 의해 통제, 조작한다고 했을 때, 사실 우리는 그 특정 선택된 조건들만이 적절(relevant)하다는 신념(belief) 또는 지식위에서 출발하는 것이며, 이러한 지식은 Mill의 방법이 아닌 다른 방법에 의해 주어져야 하는 것이다. 즉 Mill의 방법은 인과관계의 선행조건 요인들을 적절히 바로 분석했다는 것을 전제로 하는데 Mill의 방법자체가 어떤 것이 적절한 분석이고 어떤 것이 부적절한 것인지 가려주지 못한다. a)적절한 요인들을 파악하여 분석했다면 그 적절한 요인들을 찾은 논리적 근거가 문제가 되고, b)적절한 요인들을 파악 고려하여 분석하지 못하였다면 그것은 불안정한 불공평한 추리가 된다. 일치법에서는 a)가, 차이법에서는 b)가 문제가 된다. 적절성의 문제는 또 다른 인과적 연결관계의 문제이며, 이것이 Mill의 방법사용 이전에 답이 구해져야만 한다. Mill이, 그렇다면 모든 상황조건을 다 고려하면 되지 않았겠는가하고 반문하겠지만, 이것은 문제를 더 어렵게 만든다. 무한한 가능한 조건들을 모두 생각해 본다는 것은 불가능한 것이다. a)무한한 가능한 조건들을 모두 포함하여 문제를 없애려 한다든지, b)두개의 사건 사이의 모든 가능한 차이를 모두 조사하여 단 하나의 점에서만 다르게 한다는 것은 불가능한 것이고 Mill의 방법은 적용불가능하게 된다. 그렇다면 Mill의 방법은 인과관계의 발견의 방법이 아니라 적절한 상황들이 고려된 위에서 적용가능한 것이다.

다음으로 Mill은 자신의 방법이 증명의 방법(methods of proof)이라고 주장하였다. 그런데 위에서 논의한 것처럼 모든 조건이 고려되지 않았고, 임의로 선정되어 고려된 조건만이 인과적으로 적절한 연관이 있는 조건이라는 전제위에서 출발하였다. 따라서 이에서 나오는 추리가 증명의 추리가 될 수는 없다. 또한 임의로 적절한 조건으로 선정된 것의 분석자체도 한개 이상의 다른 양식으로 분석가능하며 이는 나름대로의 위험을 수반한다. 또한 아무리 긍정적 사례를 수집했다고 하더라도 바로 다음번에는 거짓임을 보여줄 가능성이 언제나 남아있다는 점이다. 즉, 귀납적으로 증명한다는 것은 확실성 없이 논한다는 것이다.

이러한 면을 다시 실험상황과 관련지워 고려해 볼때 우리의 선택 즉,

1. ABCD \rightarrow abcd 3. AB \rightarrow ab
 2. AEEFG \rightarrow aefg 4. B \rightarrow b

$\therefore A \rightarrow a$ $\therefore A \rightarrow a$ 에서

1,2,3,4라는(가능한 인과관계에 대한) 가설을 전제로 하고서야 Mill의 방법은 성립된다. 다시 말하여 Mill의 방법은 가설검증의 방법이 되는 것이다(그러한 가설을 선정, 설정하기 까지의 과정은 차치하고). 이는 곧 통제된 실험의 방법인 것이다. 그리고 위의 처음 논리를 따른다면 이 실험의 방법이란 진리를 증명(proof)하거나 예증(demonstration)하는 것은 아니며 확인하는데 지나지 않는다. 주의깊게 통제되고 Mill의 방법에 완벽히 따랐다고 하더라도 한 실험의 결과란 결코 입증하는 것은 아니다. 성공적인 실험결과는 문제삼은 가설을 확인(confirm)하며 그 가설이 더욱 가능성이 있게 할 뿐 그 가설의 결론을 확실성을 가지고 확립시키는 것은 아니다.

자연현상을 이해하고 통제하려는 데서 자연현상의 특성간의 인과적 연결관계를 찾으려했고, 인과적 관계에 대한 주장은 항상 보편성을 내포한다. 그런데 보편적 인과법칙이나 보편명제란 Mill의 방법에 의해 발견되지도, 증명되지도 않는다. 그러나 Mill의 방법은 인과적 관계를 진술하는 가설을 관찰이나 실험에 의해 확인하는 기본 방법이다.

일단 이러한 제한점은 인정하더라도 Mill의 방법(특히 차이법)이 실험방법의 기초 논리를 제시하고 있음은 틀림없다. 그러면 이러한 방법논리의 기초 위에서 실제로 경험적 자료를 통제된 관찰에 의하여 획득하는 작업인 실험이란 무엇이며 또 어떻게 수행되는가.

6. 실험과 통제

앞서 기술한 바와 같이 실험은 과학의 전형이다. 따라서 실험은 과학이 기본과정으로 삼고 있는 전제들을 받아들여 그 전제로 삼게 된다. 이러한 전제들이란 앞서 진술한 논지를 배경으로 제기되는 것이며, 이러한 전제위에서야 실험에 의한 자연법칙 도출이 가능하다. 자연세계와 관찰자인 인간에 대한 가정들인 이러한 전제들을 약술하자면 다음과 같다.

1) 과학의 기본가정

자연현상에 대하여는 먼저 시간, 공간, 물질들이 현실적으로 실재함을, 따라서 인간이 관찰하는 현상, 사건 속성들이 실재함을 가정해야 한다. 둘째로, 우주현상에는 질서가 있으며 이 질서에는 항상성이 있음을 인정해야 한다. 즉 우주현상에 규칙성과 제일성(uniformity), 일관성, 안정성 등의 특성이 있음을 가정하는 것이다. 셋째로, 결정론을 인정해야 한다. 이것은 모든 자연현상이 선행사건에 의해서 발생하며 보편적인 인과율의 법칙을 따른다는 것을 상정하는 것이며, 현상들, 사건들 사이의 관계에서 이러한 인과관계를 찾아냄이 가능하다는 것을 상정하는 것이다. 넷째로, 경험주의를 인정해야 한다. 자연현상이 실재하고, 규칙성이

있고, 인과물에 의해 발생하는 한, 이러한 현상에 대한 지식을 직관에 의해서가 아니라 감각을 통하여, 지각을 통하여 현상의 발생을 경험적으로 관찰함으로써 획득하는 것이 최선의 그리고 타당한 방법임을 인정하는 것이다. 다섯째로, 부분 현상이 전체를 대표하는 것이 가능하다는 것을 인정해야 한다. 즉 어떤 자연현상을 완벽하게 모든 시간, 공간에 걸쳐 관찰한다는 것은 불가능하며 따라서 제한된 시간과 공간에서 일어나는 한정된 부분에서부터 그 현상의 일반적 모두의 특성을 추리할 수 있음을 전제하는 것이다(물론 그 부분이 전체 현상의 가장 대표적이며 편중되지 않은 경우임이어야 하지만,).

다음으로 관찰자인 인간의 능력에 관하여서는, 첫째로 현실을 관찰하는 도구가 되는 인간의 지각능력과, 인간의 감각능력의 연장이라고 볼 수 있는 관찰도구(각종 실험기구)의 신뢰성을 가정한다. 두번째로 현상 발생에 대한 인간의 기억능력이 신뢰로움을 가정하며, 세째로 문제에서 관찰로, 관찰에서 설명으로 옮겨가는 추상화의 도구인 연역과 귀납적 추리력을 신뢰할 수 있음을, 즉 인간 추론의 합리성을 가정한다. 이러한 전제 가정들이 인정되고 용납된 위에서 실험은 현상의 발생과 관찰의 통제를 그 핵심방법으로 하여 실시된다.

2) 실험에서의 통제

물론 실험에서는 몇 개의 기본 절차들이 있어 이 절차들은 먼저 어떤 자연현상에 대한 문제를 제기하는 것에서 부터 시작된다. 이러한 문제에서 선행사건과 후행사건이 “If A, then B”인 명제형태로 검증 가능한 가설이 진술된다. 그리고 이 가설의 전제부 진술 A와 결과부 진술 B가 현실의 조건들과 상응되어 독립변인과 종속변인의 형태로 조작, 관찰되며 관찰결과 선행사건에 따른 후행현상이 실제로 일어났는가 증거자료로서 수집된다. 이 수집된 자료를 분석 해석하여 가설의 참, 거짓여부가 검증되면, 그 결과를 실험에서 관찰하지 않은 일반 사례에까지 일반화한 법칙을 도출하는 것이다. 이러한 모든 절차와 관련된 논리를 일일이 여기서 다 언급할 수 없기에 본문에서는 실험의 가장 중요한 특성인 “통제”의 내용을, 통제의 문제점들을 중심으로 기술하겠다.

실험에서의 통제란 어떤 자연현상의 인과관계를 발견하기 위하여 인위적으로 현상을 발생시키는 것이다. 인위적으로 알려진 조건, 상황들을 조직하되, 가설에서 명시된 특정조건(즉 독립변인) 이외의 조건(기타 변인)이 작용하여 현상이 발생될 가능성을 막는다. 그리하여 특정조건에 의하여 현상이 발생할 가능성을 극대화 시키고 기타 조건에 의하여 현상이 발생할 가능성을 최소화 시킨다. 그러므로써 특정 선행사건(독립변인)과 후행사건(종속변인)사이의 진정한 인과관계성(the causal relationship)을 객관적으로 정확하게 추론하도록 보장하는 방법이 통제인 것이다.

이러한 통제의 절차 논리란 근본적으로 J.S. Mill의 차이법이 논리를 그대로 적용한 것이라고 할 수 있다. 이러한 통제가 적절히 이루어지지 않으면, 연구가설의 주요 변인의 영향과 기타 가외 변인의 영향이 조직적으로 복합되어 현상을 발생시켜 confounding 효과를 일으킴으로 현상발생에 대한 참 인과관계를 추출해 낼 수 없다. 즉 실험의 기본 논리인 차이법의 귀납추론이 적용될 수 없는 것이다. 따라서 이러한 차이법에 위배되는 추론, 즉 그릇된 귀납추리를 가져오지 않기 위해서는 연구가설의 주 변인의 영향을 최대화하고 기타 변인의 영향을 제거시켜야 한다. 그러나 기타 변인의 영향은 완전히 제거할 수 없는 경우가 많기에 주 변인 즉 독립변인의 변화와 함께 체계적으로 변화하는 변인들(가외변인)의 효과는 제거할

수 있으면 제거하고 제거할 수 없으면 최소화한다. 독립변인의 변화와 함께 체계적으로 변화하지는 않으나 현상 발생이나 현상 관찰에 불필요한 영향을 줄 수 있는 변인들(통제변인들)의 영향은 고정화시키거나 무전화시켜 현상 발생의 인과관계 추론에 영향을 주지 못하게 한다. 이러한 통제의 개념들은 Mill의 차이법의 논리에 근거를 둔 것이라 할 수 있다. 실제로 실험에서의 귀납추론을 오도할 오류들과 이들을 통제하는 절차, 테크닉, 이들을 점검하는 법들을 약속하면 부록과 같다.

7. 현상, 수학적 모델, 확률, 실험

과학은 자연현상을 관찰하여 그 발생 여부를 확인하고, 현상 자체를 기술하고, 그 자연현상의 본질에 대한 일반적 법칙을 도출함으로써 그 자연현상을 설명하려는 작업들의 집합이다.

이를 위하여는 자연현상의 어떤 사건이 발생했는지 안했는지를 관찰하는 것과 동일한 조건하에서 반복 관찰했을 때 그 현상이 항상 발생하는가를 밝혀주는 것이 과학의 기본작업이다. 그런데 한 현상이 발생했는가 안 했는가, 그 크기가 어떤가를 밝히기 위해서는 먼저 현상에 대한 이론을 가지고 있어야 한다. 현상 자체를 어떻게 범주화하고 어떤 면들만을 선택하여 관찰할 것인가. 그리고 관찰된 사건의 발생 여부 또는 그 크기를 어떻게 표시 또는 표상하여야 할 것인가. 또 표시된 현상발생과 그 현상에 대한 일반화(법칙) 사이의 연결을 어떻게 해야 하는가 등의 문제를 다루기 위해서는 그 현상에 대한 이론을 가지고 있어야 한다. 그 자연현상이 규칙성있고 일관성있게 기계적으로 일어난다는 기본가정 이외에도, 그 현상의 요소사건 또는 요소부면들이 본질적으로 어떠한 특징(객관적 과학화의 처리가 가해질 수 있는)을 지니고 있는가에 대한 이론이 있어야 한다.

이러한 필요성에서 제기되는 것이 첫째는 자연에 대한 형식이론이다. 이는 기본적으로 자연현상이 지니고 있는 특징들(모든 특성이 아니라 대부분)을 형식화할 수 있다는 입장이다. 이러한 형식화 가능한 특성을 저네하기 위해서는 여러가지 철학적 가정들이 존재론적, 인식론적, 과학철학적으로 전개되어야 하지만 일단, 자연현상의 어떤 특성들을 형식화할 수 있다는 입장을 받아들여기로 하자.

다음의 문제는 그러면 어떻게 이를 형식화할 것인가의 문제이다. 현실적 현상의 사건들의 특성을 추상화하고 이러한 사건요소들 사이의 관계성을 밝혀 일반적 법칙 또는 설명을 제시하려는 것이 과학의 목적인다고 한다면, 또 현상 자체의 발생여부의 곤찰과 발생의 크기와 반복관찰 가능성 여부를 밝혀주는 것이 과학의 기본작업이라면, 이러한 작업을 보다 정확하게 할 수 있도록 해야 할 것이다. 이러한 배경에서 형식체계가 찾아야졌고, 현상의 발생문제를 전형적으로 나타내 주는 체계와 현상의 본질(과정들)을 형식화하여 나타내 주는 체계가 찾아졌다. 이러한 탐색에서 찾아진 것이 수학적 체계이다.

수학적 체계란, (1) 추상적 실체인 잘 규정되지 않은 “요소” 또는 사물들의 집합과, (2) 이들 요소 사이의 가능한 관계성, 또는 규정되지 않은 ‘조작’들의 집합과, (3) (1)과 (2) 둘 사이의 특정관계를 규정하는 공준과 정의들로 이루어진다. 즉 가정과 정의를 조합하는 논리를 사용하여 요소들에 대한 새로운 진술, 정리가 주어지고 이러한 진술·정리의 진실성 여부가 기본공준과 정의의 진실성 여부에 의해 결정되는 추상적이며 규정이 잘 안되어 있고 연역적인

형식체계이다. 이러한 수학적 체계는 어떤 현실적 실체에 대한 체계가 아니라 정의와 공준에 의해서 어떤 것이 어떤 추상적 형식특성을 지니는가에 대한 체계, 즉 추상적 요소들 사이의 추상적, 필연적 관계성의 체계이다.

그러나 이러한 추상적 체계의 형식 특성이 현실적 대상의 일정한 특성에 대응될 수 있고 이러한 체계의 규정된 또는 규정되지 않은 개념이 현실대상의 특성과 동일시 될 수 있다면, 이 추상적 체계는 현실의 모델(an idealized model of reality)이 되는 것이며 이 체계의 어떤 논리적 결과 또는 진술이 현상에 대한 참 진술이 된다고 볼 수 있다. 이와 같이 한 추상적 체계인 수학적 체계가 현실에 대응되어 적용될 때 주어지는 용어가 수학적 모델이며, 현실의 사건과 대상에 정확성의 특성을 지닌 수(number)를 대응시키는 것이 수학적 모델인 것이다. 이러한 관점에서 본다면, 과학적 방법이란 자연을 수학적으로 기술하는 ‘기술들(description)’을 선택하는 하나의 방법이다.

자연은 유한할 수도 있고 무한할 수도 있다. 또한 유한하면서 유한히 기술될 수도 있고, 무한하면서 유한히 기술될 수도 있고 없을 수도 있다. 수학적 이론을 지니고 있다면 그 대상 현상이 유한하며 유한하게 기술될 수 있다고 가정하는 것이 수학적 이론의 핵심이다. 수학적 기술의 첫 단계는 한 현상의 시간적 척도 T 와 모든 가능한 상황의 집합을 규정하는 것이다. 그런데 현상이란 현실에서 발생할 수 있는 모든 가능한 양식의 집합으로 규정할 수 있고, 발생이란 상황들의 계열로 간주될 수 있다. 즉 현상은 다른 현상, 즉 다른 상황계열로 구성될 수 있다. 따라서 현상의 발생 O 란 시간척도 T 내의 요소 t 와 각 t 에 상응하는 상황요소 O_i 를 상응시켜주는 함수이다. 즉 한 현상이란 곧, $\{O_1, O_2, \dots, O_n\}$ 의 집합이라고 볼 수 있다. 따라서 한 현상의 완전한 기술이란 발생 O_i 의 가능한 무한집합을 기술하는 것이다. 그런데 Bernoulli와 Tchebycheff의 정리에 따르면 무한한 연속적 현상을 비연속적 현상을 사용하여 임의의 정도까지 추정할 수 있다. 연속적 현상을 비연속적 함수로 기술할 수 있고, 이는 특정 수 또는 기호의 집합을 유한히 기술함으로써 기술 가능하다. 이러한 기술을 가능하게 하는 접근방법의 하나가 확률론적 접근이다.

수학적 모델 중에서, 현상의 발생 여부와 현상의 발생 크기, 현상의 존재 등의 양적 특성에 대한 대표적(이론)모델이 확률적 모델인 것이다. 이러한 확률적 모델에 근거하여 현상의 발생여부 또는 그 크기를 수의 개념에 대응시켜 표시하여 측정하고, 일단 얻어진 측정치의 집합을 data로 규정하고, 이를 조직화 · 요약 · 일반화하고, 이를 근거로 추론함으로써 현상 사건에 대한 본질을 파악하는 도구로 사용되는 방법이 통계적 방법인 것이다.

어떠한 현실에서 다른 형식체계인 수학적체계를 이용하여 대응시켜 현실을 설명하기 위하여서는 기본적으로 세 가지 이론 또는 논리가 필요하게 된다. 첫째는, 현상자체의 특성을 규정하며 대표하여 표상하는 이론이고, 둘째는 형식체계의 기본개념, 구조, 규칙등에 관한 이론이며, 셋째는 이 둘을 연결시켜 주는 연결논리 또는 연결이론이다.

확률이론	실 험
1. 사건(event)이라는 추상적 개념적 실험의 결과를 다룬다	1. 실험결과와 사건인 실제 현실의 결과를 사건이라는 요소로 취급한다.

- | | |
|---------------------------------|--|
| 2. 이 사건이라는 요소에 확률이라는 수를 찍지워 준다. | 2. 이 사건에 확률이론의 확률이라는 수를 대응하여 부여한다
(상대적 발생빈도). |
|---------------------------------|--|

- | | |
|---|--|
| 3. 그렇게 했을때에 요소들 간에 있을 수 있는 논리적 관계에 대한 참 진술을 제시한다. | 3.
1. 이는 확률이론이라는 수학적 형식체계와 실험의 개념화 조작 및 논리체계가 부합됨을 가정한 위에서야 가능하다.
2. 1이 참이라면 그에 관한 진술은 참이다.
3. 1이 참이 아니라면 그에 관한 진술은 참이 아니다. |
|---|--|

- | | |
|--|--|
| 4. 연역적 추론이다.
공준이 참이면 그 결과도 참.
(logico-deductive) | 4. 특정사례에서 보편으로 귀납적 추론이다.
(연역적 추론이 첨가된다) |
|--|--|

- | | |
|--|--|
| 5. 전체가 참이면 결론도 참.
전체의 참 여부는 공준, 공리에 의해 자명적으로 주어짐. | 5. 전체가 참이면 결론도 참. 전체의 참 여부는 관찰과 일반화에 의해 주어짐. |
|--|--|

- | | |
|--|---------------------------------|
| 6. 어떻게 결정하는 가를 가르치는 것이 아니라 어떤 결정에 수반되는 위험 부담을 가르쳐 줌. | 6. 결정에 수반되는 위험부담보다는 결정 논리를 가르침. |
|--|---------------------------------|

확률이론은 그 성질상 이 세계 부류에 귀속시킬 수 있을 것이다. 자연현상 집합의 요소들이 어떤 확률을 가지고 발생하거나 하지 않는다고 보고, 이 요소들에 숫자를 부여하여 그 발생확률을 부여하는 것이며, 현상발생이 all-or-none 적이기는 하나 조건에 따라 그 변이성이 상당히 커서 본질적으로 불확실성을 지닌다고 보고, 이 불확실성에 어떤 규칙을 주어 불확실성을 규칙성으로 표상하고자 하는 것이다. 이러한 확률이론을 근거로 통계이론이 형성되는 것이며, 통계이론을 실제로 적용하여 현실에 대한 추론을 할때 그것이 통계적 추론이 되는 것이다.

그런데 통계적 이론 또는 확률적 이론과 실험(통계적 추론을 가능하게 하는 관찰을 제시하는)은 전자는 개념적 실험이며 후자는 실제적 실험으로 써 다같이 어떤 사건들의 요소와 이의 집합과 실험의 결과를 다룬다는 면에서 공통적이다. 서로 다른 점을 열거하면 p.104의 표와 같다.

이상에서 현실과 수학적 모델, 확률이론과 실험과의 관계를 살펴보았다. 이러한 관계의 이론 위에서 과학적 물음이 던져지고 실험이 실시되고 확률적 추론이 이루어 진다. 그러면, 이

리한 확률적 추론이 이루어지기 위해서 전제되는 것은 무엇일까? 다음 절에서 살펴보기로 하자.

8. 실험적 물음에 대한 확률적 추론을 하기 위한 조건

물음이 던져졌을 때 관찰을 통해 이에 대한 답을 얻는 것은 확률적 추론 임이 위에서 드러났다. 가설을 설정하고 통제를 가하여 실험을 실시한 연후에 그 결과에 대하여 확률적 추론을 하기 위하여는 충족되어야 할 조건들이 있다. 이들 조건을 기술하면 다음과 같다.

1) 확률의 형식이론이 주어져야 한다. 형식이라 함은 공리체계에 따라야 함을 의미하며 또한 규정되지 않은 개념이 있음을 의미한다. 확률이론에서 는 적어도 다음의 개념이 규정되거나 이론 내에서 적어도 규정되지않는 것으로 인정이 되어 있어야 한다.

- ①사건 또는 관찰 -사건 또는 관찰은 “a라는 동전을 n번을 던져 표면이 나오” 또는 “제n번째 점수가 3.0이다.” 등과 같이 단일 명제로 규정될 수 있다. 또는 어떤 숫자를 취한 것으로 규정할 수 있다.
- ②표집 - 사건이 단일 명제에 의해 규정된다면 표집이란 그러한 명제의 논리적 연결이다. 이러한 연결의 논리적으로 독립적인 요소들의 수가 표집크기이다. 사건이 숫자라면 표집은 n차원의 공간에서의 한점이다. 그리고 이점의 위치는 그점에 상응하는 관찰의 크기값이다.
- ③기초확률법칙 - 어떤 관찰(사건)이 어떤 특정 급간에 떨어질 확률을 진술하는 법칙이다. 이 법칙은 일반적으로 long-run빈도의 극한 값을 확률로 하는 법칙이라고 하겠다. 이 이론에서 사건(관찰)들은 불연속적 값을 취하며 기초확률은 $p = \int_b^a P(x)dx$ 의 함수로 흔히 규정될 수 있다.
- ④모집단 -상술한 기초확률법칙을 따르는 모든 사건(관찰)들의 집합이다.
- ⑤사건들의 독립성 - 개별사건들이 독립적으로 발생하며 이들의 공통확률은 $p = p(X_1)Xp(X_2)$ 주어져야 한다.
- ⑥무선표집 -동일 모집단에서 추출되었으며 독립적인 요소들로 이루어진 표집이다.
- ⑦통계치 -관찰에 대한 수리적 함수로서 규정된다.
- ⑧자유도 -통계치에 따른 자유도가 규정되어야 한다.

이상과 같은 기초개념이 규정되는 이외에 확률이론은 다음 조건들을 충족해야 한다. 즉 가설이 참일 때 어떤 통계치의 특정값 또는 특성이 출현할 확률을 결정할 수 있어야 한다. 즉 $O(X_1, X_2, \dots, X_n)$ 이 무선표집이며 기초 확률법칙이 알려져 있으며(예: 정상분포), t가 그 표집의 어떤 통계치이며 1또는 그 이상의 자유도를 갖고 있다면 확률이론은 t의 기초확률법칙을 진술할 수 있어야 한다는 것이다.

이 확률이론은 어떤 특정가설(사건이 일어날 수 있는 양식에 관한 가설이며 대체로 어떤 무선적 관찰이 일정한 측정척도내의 특정 급간 내에서 일어날 long-run빈도를 기술하는 가설이다.)을 인정한다면 어떤 사건의 발생확률을 수학적 용어로 진술한 것이다. 그런데 이러

한 가설은 요소들의 전집 즉, 모집단을 참조하여 논하는 것이며 따라서 무한집합을 논하는 것이다. 그런데 우리가 관찰하는 것은 유한집합이며 따라서 모집단과 관련하여 추론하는데 문제가 있다. 그러나 만일 이 가설(확률적 이론과 관련된)을 충분히 보편적으로 만들며 확률 이론을 강하게 만들 수 있다면 실제의 관찰에 대한 확률을 추론해낼 수 있을 것이다.

“If H가 참이면, 사건 x는 확률 p로 일어날 것이다.”고 진술할 수 있으며 이를 부정식을 써서 “if H가 참이면, 사건 x는 확률 p로 일어날 것이다. 그런데 획득된 확률 q가 p와 크게 다르면(improbable), 그러면 H도 참일 가능성이 적다.”고 추론할 수 있을 것이다.

2) 일정한 수의 관찰집합이 있어야 한다. 지금까지 논의한 확률이론은 보편적 관찰의 특성과 관련된 이론을 제시한 것이며, 특정한 관찰 사건집합과 연관짓지 않았다. 그러나 실제 추론을 할 수 있는 사건발생의 집합이 있어야 한다. 그런데 “관찰”이란 즉, “사건”이란 무엇인가 하는 것이 정의되어야 한다. 그런데 이의 정의는 관찰의 적절성(adequacy)에 관한 문제인데 이러한 “관찰”, “사건”의 정의, 또 그 적절성의 정의는 독립적으로 주어질 수 있는 거서이 아니라 던져진 질문 물음과의 연관에서 규정될 수 있는 것이다. 일단 “관찰”이 규정되면 다음에 관찰수와 관찰들을 묶은 문제가 제기되는 데 이것이 실험방안의 문제이다. 실험방안이란 어떤 의미에서 주어진 관찰수에서 최대한의 정보를 획득하도록 관찰을 집단으로 묶는 방법이라고 할 수 있다.

3) 물음과 연관하여 대리가설들이 구성되어야 한다. 과학적 이론의 기본특징은 한 현상을 다른 이론 또는 가설에 의해 설명될 수 있다는 가능성이다. 따라서 한 가설의 입증은 별 의미가 없고 다른 대리가설들의 반증이 커다란 의미를 지닌다. 따라서 적절한 대리가설이 구성되어야 한다. 적절한 대리가설들을 구성하기 위하여 지켜야 할 조건들은 다음과 같다.

- ①가설들은 표집이 추출된 전집과 표집이 추출된 양식에 관한 충분한 정보를 지니고 있어야 한다. 그래야 기초 확률이론과 관찰된 내용에 근거하여 대리가설들 중에서 선택하는 엄밀한 방법이 설정될 수 있다.
- ②각 대리가설의 명제들은 기초 확률이론의 언어로 표현되어야 한다.
- ③이 명제들의 논리적 연결은 그 조합과 연결 규칙이 일관성이 있어야 한다.
- ④각 대리가설은 그 내에서, 그리고 확률이론과 관찰과의 관계에서 일관성이 있어야 한다.
- ⑤각 대리가설은 본래의 물음에 대한 모든 가능한 답을 다 열거해야 한다.
- ⑥어떤 두 대리가설을 연결시켰을 때 양립할 수 있어서는 안된다.
- ⑦한 대리가설의 기본명제는 다른 어떤 대리가설의 기본명제와 논리적 모순이거나 논리적 대등이어야 한다.
- ⑧적어도 두 개의 대리가설은 주어져야 한다.

4) 확률이론과 관찰에 근거하여 하나의 대리가설을 선택하는 방법이 형성되어 있어야 한다. 이를 위해 다음과 같은 선택방법의 조건이 지켜져야 한다.

- ①관찰에 내포된 정보는 대리가설 선택에의 필요조건이 되어야 한다.
- ②추가설이 참일 때, 규정된 바의 관찰 집합을 근거로 그 가설을 기각 하는 확률과 대리가설이 참일 때 추가설을 기각하는 확률이 도출될 수 있어야 한다.

- ③가설의 선택방법은 편견이 없어야 한다. 이는 기본적 용어와 조작과 관찰들의 집합에서 의미있는 명제가 어떻게 형성될 수 있는가에 대한 형식이 주어짐에 있어야 하며, 어떠한 물음에 대해서건 대리가설을 형성하는 방법이 주어짐을 전제로 한다. 그 위에서 좋은 형태의 가설들에서 한 가설을 선택하는 불편견적 방법이 주어져야 한다.
- ④이 선택방법은 통계적 추론의결정 문제에 대한 미흡한 점이 없어야 한다.

이러한 조건들을 충족한 위에서 통제된 관찰을 하고 우리의 물음에 대한 답을 확률적 추론을 통하여 구할 수 있다. 그러나 확률적 추론을 통하여 답을 구했다고 하여도 문제점은 있다. 그것은 첫째로, 확률이란 개념이 절대적이고 불변의 유일개념이 있는 것이 아니라 역사적으로 변천된 개념이며 10여개의 확률이론(Weatherford, 1982)들 중에서 하나를 임의로 선택한 위에서 확률추론을 논한다는 점이다. 따라서 그 확률이론을 선택함에 대한 정당화의 문제가 제기된다. 둘째로, 특정관찰 사건을 실험의 물음에 적합한 관찰로 규정하고 선택했는데 그러한 적절성을 판단한 증거를 정당화해야 하는 문제가 남는다. 셋째로, 가능한 여러 가설들을 형성하는 양식의 정형성 여부이다. 일상의 자연문제를 확률적 언어로 바꾸는 정형적 공리의 결여문제이다. 특히 모든 가설에서 어떤 진술 내용은 검증 않고도 참이라고 전제하고 들어가는 데(예: 무선성) 그러한 전제의 타당성이 문제된다. 마지막으로 한 가설을 다른 모든 가설들을 제쳐놓고 선택하는 선택 결정의 증거에 대한 타당성의 문제가 제기된다. 이러한 문제점들을 고려한다면 어떤 과학적 물음을 가지고 가설을 설정하고 실험을 하고 확률적 추론을 통하여 결론을 내린다는 거서이 그 물음에 대한 완벽한 절대적인 답을 얻는 것은 아니라는 유보적 특성을 지니고 있을 알 수 있다.

9. 맺는 말

실험방법과 관련하여 논리학, 과학철학에서 제기된 문제들을 중심으로 실험의 논리적 기초를 일부 살펴보고 실제 실험에서 통제(control)를 진행시키는 논리를 약술하였다. 이외에도 관찰결과에서 통계적 검증을 하여 추론하는 통계적 추론의 논리와 결과에서 보다 포괄적인 이론을 형성하고 이에 대해 설명하는 논리들도 논의되어야 하겠으나 이것은 다음 기회로 미루기로 한다. 끝으로 한 가지 덧붙일 말은 실험과 실험자료에서 추론한 결론에 대한 태도이다. 현대 과학철학자들은 실험방법의 기본개념과 가정들에 대하여 의견의 일치를 보지 못하고 있다. 따라서, 우리가 실험을 하여 어떤 경험적인 자료를 획득하고 그에서 추론을 했다고 했을때, 이러한 우리의 행위는 많은 기본개념들과 가정들에 대하여 취한 어떤 입장에서 행하여진 것이며 따라서 그러한 입장을 벗어난 순수한 경험적 자료의 획득과 추론이란 찾기 어려운 것이다. 그러한 까닭에 우리는 실험에서 얻어진 경험적 자료와 그것을 근거로 이루어진 추론에 대하여 겸허한 태도를 지녀야 한다.

7장. 실험과 실험설계

Mill의 방법(특히 차이법)이 실험방법의 기초 논리를 제시하고 있음은 틀림없다. 그러면 이러한 방법논리의 기초 위에서 실제로 경험적 자료를 통제된 관찰에 의하여 획득하는 작업인 실험이란 무엇이며 또 어떻게 수행되는가.

7.1. 실험의 정의와 특성

<실험이란?> : 실험이란 과학적 방법의 한 양식으로서, 이상화되고 전형적 모델적 과학적 방법이다.

- 인위적으로 어떤 조건을 조작하고 그에 따른 후속 현상을 관찰하여 선행조건(독립변인)과 후속사건(종속변인) 사이의 인과관계를 정확히 추론하는 방법이다.
- 본질적 특징은 체계적 통제와 체계적 관찰을 통해 객관성을 부여하는 데에 있다.

< 실험의 언어 >

실험의 의미는 test; 이를 위해 deliberate manipulation - 의도적으로 상황을 만들어 현상을 발생하게 함

deliberate trial에서 가설을 검증 : 예 ; 원시인들의 부식들의 효과 발견 - 시도

초기에는 실험의 개념이 발달 안되었음, 후에 J.S. Mill의 논리학 책에서 실험의 논리가 형성됨

실험의 실체는 17세기부터 상용되었으나, 실험설계의 개념은 19세기 들어서야 체계화되었다. 실험설계의 체계화의 시도에서, 처음에는 조건들의 무리적 통제가 강조되었다. 고립, 제거, 차단, 살균 등. 20세기에 들어서 생물학과 농학에서 실험이 실제 장면으로 옮겨감에 따라 여러 개념이 발전되었다. 그중의 중요한 개념의 발전은 무선회(randomization)이다. 무선회를 통한 통제의 개념이 발전한 것이다. 원인을 밝히기 위해 의도적으로 조건에 배정하는 방법이 세련화되었고, treatments --> outcomes,

independent variables --> dependent variables의 개념이 세련화 되고

처치(독립변인) 효과를 여러 시행에 걸쳐 측정하는 시도들이 이루어졌다. 또한 처치 효과를 추론하기 위해 처치간의 비교가 이루어졌고, 가외변인 또는 오염변인 조건의 개입 여부가 확인되는 절차가 발전되었다.

가장 두드러진 발전은 무선회 배정을 하면, 실험의 효과를 다른 원인의 가능성으로 해석하지 않도록 하는 비교법을 제공해준다는 생각의 발전이었다. 무선회 배정을 위해서, 실험처치를 받는 것의 단위(experimental units)의 개념이 세련화되었고, 이 단위들을 충분히 많이 사용하고, 이단위들을 무선회적으로 처리를 함으로써 평균화를 통한 통제가 이루어진다는 생각이 세련화되었다. 독립변인, 즉 처치의 수준만 달리하고 다른 조건들은 무선회한다면, 결과되는 현상들의 차이는 오로지 처치의 효과로 돌릴 수 있다는 논리가 형성된 것이다. ceteris paribus(다른 조건들이 같다면). 한 처치 조건에 여러 단

위들을 사용한다는 것은 반복 검증과 같은 의미를 지니게 되는 것이다.

여기서 통제(control) 개념의 중요성이 부각되고, 통제의 개념이 세련화되었다. 통제의 의미는 여럿인데, 그 한 의미는 실험에서 가외변연, 외재변인의 영향을 일반적으로 배제한다는 의미이다. 또 다른 의미는 특정 단위가 특정 시점에서 특정 처리를 받는가 여부를 결정한다는 것이다. 이는 무선회를 한다면 필요한 것이다. 통제의 세째 의미는 특정 변인이 개입될 위협과 관련하여 그 특정 변인(예를들어 피험자들의 능력의 차이)이 작용하지 못하게 한다는 의미이다. 실상 이의미도 첫째 의미와 같으나, 그 차이는 일반적인 통제나 아니면 특정한 통제나의 의미라고 하겠다. 일반적인 통제의 의미에서는 위협이될 외재적인 변인들을 특별히 명시화, 규명화 할 필요 없이 사전에 이를 균등화 통제한다는 의미이다, 반면 세째의미의 통제는 특정 위협변인을 발굴해서 그를 규정(identify)하고 이를 명시적으로 통제한다는 의미이다. 이 세 의미의 통제는 모두 인과관계에 대한 타당한 추론을 가능하게 하자는데에 목표가 있다.

<실험을 하는 이유>

1. 탐색:- 둘 또는 그 이상의 변인간의 관계성을 결정하기 위해
2. 행동의 설명을 위한 data 마련하기 위해서
3. 반복: - 이미 보고된 발견 또는 결과의 신뢰성을 증가시키기 위해서 반복 관찰
4. 이론 검증

<실험의 장점>

1. 변인 통제와 조작 - 우연적 관찰이 아니라 의도적으로, 임의적으로 변인들을 조작하고 통제하여 현상을 발생시킴 -> 편리
2. 단일 변인의 독립적 조작 가능
3. 복잡한 현상의 단순화
4. 가외변인들을 조작, 통제 가능
5. 고로 인과관계에 대한 보다 확실한 결론 획득 가능
6. 반복 발생 및 측정이 가능; 발생 시간의 조절 가능
7. 이론의 여러 측면들에 대한 검증이 가능
8. 수 많은 현상 발생 가능
9. 경제적

<실험의 단점>

1. 자연적 현상이 아닌 인위적 현상을 다룸
2. 자연 발생의 경우보다 인과관계가 약함
(반론: 그것은 당연한 것이다. 과학은 이상적 모델의 연구이다)
3. 개인적 편견 개입 가능성
실험자 효과 및 요구 특성 효과 개입 가능성
4. 도구등의 영향을 받을 가능성
5. 보편성이 취약한 점
6. 연구자의 많은 인내가 요구됨

7. 탈가치성의 문제

< 실험심리학에 대한 그릇된 생각 >

- 쥐, 실험실 내 실험, 생리적 연구, 학습, 지각 등에 대한 것만이 실험심리학이라고 생각하는 그릇된 관점이 있음

- 이러한 이유 <-- 역사적 경향

<- 철학에서 독립하기 위해 엄밀한 방법을 강조하던 경향성을 확대 해석한 결과임

<- 엄밀한 방법 사용자 및 그러한 상황을 확대하여 과다 일반화한 까닭

*실제의 실험심리학 - 사랑의 문제이건 참선의 문제이건 어떠한 것이건 간에 그것이 심리학의 대상일 때, 이를 대상화하여 실험과학의 방법을 사용하여 연구하면 곧 그것이 실험심리학이다.

“Whenever experimental method is applied to psychological events, it is an instance of experimental psychology.”

* 이의 시사하는 바:

--> 광대한 심리학의 모든 영역이 실험심리학에 포함됨

- 그러나 과거 100년의 심리학 역사를 돌아보면, 학습, 지각, 기억, 인지, 생리적 과정 등에 대한 연구들을 묶어서 실험심리학이라고 부르기도 했고 그러한 경향이 남아 있음.

- 그러나 이러한 내용중심의 분류 또는 규정보다는 방법중심으로 분류, 규정해야함

7.2. 실험의 구조와 계획

7.2.1. 서론

실험의 구조와 계획에 관한 논의는 분석방법의 연구를 이해하는데 도움을 준다. 이 분야는 실험설계라고 불리는 연구분야이다.

모든 실험은 변인들간의 관계에 대한 것이다. 가장 간단한 형태의 실험에서는 오직 두개의 변인들 만이 포함되는데 즉 독립변인과 종속변인이다.

이상적인 실험의 필수조건은 실험자가 독립변인의 값들과 발생빈도를 선택하는 것이다. 이 방법은 실험자가 관찰방법으로는 연구할 수 없고 실험의 수행전에는 전혀 존재하지않는 무수히 많은 관계를 연구하게 할 수 있도록 해준다. 이렇게해서 새로운 지식이 생겨나게 되는 것이다.

실험설계를 개발함에 있어 실험자는 (1)독립변인의 값들 또는 비교할 변인들을 선택하고 (2)실험에 있어 피험자를 선발하고 (3)법칙이나 절차를 절용시킴으로써 피험자들을 독립변인의 특별한 값들에 할당되도록 하고 (4)각 피험자들이 산출한 관찰치나 측정치를 분석한다.

7.2.2. 용어

실험에서 사용되는 독립변인은 처치변인 또는 분류변인이다. 처치변인은 실험피험자들에게 변화를 일으키고 이 변화는 실험자에 의해 조작된다. 중요한 점은 연구자는 적어도 원칙적으로는 처치변인의 어떤값을 어떠한 피험자에게도 할당할 수 있다는 것이다.

그러나 실험 피험자들은 실험전부터 지니고 있거나 실험과 관계없는, 그리고 실험자의 조작에 의해 만들어지지 않은 특징들로 분류되어질 수 있다.

(EX) 성별, 나이, 질병의 유무, IQ수준, 사회경제적 지위등

분류변인은 실험자가 만들수 있는 변인은 아니지만 실험자는 실험에서 사용될 분류변인을 선택할 수 있다.

처치형태이든 분류형태이든 독립변인은 요인(factor)으로 불린다. 두 독립변인의 효과를 동시에 연구하려는 실험을 이요인(two-factor)실험 혹은 이원분류(two-way classificatoin)실험이라 부르며 세 요인이 포함될때는 3요인실험 또는 3원 분류실험이라 한다. 독립변인들의 다른 값들이나 범주들은 수준(level)이라고 하고 한요인에는 두개, 세개 혹은 더 많은 수준들을 가질 수 있다.

처치변인은 인과관계를 확립하기가 용이하기 때문에 분류변인보다 더 선호 되지만 분류변인도 처치변인처럼 변량분석과 유의도 검증에서는 똑같은 방법을 적용한다. 분류변인들은 요인들의 효과가 직접적인 관심이 아니라 오차변량을 감소 시키기위해 제거해야할 요인들을 구획(blocking)짓는데 사용되기도 한다.

실험설계에 있어 처치가 이루어지는 단위를 흔히 'plot'라고 부르는데 이는 농업실험에서 나온 것으로 심리학과 교육학에서는 인간피험자나 실험동물을 말한다. 농학에서는 plot에서 얻어진 측정치를 산출(yeild)라고 하는데 심리학과 교육학에서 얻어진 측정치나 관찰치들은 피험자나 동물의 집단이 많은 plot에서 산출한 값들과 일치한다. 동질적인 실험단위들을 집단화하는것은 분류의 기본으로 block 이라 부른다. 예를들어 실험자가 남자 25명, 여자 25명으로 총 50명의 피험자를 선택했다면 두 집단은 성별로 구획된 것이다.

단일 실험에서 두개 혹은 그 이상의 요인들이 제시될 때, 이들 요인들의 수준을 어떻게 결합해야 하는지 하는 문제가 발생하게 된다. 한 요인의 모든 수준들이 다른 요인의 모든 수준들과 서로 결합하게될 때 서로 교차(crossed)되었다고 한다.이렇게 모든 실험요인들이 서로 교차된 실험을 요인실험(factorial experiment)이라 하며, 첫번째 요인의 모든 수준이 아니라 그 수준들중 하나의 subset 만이 두번째 요인의 한 수준에 결합될 때, 그리고 첫번째 요인의 다른 subset이 두번째 요인의 다른 수준에 결합될때 등의 경우를 한 요인이 다른 요인에 nested 되었다고 말한다.

7.2.3. 실험에 관련된 변인의 분류

변인들은 명명, 서열, 동간, 비율변인으로 분류된다. 실험자료의 분석에 적용되는 방법과 실험이 설명해 줄 수 있는 문제의 유형은 변인들의 특성에 의해 결정된다. 따라서 실험이 알려줄 수 있는 정보의 특성과 그 정보를 우리가 이해할 수 있도록 중개역할을 하는 분석적 방법은 변인들의 본질에 달려있는 것이다.

예를들어 세 집단의 우울증 환자들에게 세가지 형태의 치료법을 적용하려는 실험을 생각해 보자. 시간경과 후 관찰치들은 회복의 기미를 보이는 피험자들과 그렇지 못한

피험자들을 나타내 주게 된다. 이 실험에서 두 변인들은 명명변인들이다. 실험자는 세 집단에서 회복을 보이는 비율을 계산해서 이들 서로서로의 비율들을 비교할 것이다. 비율간 크기의 차이는 처치들 간 차이의 측정치이다. 한편 처치변인과 종속변인 모두가 동간이나 비율변인인 경우를 생각해 보자. 처치변인은 다섯개의 동일한 약물 투여기간이며 종속변인은 반응시간일 수 있다. 여기서 실험자는 각각의 투약 반응 시간을 다른 약물들의 투약 시간들과 비교할 뿐만 아니라 두 변인간의 함수적 관계의 특성을 탐구 할 수도 있다. 반응시간은 처치변인의 변화에 따라 선형적 형태로 증가하거나 감소할 수 있다. 많은 실험들에서 처치변인들은 명명변인들일 수 있고 종속변인들은 동간이나 비율변인일 수 있다. 또 처치변인이 서열변인일 수도 있고 종속변인이 명명변인일 수도 있다. 변인의 특성은 사용될 분석의 방법을 결정하고 도출된 결론의 특성을 결정짓는다.

변인들은 명명, 서열, 동간, 비율변인으로 분류된다. 실험자료의 분석에 적용되는 방법과 실험이 설명해 줄 수 있는 문제의 유형은 변인들의 특성에 의해 결정된다. 따라서 실험이 알려줄 수 있는 정보의 특성과 그 정보를 우리가 이해할 수 있도록 중개역할을 하는 분석적 방법은 변인들의 본질에 달려있는 것이다.

예를 들어 세 집단의 우울증 환자들에게 세가지 형태의 치료법을 적용하려는 실험을 생각해 보자. 시간경과 후 관찰치들은 회복의 기미를 보이는 피험자들과 그렇지 못한 피험자들을 나타내 주게 된다. 이 실험에서 두 변인들은 명명변인들이다. 실험자는 세 집단에서 회복을 보이는 비율을 계산해서 이들 서로서로의 비율들을 비교할 것이다. 비율간 크기의 차이는 처치들 간 차이의 측정치이다. 한편 처치변인과 종속변인 모두가 동간이나 비율변인인 경우를 생각해 보자. 처치변인은 다섯개의 동일한 약물 투여기간이며 종속변인은 반응시간일 수 있다. 여기서 실험자는 각각의 투약 반응 시간을 다른 약물들의 투약 시간들과 비교할 뿐만 아니라 두 변인간의 함수적 관계의 특성을 탐구 할 수도 있다. 반응시간은 처치변인의 변화에 따라 선형적 형태로 증가하거나 감소할 수 있다. 많은 실험들에서 처치변인들은 명명변인들일 수 있고 종속변인들은 동간이나 비율변인일 수 있다. 또 처치변인이 서열변인일 수도 있고 종속변인이 명명변인일 수도 있다. 변인의 특성은 사용될 분석의 방법을 결정하고 도출된 결론의 특성을 결정 짓는다.

<분류변인>

심리학과 교육학에서의 많은 연구들에서 독립변인은 처치변인이라기 보다 명명변인들이다. 즉 피험자들은 실험자의 조작에 의한 것이라기 보다는 실험이 시행되기 전부터 지니고 있는 특성들에 따라 분류된다.(예:정상, 신경증, 정신병등의 변인들) 여기서 독립변인은 명명변인이며 처치변인이 아니다. 실험자에 의한 어떠한 처치도 포함되지 않는다. 이러한 실험에서는 피험자를 무선적으로 실험집단에 할당하는 것은 불가능하다. 즉 무선화가 불가능 한데 이는 특정 집단성원을 결정하는 속성이 실험자의 통제하에 있지 않기 때문이다.

분류변인들은 종종 준 실험설계(quasi-experimental)와 동일한 것으로 여겨 지는 반면 무선화 형태를 띠는 처치변인은 “true” 실험설계로 알려져 있다. 분류변인 외에 다른 모든 측면에서 집단들을 동질적으로 만드는 적절한 절차가 없다면 분류변인으로는

오직 상관관계만 성립될 수 있다. 결과에서 관찰된 차이는 분류변인의 직접적인 속성의 차이에 기인하는 것과는 전혀 다른 차이들 때문이다. 예를들어 통계시험에서 여성이 남성보다 월등히 좋은 성적을 얻은 유의미한 성차가 발견되었다고 생각해 보자. 그러나 성별은 관찰된 차의 원인이 아닐 수 있다. 여학생들은 열심히 공부 했거나 더 열심히 출석했을 수 있다. 이러한 이유들중 하나나 둘다가 성적의 차이를 설명해 줄 수 있다. 이러한 가능성을 제거하기 위하여 두 집단의 피험자들은 성별이 아닌 모든 측면들을 동일하게 하여야만 한다.

분류변인이 포함된 세가지 상황들을 고려해 볼 수 있다.

첫째, 사용된 피험자들은 정의된 전집에서나온 무선표집이며, 다양한 계층에서 그리고 표집오차의 한계내에서 피험자의 비율은 전집의 비율과 일치할 것이다. 연구의 목적은 분류변인과 다른 변인들간의 관계를 기술하는 것이다. 이러한 유형의 연구는 실험이 아니라 상관연구이다.

둘째, 표집들은 비교를 위해 둘이나 그이상의 하부전집에서 무선적으로 추출될 수 있지만 이들 표집내에서 표집의 비율은 전집의 비율들과 일치하지 않을 수 있다. 예를 들어 연구자는 특수한 변인들에 대해서 50명의 정상인과 50명의 정신병자를 선택할 수 있다. 이 경우 두집단의 비율은 전집의 비율과 같지 않다. 즉 불균형된 유층표집(disproportional stratified)인 것이다. 명심해야 할것은 전집내에 많이 존재하는 어떤 계층이 배제되어 지는 것이다. 상관연구의 대상은 단순히 집단들 간의 차이를 확인하는 것이다. 흔히 그러한 차이들이 궁극적으로 인과관계를 구성하는데 유용하다고 추측하고 있는데 이는 잘못된 것이다.

세째, 연구는 분류변인을 포함해서 수행되어질 수 있는데 여기서 의도하는 바는 상관연구가 수행될 수 없는 어떤 변인들의 영향력을 통제 하는 것이다. 입원한 정상인과 정신병자의 비교에서, 두집단은 연령, IQ, 성별, 입원기간, 사회경제적 지위, 그리고 종속변인과 관련이 있을 것이라고 추론되는 다른 변인들에 대해서 동일 할 수 있다. 이러한 연구에서 연구자는 관찰된결과에 영향을 주는 우연적인 영향력들에 관한 변인들을 배제할 수 있는데 이렇게 되면 관찰된 결과에 있어 어떤 변인들의 영향력은 제외되어 버릴 수 있다. 이러한 연구들에서는 인과관계를 추론하기 어렵게 된다. 분류변인을 포함하는 요인적인 연구는 적절한 실험이라고 추론 할 수 있는데, 이는 이 설계는 다른 설계가 통제할 수 없는 어떤 변인들의 실험적 통제를 가능하게 해 주기 때문이다.

7.3. < 실험에서의 결정할 일들 >

1. 정의에 대한 결정들 - 개념의 조작적 정의
독립변인, 종속변인, 매개 변인
2. 표집에 대한 결정 - 피험자, 실험자, 조건 수준들, 반응 수준들
3. 실험 유형에 대한 결정 - 단일변인 실험, 중다변인 실험, 준실험
4. 가외변인, 통제변인, 무선표집변인 결정
5. 통제의 방법 결정
6. 실험 방안(design)에 대한 결정

- 7. 측정에 대한 결정
- 8. 통계적, 수리적 결정
- 9. 일반화에 대한 결정
- 10. 기타

7.4. < 실험 변인의 선택 >

실험 가설은 독립변인에서 종속변인으로의 관계에 대한 주장이고, 이 주장이 타당하기 위해서는 가외변인을 통제해야 한다.

실험에서의 변인들(variables)

*심리학에서 있을 수 있는 변인들의 관계성

<자극> -> <인간(유기체) 속성 > -> 반응
 S O R

S->R; S->O ; O->R ; R1->R2

7.4.1. 독립변인

독립변인에는 물리적 자극 변인, 유기체 변인, 반응변인이 있다.

ㄱ. 자극변인: 실험에서 독립변인이라 자극이다. 자극은 감각수용기를 흥분시키는 환경의 모든 부면을 말하며, 실제로는 특정 자극이라기 보다는 자극 범주(class)를 지칭한다.

- 환경 특성, 자극 속성 등

ㄴ. 유기체 변인: 유기체의 물리적, 심리적 특성이 변인이되어 종속변인에 영향줌.

- 개인의 지능, 성별, 성격, 태도, 지식, 편향 등

* 자극변인은 의도적으로 조작시키고, 유기체변인은 이미 있는 것中 선택

ㄷ. 반응변인: 반응의 유형이 독립변인으로 작용할 때.

7.4.2. 종속변인

종속변인은 반응 측정치, 반응 범주들을 지칭한다.

이러한 종속변인은 가능한한 정확히 측정해야한다.

- 반응 측정 방법

1. 정확성 -정확 반응 수,; (미터법 체계 사용 예)
2. 반응(잠재)시간 - latency- 자극 제시와 반응 개시 사잇 시간
3. 반응 속도 - speed, duration - 반응 시작에서 완료까지의 시간
4. 빈도 또는 비율 -frequency, rate; 일정 기간 당 반응 수
5. 반응 난이도 성취 수준
6. 반응 강도

7. 객관적 검사(test) 접수

- * 종속변인의 신뢰도(반복 측정해도 동일한 결과?)와 타당도(측정하려고 하는 것을 정말 측정하는가?)가 문제됨

실험에서 사용되는 독립변인은 처치변인 또는 분류변인이다. 처치변인은 실험피험자들에게 변화를 일으키고 이 변화는 실험자에 의해 조작된다. 중요한 점은 연구자는 적어도 원칙적으로는 처치변인의 어떤 값을 어떠한 피험자에게도 할당할 수 있다는 것이다.

그러나 실험 피험자들은 실험전부터 지니고 있거나 실험과 관계없는, 그리고 실험자의 조작에 의해 만들어지지 않은 특징들로 분류되어질 수 있다.

(EX) 성별, 나이, 질병의 유무, IQ수준, 사회경제적 지위 등

분류변인은 실험자가 만들 수 있는 변인은 아니지만 실험자는 실험에서 사용될 분류변인을 선택할 수 있다. 처치형태이든 분류형태이든 독립변인은 요인(factor)으로 불린다. 두 독립변인의 효과를 동시에 연구하려는 실험을 이요인(two-factor) 실험 혹은 이원분류(two-way classificatoin) 실험이라 부르며 세 요인이 포함될 때는 3요인 실험 또는 3원 분류 실험이라 한다. 독립변인들의 다른 값들이나 범주들은 수준(level)이라고 하고 한 요인에는 두개, 세개 혹은 더 많은 수준들을 가질 수 있다.

처치변인은 인과관계를 확립하기가 용이하기 때문에 분류변인보다 더 선호되지만 분류변인도 처치변인처럼 변량분석과 유의도 검증에서는 똑같은 방법을 적용한다. 분류변인들은 요인들의 효과가 직접적인 관심이 아니라 오차변량을 감소 시키기 위해 제거해야 할 요인들을 구획(blocking) 짓는데 사용되기도 한다.

7.4.3. 종속변인의 선택

- 인간 행동은 복잡함. :에 파블로프의 조건형성
- 종속변인의 선택을 단지, 자극에 의해 영향받는 모든 반응을 찾는 것으로 생각할 수 있으나, 문제는 그리 간단하지 않다. 왜냐하면 모든 반응을 발견해서 기록한다는 것은 불가능하기 때문.

이에 대한 대처 방안;

1. 하나를 그저 선택하고 영향 없을 것이라고 희망을 가짐 -- 선택된 종속변인에 독립변인이 영향을 주거나 안주거나 할 수 있다는 문제가 있다.
2. 확인(confirmation) 실험에서는 영향을 줄 것이라는 명백한 가설을 가지고 출발함

7.4.4. 종속변인의 타당성(VAILDITY)

타당한 종속변인을 측정해야 한다. 정서를 측정한다고 하면서, 정서를 평정하는 것이 아니라 지능을 평정하고 있으면 안된다. 즉 종속변인은 타당해야 한다. 타당성이란 조작적으로 정의된 종속변인이 가설의 결과 조건에서 규정된 바를 측정하고 있는지의 문제이다. 이는 종속변인을 몇대로 정의하는 것이 아니라 사회적 기준에 의해 정의하는 것이어야 함을 의미함.

정의의 유일한 기준은 의사소통을 원활히 하는 것이다.

- 자기 마음대로 정의할 수도 있으나, 일반적으로 넓게 받아들여지는 정의를 사용하는 것이 좋다.

-예; 어떤 문제를 주어진 시간 내에 해결한 문제수; - 이 경우, 문제가 어려우면 이 종속변인은 타당하다. 그러나 쉬우면 종속변인의 측정보다는 읽기 속도의 측정일 수 있다. (천정 효과)

- 예2; - 쥐가 강화 받는 상자로 달려가는가를 알기 위해 그 상자에 가는 횟수를 종속변인으로 측정한다고 하면, 실제로는 좌우로 돌아가는 횟수의 측정일 수 있다.

7.4.5. 종속변인의 신뢰성;

다음으로 종속변인은 신뢰로워야 한다. 이는 반복 측정을 했을 때에 동일한 측정치를 얻는 정도를 나타내는 것이다.

종속변인의 신뢰성을 결정하기 위하여, 동일 피험자내에서 자극 항목들을,

1. test-retest 방법 사용,
2. 자극을 split-half로 둘로 나누어 이에 대한 반응 집단별 각 피험자에서의 상관을 구함.

1과 2에서 순위의 상관계수를 구하여 신뢰성을 알아볼 수 있음.

문제점:--

1. 실제로는 실험심리학자들은 reliability를 별로 고려하지 않는다. 왜냐하면 2개 이상의 실험 집단들을 사용하면 자연적으로 신뢰성 검사가 이루어진다고 본다.
2. 때로는 신뢰성 결정이 비실제적일 수 있다.
3. 때로는 종속변인 자체가 상관계수보다 신뢰성이 있을 수 있다.
4. 피험자들이 원래 동질적이어서(상관계수의 높은 값이 참 관계를 반영하지 못함)

종속변인의 변이성, 신뢰성이 나타날 틈이 없을 때,

5. 사용된 척도가 불충분한 범위의 척도일 때 (높은 상관계수 얻음),
6. 한번 이상 종속변인을 측정할 수 없을 때 (신기성 효과)

고로, 신뢰성 결정이 바람직하나 실제로는 획득 불가능할 때가 있고, 이 때에 우리는 집단간의 차이에 의해 살펴볼 수 있다. 집단간의 차이가 유의한 참이라면 이는 무선적 우연적 변이성 이상의 것이기에 신뢰도가 있다고 볼 수 있고, 이는 종속변인의 신뢰성을 나타내준다. 그 반대의 경우에는 종속변인이 우연적 변이성에 좌우됨을 알 수 있다. 이러한 경우에는 신뢰성에 대한 결정을 내릴 수 없다.

타당도, 신뢰도의 문제를 검사구성자들은 중요시했으나, 실험심리학자들은 경시하였다. 그러나 종속변인이 신뢰롭지 않고서는 실험은 아무 의미가 없는 것이다.

7.5. 다원 종속 측정치

어떤 독립변인이 행도의 다원적 면에 영향준계된다. 이 경우 이 다원적 면을 나타내는 지표들 사이에 상관계수를 구하고 이 값이 높은 것을 택하여 사용하는 것이 좋다. 아니면

여러 측정치를 조합하여 한 종합 측정치를 만들거나, 여러 측정치를 동시에 사용하여 비교함

심리학에서의 경험적 관계성

자극- 반응 법칙 $R = f(S)$

유기체 변인의 법칙 $R = f(O)$

7.6. << 실험과 통제 >>

7.6.1. 실험적 통제의 본질

과학발전의 주요 기점은 통제의 개념의 발전이었다; 통제집단과 실험집단의 비교이었다. 통제란 실험자가 상황에 대한 어떤 힘을 실시할 수 있고, 이 힘이란 경험적으로 타당한 결론에 도달하기 위하여 변인들을 체계적으로 조작하는 것이다.

7.6.1.1. 독립변인의 통제: 독립변인을 특정 방향, 수준으로 조작하여 처치가 주어짐

1. 의도적으로 독립변인을 조작, 변화시킴 - 실험 - 어떤 피험자가 어떤 처치수준을 받을지를 결정함 - 의도적 조작

2. 기존하는 변인의 값에서 바라는 값을 선택 - 체계적 관찰, 준실험

성별, 지능지수, 성격 유형... ; 기존의 피험자의 특성에 의하여 그가 배정될 처치집단이 자동적으로 결정됨 - 선택

7.6.1.2. 가외변인(extraneous variables)의 통제

독립변인 이외의 변인이 실험 상황에서 작용할 때, 이 변인을 가외변인이라 한다. 이 변인들의 통제가 실패하면 오염된(confounded) 실험이 된다. 가외변인에 의한 오염이란, 가외변인이 독립변인과 함께 체계적으로 변화할 때에 생긴다. 이것이 종속변인에 차등적으로 작용하여, 가외변인의 특성에 따라, 독립변인의 수준별로 다른 효과가, 독립변인의 효과가 아니라, 일어날 수 있게되는 것이다. 단지 무엇인가를 주었다는 것 자체가 가외변인으로 영향 줄 수 있다면, 독립변인의 수준과 이 변인이 혼합되어 오염효과가 일어나는 것이다.

1. 가외변인의 규정 (범위) - 영향줄만한 변인들의 목록 작성;

이들중 자신의 실험에 영향줄 변인들은 무엇일까 물음 던짐
가외변인들 제거(통제)

2. 적절히 통제, 규제할 수 없는 변인들의 규정 - 제한된 자원, 능력, 시간적 이유로 통제할 수 없는 것은 무선적 변화하게 둬.

3. 위의 것이 안되면 실험의 포기

7.6.2. 통제의 기법의 유형

1. elimination - 실험상황에서 가외변인 제거

2. constancy of conditions - 실험 시작에서 끝날 때까지 가외변인이 일정한 크기

로 있도록 통제 (장소, 시간, 피험자, 실험자, 기구, 지시문..)

3. balancing - 가외변인을 파악할 수 없을 때, 있을 때; 통제 집단 사용 - 특성들이 동일하게 균형되도록

4, counterbalancing - 한 피험자가 실험 변인 각 수준을 골고루 경험하도록 하여(동일한 횟수- 각 피험자에게 동일한 횟수로 실험 수준이 제시됨; 각 수준이 각 시행에서 동수로 일어남; 각 조건간의 선후관계도 동일한 횟수로 일어나게 함. 이를 통해 가외변인이 독립변인의 수준에 따라 차등적으로 작용하지 않게 통제함. 단 수준간 순서의 바뀐이 평형적으로 전이된다는 것을 가정할 수 있어야 함. symmetrical transfer.

5. randomization - 각종 자극 조건들의, 변인 수준들의 발생 가능성을 동등하게 하여 무선회

7.7. < 변이성(variability)과 통제 >

<1>. 변이성:

- 일차적 변이성 - 실험 조작에 따라, 실험 변인의 수준에 기인한 변이성
- 이차적 변이성 - 계획되지 않은 변이성, 加外的(外在的) 변이성 (extraneous variability), 통제하지 못한 변인의 개입으로 인한 오염 효과; confounding
- 오차 변이성 - 무선회적으로 우연히 일어나는 변이성
- * 실험의 목적은 이차적 변이성을 통제하고, 오차변이성을 줄이는데에 있음
- * 이차적 변이성은 내적 타당도에 문제를 가져옴

<2>. 심리학 실험에서 이차적 변이성을 일으키는 (원인)요인

1. 유기체(피험자) 요인 - 개인 특성, 능력, 변화(생물적, 심리적, 동기, 기대, 성숙)
2. 자극상황 요인 - 지시문, 자극제시방법, 실험실의 물리적 상황, 실험자 특성(편향, 기대), 실험의 요구특성(demand characteristics- 실험이 무슨 목적에서하는가 파악)
3. 반응 측정 요인 - 반응 측정 오류
4. 事前 측정 요인 - 사전에 같은 측정이 이루어지면 후에 긍정적, 부정적 효과를 줌
5. 여러 처치(수준) 효과 - 한번이상 독립변인의 수준을 받음에서 오는 효과
 - 순서 효과, 이월(carry over) 효과

실험에서의 통제(control)

- * 올바른 인과관계 도출을 위해 변인들을 체계적으로 의도적으로 조작하는 것
- * 두 가지 의미: 1. 사건의 발생 - 독립변인 조작
 - 2. 오염의 억제 - 가외변인의 규제 (이 의미로 주로 사용됨)
- * 통제가 실패하면 실험에 오염효과가 개입되고 실험이 실패함
- 1. 독립변인(일차적 변인)의 통제 - 변화시킴
 - 의도적 변화 - 실험 변인을 조작하여 그 효과를 봄

-기존 특성의 선택 - 피험자 특성과 같이 이미 있는 특성을 그대로 선택함

-> 문제점: 실험자가 결정 못함, 무선적 배정이 아님, 정확한 점수 결정

곤란 경우 있음, 오염 가능성(지능<-사회경제적 요인)

2. 가외변인(이차적 변인)의 통제 - 규제함, 실패하면, 오염(confounding) 효과 초래함

3. 가외변인의 통제 방법

가: 연구 설계(design: 방안) 형식에 의한 통제

1. 독립변인의 수준을 다수준화 -> 통제집단(control group) (비교집단) 도입

2. 동등한 피험자의 확보 - 동일 피험자를 반복 사용 - 피험자내 방안

- 무선 배정, matching, blocking, 반복 측정 - 피험자간 방안

3. 가외변인을 독립변인으로 도입

나. 실험 방안이 아닌 방법에 의한 통제

1. unbiased sample 획득 - sample이 population 특성을 잘 대표하도록

2. 제거 - 가외변인의 제거 또는 최소화/ single, double blind방법 사용

3. 항등화(constant), 4. 반복하여 관찰 5. 다수 피험자 관찰

6. 무선회(randomization) -가외변인이 작용하는지 알지만, 규정이나 통제가

불가능할 때에, 가외변인의 작용효과를 독립변인수준에, 피험자들에

고루 무선회적으로 변화되어 안배되도록 통제

** 피험자내 방안의 한 통제 방법- 역균형법(counterbalancing) - 순서효과와 같은 오염변인의 효과를 제거하기 위해, 독립변인의 수준의 제시 순서를 평형화시키는 방법

- 단 제시순서간에 대칭적 전이가 가능함을 전제함

** 범위 효과 - 피험자내 방안에서 독립변인의 참 효과가 아니라, 상용된 자극의 범위의 중간 수준에서 최대 효과가 나오는 경향 <- 좌우 범위의 학습 전이 효과를 반영

** 기저선 실험- 여러 피험자를 사용하지 않고 단일 피험자를 사용하며 계속 관찰하는 방법

- 절차는; 반응을 안정적 기저선 상태 확보 -> 독립변인 제시 및 측정

-> 독립변인 제거 -> 안정선으로 다시 돌아 갔는가를 확인

7.8. < 실험 설계(방안; DESIGN) >

정의1;

가설설정에서 부터 실험을 실시하여 자료를 얻고 이를 분석하여 결론을 도출하기까지의 모든 기본 활동들을 지칭함.

정의2;

실험 조건들에 피험자들을 할당시키고 적절한 통계적 분석법을 선택하는것.

< 실험 방안에서의 결정 >

- 1) 연구가설과 관련된 통계적 가설을 형성하는 것.
- 2) 실험조건(독립변인)과 통계조건(가외변인)을 결정하는 것.
- 3) 피험자수 결정.
- 4) 피험자를 각 조건별로 배정하는 절차인 실험조건 할당 절차 결정.
- 5) 측정치와 통계분석법 결정
 - 피험자 단위, 표집, 모집단, 피험자 묶기, 배정결정.
 - data 단위, 수집법, 분석 결정.
 - 통계적 검증 결정규칙 결정.
 - 이들 규칙에 따라 수행후 가설에 대한 결정.

- 1) 연구문제에 대한 해답의 획득: 연구문제에 대하여 가설로 표현된 실험가설(통계가설)에 대하여 타당하고 객관적이고 경제적이며 정확한 신뢰할 만한 해답을 얻어 일반화 추론할 수 있도록 계획되는 실험의 계획운영법.
- 2) mini-max principle - 변인들 간의 관계성을 결정하기 위하여 변인들 특성의 차이에 따라 종속변인의 뚜렷한 차이가 얻어지도록 M-M 원칙 적용
 - MIMI - error변량을 최소화하고
 - MAX - 실험변인에 따른 체계적 변량을 극대화하고
 - CON - 가외변인효과를 통제하는 원칙
- 3) 변인조합의 요약임
- 4) 구성내용 - (독립변인, 종속변인의 특성, 피험자 특성, 이들 조합특성, 결정규칙특성)

*** Design 선택에 있어서 고려해야 할 사항들**

- 1) 어떤 data가 필요한가
 - ① 처치수준의 갯수
 - ② 처치수준의 결정을 무선적으로 할 것인가 선형적 기준에 의할까?
 - ③ 상호작용효과를 보도록 요인방안을 사용할 것인가?
 - ④ 모든 변인과 처치수준을 동등하게 비중둘까?
- 2) 피험자 표집은 가설설정에 적합한가?
 - ① 무선표집인가?
 - ② 동등특성집단으로 묶을 수 있는가?
 - ③ 한 피험자 별 1회 관찰?
 - ④ 피험자에게 손상을 주는(irreversible) 실험이 아닌가?
- 3) Power($1-\beta$)가 적절한가
 - ① 처치효과의 크기를 어느 정도로 잡는가
 - ② 1종, 2종 오류를 범하면 어떤 문제가 생기나
- 4) 현 실험방안이 본 가설검증의 가장 효율적인 방안인가?
 - ① 무선방안, 구획방안의 문제

- ② 피험자 수를 늘릴까 아니면 가외변인을 더 통제할까
- ③ 종속변인을 한 개 이상 측정할까(회귀분석)
- ④ 보다 복잡한 방안의 사용문제(이는 시간과 분석의 면에서 단점이 있음)
이러한 점들을 design efficiency와 관련하여 생각하고 결정함.

** 가외변인의 통제 절차에 따라 서로 다른 실험 방안을 사용하게 됨

통제 절차	실험 방안
무선화	무선화 방안 (일반 피험자간 방안)
항상화	구획 방안, matched방안
2개 이상의 요인	요인 방안
통계적 통제	공변 방안
제거

*변인의 수: 단일요인 방안, 요인 방안

*변인의 수준: 2 수준 방안, 중다 수준 방안

*피험자를 변인의 수준에 배정하는 양식: 피험자 내 방안, 피험자 간 방안.

** 피험자내 방안의 한 통제 방법- 역균형법(counterbalancing) - 순서효과와 같은 오염변인의 효과를 제거하기 위해, 독립변인의 수준의 제시 순서를 평형화시키는 방법
- 단 제시순서간에 대칭적 전이가 가능함을 전제함

** 범위 효과 - 피험자내 방안에서 독립변인의 참 효과가 아니라, 상용된 자극의 범위의 중간 수준에서 최대 효과가 나오는 경향 <- 좌우 범위의 학습 전이 효과를 반영

** 기저선 실험- 여러 피험자를 사용하지 않고 단일 피험자를 사용하며 계속 관찰하는 방법

- 절차는; 반응을 안정적 기저선 상태 확보 -> 독립변인 제시 및 측정
-> 독립변인 제거 -> 안정선으로 다시 돌아 갔는가를 확인

7.9. 실험설계 유형

< 단일 요인 실험 >

많은 실험들은 두개나 그이상의 수준을 가지는 단일 독립변인을 포함한다. 먼저 단일 요인이 k 수준을 가진 처치변인을 생각해 보자. 그러한 실험에는 다양한 형태들이 있는데 여기서는 몇가지만 살펴보면

첫째, 실험피험자들은 무선적으로 k개의 독립집단으로 나누어진다. 그런다음 각 다른 처치가 각 집단에서 이루어 지고, 한집단은 처치가 없는 통제집단이 된다. 의미 있는

실험의 해석은 처치하에서 얻어진 결과들과 처치가 없을때 얻어진 결과들의 비교를 필요로 한다. 비교는 처치들과 통제사이에서, 그리고 처치들 사이에서 이루어진다.

이러한 유형의 실험특성은 피험자들이 처치변인하에서 nested되었다는 것이다. 즉 각 피험자는 처치요인의 단지 한 수준에서 연구되고 이러한 실험설계는 one-way(단일 요인) 독립집단 설계라 하는데, 이는 다른 처치를 받는 집단들이 다른 피험자 집단들을 구성하기 때문에 독립집단 설계라 한다.

둘째, 어떤 단일 요인 실험들은 단일 피험자 집단을 포함한다. 각 피험자들은 모든 k개 처치들을 받는다. 반복된 관찰치들이나 측정치들은 k조건들하에서 이루어지고 그 조건들중의 하나는 동일한 피험자들에 있어 통제조건이다. 이러한 설계를 반복측정된 one-way설계라 한다. 이 설계에서는 피험자들이 실험요인과 교차되는데, 각 피험자가 실험요인의 모든 수준들하에서 검사 되었기 때문에 피험자들과 실험상황들의 모든 가능한 조합들이 실험에 나타난다. 이러한 실험에서 k처치들 하에서 나타난 측정치들은 독립적이지 않다. 어떤 두 처치하에서 얻어진 짝진 측정치들 사이에는 항상 정적인 상관관계가 존재한다. 이러한 상관관계가 분리된 처치평균들의 비교에서 오차량을 줄일 것이다.

셋째, 단일 요인 실험은 종속변인과 상관관계를 가지고 있는 하나 혹은 그 이상의 변인들에 의해 결합된 집단들로 구성되어 있다. 결합된 집단실험의 흥미있는 변형은 피험자들이 피험자 by 피험자에 의해 결합된 것이 아니라 하나 혹은 그 이상의 통제변인들의 분포를 고려하여 결합되었다는 것이다. 이러한 변형은 피험자를 개인적으로 결합하는 실험처럼 오차감소를 가져온다. 어떤의미에서는 반복측정한 설계들이 결합된 표집을 지닌 최고의 설계형태이다. 반복측정설계는 무선화된 block설계와 비슷한데 무선화된 block설계에서 피험자는 요인을 구획하는 역할을 한다.

< 요인 실험 >

단일 독립변인 또는 요인이 관련된 실험은 확장되어 두개 혹은 그 이상의 독립변인들의 효과들을 동시에 연구할 수 있다. 예를들어 세가지 방법의 프랑스어 교습방법을 비교하는 실험은 분산 대 집중학습의 비교를 포함시켜 확장될 수 있다. 세가지 불어 교습방법과 두개의 학습조건이 조합된 여섯개의 가능한 조합에서 성취의 효과가 연구될 수 있고 각각의 조합은 실험피험자들의 각기 다른 집단에 적용될 수 있는데 이러한 실험을 요인실험(factorial experiment)라고 부른다.

요인실험에서 실험 요인들은 서로 교차된다. 피험자들이 실험요인들의 수준들 각 조합하에서 nested될때 (피험자들이 완전하게 nested 되었다) 요인 실험은 종종 n-way 독립집단 설계라고 하며 여기서 n은 요인들의 수를 가리킨다. 만약 모든 가능한 처치 상황들이 검사되었다면 실험은 완전 요인실험 (complete factorial experiment)라고 한다. (EX) Page 242

세 변인들이 실험에 포함되었다. 이들중 둘은 독립변인으로 학습조건과 교수방법이며 성취검사점수는 종속변인이다. 세개의 변량 값들은 교수방법, 학습조건, 성취검사점수 각각에 유용하다. 학습조건과 교수방법은 명명변인들이며 이들 자료들은 컬럼형태로 쉽게 고쳐쓸 수 있다.

이 실험의 목적은 학습조건과 검사점수, 교수법과 검사점수사이의관계를 밝히고, 학

습조건과 교수법의 여섯개 조합들의 관계를 연구하기 위한 것이다.

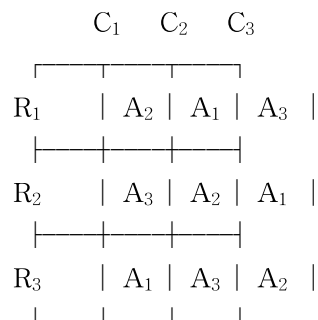
이 실험구조의 특징은 두개의 명명변인 즉, 학습조건과 교수방법들이 서로 독립적이라는 것이다. 동일한 크기의 여섯집단을 선택함으로써 두 변인의 독립성은 보장되게 된다. 2*3의 contingency table 형태로 나타낼 때 여섯집단의 사례수가 marginal total에 비례하고 χ^2 가 0 이라면 두 처치변인의 독립성 또한 증명될 것이다. 따라서 요인실험의 설계에서 집단들은 동일한 크기이거나 비례적이어야 한다. 동질성이나 동비율성에서 이탈하는것은 가급적 피해야 한다.

요인실험의 장점은 요인들 사이의 상호작용에 관한 정보를 얻을 수 있다는 것이며 단점은 조합들의 수가 다루기 어려울 정도로 커질 수 있고 실질적인 측면에서 실험이 실행되기가 매우 어렵다는 것이다. 또한 상호작용의 의미있는 해석이 매우 어렵다는 것이다. 일반적으로 심리학과 교육학에서는 몇개 요인들보다 많은 수의 요인실험은 피하는 것이 바람직 하다.

요인실험들은 동일한 피험자의 반복 측정을 포함한다. 예를들어 3*2 설계에서는 반복된 측정치들이 각각의 6개 처치조건하에서 동일한 피험자들에서 만들어진다. 그 결과 N*3*2 의 배열이 생기게 된다. 이 설계를 two-way two-repeated-factor design(이원 반복처치 이요인 설계) 라고 하며 여기서 피험자들은 두 요인들에서 교차(crossed)된다. 어떤 경우에는 피험자들이 하나의 요인(반복된 요인)과 교차되고 다른 요인 (독립집단요인) 내에서 nested된다. 이 설계는 two-way,one-repeated-factor design 이라하는데 두 경우 두개의 실험요인들은 각각 서로 교차되게 된다.

< 다른 실험 설계들 >

완전한 요인실험에서는 모든 가능한 처치조합이 사용된다. 각각이 여러개의 수준들과 많은 요인을 가진 실험들은 많은 수의 처치 조합을 가지고 있다. 3*4*5의 완전한 요인 실험은 60개의 다른 처치조합을 가질수 있다. 이러한 실험은 증명하기 어렵고 비용이 많이 들며 완전한 실행이 불가능 하다. 이러한 상황하에서는 체계적으로 선택된 처치조합이 사용되는데 이러한 실험을 불완전한 요인 실험(incomplete factorial experiment)라고 한다. 예를들어 세개의 수준을 가진 세 요인R,C,A를 포함하는 독립집단들의 실험에서 완전한 요인실험은 27개의 처치조합과피험자의 집단이 필요하다. 이 실험은 9개의 조합이 필요한데 이는 다음과 같다.



여기서는 n명의 피험자를 갖는 9개의 집단이 사용 되었다. 첫번째 n명의 피험자들은 처치조합 R_1, C_1, A_2 를, 두번째 조합은 R_1, C_2, A_1 등의 처치를 받았다. 만약 단일 측정치 X가

각 피험자에서 만들어 진다면, 실험에서 4개의 변인들은 종속변인 X와 세개의 독립변인들 R,C,A이다. 주목할 것은 위의 배열에서 변인 A의 세 수준은 각 행과 열에서 한번 발생한다는 것이다. 이러한 배열은 라틴방형(latin square) 이라고 한다. Latin square는 단지 k개의 문자나 symbol들의 배열로서 정사각형 안에는 각 문자나 symbol이 행과 열에서 한번만 일어날 수 있다. 불완전한 요인실험은 완전한 요인실험에서는 포함되지 않는 가정이나 문제의 해석을 포함한다.

단순한 완전요인 실험에서의 설계는 matrix의 형태로 나타낼 수 있다. 각 집단이 각각 세 수준과 n명의 피험자를 갖는 이요인 실험설계는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

	C ₁	C ₂	C ₃	
R ₁	n	n	n	
R ₂	n	n	n	
R ₃	n	n	n	

여기서 R₁,R₂,R₃는 예를들어 불어교수법의 세가지 방법일 수 있으며 C₁,C₂,C₃는 세명의 강사일 수 있다. 이 설계에서 각각의 강사들은 각각 다른 교수방법을 필요로 한다. 한 변인의 모든 수준들은 다른 모든 수준에서도 일어날 수 있다. 이때 두 변인은 교차되었다고 한다.

다음은 nested design이라 불리는 실험유형을 살펴보자.예를들어 세방법들 각각에 세명의 강사를 사용한 대안적인 절차를 고려해 보자. 이 설계는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

	R ₁			R ₂			R ₃			
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	
	n	n	n	n	n	n	n	n	n	

이 설계에서 C변인(강사)은 R변인(방법) 아래 nested되었다고 한다. 일반적으로 이러한 설계에서는 한 변인의 몇 수준은 다른 변인의 단일 수준에 제한되게 된다. 이것이 nesting의 기본적인 개념이다. 실험은 하나보다 더 많은 nesting 수준에서 설계되어질 수 있다.

문제는 실험피험자들을 하위집단이나 구획(block)으로 분류하는 것이다. 구획(block)은 실험이 진행되는 상황하에서 종속변인과 관련된 변인에 대한 동질성의 정도를 보여주는 것이다. 네개의 다른 수학교수 방법을 포함한 실험을 고려해 보자. 피험자들은 구

획변인인 지능검사에서의 수행결과에 따라 여섯개의 집단으로 분류될 수 있다. 이들 집단들은 여섯개의 구획들로 구성된다. 구획내의 피험자들은 네개의 교수방법으로 무선적으로 배정된다. 이러한 실험을 무선화된 구획실험(randomized block experiment)라고 한다. 이 설계를 사용하는 기본 목적은 오차의 감소이다. 네개의 실험처치를 하는 동물 실험의 예를 들어보자. 실험은 24개의 동물피험자가 사용되며 한 방에 4마리씩 6개의 set으로 구성될 수 있다. 각 방에 배정된 동물들의 set은 block이며 구획변인은 한 방에 속하는 것이다. 처치는 무선화에 근거해 각 방의 동물들에게 시행된다. 그 결과는 각 cell에 하나씩의 동물 피험자를 가지는 6*4설계가 된다.

7. 10. 무선화

실험에서 처치집단은 처치전에는 체계적으로 다르지 않아야 한다. 만약 처치집단이 처음부터 동일하다면, 결과에서 관찰된 체계적 차이가 무엇이든간에 처치의 차이로 귀인시킬 수 있다. 무선할당 (random allocation), 또는 무선화(randomization)은 흔히 처음부터 동질적인 집단을 만들기 위해 사용된다.

처치에 있어 피험자의 무선할당은 모든 피험자들이 선택적인 피험자의 특성에 상관 없이 어떠한 처치를 받을 동일한 확률을 갖도록 하는 것을 의미 한다. 이 방법은 모든 과외변인의 효과를 효과적으로 균형을 이루게 한다. 불어교수법에서 세가지 방법을 비교하는 실험을 다시 고려 해 보자. 만약 피험자들이 세집단에 무선적으로 배정되었다면, 불어 성적과 관련된 IQ는 집단에 따라 체계적인 양식으로 다르게 작용할 것이다. 무선할당은 또한 모든 처치조건들에서 작용하는 과외변인의 영향을 동등화해주는 효과를 갖는다. 이경우 처치의 차이가 실험에 개입된 유일한 체계적 차이이기 때문에 차이들은 실험의 결과에서 관찰된 어떠한 의미있는 차이의 원인이 되게되는 것이다. 따라서 인과관계가 수립될 수 있는 것이다. 무선화는 독립집단설계와 무선화된 구획설계에서 특히 더 중요한 역할을 하는데 여기서 피험자들은 각 구획내에서 서로다른 처치들로 무선적으로 할당되게 된다.

무선화란 말은 우연히 배열된 주관적 표현이 아니라 조작적 절차에 대한 것이란 뜻이다. 이 조작적 절차는 동전던지기, 잘 섞인 카드몽치에서 번호가 메겨진 카드고르기, 난수표사용하기 등을 포함하고 있다.

반복측정 연구에서 처치는 모든 조건하에서 측정되어지는 동일한 집단의 피험자들에게 시행된다. 이 설계에서는 무선화가 사용되지 않으며 대신 동일한 집단을 만들기 위해 matching원칙을 사용한다. 그러나 이경우 동일한 피험자를 반복해서 사용하기 때문에 문제가 발생한다. 즉 여기에는 피험자들이 처치전과 처치후가 정확히 같지 않는 이월효과(carry-over)가 생길 수 있는 것이다. 이러한 이월효과를 최소화 하기 위해서 각 피험자들에게 적용되는 처치의 순서를 무선화 시키는 것이 필수적이다.

8장. 문제와 가설

8. 1. 문제(Problem)

; 모르는 것이 있고, 설명을 원할 때 문제가 제기

- 추후 연구의 지침
- 포괄적 의의를 지닌 문제가 좋음

- 문제가 드러나는 양식

1. 우리의 지식에 gap이 있을 때
2. 상반된 갈등적 결과나 해석이 존재할 때
 <-- 실험이 잘못 수행된 경우, 실험과 효과의 예(단어-방어)
 * 집중학습
3. 사실을 설명할 때
 - 타지식과 격리되어 있는 사실이 있어서 설명이 요구될 때
 Beoqurrl ; 우라늄, 방사성. Hull ; 자발적 회복
 *지식의 성장 --> 복잡화

<해결 가능한 문제>

1. Testable --- 경험적으로 진위 판단이 가능(가설적 진술)
2. Relevant --- 가설 ---> 문제 적절
 문제가 참이면 해결가능
 *부모의 양육태도 ----> 지능발달(경제, 종교)
3. True or False --- 가설이 명제로 표현되고 진위판단이 가능
 단, 절대적 진위가 아니라 확률적 진위
 <---- 귀납적 추론이 절대적 진리를 가져다 주지는 않음

<해결 불가능한 문제들>

1. Unstructured problem --- 개념
 물음의 의도, 개념범위 ×
 관찰과 연결× ---> 재구성 요구됨
2. 부적절한 정의 -----> 조작적 정의
 명확한 정의 요구됨(명확한 정의 ---> 현상을 명확화, 타인과의 의사소통)
 <---- 조작적 정의(operational definition)
 어떤 현상을 조작(측정, 발생)하는가에 의해 현상 정의

---> 객관성, 경향성

타인, 향의, 재생가능

굽주린 추동 <--- 굽은 사람, 작업자의 손기술의 안정성 -- touch 횟수

* 그러나 완벽한 조작적 정의만 요구해서는 곤란

:: 기구(측정)가 달라지면 다른 정의 실험자마다, 다른 정의 연구현상의 배제 위험

* 그러나 우리는 최대한 조작적 정의를 시도해야한다

3. 적절한 재료수집 불가 경우

- 시각 신경계에 청각수용기 연결 결과

- 말 못하는 환자에게 심리 치료

- 동물의 사고(학습 등)

- 망각 <--- 간섭이론 대 불용이론(zero간섭)

<순환적 설명의 위험성>

- 물음↔답

- 왜 행동X -----> :: 본능Y

:: 행동 X를 관찰 <----- 본능 Y를 어떻게 아나?

<실험자를 위한 연구원칙>

; 현재 사용 가능한 도구 해결 가능한 문제만 다룸

8.2. 가설

가설:

문제가 형성된 이후에 문제에 대한 잠정적 해결을 검증할 수있는 명제로 제기한 것.

문제:

우리가 어떤 사실을 파악하고 있으나 이 사실들이 상호 연관이 없이 고립되어 있기에 생기는 것이고 이는 설명이 요청된다.

설명:

두개 이상의 事像간의 관계에 대한 관계성의 진술이다.

사실:

실제 일어난 바 actual occurrence - 이는 상식적 용어

-> 보다 엄밀한 용어 -> 변인(variables)

가설: 두 변인 사이의 잠재적 관계성에 대한 검증 가능한 진술

실험: 변인들간의 경험적 관계성을 검증하기 위해 행함
가설은 이 목적에서 제시한 진술

왜 가설로 진술하나? -> 가설로 진술하므로써 양적 관계로 표현 가능하고 이는 검증 가능함

경험적: 관찰할 수 있는 데이터를 지칭하는 것

변인(변수): 조작적 정의가 가능하고, 직접 관찰 가능하고, 측정 가능해야 한다.
Variable is a condition that varies and that is controlled or measured in experiments.

가설은 하나의 진술이고 명제이다. 하나의 진술이나 명제에는 여러 유형이 있으나 가설로 사용되는 명제는 그 참, 거짓을 (또는 그 정도를) 가릴 수 있는 진술이다. 이는 가설적 진술이 경험 세계를 지칭하기 때문이다.

그러면 가설은 어떻게 진술해야 하는가?

if --, then --.의 형태로 진술해야 한다. 이러한 형태를 general implication의 논리적 형태라고 하는데, 이는 if a, then it implies b의 의미이다. 이의 원래의 형태는 수학에서 $y=f(a)$ 의 진술 형태이다. a에 따라서 y가 변화되는 관계를 나타내는 것이다.

왜 구태여 이러한 형태로 가설을 진술해야 하나?

<- 1. 실험 결과에서부터 가설에 관한 추론을 함에 있어서 어떠한 추론을 해야 하는가와 추리의 옳고 그름을 guide 해 줌. 즉 그 추론의 타당성을 검증하기 위해서 그 추리가 어떤 형태로 제시되어야 하는가를 인도해 줌.

2. 관련 변인들을 명료히 해주고 간결한 논리로 진술함으로써 실험하는 주요 이유를 명백히 해 줌.

<가설 관련 요약>

문제 <--- 사실들이 상호연관없이 고립, 설명이 요청됨

설명 ; 사상간의 관계성에 대한 진술

가설 ; 문제가 형성된 후에

문제에 대한 잠정적 해결을 줄 수 있는 명제로 제기된 진술,

검증 가능한 진술(변인들 사이의 잠재적인 관계성에 대한)

실험 ; 변인들간의 경험적 관계성, 검증을 위해 실행

경험적 ; 관찰할 수 있는 data와 관련

변인(변수) ; 조작적 정의 가능, 측정 가능, 직접관찰 가능

가설진술 ; if A --> then B

<좋은 가설기준>

- ; 1. testable
- 2. 다른 가설, 지식과 harmony
- 3. 간결
- 4. 물음에 대해 대답
- 5. 논리적 단순성
- 6. 양화 가능
- 7. 여러 중요한 결과를 함의

<가설형성 절차>

- ; 1. 수 많은 data 관찰, 조사
- 2.. data들의 특정 측정측면을 추출, 추상화
- 3. 그 측면들 사이의 유사성 발견
- 4. 그를 기초로 범주화(분류화) -- 더 적은 묶음, 집합으로
- 5. 이 범주 집합에 상징(명칭) 부여
- 6. 이 자료 집합들 사이에 관계성 형성
- 7. if, then의 형태로 가설(형성) 진술

* 이때에 그 가설 발견 과정에서 일어난 사고 과정들은 그대로 반영, 표현 하기 보다는

* 그러한 사고과정을 재구성하여 체계적 논리적으로 제시

----- 입증 가능한 추론들로 제시 ---> 타인과 의사소통, 체계적

* 좋은 가설을 형성하기 위하여는 해당 분야에 대한 충분한 경험/ 지식이 요구됨

* 또한 기존지식과 일치하지 않더라도 새로운 sets of relations를 형성하는 능력 요구됨

<가설의 다른 기능>

- 연구의 guide: 수 많은 관찰 가능한 자료들 주에서 어떤 것에 우선을 두며, 어떠한 것이 당해 연구에 합당한 것이며, 어떠한 관찰을 하고 어떤 것을 제외할 것인가에 대한 방향을 줌.

<가설설정 후 검증에서의 주의할 점>

- 가설은 특정 변인들 간의 관계성을 진술하므로써 그 변인/현상의 일부에 영향을 줄 수 있는 제3의 요인들에 대해서는 언급하지 않음. 그렇다고해서 가설검증을 위해 실험 연구 중에 다른 사상의 영향 가능성이나 출현에 대해 눈먼채로 있어서는 안됨 (예: Olds의 뇌 쾌 중추 발견). 우연적 관찰에 의해 나타날 수 있는 전혀 예상 외의 타 변인의 역할, 타 가설의 가능성에 대해 참을성 있고 융통성 있게 열린 마음으로 대해야 한다. Flexibility, that is characteristic of the successful scientist.

- 기존 가설의 검증 이외에 다른 가능한 가설에 대한 힌트를 주는 현상에 대해 주의해야 한다. 그렇지 않고 논문 쓰듯이 연구를 수행하는 것은 가설 근시(hypo-myopia)이다. 실제로는 가설근시라고 하기보다는 experimenter-myopia이다.

8.3. 문제를 찾아 형성하는 과정(태도)

- 가. 기본태도 ; 1. 반문하고 의문 <--- 항상(why,how?)
2. 호기심
3. 연관지어 생각하는 습관
4. 상상력(what if~)
5. 창조적 모험성
6. mental exercise
7. 지식흡인력
8. 선택적으로 몰입(파고들기)
9. 타인과의 논의, 토의(Criss-Cross talking)
10. 계속적 관찰

나. Idea sources ;

- 다. 질문을 던지는 방법(질문의 수준) ---> 올바른 생각의 흐름에 따라
中上 정도(solvable <--세부물음), 상위수준(기본물음)과 연관성을 가지면서,
경험적으로 해결가능(검증가능)한 형태로 질문

라. 생각을 가다듬는 단계

1. 물음의 명확화
2. 축소화, 단순화
3. 검증가능성(현실적 해결가능여부)
4. 가능한 해답들을 대안 탐색
6. 잠정적 해답(가설) 구체화

마. Incubation of ideas(공백기간)

바. 독서와 토의를 통한 재가다듬기 ;

- 이미 해결되었는가?, 의의가 있는가?, 방법은? 변인은?

사. 문제의 형성

1. 문제를 가설형태로 형성(if ~then)
2. 검증가능한 형태(현실적으로 해결가능한 형태)
3. 사회의 일반문제와 연관(일관)된 형태로 형성
4. 구체적으로 결함가능한 사상
(개념자체들이 현실적으로 확인할 수 있는 기능)

*실험심리학의 논리(실험설계) ; 원인과 결과

9장. 통계적 추론법의 역사와 심리학에의 도입

9.1. 통계적 추론이론의 출현역사

통계적 추론이 심리학 연구법에 도입됨으로써 심리학이 방법론의 엄밀성을 지닌 듯한 외양을 갖추게 되었다. 그러나 통계적 추론법이 과학적 추론의 모두임은 아니며 또한 심리학도들이 도입하여 의지하고 있는 통계적 추론법이 유일무이의 영원히 올바른 확고한 방법은 아니다. 통계적 추론법과 가설검증법을 심리학에 도입함으로써 심리학 방법론에서 추론혁명이 일어나긴 했으나 통계적 추론법 자체가 지니는 문제점과 심리학에서 도입하여 활용하는 관습에서의 문제점들이 산재해 있다.

본 장에서는 통계적 추론법의 출현역사와 이의 심리학에의 도입역사, 그리고 이 추론법의 문제점들을 개괄해 보겠다.

현대의 통계적 추론 이론들은 Bayes, Fisher, Neyman과 Pearson들에 의해 주로 발전되었고 이것이 심리학에 도입되었다. 그런데 이들 이론 중 어느 하나가 아닌 혼합된 형태가 심리학에서 사용되고 있다. 이러한 통계적 추론이론들은 일반적으로 지금까지 사용되고 믿어온바처럼 문제점이 없는 확실한 객관적 추론방법은 아니고 여러가지 문제점들, 논쟁점들이 있다. 이러한 논쟁점, 문제점들은 연구에 의해 다루어지고 있는 자료의 특성과는 관계없이 독립적으로 객관적인 단일한 고정된 틀의 통계적 추론법이 있을 수 있느냐는 물음과 관련이 된 문제점이다. 이러한 물음에 관하여, 확률개념이 확실한 불변의 유일개념이 아니라는 것과, 인간의 귀납추론은 인지적 과정이며 이는 수많은 오류가 개입된 비정형적 과정이라는 최근의 인지심리학적 연구결과들에 비추어볼 때, 종래의 전통적 관점이 허물어지지 않을 수 없다. 즉, 자료에서 가설로의 통계적 추론은 다루어지는 자료 내용에 무관하게 모든 경우에 적용되는 공통된 유일한 정형적 규칙이나 방식이 있다는 종래의 전통적 관점은 잘못된 것이며 수정되어야 한다는 것이다. 본 장에서는 이러한 측면에 초점을 맞추어 통계적 추론의 발달사와 문제점을 살펴보려는 것이다.

9.1.1. 통계적 추론법의 발전 역사

첫 유의성 검증은 Laplace(18세기)가 천문학에서 관찰의 오류에 대한 모델에 정상분포를 사용하여 관찰과 모델을 비교하고 관찰의 오류를 발견하여 관찰을 기각하기 위해 사용되었다고 한다. 반면, 그후의 Quetelet와 사회과학자들은 관찰보다는 모델의 오류를 기각하기 위하여 유의성검증의 통계적 추론을 행하였다.

9.1.1.1. J. Arbuthnot:

그러나 사실상 공표된 최초의 유의성 검증은 1710년에 Arbuthnot에 의해 실시되었다. Arbuthnot는 현대의 유의성 검증과 아주 유사한 양식의 유의성 검증을 하였다. 그는 ‘창조자 신은 인간에게 여자보다는 남자가 거의 일정한 정도로 더 많이 태어나게 한다’는 가설

과 ‘남자와 여자의 출생율은 우연에 지배되어 동일하다’는 가설을 세우고 82년간의 ‘런던’시의 출생율을 조사하여 전자의 가설이 맞다는 결론을 내렸다. 즉 현대적 영가설을 기각하고 대안가설을 받아들인 것이다. 그런데 이 Arbuthnot의 추론논리와 현대의 영가설 검증의 추론 논리에는 문제점이 있다. 즉 비대칭성의 문제이다. 영가설은 정확한 값을 규정하는 점(point)가설인데 대안 가설은 그값 이외의 어떤 값을 지녀도 되는 막연한 가설이라는 데 문제점이 있는 것이다.

이후에 현대적 의미의 유의성 검증방법의 시작은 Pearson이 발전시킨 Chi자승방법이 있다. Pearson은 경험적으로 획득된 분포가 정상분포인가를 결정하는 추론법을 시도했다.

9.1.1.2. Bayes:

처음으로 추론을 정형화하려한 것은 Laplace로써 그는 후속 규칙(rule of succession)을 제시하였다. 즉, $P(H/n)=(n+1)/(n+2)$ 로서 이는 가설의 사후확률을 지칭하는 것이다. 예를 든다면,

예1; 20세이면 해 뜨는 것을 약 7300번 보았고 그를 근거로 내일 해가 뜰 것이라고 생각하는 확률은 $(7300+1)/(7300+2)$

예2; 새로운 일 (예:복권당첨)이 생기고, 다음번에 그 일이 다시 생기리라 믿는 것은 $(2)/(3)$.

그런데, Laplace는 Bayes의 정리에서 위의 공식을 도출했던 것이고 Bayes의 정리는 바로 다음과 같은 것이다: $P(H/D)=P(H)P(D/H) / P(D)$. 이 Bayes의 정리는 앞서 확률이론의 개관에서 다룬바와 같이 가설 확률의 수정에 관련된 것이며 주관적 확률을 나타내는 것이다.

이 입장은 Bayes 자신이 믿는 정도 이상으로 현재 심리학자 Tversky 등이 공감하고 있으나 비판도 있다. Keynes는 이를, 아무것도 아닌 것을 무엇인 것처럼 만들었다는 점과 맥락과 내용을 무시했다는 점을 들어 비판을 했으며, 빈도 이론가들인 Venn이나 von Mises 등은 사전 확률 결정의 논리가 불확정적이어서 사전확률을 결정하는 유일한 방법이 없다고 비판하였다.

이러한 비판에 대하여 베이즈 이론가들은 반박을 가하였는데, 그들은 사전확률은 동일하게 놓고 문제사건의 확률에 대해 무지함을 진술하는 것이라는 principle of indifference 는 입장을 제시하였다.

이에 대하여 빈도 이론가들은 계속 반박하기를, 확률은 상대빈도(경험적 관찰에 근거한)에 의해야 하며, 따라서 사전확률을 포기해야 한다고 했다. 사전확률의 포기란, 곧 ‘특정 data가 주어졌을 때의 가설의 확률’이란 개념을 버리고 ‘특정 가설이 주어졌을 때의 data의 확률’의 개념 즉 likelihood(‘direct probability’)를 다루어야 한다는 것이다. Bayes 학파는 $P(H/D)$, 즉 逆확률(inverse probability)을 다루는데, 빈도이론가들은 $P(D/H)$, 즉 직접확률(direct probability)에 초점을 맞추는 것이다.

9.1.1.3. Sir Ronald A. Fisher:

Fisher경은 사전확률, 주관확률 및 역확률의 개념을 기피하고 직접확률의 개념을 기초

로하여 통계적 추론의 이론을 전개하였다. 그러나 그는 역확률, 즉 주어진 자료 하에서의 가설의 확률을 간접적으로 평가하는 주요방법들(heuristics)을 -유의성 검증법, 又度 이론 등- 제시하였다. 이러한 방법들은 심리학에 도입되어 사용되고 있으나 개념들이 애매하고 불확정적 측면이 있기 때문에 혼란과 논쟁의 대상이 되고 있다. Fisher의 유의성 검증 및 추론 이론을 약 술하면 다음과 같다.

< 유의성 검증 >

유의성 검증법(이론)은 Fisher가 창안자는 아니지만 Fisher에 의해 확립되었다. 이 방법에는 다음과 같은 세가지 주요개념이 있다.

a. ‘자료’의 기각이 아닌 ‘영가설’의 기각이라는 점.

b. 표집분포(sampling distribution) - 이전의 수리천문학자들의 관찰들은 주로 단일 관찰들이었는데, Fisher는 표본(sample), 평균, 표집분포(sampling distribution) 등의 개념을 도입하였다.

c. 강조점을 大표본에서(자연관찰) 小표본(실험관찰)자료로 옮겼다. 大표본의 사용에 대해서는 모집단 모수치의 추정법이 있으나 소표본에서의 추론은 Y-N형의 단순추론적 가설검증의 방법이다. 따라서 Fisher에 의해서 통계학의 경향이 전자에서 후자로 옮겨갔다고 하겠다.

이러한 Fisher식의 접근은 앞서 *장에서 논의한 바와 같이 심한 비판을 받았다. 통계학적 이유로, 또 그 접근이 과학의 이상적 방법이라고 주장한 이유 때문에 비판을 받았다. 엄밀히 말하자면 이 접근방법이 하는 일이란 기껏해야 영가설의 기각이다(새 정보를 주지 못함). 그런데 실제 연구에서는 영가설이 아닌 대안 가설중의 하나가 대개 연구가설이 된다. 그렇다면 Fisher식의 유의성 검증법은 연구가설 자체를 검증하는 것이 아니라는 비판이 제기된다. 도대체 심리학자들이 어떻게 해서 이러한 Fisher식의 방법이 바로 그 자신들이 원하는 그러한 방법(program)이라고, 즉 자료로 부터 연구가설의 타당성을 추론하는 방법이라고 믿게끔 설득되었는지 알 수 없다.

9.1.1.4. Fisher방법의 설득

일차대전이후 영국은 식량이 귀하여져 농업연구가 증대되었고 따라서 Fisher의 첫 책도 농경지 실험과 관련된 肥沃度, 대지중량등과 관련된 것이었다. 이를 Snedecor가 미국 심리학계에 도입한 것이다.

Fisher의 접근은 그의 책 ‘Design of Experiments(1937)’에 의해 대중화가 이루어졌다. 그러나 그는 역확률(자료가 주어졌을 때의 가설의 확률)을 부정하면서도 ‘data에서 가설로’ 추론하는 형식법을 제시한다고 주장하였고 이를 통해 귀납추론의 엄밀화가 이루어질 수 있다고 시사하였으나 이는 확대되고 과장된 선전이었다.

Fisher의 기본 논리를 요약하자면 다음과 같다;

- a. 과학적 지식은 귀납적 추론에서만 온다.
- b. 귀납적 추론이란 주로 영가설의 부정(disprove)이다.
- c. 그러므로 모든 과학자들은 영가설 부정을 시도해야 한다.

그러나 이러한 논리에는 다음과 같은 문제점들이 있다.

a. ‘영가설 부정’의 의미가 모호(통계학 이론의 맥락에서)하다.

b. 과학자의 연구가설은 대개 영가설이 아니다.

Popper식의 논리로 반증을 한다지만 영가설의 부정이 곧 대안연구가설의 통계적 검증 그 자체는 아닌 것이다.

Fisher는 유의한 결과를 반복해서 가져다 주는 실험에 의해 현상을 실험적으로 예시(예증)할 수 있다고 하였지만 그는 실제로 그의 유의성 검증 이론이 줄 수 있는 것, 보장할 수 있는 것 이상을 公約한 셈이다.

9.1.1.5. Jerzy Neyman and Egon S. Pearson:

Warsaw 출신인 Neyman과 K. Pearson의 아들인 E. Pearson은 Fisher의 이론을 보다 일관성있고 수학적으로 체계적인 이론으로 만들었다. 그들의 개혁의 초점은 수리적 부분과 행동적 부분의 명확한 구분을 시도한 것이었다. 그들은 직접확률인 $P(D/H)$ 는 수학에 귀속시키고, 결정기준과 기각, 수용(가설의)은 행동부분으로 구별하였다. 이러한 구별은 주어진 가설하에서 어떤 자료를 획득하는 확률(직접확률)에 대한 진술과 주어진 자료하에서 어떤 가설이 얻어질 확률(역확률)에 대한 진술 사이의 혼동을 제거한 셈이다.

Neyman과 Pearson의 강조점들은 다음과 같다. 이들은 Fisher와는 달리, 영가설 및 대립가설과 이들의 분포들을 가정에 의해 규정하고 1종 오류, 2종 오류의 구분과 이 오류들의 발생확률을 강조하였다. 또한, 가설 선택 결정의 기준은 이 두종류의 오류사이의 균형을 취하도록 설정되게 하였다. 1종과 2종의 두 종류의 오류가 지니는 득실에 비추어서 결정하는 것인데 이러한 결정은 실제로는 통계적 이론의 영역을 벗어나 행동적 결정의 문제에 귀속되는 것이다.

그들에 의하면 가설의 기각이나 수용이란 그 가설을 믿는다거나 가설의 부정을 믿는다는 것이 아니다. 기준에 따라 잘못 기각(false alarm)이 예상될 수 있다. 그러므로 가설기각은 Fisher의 주장처럼 새로운 지식을 가져다 주는 것이 아니며, 우리가 알 수 있는 것은 그저 직접확률, $P(D/H)$ 일 뿐이다.

9.1.1.6. Neyman과 Pearson이 Fisher의 이론을 보다 일관성있게 하려한 면들

이제 Neyman과 Pearson이 Fisher의 이론을 보다 일관성있게 체계화하려는 주요 시도들을 개괄하면 다음과 같다.

① 비대칭적 가설검증에서 대칭적 가설검증으로의 변화시도:

Fisher는 비대칭적 가설검증의 입장으로서 영가설만 규정하고 연구가설에 해당하는 대안가설을 다루지 않았다. 따라서 2종 오류 계산은 불가하였고 사례수 n 만 커지면 영가설을 부정하는 결과가 된다. 그러므로 새로운 지식을 제공하는 것이 아니라 사례수를 크게하여 영가설을 부정함에 그치게 된다.

이에 반하여 Neyman과 Pearson은 대립되는 두 가설사이의 경쟁을 하게 하는 대칭적 가설검증의 입장이다. 대안 가설을 강조하고 결정의 기준으로 1종 오류와 2종 오류를 이용한다. 표본크기와 처치효과 크기를 결정하고, power, 즉 $(1-\beta)$ 를 연구계획 단계에서 결정

한다. 또한 Fisher는 α , 즉 유의수준에 대해 애매한 입장을 취하거나 사후결정도 허용하였으나, Neyman과 Pearson은 유의수준을 사전에 결정한다.

② 비무선 표집에서 무선표집으로의 변화시도(From Nonrandom to Random Sampling):

Fisher는 소규모 제한표집 중심이었고, 단일실험 중심이었다. 소표본은 무선추출되지도 않았고, 모집단 규정도 안하였다. 그는 무선표집분포 이론에서, 어떤 표본이라도 가설적으로 무한한 표본에서의 무선표본이다라고 주장하였다. 무선표집의 문제란 (어떻게 무선표집을 하느냐가 아닌) 어떤 모집단에서의 표집이냐로 해결된다고 한다.

그러나 이러한 모집단을 알 수 없는 것이 실제이므로, Neyman과 Pearson은 반복 무선(관찰)표집에 이론을 기초한다. 그들의 두 오류 유형인 α 는 1종 오류의 장기적(long run) 상대빈도이고, β 는 2종 오류의 장기적 상대빈도이지 단일 실험에서의 값이 아니다. 그들의 표집분포는 일련의 장기적 여러 실험들에서 수집되는 통계치의 분포이다. 그러므로, 유의성 수준은 단일실험에서 의미를 지니는 것이 아니라 무선 반복표집에 대한 의미를 지닌다는 것이다.

③ 형식적 규칙에 의한 판단에서 비정형적 개인적 판단으로의 변화(From Formal Rules to Informal Personal Judgement):

Fisher는 자신의 방법과 가설검증이 완벽히 엄밀한 귀납추론법이라고 하였다. 그러나 Neyman과 Pearson은 ‘가설검증의 유일한 최선의 방법은 없다’는 것과 자신들의 접근법이 가능한 여러 가설검증 방법중의 하나임을 주장한다. 또한 자신들의 접근이 적절하다고는 보지만, 연구자 마음대로 다른 방법을 선택할 수 있음을, 또, 그렇게 해야함을 인정한다는 점에서 Fisher의 접근과는 다르다.

또한 Fisher는 엄밀성을 주장하나, 연구자의 지식에 기초한 개인적 판단이 개입되지 않고 순수히 형식적이고 기계적인 양식으로 적용할 수 있는 가설검증이론은 사실상 없다. 추론과 결정은 항상 두 부분, 통계적 부분과 주관적 부분으로 조심스럽게 구분되어야 한다. Neyman과 Pearson은 자신들도 이러한 주(직)관적 판단의 여지의 필요성은 남겨두었다고 했다. 표집분포 모양에 대한 가정, 용납가능한 가설들의 종류, 적절한 유의수준의 결정, 의미있는 처치효과 크기, 효용성 안배등에 대한 결정은 직관적이며 주관적인 것이다.

9.1.2. 결론

가설검증은 유일한 정형화된 귀납추론의 테크닉이 아니다. 귀납추론이란 결정하기이며, 이에는 통계적 이론과 개인적 판단이 얽혀있다. 수리적, 개념적 근거이유에서 보면 Fisher의 이론은 반복된 무선표집에만 제한되어 적용되어야 한다. 그러나 실제로 심리학 실험에서 반복된 무선표집 연구가 드물다. 따라서 Neyman과 Pearson은 통계적 가설검증이 과학적 실험에 별로 도움이 못됨을 보였고, 과학적 결론을 도출하기 위한 연구에 적용해야 한다고 이야기하지 않았다. 그러나, Fisher는 자신의 이론이 과학자의 유일한 도구라고 했다. Fisher, Neyman과 Pearson, Bayes 이론의 어느 하나도 data에서 가설로의 실험자의 추론을 정형화할 수는 없다. 유일한 해결안은 없는 것이다.

9.2. 추론 혁명前(Fisher이론전)에 심리학자들은 무엇을 했나?

심리학자들이 Fisher이전에는 주로 단일변인, 즉 一元的 실험을 했다고 하지만, 실상은 多변인 연구들이 심리학에 많았고 혼했다. 또한 실험에 대한 생각이 다양했다. Gestalt식의 예증적 실험의 개념도 인정되었었다. Fisher식의 실험설계와 통계적 분석은 없었다. 그러나 Fisher의 ANOVA가 도입 되면서 부터 다른 양식의 실험법은 억압되게 되었다. 그 이전에는 단일 사례보고(여러 피험자들을 쓰면서도)가 주 방법이었으나 그 이후에는 배제 또는 억압된 것이다.

Fisher이론의 도입 이전에는 여러가지 기술 통계치들이 한꺼번에 사용되어 보고서가 이루어졌고, 가설의 타당성은 실험조건이 달라짐에 따라 유의하게 다른 수치가 획득되느냐에 의해 평가되었었다. 이 당시의 유의성이란 현재의 의미보다 넓은 의미였다. 애매한 상식적 의미에서부터, 중요성의 의미, 크기의 절대차를 규정한다는 의미, 가능한 오류율보다 2-3 배나 된다는 의미등으로 폭 넓게 사용되었다.

또한 probable error와 critical ratio의 개념이 평균과 분포치 사이를 비교하는 준거로 사용되었으며, 포괄적이고 단편적이며 비표준화된 보고양식에 의해 연구결과가 보고되었었다. 연구자들은 연구 결과의 추론에 대해 상당히 융통성 있고 타협이나 수정 가능한 태도를 지니고 있었고, 실험전반에 대한 상세한 기술 후에 비정형적으로 가설에 대한 추론을 제기하거나 위의 두 통계치를 사용하여 결정하였다. 또한 記述과 추론이 구별되지도 않았고, 전자 없이 또는 후자 없이 논문 보고가 끝나기도 하였고, 1940년대 이전에는 귀납적 추론이란 실험심리학의 연구에서 중심적이라기 보다는 부수적이었다.

9.3. 통계학이 어떻게 과학적 연구에 필요불가결한 도구가 되었나 ; 추론혁명

1940년과 1955년 사이에 추리통계가 심리학자들에게 필요불가결의 도구가 되었다. 그러나 이러한 추론 혁명은 Kuhn적인 과학혁명이 아니었다. 異常(anomy)도, 위기도 없었으며, 심리학만의 영역특수적 현상도 아니었다. 단지 심리학에서 방법론적 수준의 통일을 가져왔을 뿐이었다.

9.3.1. 추론혁명 (1940-1955):

이 시기에 이르러 기술통계치에 추가하여 t, F 검증이 사용되었다. 이러한 변화는 Snedecor의 영향(1937)이 컸다. Fisher의 방식에 따른 통계법이 도입되어 점차 확산되고, Neyman과 Pearson의 견해가 2차 대전후 알려지자, 두 전통의 입장을 마음대로 조합하여 심리학 통계 교과서가 써졌다. Fisher의 영가설 부정을 살리고, Neyman과 Pearson의 2중 오류(영가설과 관련없는)를 살린 혼합적 입장의 심리통계 교과서들이 출간되었다.

이에 따라 Neyman과 Pearson의 무선표집, 유의수준의 규정, 표집크기 사전결정, 검증력 등의 개념들이 심리학자들의 Superego(초자아적 理想)로, Fisher식의 실제 연구가 Ego

(실제행동)로 죄책감과 더불어 남게되었다(Acree, 1978). 이러한 결합하기 곤란한 두 입장을 혼합한 형태로 심리학의 통계적 방법론이 고착되게 된 것이다.

9.3.2. 비 합리적 혁명

Meehl(1978)에 의하면 ‘영가설은 -- 심리학사에서 일어난 최악의 일 중 하나이다 (p.817)’. 그러면 어떻게 하나의 착각인 이러한 통계 이론이 심리학과 교육학 연구에서 추론의 유일한 타당한 도구로 받아들여 지게 되었나? 그 배경들을 열거하면 다음과 같다.

① 교육학에서는 현실적 정책결정과 관련하여 필요한 도구이었기 때문에 도입되었을 것이다.

② 심리학에서는 결정론(determinism)을 위협하지 않으면서도 객관성의 모습(귀납추론에서)을 줄 수 있는 방법이라고 보았기 때문이다.

③ 통계학에서 이론적 논쟁이 진행되고 있는가, 그리고 어떠한 논쟁점 문제들이 논의되고 있는가에 대하여 심리학자들이 소홀히 했기 때문이다.

④ 대안적 접근을 무시했기 때문이다. Fisher의 입장을 전파하려는 Fisher학과 통계학자들과, 다른 대안적 접근들에 눈길을 주지 않고 Fisher이론을 기꺼이 수용하려는 심리학자에 의해 생성된 졸속한 경향성 때문이었다. 즉 하나의 착각이었다(‘an illusion : In reality there existed no single, simple statistical answer to the problem of induction inference’(Gigerenzer & Murray, 1987;p23)).

⑤ 이러한 이론적 배경과 기초에 대한 지식이 없는 사람들이 Fisher의 이론과 Pearson - Neyman의 이론을 마음대로 적절히 혼합하여 혼혈적 이론을 국적없이 제시한 것이다.

⑥ 그리고 이 혼혈적 이론을 심리학계가 받아들이므로써 제도화한 것이다. 심리학 교과서, 강의, 잡지, 논문심사들에 이러한 방법이 도입되어 고착시키고, 제도화시킨 것이다. 특히 심리학 잡지들은 영가설 부정과 $\alpha = .01$ 수준의 논문만 게재하여 이러한 제도화를 부추겼다.

그러나, 실상 Fisher와 Gosset(t 검증의 창안자)는 이러한 무비판적 수용을 이미 경고한 바 있다: ‘실제로 오류를 낮추게하는 것이 중요하지,....유익한 결과... 자체는 쓸모없는 것이다’(E.S.Pearson, 1939, “Student” as statistician, Biometrika, 30. 210-250(p.247).

⑦ 혼동, 혼합하여 통계이론을 제시하는 가운데(실제 이는 불가능한 작업인데) 개념적 혼란, 모호, 오류들이 뒤따른 것이다.

9.3.3. 지속되는 착각

영가설 검증이란 엄밀히 이야기하여 영가설 하에서 주어진 자료가 얻어질 확률, 즉 $P(D/H_0)$ 만을 이야기 하는 것일 뿐, 대안(립)가설 하에서 그 자료가 얻어질 확률, 즉 $P(D/H_1)$ 에 대해서는 전혀 이야기 해주지 못한다. 뿐만 아니라 영가설 검증 이론은 우리가 추구해야 할 $P(D/H_0)$ 를, 주어진 자료 하에서 영가설이타당할 확률, 즉 $P(H_0/D)$ 와 혼동하고 있는 것이다.

이러한 착시는 왜 지속되는가? 이는 통계적 분석과 추론에서 기계적으로 귀납추론하려

는 꿈을 유지시키기 위하여 지속된다. ‘심리학자들은 이러한 착시가 치유되기를 원하는 것 같지 않다.’ 이의 포기는 심리학 연구방법의 통일의 포기로 간주될 수 있기 때문에 지속되는 것이다.

9.4. 대안 (代案)

그렇다면 착각적 방법이지만 지속되고 있는 이러한 혼혈이론의 대안은 무엇인가? 무엇에 대해 우리는 더 생각하고 주의해야 할까? 대안들을 몇 개의 측면에서 살펴보기로 하자.

1) 측정의 문제 - 한 수치를 다른 수치로 전환하는 통계적 물음보다는 심리적 현상을 수치로 표상하는 측정과정에 더 주의를 해야(Tukey, 1962)할 것이다.

2) ‘오차변량’의 의미를 분석하고 ‘실제 오차’를 줄여야 한다.

3) 독립변인의 효과가 몇 % 유의수준에서 유의하냐 안하냐의 양단간적 판단보다는 ‘효과의 크기’가 고려되어 보고되어야 할 것이다.

4) 한번의 실험에 의해서 영가설을 결정적으로 기각하는 결론을 내리기 보다는 반복 실험을 통하여 동일한 실험 결과를 반복적으로 획득할 수 있음에 더 강조를 두어야 할 것이다.

5) 통계적 추론의 결정 자체에 맹목적으로 따르기 보다는 연구자 자신이 연구 문제에 대해 지니고 있는 가설이나 이론구성에 더 주의를 주어야 할 것이다. 유명한 심리학자들, 예를 들어 Piaget, Koehler, Bartlett, Stevens나 Skinner 등은 통계적 추론을 거부했음을 우리가 잘 알고 있다. 분석 결과를 보고 이론을 생각하려 하지 말고, 이론 중심으로 연구를 전개해 나아가야 할 것이다.

6) Neyman과 Pearson이 제시했듯이 연구를 계획해야 할 것이다(Bakan, 1966; Hogben, 1957). 먼저 ① 대안가설 H_1 으로서 바라는 최소효과 크기를 규정하고, ② 유의수준을 규정하고, ③ power를 규정하고, ④ 필요한 사례수 n 을 계산하고, ⑤ 그런다음에 경험적 관찰과, 통계분석에 들어가도록 해야 할 것이다.

9.5. 종합

- 이러한 착시, 오류, 결함을 지닌 추론혁명(Fisher식 이론)의 결과를 인정하며, 최근의 인지심리학 연구에서 귀납적 추론과정과 불확실성 하에서의 판단과 결정과정에 대한 연구에서 드러난 바를 종합하여 결론짓는다면, 전통적으로 심리학에서 취했던 것과 같은 혼혈적 통계적 추론법은 버려야 할 것이다. 그 대신 앞의 ‘대안’을 논한 항에서 언급한 바와 같은 대안들을 취해야 할 것이며, 유의성 검증과 영가설 검증만을 독재적 권좌에 올려놓고 절대적으로 숭배하던 무 비판적 태도를 버리고 보다 비판적이며 동시에 타 방법과 이론에 대한 개방적 태도를 취해야 할 것이다.

10장. 통계적 검증과 가설검증이론

10.1. 통계적 가설검증 이론

통계학 이론 발전의 핵심은 통계적 추정과 가설검증 이론의 발전에 있었다. 추정(estimation)과 가설검증에 관한 이론들을 주요통계학자들을 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

최초로 Laplace가 추정과 가설검증문제를 논하였으나, 그의 가설검증론은 직관론수준에 머물렀다. 19세기가 되기 전에 과학의 발달은 수 많은 자료(data)를 낳았고, 이들을 설명할 수 있는 새로운 분야가 요구되었다. G.Fechner는 Kollektive Mass의 개념을 제시하여 각종 모집단의 특성이 별도로 존재함을 보였고 이것은 모집단에 대한 記述이라고 주장하였다. 이 Kollektive Mass학은 독립된 수학의 분야로서 발전하였다. 그리고 이후에 기술통계학의 개념이 도입되었다. 이에 따라 경험적으로 얻어진 자료들에 맞는 수학적 공식의 도출이 강조되었다. 20세기 초에 들어와서 이러한 노력들은 순수한 우연기제(pure chance mechanism)의 구성을 통하여 이러한 경험적 자료를 설명하려는 경향으로 바뀌어 족고(Lexis, Polya), 이에 따라 경험에서 얻어지는 여러 현상에서 관찰되는 상대적 빈도에 일치할 수 있는 단순확률체계의 구성을 중심으로 하는 stochastic model이 힘을 얻게 되었다. 이러한 stochastic연구들은 확률이론의 내용이지, 수리통계의 내용이 아니며 또한 다른 학문내에 포용이 됨으로 인해 쇠퇴하기 시작했고, 이에 반하여 추정과 가설검증의 문제가 Pearson(chi자승 검증), Edgeworth등을 거쳐 Fisher, Student등에 의해 논의되었다. 그러나 아직 위의 두 문제들이 독립된 분야의 중요 문제로서 연구되지는 않았는데, 1922년 Fisher는 통계학에 새로운 정의를 부여하고 통계학이 자료의 환원이라는 목적을 지니고 있으며 이러한 목적에 비추어 볼때, 모집단 특성의 규정, 추정, 분포의 문제가 3개 주요 문제임을 제시함으로써 새로운 국면으로 발전했다.

이러한 배경하에서 연구된 통계의 문제에서 실험설계및 통계적 분석과 관련된 세계의 주요 연구의 흐름을 보면 다음과 같다.

10.1.1. 통계적 가설검증 이론(Theory of Testing Statistical Hypothesis)

1930년경 J.Neyman과 E.Pearson은 가설검증이론을 발전시켰다. 이들은 가설검증에 있어서 영가설과 상대적 가설의 개념과 I종및 II종오류의 개념, 그리고 이러한 오류의 개념과 관련하여 유의성의 개념, α , β , power(검증력)의 개념등을 발전시켰다.

10.1.2. 추정 이론(Theory of Estimation)

이는 관찰가능한 확률변수 X 를 통하여 그 모집단의 특성을 추정하는 문제에 관한 이론을 말하는데, 이 이론은 표본의 한 값에서 모집단의 모수치의 정확한 값을 추정하는 점추정과 그러한 모수치가 표집 값들 사이의 어떠한 급간한계에 놓여질 것인가 하는 급간추정으로 나누어 볼 수 있다. 전자의 방법은 Laplace, Gauss, Markov 등이 발달을 시켰고 후자의 경우는 Neyman등이 발전시켰다. Neyman의 중심연구는 일정한 신뢰계수를 근거로 하여 추정된 모수치가 그 신뢰계수만큼의 확률을 지니고 놓여질 신뢰급간(confidence interval)의 추정이었다. 물론 이때의 신뢰급간은 가장 짧은 급간이다.

10.1.3. 실험 이론(Theory of Experimentation)

R.A.Fisher에 의해 가다듬어진 실험이론은 실험 설계의 이론에 관한 것으로 최적설계를 통해 노력과 경비를 줄이고자 하는 의도에서 실험전략을 문제삼았다. Fisher는 단일실험을 중심으로하여 편파된 선택의 문제를 해결하는데 중점을 두었고 이러한 관점에서 무선회의 개념을 도입하였다. 즉 실험 재료에 있어서의 변이성의 효과를 감소시키는 것을 실험 설계의 중심 목표로 보고 이를 위해 무선회가 도입된 몇개의 설계를 제시하였다(무선구획 및 Latin square 설계). Fisher는 더 나아가서 多元(요인)설계(factorial design)를 사용하여 단일 실험을 통해서 여러 문제에 대해 동시에 해답을 구하는 방법을 발전시켰다. 이를 이어받아 Wald등은 일련의 실험을 어떻게 수행할 것인가하는 규칙들을 발전시켰다. 심리학에서 실험 설계의 문제는 다분히 Fisherian전통에서 논의되고 이에 Neyman-Pearson의 개념들이 첨가되어 서술되고 있다고 볼수 있다.

10.2. 통계적 방법의 목표

통계적 방법의 목표는 자료의 화원, 즉 불필요한 부적절한 정보를 배제시키고 자료에 포함되어 있는 적절한 유관 정보 전체를 따로 분리해내자는 것이다. 다시 말해서 위의 목표를 달성하기 위하여, 가설적 무한대의 모집단을 상정하고, 실제 얻은 자료가 이 모집단의 한 무선회 표집이라는 것을 상정한다. 우리가 알고자 하는 것은 이 모집단의 특성인데 이러한 특성은 몇개의 모수치(parameter)로서 나타날 수 있다. 이러한 모수치를 추정하게 할 수 있는 이외의 정보는 우리에게 필요하지 않는 것이며 이를 제거해야 한다. 이러한 절차로서 통계적 방법이 사용된다.

이러한 가설적 모집단은 무한한 부류가 있고 각 부류에 무한한 개별사례가 분포되어 있다고 본다. 이때의 각 개별사례가 나타나는 정도는 전체의 무한 사례

수에 대한 비율로서 표출될 수 있다(빈도개념 확률론 참조).

이것과 관련해서 모집단에 대한 추정이 문제된다. 즉 어떠한 현상(사건)에 대하여 무선실험을 하여 그 결과들을 X_i 들로 얻고, X_i 들의 확률 $P(X_i)$ 를 고려한다면 이 $P(X_i)$ 는 분포함수 또는 분포밀도에 의해 규정가능하고 그에 의해 모집단의 특성을 추정가능하다고 보고 추정하는 것이다.

모집단에 대한 추정을 하기 위해서는 다음과 같은 것들이 전제되어야 한다.

즉, 1) 통계치 T_i 는 관찰(계산)가능해야 한다.

2) 무엇이 좋은 추정치인지를 정하는 규정이 주어져야 한다.

3) estimator(추정통계치)와 estimate의 (그 값)의 구별이 있어야 한다.

10.3. 통계적 추론 이론

이러한 추정에 따라서 통계적 추론(Statistical Inference)을 하게 되는데 여기에는 3개의 주요 추론 즉, 점추정, 구간추정, 가설검증이 있으며, 이것들에 대해서 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

10.3.1. 점추정 (point estimation)

모집단의 특정값 모수치에 대한 점 추정(point estimation)으로써 다음과 같은 추정의 기본 3준거를 충족해야 한다.

θ 라는 모수치에 대한 추정치가 t 이라 하자.

1) 편파가 없음(lack of bias): $E(t) = \theta$ 이면 t 을 불편 추정량이라 한다.

2) 일관성(consistency): 표본 크기가 커감에 따라 t 의 값이 θ 에 가까워 가면 t 을 일치 추정량이라 한다.

3) 상대적 효율성(efficiency) : $VAR(t)$ 이 어느 다른 추정치가 가지는 분산보다 적을 때 t 을 유효추정량이라 한다.

점추정에는 다음과 같은 두개의 주요 추정 방법이 있다.

① 최대 又度 추정(maximum likelihood estimation) ; 이것은 현재의 자료의 발생 가능성(likelihood, 又度)을 최대화하는 추정치를 최적 추정치로 보는 것이다.

② 최소자승화 추정(least square estimation) ; 이것은 $Y = \mu + e_i$ 에서 자승화된 편차의 합을 최소화하는 값을 최적의 추정치로 보는 값 즉, μ 중심의 변량을 최소화 하는 값을 최적의 추정치로 보는 방법이다.

10.3.2. 구간추정(interval estimation 또는 신뢰구간 추정)

점추정이 부정확하기에 또 error의 범위가 불명확하기 때문에 구간(신뢰구간) 추정을 한다. 이러한 구간추정은 Bernoulli와 Tchebichef등의 정리에 근거한다.

이 추정은 $P(x - k\sigma/\sqrt{n} < \mu < x + k\sigma/\sqrt{n})$ 를 신뢰구간으로 보며, 이 구간은 ① σ ,

② n , ③ 신뢰수준(level of confidence,) ④ 분포함수, ⑤ X 등에 의해서 결정된다.

10.3.3. 가설검증(hypothesis testing)

이것은 가설들을 설정하고, 통계치 결정, 검증 통계치 결정, 기본가정의 설정, 사례수와 유의도수준의 결정, 기각역 결정 등을 하고, 표본통계치에서 검증 통계치를 산출하는 등의 단계를 거쳐서 결정에 이르게 되는 과정을 말한다. 가설검증 이론은 이러한 단계적 과정들과 그리고 그를 통한 가설검증에 대한 추론의 문제이다.

10.4. 통계적 가설검증 방법의 실제

통계적 검증(statistical test)이란 표본(sample)의 특성으로 부터 모집단의 특성을 추론하는 절차로서 ‘가능한 여러 모집단 상황 중 어떤 것이 표본에 의해 가장 잘 지지되는가?’ ‘여러 가설 중 어느 가설이 표본에 의해 가장 잘 지지되는가?’ 등과 같은 문제를 해결하려 한다. 이러한 문제에 대한 답을 구함에 있어서 연구자는 (1) 주어진 표본의 통계치를 결정하고, (2) 가설을 설정하고, (3) 그 가설 하에서 기대할 수 있는 값을 추론하고, (4) 표본값이 기대값에 근사한가에 의문을 제기하고 (5) 표본값과 기대값은 동일하지 않고 어느 정도의 차이가 존재하는데, 그렇다면 어느 정도 근사하면 표본값이 기대값에 근사하다고 볼 수 있는가 하는 문제를 해결한다. 이를 위해 결정기준치(decision values)가 요구되는데, 결정기준치는 상황에 따라 다르다. 결정기준치를 결정하는 일반적인 전략은 표본값들이 어느 한 가설(예를 들어 영가설)에 의해 규정되는 범위내에 떨어지는가, 아니면 다른 가설(예를 들어 한 대안가설)에 의해 규정되는 범위내에 값들이 떨어지는가를 보는 것이다.

10.4.1. 통계적 검증의 기본특성

- ① 통계적 검증은 기각(rejection)논리 중심의 접근이다.
- ② 반증 결과가 있으면 가설을 기각한다. 그러나 항상 반증 증거가 있는것은 아니다.
- ③ 연구가설을 지지하는 사례가 거의 없으면 그 가설을 기각한다. 그러나 거

의 없다는 것이 어느정도 거의 없어야 없는 것으로 취급하느냐의 문제가 제기된다.

이러한 예의 하나로 Arbuthnot 의 검증 예를 들 수 있다. 그는 남녀 출생율이 동등하다는 가설을 세우고 82년간의 남녀출생률이 동률인 헛수를 조사한결과 동률인 해가 거의 없다는 결과를 발견하고, 남녀 출생률은 동률이 아니라고 결론지었다. 즉 어떤 사건의 발생가능성(又度; likelihood)이 충분히 낮은 경우에 (82년간 계속 동률이 아니었으니까) 그 사건에 대한 가설을 기각한 것이다. 그런데 여기에서 문제가 생긴다. 즉 낮은 발생가능성의 모든 경우를 기각하게되면 그렇다면 거의 모든 가설이 기각될 수 있다는 문제가 발생한다. 이러한 문제점을 극복하기위해 발전된 개념이 又度비율(likelihood ratio)이다. 우도비율에서는 한 가설(h)과 대안가설(i)을 사용하여, 한 가설(h)하에서 특정 증거(e)가 획득될 확률과 대안가설(i)하에서 이 증거가 획득될 확률을 이론적 비율로 표시하고, 특정가설(h)하에서 그 증거가 획득될 확률이 대안가설(i)하에서 획득될 가능성보다 충분히 높아, 그 가설이 충분히 잘 지지된다고 판단될 때 그 가설 (h)가 타당하다고 결론짓는 것이다. 즉,

$$\text{likelihood ratio} = \frac{\text{chance of getting } e, \text{ if } h \text{ is true}}{\text{chance of getting } e, \text{ if } i \text{ is true}}$$

┌ e ; 이론적 data
| h ; 가설
└ i ; 대안가설

그러나 문제가 있다. 즉, 이론적 자료(data)를 우리는 알 수 없다는 것이며, 제안된 主 가설은 대안가설이 보다 충분히 더 잘 지지될 때에만 기각되어야 한다는 것인데, 그러면 어떠한 경우를 ‘충분히 더 잘 지지된 것’으로 규정할 수 있는가?

이를 위해 어떤 특정 결정적 비율(critical ratio) α 를 상정해 놓고 d가 실제 경험적 자료(data)라 할 때,

$$\frac{\text{chance of getting } d, \text{ if } h \text{ is true}}{\text{chance of getting } d, \text{ if } i \text{ is true}} < \alpha$$

이면, 특정가설(h)를 기각하는 것이 곧 우도검증(likelihood test)이다. 이러한 발생가능성 검증 논리가 가설검증 논리의 기초를 이룬다. Fisher 이론에서는, 분모에 영가설하에서 특정자료가 얻어질 확률, $p(H_0 \rightarrow d)$ 를 넣고, 분자에 영가설이 아닐때 그 자료가 얻어질 확률, $p(H_1 \rightarrow d)$ 를 넣어 가설검증하는 논리를 전개했다. 그래서 우도비율로 정의된 χ^2 검증에서 보면 우도비율이 클수록 대안가설 H_1 에 유리한, 즉 영가설 H_0 을 기각하는 경우가 된다.

< Neyman-Pearson 이론 >

Neyman 과 Pearson 의 이론은 현대의 가설검증이론의 중추를 이루고 있다. 이 입장에 따르면, 참가설 h 를 잘못기각할 확률은 극히 적어야한다. 따라서 가설 h 가 참이라면, 이 가설이 기각될 수 있는 결과들의 범위내에, 연구 결과 자료가 떨어지는 것으로 관찰될 가능성이 가능한한 작아야한다. 이러한 가능성을 검증의 크기(size) 라고 하고, 이 크기를 흔히 검증의 유의수준이라고 한다.

한편, 거짓 가설은 기각될 가능성이 높아야 한다. 예를 들어 가설 h 가 가설 i 와 견주어서 검증된다고 하자. 그렇다면 가설 i 가 참일때 가설 h 를 기각하는 가능성이 가능한한 커야 한다(일정한 검증크기 수준내에서). 이러한 가능성을 가설 i 에 대한 가설 h 의 검증력(power)이라고 한다.

따라서 Neyman 과 Pearson의 이론은, 단순한 두 개 가설만 있는 이러한 상황에서, 검증의 크기는 최소로, 검증력은 최대로 하는 형태로 검증해야 한다는 입장이다. 즉 좋은 통계적 검증이란 참인 가설을 기각할 확률이 적고 거짓인 가설을 기각할 확률은 큰 형태로 검증이 이루어져야 한다. Neyman 과 Pearson 은 이러한 핵심개념 위에서 다음과 같은 논리로 가설검증 이론을 전개했다.

Neyman과 Pearson 에 따르면, ‘영가설’이란 개념보다는 ‘검증되는 가설’(tested hypothesis)이라는 개념이 더 적절하다고 한다. 왜냐하면 영가설은 모집단간의 차이가 정확히 영임을 진제하나 이를 규명하기는 실제로 불가능하기 때문이다.

통계적으로 유의하다는 의미는 다음과 같다 ; 영가설이 참이라고 했을 때에 기대할 수 있는(정도의) 결과로 부터 유의하게 이탈한다는 의미이다. 다시 표현하여 영가설이 참일 때에 우연히 그 기각역에 관찰치가 떨어질 가능성은 기껏해야 $\alpha\%$ 정도 밖에 안되는데 그 영역에 관찰치가 실제로 떨어졌다는 것은 Bernoulli정리의 확대해석에 의거하면, ‘영가설이 참이고 기껏해야 $\alpha\%$ 정도인 발생가능성이 낮은 사건이 어떻게 우연히 발생했다기 보다는, 우리의 영가설이 기각되어야 한다(We say, not that something very improvable has happened, but that our hypothesis (H_0) has to be rejected.)’는 의미인것이다. 이때의 $\alpha\%$ 를 유의수준이라 한다.

달리 표현하여 그 기각역은 첫째 가설 H_0 가 참일때 비교적 일어날 가능성이 없지만 (relatively improbable occurrence), 대안가설 H_1 가 참이라면 비교적 일어날 가능성이 있는(relatively probable occurrence) 그러한 값들에 해당되는 영역인 것이다. 따라서 실제 관찰에서 얻어진 값들이 이 영역에 들어간다면, 우리는 그러한 결과가 얻어진 것을 가능성이 거의 없는 일이 일어났다(improbable occurrence)고 하기 보다는 가능성이 있는 일이 일어났다(probable occurrence)고 보아야 하고 따라서, 영가설(H_0)이 참이며 그러한 상황에서 일어날 수 있는 일중에 가능성이 극단적으로 희박한 일이 일어났다고 하기보다는, 대안가설(H_1)이

참이며, 그러한 상황하에서 일어날 수 있는 일이 일어난 것이라고 결론을 내리고 있는 것이다. 이는 통계적 추론에 있어서 발생가능성 있는 사건으로 우리가 편향(bias)을 지니고 들어간다는 것을 의미한다.

10.4.2. 가설검증

이는 표본이 제공하는 증거 위에서 참 모집단 상황에 관한 가설을 검증 또는 비교하는 과정이다. 그 가설이 참일 경우에 상정할수 있는 이론적 표집분포(sampling distribution)에 대하여, 실제로 획득된 자료가 잘 맞는가에 관하여 결정하는 것이다. 이러한 결정은 특정값의 영역을 설정해 놓고 이루어진다.

10.4.2. 가설 검증

< 통계적 가설의 특성 >

통계적 가설은 과학적 가설과는 다르다. 통계적 가설은 모집단 분포 특성을 규정하는 진술인 반면에, 과학적 가설은 현상의 인과관계에 관한 진술이다. 통계적 가설에는 모집단 특성을 완벽히 규정하는 단순가설과 모집단 특성을 완벽히 규정하지 않는 조합가설이 있다. 심리학적 연구에서 사용하는 가설은 후자가 대부분이다.

< 가설검증의 일반이론 >

지금까지의 가설검증은 흔히 한 표본에서 출발한 추정치인 \bar{X} , S^2 , ρ 등에 의한 가설검증이었는데, 이는 대체로 단순가설에 사용하며 조합가설에는 이러한 추정치 대신에 검증통계치(t , χ^2 , F 등)의 표집분포(sampling distribution)를 근거로 하여 가설검증을 한다.

이러한 검증 통계치(test statistics)들이 지녀야할 특성들은,

- ① 영가설에 대한 不偏(unbiased)검증이이어야 한다. 즉, 영가설 H_0 가 참일때 이를 기각하는 확률이 최소화이어야 하고,
- ② 일관성이 있어야 한다. 거짓 영가설 H_0 를 기각할 확률이 사례수 n 이 무한대에 가까이 감에 따라 1.00에 가까워지는 검증통계치이어야 한다.
- ③ 가장 검증력이 높아야 한다. 다른 어떤 검증보다도 2종 오류가 가장 적은 검증이어야 한다.

(Fisher나 Neyman-Pearson들은 모두가 우도비율(likelihood ratio)에 의한 검증이라고 할 수 있다.)

< 통계적 가설검증에 있어서 신뢰급간(Neyman-Pearson) 이론과 영가설검증(Fisher) 이론의 비교 >

가설검증과 관련된 주요 이론에 Fisher이론, Neyman과 Pearson의 이론, 그리고 Bayes의 이론 등이 있지만 여기서는 먼저 전자의 두 이론을 중심으로 논하겠 다. 이 두 입장의 기본 공통점은, 가정이 동일하며, 동일한 양적 측정치를 다루며, 확률에 대한 정의가 같다는 점이다. 그러나 검증의 논리는 서로 다르다. 이 두 입 장의 차이점을 들면 다음과 같다.

(1) 정보의 표현 및 제시

* 영가설검증이론 ; 영가설 $H_0 : \mu = \mu_0$ 를 설정하고 영가설의 타당성을 t 나 F 등의 검증통계치로 계산한다.

단순 예): 검증통계치는 t 이고 표본통계치는 \bar{X} 일 때; 영가설은 $H_0: \mu = \mu_0$ 이 되고

$$t = (\bar{X} - \mu_0) / (S / \sqrt{n}) \text{에서}$$

만일 $t_{\text{관찰값}} > t_{\text{기준값}}$ (α 수준에서) 이면, 영가설 H_0 를 기각하고 아 니면 영가설을 수용한다. $t_{\text{기준값}}$ 이 이론적 $t_{\text{값}}$ 의 연속선의 兩側に 설정되면 양측 검증이 되고 위와 같이 한 방향으로만 설정되면 單側검증이 된다.

* 신뢰급간이론 ; 원자료의 통계치로 계산하며, 신뢰급간은

$$P[(-k < (\bar{X} - \mu) / (S / \sqrt{n}) < +k)] = .95 \text{ 또는 } (1-\alpha) \text{에 기초하여 정한다.}$$

그러므로 결론은, $\mu = \bar{X} \pm k (S / \sqrt{n})$ 이라는 신뢰급간에 대한 결정이 된 다.

이 두 이론 사이의 뚜렷한 차이점을 말하자면, 영가설 검증은 한 가설에 대한 엄밀한 검증인데 반하여, 신뢰급간이론은 여러 가설의 가능성 한계를 제시하고 각 가설의 강도 지표를 제시하는 것이다. 따라서 신뢰급간이론이 더 많은 정보 를 제시해준다.

예) 만일 $\bar{X} = 12$ 일때

* 영가설검증 : $t_{\text{기준}} = 2.06, \alpha = .05$ 인데, 관찰된 $t_{\text{관찰}} = 1.67$ 이라면
 $t_{\text{관찰}} < t_{\text{기준}}$,

따라서, $\mu = \bar{X} = 12$ 라고 결론내린다.

* 신뢰급간검증 : 예를 들어 95%($\alpha=.05$) 수준에서, 표본평균 12를 중심으로 신뢰급간을

$$12 - 2(S / \sqrt{n}) < \mu < 12 + 2(S / \sqrt{n}) \text{로 계산하여}$$

9.76 < μ < 12.24 로 결론 내린다.

따라서 여기에서는 $\mu = 12, \mu = 10, \mu = 11$ 의 가능성을 인정하는 것이며, 이는 모든 가능한 영가설을 동시에 고려하는 것이다.

(2) 확신성 지표(index of assurance)

두 검증이론에서 확신성 지표가 서로 달리 개념화된다.

* 신뢰급간이론 : 급간의 폭 자체가 가설에 대한 추론에 있어서 어느 정도의 확신을 가지고 추론해야 할 지를 가리킨다.

* 영가설이론 : H_0 에서 이탈함직한 작은 편차라도 탐지해 낼 수 있는 정도로 검증력(power)이 높을 때에 강한 확신을 가지고 영가설 지지의 결정을 하며, 검증력이 낮을 때에는 영가설이 지지되더라도 확신성이 낮은채로 주장을 하는 것이다. 만일에 영가설이 기각되면 이미 영가설에서의 이탈이 탐지된 것이니 검증력을 논의할 필요도 없게 된다. 이때에는 오히려 1종 오류를 감수하고자 하는 정도인 α 의 값이 너무 크지 않았나, 아니면 충분히 작았는가가 논의되어야 한다.

확신성 지표에 대하여 종합 하여 요약한다면 다음과 같다.

* 신뢰급간이론 : ①신뢰급간은 동시에 여러 가설들의 가능 범위를 고려할 수 있게 하고,

②어느 한 가설에 대한 추론의 강도의 지표를 제시하며,

③이 추론이 본질적으로 원자료와 같은 척도의 숫자들로 이루어 지는데,

* 영가설검증이론 : ①도 아니고, ②도 아니며, ③은 검증통계치를 사용하나 이것이 원점수와는 다른 척도를 사용하기에, 원점수 측정치로부터 떨어져 있다.

< 개념의 혼용 문제 R.E.Chandler >

이따금 연구자들이 신뢰급간과 유의수준의 개념을 혼동하거나 혼용하는데, 신뢰급간(또는 신뢰계수)과 유의수준과는 위에서 기술한 바와 같이 개념상 차이가 있다. 신뢰급간(신뢰계수)은 1종 오류와 2종오류를 다 포함한 더 많은 정보를 제공하는 반면, 유의수준은 1종 오류(α)에 관한 정보를 제공하는데 그친다. 그러므로 보다 많은 정보를 제공하는 신뢰급간의 개념을 사용해야지 유의수준의 개념은 가설검증에서 쓰지 않는 것이 좋다.

10.5. 통계적 추론이론 세 이론의 비교

이상에서 논의한 Fisher의 영가설 검증이론과, Neyman - Pearson의 신뢰급간이론과, 이 두 이론에 앞서 확률이론 장에서 논한 주관적 확률이론인 Bayes학파의 추론이론을 포함시켜, 통계적 추론이론의 주요 세 이론을 중심으로 그들 각각의 특성과 장단점을 요약하면 다음과 같다.

A. Fisher 이론

(1) 강조는 영가설의 검증에 있으며, 유의수준 α 가 중요한 개념이며, 실험을 하는 유일한 이유는, 사실로 하여금 영가설을 부정할 기회를 주자는 것이다.

(2) 귀납추론의 제거이론(elimination theory; 참이 아닌 후보 명제들을 하나씩 제거하여 감으로써 마침내 참인 명제를 찾는 접근)의 철학적 입장에 서서 근본적으로 우리가 어떤 명제를 직접적으로 확증(confirm)할 수는 없으며, 경험적 사실에 의해 반증(falsification)할 수 있을 뿐이라는 반증주의의 입장에 근거한다. 따라서 표본의 특성을 근거로 영가설에 대한 부정 여부의 정보를 추출하여 이론적 모집단의 특성을 추론하는 것이지, 표본을 긍정(확증)함으로써 추론하는 것은 아니다.

(3) 고로, 실험 결과에 의해 영가설이 부정되거나 판단중지된 채 남아있거나 한다.

(4) 따라서 한번의 실험 실시로 영가설을 부정하는 결과가 나오면, 그로써 충분하다.

(5) 실험의 민감도(sensitivity)를 수량화하는 방법을 기술하며, 민감할수록 영가설이 쉽사리 부정될 수 있다고 했다.

(6) 민감도, 즉 검증력의 증가 방법은;

- ┌ ① 피험자수를 증가시키고,
- ┌ ② 실험 방법을 세련화하며,
- ┌ ③ 무선구획방안(randomized-block design)을 사용하거나,
- ┌ ④ 공변량분석법을 사용하는 것이다.

(7) 영가설이나 대리가설을 절대로 긍정하지는 않기 때문에, 2중 오류가 전혀 문제가 않된다.

(8) 고로, 가설 검증은 명백하게 이루어 지는 과정이며, 검증자의 사적인 판단이 개입될 필요가 없다.

(9) 문제점은 가능한 여러 가설들을 모두 고려하지 않는다는 것이다. 또한 가설들의 신뢰정도 또는 신뢰수준에 대한 지표가 별도로 없다.

B. Neyman-Pearson 이론

이 이론에 의하면 가설 검증이란 '검증되는 가설'과 '대안 가설들'사이에서 선택하게 하는 귀납적인 규칙이다. 이 이론에서는;

(1) '영가설'이란 개념을 회피하고, 그 대신 '검증되는 가설(hypothesis tested)'이라는 개념을 사용한다. 따라서 모수치가 0 이라는 가정은 하지않고 0 을 중심으로 분포하는 가설들의 하위집합(subset)을 상정한다.

(2) 1중오류, 2중오류를 구분하고, 2중오류를 강조한다.

(3) 가설 검증 절차는 ;

- ① 검증하는 가설과 대안가설을 진술하고,
- ② $\alpha(.05)$ 를 정하고,

③ 검증 통계치를 정하고, n 을 정한다.

④ 검증 결과에 의해, 검증되는 가설이나 대안가설을 수용한다(반면에, Fisher이론은 '긍정'은 시도하지 않고 '기각'만 시킴).

⑤ 검증력(power)을 결정한다.

(4) 가설을 긍정한다는 것은 그 가설이 참이라는 것을 꼭 믿는다는 것이 아니고, 그 검증결과와 관련하여 무언가 귀납적 또는, 실험적 행위를 취한다는 의미이다(증거가 많은 쪽의 주장을 받아들이자는 입장).

(5) 고로 과학철학에서 확인(확증)이론의 입장을 받아들여 증거가 많이 기울어져 있는 쪽의 가설을 수용한다.

(6) 2중 오류를 인정하고 강조하므로 가설검증은 실험자의 판단을 요구하게 된다. 판단은 가설검증과 대리가설과, 표본 크기를 규정하는 것에 관한 것이다.

(7) 검증력(power of test)을 강조한다.

C. Bayesian 이론

(1) 事前的(선행적) 확률 $P(H)$ 를 상정한다. 이때의 확률은 어떠한 사상의 상대적 발생빈도가 아니라, 어떠한 가설에 대한 확률이다. 그런데 어떠한 가설은 상대적 확률을 지닐 수 없기에 $P(H)$ 는 (Neyman-Pearson 이나 Fisher는, 처음에 상대적 빈도의 개념을 도입 하지만 여기서는) 주관적 확률을 나타내며 이는 어떠한 가설 H 를 믿고 있는 정도를 나타내는 것이며 관념적으로 일관성 있는 사람들의(ideally consistent people) 의견의 측정치라고 보고 있다.

이러한 주관적 확률을 지니고, 자료를 수집하여 이러한 자료에 근거하여 선행적 확률을 수정할 것인가, 충분한 자료가 있으니 결론을 내리는 것으로 결정할 것인가, 자료를 더 수집할 것인가등을 결정한다.

따라서 Fisher이론의 경우처럼 표본에서의 결과가 부정되지 않더라도 표본에서 모집단으로의 추론이 가능하고, 모집단에 대한 신뢰도를 높이기 위한 정보로써 사용할 수 있다고 본다(상세한 것은 확률이론의 철학적 기초에서 주관적확률 부분을 참조할 것).

10.6. 가설 검증 요약

이상에서 논술한 가설검증 논리를 이론 별로 요약하면 다음과 같다.

A. Fisherian (+ Yule학파)

① 영가설 중심의 검증이다.

② 영가설 기각 : 자료와 모수치의 차이가 기준값을 벗어나면 기각한다.

③ 영가설: 현상의 부재와 동일시 된다.

④ 확률은 1 또는 0 이다.

- ⑤ 가설은 참 또는 거짓이다.
- ⑥ 검증(testing) : 참 또는 거짓중의 하나를 결정한다.
- ⑦ 정당화(Justificationism) : 실험의 의의: - 사실이 영가설을 부정할 수 있는 기회를 주기 위해 실험이 존재하는 것이다.

B. Neyman-Pearson (1978)

- ① 대안가설을 사용한다.
- ② 제 2 형 오류를 강조한다.
- ③ 모수치들의 공간이 있고 이들이 하위집합으로 나누어진다.
- ④ 가설공정은 모수치가 특정 하위집합내에 있음을 수용(accept)하는 것이다.

C. Bayesian

- ① 확인이론(confirmation theory)적이다.
- ② 주관적 확률 중심의 추론이다.
- ③ $P = 1 \sim 0$ 로 간주한다.
- ④ P는 한 가설을 강화시킬수도, 약화시킬수도 있으며,
- ⑤ 가설의 확률에 대한 의견의 수정이 가능하다.

이러한 가설검증 이론들이 있지만, 심리학이나 사회과학에서는 과거에 주로 Fisher의 영가설 중심의 검증이론이 학계를 지배해왔다. 그러나 이러한 과학계의 관행에는 여러 문제가 있어서 비판을 받아 왔다.

11장. 영가설 검증 논리의 비판적 분석

11.1. 통계적 가설검증 서론

통계학 이론 발전의 핵심은 통계적 추정과 가설검증 이론의 발전에 있었다. 추정(estimation)과 가설검증에 관한 이론들을 주요통계학자들을 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

최초로 Laplace가 추정과 가설검증문제를 논하였으나, 그의 가설검증론은 직관론수준에 머물렀다. 19세기가 되기 전에 과학의 발달은 수 많은 자료(data)를 낳았고, 이들을 설명할 수 있는 새로운 분야가 요구되었다. G.Fechner는 Kollektive Mass의 개념을 제시하여 각종 모집단의 특성이 별도로 존재함을 보였고 이것은 모집단에 대한 記述이라고 주장하였다. 이 Kollektive Mass학은 독립된 수학의 분야로서 발전하였다. 그리고 이후에 기술통계학의 개념이 도입되었다. 이에 따라 경험적으로 얻어진 자료들에 맞는 수학적 공식의 도출이 강조되었다. 20세기 초에 들어와서 이러한 노력들은 순수한 우연기제(pure chance mechanism)의 구성을 통하여 이러한 경험적 자료를 설명하려는 경향으로 바뀌어 졌고(Lexis, Polya), 이에 따라 경험에서 얻어지는 여러 현상에서 관찰되는 상대적 빈도에 일치할 수 있는 단순확률체계의 구성을 중심으로 하는 stochastic model이 힘을 얻게 되었다. 이러한 stochastic연구들은 확률이론의 내용이 아니며, 수리통계의 내용이 아니며 또한 다른 학문내에 포용이 됨으로 인해 쇠퇴하기 시작했고, 이에 반하여 추정과 가설검증의 문제가 Pearson(chi자승 검증), Edgeworth등을 거쳐 Fisher, Student등에 의해 논의되었다. 그러나 아직 위의 두 문제들이 독립된 분야의 중요 문제로서 연구되지는 않았는데, 1922년 Fisher는 통계학에 새로운 정의를 부여하고 통계학이 자료의 환원이라는 목적을 지니고 있으며 이러한 목적에 비추어 볼때, 모집단 특성의 규정, 추정, 분포의 문제가 3개 주요 문제임을 제시함으로써 새로운 국면으로 발전했다.

이러한 배경하에서 연구된 통계의 문제에서 실험설계및 통계적 분석과 관련된 세계의 주요 연구의 흐름을 보면 다음과 같다.

11.1.1. 통계적 가설검증 이론(Theory of Testing Statistical Hypothesis)

1930년경 J.Neyman과 E.Pearson은 가설검증이론을 발전시켰다. 이들은 가설검증에 있어서 영가설과 상대적 가설의 개념과 I종및 II종오류의 개념, 그리고 이러한 오류의 개념과 관련하여 유의성의 개념, α , β , power(검증력)의 개념등을 발전시켰다.

11.1.2. 추정 이론(Theory of Estimation)

이는 관찰가능한 확률변수 X 를 통하여 그 모집단의 특성을 추정하는 문제에 관한 이론을 말하는데, 이 이론은 표본의 한 값에서 모집단의 모수치의 정확한 값을 추정하는 점추정과 그러한 모수치가 표집 값들 사이의 어떠한 급간한계에 놓여질 것인가 하는 급간추정으로 나누어 볼 수 있다. 전자의 방법은 Laplace, Gauss, Markov 등이 발달을 시켰고 후자의 경우는 Neyman등이 발전시켰다. Neyman의 중심연구는 일정한 신뢰계수를 근거로 하여 추정된 모수치가 그 신뢰계수만큼의 확률을 지니고 놓여질 신뢰급간(confidence interval)의 추정이었다. 물론 이때의 신뢰급간은 가장 짧은 급간이다.

11.1.3. 실험 이론(Theory of Experimentation)

R.A.Fisher에 의해 가다듬어진 실험이론은 실험 설계의 이론에 관한 것으로 최적설계를 통해 노력과 경비를 줄이고자 하는 의도에서 실험전략을 문제삼았다. Fisher는 단일실험을 중심으로하여 편파된 선택의 문제를 해결하는데 중점을 두었고 이러한 관점에서 무선회의 개념을 도입하였다. 즉 실험 재료에 있어서의 변이성의 효과를 감소시키는 것을 실험 설계의 중심 목표로 보고 이를 위해 무선회가 도입된 몇개의 설계를 제시하였다(무선구획 및 Latin square 설계). Fisher는 더 나아가서 多元(요인)설계(factorial design)를 사용하여 단일 실험을 통해서 여러 문제에 대해 동시에 해답을 구하는 방법을 발전시켰다. 이를 이어받아 Wald등은 일련의 실험을 어떻게 수행할 것인가하는 규칙들을 발전시켰다. 심리학에서 실험 설계의 문제는 다분히 Fisherian전통에서 논의되고 이에 Neyman-Pearson의 개념들이 첨가되어 서술되고 있다고 볼수 있다.

11.2. 통계적 방법의 목표

통계적 방법의 목표는 자료의 화원, 즉 불필요한 부적절한 정보를 배제시키고 자료에 포함되어 있는 적절한 유관 정보 전체를 따로 분리해내자는 것이다. 다시 말해서 위의 목표를 달성하기 위하여, 가설적 무한대의 모집단을 상정하고, 실제 얻은 자료가 이 모집단의 한 무선회 표집이라는 것을 상정한다. 우리가 알고자 하는 것은 이 모집단의 특성인데 이러한 특성은 몇개의 모수치(parameter)로서 나타날 수 있다. 이러한 모수치를 추정하게 할 수 있는 이외의 정보는 우리에게 필요하지 않는 것이며 이를 제거해야 한다. 이러한 절차로서 통계적 방법이 사용된다.

이러한 가설적 모집단은 무한한 부류가 있고 각 부류에 무한한 개별사례가 분포되어 있다고 본다. 이때의 각 개별사례가 나타나는 정도는 전체의 무한 사례수에 대한 비율로서 표출될 수 있다(빈도개념 확률론 참조).

이것과 관련해서 모집단에 대한 추정이 문제된다. 즉 어떠한 현상(사건)에 대하여 무선실험을 하여 그 결과들을 X_i 들로 얻고, X_i 들의 확률 $P(X_i)$ 를 고려한다면 이 $P(X_i)$ 는 분포함수 또는 분포밀도에 의해 규정가능하고 그에 의해 모집단의 특성을 추정가능하다고 보고 추정하는 것이다.

모집단에 대한 추정을 하기 위해서는 다음과 같은 것들이 전제되어야 한다.

즉, 1) 통계치 T_i 는 관찰(계산)가능해야 한다.

2) 무엇이 좋은 추정치인지를 정하는 규정이 주어져야 한다.

3) estimator(추정통계치)와 estimate의 (그 값)의 구별이 있어야 한다.

이러한 추정에 따라서 통계적 추론(Statistical Inference)을 하게 되는데 여기에는 3개의 주요 추론 즉, 점추정, 구간추정, 가설검증이 있으며, 이것들에 대해서는 이미 9.3절에서 다룬 바 있다.

11.3. 영가설 검증

통계적 가설검증 이론에는 그 이론을 제시하고 수리적 기초를 발전시킨 수학자들과, 이의 과학철학적 기초를 논하는 철학자들과, 이를 구체적 연구에 적용하는 경험과학자들이 관련되어 있다. 그러나 이들이 관련된 배경은 서로 다르다.

수학자에게는 영가설 검증 이론이란, 그것을 포함한 가설검증 이론이 경험적으로, 실증적으로 어떤 의미가 부여될지는 생각하지 않고 발전시킨 형식적 계산법(formal calculus)이다. 철학자에게는 영가설 검증 이론이란 통계적 가설검증의 개념을 명확히 하거나 그것을 타당화하기 곤란한 하나의 난제이다. 실험 과학자에게는 영가설 검증 이론이란 통계적 자료를 정리하여 기존지식체계내에 융합시키기 위해 사용할 수 있는 하나의 기계적 연구도구이다. 이와 같이 관련 학자들의 관심이 체계적으로 통일되어 있지 않은채 발전된 것이기에, 영가설 검증 이론은 많은 문제점을 지니고 있고 논란의 대상이 되고 있다.

11.3.1. 영가설 검증에서 연구자들이 지니는 일반적인 문제점.

대부분의 과학연구자들은 자기 전공이 따로 있기 때문에 통계절차에 대하여 잘 모르며, 따라서 의문이나 질문을 하지 않으면서 자기보다 약간 더 지식이 있다고 믿어지는 사람에게서 배운 통계적 추론절차들을 기계적으로 암기하여 적용하는 방법을 사용하게 된다. 따라서 자신이 사용한 통계적 방법에 대하여 비평이나 의견진술을 할 수 없는 것이 대부분이며, 이러한 약점은 이 방법과 관련된 잘못된 해석을 가져오고 심각한 추론의 오류를 낳는다. 이것이 습관화, 관습화될 때 커다란 문제가 된다. 즉, 합리적 논리에 기초한 타당한 통계적 방법이 아니라 관습에 의한 그러나 타당성이 결여된 부적절한 방법이 되는 것이다.

우리가 통계적 방법으로 가장 널리 사용하는 영가설 검증은 이러한 문제에 봉착하기 쉽다. 영가설검증은 심리학자들에게 거의 종교적 확신의 수준에까지 이르고 있어 하나의 독단론을 형성하고 있다. 그러나 심리학 잡지등에서 영가설 검증이 차지하고 있는 대단한 위치에도 불구하고, 사실은 영가설 검증법은 합리적 추론에 대한 그릇된 이해에 기초하고 있는 낙후된 이론인 것이다. 통계학 이론들은 이미 영가설 검증 이론의 수준을 넘어 새로운 이론들로 발전하고 있다. 영가설 검증법은 과학적 연구목표에 부적합함이 이미 드러났다. 그러함에도 불구하고 심리학자, 교육학자, 기타 사회과학자들은 영가설 검증법을 연구의 기본적 추론법으로 사용하고 있다.

예를 들어 생각해보자. 예를 들어 한 대학원생이 영가설 $H_0: \text{처치효과 } \Phi=0$, 대안가설 $H_1: \text{처치효과 } \Phi>0$ 의 가설위에서 출발했다 하자. 그리고 실험결과,

$$\text{평균간의 차이 } d = X_1 - X_2 = 8.50,$$

표준편차 $s=5.00$, 자유도 $df=20$ 이라면

$$\alpha = .05\text{에서의 兩側 검증에 대한 기준값 } t_{.975} = 2.09,$$

$$\text{그런데 } 95\% \text{의 신뢰구간은 } -2.09 < \{ d / S(\sqrt{df}) \} < 2.09 ,$$

$$\text{또는(단순화하여) } -10.45 < d < 10.45 \text{ 이다.}$$

따라서 d 가 이 신뢰구간 내에 떨어진다. 그러므로 영가설 H_0 를 수용하고 대안가설 H_1 을 기각할 것이다. 그러나 이러한 추론에는 다음과 같은 문제점이 있다.

<문제점>

(1) 실제 $d=8.50$ 은 100중 10번도 일어나지 않을 가능성이 있다. 그런데 이런 적은 확률을 근거로 H_0 의 수용을 결정한다는 것은 과학적 조심성의 결여를 의미한다.

(2) 영가설 $H_0: \Phi=0$ 가 맞다고 전제하지 않고 대안가설 $H_1: \Phi=10.0$ 이 맞다고(실제 Φ 의 계산이 가능하여) 전제하면 어떻게 되는가? 즉 H_1 을 추가설로 한다면 어떻게 되는가 하는 문제이다.

H_1 을 추가설로 하였을 때의 t 값은,

$$t = \frac{d - \Phi}{S} = \frac{8.50 - 10.00}{S} = 2.09$$

신뢰구간을 계산하면 $-.45 < d < 20.45$ 이다.

그런데, $d=8.50$ 이므로 신뢰구간 안에 들어간다. 고로 대안가설 H_1 이 수용된다.

따라서 동일 자료를 가지고도, 영가설과 대안가설 중의 어떤 것을 추가설로

삼느냐에 따라 정반대의 가설이 지지된다. 그런데 우리는 관습적으로 전자의 분석만 하고, 후자는 무시한다. 이는 H_0 와 H_1 에 대한 불평등적 대우라고 하겠다.

(3) 영가설 H_0 하에서 기각역(신뢰구간)이 $-2.09 < d/(Sdf) < 2.09$ 였는데 영가설 검증의 가정은 이 영역내 에서의 모든 값들은 해석적 의미가 등가임을 전제한다. 그러나 실제로 $d/S = 1.70$ 값의 의미는 H_0 의 기각역 내의 등가인 한 값 (예; -1.90)보다는 H_0 의 영역내의 등가인 한값 (예; 2.10)에 더 유사하다. 해석적 의미가 동등하지 않은 것이다.

(4) 같은값 $d=8.50$ 도 1종 오류 수준을 10%로 잡으면 신뢰구간(기각역) 밖에 떨어져서 H_0 를 기각하게 된다. 그렇다면 자료의 해석이란 실험 연구자가 1종 오류에 대하여 지니는 모험성에 따라 달라진다는 의미가 아닌가? 그러므로 영가설 기각 여부는 연구자와 독립적으로 객관적으로 존재하는 현실에 대한 진술이 아니지 않는가?

11.4. 영가설 검증에 대한 비판들

경험과학의 연구자들, 특히 심리학자들이 과학적 연구를 위한 다른 논리적 추론 또는 다른 추론방법을 제쳐놓고 가설검증, 특히 영가설 검증만 지나치게 강조하고 신뢰하는 경향에 대하여, 여러 방법론 이론가들은 강력한 비판론을 제기하였다. 1960년대를 전후하여 제기된 비판들 중에 주요한 비판들을 열거하면 다음과 같다.

(1) John Nunnally (1960)

Nunnally는 영가설 검증에 대해 다음과 같은 비판을 제기하였다.

① 영가설은 심리학 진진을 늦춘다.

영가설은, 실제 세상에는 참인 경우가 절대없다.

② 실험을 영가설기각을 위한 목적으로만 행한다는 것은 틀림

③ 영가설기각은 자료분석의 첫단계일 뿐이다.

④ 일단 기각하고 나서는 점추정과 구간추정 방법이나, 다른 추론방법에 의해 더 분석해야 한다.

⑤ 더 분석한다는것은 (X-Y) 사이의 관계성의 정도를 좀 더 추정하는 것이다.

⑥ 이 방법 중 하나가 변량요소(component of variance) 추정방법이다.

(2) Bakan(1966)

Bakan은 영가설의 문제점에 대해서, 유의성 검증은 흔히 심리학에서 믿고 있고 또 사용되는 정도로 심리현상에 대한 정보를 제공해주는것도 아니며, 대법원의 판결과 같은것도 아니라고 하며 다음과 같은 비판론을 제기한다.

① 자연현상에서 영가설의 회귀성; -

자연현상에서는 영가설이 잘 나타나지 않는다. 따라서 어떤 모집단에서 영가설이 참이라고 기대할 만한 근거가 없다. 그렇다면 영가설이란 실험을 하지 않고도 거짓이란 것을 선형적으로 믿을 수 있지 않을까?

또 영가설을 기각할 확률이란 ① 일방검증이냐 아니면 양측검증이냐, ② 유의도수준 (α) ③ 표준편차(SD, σ), ④ n , ⑤ 독립변인의 효과의 크기 등의 함수로서, Fisher의 논리에 의한다면 수 많은 충분한 사례의 자료가 수집되면 영가설은 일반적으로 기각될 것이다. 즉 $n \rightarrow \infty$ 이면, F 는 유의할 것이다. 그러므로 사례수만 크면 항상 영가설을 기각하게 되고 항상 유의하게 되며, 따라서 영가설 검증은 무의미해진다.

② 추론의 자동화; -

귀납적 추론이란 것은 단계적 추론절차에 의해 엄밀한 추론이 가능해지는 것이며, 이는 추론자가 모든 조건(자료)들을 다 동원하여 논리적으로 추론해서 결론을 얻어야 하는데, 그러한 엄밀한 추론을 하지 않고 단순히 영가설검증에 맡겨 자동적 추론을 하려 하는 것이다. 이와같이 영가설검증에 의한 자동적 추론을 적용한다고 할 때 문제가 되는 것은, 우리의 귀납적 추론이 보편적 모집단으로의 귀납이냐 아니면, 표본집합(sample aggregate)으로의 귀납이냐의 문제이다. 보편으로의 추론을 위해서는 특수예들을 관찰하여 그 특수예들에서 보편으로 추론한다는 것인데 특수예가 추가될수록 보편에 대한 신뢰성이 증가된다. 그런데 실제로 영가설하에서 n 수(sample size)만 추가해가면서 실험 검증한다는 것은 특수예들의 추가가 아니라, 이미 있는 단일 특수예들의 수정변경일 뿐이다. 따라서 이때의 추론을 보편에 대한 추론이라고 할 수 없고, 표본집합에 대한 추론이라고 할 수 밖에 없다.

귀납적 추론은 동시에 역으로 오는 연역적 추론을 가능하게 해주어야 하는데 p 값은, 표본의 보편적 모집단도 아닌, 표본집합에의 추론에만 부수적으로 관여하나 모집단으로부터의 표본(가설)에의 추론에는 아무런 의미를 부여하지 못한다.

결론적으로 영가설에 의한 추론이 보편적 모집단에 대한 추론일 수 있는가의 의문이 있지만 설사 그렇다하더라도 즉, 영가설에 의한 모집단에 대한 추론이 이루어졌다 하더라도, 보다 의미있는 과학적 명제를 추론해내기 위해 그 이상의 귀납적 추론을 해야 하는 것이다. 영가설 검증의 절차가 연구자가 귀납적 추론을 하는데의 보조수단에 그쳐야 하지, 연구자의 귀납적 추론 전체를 대신해서는 안된다고 Bakan은 경고하고 있다.

(3) Gaito(1963):

Gaito는 연구자들이 유의도 검증이 실제로 지니고 있는 특성은 간과해 버리고, 실제로 지니고 있지 않은 특성을 유의도 검증에 귀속시켜 해석하려 한다고 다음과 같이 비판한다.

① P 값을 유의정도의 측정치로 취급하는 것은 잘못이다. p 값을 신뢰도의 측

정치 값으로 사용하는데, p값이라는 것은 어떠한 사건이 영가설 하에서 일어나지 않을 확률이 어느 정도인가를 시사하는 값이지, 즉 영가설을 기각할 것인가 기각하지 않을 것인가를 선형적으로 정해 놓은 조건이지, 그것 자체가 경험적 유의성을 반영해 주고 우리가 실험에 관해 진술하는 추론의 우수성을 반영해 주는 측정치는 아니다. 이러한 입장에서 볼 때, 단순히 α 값을 가지고 유의성을 따진다기보다 α 와 n 과의 관계에서 보아야 할 것이며, 두 연구의 결과가 동일한 유의수준 α 에서 얻어진 경우, 사례수가 적은 연구의 통계치가 오히려 사례수가 많은 연구의 통계치 보다 더 유의함을 생각해야 할 것이다.

② 1종 오류 수준을 정해 놓고 영가설을 기각하는데, 그렇다면 한 실험자가 실험을 통해 영가설을 기각하였고 다른 실험자가 실험을 통해 영가설을 기각할 수 없는 결과를 얻었다 할 때, 후자의 경우는 전자의 경우에 대해 아무런 이야기를 할 수 없다. 왜냐하면 후자나 전자중의 어느 하나가 H_0 가 참일 때 α 일 수준내에 들어가 있을 수 있으니까 이러한 입장에서 본다면 영가설을 사용하여 검증한다는 것은 추후의 연구들을 막는 것이 된다고 볼 수 있다.

이상의 Nunally, Bakan, Gaito 이외에도 Rozeboom(1960), Edwards(1965), Carver(1978) 등이 영가설 검증 또는 유의수준 검증 방법에 대한 비판을 가하였고, 이러한 영가설 검증 논쟁의 일부가 R.E. Henkel과 D.E. Morrison이 1970년에 편집한 'The significance test controversy: A reader' 라는 책에 수록되어 있다 - Aldine Publishing Co, Chicago.-.

11.5. 영가설 검증 비판에 대한 반박

이러한 영가설 검증법에 대한 비판에 반응하여 Fisher이론가들은 그들 나름대로 반론을 전개하였다. 이 반론들의 논지는 영가설에 대한 비판들이 허수아비에 대한 비판이라는 것이었다. 즉 영가설 검증 이론을 공격한 사람들이 영가설 검증 이론을 오해하였거나 실제와는 다른 내용의 영가설 검증 이론 허수아비를 만들어 놓고 이를 공격했다는 주장이었다. 이 반론들을 항목 별로 열거하면 다음과 같다.

1) 영가설 비판 1 : 단 한개의 표본이 모집단의 특성에 대해서는 어떤 명확한 정보를 제공하지 못한다는 비판.

--> 이러한 비판에 대한 반박 : 이는 표집모델(sampling model)과 실험 분석의 논리를 이해하지 못한 비판이다. 실험에서 무선회를 통해 표본하는 표본은 실제 모집단에 대한 표집이 아니라 어디까지나 가설적 모집단에서의 표집이다. 이 가설적 이론적 모집단은 오차의 이론과 무선회과정과 영가설에 의해 주어지는 이론적인 모집단이다. 오히려 오차의 정상분포 법칙의 가정에 대한 비판이라면, 이를 받아들일 수 있지만 위의 비판은 근본적으로 실험과 조사(survey)의 차이를 혼동한 것에 지나지 않는다. 실험과 조사는 다음과 같이 서로 다른 것이다.

실험

이론적 모집단
표본이 모집단을 대표하는 정도가 약해도 무관
영가설이 필요

Survey

실제 모집단
대표성 중요
영가설이 불필요

2) 영가설 비판 2 : 영가설이란 실질적으로 검증하기 전부터 참이 아닐 가능성이 크다. 어떻게 임의적으로 갈라놓은 어떤 기준점에 의하여 두 집단의 점수가 똑같을 수 있는가? 미시시피강 동쪽에 사는 사람들의 점수와 서쪽에 사는 사람들의 점수가 동일할 수 있는가! 실제로 그렇지 않은데 영가설을 세우고 출발하여 이러한 영가설을 부정하기 위해 실험한다는 것은, 실험하기 전에, 즉 영가설 검증하기 이전에 이미 잘못된 것이다.

--> 비판의 반박 : 앞서와 마찬가지로 영가설은 실제 물리적으로 존재하는 집단에 대한 가설 검증이 아니라, 오차이론에서 도출된 이론적 모집단에 대한 가설 검증이다. 따라서 이론적 모집단에서 어떤 기준을 중심으로 나누어 놓은 두 집단이 완전히 동일해야 한다고 주장해야 할 필요가 없다.

만일 위의 비판에서처럼 영가설은 항상 본질적으로 가능성이 없는 것이라면, 이는 우리가 선형적(事前적)으로 어떠한 것을 안다는, 즉 오차의 변인이 오염(혼입)되지 않았다는 것을 의미하며, 그렇다면 이러한 경우는 실제로는 통계적 분석이 불필요한 것이 아닌가?

3) 영가설 비판 3 : 영가설 검증은 모집단 잘 대표하지 못하는 표본을 가지고 왈가왈부하기에 문제점이 있다.

--> 비판의 반박 : 앞에서 진술한 바와 같이 영가설의 검증은 실험 결과를 오차요인의 분포에 의해 설명할 수 있는가 없는가의 문제를 다루지 표본의 실제 모집단에 대한 대표성과는 무관하다. 그것은 표집절차의 문제이며, 영가설의 문제가 아니다. 영가설이란 오차이론, 표집이론들을 사용하여 추론하는 절차의 문제이지 표집절차의 문제가 아니다

4) 영가설 비판 4 : 잡지, 서적에서 α 수준을 정해놓고 이에 따라 논문을 발표, 허락 또는 기각하게 되는데 이러한 α 수준에 합격한 것만을 가지고 생각할 때, 발표된 논문들 하나하나에서의 1종 오류의 총합은 실제로 5%수준을 훨씬 넘을 것이다.

--> 비판의 반박 : 5%수준을 정한다는 것은 어떤 연구가 범한 실제의 1종 오

류 수준(정도) 그 자체가 아니다. 그 상한계를 정하는 것이다. 따라서 실제의 연구가 범한 오류 정도는 5%가 안된다. 또 실험 보고가 단일 실험 보고로 끝나는 것이 아니라, 반복된 유사 실험 보고가 제기되는데 이러한 반복에도 불구하고 5%수준에서 계속 유의하다는 것은 오히려 1종 오류가 극히 낮음을 보여주는 것이다.

5) 영가설 비판 5 : 관찰 사례수를 증가하면 실험의 민감도가 높아지고 그렇게 되면 영가설을 부정할 가능성이 커진다는 논리를 참고하면, 영가설을 부정하기 위해서 할 일이라고는 충분한 수의 피험자를 사용하여 검증하는 것뿐이다. 그러면 영가설이 부정된다. 그렇다면 영가설이란 것이 근본적으로 무의미한 것(nonsense)이 아닌가?

--> 비판의 반박 : ① 이론적인 모집단사이의 동질성 또는 차이 그 자체는 영가설이 있기 전에, 사례표집이 있기 전에, 독립적으로 존재 하는 것이다. 따라서 영가설자체가 본질적으로 거짓이 아닌 한 사례수를 아무리 증가시켜도 영가설이 기각되지는 않는다. ② 그렇게 사례수를 증가시켜 민감도를 높여서 영가설을 부정하는 결과를 얻었다면, 실상 거기에서 얻은 결과의 처치효과란 극히 사소한 것이다. 즉, 영가설을 부정하기 위해 1백만 피험자를 사용해서 실험하여 영가설을 부정했다면 거기에서 얻은 결과란 남극의 날씨와 서울의 주식가격 사이에나 있을 법한 그러한 관계성에 대한 가설검증으로서 실제로 이러한 관계성은 무관한 것이고 일반화할 수도 없다.

6) Bakan, Rozeboom, Edwards 등은 영가설 검증에 대한 비판을 가하며, 실험의 개념화에 대한 새로운 작업이 필요하다고 하여, Bayesian 접근을 받아 들여 종래의 상대적 빈도로서의 확률개념 대신 믿음상태(a state of belief)를 넣어, 실험의 어떤 결과의 가능성에 대한 실험자의 주관적 판단을 포함시켜 확률을 규정하고, 결과 분석은 최초의 믿음과 실험결과로 얻어진 비중(weights)을 함께 분석해서 하는것을 주장하였다.

반박 --> 이러한 주장은, 일부분은 영가설 검증에 대한 오해에서 비롯된 것이며, 영가설 검증 대신 Bayes의 주관적 확률이론을 도입하여 검증한다해도 앞서 확률이론의 철학적 기초에서 논한 바와 같이 Bayes이론은 그 방법 나름의 문제점들이 있는 것이기에 종국적 해결책이나 좋은 대안이라 할 수 없다.

11.6. 영가설 검증의 일반적 문제점

위와 같이 영가설 검증 옹호론자들이 반론을 전개하기는 하지만 영가설 검증법에 다음과 같은 일반적 문제점들이 잔존함이 대체로 인정되고 있다.

(1) 결정 대 신념(Decision vs. Belief):

영가설 검증은 기각역, 수용역등을 ‘결정’으로써 취급한다. 즉 영가설 검증자체를 기각 또는 수용이라는 양자택일(all-or-none)式 결정으로 간주한다. 그런데 가설이란 사과나 밥처럼 인간의 자의적인 움직임에 의해 받아들이거나 거절할 수 있는 그러한 대상이 아니다. 가설의 기각이나 수용은 하나의 인지적 과정이며 선택의 문제가 아니라 주어진 증거하에서 그 가설이 참일 가능성이 얼마가 되느냐, 또는 역으로 그 가설이 참일때 그와 같은 증거를 얻을 가능성이 얼마인가에 대해 믿는 정도(degree of belief)를 표현하는 것이다.

(2) 영가설 검증은 ‘결정이론’에 비취봐도 불완전하다. 왜냐하면 ‘결정이론’에서의 결정이란 가능한 모든 대안적 선택지들의 가능성을 참조한 위에서 이루어지는 것인데, 영가설 검증이란 하나의 선택지인 H_0 , 아니면 기껏해야 대안가설 H_1 하나를 첨가한 두 선택지의 가능성만 고려한 위에서 이루어지는 결정이기 때문이다. 과학의 내용이, 결정의 집적들이 아니라 개연성있는 지식들의 체계화이며 과학적 명제들의 신뢰도도에의 탐색이라는 점에 비추어 봐도 부당하다.

(3) 검증 결과는 H_0 아니면 not H_0 라는 극히 제한된 이분법적 선택지만 제공한다. 그 사이는 불연속선으로 표현되는데, 이는 연속적일 가능성을 무시한 것이다.

(4) 수많은 가능한 대안 가설들중의 특정가설(H_0)에 유리한 편의(bias)를 도입시킨다. 평균이 알려져 있지 않은 모집단 분포에서 표집을 한다고 할때 모집단 평균에 대한 가정을 어떻게 가지느냐에 따라 얼마든지 다른 가설이 가능하다. 그런데 특정한 한 가설인 H_0 에만 호의적 편의를 준다. 이는 이중기준(double standard)의 문제이다. 영가설은 유죄로 판결되기 전까지는 무죄로 간주하는 반면, 다른 대안 가설들은 할 수 없이 무죄로 선택하지 않을 수 없을 때까지 유죄로 간주하는 것이다. 이러한 편견을 극복하고 모든 가설들이 동일한 균등한 기회와 편견이 주어져야한다.

(5) 실제적 무용성 및 부적절성

실제로, 어떤 과학자도 한 실험결과에 의해 자신의 가설을 완전히 포기하지도 않으며 $p=.04$ 와 $p=.06$ 이 $\alpha=.05$ 을 기점으로 전혀 다른 영역으로 흑백으로 갈라진다고 믿지도 않는다. 고로 영가설 검증은 실제적으로 무용지물이다.

(6) 결론

영가설 검증은 과학의 발전에 적합하지 않다. 왜냐하면 과학적 실험이란 일격에 어떤 결정을 서둘러 내리는 것보다는 실험자가 믿고 받아들이는 정도에 대한 적절한 조절이 그 목적이라고 할 수 있기 때문이다. 따라서 영가설 검증보다는 신뢰구간을 가지고 설명하는 것이 더 좋으며 가능하다면 Bayesian정리를 사용해서 설명해야 한다.

11.7. 현실적으로 재고되어야 할 점들

(1) ‘확률’개념의 재고

‘사건 범주’의 확률과 ‘명제’의 확률은 서로 다른 개념인데, 전자를 후자에 확대하여 적용하려는데에서 문제가 일어난다.

(2) 영가설 검증 대신 Bayes의 정리를 ‘명제의확률’에 적용한다 하더라도 문제점들이 재고되어야 한다. 하나는 事前적 확률(D/H)과 사후적 확률(H/D)의 함수들의 구분과 이들의 관계성의 문제이다. 다른 하나는, 이들 사이의 逆확률이론(inverse probability theory)의 문제, 즉 (D/H)를 (H/D)에서 추론한다는 것이 성립 가능한가의 문제로 이에 대한 이론이 정립되어야 한다. 다시말하여 $p(H) [/\text{given } E] = p$ 에 대한 이론이 $p(H) [/\text{given } p(E) = q] = p$ 에도 적용될 수 있는가에 대한 문제가 생기며, 이에 대한 이론이 정립되어야 한다는 것이다.

(3) 통계적 보고는 신뢰구간의 형태로 주어져야 할것이다. 이 신뢰구간 방법은 대안적 가설들을 동등하게 다룬다고 할 수 있다.

(4) 그러나 가설의 선택의 문제에서는 (3)이 도움을 주기 힘든데, 이때는 $\Pr(H/D)$, $\Pr(D/H)$, $\Pr(H)$ 를 고려하여 우도 비율,

$$Lr = \frac{\Pr(H_0/D)}{\Pr(H_i/D)} = \frac{\Pr(H_0) * \Pr(D/H_0)}{\Pr(H_i) * \Pr(D/H_i)} \text{ 에 의해 선택이 이루어질 수 있}$$

으나, 이는 영가설 H_0 와 대안가설 H_i 에 대한 사전적 확률이 같음을 전제로 한다.

11.8. $\alpha = .05$ 유의수준은 신성불가침인가?

영가설 유의성 검증에서 연구자들은 흔히 1종오류 α 수준을 .05 또는 .01로 정해 놓고 이것이 규정하는 기준값에 의해 기계적인 결정을 하고 있다. 그러나 1종오류 수준이 절대적이고 신성불가침적 지위를 지니고 있는 것은 아니다. 연구자들은 1종오류에만 집착하지 말고, 1종오류와 2종오류의 비중을 생각하고, 검증력(power)을 생각하여 α 수준을 결정해야 할 것이다. 그러나 그보다는 α 를 사전에 고정시켜 둘것이 아니라,

1) 관습적 α 수준이라는 것이 증거해석을 위한 만병통치약적 기준이 아니며, 연

구문제에 따라 α 수준이 달라짐을 인식하고,

2) ‘유의하다’ ‘유의하지 않다’를 실험자가 보고할 것이 아니라, 즉 과학적 연구 결과를 보고받거나 읽는 자들이 무력하게 앉아서 연구자가 제시하는대로 수동적으로 유의여부에 대한 결정을 받아들이게 할 것이 아니라,

3) 유의한 어떤 수준이건 보고하고, 판단은 독자와 추후연구자들에게 맡기도록 해야 하고,

4) 항상 검증력(power) 분석을 추가하여야 한다.

통계적으로 유의하다는 것은 영가설 검증에서 범할 오류이상 아무것도 이야기하지 않는다. 그런데 이것을 처치 효과의 정도나 결과의 실질적인 유용성과 동일시한다는 것은 문제가 있다. 유의검증을 계속적인 추후의 물음의 기초로서 간주하는 것이 아니라 그 자체가 종국적인 목표가 되는 잘못을 범하고 있다. 이러한 안이한 관습은 교정되어야 할 것이다.

11.9. 결론

< 현미경 유추 >

통계검증의 문제는 다음과 같이 현미경에 의한 관찰 및 결론지음에 유추할 수 있다.

현미경 관찰

가설 검증

물음	: 특정 형태의 박테리아 유무	-----	H_0, H_1
표본	: 표본	-----	표본
도구	: 현미경	-----	통계검증
결론자료	: 유무 와 크기	-----	통계검증
		-----	통계검증

결론결정요인	- 1. 표본크기	-----	표본크기
	2. 표본의 정확성	-----	표본의 대표성
	3. 현미경의 배율	-----	검증력 ($1-\beta$)

결론시 문제 - 자기가 사용한 배율(검증력)의 현미경(영가설검증법)으로 안보인다(기각되었다)고 해서 없다(무의하다)고 판정을 내릴것이 아니라, 그 배율(검증력)하에서 관찰된 사실을 있는 그대로 진술하고 확대된 배율(검증력과 다른 결정요인들)하에서 관찰(가설이 지지)될 수 있는 여지를 남겨야 할 것이다.

결론은 영가설 H_0 , 또는 대안가설 H_1 의 부정이나 긍정이라기 보다, 자기가

사용한 현미경(통계적 추론방법)으로서는 어떠어떠하다는 결론을(배율과 함께) 제시함에 그쳐야 하며,

- 보다 나은 결론 위해 ┌ 현미경의 배율(검증력)을 늘리고,
- └ 표본크기를 늘리고
- └ 반복 관찰을 해야 한다는 것은,

현미경에 의한 관찰의 경우나, 가설검증적 통계적 추론의 경우나 마찬가지라고 하겠다.

11.10. < 종합 >

영가설 의의도 검증에서는 하나의 가설의 기각이나 긍정은 마치 실험자료를 근거로 한 결정들로 생각을 하게 하는데, 그러나 과학적 연구의 근본 목표는 성급한 결론을 내리는 것에 있는 것이 아니라, 검증되는 가설이나 가설들에 대한 믿음 정도나 수용하는 정도에 대하여 적절한 조정을 하는 것에 있다. 따라서 그 목적이란 이분법적인 결정일 수는 없다. 유의한 결과가 주어졌다고 하는 것은 무조건적인 긍정을 해도 좋다는 말은 아니다. 가설이나 명제에 대한 믿음의 정도의 문제이지 이분법적 양자택일의 문제는 아니다. 실험과학도의 올바른 임무란 검증한 가설을 단순히 긍정하거나 기각하는 것이 아니라, 실험결과에 근거하여 그 가설에 관련된 확률을 확인하는 것일 뿐이다. 결정을 하는 것이 아니라 그 가설 명제를 평가하는 것이다.

가설에 대한 추론을 함에 있어서, 과학자는 검증 통계치에만 무조건적으로 의존할 것이 아니다. 자신의 이전 연구경험, 관련분야의 연구들에 대한 지식, 특정 연구 실험 조건들에 대한 지식, 독립변인의 효과의 방향과 크기에 대한 지식들을 첨가하고, 이 모두들을 자신의 경험에 기초한 주관적 판단에 의해 조심스럽게 가늠해 보아야 할 것이다.

만일 자료에 대한 통계적 분석(가설검증)의 결과가 이러한 연구자 자신의 경험이나, 지식들이나, 또는 가설검증에 내포되지 않은 다른 요소들과 갈등을 일으킨다면, 연구자는 가설에 대한 판단을 보류해야 할 것이다. 어떠한 경험적 연구가 내린 결론의 신뢰성의 최종적 판단 준거는 그 실험연구에서의 유의수준이나 영가설 기각 여부에 의해서 주어지는 것이 아니다. 그 연구의 결론이, 자신에 의하건, 다른 연구자들에 의하건 간에, 또 동일한 반복 실험이건 달리 설계되어 실시된 연구건 간에, 후속 연구들에 의해 지지되느냐 하는 것에 의해 최종적 판단 준거가 주어진다.

과학의 본질은 교정성이다. 어떤 한 연구자가 오류를 범하면 후에 다른 연구자에 의해 교정된다는 특성을 지니고 있다. 또한 여러 연구자의 연구결과들이 누적되어 체계화될 때에야 비로소 그것이 확실한 과학적 지식 또는 사실이 된다. 어느 한 연구자가 일거에 절대적으로 정확한 올바른 연구결과를 획득할 수 있으며, 해야 한다는 것은 문외한의 그릇된 생각일 뿐이다. 한번의 영가설 검증 시도

에 의해 자신의 가설이 입증될 수 있다 또는 되었다라고 믿는 사람이 있다면 그 사람은 아직 과학적 연구가 무엇인가에 대하여 무지한 초보자라고 하겠다.

12장. 과학적 이론의 특성

과학이란 자연현상내의 사건들간의 관계성에 대한 가설적 명제를 체계적인 통제를 통해 경험적으로 탐구하는 연구들에 의해 이루어진다. '과학적'이라는 의미는 경험의 관찰 가능한 사실들로부터 그 사실에 대한 적절하고 검증가능한 설명으로 나아가려는 추리를 뜻한다. 따라서 과학자들은 사실을 넘어서서 이해하고자 하며, 사실들을 기술하는데 그치지 않고 설명하고자 한다. '과학적 설명'과 '과학적 추론'이란 동일한 과정으로서, 과학적 추리가 없이 얻어진 지식이란 객관성있는 과학적 지식으로 볼 수 없다.

12.1. 이론의 정의

이론이라는 용어의 의미는 실제(practice)와 대비되는 의미도 아니다. 과학의 응용조차도 이론적 원리에 근거한다. 또한 확실성(certainty)에 대비되는 의미도 아니다. 이론은 그 특성상 검증될 수 없거나 부분적으로만 검증가능하다. 비록 많은이론, 특히 심리학 이론이 경험적 지지가 결여되어 있는 것이 사실이지만 확실성이 과학적 이론의 필요불가결한 특성은 아니다.

이론이란 주어진 영역의 사실이나 자료들을 설명하기 위해 사용되는 일단의 진술들(정의, 가정, 법칙, 가설 등)이다. 이론은 기술에서 설명, 그리고 구체적인 수준에서 추상적 수준의 가설적 개념에 이르기까지의 의미가 모두 포괄된다.

이러한 이론의 정의에 비추어 보더라도, 이론형성을 배경하고 특정 현상에 대한 설명이나 예측으로 이끄는 검증가능한 명제들의 network을 구성하는 것을 강조했던 과거 논리실증주의자들의 입장은 과학적 연구의 핵심적 특성을 제한해 버린 것이었다.

이론적 접근은 그 설명 수준에 따라 (1)자연세계에서의 사건들간에 관찰된 관계내지 그러한 관계의 기본 기제나 구조에 대한 상세한 설명과 예측을 제공하려는 입장과 (2)관찰 불가능한 가설적 구성개념(construct)을 도입하여, 보다 일반적이고 포괄적인 추론된 관계 및 기제를 설명하려는 입장으로 대별될 수 있다. 설명수준인 (2)의 이론 유형은 경험적 관찰에 직접적인 토대를 둔 자료와 이론사이의 관계가 분명치 않은, 보다 높은 추상적인 개념화 수준을 갖게 된다. 바로 이러한 측면이 단순한 경험적 일반화(empirical generalization)에 대한 추상체계로서의 이론형성의 잇점을 부각시켜 주게 된다.

과학적 연구에 있어 이론적 문제해결 능력이야말로 경험적 문제해결보다 결정적인 것이다. 이론에 도입된 개념이 적절하기만 하다면 관찰된 것을 넘어서서 그 이상의 추론된 일반화를 가능케하여 부가적인 정보를 제공해 준다는 점이 바로 이론의 강점에 속하는 것이다.

위와같은 측면과 관련하여, 이론은 다음과 같은 특징을 갖고 있다. 첫째, 이론은 실험적 가설을 유도해내기에 충분한 통사적구조, 원리, 명제들을 구현한다. 즉 이론에

의해 법칙의 구현이 이루어진다. 둘째, 이론은 그 이론의 가정들의 집합으로부터 추론되어지기는하나 이상의 법칙들을 종합(synthesis) 해주는 기능을 수행한다. 셋째, 이론은 관찰어에 의해 완전히 해석될 수 없는 추정된 가설 즉, 이론적 구성개념을 포함한다. 여기서 추정된 가설이란 이론적 추론을 매개해주는 도구로써, 관찰되는 바에 대해 요구되는 것과 같은 검증기준으로 부터 자유롭다.

12.2. 이론의 유형

이론은 크게 보아 부분적이고 특수성을 지닌 이론과 전체적이고 일반성을 지닌 이론의 두 유형으로 분류된다(Kaplan(1964)은 전자를 위계적 이론, 후자를 조합이론으로 지칭함). 본 논문에서는 설명의 편의상 네가지 패러다임으로(Marx, 1979) 세분화했다.

(1) 모델

모델은 현실에 대한 축소형체계(miniature system)로서, 개념적 상사형이다. 이론가는 모델에 포함될 현실의 특정 측면만을 선택하여 단순, 추상화시켜 축소형체계로 형성하여 유추하려하기 때문에, 모델링할 현실의 본질에 대한 선입관점이 개입하게 된다. 모델의 중요 특징 가운데 하나는 이론과 자료 들간의 일방향적인 관계성이다. 모델에서는 최초 조건들, 부가 가정들, 가변 적, 불변적 모수치들이 구체적으로 가정되고 규정되므로, 연구결과에 의해 이론적 명제의 적절성을 검토할 필요가 없다. 따라서 모델에서는 가정들의 타당성 여부에 의해 모델 자체를 수정하는 것에 관심하는 대신 유용한 연구와 해석에서의 모델의 가치만 관심하므로 경험적 연구가 가장 잘 추구될 수 있다.

(2) 연역 이론

연역이론은 논리체계로 결합된 다소 형식화된 명제들의 집합으로 이루어진다. 여기서는 구성 진술들이 연역적으로 연결되어 법칙과 가설에 의해 이론이라는 윗 수준으로부터 경험자료에로 논리적으로 움직여 나갈 수 있어야 한다. 이 과정에서 자료로부터 이론에로의 feedback과 같은, data와 이론간의 양방적인 상호관계성이 요구된다. 이와 같이 상호관련된 설명명제들의 그 물망으로 이루어지는 연역이론은, 이론에 관한 이상적인 형태를 갖추고 있다. 그러나 연구자의 개인적인 관여 경향성으로 인해 이론 자체를 사실적으로 평가하는데 어려움이 있으며, 일단 이론이 형식화되고 나면 이론의 발전가능성이 제한되기 쉽다.

(3) 기능 이론

기능이론에서는 특정한 실험문제와 자료에 밀접하게 관련되는 비교적 제한적인 설명명제를 강조한다. 따라서 기능이론은 연역이론보다 그 설명의 범위는 좁으나 경험적 자료와의 관련성이 더 밀접하여 쉽게 수정이 가능하다. 그러나 기능이론 역시 연역추리를 사용하며, 실제 자료로부터의 feedback을 통한 경험적 수준과 이론적 수준간의 상호작용을 강조한다는 점에서는 연역이론과 유사하다.

(4) 귀납 이론

귀납이론은 가장 낮은 수준의, 가장 덜 이론적인 자료해석 양식이다. 여 기서는 얻어진 자료 자체가 설명을 제공해준다고 가정하므로 자료사이의 관계 성만을 규정해 줄 뿐 이론적인 해석은 피한다. 즉, 경험적 관계에 대한 요약 적 진술들이 점진적으로 축적되면 그것이 결국 일반화된 설명원리가 될 수 있 다는 식의 이론적 입장이다. 그러나 귀납이론은 그 기본 논리상 경험적 수준 과 이론적 수준간의 상호작용을 전제하고 있지 않음에도, 이미 이론 구성과정 에 연역논리가 적용된다는 점에서 그 문제점이 드러나게 된다.

결론적으로 각 이론 유형마다 장단점이 있다면, 현재로서는 특정이론 유 형의 우월성을 강조하기에 앞서, 개인의 연구양식이나 연구과제에 따라 이론 유형의 선택가능성을 열어두는 것이 바람직하다.

12.3. 이론의 기능

자료의 탐색을 주도하며 얻어진 자료를 포괄하는 법칙을 추구하는 이론은 두가지 기본적 기능 즉, '도구'와 '목표'로서의 기능을 가진다. 다시말해 이 론은 검증가능한 가설을 생성해내는 연구도구로써 기여할 뿐 아니라 사람들로 하여금 세계를 잘 이해하게 해주려는 목표로써도 기능한다.

(1) 도구로서의 기능

우선 이론은 경험적으로 입증되지 않은 변인들을 탐색가능케 해주는 관찰 지침을 마련해주어 법칙형성에의 도움기구(device)로써 기능한다. 나아가 관 련 사실들과 법칙들을 연결지우는 연결조성자로서의 연산적 기능도 수행한다.

과학의 진보는 외연적 성장과 더불어 그 내연적 성장을 필요로 한다. 즉, 과학적 지식의 성장이란 단순히 새로운 사실의 집적과 경험적 일반화의 확장 에만 있는 것이 아니라 이론을 통해 전체에 대한 부분적인 설명을 보다 적합 하게 하고, 보다 포괄적인 현상에 대해 더 나은 이해를 가져다주며, 후속 이 론과 관찰에 대한 개요를 제시해 주는데 있다. 이론은 단순히 기존의 지식에 다 단계적, 후속적 개선을 제공해 줄 뿐 아니라 이전 지식에 새로운 의미를 부여함으로써 지식의 전체구조를 변화시켜나가게 된다. 만약 지식의 증가와 더불어 전체 뼈대 자체가 변화하지 않는다면 아마도 과학의 발전은 불가능해 질 것이다. 이같은 측면에서 보더라도 이론이란 기존상태에의 단순한 지식첨 가를 넘어서는 지식의 형태와 내용 그 모두를 변화시켜 나아가는 실리적 도구 로써 기능하는 것이다.

(2) 목표로서의 기능

이론은 사실의 사후정리를 통해 사실들의 잡다함에 질서를 부여하고 법칙 을 단순화시킴으로써 자연현상을 조직화된 지식체계로 만들어 준다. 그러나 이와같은 자료의 기술, 요약, 질서부여, 단순화 등은 자연에다 의미를 부여하 는 문제, 나아가 의미를 통해 진술을 부여하려는 설명기능을 그 목표로 한다.

여기에 이론활동의 추상성은 필연적이게 된다. 상징체계로서의 이론의 입장은 마치 이집트 상형문자가 의미있게 해석되기 위해 그리이스어와 1대1 로 상 응할 필요가 없이

Rosetta stone(그리스어와 이집트어 두가지로 새겨진 비문)에 나타난 내적인 관계를 사용함으로써 추가적 상징의 의미를 추론해 낼 수 있는 것에 유추된다. 이론이란 사용된 언어가 이론과 관찰을 적절하게 묶어주는 한 경험적 관찰(empirical observation)과 직접 관계가 없는 이론적 용어(theoretical term)를 사용할 수 있는 자유를 허용받음으로써 이론의 설명 기능에 보다 충실할 수 있다.

과학이 그 본질상 symbol과 symbol의 외부세계와의 새로운 관계를 확립시켜주는 것이라면, 과학활동에 있어 이론이라는 상징체계는 필요불가결한 측면이다. 이론적 작업은 단순히 새 통사규칙을 가지고 새 상징을 발견해내는 것으로 끝나는 것이 아니다. 의미론을 가지고 상징과 상징체계의 조각이 정의 되어져야 하며, 나아가 상징체계가 과학언어의 사용자에게 설명되고 이해되어 그 유용성을 보여줄 수 있어야 한다는 점에서 이론의 기능은 다시 화용론(pragmatics)으로 이어지게 된다. 과학적 활동이란 상징스키마(schema)와 경험적 관찰간의 관계를 확립시켜주는 일종의 도식적 활동이다. 결국 경험된 관찰내용 즉, data에다 상징적 차원에서 의미를 부여하여 그에 대한 이해와 설명을 제공하고자 하는 이론의 기능이야말로 과학의 핵심을 이루는 것이다.

12.4. 이론의 구성

1) 이론의 구성성분

이론이란 그 형식면에서 볼 때, 검증가능한 언명(statement)들을 체계적으로 연결시켜 놓은 것으로서, 하나의 언명에는 적어도 두가지 이상의 개념들과 하나의 관계가 표현된다.

(1) 경험적 영역

이론화의 일차적인 노력은 경험적 수준에서 이루어지며, 소위 자료언어에 의해 표현된다. 이 수준에서 이루어지는 감각적 관찰들, 즉 원자료가 사실인 데, 이론에서는 이러한 사실과 직접적인 관찰의 관계가 항상 분명한 것은 아니다. 그러나 사실 자체도 불변하는 것이 아니라 시공간에 걸쳐 가변적이며 특히 모든 사실의 관찰에 '신념'이라는 주관적 요소가 개입된다는 점에서 상대적이다. 이론에서 사용된 data언어가 명백하고, 이론적 전제 및 가정에 의해 오염되지 않아야 한다는 식의, 이론으로부터 자유로운 사실의 독립성 주장은 환상일 뿐이다. 이론가에 따라 독특한 초이론(metatheory)을 갖고 있을 수 있다. 이러한 연구자의 지향하는 태도야말로 이론이 다루고자 하는 경험의 영역에 영향을 미쳐 사실의 선택을 제한하게 될 뿐만 아니라 변인의 선택이 다시 이론형성에 영향을 되미치게 된다.

(2) 이론적 개념

이론을 구성하고 있는 기초단위로서 기초용어와 가설적 개념구조가 있고, 그밖에 법칙, 가설, 공준등의 보통용어가 이론구성에 사용된다.

우선 '기초용어'란 이론의 가장 기초가 되는 것으로 더 이상 축소시킬 수 없는 기본용어이다. 이러한 용어의 의미는 하나의 이론기초내에서 정의될 필요가 없이 이론의 다른 용어들과의 관계를 통해서 고정된다.

'가설적 개념구조(construct)'는 보다 복잡한 형태의 상징표상으로서, 대상 또는 사건의 범주화내지 분류를 표상한다. 즉 구성개념은 단일 상징에 의해 대상이나 사건들

에서 일어나는 것으로 가정되는 관계나 과정에 대한 많은 구체적인 관찰들을 표상해 준다. 최소한 모든 이론적 구성개념은 언제, 어디 서나 관찰되는 것간의 '동일한' 관계를 요약해준다는 점에서 시공간을 초월한 질적특성을 갖는다. 그러나 이러한 구성개념이 이론에 포함된다는 점이 이론에서 기술되는 관계의 타당성 문제내지 의사소통상의 문제를 일으킬 수 있다.

그럼에도 불구하고, 구성개념은 단순히 관찰된 관계를 요약해 주는 역할에서 더 나아가 상당수의 과다의미를 제공해 준다는 점에서, 이론구성에 있어 중요한 위치에 있다. 예를 들어, 상위수준의 이론의 경우 도입된 가설적 개념구조가 이전에는 결코 관찰된 적이 없었던 새로운 관찰을 연역해내는 역할을 하기도 한다.

'법칙'이란 이론적 구성개념보다는 경험적 변인들간의 비교적 잘 확립된 관계를 나타내주는 것이다. 대부분의 법칙들은 언어에 의해 구성되지만, 때로 법칙이란 용어는 보다 이론적인 형태의 명제를 의미한다. 법칙의 한 system 이 바로 이론인데, 법칙들은 한 이론체계내에 내포됨으로써 그 자체가 변화 된다. 즉 법칙들은 이론에 의해 새로운 관련성으로 조직화되며, 그의 의미를 변화시켜 새로운 이론체계를 만들어 낸다.

'가설'이란 보다 잠정적인 형태의 이론적 명제로서, 구체적으로는 실험적 또는 통계적 예언을 지칭하는 것으로 사용된다. 가설은 성공적인 실험결과에 의해서 확인(confirm)되며, 보다 개연적(probable)이게 된다. 설명적 의미에서 가설이란 이론보다 덜 형식적이고 경험적 지지를 덜 받는 것을 의미한다.

'공준'은 이론보다 더 개별적이고 구체적인 형태의 명제로서, 보다 포괄적인 이론의 부분을 구성한다. 즉 공준은 직접 또는 간접적으로 검증되는 명제이거나, 이론에 의해 단순히 이루어지며 검증될 필요가 없는 가정을 지칭한다.

2) 이론의 구성과정

Feigl(1970)은 관찰의 토양(soil of observation) 위에서 해석되지 않은 계산법이 자유롭게 떠다니는 식으로 이론의 전체적인 형상을 설명한다. 여기서는 공준집합과 그것으로부터 유도된 정리가 합쳐져 통사의 영역에 속하게 된다. 이때 통사적 체계내의 요소들은 자체 체계내의 내적 정의에 의해 의미 있게 되므로, 의미를 갖기 위해 외부세계와 연결되어지는 정의를 필요로 하지 않는다. 그러나 하나의 이론이 되려면 이러한 요소와 경험적 개념들간의 조화된 연결, 다시 말해 떠다니는 통사적 체계와 경험적 개념이 연결되어야 한다. Feigl은 정의자체는 이론의 단일 단계 과정으로 간주하지 않는 대신, 추상적 체계와 '관찰의 토양'사이에서 경험적 개념을 개재시켰다. 이와 같이 해서 이론적 개념들(용어)은 관찰과 직접 연결되기 보다는 경험적 개념과 통합됨으로써 경험적 개념자체가 추상적 특성을 지니게 된다. 그러나 Feigl의 입장에서 분명히 경험적 개념이 상위수준보다는 하위수준과 보다 가깝게 제시되고 있는데 이해보아 Feigl 자신은 개념을 실험결과를 표상하는데 유용한 개념으로서 자료에서 직접 발전되는 것으로 제안함을 알 수 있다.

일단 이론이 형성되고 그것의 계산법이 정말로 계산을 해준다면, 이론가는 추상적개념으로부터의 다른 요소들과 다른 경험적 개념들을 통합시킬 수 있게 되고, 나아가 다른 개념의 효과에 대해서도 예언이 가능해지게 된다. 그 결과 이론은 실험수행의 해석을 갖는 모델이라고 볼 때 Feigl이 제안하고 있는 계산법은 모델에, 전체체계

그림은 이론에, 그리고 계산법과 관찰의 토 양을 연계시켜주는 그물망은 해석에 상응하는 것이다.

그러나 Feigl 식의 이론구성과정에는 화용론적 측면이 간과되고 있다. 여 기서 우리는 경험세계와 간접적이기는 하나 민감한 접촉을 갖고 있는 계산법 의 촉각을 주시하고 있을 관찰자에 대한 고려를 빼놓을 수 없다. 실제 이론 구성시에 관찰자란 단순히 관찰을 하는 수동적인 입장이 아니라, 모든 끈들을 조정하고 있는 인형연출가와 같다. 인간이야말로 '추상적 체계'의 창조자이 자 '경험적 개념'의 창조자이고, '관찰의 토양' 자체를 제공하는 굴레임을 잊 어서는 안된다. 나아가 인간은 이론구성에 요구되는 상상력의 산물 그 자체 를 판단하며, 그 완성된 산물이 과연 자신들이 의도한 이론적 요구를 충족시 키고 있는지 여부를 평가한다.

Feigl 식의 이론구성의 고전적 견해란 보다 형식적이고, 엄밀하고, 제한 된 이론을 추구해온 심리학 발전에 크게 기여해온 것이 사실이지만 이같은 입 장은 이론의 추상적 측면과 경험적 토대를 명백히 구분하려는 점에서 플라톤 적 이상일 뿐이다. 이론의 관계성들이 부분적으로는 아래수준의 관찰기반으 로 부터 구성되어야 한다는 사실이 이론가가 순전히 합리적인 활동에 관여해 야 한다는 사실을 결코 약화시킬 수는 없다. 과학은 객관성의 엄격한 고수가 아니라 개인의 견해에 의존하는 경험과의 결합을 요구한다. 이론 독립적인 경험자체가 의문시 되며, 관찰이 이론을 결정하고 수정할 수 있듯이, 그 역도 가능하다.

일단 이론이 개발되면 윗 수준으로부터의 교정이 뒤따르게 되고, 여기서 연구자는 이론을 통해 무엇이, 어떻게 관찰되어져야 하는지에 관해 주장을 펴 게 된다. 이론이나 패러다임이 없다면 세상의 특성을 가장 잘 드러내 보여주 는 관찰을 수행해 내기 어려울 것이다. 과학자라면 추상체계를 경험적 관찰 의 요구에 계속적으로 적용시켜 나아가려고 하는 이론적 노력을 소홀히 해서 는 안된다. 결국 가장 성공적인 이론이란 추상적인 지적활동과 경험적인 연 구활동간의 지속적인 상호작용을 통해 구성될 수 있다.

12.5. 이론의 검증과 평가

1) 이론의 검증

하나의 이론은 그것이 수용되었기 때문에 단순히 타당화되어지는 것이 아 니라 그 이론이 타당화되었기 때문에 수용되는 것이다. 이론의 검증이란 엄 숙한 과학적 판단의 전달로서, 어떤 이론이 가르쳐지고 적용될 수 있는 가치 가 있다는 것을 결정하는 행위이다. 그러나 이론의 판단시에 엄격한 객관성 보다는 다소의 비중이 주어지게 되며 그 적용범위가 제한적일 수 있다는 점에 서, 이론의 수용가능성이란 문제는 정도의 문제라고 볼 수 있다. 따라서 이 론의 타당화기준 역시 필수적이라기 보다는 일종의 heuristic기준에서 묶어 볼 수 있다.

(1) 대응성 ; 의미기준

한 이론이 사실과 부합된다면, 다시말해 이론에 근거한 예언이 사실로 이 루어질

수 있다면, 그 이론은 참일 것이다. 그러나 참여부 그 자체는 이론의 수용가능성을 위한 기준으로 유용하지 않다. 왜냐하면 이론의 참여부란 fact 에 근거하며, 사실의 정의 자체가 이론에 의해 규정되기 때문이다. 오히려 대 응성 기준에서 고려되어야 할 점은 이론이 설명해 줄 수 있는 사실의 범위 및 이론이 얼마나 서로 이질적인 내용을 설명해 주고 있는가와 관련된다.

(2) 일관성 ; 통사기준

이론이 사실에의 적합성에 관심하는 한, 이론을 지지하기 위해 가져온 data의 수렴 즉, 증거들의 연쇄상의 일관성이 문제된다. 일관성의 기준은 단 순성과 미적 기준으로 세분될 수 있다.

1. simplicity 기준

단순성이란 기술(또는 공식화) 그 자체와 관련된 '기술적 단순성'과, 기술되어진 내용과 관련되는 '귀납적 단순성'으로 구별된다. 그러나 단 순성개념 그 자체는 정확하게 정의되기 어렵다. 특히 형식상의 단순성 이 아닌 내용의 단순성을 염두에 두면서 이론의 단순성 측면을 논하는 데는 어려움이 크다. 진리란 순수하지도 단순하지도 않다는 입장에서 보면, 단순성기준 자체가 정당한 것이 아닐 수 있다. 오히려 자연자체는 종종 복잡성을 선호하는 것 같다. 단순성이란 분명하기는 하지만 복잡한 현실을 감출 수 있다. 그러나 단순성기준 자체는 복잡성을 비난하려는 것이 아니라 증명상의 부담을 부과하려는 측면에서 제안되는 것이다.

2. 심미적(aesthetic) 기준

이론을 생각해 보면, 이론이 본질적인 아름다움을 지니고 있음을 알 수 있다. 이러한 아름다움은 부분적으로는 그 기술적, 귀납적 단순성에서 오기도 하지만, 보다 중요한 것은 그 균형성이다. 이러한 이론의 미 적 특성이란 정당화 맥락에서 보다는 발견의 맥락에서 더욱 중요하게 부 각된다. 종래의 행동과학 풍토에서는 이러한 미적기준 자체가 정당하게 평가받지 못하고 있는 실정이나, 자연 그 자체의 특성을 반영해 주고 있는 미적 특성이야말로 자연에 대한 인간의 지식을 발전시켜온 간과될 수 없는 측면이다.

3. 실용성 ; 기능기준

이론의 현실적용 가능성은 이론 자체보다는 이론 외적 요소에 의해 영향 받기 쉬우므로 실용성 자체는 이론의 타당화를 위한 필요조건도 충분조건도 아니다. 실용적 기준에 볼 때 이론이 과학 자체를 위해 무엇을 할 수 있는가, 다시 말해 이론이 과학의 궁극적 목적에 실제 얼마만큼 효율적으로 기여할 수 있는가에 관심이 있다. 이론의 기능에는 단순히 과학적 명제를 일관성있게 관련 지우는 역할을 넘어서서 이론이 과학적 연구의 진행과정을 어떻게 guide 하고 자극하는가의 문제가 포함되기 때문이다.

과학이란 물음의 답에 대한 탐색일 뿐 아니라 물음에 대한 탐색이기도 하다. 이 점에서 이론의 가치란 그것이 제공하는 확실한 대답에만 있는 것이 아니라 이론이 제기하는 새로운 질문에도 있게 된다. 실용적인 면에서 볼 때 새로운 질문의 제기란 새로운 주제에도 전환을 가져올 뿐 아니라 이전의 주제를 새로운 각도에서 보게 해준다. 이론의 가치란 heuristic하다. 결국 타당 화과정에서 본 이론의 실용적 특성이란, 조야한 실용성이 아닌 재발견의 측면을 강조하는 셈이다.

2) 이론의 평가

세상에 대한 인간의 이해를 돕는 것이 과학적 이론의 일차적 기능이자 이 론을 평가하는 궁극적 기준이라고 한마디로 표현할 수도 있겠으나 설명을 위 해 몇가지 측면으로 세분해 보겠다.

(1) 검증가능성

한 이론이 아무리 그럴듯하더라도 그 이론을 검증할 수 있는 방법을 갖고 있지 못하다면 과학적으로 가치없는 이론일 뿐이다. 그러나 이는 이론의 검증가능성이 언제나 직접적이고 즉각적으로 이루어져야 한다는 의미가 아니라, 한 이론이 과연 검증가능성의 잠재성을 지니고 있는지 여부가 중요시되어야 한다는 것이다.

검증가능성에는 경험적 검증가능성 뿐 아니라 예언을 통한 검증가능성도 있다. 한 이론의 지위가 높아지려면 이론적 원리로부터 새로운 사실의 예언 이 논리적으로 유도되어야 한다. 그러나 이론이 새로운 사실을 예측할 수 있는 것이 바람직하다해도, 만약 한 이론이 알려진 사실과 일치된 설명을 제공해 줄 수 있다면 예언이 필수적인 것은 아니다. 결국 검증가능성이라는 측면에서 볼 때 한 이론이 (1)경험적 영역을 대표하고(잘 표상하고 있고) (2) 검증가능한 다수의 가설 생성 내지 특히 새로운 사실의 발견으로 이끌 수 있을 때 유용한 이론으로 평가된다.

(2) 감응성(responsiveness)

한 이론이 경험적 참조를 갖으며 적절한 데이터를 포함하고 있다면, 이론 이 포괄적일수록 바람직하다. 그러나 현실적으로는 이론적 원리가 추상적일 수록 사실로부터 벗어나게 되기 쉬우며 추론과정에서 오류가 일어날 가능성이 커진다는 단점이 있게된다. 왜냐하면 대체로 포괄적인 이론이란 제한적인 이 론보다 경험적 자료에 덜 반응적인 경향성이 있기 때문이다.

이상적으로 이론은 경험적 검증에 의한 논박이나 분쇄에 개방적이어야 한다. 한 이론이 논박가능성에 의해 침투당하지 않은 채 남아있다면 그것은 마 술이지 과학적 이론으로서는 의심스러운 것이다. 그러나 새로운 증거자료를 받아들이는 과정에서 과연 한 이론이 간결성의 기준을 지키면서도 수정이 가능한가의 문제가 고려되어야 한다.

(3) 내적 일관성(internal consistency)

내적 일관성이란, 이론의 가정이나 진술이 논리규칙이나 통사규칙에 의해 논리적으로 서로 관련되어야 함을 의미한다. 이론적 용어가 분명하게 정의 되고 일관되게 사용되어야 할 뿐 아니라 조작규칙도 명백하고 일관되어야 한다. 또한 이론의 중복성과 잉여성이 없기 위해 가정들간의 독립성이 요구된다.

(4) 포괄력(subsumptive power)

포괄적 기준에서는 한 이론 체계가 경험적 자료를 통합하는 힘 정도가 평가된다. 여기서는 특정 이론이 관심하는 영역의 자료를 얼마나 완전하게 통합시켜 주고 있는가하는 '완벽성' 측면과 이론으로 설명, 포용될 수 있는 전체 정보의 폭이나 양과 관련된 '보편성'측면이 고려된다. 이론이 관찰가능할 수 있는 사건에 대한 예측을 주지 못하는 경험적 증거에의 둔감성도 이 기준에서 비판된다.

(5) 간결성(parsimony)

과학이란, 그 설명과정에서 경제성을 추구하기 때문에 다른 요인들이 같은 조건이라면, 가장 단순한 이론이 가장 바람직하다. 과학은 복잡성을 줄이기 위해 최소의 것으로 최대한의 설명을 제공해 주는 이론을 선호한다. 그러나 단순한 개념체계의 선택만으로는 충분치 않다. 이론의 단순성 자체가 문제를 명료화시키기 보다는 애매하게 만든다든지, 주제의 복잡성을 실제 다루어주지 못한다면, 간결성 자체는 아무런 소용이 없게 된다.

(6) 의사 소통성(communicability)

한 이론이 정보의 왜곡이나 손실없이 개인들 간에 전달될 수 있는 정도 즉, 의사 소통성은 이론평가와 또다른 기준이 될 수 있다. 여기에는 정의된 용어의 명료성 여부, 공식화의 난이성 정도, 이론구성원리의 일관성 유무, 그리고 개념의 지향방향과 신기성 요인등이 관여된다.

(7) 연구자극 가치(stimulation value)

자극가치란, 이론이 관학적 연구활동을 어느 정도 생성해내는가와 관련된다. 때로 과학적 활동이 일반적인 대중의 이해와 관련되기는 하지만, 이론의 과학적 활용성과 이론이 대중에게 미치는 영향력정도 간에 정적인 상관이 있다고는 볼 수 없다.

지금까지 제시된 이론 평가의 기준은 중복되는 부분이 적지 않으며 실제 적용상에도 제한점이 있어, 이론평가에서의 필요조건은 될 수 있어도 충분조건은 아니다. 극단적으로 말한다면, 오히려 어떤 한 이론이 위의 기준하에서 는 낮게 평가되었다 하더라도 그것이 현상 자체를 보다 잘 설명해 주고 인간에 대한 이해를 도울 수 있다면, 바람직한 심리학 이론으로 평가될 수 있을 것이다.

12.6. 검증과 통계적 가설의 검증

<이론의 검증>

어떤 이론이(가설)이 설정된 다음에는 이 이론의 진위를 판정하여야 한다. 이러한 판정은 실험에 의한 자료를 얻어 이 자료를 통계적으로 분석한 결과에 의해 이론의 진위 여부를 판정한다.

이론을 검증하기 위하여는 이론에 의한 예언이 먼저 명백히 주어져야 한다. 이론에 의한 예언이 주어지고 이를 실험 결과에 의해 검증한다는 것을 논리적 결정의 측면에서 생각해 보자.

예를 들어 ‘불안 유발 상황하에 노출되면, 불안성이 증가될 것이다’는 이론을 세웠다고 하자. 이 이론에서 세 가지 예측을 이끌어 낼 수 있다.

- 1) 보다 강한 불안 상황에 노출된 사람일수록 더 불안해질 것이다.
- 2) 보다 오래 불안 상황에 노출된 사람일수록 더 불안해질 것이다.
- 3) 보다 오랜 동안 불안 상황에 노출된 사람일수록 더 오랜 동안 불안해질 것이다.

이제 몇 개의 실험을 하여 세 가지의 결과를 얻었다고 하자. 1)과 2)를 지지하는 결과와 3)은 지지되지 않은 결과를 얻었다고 하자.

여기에서 우리는 어떠한 결론을 이론에 대하여 내릴 수 있겠는가? 한가지 분명한

사실은 1)과 2)를 지지하는 결과가 우리의 이론이 참일 가능성을 높여준다고 하겠다. 그러나 문제는 이러한 지지하는 결과가 이론 자체를 확증시켜주지는 못한다는 것이다. 앞서 다른 장에서 논의된 바처럼, 몇 개의 실험 결과를 근거로 우리의 이론에 대해 추론한다는 것은 모든 시간과 공간상에서 있을 수 있는 모든 사례를 다 살펴본 것이 아니기에 우리의 추론은 불확실성 상황에서 추론하는 것이며 따라서 이는 귀납적 추론이다. 귀납적 추론의 한 특성은 긍정적 지지 사례에 의해 어떤 명제(이론)가 참임을 확신 있게 결론내릴 수 없다는 것이다. 따라서 이론의 예언을 지지하는 결과인 1)과 2)에 의하여 우리는 우리의 이론에 대해 확신있는 결론을 내릴 수 없다. 이러한 경우에 관련되는 논리적 추론의 유형을 그림으로 다시 설명하면 다음과 같다.

<이론> -- 연역적 추론 --> 예언1 --> 실험 --> 결과1 = 예언1을 지지하는 결과|<--- 귀납적 추론(이론 증명은 못하고 이론이 참일 가능성만 높여줌)---|

한편 이론의 예언3)을 지지하지 않는 결과의 경우를 생각해보자. 일반적으로 어떤 이론이 참이라면 그 이론은 있을 수 있는 모든 경우에서 참이어야 한다. 하나라도 그 이론을 지지하지 않는 사례가 있다면 그 이론은 부정이 되는 것이다. 따라서 한 이론을 지지하지 않는 사례가 단 한 사례라도 있으면 그 이론은 반증되는 것이다. 이때의 우리의 추론은 단 한 부정적 사례이지만 이에 근거하여 확신을 가지고, 확실성을 가지고 결론을 내릴 수 있는 것이다. 따라서 이 때의 추론은 연역적 추론이 되는 것이다.

이러한 추론의 논리는 다시 말하여 ‘지지하는 사례는 이론을 입증할 수 없지만(귀납적 추리), 지지하지 않는 사례는 이론을 반증할 수 있다(연역적 추리)’는 논리에 바탕을 두고 있다. 이러한 논리 위에서, 연구자가 입증하기를 원하는 이론보다는 그 이론과 양립할 수 없는 이론을 중심으로 가설을 설정하고 이 가설을 반증시키므로써 그에 대한 대안적 가설인 자신의 이론을 간접적으로 확인하려는 것이다.

<통계적 가설의 검증>

그런데 문제가 있다. 지금까지 우리가 ‘지지하는(참인) 사례’와 ‘지지하지 않는(거짓인) 사례’를 이야기 했지만 이는 일상적이고 상식적인 의미에서 사용한 말이다. 우리가 실험을 하여서 통계적 자료를 얻어 통계적 자료에 근거하여 ‘지지하는 사례’와 ‘지지하지 않는 사례’를 거론할 때에는 사정이 달라진다. 상식적 수준에서 일상 생활에서, 특히 물리적 현상에서는 ‘유리잔이 깨졌다’, ‘안 깨졌다’고 확실성을 가지고 지지 사례와 지지하지 않는 사례를 이야기할 수 있다. 그러나 실험을 하여 얻어진 어떤 점수(예를 들어 반응시간)들과 이들의 평균을 분석하여 그를 근거로 이야기 할때 우리는 100% 확신과 확실성을 지니고 ‘우리의 이론이 참인(지지하는) 사례’, ‘거짓인(지지하지 않는) 사례’라고 할 수 없다. 단지 확률적으로 지지 또는 지지하지 않는 사례라고 이야기 할 수 있을 뿐이다.

그렇다면, 우리의 이론의 예언이 ‘거짓인’ 사례란 얻을 수 없다. 단지 ‘확률적으로 거짓인 사례’만 얻을 수 있을 뿐이다. 따라서 ‘거짓인(지지하지 않는) 부정적 사례’에 의해 한 이론을 확신을 가지고 반증한다는 것조차도 통계적 검증에서는 사실은 ‘확률

적인 어느 정도의 확신을 갖고' 반증한다는 말에 지나지 않는다.

앞서 과학적 추론과 실험에 관하여 다룬 장에서 논한 바와 같이, 어떠한 과학적 이론에 대하여 통계적 검증을 한다고 할 때에 우리는 두가지 접근을 할 수 있다.

하나는 실험에 포함된 조건집단들(실험 집단, 통제 집단 등)에 대하여 그 집단들의 이론적 모집단의 모수치가 어떠한 값을 지닐 것인가에 대하여 명확한 예측을 하고 이를 통계적으로 검증할 수 있다. 예를 들어 실험모집단 평균= 12, 통제모집단 평균=5, 모집단 평균변량=2 등으로 예언하고 이를 검증할 수 있다. 그러나 실제에 있어서 이러한 접근은 거의 불가능하다. 왜냐하면 그렇게 정확히 모집단에 대하여 예측할 수 있는 경우가 드물며, 그렇게 예측할 수 있다면 실험을 할 필요도 없는 것이다.

둘째 접근은 위와 같이 정확히 모수치를 예언하는 것이 아니라, 비교 대상이 되는 두(또는 둘 이상) 관찰 대상집단이 같은 모집단(처치의 효과가 없이 같은 하나의 모집단)에서 나왔는가 아니면 다른 모집단(처치 효과가 있는 모집단과 없는 모집단)에서 나왔는가를 통계적으로 판단하는 것이다. 이 경우에 모집단의 평균이나 변량의 값이 정확히 얼마이나, 또는 집단간의 차이가 정확히 얼마나 되느냐(집단1이 집단2 보다 평균이 1.5배 더 크나 아니면 2.5만큼 더 크나) 하는 것을 알려 하는 것이 아니다. 그저 차이가 있는가 없는가를 가리려 하는 것이다.

일반적으로 심리학 실험에서는 후자의 접근을 취한다. 후자의 입장을 취한 위에서의 통계적 검증의 논리는 영가설 검증의 논리가 된다. 즉 우리의 이론이 목표로 하는 '독립변인의 효과가 있다, 즉 집단간 차이가 있다(다른 모집단에서 나왔다)'는 것은 귀납 논리에서는 입증할 수 없기에, '차이가 없다'는 가설을 세워 놓고, 이를 통계적으로(100%의 확신을 가지고가 아니라 어느 정도의 높은(예를 들어 95%의) 확신을 가지고) 반증하므로써 이 '차이가 없다'는 가설에 논리적으로 대립되는 우리의 이론을 간접적으로 입증하자는(그러나 100% 확실성을 가지고 입증하는 것이 아니다) 것이다. 바로 이러한 논리에서 '차이가 없다'는 영가설(H0)과 '차이가 있다'는 대리가설(H1)을 세워 놓고, 전자를 확률적으로 반증하므로써 후자를 확률적으로 입증하자는 것이다.

통계적으로 영가설을 검증하는 논리에는 우리가 주의해야할 다른 문제점이 있다. 이것은 영가설 검증의 세부 수리통계적 논리가 '두 집단간에 관찰된 차이(X 정도 만큼의 차이)가 하나의 모집단에서 반복하여 관찰했을 때에 우연적 변이에 의해 얻어질 수 있는 가능성(확률)(예:5%)'에 바탕을 두고 있다는 것이다. '두 집단이 같을 확률'에 바탕을 두고 있지 않다는 점이다. 통계적 변산성을 생각한다면, 'X'만한 정도의 차이가 우연적으로 얻어질 확률과 '같을 확률'은 서로 다른 것이다. 통계적으로는 '차이가 없다'는 것과 '같다'는 것은 다른 의미인 것이다. 다른 수리적 공식에 근거하는 것이다. 따라서 통계적 검증에 의해서는 두 집단이 같다는 것은 입증할 수 없다. 단지 확률적으로 차이가 없음을 추론할 수 있을 뿐이다.

13장. 과학적 연구의 기본가정과 전제

13.1. 서론

인간은 앎을 추구해 나아가는 유기체로서 끊임없이 새로운 지식을 습득하고 보존하고 재조직하며 활용해 나아가는 지식 처리적 유기체라고 할 수 있다. 인간은 오랜 역사를 통해 이루어 놓은 지식의 획득과 활용을 통해 인간 자신의 왜소함과 자연의 광활함을 발견하였다. 그런데 그러한 과정에서 인간은 자신들이 한때 절대적으로 믿었던 지식들이 허위로 밝혀지는 상황에 부딪치게 되었었다. 이러한 상황의 반복은 사람들로 하여금, 어떻게 하면 자연과 인간 자신을 아는 과정, 지식을 습득하고 축적하는 과정을 신뢰롭게 할 수 있는가, 습득된 지식이 허위로 밝혀지지 않고 비교적 오랫동안 ‘참’으로 머물도록 신뢰성을 부여할 수 있는가 하는 물음을 던지게 되었고, 이러한 물음을 배경으로 하여 비교적 효율적인 지식의 습득과 체계화된 방법으로 인류가 형성한 것이 과학이라고 할 수 있다. 다시 말하여 특정한 인지과정과 지식구조를 지닌 인간이 수세기에 걸쳐서 그들의 지적 활동을 통해 형성한, 간주관적(intersubjective) 체계가 과학이라고 할 수 있다. 이 체계란 그것이 본질적으로 인간의 지적 활동, 문화적 활동의 산물이란 점에서 인간의 인지적 능력과 그 특성이 반영된 활동 또는 그것의 산물이다.

그런데 최근의 인지심리학적 연구에 의한다면, 인간은 자연대상을 지각함에 있어서 현실 그 자체를 있는 그대로 복사하여 지식으로 형성하는 것이 아니라, 인지적 처리과정을 통하여 외부자극을 선택하고 추상화하며 정교화하고 가다듬어 표상이라는 상징형태로 기억에 저장한다. 또한 인간의 인지내용과 현실대상과의 사이에는 일대일의 대응관계가 형성되는 것이 아니라, 구조적 원칙상의 대응관계 또는 구조적 의미상의 대응관계가 이루어짐이 밝혀지고 있다.

인간의 인지체계가 지식구조와 정보처리과정을 동원하여 환경에 대한 표상을 형성하듯이, 과학이라는 체계도 자연현상을 그 대상으로 하여 그 현상이 지니고 있는 자연적 질서 특성에 대하여 과학체계가 나름대로 지니고 있는 과학적 지식 기반과 과학적 방법절차를 적용하여 자연현상의 질서를 이해하고 그 과정을 통해 이해된 내용을 간주관적으로 형성하는 체계라고 할 수 있다. 즉, 인간이라는 인지적 유기체를 매개체로 하여 자연현실을 인지적 유기체가 이해할 수 있는 지식내용으로 표상하는 활동과, 그 표상된 내용의 체계화된 집적이 과학이라 할 수 있다.

그런데 개별 인간이 어떤 대상을 안다는 것, 표상을 형성한다는 것과, 과학이 과학체계를 통하여 자연의 질서를 과학적 지식으로 체계화한다는 것은 지식 표상을 형성한다는 면에서 기본적으로 유사하겠지만, 과학적 지식의 체계화는 개별 인간이 대상을 아는 것과는 다음과 같은 다른 측면이 있다. 과학철학자마다 달리 주장되기는 하겠지만, 그것은 본질적으로 지식의 체계화 방법의 정당성과 체계화된 지식의 진실성의 문제 그리고 과학의 합리성의 문제이다. 개별 인간의 경우, 어떤 대상을 앎에 있어서 어떠한 처리방법을 적용했는가, 알고 있는 내용이 현실과 대응되는 참인가 아닌가는 대체로 큰 문제가 되지 않는다. 그러나 과학에서는 이 지식의 획득 또는 정당화 방법의

합리성과, 획득된 지식이 현실의 진리와 대응되는가 하는 문제는 결정적으로 중요한 문제가 된다. 이는 본질적으로 과학이 자연현상을 개인적 이해 수준을 넘어서서의 설명을 목적으로 이루어지는 활동이라고 보았을 때, 자연현상을 진실되게 설명하고 있는가의 문제를 결정해 주는 것이 이러한 면에 의존하기 때문이며, 또한 과학의 합리성 여부의 문제가 이러한 면에서 결정된다고 볼 수 있기 때문이라고 하겠다. 즉 현실에 대한 과학적 표상(representation)의 과정과 그 표상의 현실과의 대응의 객관적, 합리적 준거의 문제이다.

과학이라는 인간의 지적 활동이 자연현상에 대응되는 진리를 가져다 줄 수 있는가, 또 어떻게 하면 그를 보장하거나 또는 가능성이 높게 할 수 있는가? 이러한 문제를 중심으로 수세기동안 과학자들과 철학자들은 과학의 본질의 문제에 대하여 ‘과학이론’을 형성하고 가다듬어 왔다. 과학이란 무엇인가 하는 과학의 개념은 17세기 이래 여러가지로 변화하였다. 과학을 관찰자료와 직접 연결될 수 있는 언명들의 집합으로 본 논리실증주의의 입장에서부터, 공리체계에 의해 산출되고 관찰과 연결될 수 있는 연역적 이론체계로 보았던 입장, 과학자와 과학자 사회의 세계관에 의해 결정되고 변혁을 통해 발전하는 관점, 그리고 자연에 실재하는 구조를 다루는 과정으로 보는 관점들로 계속 변화해다(이정모, 1988ㄱ).

이러한 과정에서 단순하게 생각하였던 과학의 개념이 그렇게 단순한 것이 아니며, 인간의 인지와 마찬가지로 과학이 비절대적 특성, 구성적 특성들을 지닌 현실 표상의 과정임을 파악하게 되었고 또한 해결되어야 하는 과학의 본질에 대한 물음들이 점차 가다듬어졌다. 이러한 물음들은 주로 과학적 이론과 자연 현실(관찰자료)과의 관계성, 과학적 이론의 선택의 논리와 검증의 정당화의 문제, 그리고 과학적 이론과 설명의 본질의 문제, 그리고 궁극적으로 과학의 합리성의 문제들을 중심으로 제기되어 왔다.

과학의 본질은 지식의 체계화에 있다. 인간이 지식을 체계화하는 활동을 흔히 경험적 연구 요소의 측면, 이론의 측면, 그리고 메타이론적 또는 철학적 측면으로 나누어 볼 수 있다. 흔히 방법론이라 하면 진자를 지칭하지만 포괄적 의미에서 방법론을 논하자면 이 세 측면을 다 포함하여 논하여야 할 것이다. 최근에 심리학 내에서의 이론심리학의 부상과 인지심리학과 과학철학의 연결이 시도되면서 과학이론 일반과 심리학의 방법론에 대한 메타이론적 재평가가 수행되었다. 이러한 재평가적 분석에 의해 드러난 것은, 심리학이 채택해 온 전통적 논리실증주의 위주의 과학관과 방법론 이론이 실제로 과학활동을 수행하는 인간의 인지적 행위의 현실적 특성을 경험적으로 또 메타이론적으로 분석하지 않은 채 제시된 부적절한 방법론이었다는 점이다.

심리학에서는 행동주의 심리학이래, 일반적으로 과학이라는 것 또는 과학적 방법론이라는 것을 첫째의 측면, 즉 경험적 타당화 중심 연구의 측면만을 강조하여 생각해 왔다. 인지심리학이 대두되면서 둘째의 측면, 즉 이론적 요소의 중요성이 부각되었으나, 셋째 측면의 분석, 즉 과학적 활동에서의 인지 행위와 지식체계화 행위의 메타이론적 분석은 충분히 이루어지지 않았다. 과학으로서의 심리학의 개념적 기초를 분석하는 메타수준의 분석을 통해 심리학에서 과학적 방법론의 재개념화를 시도하고, 이에서 더 나아가 인식론과 방법론의 과학철학적 논의가 인지심리학에 기초해서 재논의되어야 한다는 움직임이 일어나고 있다. 최근에 인지과학과 관련하여 이 문제가 다시 거론되고, 이론심리학이 하나의 독립적 연구 영역으로 대두됨과 더불어 과학이론, 인지심리학, 인

지과학, 인식론들을 연결하려는 시도가 이루어지고 있다.

이론심리학의 대두와 인지과학의 개념적 기초를 탐색하려는 시도들에서 비롯된 메타수준 분석을 통해 드러난 것은, 첫째로 심리학에서 경험적 검증방법 중심의 과학이론 또는 과학적 방법론이 너무 편협하게 개념화되어 있다는 점이다(이정모, 1988ㄱ). 과학적 방법을 논할 때에는 항상 이론의 생성, 발전의 측면과 메타수준, 즉 개념적 기초수준의 측면을 경험적 타당화와 함께 논해야 한다(Toulmin, 1984). 그러나 심리학의 방법론의 기초가 된 전통적(통념적) 과학관은 이러한 측면들을 무시하고 있다.

둘째는, 경험적 측면과 더불어 다른 두 측면을 함께 고려해 보았을 때 심리학 내에서의 전통적(통념적) 과학관과 방법론 이론, 그리고 인식론은 그것을 구성하고 있는 대부분의 기본 개념적 요소들에 대한 체계적 분석이 이루어지지 않거나, 검증되지 않은 수많은 전제와 가정들에 기초하고 있다는 것이다(이정모, 1988ㄷ, 1989). 따라서 이러한 기본개념적 요소들이 모두 재평가되어야 할 필요성이 제기되었다.

세째는 과학의 이론 또는 과학적 방법론이 철학자들의 이성적 분석에 의해 처방적 규칙 또는 규범으로써 주어질 수만은 없다는 것이다. 과학이론이나 과학적 방법론도 하나의 지식체계인데 실제로 과학활동을 수행하는 인간의 인지 행위적 현실 특성을 경험적으로 분석하지 않은 채 철학자들의 이성적 분석에 의해서만 제시된 처방적 과학이론은 그 타당성이 의심된다는 것이다.

네째는 이러한 측면에서 보면, 지식의 획득과 체계화의 문제를 다루는 본령인 인식론이 더 이상 철학만의 독자적 영역이 아니라 인지심리학을 중심으로 하여 인지과학의 영역이 될 수밖에 없다는 것이다. 즉, 경험적 인지심리학이 인식론을 대체하거나(Quine, 1969), 인식론이 인지심리학 내지는 인지과학 연구에 흡수되어야 하거나(Kornblith, 1986), 아니면 적어도 인식론의 상당한 부분이 인지심리학에 포함되어야 한다는(Corlett, 1991; Goldman, 1985, 1986) 것이다. 따라서 인식론에 기초한 과학이론 연구가 인지심리학 또는 인지과학의 연구 영역이 되어야 하며 "과학의 인지심리학" 또는 "과학의 인지과학"이라는 새로운 연구영역이 발전되어야 한다는 것이다(Giere, 1988).

끝으로 인식론과 떼어 놓을 수 없는 중요한 문제인 합리성의 문제에 대하여, 앞장의 글에서 기술한 바와 같이, 인지심리학적 연구는 본질적인 회의를 제기한다. 전통적인 데칼트적 인식론은 서구의 합리론에 기초해 있다. 합리론은 인간 이성이 본질적으로 합리적이라는 전제를 지닌다. 따라서 데칼트적 인식론에 기초한 전통적 과학관은 인간 이성의 합리성을 전제한 위에서 출발한다고 할 수 있다. 과학적 지식과 과학적 행위의 타당성, 정당성을 인정하기 위해서는 과학적 행위가, 따라서 과학이라는 체계가 합리적임을 가정해야 하고 이러한 합리성은 과학 자체에서 나온다고 하기보다는 대상을 인식하고, 자연의 법칙을 추론하는 과학적 행위를 통하여 과학적 지식을 형성하는 과학자의 理性에서 비롯된다. 과학의 합리성은 기본적으로 인간 理性의 합리성에서 나오는 것이다. 인간 이성의 합리성을 가정할 수 없다면 과학의 합리성은 무너지게 되는 것이다. 전통적 과학관에서는 인간 이성의 합리성을 당연시하였고, 따라서 과학의 합리성에 대한 믿음을 지니고 있었다. 그런데 이러한 당연성과 믿음이 앞 장에서 기술한 바와 같이 최근의 인지심리학적 연구 결과들에 의하여 흔들리게 되었다. 과연 인간 이성이 본질적으로 합리적인가에 대한 심각한 재성찰이 요구되게 된 것이다.

이러한 인지심리학적 연구들이 제기하고 시사하는 바에 의하면, 인간이 스스로 자

신의 마음을 활용하여 자신의 마음의 과정을 분석하고 마음의 이론을 제시하는 재귀적 특성을 심리학이 지니듯이, 과학의 한 분야인 인지심리학 또는 인지과학이 과학 자체를 분석하고 과학의 이론을 제시해야 하는 재귀적 특성을 지님을 인정하지 않을 수 없게 한다.

이 장에서는 과학활동과 지식형성의 주체자인 인간의 인지적 활동 특성에 근거하여 과학이론을 형성해야 한다는 논지의 일환으로서, 먼저 1) 과학적 연구 활동에서 일반적으로 메타이론적으로 전제하고 가정하는 바가 무엇인가를 인지의 문제와의 연결성을 고려하여 논의하고, 2) 심리학에서 채용하고 있는 전통적, 통념적 과학관의 특성을 요약하고, 3) 인지심리학적 연구가 과학 이론과 과학적 방법론에 주는 의의를 개괄하고, 4) 끝으로 이러한 움직임을 바탕으로 전통적 인식론과 과학관이 어떻게 달라져야 할 것인가와, 심리학이 이를 어떻게 수용하여 심리학의 과학이론과 과학적 활동의 틀을 수정할 것인가에 대하여 논하겠다.

13.2. 과학적 연구의 전제와 가정들

과학적 연구는 과학에 대한 메타이론적인 여러 가지 전제들과 가정들 위에서 출발된다. 과학이 무엇인가, 과학적 연구 방법은 어떠한 방법이 타당한 방법인가, 경험적 자료는 어떻게 획득해야 하는가, 경험에 근거한 이론의 타당화는 어떻게 이루어져야 하는가, 과학적 지식을 획득하는 인간의 인지 특성은 어떠한가, 각종의 과학적 추론을 하는 인간의 이성은 합리적인가, 과학에는 합리성이 있는가 등에 대한 어떤 입장의 전제와 가정들이 층층이 쌓여 있는 위에서 과학적 연구가 이루어지는 것이다.

과학에서 과학자들이 이론을 형성하고 이를 경험적 자료에 근거하여 정당화하고, 과학적 지식을 형성하는 과학적 행위의 과정은 본질적으로 한 인간이 학습을 통하여 지식을 형성하는 과정과 같다(이정모, 1988a; Baron, 1994). 한 인간은 수동적으로 환경 자극을 그대로 받아들이는 것이 아니라 그 개인 나름대로 일정한 정보처리 방식을 사용하여 환경의 世上事에 대한 해석을 表象(representation)으로 구성하여 지식으로 지니게 된다. 이러한 처리 방식에는 특정 세상 자극 자체에 주의를 기울이기, 취사선택하기, 비중을 부여하기, 조직화하기, 재구성하기 등을 위한 여러 가지 기준 또는 원리가 적용된다. 한 인간이 환경현상을 인지하는 과정과 마찬가지로 과학도 나름대로의 체계화된 개념적 틀과 방법을 적용하여 자연현상을 취사선택하고 추상화하고 재구성하여 과학적 지식을 형성한다. 이렇게 형성된 지식을 과학적 表象이라고 할 수 있다. 이러한 ‘과학적 표상’을 형성하고 축적하고 체계화하는 과정의 밑바탕에는 수많은 전제와 가정들이 놓여 있다. 이러한 전제들, 가정들이 무엇인가를 경험적 자료의 획득과 이론의 구성 측면을 중심으로 살펴 보겠다.

과학적 표상으로서의 과학적 지식은 이론과 방법의 두 측면을 갖는다. 이론은 과학적 연구 대상들의 속성들 사이에 의미를 부여하며, 방법은 이론의 眞僞 여부에 대한 어떠한 결정을 제공한다. 이론의 眞僞 여부에 대한 결정은 주로 객관적, 경험적 증거에 의한 타당화(validation)에 의해 이루어져 왔다. 즉, 경험적 증거와 이론이 잘 부합 또는 대응되느냐에 의해 이론의 眞僞 여부가 가려져 왔다. 그런데 이러한 과학적 방법

이 이론의 진위 여부를 결정적으로 가져다 줄 수 있느냐에 대해서는 의문의 여지가 있다.

경험적 자료의 획득과 이를 근거로 한 이론의 타당화에 대해서 보더라도, 어떠한 하나의 경험적 자료를 얻기 위해서는 먼저 수많은 개념적, 이론적 명제들이 전제되고 가정되어야 한다. 자료의 획득 과정에는 현상을 분류하는 데에서부터 측정된 자료를 분석하는 데에 이르기까지 여러 가지 전제와 가정들이 층층이 깔려 있는 것이다. 따라서 객관적이고 엄밀하며 순수한 경험적 자료가 획득되는 것은 아니다. 또 경험적으로 뚜렷한 자료를 얻었다 하더라도 그것의 해석에는 더 많은 부가적 가정들과 전제들이 수반되고 인지적 처리가 이루어져야 한다. 다시 말하여 어떠한 경험적 자료를 관찰하는 과정, 특히 실험을 통해 경험적 자료를 획득하는 과정과, 그 자료를 근거로 이론적 가설에 대해 어떠한 해석과 판단을 내리는 과정들 밑에는 수많은 전제들과 가정들이 놓여 있다. 하나의 현상을 언어적 개념으로 의미화하고 이를 범주화하여 같은 유형들로 묶고 이를 통제된 상황 아래서 관찰하고, 그 관찰된 바를 수량화하여 통계적 분석을 하고, 그 분석 결과에 의해서 연구 가설에 대한 어떤 결정을 내리고, 이를 기존의 과학적 지식체계에 통합하는 이 모든 과학적 연구 과정들의 밑바탕에는 체계적으로 검증되지 않은 수많은 기초 개념들과 전제와 가정들이 암묵적으로 도사리고 있다.

이러한 전제와 가정들에 대하여 과학철학자들과 각 학문 분야의 과학이론가들이 이미 논의해 오기는 했으나 이러한 논의는 대개 단편적으로 이루어졌고 체계적으로 분석, 통합하여 제시되지는 않았다고 할 수 있다. 따라서 이러한 메타이론적 분석을 스스로, 그리고 체계적으로 하지 않는 일반 심리학 연구자들은 자신이 과학적 연구를 수행함에 있어서 암묵적으로, 또는 명시적으로 전제하게 되는 가정들과, 또 당연히 받아들이고 있는 기초개념들의 정확한 의미와 의미적 경계의 모호성에 대해 뚜렷한 생각을 지니지 못하고 있다. 연구자들의 대부분이 그러한 전제들이 깔려 있다는 것을 모르거나, 또는 그 일부에 대하여 알면서도 무시한 채 과학적 연구를 수행하고 있다. 따라서 자신이 획득한 경험적 자료에 대한 맹신을 하거나, 아니면 한두 개의 경험적 증거에 근거하여 타인의 이론에 대한 배타적, 배중률적 단언적 판단을 하는 결과를 초래한다.

그렇다면 현재의 심리학자들이 더 나아가서는 과학자들의 대부분이 과학적 연구를 수행함에 있어서, 그들이 의식하건 안하건 간에, 그들의 연구에서 일반적으로 전제하고 가정되어지는 바는 무엇인가? 여기에서는 경험적 자료 획득과 해석의 밑바탕에 놓여 있는 기본 전제와 가정들을 중심으로 하여, 현재 수행되고 있는 과학적 연구들이 암묵적으로 또 명시적으로 전제하고 가정하고 있는 바가 무엇인가를 분석해 보겠다. 그런 후에 다음 절에서 심리학 연구에서 적용한 전통적 과학관이 지니고 있는 전제와 가정은 무엇인가를 중심으로 통념적 과학관의 특성과 그 문제점을 논의하겠다.

13.2.1. 존재론적 가정

과학에서의 존재론적 물음은 대상의 실재성의 문제, 주체와 객체의 문제, 그리고 과학이론에서의 ①적절한 이론적 용어란 무엇이며 그들이 지칭하는 실체와의 관계는 무엇인가, 그리고 ②이러한 것들은 어떠한 존재론적 지위를 지니는가 하는 물음들로 나누어 생각해 볼 수 있다.

자연현상을 과학적으로 연구하기 위하여는 먼저 연구 대상인 자연현상이 실재하는가에 대한 어떤 가정을 해야 한다. 철학에서 주관적 회의론자들은 모든 대상이 인간의 마음이 지어낸 것으로 보며, 자연현상이 실재하는가에 대해 알 수 없다는 회의론을 전개한다. 그러나 현재의 대부분의 과학자들은 이러한 회의론보다는 자연현상이 실재함을 가정하는 실재론 위에서 과학적 연구를 수행하고 있다. 또한 이들 과학자들은 자연현상이 모든 공간과 시간에서 보편적이고 불변적이며 균일한(uniform) 현상으로서 일어나느냐에 대해 어떤 가정을 해야 한다. 다음으로 이러한 자연현상에 대한 탐구의 본질이 이해인가, 설명인가 아니면 記述인가에 대한 어떤 가정을 해야 한다. 과학적 탐구의 본질이 설명이라면, 수 많은 설명이론들 중에서 어떤 설명이론을 택하며 그러한 선택의 근거는 무엇인가에 대한 어떤 가정을 해야 한다. 만일 선택한 과학적 설명이론이 Hempel식의 '연역적-인과율적 설명이론'이라면(이정모, 1988ㄱ) 그것을 선택한 근거와 그 이론의 타당성에 대한 어떤 전제를 해야 한다.

또한 인과율적 설명이론을 택했다 하더라도 여러 가지 가능한 인과 유형들 중에서 자연현상이 어떤 인과적 유형에 의해 일어나느냐에 대해 어떤 가정을 해야 한다. 아리스토텔레스는 인과 유형을 네 개로 나누었다. 이 네 개의 인과 원인들 - 質料因(material cause; 조각가가 사람의 흉상을 만들 경우의 재료인 銅), 形象因(formal cause; 조각의 경우 사람의 모양, 형상), 動因(作用因, efficient cause; 조각의 경우 조각 행위 또는 그 행위자), 目的因(終局因, final cause; 조각의 경우 조각을 하는 목적) - 중의 어떤 인과 원인(들)에 의해 자연 현상이 일어나는 것인가에 대한 가정을 해야 한다. 전통적 과학관에서는 질료인과 동인을 중심으로 자연현상의 기계적 결정론을 제기하였고 目的因은 배제하였다. 그러나 과연 이러한 가정이 타당한가에 대하여 이의가 제기될 수도 있다. 이 글의 뒤에서도 논의되겠지만 인간의 심리 현상, 특히 심리적 현상들을 인간의 행위로 간주하게 될 때 목적과 의도의 개념을 포함시키지 않고서도 충분한 설명이 가능한가에 대하여는 심각한 의문이 제기된다(Rychlak, 1981, 1988; Greenwood, 1989).

과학에서는 또한 자연현상과 그 법칙이 자연을 관찰하고 탐구하는 인간 경험을 통해 드러내어 질 수 있음(可顯性)을 가정해야 한다. 즉, 자연현상이 상당히 복잡하고 끊임 없이 변화하지만 그 배경에 놓여 있는 법칙의 본질이 인간의 경험을 통해 접근 가능하고 밝혀 질 수 있음을 가정하는 것이다. 또한 자연현상이 언어와 상징들으로써 表象化될 수 있으며, 형식적으로 기술, 설명될 수 있으며, 또 자연현상이 수량화될 수 있음을 가정해야 한다. 이러한 실재론적 가정들 또는 전제들은 인과적 기체에 대한 가정 이외에는 대체로 과학자들 사이에 의견의 일치를 보인다고 할 수 있다.

다음으로 전제해야 할 것은 주체와 객체의 관계에 대한 입장이다. 과학적 지식이 이루어지기 위해서는 자연 대상을 관찰하는 주체와 그 대상이 되는 객체인 자연현상을 구분할 수 있는가 아니면 구분할 수 없는가의 문제가 제기된다. 이에 대해 과학자는 어떤 가정을 하지 않으면 안된다. 전통적 과학이론에서는 과학적 연구에서 주체와 객체를 이분법적으로 구분할 수 있다고 전제하고 과학적 연구를 수행해 왔다. 그러나 이러한 구분에 대하여 이전의 철학자들도 이의를 제기하였지만 근자에는 인지적 과학철학자들과, 포스트모더니즘 등의 새 사조들에 의하여 구분할 수 없다는 반론이 제기되고 있다(이정모, 1995).

다음에 가정되어야 할 것은 각종 과학적 개념들이 지칭하는 것의 실재성에 대한 가정이다. 과학의 이론적 명제에서 기술적 용어로서 사용하는 개념(예를 들어 심리학에서의 '자아', '지능', '성격', '표상' 등의 개념들) 또는 명제가 어떤 외적인 객관적 실체를 지칭하는가 아니면 실체를 넘어서는 순수한 추상적 가설적 구성 개념에 지나지 않는가에 대한 가정이다. 이는 언어 의미론의 문제이며 인식론의 문제이다. 이 문제와 관련된 가정들은 2.3절에서 다루겠다.

13.2.2. 인식론적 가정

서두에서 밝힌 바와 같이 과학 활동이란 지식을 체계화하는 인간의 인지적 작업이다. 이 작업에는 당연히 이러한 작업의 주체가 되는 인간의 인지적 활동과 그 결과로 이루어지는 지식의 두 요소가 있게 마련이다. 과학적 연구가 수행되기 위해서는 이 두 요소 각각의 본질에 대하여 전제되고 가정되어야 하는 명제들이 있다.

먼저 인간에 대하여는 이러한 지식의 형성과 체계화를 수행하는 심리적 기제인 인간 인지 기능이 신뢰로움과, 인간 이성의 합리성에 대하여 긍정이던가 아니면 부정의 어떤 가정을 해야 한다. 인간의 마음이, 곧 인지가 '자연에 대한 거울(mirror of nature)'(Rorty, 1979)로서, 감각적, 지각적 경험을 통해 자연을 수동적으로 충실히 반영하는 실체인가, 아니면 능동적으로 해석하고 구성하는 것인가에 대한 어떠한 가정을 하지 않으면 안된다. 이는 곧 이론(지식, 마음)과 독립된 순수하고 객관적인 자료(경험, 자연)가 실재하는가, 그리고 이러한 자료를 근거로 하여 인간 이성에 의해 하나의 이론이 확실성있는 과학적 지식으로 정당화될 수 있는지의 여부에 대한 가정이기도 하다.

이와 관련하여 과연 '관찰'이란 무엇인가, 그리고 경험적 '증거'란 무엇인가에 대한 어떤 가정을 해야 한다. Fassnacht(1982)에 의하면 관찰이라는 개념은 상당히 복잡한 구조의 활동을 지칭하는 개념이다. 관찰이란 본질적으로 현실을 표상하는 한 양식이며, 관찰이라는 인지행위에는 여러 수준의 활동과 관찰 체계가 개입되며, 여러 수준에서 선택적 결정이 필수적이다. 관찰 단위라든가, 관찰 체계 등에 대한 선택과 결정이 개입되는 복잡한 행위이다. 따라서 한 과학자는 자신이 행하려는 관찰이 어떠한 관찰인가에 대해 어떤 가정을 하고 연구를 시작해야 한다. 증거라는 개념도 단순하지 않다. 증거라는 개념을 우리는 누구나 다 이해하고 있고 의문의 여지가 없는 개념으로 생각하기 쉽다. 그러나 Schum(1994)은 증거라는 개념의 메타이론적 분석을 통해, 증거는 구조를 지니고 있으며 증거의 실체와 내용은 맥락에 따라 달라진다고 주장한다. 증거에는 적절성, 신빙성, 추론적 힘(power)이 항상 수반되며 이러한 특성은 논리실증주의적 경험주의자들이 이야기하듯이 자료 자체에 있는 것이 아니라는 것이다. 증거는 그것이 개별적으로 제시되었을 경우와 다른 증거들과 조합되어 제시되었을 때에 다른 인지적 추론을 야기시킬 수 있으며, 증거라는 개념은 추상화, 정보, 지식, 수사학, 논리 등의 개념과 밀접히 연결되어 의미를 지니며, 추론과 정당화의 개념과 떼어놓고는 생각할 수 없다는 것이다. 과학자는 이러한 증거라는 개념이 무엇을 의미하는가에 대한 어떠한 가정을 한 위에서 과학적 연구를 시작해야 하는 것이다.

이러한 논의들은 당연히 경험적 자료에서부터 이론으로, 그리고 이론에서 과학적

지식으로, 귀납적 추론을 하고 이를 정당화하는 인간의 이성적 사고의 합리성의 문제로 확장된다. 과연 과학적 추론에서 적용되는 연역적, 귀납적인 논리적 사고란 無 오류적이며 진리를 찾을 수 있는 합리성을 지닌 사고인가, 인간 이성은 합리적인가 하는 문제이며 과학자는 이에 대한 어떤 입장의 가정을 해야 하는 것이다. 또한 과학자들이 자신들의 연구에 의하여 객관적인 과학적 지식이 형성될 수 있다고 주장하기 위해서는 인간 인지에 대하여 다음과 같은 가정들을 전제해야 한다. 즉, 자연을 감각, 지각하여 경험으로서 수용하는 인간 능력과, 이러한 수용된 경험을 정보화, 지식화하는 것이 가능하도록 하는 인간 기억의 신뢰로움에 대한 가정이 먼저 전제되어야 한다. 동시에 인간이 각종 경험적 정보들의 관계성을 인지할 수 있으며 이들을 효율적으로 조직화하고, 해석할 수 있는 능력을 지니고 있음을 가정해야 한다. 또한 인간의 각종 개념적 지식, 인과관계에 대한 지식, 사건 및 대상에 대한 지식, 각종 정보처리 절차에 대한 지식 등이 신뢰성 있고 효율적이며 이러한 과정을 통해 형성된 지식표상이 그 대응 현상의 본질적인 특성과 구조면에서 자연 현실과 부합될 수 있음을 가정해야 한다.

그런데 실제의 인간 인지 능력은 여러 가지 제한성과 유보성이 있다(Eysenck & Keane, 1990; Haberlandt, 1994). 자극에 대한 기억이 명확하지 않다든지, 판단과 추리에 있어서 논리적 합리성이 결여되어 있다든지, 개인의 신념, 의도, 및 목표가 인지과정에 개입되어 인지 내용을 변형시킨다든지, 정보처리의 성공 여부와 효율성을 결정하는 작업기억(working memory)의 용량이 적기 때문에 기타의 여러 가지 인지적 제한성이 초래된다는 등 하는 문제점들이 있다. 이러한 인지기능의 제한성 또는 유보성이 극복될 수 있음을 전제해야 한다. 즉 자연 현상에 대한 인간의 인식이 자연현상의 본질을 반영하고 또 이를 지식화하는 과정들에 정확성과 합리성이 있고, 따라서 합리성 있고 항상성이 있는 객관적인 과학적 지식이 형성될 수 있음을 가정해야 하는 것이다. 또한 인간의 지식이 인간 상호간에 서로 공유될 수 있으며, 본질적 왜곡이 없이 의사소통이 가능함과 그러한 의사소통의 바탕이 되는 공동체적 신념체계(belief system)가 존재함을 가정해야 한다. 다음으로 과학적 지식이 현실과 어떠한 관계를 지니는가 하는 과학적 지식의 지위에 대한 어떠한 가정을 해야 한다. 이는 언어 의미론적 문제와 관련하여 다음에 논의하겠다.

13.2.3. 개념적, 언어적 의미에 대한 가정

과학자들의 과학적 작업은 언어를 통하여 개념화하고, 사고하며, 이를 의사소통 가능한 외현적 지식체계로 표상함으로써 가능하다. 따라서 과학에서는 언어란 무엇인가, 언어적 의미는 어떻게 부여되는가, 과학적 작업에서 사용되는 언어적 개념들 또는 명제적 진술들이 어떠한 존재론적 지위를 갖는가, 그들은 과연 자연의 실체를 지칭하는 것인가, 아니면 지칭 대상이 실재하지 않는 하나의 가설적인 추상적 구성에 지나지 않는가, 언어적 개념이나 명제가 직접적으로, 그리고 간주관적으로 감각, 경험할 수 있는 대상과의 연결에 의해 객관적이고 확실한 의미를 갖게될 수 있는가, 경험자, 인지자가 독립적으로 부여한 의미가 객관성을 지닐 수 있는가, 언어는 공동 사용하는 사회 구성원들의 동의에 의해 의미가 결정되는가, 아니면 감각적 경험에 의해 확실한 의미가 주어지기 때문에 사회적 동의 없이도 개인적으로 객관적 의미를 부여할 수 있는가, 필연

성, 법칙, 인과, 인과적 설명은 언어적 맥락과는 독립적으로 존재하는가 등의 문제에 대한 어떠한 가정을 해야 한다.

이는 다시 말하여 과학적 지식의 내용과 과학적 언명이 지칭하는 바가 어느 정도나 실제 자연의 구조와 작용에 대한 참 보고인 것으로 간주될 수 있는가의 문제와 또 그와 반대로 과학적 지식의 내용과 그 지칭이 어느 정도나 인간의 知的 구성 또는 인위적 사실임을 반영하는가의 문제에 대한 가정이다.

이러한 과학적 지식, 또는 이론의 인식론적 지위에 관하여는 세 가지 주요 입장들이 있다. 한 극단은 실재론자들의 입장으로, 실재론자들은 모든 과학적 지식이 사실에 기초함을 주장하며 이러한 사실적 기초가 과학의 모든 주요 명제들에 대해 함축적으로 의미하는 바인 논리적 수반성을 강조한다. 이 입장에서는 가장 좁은 의미의 특정한 관찰의 보고에서부터 가장 보편적인 이론적 원칙에 이르기까지 과학의 모든 명제 하나 하나가 자연에 대한 어느 정도 포괄적인 경험적 사실의 집합을 보고하는 것이며 그러한 명제들은 그것이(진술하는 바) 보편적 사실에 대한 정확하고 객관적인 거울이 된다고 전제한다. 이 입장은 모든 과학이론의 주요 기술적 용어들을 인간의 이론이나 해석과는 독립적으로 자연 속에 존재하는 객체, 실체의 이름으로 간주한다. 이 입장에서는 예를 들어 엔트로피, 自我, 표상, 성격, 지능 등의 개념이 객관적인 실체로 존재한다고 본다.

다른 극단의 입장에서는 이러한 특정 과학의 이론적 개념들은 과학적 이론이 설명하려는 현상, 체계, 대상 등의 자연계와는 별도의 것이라고 본다. 과학의 지적 작업에 의해 이루어지는 개념들이란 본질적으로 추상적이다. 이론적 개념들이 실제로 어떤 실체를 지칭하는가를 파악하려는 노력들은 이러한 이론적 시도가 낳은 단순한 오해일 뿐이라는 것이다. 이 입장은 과학자 자신의 이론적 구성의 역동을 바탕으로 하며 그 결과로 이루어지는 개념적 구조에 내장되어지는 논리적 필연성을 전제한다. 가장 순수한 관찰적 진술 이외의 모든 과학적 진술이 과학자 자신이 자연계에 대하여 지닌 자신의 개념적 추상적 構圖 유형을 반영한다고 본다.

이 양극단의 중간 위치에 속하는 입장 중의 한 형태가 조작주의이다. 조작주의는 이론적 과학명제들이 실제의 과학적 작업에 있어서 특정한 조작적 절차를 지칭하는 한도에서만 의미 있는 것으로 받아들여지는 입장이다. 그러한 조작적 의미 이상의 어떤 것도 과학적 지식에 부여되지 않는다는 생각이다.

또 다른 입장에서는 객관적인 실체로 간주되는 이론적 실체의 존재 여부에 관해 토론을 벌이는 것은 아무런 의미도 없는 시간의 낭비라고 본다. 과학의 개념과 용어들은 수많은 논리적, 의미론적 조작 또는 구성에 의해 이루어진 산물이므로 그들의 현실적 존재에 대한 물음을 던진다는 것은 형이상학적 미신과 같은 해로운 것으로 몰아 부칠 수 있다.

어쨌든 한 과학자 또는 과학자 집단은 이 입장들 중의 어느 한 입장이건 간에 선택하여 이론적 개념의 객관적 실체에 대한 어떠한 가정을 하고 출발하지 않으면 안된다.

13.2.4. 기초학문 이론들에 대한 가정

과학적 연구는 몇 개의 단계적 과정들을 거쳐 진행된다. 먼저 자연현상들 중에 특정 현상을 선택하여 이를 범주화하고 이 현상에 대해 연구자 나름대로의 이론적 가설을 설정하고, 다음에 이 현상을 정형화된 실험법과 같은 체계적 관찰법을 적용하여 관찰한다. 관찰된 내용들에는 상징이 부여되고 관찰 결과가 수량화되며, 수량화된 결과를 수리적, 통계적으로 처리하여 분석하고, 그 분석에 근거하여 연구 시초에 제기하였던 이론이나 가설에 대하여 어떠한 논리적(귀납적 논리에 더 의지하여) 결정을 내린다. 다음에 이러한 결정을 관찰된 현상 집합 전체에 적용하여 일반화한다.

이러한 과정들의 세부를 분석해 보면 곳곳에 논리학, 통계학, 분류학, 의미론 등의 기초학문 이론들의 기본 개념과 가정들이 개입되어 있음을 발견하게 된다. 이들 기초학문에 대한 메타이론적 논의를 살펴보면 이들 기초학문의 기본 개념들과 가정들에 문제가 있음이, 특히 그것들을 과학적 연구에 도입하는 논리들에 문제가 있음이 드러난다. 따라서 과학적 연구 절차가 타당하기 위해서는 이러한 기초학문 이론들의 개념들, 가정들이 정의 가능하며 타당함에 대한 전제를 인지적으로 해야 한다.

예를 들어 과학적 연구의 가장 기초가 되는 數와 수학의 개념적 기초가 확립되어 있는가는 아직도 해결되지 않은 문제이다(클라인, 1984; 1994). 수라는 것이 자연적 실체라기보다는 인지적 구성체임이 논의되고 있다. 그럼에도 불구하고 과학적 연구자들은 數나, 집합 개념 등의 개념적 기초가 확고하며, 당연히 문제가 없다는 전제를 하거나, 이러한 메타이론적 문제를 무시하고 연구를 진행하고 있다. 다음으로 논리학의 개념적 기초에도 이론상 여러 가지 문제점들이 있다. 그럼에도 불구하고 수학의 기초가 된다고 보는 전통적 논리학 이론들의 타당성과 논리학 이론들이 과학적 이론의 구성과 추론에 충분한 기초를 부여할 수 있음을 무비판적으로 전제하고 과학적 연구를 진행하는 것이다. 다음으로 측정치 등의 상징에 의미를 연결시키는 의미론 이론들의 타당성을 전제해야 하며, 개념과 사물의 범주적 분류 이론의 타당성을 가정해야 한다. 또한 대상과 대상에 대한 이론을 엄밀한 형식 체계에 의해 표상할 수 있으며 이러한 접근이 가장 과학적이라는 형식주의(formalism)의 타당성을 가정해야 한다. 이러한 문제들에 대해 다른 전제나 가정을 취한다면 과학적 탐구의 양식은 달라지게 된다.

통계적 추리와 관련해서도 여러 가지 기초적 가정을 해야 한다(Keren, 1982; Keren & Lewis, 1993). 먼저 자연현상에 대하여 통계적 모델을 적용하여 표상하는 현상이론의 타당성을 가정해야 한다. 그리고 경험체계를 수리체계로 변환하는 '측정(measurement)'의 본질이 무엇이며 어떻게 측정이 이루어지고 해석될 수 있는가에 대하여 그 개념적 기초와 대안적인 여러 이론들(이순목, 1990) 중의 어느 하나를 택해야 하고, 그 선택의 타당성과 그 측정 이론의 타당성에 대한 어떤 가정을 해야 한다(Savage & Ehrlich, 1992). 또한 확률론의 개념적 기초가 확립되어 있는지에 대하여 어떠한 가정을 해야 한다. 특히 확률이란 무엇인가에 대한 20여 개의 확률이론 중에서(Weatherford, 1982) '상대적 빈도의 극한값' 이론을 선택하여 모든 통계적 추론을 이에 근거하는 논리의 타당성을 가정해야 한다. 이에 첨가하여 '통계학에서 가장 불만스런 분야'(Hacking, 1965)인 추정(estimation)이론들과 이중의 한 이론을 선택함의 타당성에 대해 어떤 가정을 해야 한다. 과학적 가설을 검정하는 통계적 추리와 관련하여서도 여러 가지 전제들과 가정들이 도입되어야 한다(이정모, 1992; 4,5,9,18-24장). 과학적 가설을 검정하는 논리에 대한 여러 이론들의 타당성, 그리고 그 이론들 중의 어떤 이

론을 택하여 그에 의지하여 추론하는 논리의 타당성에 대해 어떤 가정을 해야 한다. 특히 영가설 검정(test)이론을 사용하여 심리학적 가설의 검정을 하는 것이 우리 심리학자들의 일반 관행인데, 영가설검정 이론에 대한 수많은 반론에도 불구하고 이 이론을 사용하는 정당성 논리를 나름대로 가정해야 한다(이정모, 1989). 또한 결정-판단이론들, 오차이론들 등의 개념적 기초의 확실성과 이들 이론들 중의 어느 하나를 선택하여 통계적 추론을 하는 근거의 타당성을 가정해야 한다.

13.2.5. 과학의 합리성과 통일성에 대한 가정들

우리는 과학이라는 체계가 합리적 체계인가에 대한 어떤 가정을 해야 한다. 즉, 수많은 회의적 비판론들에도 불구하고, 과학적 개념과 이론의 변화와 발전이 합리적 궁극적 목표를 향하여 진행되는 특성을 지니고 있는가에 대한 어떤 가정을 해야 한다. 전통적 관점에 따라 연구가 수행되기 위해서는, 과학적 연구를 통한 발견의 논리가 존재함과 과학적 이론이 자연현상에 대응되는 진리일 수 있음을 가정해야 한다. 또한 과학적 추론의 기본 논리인 귀납추론 논리가 정당함과, 과학적 설명이론들의 타당성과, 여러 대안적인 설명이론들 중에서 Hempel식의 설명이론을 선택하는(이정모, 1988) 근거의 타당성과, 이론과 관찰자료의 구분 가능성과 수많은 관찰대상 중에서 특정 관찰대상에 대한 정보를 자료로 선정하는 과정의 논리와, 관찰 결과에서 자료들을 취사선택하며 재구성하는 논리의 합리성에 대한 어떤 가정을 해야 할 것이다.

또한 보편적 과학적 연구방법이 존재함에 대한 가정과 과학적 연구방법의 전형인 실험법의 합리성과 충분성에 대한 가정이 있어야 한다. 실제의 경험적 실험연구에서 연구자가 조작하거나 통제하지 않은 변인들은 관찰된 현상에 참으로 아무 영향을 주지 않는다는 것, 즉 자신이 조작하거나 통제한 변인 이외의 모든 조건에서 집단들이 완벽히 동일함(ceteris paribus) 또는 완벽히 무선적임에 대한 어떤 가정을 해야 한다. 또한 현상을 거시적 수준에서 접근하느냐 미시적 수준에서 접근하느냐처럼 설명수준에 따라 다른 연구방법이 적용될 수 있음을 가정해야 한다.

13.2.6. 연구 영역별 부가 가정들

학문에 따라서 또 그 학문내의 下位 영역에 따라서 위에서 논의되지 않은 부가적 가정이 더 첨가된다. 심리학을 중심으로 생각한다면, 심리학적 설명의 원리, 심신관계론, 자아의 본질, 표상의 실재성, 정보처리 패러다임의 타당성 등과 같은 학문내의 연구 영역별로 특수한 附加 가정과 전제가 선행되어야 한다.

13.3. 전제와 가정들에 대한 종합

이상에 진술된 여러 가지 가정들과 전제들을 묶어 그림으로 재정리하면 <그림 1>과 같이 표현할 수 있을 것이다. 이 그림과, 앞서 진술된 여러 가지 가정들과 전제들에 대한 논의들을 고려해 볼 때, 과학적 연구를 수행한다는 것이 메타이론적으로 단순한 작업이 아님이 드러난다. 단순한 기계적 행위이기보다는 수많은 인지적 처리가 암

목적으로 개입되는 복잡한 인지적 행위임이 드러난다. 하나의 경험적 연구를 통해 경험적 자료를 획득하고 이를 자신의 이론에 적용하여 자신의 이론을 타당화한다는 것이 단정적인 결론과 절대적으로 참인 지식을 주는 것은 아님을 알 수 있다. 경험적 증거란, 불확실한 것이 전혀 없는 확실한 토대 위에서 엄밀한 객관성을 띤 것으로 획득되는 것이 아니라, 전술한 바와 같은 수많은 분석되지도, 검증되지도, 입증되지도, 명확히 규정되지도 않은 인지적 전제와 가정들 그리고 기초개념들이 층층이 쌓인 위에서, 그리고 특정 과학 분야의 특정 이론 틀 내에서 선택적으로 편향(bias)을 지닌 채 얻어진 것이다. 그렇기에 어떤 과학적 연구에서 얻어진 경험적 자료에 대한 이론적 해석이란 이러한 모든 가정들과 전제들이 잠정적으로 용인된 기반 위에서 일시적으로 허용되는 가능한 여러 대안적 해석 중의 하나라고 할 수 있다. 따라서 어떤 하나의 경험적 자료가 절대적으로, 배중률적으로 유일한 하나의 이론을 지지한다고 생각한다는 것은 연구자의 단순한 소망적 믿음에 지나지 않는다.

경험적 자료의 수집, 해석, 및 이론에의 연결과정들의 밑바탕에 깔려 있는 이러한 인지적 전제와 가정들을 고려해 볼 때, 그리고 경험적 자료의 획득과정이 과학적 연구의 전체 과정 중에 가장 중요한 절차이기는 하지만 아이디어 형성에서부터 일반화의 마지막 단계까지의 수많은 단계들 중의 하나에 지나지 않음을 고려해 볼 때, 과학적 방법은 어떠해야 하는가, 과학적 연구는 어떻게 수행되어야 하는가에 대한 단순한 과학이론을 제기하기란 쉽지 않음이 자명하다. 그런데 심리학이 지난 1세기 동안 적용해 온 전통적 과학관을 살펴보면 이러한 수많은 전제와 가정들에 대한, 그리고 이들과 관련된 인지적 행위의 특성에 대해 깊은 이해나 논의가 결여된 채, 너무 단순한 과학이론을 상정하여 왔음을 알 수 있다.

14장. 과학적 심리학의 이론적 기초

14.1. 서론

심리학이 전통적으로 철학에서 다루어져 오던 주제들의 일부에 대하여 경험적 방법을 적용하여 하나의 독립된 체계적 과학으로 출발한지 이제 1세기가 지났다. 1세기가 지나는 과정에서 심리학은 급격한 발전을 보였고, 인접학문에 영향을 주는 기초학문으로 부상하였다. 심리학이 하나의 독립된 과학으로서 그 연구 성과가 인정된 것이다. 그러나 현재의 심리학이 과연 올바른 길로 가고 있는가 하는 물음이 심리학 내외에서 심각히 제기되고 있다. 지난 1세기 동안 과학으로서의 지위를 획득하기 위해 매진해 온 심리학은 이제 계속적인 발전을 위해서, 다시 한번 심리학적 탐구의 본질과 탐구의 양식에 대한 반성적 고찰을 하여야 할 시기가 왔음이 거론되고 있다. 지금까지 우리가 추구해 온 과학으로서의 심리학의 학문 체계와 탐구 양식이 과연 적절하며 타당한 것이었는가? 앞으로의 심리학의 학문적 탐구가 과연 어떠한 방향으로 진행되어야 할 것인가? 이러한 물음들을 심각히 그리고 비판적으로 제기하지 않을 수 없다. 이러한 물음을 제기하며 심리학의 정초와 방향을 재구성하는 심리학의 메타 수준적 연구 분야가 바로 이론심리학이다.

심리학의 현재의 틀에 대하여 비판적인 학자들은, 과학의 본질은 경험적 사실들의 축적이 아니라 이론의 구성과 이론의 발전에 있는데, 현재의 심리학적 연구들에서 뚜렷한 이론적 발전이 없으며, 개념적 틀에 대한 재조명도 없어지고, 지적 탐구가 경험적 연구의 기술적 노력들로 대체되어 가고 있다고 비판하고 있다. 더구나 20세기 후반의 과학철학에서 강조되고 있는 바의 하나가 자료의 이론 의존성(theory-laden data)의 개념인데, 특정 이론을 지지하는 또는 반대하는 경험적 사실 자체가 이론적 진체의 산물이라면, 어떤 이론을 검증한다는 것은 경험적으로 정당화할 수 없는 수많은 가정들을 경험적 관찰 이전에 수용해야 함을 전제하는 것이다. 그렇다면 어떠한 가정들이 암묵적으로, 명시적으로 전제되었는가를 분석하지 않고 과학의 경험적 사실들과 이론들을 논한다는 것은 무의미해진다. 바로 이러한 맥락에서 이론의 본질과 기능, 잠재 가능성이 무엇인가를 탐구해야 할 필요성이 생기고 심리학내에서 이론심리학이 대두된 것이다.

이러한 연관에서 이 글에서는 먼저 이론심리학의 본질에 대하여 논한 후에, 심리학자들이 과학적 탐구를 함에 있어서 전제하고 가정하게 되는 바가 무엇인가를 논하고, 다음에 심리학이 택한 전통적 과학관의 특성과 문제점들을 논할 것이다. 특히 이 중에서 중요한 문제들인 인식론적 가정, 합리성 가정, 설명적 가정 등을 분석하고, 전통적 입장에 대한 포스트모더니즘적 비판의 내용들을 논의하고, 끝으로 심리학이 그 이론적 기초에서, 그리고 과학적 탐구의 실제 수행에서 어떻게 달라져야 할 것인가를 논하겠다. 이러한 반성적 분석 작업을 통해서 심리학의 과학적 심리학의 개념적 기초를 재조명하고 앞으로의 재구성 방향을 모색하려 한다.

14.2. 이론심리학의 본령

이론심리학이라는 개념은 18세기 후반에는 실천(직업)적 심리학이라는 용어에 대비되는 개념으로 사용되었고, 20세기 초에 Wundt는 물리학을 본받아 실험심리학은 경험적 사실의 기술을, 이론심리학은 설명을 그 과제로 간주하였다. 이후 Pauli나 Lindworsky 등은 실험심리학은 감각, 지각, 정서 등의 각론적 부분을 담당하는 분야로, 이론심리학은 이러한 심리 현상들을 연결하여 통합하는 분야로 개념화하였다. 이들의 입장에서는 아직은 이론심리학이 심리학을 넘어서는 보편적 이론틀을 도입해야 하는 분야(메타과학)로 규정되지는 않았다.

그러나 이차대전 이후부터 이론심리학은 심리학을 넘어서서 철학을 통하여 메타과학의 개념을 도입하게 되었다. 이차대전 후의 심리학은 위기를 맞고 있었다. 응용심리학의 발달과 심리학에 대한 사회적 인정으로 인하여 심리학의 이론적 발전에 대한 요구가 커졌지만, 심리학은 행동주의의 늪에서 정체해 있었다. 이러한 위기를 맞아 이를 극복하는 대안으로 Koch(1951)는 이론심리학적 연구의 필요성을 역설하였다. 그는 부적절하고 단편적인 이론들을 끊임없이 엮어 내는 그러한 연구들을 계속 수행할 것이 아니라, 적절한 이론을 생성해내기 위해서는 이론심리학을 발전시켜야 한다고 주장하였다. 그에 의하면 이론심리학은 본질적으로 다음의 다섯 개의 과제를 지닌다:

1. 과학의 방법론과 논리의 교육: 올바른 이론의 조건들에 대하여 과학철학에서 이미 알려진 바와 심리학자들이 이 조건들에 대하여 알고 있는 바의 사이에는 간격이 있다. 이 간격을 메워야 한다. 또한 심리학이 행동주의 시대에 답습했던 물리과학과 같은 자연과학의 방법론조차도 상당히 불완전하다는 것을 알아야 한다.

2. 대체로 심리학에 고유한 방법론적 또는 토대론적(foundational) 문제들의 분석: 심리학적 예언의 본질은 무엇인가, 인과적 또는 기술적 분석 단위의 최적 특성은 무엇인가, 심리학과 생리학의 관계는 무엇인가, 양적 방법절차의 역할은 무엇인가 등의 메타이론적 물음들에 대한 보다 세밀하고 생산적인 분석이 있어야 한다. 이러한 토대론적 물음들에 대한 명료화가 이루어지지 않은 채 이론을 구성하는 것은 교정되어야 한다. 또한 심리학이 방법론적으로 어떤 수준에 이르렀다는 것과 관련된 성숙 수준과는 상당한 간격이 있다. 그런데 흔히 이 둘을 혼동하고 있는 것이다. 초보적인 제안이나 개념들이 성급히 하나의 도그마가 되고 있다. 이들을 분석하고 교정해야 한다.

3. 시사적이긴 하지만 결함이 있는 이론적 구성의 체계화: 잠재적으로 어떤 통찰을 시사하거나 생산적인 경험적 가설을 지닐 가능성이 있는 이론이 형식적으로 결함이 있을 때에 이러한 이론을 가능한 한 최대한으로 엄밀화, 명료화, 체계화해야 한다. 논리적 이탈, 경험적 내용의 제한성 등의 측면에서의 틈을 메우고, 장점인 측면은 떼어 내어 첨예화시키는 등의 작업이 필요하다.

4. 갈등을 일으키는 이론간의 상호 번역과 변별적 분석: 갈등을 일으키는 이론들에 대한 논리적, 의미론적 분석을 통하여 숨겨졌던 공통점, 서로 동의하는 측면들을 찾아내고, 각 이론들이 서로 다른 양식의 실험적 검증을 시사하는 영역들을 규명하는 것이다.

5. 새 이론의 구성: 위의 2,3,4의 과정들을 통하여 현존하는 이론들 또는 이론체계들이 확장되고, 첨예화되고, 수렴되어 결국 새로운 이론을 구성하게 된다.

Koch에 의하면 아주 작은 범위의 이론이라 할지라도 이러한 이론심리학적 측면들이 잘 분석되고 바로잡아지기 전에는 그러한 이론의 형성을 위한 적절한 조건들이 구현될 수 없다고 할 수 있다. 이러한 과제를 모두 수행한다는 것은 일거에 이루어질 수도, 종료될 수도 없는 것이며, 심리학적 연구를 수행하기 위해서는 계속되어야 할 과업이라고 본다.

한편 Madsen(1987, 1988)은 이론심리학을 메타과학(metascience)의 한 분야이며 심리학 이론들과 심리학 이론-문제들에 대한 메타과학적 탐구라고 정의하고 있다(Theoretical psychology can be defined as the metascientific study of psychological theories and theory-problems). 그는 과학에는 3요소가 있다고 본다. 경험적 연구, 이론적 사고, 철학적 사고가 그것이다. J.S. Mill 등의 19세기 실증주의자들은 경험적 연구와 그에 대한 기술을 과학의 유일한 요소로 간주하였다. 논리실증주의자들은 이에 이론적 사고(설명적 모델과 관련하여 검증가능한 가설들을 생성하는 과정)의 요소를 첨가시켰다. 이차대전 후의 과학철학자들, Kuhn, Lakatos, Polanyi 등은 이에 다시 철학적 사고의 요소를 첨가하였다. 철학적 사고란 Kuhn의 패러다임이나 Popper의 연구프로그램과 같은 철학적 배경 또는 준거들을 산출해 내는 사고이며 이를 메타 수준의 사고라고 할 수 있다. 이 메타 수준은 자료 수준(경험적 연구 수준)과 가설 수준(이론적 사고 수준)을 방향 지우고 인도하는 역할을 하는데 이는 다시 둘로 나누어질 수 있다. 그 하나는 세상에 대한 철학으로 존재론적(형이상학적) 세상-가설과 포괄적 메타모델을 포함한다. 이들은 검증할 수 없는 것들이다. 그리고 다른 하나는 과학철학이다.

이 세 수준 모두에서 개별 과학보다는 과학 일반과 관련된 문제를 다루는 학문들의 집합을 메타과학이라고 한다. 그리고 메타과학의 철학적 수준에 과학철학이 있다. 과학철학은 주로 인식론을 다루지만 과학적 이론과 방법론의 문제도 다룬다. 이러한 연관에서 과학적 이론이 어떻게 구성되어야 하는가, 과학적 방법이 어떻게 사용되어야 하는가에 대한 처방적 규칙 또는 기준을 제시해 준다. 메타과학의 이론적 수준의 분야가 과학이론(Wissenschaftstheorie; theory of science; metatheory)이다. 이러한 과학이론 또는 메타이론은 과학철학의 일부로도 생각되지만, 그로부터 구별되어질 수 있다. 과학철학이 주로 처방적이라면 과학이론은 주로 검증가능한 이론들에 대한 것이다. 즉 메타이론 또는 과학이론이란 과학철학에 근거하여 형성된 '과학적 방법과 과학적 이론에 대한 이론'인 것이다. 이러한 메타이론은 과학학(science of science)의 학문들에 의해 경험적으로 검증될 수 있다. 메타과학의 경험적 수준 또는 자료 수준에는 여러 학문들이 소속된다. 과학사, 과학사회학, 과학심리학, 과학이론비교학 등이 이 수준의 학문들이다. 메타과학이 과학에 대해 이러한 세 개의 수준에서의 탐구라면, 이론심리학은 이 세 개의 수준에서 과학으로서의 심리학 이론과 방법론에 대하여 분석하는 메타이론적 분야인 것이다.

그러나 이론심리학을 메타과학적 관점에서 정의하는 것에 반대하는 입장도 있다. Scheerer(1993)에 의하면 메타이론적 관점은 이론심리학과 실험심리학을 분리

시키는 결과를 가져온다고 본다. 이론심리학은 심리학을 벗어난 초-이론, 메타 과학으로서 있는 것이 아니라, 심리학 내의 하나이며 실험심리학과 동일한 연구주제를 가지나 다른 접근을 하는 것이다. 이론심리학은 그 자체가 경험적 자료나 관찰을 생산하거나 수집하는 것이 아니다. 이론심리학은 다른 심리학 분야나 다른 학문에서 제공하는 경험적 증거에 기초하여 심리학의 지식을 더 발전시키는 것에 그 목표를 둔다고 보는 것이다. 이론심리학의 과제는 심리학 지식의 체계화와 해석인 것이다. 경험적 규칙성이나 지엽적 이론을 확립하는 것은 이론심리학의 영역에 속하지 않는다. 경험적 규칙성이나 지엽적 법칙을 벗어나서 심리학의 여러 영역에 적용될 수 있는 보편적 법칙에 관심을 가질 때에 이론심리학이 관여되는 것이다. 그렇다고 하여 철학적 수준에서 메타과학적 접근을 해야 하는 것은 아니라고 본다. Hyland(1981)도 이론심리학의 본령이 이론 구성과 이론 검증이라고 보며 메타이론적 측면보다는 이론 구성적 측면에 더 강조를 두고 있다.

그러나 Rappard(1993)는 이론심리학이 Scheerer가 주장하는 이론 구성의 측면뿐만 아니라 Madsen이 주장하는 메타이론적 측면도 지니고 있다고 주장한다. 이론물리학이, 이론생물학이 이론 구성뿐만 아니라 메타이론적, 즉 철학적 수준을 지니고 있듯이 이론심리학도 메타이론적, 철학적 수준을 지니고 있어야 한다고 본다. ‘심리학이 철학으로부터 분리되어 독립해 있다고 생각하는 심리학자가 있다면, 미안하지만 그들은 잘못 생각하고 있는 것이다. 그들은 두 가지 이유에서 잘못 생각하고 있는 것이다. 첫째는 단적으로 그것이 참이 아니라는 것이며, 둘째는 더 중요한 이유로, 철학으로부터 떨어져 나와야 할 이유가 없는 것이기 때문이다. 물리학도 철학을 자신의 학문 영역에 용인하는 것을 수치스럽게 생각하지 않는 데..’(Rappard, 1993; 76 쪽). 메타심리학은 심리학에 직접적 연관이 되어 있는 것이다. Scheerer 등이 비판했듯이 이론심리학의 메타심리학적 측면이 심리학과는 동떨어진 정적 수준의 분석으로 있는 것도 아니고, 별도의 과학이론으로 있는 것도 아니다. 그리고 이론심리학의 메타심리학적 측면, 즉 철학적 측면은 과학적 심리학의 주 과제인 경험적 연구를 통한 이론의 구성과 독립적으로 있는 것이 아니다. 이론심리학은 철학적 작업일 뿐만 아니라 실험적 연구의 측면을 지니고 있다. 즉 이론심리학의 메타심리학적 측면은 단순한 추상적 철학적 작업이 아니라 이론 구성과 이론 검증이라는 경험적 작업과 밀접히 연결되어 있는 것이다. 경험적 연구를 통한 이론의 구성이라는 한 끝과 메타심리학이라는 다른 한 끝으로 이루어진 하나의 차원 상에서의 이론적 추구가 이론심리학이다.

이와 같이 이론 구성과 메타이론의 측면을 이분법적으로 나눌 수는 없으나 편의상 그 강조점에 따라 이론심리학적 연구 주제들을 양분하여 열거해 보면 다음과 같다. 먼저 이론 구성과 검증의 측면을 강조하는 이론심리학적 연구들은(Hyland, 1981) 이론의 본질, 이론의 형태와 구성내용, 이론을 구성하는 가설적 구조개념과 매개변인이, 가설적 구조개념과 설명의 관계, 이론의 검증 방법, 이론 검증의 준거와 새로운 이론의 구성 과정, 이론 검증에서의 통계적 추론의 본질과 그것이 근거해야 하는 논리와 준거, 가설에 대한 결정 원리 등의 문제를 다룬다.

메타이론적 측면을 강조하는 입장에서는 이론심리학은 앞서 기술한 바와 같이 Koch가 제시한 연구 주제(과제)와 더불어 다음과 같은 주제와 관련된 연구들을 진

행한다(Stam, 1991): 한 영역이상의 주제들을 통합하는 연구, 심리학의 토대론적 문제를 다루는 연구(철학적, 방법론적, 인류학적, 여성학적, 역사적 등 어떤 관점에서건), 심리학적 지식과 심리학자들의 지식의 본질을 고찰하여 규명하고 또 심리학자들의 일상적 연구 수행의 본질을 규명하는 연구, 심리학과 다른 인간학들과의 관계를 밝혀 주는 연구, 심리학의 경험적 사회적 연구, 심리학의 정치적(이념적), 제도적 맥락을 다루는 연구 등이다. 또한 ‘심리학의 철학’(마콜리스, 1990)에서 다루는 문제들인 심신론의 문제, 심적 상태의 인과 효능성(causal efficacy) 문제, 인간과 동물의 인지 능력의 차이 문제, 기계에 의한 지능의 시뮬레이션 문제, 인간의 성숙과 발달의 본질의 문제, 언어 능력의 본질 문제, 사고, 지각, 기억 등의 정신물리적 과정의 문제 등도 다룬다.

14.3. 문제의 제기

Madsen이 과학에는 경험적 연구, 이론적 사고, 철학적 사고의 세 수준이 있다고 하였는데 반하여, 심리학에서는 행동주의 심리학이래 일반적으로 과학이라는 것 또는 과학적 방법론이라는 것을 경험적 타당화 측면만을 강조하여 생각해 왔다. 인지심리학이 대두되면서 이론적 요소의 중요성이 부각되었지만, 과학적 활동에서의 인지 행위와 지식의 체계화 행위에 대한 메타이론적 분석은 충분히 이루어지지 않았다. 따라서 과학으로서의 심리학의 개념적 기초를 분석하는 메타수준의 분석을 통해 심리학에서의 과학적 방법론의 재개념화를 시도하고 이에서 더 나아가 인식론과 방법론의 과학철학적 논의가 심리학에 기초해야 한다는 의견들이 제시되었고, 이러한 의견들은 최근에 인지과학과 관련하여 다시 거론되었고 이론심리학이 하나의 독립적 연구 영역으로서 자립함과 더불어 주목을 받게 되었다.

이론심리학의 대두와 인지과학의 개념적 기초를 탐색하려는 시도들에서 비롯된 메타 수준의 분석을 통해 드러난 것은, 첫째로 심리학내에서 경험적 검증 방법 중심의 과학이론 또는 과학적 방법론이 너무 편협하게 개념화되어 있다는 점이다. 과학적 방법을 논할 때에는 항상 이론의 생성과 발전의 측면과 메타 수준, 즉 개념적 기초 수준의 측면을 경험적 타당화와 함께 논해야 한다(Toulmin, 1984; Madsen, 1988). 그러나 심리학의 기초로 도입된 초기 논리실증주의자들의 통념적 관점(‘Received View’; Suppe, 1977)의 과학관은 이러한 측면들을 무시하고 있다.

둘째는 경험적 측면과 더불어 이론적, 철학적 측면을 함께 고려해 보았을 때 심리학 내에서의 전통적(통념적) 과학관과 방법론 이론은 그것을 구성하고 있는 기본 개념적 요소들의 대부분이 체계적 분석이 이루어지지 않거나 검증되지 않은 수많은 전제와 가정들에 기초하고 있다는 것이다(이정모, 1988c, 1989).

셋째는 이와 관련하여 과학의 이론, 또는 과학적 방법론이 철학자들의 이성적 분석에 의해 처방적 규칙 또는 규범으로써 제시될 수는 없다는 것이다. 과학이론이나 과학적 방법론도 하나의 지식체계인데 실제로 과학활동을 수행하는 인간의 현실적 인지 행위 특성을 경험적으로 분석하지 않은 채, 철학자들의 이성적 분석에 의해서만 제시된 과학이론은 그 타당성이 의심된다는 것이다.

넷째는 이러한 측면을 고려해 볼 때, 과학에서의 인식론이 더 이상 철학만의

독자적 영역이 아니라 인지심리학을 중심으로 하는 인지과학의 문제이기도 하다는 것이다. 즉, 경험적 인지심리학이 인식론을 대체하거나(Quine, 1969; 김영남, 1994), 인식론이 인지심리학 내지는 인지과학 연구에 흡수되어야 하거나(Kornblith, 1986), 아니면 적어도 상당한 부분이 인지심리학에 포함되어야 한다는(Corlett, 1991; Goldman, 1985, 1986) 것이다. 따라서 인식론에 기초한 과학이론 연구가 인지심리학 또는 인지과학의 연구 영역이 되어야 하며 "과학의 인지심리학" 또는 "과학의 인지과학"이라는 새로운 연구영역이 연계되어 발전되어야 한다는 것이다(Giere, 1988).

끝으로, 인식론과 떼어놓을 수 없는 그러나 마찬가지로 중요한 문제인 이성의 합리성의 문제에 대하여 인지과학적 연구는 회의를 제기한다. 전통적인 데칼트적 인식론은 서구의 합리론에 기초해 있다. 합리론에서는 인간 이성의 합리성을 전제로 한다. 따라서 데칼트적 인식론에 기초한 전통적 과학관은 인간 이성의 합리성을 전제한 위에서 출발한다고 할 수 있다. 과학적 지식과 과학적 행위의 타당성, 정당성을 인정하기 위해서는 과학이라는 체계가 합리적임을 가정해야 하고, 이러한 합리성은 과학 자체에서 나온다기보다는 대상을 인식하고 자연의 법칙을 추론하는 과학적 행위를 통하여 과학적 지식을 형성하는 과학자의 理性에서 비롯된다. 과학의 합리성은 기본적으로 인간 理性의 합리성에서 나오는 것이다. 인간 이성의 합리성을 가정할 수 없다면 과학의 합리성은 재구성되어야 하는 것이다. 전통적 과학관에서는 인간 이성의 합리성을 당연시하였고, 따라서 과학의 합리성에 대한 믿음을 지니고 있었다. 그런데 이러한 당연시함과 믿음이 최근의 인지심리학적 연구 결과들에 의하여 그 기초가 흔들리게 되었다. 과연 인간 이성이 합리적인가에 대한 심각한 재성찰이 요구되게 된 것이다.

지금까지 논의한 메타이론적 분석 작업을 이하에서는 다음과 같은 순으로 논하고자 한다: 먼저 과학적 연구의 일반적 전제와 가정들이 무엇인가를 경험적 자료와 이론의 관계에 초점을 두어 개관하고; 다음에 전통적 과학관의 특성과 문제점을 논하고; 인지심리학적 연구가 과학이론의 인식론적 가정과, 합리성 가정, 설명이론적 가정에 주는 시사를 요약하고; 다음으로 포스트모더니즘이 전통적 과학관에 어떠한 비판과 대안을 제시하고 있는가를 논하고; 그리고 끝으로 이러한 논의에 바탕을 두고 심리학에서 적용하고 있는 전통적 과학이론을 어떻게 수정해야 할 것인가를 논의할 것이다.

4. 심리학의 전통적 과학이론³⁾의 특성과 문제점

3). '전통적' 과학이론이라는 용어가 여기에서는 심리학이 철학으로부터 20세기 초에 도입하여 계속 적용하여 온 '통념적 과학관(Received View)'(Suppe, 1977)을, 즉 초기 논리실증주의적 과학관을 지칭하는 것이지, 일반적으로 현재의 철학에서 사용하는 포괄적 의미의 전통적 과학이론을 지칭하는 것은 아니다. 철학에서는 이미 이러한 초기 논리실증주의적 철학관이 비판되고 개선되어 새로운 전통적 과학이론이 형성되었으나, 심리학에서는 아직도 이러한 초기 논리실증주의적 과학이론을 전통적, 통념적 과학관으로 수용하고 있는 것이다.

14.4. 심리학의 전통적 과학이론의 특성

심리학에서의 과학이론은 행동주의 심리학과 초기 논리실증주의로 대표되는 통념적 과학관에 기초하고 이를 다소 수정한 형태의 과학이론이다. 흔히 경험주의 또는 객관주의라고도 명칭이 붙여지는데 이 과학이론은 심리학에서 그 틀을 확립 시킨 행동주의 심리학이 쇠퇴해 가고 있는 이 시점에서조차 인지 심리학을 비롯한 심리학 여러 분야에 걸쳐 아직도 심리학 연구의 일반적 규범적 틀로서 인정되고 있다. 이러한 과학관이 지니는 특성들을 개념적 수준에서 열거해 보면 다음과 같다.

먼저 전통적 과학이론은 데카르트적 존재론과 인식론을 지닌다. 데카르트적 존재론은 본질적으로 자연현상과 이것을 경험, 인식하는 주체로서의 인간을 二分法的으로 구분한다. 즉, 인식 경험의 주체와 객체가 별개의 실체들로서 분리된다. 이러한 존재론이 의미하는 바는 자연현상내의 대상들을 인간이 독립적으로 객관적으로 경험하여 인식할 수 있음을 의미한다. 전통적인 과학적 방법론에서 데카르트적 인식론은 이러한 존재론 위에서 원리론(토대론; foundationalism), 객관주의, 또는 경험주의로 불리는 인식론으로 나타났다. 이 입장에 따르면 절대적이며 자명한 진리가 존재하며, 합리적 과학적 방법을 통해 이러한 진리가 지식으로 획득될 수 있다고 본다. 동시에 모든 지식은 감각적 경험요소로부터 주어지며 따라서 어떤 지식이 참이기 위해서는 그 내용을 감각 경험 요소로 환원시킬 수 있어야 된다고 본다. 동시에 모든 지식들은 독립적 낱개 지식 요소들로 분해 가능하며, 어떤 종합적 지식은 그 부분 요소들의 합성에 의해 구성 가능하다고 본다. 또한 인간의 경험은 객관성이 있고 신뢰할 수 있다고 본다. 이 입장에 따르면, 경험의 내용은 심적 내용인 지식으로 표상되며, 지식을 구성하는 인간의 마음은 자연을 거울처럼 반영하여('mirror of nature') 표상하는 수동적 실체이다. 경험적 자료는 그것을 형성하는 마음과는 독립적인 실체로 존재하며 따라서 이 객관적 경험적 자료가 인지자인 인간의 마음의 특성에 관계없이 획득 가능하다는 것이다. 또한 이렇게 획득된 지식은 間主觀性이 있고 감각적 경험에 근거하고 있기에 그 객관성이 보장되며 이를 논리적 규칙에 의해 일반화하기에 과학적 지식의 정당성이 주어진다라는 것이다.

전통적 과학관은 또한 자연의 모든 현상이 기계적 결정론적 인과론에 의해 설명될 수 있다고 본다. 앞서 논한 바와 같이 아리스토텔레스는 현상을 설명할 수 있는 네 개의 인과 유형을 제시한 바 있다. 이러한 인과 유형 중에서 전통적 과학이론은 기계적 법칙의 원인에 해당하는 動因을 取하여 이를 중심으로 자연현상을 설명하려는 것이다. 심적 현상과 같은 경우에는 목적인에 의해서 현상을 설명해야 하고 또 설명될 수도 있음을 배제한 것이다.

다음에 전통적 관점은 언어적 개념의 의미가 경험자와는 독립적으로 객관적으로 존재하며 또 부여될 수 있다는 것과, 의미란 경험요소에 의해 생성된다는 것을 주장한다. 즉 직접적 또는 간주관적으로 감각 경험할 수 있는 대상과의 연결에 의해 언어의 객관적 의미가 주어진다고 본다. 따라서 언어적 의미란 상황 맥락과는 독립적으로 주어질 수 있으며 사회적 同意에 의해서가 아닌 개인 내적으로 충분한

언어적 의미가 존재할 수 있음을 주장한다.

다음으로 좁은 의미의 방법론에 대하여는, 과학에서 어떠한 방법론을 택해야 할 것인가는 이성적 분석과 추론에 의해 그 규범적 규칙이 주어진다고 보고, 가치와 이념과 독립된 논리적이며 객관적이며 합리적인 단일한 규범적, 과학적 방법론이 존재하며 이러한 방법론에 의해 지식을 정당화하고 체계화하여 참 지식을 축적하는 합리성이 과학에 내재한다고 본다. 이러한 방법론은 모든 자연현상의 연구에 적용될 수 있기에 연구 대상이나 학문 분야 모두에 공통적인 통일된 과학적 방법론(unity of science)이 존재한다고 본다. 물리학의 방법론을 과학적 연구 방법의 전형으로 보고, 이 방법론을 모든 학문 분야에서 적용해야 한다고 본다. 따라서 심리학에서도 심리현상 자체의 독특성이 있다고 볼 수 없고 다른 물리 현상에서와 마찬가지로 기계적 인과론에 의해 심적 사건이 일어나기 때문에, 다른 학문과 별개의 방법론을 적용할 당위성이 없으며 물리과학의 경험적 방법론을 심리현상의 연구에도 그대로 적용해야 한다고 본다.

한편, 이론과 경험적 자료에 대해서는 전통적 과학관은 이들을 이분법적으로 구분할 수 있다고 본다. 자료는 경험적이고 일차적이며, 이론이나 개념으로부터 독립된 순수한 경험적 자료라는 것이 존재하며, 이론은 이차적이며 종국적으로 경험적 자료의 조직화에 의거한 용어로 환원되어야 할 것으로 본다. 따라서 과학의 과제는 본질적으로 경험적 자료의 획득과 조직화에 있지 이론의 발전에 있지 않다고 본다. 따라서 자료의 객관적 記述이 과학에서 주가 되어야 하고, 이론에 의한 說明은 배격되거나 가능한 한 회피되어야 한다고 본다.

14.5. 심리학의 전통적 과학이론의 문제점

이러한 통념적 전통적 과학이론의 전제와 가정들 그리고 실제의 과학적 활동의 수행 등에는 여러 가지 문제점들이 있다. 이러한 문제점 중에 가장 큰 문제는 모든 과학적 지식이 관찰에서 출발한다는 원리주의적 인식론과 관찰과 이론의 구별 및 귀납적 추론이 과학적 이론의 타당성을 정당화 해준다는 귀납적 추리의 문제이다.

과학은 순수한 경험적 관찰에 의해 시작되고 순수한 경험적 관찰이 과학적 지식의 확고한 근거를 제시한다는 입장은 너무나 단순화된 인식론이었음이 드러났다. 이러한 문제점은 철학자들에 의해 지적되었다. 과학철학자 Duhem, Quine, Kuhn, Toulmin 및 Hanson 등은 경험적 관찰은 이론 의존적(theory-laden)임을 지적하였다. 그들에 의하면, 관찰과 이론은 이분법적으로 無관계적 실체들로 나눌 수 없다. 첫째로 모든 관찰은 수많은 관찰 가능한 후보 대상 가운데 특정 대상을 선택함을 전제로 한다. 이 선택이란 그 대상이 과학자가 검증하려는 가설 또는 이론에 유관하고 적절하다는 판단 위에서 가능하다. 그런데 이러한 판단을 내릴 수 있는 정형화된 객관적 준거란 없다. 관찰하려는 과학자 및 그가 속한 과학자 공동체가 지닌 지식체계, 신념, 이론, 관습 등에 의해 이 준거가 결정되고 그에 따라 관찰대상이 선택된다. 다음으로 관찰대상이 선택되었다 하더라도 실제 관찰을 실시함에 앞서서 그 대상과 그 대상이 아닌 것을 구분하지 않으면 안된다. 이는 범주

화의 문제이며 범주화란 Wittgenstein이나 Rosch(1973)의 주장처럼 흑백 논리적인 이분법적 분류가 가능한 것이 아니며(예: 친족 유사성), 많은 개념들에 있어서 범주화를 위한 객관적인 정의적 기준이 결여된 경우가 대부분이다. 따라서 관찰대상을 범주화하기 위해서 관찰자 또는 관찰자가 속하는 사회의 이론 또는 신념이 개입되기 마련이다.

또한 관찰을 근거로 이론에 대한 검증을 하려 할 때 그 관찰은 하나의 언명으로 진술되어야 하며 언명이란 필연적으로 어떤 이론의 언어로 진술되게 마련이며 거기에는 앞서 3.3절에서 고찰하였듯이 잘 규정되지 않은 수많은 가정과 전제가 내포되게 된다. 통념적 과학관을 주장하는 이들은 관찰과 이론을 명백히 분리할 수 있다는 전제 위에서 출발했으나 그것이 지나치게 단순화된 개념화이었음이 앞서 기술한 과학의 전제와 가정들의 논의에서 드러났다. 모든 관찰 언명에는 이론이 전제되어 있고 이론적 틀, 그리고 여러 내포된 가정들과 전제들이 관찰되어질 바와 실험 내용을 규정하게 된다. 따라서 전제된 이론이 오류를 지니고 있었다면 관찰 내지는 관찰 언명이 오류를 지니게 된다. 동시에 관찰을 근거로 특정 이론의 타당성을 검증한다고 하지만 특정 이론 이외의 명시되거나 명시되지 않은 여러 부가적 가정들이 연구자가 수행한 관찰과 자료 분석 및 일반화 과정 속에 전제되어 있기에 그 검증이란 그 특정 이론의 순수한 검증이기 어렵다.

또한 특정 이론의 타당성을 더 확고히 입증하기 위해서 더 광범한 관찰을 획득하면 된다지만, 하나의 관찰 언명의 타당성을 확인하기 위해서는 다른 관찰 언명과 이론적 일반화에 의존할 수밖에 없으며, 따라서 이론에 대한 더 확고한 타당성의 입증이란 더 광범한 이론적 지지를 필요로 하게 된다. 요약하여 말하면, 순수한 경험적 관찰이란 없으며, 모든 경험이 과학자의 이론적 틀과 상호작용하여 이루어진다는 것이며, 설사 경험적 관찰이 순수하더라도 그것을 사실로 표기하기 위해서는 언명으로 진술되어야 하는데 이는 언어로 표현되는 것이며 언어적 표현은 진술자의 주관적 이론적, 개념적 지식과 의도와 목표에 의존하게 마련인 것이다. 결론적으로, 경험적 관찰과 이론을 상호 독립적인 것이며, 이론은 오류를 범할 수 있어도, 관찰은 오류일 수 없기에 과학적 지식은 경험적 관찰에 의해 그 확실성을 부여받을 수 있다고 생각한 논리실증주의를 비롯한 '과학의 통념관'은 관찰과 이론이 상호의존적이란 면과 관찰도 可謬的임을 고려하지 못한 잘못된 접근이라고 할 수 있다.

이와 관련하여 이론가의 딜레마란 문제가 제기된다. 통념적 과학이론에 의하면 모든 이론적 언명의 내용은 경험적 요소로 환언될 수 있어야 한다. 경험적 관찰에 기초하지 않은 개념적 요소들을 이론적 언명에 도입해서는 안된다. 이러한 물리주의, 환원주의적 원칙은 결국 이론, 설명, 과학적 지식을 쓸모없는 것으로 만드는 모순에 도달하게 한다. 왜냐하면 모든 것을 경험적 관찰 요소로 환원시킬 수 있는 이론적 언명이란 실상 경험적 자료의 나열 이외의 아무런 부가적 의미도 제시해줄 수 없게 되고 따라서 과학적 작업의 본질인 설명이란 아무런 의미를 지니지 못하게 되기 때문이다. 전통적 과학이론은 이러한 딜레마를 내포하고 있는 것이다.

다음으로 귀납적 정당화의 문제이다. 통념관은 과학적 이론이 귀납적 추론을

통해 정당화가 되며 확실성을(적어도 개연적 확실성이라도) 부여받는다고 주장하였다. 그러나 귀납적 추론의 문제점이 Hume 이래 여러 학자들에 의하여 명백히 제기되었다. 아무리 전제가 참이며, 시점 t에서 관찰된 사례 n에 따른 결론이 참이더라도 시점 t+1에서 관찰된 결과는 거짓일 수 있다. 설사 확률적으로 귀납적 추론을 한다 하더라도 N번의 관찰에 의해 어떤 사건에 대한 특정 이론을 지지하는 사례 k를 얻어 이를 k/N 의 확률로 표현하려 하지만 사실 그 사건의 참 확률은(이 이론이 참이 아닐 경우에는) 사례수가 무한히 커질 경우에 $p=(k/\infty)$ 로 결국 0에 가까워진다고 볼 수 있어 무의미하게 된다. 경험적으로 이론을 지지하는 사례를 "다양한 상황"아래서 "충분히 많은 관찰"을 통하여 획득하였다 하더라도 그 확률은 별 의의가(절대적으로 판단하여) 없으며, 또한 "다양한"과 "충분히 많은"이 "얼마나 다양해야", "얼마나 많아야" 충분히 다양하고 많은가에 대한 기준이 설정되어 있지 않기에 순환론에 빠지기 쉽다.

이러한 귀납적 추론의 정당화의 문제점을 해결하기 위해서, 우리는 정당화의 문제를 위와 같이 확률론으로 바꾸어 볼 수도 있고 귀납은 논리적으로나 경험적으로 정당화될 수 없다는 회의론을 받아들일 수도 있고, 주어진 경험적 증거를 근거로 미래로 투사(projection)하는 것으로 재개념화 할 수도 있다. 또한 귀납추론이 정당화될 수 있고 이를 증명할 수 있다는 논지도 전개할 수 있다. 다른 한 방안은 과학이 귀납적 추론에 근거하지 않음을 주장하여 해결책을 모색할 수도 있다. 그러나 귀납적 정당화의 문제는 아직 해결되지 않은 과학철학자들의 딜레마들 중의 하나이다.

지금까지의 논의를 종합해 본다면 그 동안에 심리학이 바탕을 두어 온 통념적-전통적 과학관이 문제가 있음을 인정하지 않을 수 없다. 심리학 자체의 본질적인 문제도 있었겠지만 그보다는 과학적 심리학을 표방하며 도입한 과학의 틀 자체에 더 큰 문제가 있다고 하겠다. 초기 논리실증주의자들이 제시한 과학관을 비판 없이, 그리고 세부적 전제와 가정들에 대한 분석 없이 받아 들였다는 데에 문제가 있다. 더구나 그러한 과학이론에 대해 과학철학에서는 이미 심각한 비판들이 제기되어 대안들이 제시되었고 또 심리학이 모방하려는 물리학에서조차도 이미 버려진 그러한 과학이론을 그대로 받아들였던 것이고, 따라서 그러한 과학관에 기초한 심리학적 연구에 문제가 많음이 드러난 것이다. 그러나 기존의 심리학적 연구들의 대부분은 이러한 기초개념들과 기본 가정들과 전제들을 무시한 채 또는 엄밀한 분석을 가하지 않은 채, 통념적 과학이론의 원칙에 따라서, 관찰된 자료를 기계적으로 분석한 결과와 숫자만을 근거로 자신의 이론을 단언적으로 지지하는 후견긍정(後件肯定 또는 確認偏向; confirmation bias)의 논리적 오류를 범하고 있다. 즉 자신의 이론을 지지하는 결과만을 가지고 - 반증하는 사례와 대안적 이론에 대한 충분한 고려 없이 - 자신의 이론의 타당성을 검증(test)하려는 확인 편향의 오류를 범하는 것이다.

그런데 통념적 과학이론에 대한 위와 같은 비판적 논의는 아직 철학자들의 사변적 논의에 지나지 않는다고 볼 수 있다. 전통적 과학관이 그렇게도 강조하였고 확실한 것으로 간주하였던 경험적 자료에 의해, 경험적 증거에 의해 논증된 것은 아니었다. 그런데 통념적 과학이론을, 바로 그 과학이론의 논리를 빌어, 경험적 증

거를 가지고 결정적 타격을 제시한 연구들이 있다. 그것이 바로 인지심리학적 연구 결과들이 과학이론에 주는 의의이다.

14.6. 심리학적 연구가 과학이론에 주는 의의

전통적 과학이론에서는 철학자가 과학의 사제가 되어 과학 밖에서 과학이 어떠해야 한다는 규범을 처방적으로 제시하였었다. 그런데 과학적 행위의 본질은 지식의 체계화라는 인지적 행위이다. 따라서 인지 행위를 연구 주제로 삼는 심리학, 특히 인지심리학과 인지사회심리학이 과학적 행위, 지식의 체계화, 과학적 지식의 정당화에 대해 그 인식론적 바탕을, 경험적 증거에 근거하여 분석하며, 비판하고 논의할 수 있다.

메타이론적으로도 인지심리학과 인지사회심리학은 그 접근 자체가 감각 경험적으로 직접 관찰할 수 없는 인지 현상을 다룬다는 점에서, 심적 현상을 하나의 신경생리적 수준으로 환원시켜 설명하려는 것이 아니라 그러한 수준의 설명도 인정하나, 상위 수준의 설명의 필요성과 당위성도 인정하는 多元的 설명 수준을 취한다는 점에서, 그리고 전통적 경험주의적 실험검증적 방법뿐만 아니라 합리적(rational) 방법과 경험적(empirical) 방법을 결합한 컴퓨터 시뮬레이션 방법, 담화 분석 등과 같은 합리적 접근의 방법을 사용한다는 점에서 이미 전통적 과학이론에서 벗어나는 접근을 하고 있으며, 전통적 과학이론이 재구성되어야 할 필요성을 제기하였다.

인지주의 심리학은 전통적 과학이론을 대표하는 행동주의 심리학의 부적절성을 지적하며 대두되었다. 따라서 전통적 과학이론의 기본 가정들의 일부를 거부한다. 원리론(토대론; foundationalism)적 인식론 즉, 감각주의적 인식론과 수동적 거울로서의 마음觀, 단일 수준적 기술 또는 단일 수준적 설명 접근, 자료와 이론의 독립성 등의 전통적 과학관의 가정들을 인지주의 심리학은 메타이론적 측면에서 반대한다. 신칸트학파적 인식론을 배경으로 한 인지심리학은 감각 경험요소로 환원시킬 수 없는 선형적, 경험적 지식을 인정하며, 각종 경험의 내용은 자연의 수동적 반영체로서의 마음이 아닌 능동적이고 활동적 구성(active construction)으로서의 마음이 이루어 내는 것이며, 모든 현상에 단일 설명 수준의 분석 접근을 시도할 것이 아니라 현상의 복잡성 및 질적 수준에 따라 다른 수준의 설명 접근이 적용되어야 할 것이며, 경험적 자료가 이론에 의존적이며 이론이 경험적 자료와 별개의 기능과 중요성을 지니고 있음을 인정한다. 또한 컴퓨터 유추의 도입은 어떠한 개념의 의미나 현상의 설명이 감각적 요소에 의해 주어진다고 하기보다 은유적, 개념적 틀에 의해 주어질 수 있음을 보여주었다.

더우기 인지사회심리학은 인간의 마음이 사회적 산물이어서 사고를 비롯한 인간의 심적 활동과 외적 행동이 사회적으로 구성, 제약, 결정되는 것임을 설득력있게 제기하였다(Greenwood, 1989; Resnick, Levine, & Teasley, 1991; Harre, 1993). 우리의 심리적 실재가 그리고 그 의미가 사회와 문화에 의해 구성되며 이러한 사회 문화적 요인에 의해 제약된 언어에 의해 드러내어지는 것임을 제시한 것이다.

그러나 이러한 인지주의 심리학의 틀 자체의 메타이론적 의의보다도 더 중요한

것은 인지주의 심리학 연구의 경험적 연구가 전통적 인식론, 합리성觀, 설명이론에 주는 의의이다. 인지주의적 심리학의 경험적 연구를 통해 드러난 인식론과 합리성觀, 설명이론에 대한 시사점을 살펴보면 다음과 같다.

14.6.1. 전통적 인식론의 문제

먼저 외적 자극의 지각 과정에 대한 인지심리학적 연구들은 착시 현상이나 일상생활에서의 지각의 오류 등의 현상에 대한 경험적 연구를 통해, 인간의 지각 내용이 구성(construct)된다는 것, 지각자의 지식과 동기 등의 요인에 영향을 받으며 추론과정이 개입된다는 것을 보였다. 특히 형태지각 연구들은 전통적 과학관에서 외적 자극의 단순한 복사적 인식으로 보았던 형태지각 과정도 복잡한 여러 단계 과정들의 복합이며, 대상에 일대일로 대응되는 정확한 표상은 찾기 곤란하며, 동일한 범주에 속한 자극들의 공통적 속성들이 수리적으로 계산되어 평균화되어 추상화된 표상이 형태지각에 관여되는 표상의 특징임을 보였다. 지각과정에 대한 이러한 연구들은 감각적 경험 자료의 내용이 물리적 대상의 단순한 일대일적 대응 복사 표상이 아님을 보였고 이는 감각주의적, 토대론적 인식론에 기초한 과학관에 심각한 의문을 던지는 것이었다.

기억 과정의 연구들을 개괄해 보면, 전통적 과학이론 또는 과학적 방법론이 상정했던 바, 즉 자극 자체를 그대로 충실히 입력-수용하는 것이 인간 기억이라는 기억觀, 또는 단순히 밀랍과 같은 기억 매체에 감각적 인상을 刻印하여 기억흔적을 남기거나 사진 복사와 같은 기억 흔적을 상정하는 觀은 너무 단순했음이 드러난다. 수많은 단계의 처리과정을 거쳐 몇 단계의 계산, 추상화, 삭제, 재구성 등의 과정이 포함되며, 개인의 지식의 요소가 깊숙이 상당히 넓은 범위로 작용하고 있음이 드러난다. 처리 깊이(depth of processing)에 따라서 기억하는 내용이 달라진다는 것, 자극 정보에 대한 정교화(elaboration) 과정이 항상 개입되고 여기서 개인의 지식이 더욱 개입된다는 점 등은 기억이 본질적으로 構成的임을, 즉 자극을 받아들여 부호화 하여 저장할 때도 또 인출하여 낼 때도 자신의 지식, 태도 등을 적용하여 구성하는 것임을 보여준 것이다. 기억이 구성적 과정이라면 감각자료의 확실성, 신뢰성이나 자명한 절대적 진리의 가능성 또는 순수한 객관적 추론의 가능성이 무너지게 되는 것이다.

언어에 관한 인지심리학적 연구는 전통적 과학관이 제시한 인식론의 단순성을 보여주는 또 다른 예이다. 전통적 관점은 언어 의미의 이해를 단순히 정의적으로 규정된 낱개 개념들의 의미를 종합하는 것으로 간주하였고 따라서 언어적 또는 명제적 형태로 남아 있는 지식은 정의적이며, 객관적 의미를 그대로 지니고 있으며, 감각경험적 요소에 기초한 개념인 한 間主觀적으로 일정한 의미를 지닌다고 보았다. 그러나 인지심리학적 연구는 언어적 의미의 이해가 본질적으로 기억과 마찬가지로 구성에 의하여 각종의 지식을 동원한 추론과 해석의 결과라는 것을 보여주었다. 언어이해가 글 자체의 단어나 문장들의 외현적 의미 내용에 의해 일대일로 대응되는 복합적 의미표상의 형성이 아니라 주어진 바의 명시적 의미를 넘어서며(going beyond the given), 상황맥락적 정보에 대한 심리적 의미모형(mental models)이 형성된 위에서 각종 추론을 통해 점진적으로 세련화시킨 해석된 표상

내용이며, 그것의 의미는 사회적, 화용적 맥락에 의하여 비로소 의미를 지니는 것이 드러났다.

이러한 연구 결과들은 과학적 연구에서 <1>순수한 경험적 자료의 획득과정, <2> 경험적 자료가 언어적으로 이론화되는 과정과, <3>언어화된 이론의 의미 소통 과정과, <4>지식으로 체계화되는 과정들 각각에서 전통적으로 전제하였던 경험적 자료의 객관적 순수성, 언어적 의미의 객관성, 합리성, 독립성, 불변성 등에 대한 상정과, 명제들의 순수한 외현적 의미가 자동적으로 이해되어 표상이 형성된다는 전제적, 가정적 상정이 잘못된 것임을 드러내 보였다.

지각, 기억, 언어 등의 연구들이 전통적 과학이론과 인식론이 전개하였던 각각 경험 자료의 신뢰성과 이에 기초한 언어적 명제 또는 개념적 표현의 의미의 확실성에 대한 의문을 제기하였다면, 사고과정에 대한 심리학적 연구들은 理性의 합리성과 논리적 추리의 규칙성, 지식의 정당화 추론의 자동성 및 합리성에 대한 전통적인 믿음을 뒤흔들어 놓았다

14.6.2. 理性의 合理性에 대한 문제

전통적 과학이론이 근간으로 삼았던 인간 이성의 합리성, 과학의 합리성에 대해서도 인지심리학적 연구 결과들은 의문을 제기하였다. 전통적 철학에서, 그리고 논리학에서는, 인간의 이성이 합리적이라는 전제 위에서 인식론을 전개하였고 또 사고의 논리 규칙들을 도출하였고 과학의 합리성을 전개하였다.

이러한 합리성 관점이 인지과학의 발전에 따라 심각하게 도전을 받기 시작했다. 인지과학적 연구, 특히 인지심리학적 연구들은, "감정의 개입 때문에 인간 이성이 비합리적이 될 수는 있으나 이성, 그 자체는 합리적이다" 라는 통념에 대해 의문을 제기하였다. 감정의 개입 때문이 아니라 이성 자체의 특성이 비합리적일 가능성이 강하게 제기되었다.

<가>. 사고에 대한 심리학 연구 결과의 시사점

개념적, 범주적 사고에 대한 연구는 생략하고, 추리(reasoning)의 연구에서 드러난 사실들을 열거하면 다음과 같다(Evans, 1989; Baron, 1994). 가설에 관한 추리에서는 후건긍정, 전건긍정의 오류가 일관성 있게 나타나며, 같은 과제라도 명제의 제시가 구체적이냐 추상적이냐에 따라 추론이 달라지며, 모든 경우에 보편적 규칙이 적용되는 것이 아니라 상황에 민감한 규칙들 또는 도식들을 적용하는 실용적 추리 원리가 적용되며, 전제 명제나 결론 명제의 이해 상의 오류, 주의나 작업 기억의 제한성에 따른 오류가 나타나, 전통적 관점에서 생각했던 단순하고 기계적이며 자동적인 논리 추리가 아님이 드러났다(Baron, 1994). 삼단논법 추리에서도 주어진 명제 자체의 의미만이 아닌 부가적인 의미를 동원하고, 명제들이 제시하는 내용과 관련된 상황모델을 형성하여 그것에 근거하여 추리하며(따라서 오류도 범하고), 상황모델 구성의 곤란성 여부와 모델의 수, 모델의 평가 정도 등에 의해 추리가 달리 결정됨을 보여 주었다. 추리에 동원되는 心的 모델 자체가 상황 의존적, 이해 의존적, 과거 지식과 초점 지식(주의의 前景에 떠오른 지식) 의존적이라는 점에서 認知者의 지식과 심적 상태, 그리고 인지자의 정보처리 체계의 제한적 특성에 구애되지 않고 순수한 명제 자체의 명시적 의미에 근거한 연역적 추리를 관찰

하기가 곤란함을 보여주었다(Baron, 1994). 이러한 연구결과들은 인간이 심리실험 실이나 일상 상황에서 추리하는 것이 전통적 관점이 상정했던 그러한 순수한 오염되지 않은 과정, 자동적이고 규칙적인 합리적 과정은 아님을 보여준 것이다.

귀납적 추리가 주로 개입되는 선택과정과 결정하기 과정에 대한 인지심리학적 연구 결과가 합리성 관점에 주는 의의는 심대하다. 이들 연구에 의하면 인간은 합리론이 상정하는 그러한 합리적 논리적 사고자가 아니다. 인간은 정보처리의 한계성을 지닌 채 정확성을 희생하면서라도 또 비논리적 비합리적 편향을 도입하면서도 최대한의 효율적 정보처리를 추구하는 인지적 절약자이다(Nisbett & Ross, 1980). 합리성 관점이 상정하였던 바와는 달리 비논리적, 비합리적 특성을 보이는 선택과 결정과정의 특성을 Kahneman, Slovic 및 Tversky(1982), Baron(1994)등이 보고하고 있다.

이러한 추리, 선택과 결정에 대한 인지심리학적 연구결과들은, 삼단논법 추론을 비롯한 연역적 추리나, 귀납적 추리에서 논의되는 선택과 결정 과정들이 모두 오류가능성이 크며, 논리적 규칙을 올바르게 적용한 합리적 사고가 잘 이루어지지 않는다는 것이다. 논리적 규칙을 적용한 합리적 사고가 대부분이고 비합리적 사고가 예외인 것이 아니라, 그 역이 현실이라는 것이다.

논리적 타당성 중심의 사고보다는 개인이 지니고 있던 지식과 상황적 맥락, 신념에 근거한 비논리적 사고가 인간 사고의 일차적 특징의 하나임을 보이는 실험을 Evans 연구 팀이 제시하고 있다. Evans, Barston 및 Pollard(1983)는 실험을 통해 논리적 타당성보다는 그럴싸함 또는 믿을만함(believability)이 삼단논법적 형태의 추리에서 판단의 일차적 기준임을 보였다. 사람들이 명제에 대하여 그 논리적 타당성에 관계없이 자신의 기존 지식, 신념에 일치하면 옳다고 받아들이고 배치되면 틀리다고 기각한다는 것이다. 이러한 결과를 근거로 하여 Evans(1989) 등은 다음과 같은 '선택적 훑어보기'라는 2단계 이론을 제시하였다: 피험자들은 1) 일차적으로 결론의 믿을만함(believability)을 평가하고, 2a) 믿을 만하면 삼단논법을 적용하지 않고 그대로 받아들인다. 2b) 믿을만하지 못하면 그제야 삼단논법의 논리를 점검한다. 사람들은 믿을만하지 않은 결론들의 내용만 선택적으로 그 논리적 구조를 세밀히 점검한다는 이론이다. 신념편향에 대한 이러한 연구들은 사람들이 비합리적 추리를 하며 '논리적 사고'는 '상황과 관련된 개인적 신념 중심의 평가적 사고' 보다 이차적인 사고임을 밝힌 것이다. 제시된 전제와 결론의 정보에만 근거하여 추론하고 전제에서 논리적으로 필연적으로 수반되는 결론만 지지하라고 지시했음에도 불구하고, 또 논리를 생각해 낼 수 있음에도 불구하고 결론의 믿을만함(believability)과 관련된 정보를 무시하지 못하고 피험자들은 비합리적 추리를 한 것이다.

<나>. 합리성의 유형: 논리적 합리성과 실용적 합리성

그러면 왜 사람들은 논리적으로 사고하라고 분명히 지시했는데도 불구하고, 그리고 통념적 과학관이 상정했던 것처럼, 논리적 원칙에 따라 합리적으로 사고하지 않는 것일까? 이 물음은 합리성이란 무엇인가의 물음과 인간 인지의 본질은 무엇인가를 되물음으로써 답할 수 있을 것이다.

합리성이란 무엇인가에 대하여 지금까지 본 논문에서는 철학의 합리론자들이 이성과 사고를 논할 때에 일반적으로 취해 온 입장인 '논리적 기준 체계에 맞추어

사고하는 것, 참 신념을 산출하게 사고하는 것'의 의미로 다루어 왔다. 즉 합리적 사고와 논리적 사고를 거의 동일시해 온 것이다. 그러나 이성의 합리성, 사고의 합리성의 개념을 이와는 달리 정의할 수 있음은 여러 철학자들에 의해 논의되어 왔다.

철학자 Stich(1990)는, 저서 '理性的 片鱗化'에서, 인간 이성의 합리성의 문제를 논리적 합리성 중심으로 추구하는 것은 잘못되었다고 본다. 인간은 수많은 정보가 제시되는 환경에서 가장 효율적으로 적응하기 위해 실용적으로 사고하지 않으면 안되는 존재이고, 바로 그러한 실용적 목적에서 인지체계가 진화되었다. 따라서 인간은 철학자들이 이야기하는 논리적 합리성의 원칙에 의해 사고하는 것이 아니라, 오류 가능한 실용적 적응의 원리에 의해 사고하는 것이다. 인간 이성의 합리성의 관점은 서양의 문화에 의하여 생성된 관점으로서, 절대적으로 옳은 관점이 아니라 오류가능한(可謬的) 하나의 관점에 지나지 않으며, 따라서 인간 이성의 합리성 개념은 재구성되어야 한다고 본다.

위의 심리학적 연구 결과들(인지심리학의 하위 영역별 연구 결과의 의의에 대한 상세한 논의는 추후 발표 예정임)도 인간의 추리가 논리적 합리성에 따른다고 하기보다는 실용적(흔히는 정보처리적 실용성 위주의) 합리성을 따른다는 것을 보여 준다. 즉 인간 사고 능력이 전통적 과학관이 상정한 그러한 합리성을 지니고 있지는 않다는 것이다. 일상적 사고를 記述하며 지배하는 원리로서는 논리적 합리성이 부적절하다고 할 수 있다.

이러한 인지심리학의 경험적 연구 결과의 의의를 인정한다면, 논리적 합리적 사고를 기계적으로 수행하는 인간의 마음을 전제하고 과학적 자료의 자동적인 이해, 과학적 가설의 설정, 과학적 이론의 형성, 과학적 이론의 정당화 추론을 과학 이론의 근간으로 삼았던 전통적 과학이론은 대폭 수정되어야 할 것이다. 엄밀한 지식의 체계화 이론인 과학이론이 지식을 체계화하는 인간의 마음 곧 인지의 본질적 특성을 먼저 경험적으로 규명하거나 참조하지 않은 채, 경험적 자료를 강조하는 과학이론을 제기하였다는 것은 하나의 모순이거나 바로 인간 추론 오류성의 원리를 그대로 반영한 것이라 하겠다.

14.6.3. 설명이론에 주는 의의

심리학은 자연을 설명함을 그 메타이론적 본질로 삼고 있는 과학의 한 분야에 지나지 않지만, 역으로 그 모체인 과학의 과학적 설명의 본질과 설명이 일어나는 과정에 대한 '설명'을 제시해야 한다는 재귀적 사명을 지니고 있다. 과학으로서의 심리학적 설명을 구성해야 할뿐만 아니라 설명의 인지심리적 과정을 밝혀야 하는 것이다.

이를 위해 인지심리학자들은 설명의 인지적 틀이 어떻게 발달하며, 설명적 틀의 형성, 적용, 변화의 과정이 무엇인가에 대한 연구를 뒤늦게나마 시작하였다. 아직 경험적 자료가 충분히 쌓이지는 않았으나, 이 분야의 연구에서 드러나는 것은 설명이라는 인지적 과정이 본질적으로 신념체계, 지식체계를 전제로 해야 하며, 설명적 사고의 과정이 복잡한 하위과정들로 구성되어 있다는 것이다(Miller, 1990). 설명에 내포될 요소의 어떤 측면을 분리하여 주의하며, 범주화하는 과정과 요소의 규

정, 설명적 가설의 형성, 관련 스크립트의 탐색 또는 구성, 적용, 설명적 가설의 재구성, 추상화 및 일반화 등의 복잡한 과정이 개입됨이 시사되고 있다. 따라서 설명의 인지적 기제가 더 밝혀져야 할 것이다.

인지심리학적 연구, 특히 언어심리학적 연구와 사고에 관한 연구는 또한 ‘인과적 설명이론’이 인지 현상 전반을 설명하기에는 부족하다는 점과 대안적 설명이론을 추구해야 할 필요성을 시사하고 있다. 그러나 그 시사나 논의는 다음에 논의할 사회심리학에서처럼 강하게, 그리고 설득력을 가지고 제시되고 있지는 않다.

과학에서 심리현상을 설명하는 대안적 설명이론들로 거론되는 것은 대체로, 기술과 분류적 설명, 상관적 설명, 인과적 설명, 기능적 설명, 신경생리적 설명, 목적론적 설명, 해석학적 설명 등이다(Valentine, 1992). 이 중에서 과학에서 택하고 있는 것은 인과적 설명이다. 인과적 설명이론은 심리학적 논의를 전개하기 이전에 이미 여러 가지로 문제점들이 지적되었다. 인과적이 아니라 단순히 수리적 함수관계에 의하여 설명될 수 있는 경우가 있고, 양자역학처럼 인과율이 적용되지 않는 경우가 있으며, 자연세계란 하나의 인과적 연결이 고립적으로 있는 것이 아니라 여러 인과적 관계들이 복합적 연쇄적으로 연결되어 있어서 현상의 결정이 복합적 원인에 의해 역동적으로 일어날 수도 있으며, 이와 관련하여 하나의 사건이 단일 원인에 의해 늘(보편적, 규칙적으로) 일어나는 것이 아니라 時點과 상황에 따라 다른 원인에 의해 일어날 수도 있다. 이러한 여러 가능성과 더불어 또 인과성이란 개념 자체가 인간의 인지에 의해 발전된 것이라는 점을 고려해 볼 때 인과성의 개념은 학문이 발전하며 다른 형태의 설명으로(예를 들어 신경생리적 설명) 환원되든가 아니면 새로운 설명 개념으로 재구성될 수도 있다. 이러한 측면을 고려해 본다면 전통적 과학관이 상정한 단순한 인과적 설명 개념에 문제가 있다.

인과적 설명이 적용되지 않는 경우의 예로 인간의 행위를 들고, 이를 중심으로 反인과설명적 논지를 편 철학자들이 있다(Polkinghorne, 1983). 그 한 무리는 W. Dray나 R. Taylor와 같이 인간의 행위는 행위의 주체자의 자율적 행위로 개념화하여야 한다는 ‘행위주체자(agency)’ 설명이론가이며, 다른 한 무리는 C. Taylor나 심리학자 J. Rychlak과 같이 인간행위를 행위의 ‘목적’에 의해 설명하자는 ‘목적론적’ 설명이론가이다. 또 다른 무리는 Wittgenstein, Ryle 등의 전통에서 있는 Melden, Kenny 등과 같이 인간 행위를 인간이 사용하는 언어의 화용론적, 사회 규칙적 본질에 의해 이해해야 한다는 언어적 설명이론가들이고, 또 다른 입장은 인간 행위가 실제에서 어떤 기준이나, 규칙, 동기를 정당화하기 위해 일어났는가를 논하는 ‘실제적 추리(담론)’ 설명이론가들이다. 이들의 논의에서 드러나고 인지과학자들의 논의에서 드러나듯이 인간 행위를 중심으로 한 설명이론의 적절성 논의는 자연히 마음의 본질과 심적 상태 또는 명제적 태도의 인과 효율성에 대한 논의를 불러 일으키며, 이들에 대한 논의 없이는 불충분한 논의가 되게 마련이다. 그러나 이러한 주제에 대한 논의는 별도의 커다란 주제이기에 여기서 논의를 생략한다, 상세한 것은 소홍렬(1989), 마콜리스(1990)와 김재권(1994)의 논의를 참고하기 바란다.

이러한 입장의 논의들이 인지과학에 도입되어 논의되고는 있으나 이러한 논지들을 구체적 심리현상의 설명에서 더 발전시킨 것은 사회심리학자들이었다. 이들은 스스로 자신의 행위를 결정하고 시발해서 방향지울 수 있는 주체인 개인이 목적,

의도 하에 이루어 내는 것이 인간의 행위라고 본다. 인간의 마음은 사회적으로 구성되며, 심리학의 연구 주제는 행동이 아니라 행위이며, 인간의 행위는 역사적, 사회적으로 상황 지워지고, 언어에 의해 구성되어지는 것이며, 모든 시공간에 걸쳐 불변적인 보편성, 규칙성을 요구할 수 없기에 인간 행위에는 인과적 설명을 적용할 수 없으며, 인간의 행위는 외적 물리적 조건들에 의해 유발되는 것이 아니라, 자신의 행동을 의도하고, 방향짓고, 결정하는 행위의 주체(agency)에 의해 일으켜진다는 것이다. 인간의 행위를 설명(기술)하기 위해서는 물리적 외적 조건보다는 그 행위 주체자의 표상(사고, 신념, 느낌)과 사회적 맥락(타인과의 관계)이 고려되어야 하는 것이다(Greenwood, 1989, 1991). 한덕웅(1944)에 의하면 인간의 행위와 동기들의 선택은 자신이 지닌 신념들이나 가치에 의존하므로, 인간 행동의 설명으로서 설득력을 지니려면, 인간이 신념이나 가치를 선택하는 과정에 대한 설명이 이루어져야 한다. 의도적 선택, 목표의 설정, 자기조절, 행위표출의 결과의 환류들이 인간 행위를 결정하는 것이며 이에 대한 이론적 고려가 주어져야 행위에 대한 적절한 설명이 가능하다는 것이다. 이러한 견해는 전통적 과학이론이 전제로 한 외적 환경조건만에 의한 보편법칙적 결정론적 인과율로서 행위를 설명하거나 기술할 수는 없는 것이며, 행위 주체자가 고려된 목적론적 설명이론에 의해 설명되어야 한다는 것을 시사하는 것이다. 즉, 중립적 관찰, 가치와 해석이 배제된 중립적 자료, 객관적 외연과 연결된 양적 자료만을 강조한 전통적 과학이론의 인과적 설명이론은 부적합하다는 것이다(Margolis, 1990). 이러한 사회심리학적 논의는 전통적 과학관의 설명이론이 편협하게 개념화되어 있으며 수정되어야 함을 요구하는 것이다.

전통적 과학이론이 인간 행위의 설명이론으로 부적절하다면 심리학의 과학이론은 다음의 몇 가지 가능한 선택지들을 고려해야 할 것이다. 먼저 심리적 현상에 대한 설명이론이 인과적 설명과 행위주체-목적적 설명의 두 가지 이론밖에 없다면 이 둘 중의 어느 하나를 택하거나 아니면 둘 중의 하나 또는 모두를 수정 보완하여 병행시키거나 하는 선택지가 있다. 또한 다른 유의 설명이론들이 경쟁가능하다면(예를 들어 Churchland(1989)의 신경생리적 설명이론처럼) 그들도 고려하여 취사선택하거나 수정, 보완하여야 할 것이다. 반면에 인과적 설명과 행위주체자-목적론적 설명이라는 두 가지 선택지만을 고려한다면, 인과적 설명에서 법칙성(규준성)의 개념이나 규칙성(불변성)의 개념 또는 둘 모두를 삭제한 형태로 인과적 설명이론을 수정하고 이를 목적론적-행위주체적 설명이론과 병행시켜 심리현상을 설명하려 할 수도 있다. 그러나 이러한 시도를 통해서 인과적 설명의 문제를 완전히 해결할 수는 없다(Margolis, 1990; Secord, 1990).

그보다는 이 두 설명이론이 주로 설명하는 대상 현상이 다르다고 보고 이 두 이론을 양립 가능하며 상보적인 것으로 수용하는 방안도 있을 수 있다(Boden, 1972; Walker, 1977; Valentine, 1992). 적어도 과학적 설명이론이 단일 이론이어야 한다는 것이 논증되지 않는 한, 내연적 의도나 이유를 도입할 필요가 없는 규칙적, 법칙적 행동의 설명에는 기계적-인과적 설명을, 법칙적이 아닌 인간 행위의 설명에는 행위주체자-목적론적 설명을 상보적으로 적용할 수 있을 것이다.

다른 한 방법으로는 인과적 설명을 수정하여 행위주체자-목적론적 설명과 함께 인간 행위의 설명이론으로 적용할 수도 있을 것이다. 이는 이 둘을 단순히 가산

적 양식으로 병렬시킴이 아니라 통합적 연결 형태로 적용하는 방안이다. 이의 한 방안으로 인과적 설명이론에 因果的 힘(causal power) 또는 생성적 원인(generative cause)(Bhaskar, 1975; Harre & Madden, 1975)의 개념을 도입하여 행위체의 구조적, 기능적 특성 및 기제와, 그리고 행위를 가능하게 하는 가능화 조건 또는 촉진 조건에 대한 지식을 도입하여 설명을 시도할 수 있다. 사회적 실천, 관습, 규준, 제도, 전통, 기타 사회적 구성규칙들을 이러한 생성원인으로 도입할 수 있을 것이다. 이러한 생성원인의 개념을 도입한다면 인과적 설명과 목적론적-행위주체자적 설명이론의 경계가 불분명하게 될 수도 있다.

이러한 형태로 수정된 인과적 설명이나 행위주체자-목적론적 설명의 본질적 의미를 살펴본다면 이러한 설명들은 전통적 인과적 설명이론과는 근본적으로 다른 차원의 설명임이 드러난다. 그것은 이러한 설명이 ‘담론(discourse)’이며 ‘텍스트’이며 곧 ‘이야기(narrative)적’ 설명이라는 것이다. 인간 행위의 이유, 목적, 사회적 규준이나 생성적 힘의 개념은 곧 문학이론, 해석학, 기타 포스트모더니즘적 입장에서 논하는 ‘이야기’의 틀(Walker, 1977; Bruner, 1986; Sarbin, 1986; Margolis, 1990; Secord, 1990)을 적용하는 것이다. ‘이유(목적)에 의한 설명이 바로 이야기적 설명이거나 아니면 이야기적 설명의 부분일 수 있다. 이야기적 설명이란 관련된 사건이나 상태들을 통합된 이야기어로 수집시키므로써 행위의 의도적 관점을 명료화할 수 있는 설명이다’(Margolis, 1990, 64쪽).’

이와 같이 인간 행위에 대한 설명이론이 달라진다면 당연히 그 현상을 연구하는 방법론도 달라져야 할 것이다. 전통적 실험법이나 신경과학적 방법 이외의 방법론이 도입되어야 할 것이다. 이미 인지심리학에서 사용하고 있는 protocol analysis 방법 이외에도, Greenwood(1989)가 제기한 바와 같은 사회적 simulation 방법, Edwards와 Potter(1992) 등이 제시하고 있는 discourse analysis 방법, Harre(1993)가 논하는, conceptual analysis, repertory grid analysis, account analysis 방법. — 현상학적 방법 등의 質的方法論(Denzin & Lincoln, 1994)이 도입되고 발전되어야 할 것이다. 물론 이러한 방법들은 질적인 방법이 지니는 문제점인, 해석 방법의 규정, 기본 분석 단위의 규정 및 범주와 기준의 통일화 방법, 객관화 방법, 연구자들 간의 동의에 이르는 방법 등의 문제들이 해결되어야 할 문제점으로 남아 있다. 그러나 이러한 문제점들은, 과거에 몇 세기를 두고 과학자들이 실험방법론을 발전시켜 왔듯이 개선되어야 할 문제들이지, 이 때문에 행위주체자-목적론적 설명 접근, 즉 이야기적 설명 접근을 포기할 이유로 삼아서는 안될 것이다.

14.7. 포스트모더니즘과 심리학의 과학이론

포스트모더니즘은 인문과학, 예술 등에서 오래 전부터 논의가 되어 왔고 최근에는 사회과학, 나아가서는 자연과학에서도 논의가 되어지고 있다. 포스트모더니즘은 과학이론에 커다란 변화를 가져와, 통념적 과학관의 해체는 물론 통념적 과학관 이후에 형성된 인지주의적 과학이론들까지도 재구성되도록 하고 있다. 심리학에서도 심리치료와 사회심리학에서의 급진적 구성주의자들에 의하여 새로운 움직임이 시작되어 포스트모던적 관점의 적용이 시작되었다. 기존의 심리학의 토대가

점차 해체(해체를 통한 재구성의 의미임)되는 경향이 생기고 또 실제 생활에서의 심리적 상황들에 대해 충분히 설명해 주지 못하는 종래의 심리학에 대한 불만과 싫증에서 포스트모더니즘적 사조를 받아 들여 심리학의 개념적 토대를 재구성하려는 움직임이 생긴 것이다. 그러하다면 포스트모더니즘은 과학과 지식에 대해 어떠한 입장을 전개하는 것이며 이는 전통적 과학관, 즉 모더니즘으로 불리는 전통적 과학관과는 어떠한 차이를 지니고 있는가?

포스트모더니즘의 주장 중에서도 과학이론과 관련하여 가장 두드러진 특성은 객관적 세계에 대한 믿음의 상실이다. 그리고 전통적 과학과 같은 규범적 틀에 의해 모든 것의 타당성 여부를 결정하는 ‘합법화(legitimation)’에 대한 불신이다. 즉 고전적 과학이론에서 주장하는 바의 보편적이고 객관적인 實在을 확보할 수 있는 토대가 없다는 것이다. 하나의 참인 실재가 있다는 생각, 그리고 이 실재가 우리의 지각체계를 통해 거울처럼 복사되고 또 과학적 모델로서 표상될 수 있다는 고전적 모더니즘의 생각을 해체하자는 것이다(Rorty, 1979). 이러한 포스트모더니즘의 비판적 특성들을 항목별로 살펴보면 다음과 같다(Gergen, 1992; Kvale, 1992a, 1992b).

14.7.1. 실재와 인식론

모더니즘을 구현한 전통적 과학이론은 전술한 바처럼 객관적인 세계가 실재하며 이는 우리의 감각경험을 통해 알 수 있다고 본다. 또한 경험적 자료가 순수한 자료임을 강조하여 이론과 독립된 추상적, 보편적, 객관적 지식의 중요성을 강조하며, 지식의 대상인 자연과는 분리된 주체로서의 아는 자(knower)를 강조한다. 반면에 포스트모더니즘은 객관적 세계의 실재에 대한 믿음을 배격한다. 실재는 우리의 언어와 사회적 맥락에 의해 구성되는 것이며 객관적 실재를 확보할 수 있는 절대적 기준이 없다는 것이다. 또한 과학에서의 경험적 자료란 순수한 자료가 있을 수 없고, 모든 것이 해석된 자료이며 이론의 구현화이다. 동시에 어떤 효용성 있는 행위를 수행하는 능력으로서의 지식, 사회적으로 유용한 지식을 강조하며, 보편적 지식보다는 국지적(local) 맥락에 의존하는 적절한 실용적 지식, 상황 지위진, 구체적 존재 내에 구현화된 지식, 조망적 지식의 가치, 그리고 ‘알려진 바’(known)를 강조한다: 포스트모더니즘은 전통적 과학에서 이룩한 지식이나 지식 습득 방법에서 떠난다. 이에 첨가하여, 전통적 과학관이 과학적 지식이 언어에 의해 형성됨을 고려하지 않았지만, 포스트모더니즘은 과학적 지식과 그 의미가 언어에 의한 사회적 동의에 의해 구성됨을 강조한다. 리오타르(1992)에 의하면 과학적 지식이 지식의 총체는 아니다. ‘과학적 지식’은 다른 종류의 지식인 ‘이야기적 지식’과 항상 갈등적, 경합적, 加外的 관계에 있다. 실제로 과학자들이 과학적 진술을 의사소통 가능한 형태로 표현하거나 자신의 이론과 발견을 정당화하는 과정을 분석해 보면 단순한 과학적이고 형식적인 언술에 그치지 않고 항상 일상적 ‘이야기’의 틀과 ‘이야기적 지식’에 의존하여 진술한다.

언어와 의미의 문제에 있어서도 전통적 과학이론은 언어의 객관적 지시적 기능을 인정하고, 고정된 의미, 객관적 의미, 사회적 맥락과 독립된 개인적, 참 의미를

인정하였다. 따라서 이러한 의미가 과학적 자료나 이론의 형성과 기술에 있어서 명료하게 표현될 수 있고 의사소통될 수 있다고 보았다. 시니피앙(significant, 記標)과 시니피에(signifie 記意) 사이에 일대일의 대응이 가능하다는 입장이었다. 그러나 포스트모더니즘은 시니피앙과 시니피에 사이의 결합은 일대일의 상응 관계가 존재하지 않는 임의적 결합에 지나지 않는다고 본다. 언어는 본질적으로 사회 공동체적인 것으로서 한 개념의 의미는 특정 언어의 문법과 문화적 유희에 의해 가능해진다. Wittgenstein이 주장했듯이 언어 놀이에 참여하는 사람들의 암묵적 또는 명시적 계약에 의해 언어적 의미가 부여되는 것이다. 이러한 근원에서 한 개념의 의미란 본질적으로 다원적이며 어떤 논리적 규칙에 의해 대응되는 의미를 규정할 수 있는 것이 아니다.

14.7.2. 합리성과 주체성

전통적 과학이론은 이성을 세계의 중심으로 보고, 인간의 이성은 합리성을 지니고 있음을 강조하며, 이성에 의해 세계와 그 본질을 완전히 인식하는 것이 가능하다는 입장이다. 과학적 작업이 이러한 이성의 논리적 합리성 원리에 의해 이루어지기에 과학적 이론은 정당화될 수 있으며 또 과학 자체가 합리성을 지니는 것으로 간주되었다. 그러나 포스트모더니즘은 이러한 전통적인 합리성 개념이 잘못되었다고 본다. 포스트모더니즘은 합리성의 개념을 단순히 인간의 인지와 과학에만 국한할 것이 아니라 예술과 윤리 등의 생활장면으로 확장해야 한다고 주장한다. 이는 철학자 Stich(1990)의 ‘이성의 편린화’의 논의에서뿐만 아니라, 앞서 논의된 바 있는 다수의 인지심리학 연구 결과들이 시사해 주고 있듯이 실용적 합리성으로의 재개념화를 강조하는 입장이다. 그렇다고 해서 인간 이성의 비합리성(irrationality)을 강조하려는 것은 아니다. 포스트모더니즘은 이성의 합리성 여부를 논란하기보다는 합리성의 개념을 확장하자는 데에 그 초점을 두고 있다. 즉 합리성의 개념을, 인지, 과학, 기술에만 국한시켜 목적론적 논지를 전개해 나갈 것이 아니라, 합리성의 고려에서 제외되었던 예술, 윤리 등의 영역까지 합리성이 적용되는 범위 내로 포함시키자는 주장이다. 이러한 논지의 배경은 과학적 체계의 버팀목이 되었던 전통적인 ‘논리적 합리성’의 이성 대신에, 예를 들어 이야기의 원리(Bruner, 1986; Sarbin, 1986; Lloyd, 1989)가 구현되는 이성, 즉 감정과 괴리되지 않으며, 사회적 맥락에 의해 구성되고, 언어에 의해 구성된다는 의미에서의 ‘실용적 합리성’의 이성으로 돌아가자는 이야기이다(Stich, 1990).

전통적 합리적 이성 개념에 대한 비판은 합리성을 지녔다고 상정되어 오던 自我나 主體의 문제로 연결된다. 전통적 과학이론은 주체, 또는 자아를 세상의 중심이며 자율적이고 의지적인 주체로서의 자아, 즉 합리적이며 통일된 단일적 실체를 지닌 자아로 개념화한다. 그러나 포스트모더니즘에서 보면 이러한 전통적 개념의 自我란 타자의 관점과 타자의 언술을 통해서 형성되는 것이며, 이처럼 타자의 자리에서 확인되는 전통적 개념의 자아란 본질적인 자아의 소외를 통해 비로소 가능해지는 것이다. 결국 전통적으로 상정해 온 자아란 타자와의 동일시를 통해서 만들어 낸 상상물에 지나지 않는다는 것이다. 따라서 포스트모더니즘에서는 이러한

전통적인 자아의 해체와 사망의 필연성이 주장된다. 그 대신 고정적이 아니고 잠정적인, 통일적 단일체가 아니고 분할적인, 맥락 독립적이 아니고 맥락 의존적인, 확립되는 것이 아니고 사회 문화적 관계에서 재구성되는 새로운 자아의 개념으로 대체된다. 이는 전통적 超이야기 구조의 체계에 의하여 목적적이며 논리적 합리성을 지닌 것으로 규정된 자아가 아니라 지엽적 이야기(담화; discourse)의 구조와 힘에 좌우되는 자아, 여러 가지 상이한 역할의 요구에 따라 다른 표면적 자아가 되는 가변적 자아, 세계의 중심이 아니라 세계라는 텍스트의 부분으로서의 자아의 개념이다. 즉 고전적 자아의 개념이 해체되고 타인과의 情意的, 몰입적 관계 속에서 구성되고 재구성되는 역동적 자아의 개념이 강조되는 것이다. 인간의 자아, 주체에 대한 이러한 再개념화는 합리적이며 이성적이며 세계의 중심으로서의 자아를 기초로 하여 제시되었던 전통적 과학이론의 실재론, 인식론 역시 재구성되어야 함을 시사하는 것이다.

14.7.3. 과학하기와 그 정당화

자연과학적 방법론 위주의 전통적 방법론은 경험적 증거를 획득하여 이를 근거로 귀납적 방법에 의해 이론을 타당화한다. 포스트모더니즘은 이러한 전통적 과학적 방법은 진리의 보장자가 아니라고 본다. 과학적 연구란 방법론 중심의 연구가 아니라 담화적(discursive) 실천이어야 한다는 것이다. 과학적 연구란 객관적으로 독립적으로 존재하는 현실에 대한 연구가 아니라 연구 대상과 연구자가 함께 이루어지는 것으로, 연구 대상 하나하나에 대해 타협과 협상, 그리고 상호작용이 개입된다. 또한 포스트모더니즘에서는 과학하기에 대해서 다원적 방법론을 주창한다. 실제의 과학적 연구 과정은 추상적이고 보편적 상황에서 일어나는 것이 아니라, 구체적이고 국지적 상황에서 이루어진다. 따라서 質的 분석 연구, 상호작용적 연구, 연구자가 개입된 연구를 강조하며 이야기적, 해석학적, 해체적 접근의 필요성과 당위성을 강조한다. 전통적 과학관이 삶의 현실과는 괴리된 지식, 이론적 지식과, 이론 검증 중심의 과학 활동, 인식하는 주체의 자율성에 초점이 맞추어진 연구를 강조하였다면, 포스트모더니즘은 현실 참여적 행위, 현실 생활에 구체화된 지식, 참여 해석적 관찰자로서의 연구자를 강조한다. 이에 따라 상황 지워진 지식, 적응을 위한 실용적 지식을 강조하게 되고, 상아탑보다는 실용의 專門職이 지식의 생성 체계로서 더욱 중요할 수 있음을 강조한다. 이는 실천적 노력에 의한 지식 획득의 측면을 강조함으로써 지식 습득 방법의 대 개혁을 주장하는 것이다.

한편 포스트모더니즘은 통념적 과학이론의 大體系에 의해 주어지는 과학적 지식의 正當化, 즉 합법화(legitimation)에 대하여 반발한다. 전통적 과학이론에서는 철학자들이 논리적 분석을 통하여 존재론, 인식론, 지식의 정당화론 등에 대한 하나의 보편적이고 규범적인 체계를 제시하였다. 통념적 과학이론이라는 이 체계에 의하여 모든 과학과 과학적 활동이 어떠한가 하는가에 대한 규칙이 주어졌고 이 규칙에 따르는 한에서 그 활동은 합법화, 정당화 되었다. 즉 이 체계가 과학적 지식의 마지막 근거를 정당화한다고 보아 이 大體系에 맞는 논리나 과학적 실행은 옳고 타당하며 확실하고 과학적인 것으로 간주되었다. 그러나 리오타르는 이러한

주장은 하나의 ‘커다란 이야기’(grand recit) 또는 ‘超이야기’(meta recit)에 의거하여 모든 것을 정당화, 합법화하는 것으로 비판한다. 이러한 합법화는 근거가 없는 것으로, 그보다는 ‘작은 이야기(petit recit)’에 의해 설명되어야 한다고 본다. 리오타르(1992)에 의하면 전통적 과학적 지식의 화용론(pragmatics)은 다음과 같이 기술될 수 있다: 전통적 과학적 지식은 경험적 관찰에의 지칭에 기초한 하나의 언어적 놀이만 인정하고 다른 모든 것을 배제한다. 또한 사회적 맥락을 배제하고, 오직 發話者의 위치와 관련되어 진술되는 것이지 受話者의 맥락, 이해 능력 등에 대하여는 관심을 갖지 않는다. 그러나 과학적 지식은 그것이 보고된다고 하여 타당성을 지니는 것이 아니라 항상 반증될 수 있다. 이러한 측면들을 고려해 볼 때에, ‘과학적 담론의 정당성을 전제하고 출발할 수는 없다. 과학은 스스로를 정당화할 수 없다. 따라서 그것에 근거를 부여하는 다른 담론(이야기; narrative)에 의지해야 한다’(양운덕, 1994). 따라서 전통적 과학은 ‘이성의 합리성’, ‘계몽’, ‘기술의 진보’ 등의 목적론적 超이야기를 도입하여 자신의 논리 체계의 토대를 정당화하려 하였다. 그러나 이러한 超이야기는 그 자체가 하나의 이야기이면서 다른 하위의 작은 이야기들을 조직하고 정당화하는 근거를 제시한다는 모순을 지니기 때문에 버려져야 한다. 리오타르(1992)에 의하면 ‘과학적 지식’은 과학의 관점에서 보면 非지식일 뿐인 다른 지식, 즉 ‘이야기’의 도움 없이는 과학적 지식이 참된 지식이라는 것을 알 수도 없으며 알게 할 수도 없다. 그렇지 않은 경우 과학적 지식은 스스로 전제되어야 하며, 따라서 과학 자신이 금했던 것, 즉 不當 전제의 오류와 선입견 속으로 빠져든다.

이상의 논의를 심리학과 관련 지워 종합한다면 다음과 같다. 포스트모더니즘에서는 심리학 연구의 주제가 무엇이나에 대한 강조점이 이전의 심리학과는 다르다는 점이다. 포스트모더니즘은 자아를 강조하는 내적 심리 위주의 심리학의 입장에서 떠나, 세상이라는 텍스트(text)를 강조하는 입장으로, 전통적 과학이론이 세상과 괴리된 상아탑 속에서 추상화하여 형성된 보편적 지식을 강조하였다면 포스트모더니즘은 실용적 지식, 실제의 지식, 상황 지워진 지식을 강조하는 입장이다. 이러한 관점을 받아 드릴 경우 심리학 내에서의 이론적, 방법론적 多元的 관점을 인정하고, 전통적 학문과 실제의 경계를 와해시키거나 초월하며, 언어가 사회적 현실을 구성함을 인정하고 이것이 우리의 일상과 우리의 학문적 작업에 삼투되어 있는 현실을 직시하게 된다. 따라서 대상의 맥락적 이해의 중요성, 불가피성을 인정하고 주체와 객체의 구분이 무너짐을 강조하게 된다.

이러한 측면들을 부정적 시각에서 본다면 포스트모더니즘은 그 자체가 상대주의, 회의주의, 허구주의이거나 이러한 관점을 조장한다는 비판을 면하기 어렵다. 그러나 리오타르가 말한 것처럼, 포스트모더니즘은 ‘이야기적 지식’에 기초해 있기 때문에 이와는 다른 유형의 지식인 ‘과학적 지식’에 기초해 있는 전통적 과학관에 의해 부정될 수 없다고 반박할 수도 있다(리오타르, 1992). 그러나 여기서는 이러한 논쟁들을 일단 접어 두고 포스트모더니즘이 심리학 내의 과학관과 관련하여 기여한 바에 초점을 두어 약술하면 다음과 같다.

먼저 포스트모더니즘은 심리학 내의 기존의 전통적 과학관에 대한 비판적 입장에 대한 합법화와 지원을 제공해 줌으로써 심리학 내에서 다원적인 관점이 보다

구체화될 수 있는 뒷받침이 되고 있다. 특히 포스트모더니즘은 기존의 反체제적 비판(예: 인본주의 심리학)과는 달리 다음과 같은 긍정적 측면을 지닌다. 그 하나는 심리학의 주제에 대한 메타이론적 재개념화를 가능하게 했다는 것이다. 그 결과로 심리학에 새로운 관점, 조망을 열게 해주었다. 다른 하나는 심리학의 주제인 자아 또는 주체를 재개념화하고 실천(practice)의 의의를 다시 강조하게 한 점이다. 결국 모더니즘의 해체, 전통적 과학이론의 해체, 자아의 해체 등을 통해 파괴(destruction)가 아닌 해체(deconstruction)에 의한 재구성에의 노력을 나타내 주고 있다.

14.8. 종합 논의: 심리학의 전통적 과학이론의 재구성

지금까지의 논의에서 심리학이 채택하고 있는 전통적 과학이론의 기본 가정들이 무엇이며 어떠한 문제점들이 있는가에 대해 메타이론적으로 논하였다. 심리학의 과학이론이 일반적으로 전제하는 가정들에 여러 가지 문제점들이 있음을 알 수 있고, 지금까지의 심리학자들이 과학적 탐구에 대해 잘못 생각한 점 등이 드러난다. 이는 심리학에서 과학에 대하여 잘못 가지고 있는 ‘神話적 생각들’을 열거한 Bickhard(1992)의 논의에서 잘 반영되고 있다. 그는 심리학에서 지니고 있는 ‘과학에 대한 신화들’이 다음과 같다고 하였다: 1). 개념은 조작적 정의를 반드시 해야 한다. 2). 측정할 수 없는 개념을 포함하고 있는 이론은 비과학적이다. 3). 과학적 설명은 인과적 설명이어야 한다. 4). 실험이 인과적 모델을 검정(test)할 수 있는 유일한 방법이다. 5). 과학은 이론을 증명하여야만 한다. 6). 과학적 진보란 小단위 경험적 문제들에 대한 모델의 집적에 의해서만 이루어지거나 또는 그래야만 최선으로 추구할 수 있다. 7). 이론을 검정하지 않는 연구는 과학적이지 아니다. 8). 과학은 사용하는 연구 방법론에 의해서 규정된다. 9). 과학은 경험적 결과에 의해서만 성장해야 한다. 10). Thomas Kuhn의 과학적 혁명觀만이 과학철학의 현재의 모습을 대표한다. Bickhard는 이러한 생각들이 과학의 전형이라고 간주되는 물리학 내에서조차 적용될 수 없는 경직된 생각이며 ‘신화적 관념’들에 지나지 않는 잘못된 생각임을 지적하고 있다. 왜 그런지의 이유는 심리학적 연구들과 포스트모더니즘적 주장이 주는 의의에 의하여 쉽게 주어질 수 있다. 인지심리학적 연구 결과를 분석해 보면 전통적 과학관의 핵심적인 전제인 인간관, 理性觀, 설명이론이 잘못되어 있음이, 그리고 사회심리학적 연구들이나 포스트모더니즘적 논의를 살펴보면 심리학이 채택하고 있는 설명이론, 즉 전통적 인과적 설명이론에 문제가 있음이 드러난다. 그러면 심리학에서 채택하고 있는 전통적 과학이론을 어떻게 수정하고 재구성해야 할 것인가? 인식론, 합리성觀, 설명이론 등의 어느 것부터 재구성해야 할 것인가?

인식론의 재구성이 가장 먼저 선행되어야 한다. 전통적인 데카르트적, 합리론적, 모더니즘적 인식론이 재구성된다면 자연스럽게 존재론, 설명이론, 합리성觀, 언어의 미론이 재구성되고 따라서 심리학의 과학이론 자체가 재구성될 것이다.

전통적 과학이론이 기초하고 있는 인식론을 어떻게 재구성해야 할 것인가?

전통적 과학이론과 인식론은 과학을 하나의 추상적 구조로 보았고 추상적인 언어적 용어로 규정하였다. 이러한 과학관은 실제의 인간으로서의 과학자들의 활동을 고려하지 않았다. 따라서 과학적 지식이 어떠한 논리적인 객관적 규칙과 준거에 의해 귀납 추론되어 형성되어야 하는가, 어떻게 경험적 증거에서 하나의 이론이 수용되고 정당화되는가 하는 추상적 논리적 규범을 제시하였지, 실제의 과학자가 하나의 인간으로서, 정보처리의 한계성과 특수성을 지니며, 감정과 동기에 의해 편향되고, 그의 과학적 착상과 추론의 생각의 바탕이 되는 지식체계와 사고 양식이 사회적, 역사적, 문화적 맥락에 의해 결정되며 지배당한다는 점을 소홀히 했다. 다시 말해 과학자의 인지와 마음 일반이 그리고 그가 인지하는 외계 대상의 현실이 그 과학자가 살아 생활하는 언어에 의해 구성되는 것이며 이는 다시 사회적으로 구성되는 것임에 대하여 주목하지도 인정하지도 못하였다. 그 결과, 과학에서의 핵심이 단지 경험적 자료의 획득이나, 이론의 증명이나, 정당화에만 있는 것이 아니라, 이론의 발전과, 메타이론적 재구성에 있다는 점을 간과하였던 것이다. 따라서 이러한 맥락에서 형성된 과학관은 자연히 과학史, 즉 과거와 현재와 미래의 과학사를 함목적적이고, 이성적 합리성 중심으로 구성한 것이었다. 이러한 관점에 의하면 과학의 과학인 과학이론에서 인간적 설명이 배제되고 따라서 과학 자체가 인간의 학문이 되지 못하는 결과를 초래한다. 그러면서도 어떻게 과학이 인간에게서 가능할 수 있는지를 설명해야 하는 인식론적 순환 또는 모순에 빠지게 된다.

그러나 우리가 새롭게 구성하게 될 과학이론에서는, 과학이라고 하는 윤리적 작업, 사회적 작업, 인간적 작업의 중심에 인간이, 아니 더 명확히 말해서 인간의 인지가 자리잡게 된다. 이 새로운 재구성에서는 인간으로서의 과학자와 그의 행위(단순한 논리적 사고가 아니라)가 축출되는 것이 아니라, 그 본질에 초점이 모아지고 그 본질이 고려된 위에서 인식론과 과학이론이 구성되는 것이다. 따라서 과학의 사제인 철학자가 사변적으로 생각해 낸 어떤 논리적인 체계 - 포스트모더니즘에 의하면 大(超)이야기- 에 의해 규정된 합리적 이성적 체계가 과학의 과학, 즉 과학이론이 되는 것이 아니다. 그보다는 먼저 과학을 하는 과학자와 과학자의 인식적 행위의 본질을 탐구해야 하는 것이다(Hooker, 1987). 그의 인지적 구조와 과정들의 특성(특히 정보처리적 제약성, 偏向性, 可謬性), 그의 지식 내용과 가치관, 그의 사회적 위치와 사회적 제약과의 관계, 그의 지식과 행위의 언어적 의미의 본질과 이 언어적 의미가 사회적 맥락과 삶의 맥락에 의해 제약되는(constrained) 정도, 그의 인지를 지배하는 心的 원리, 환경에 적응하는 유기체로서의 그의 이성적 행위의 원리, 형이상학적 신념 등의 측면들을 먼저 고려함으로써 어떠한 존재가 과학이라는 행위를 하는가가 분석되고 이해되어야 하는 것이다. 그런 연후에야 비로소 과학에 대하여, 과학의 과학인 과학이론을 제시해야 할 것이다. 즉 이러한 인간 존재들인 과학자들의 집단, 즉 과학계로부터 어떻게 하여 그러한 추상적 개념의 과학이 출현하게 되는가를 논해야 하는 것이다.

여기서 중요한 것은, 이러한 새 관점에서 과학이론을 논하려 하더라도 이 문제에 대한 고전적인 철학자나 인문 사회과학자들의 사변적 직관에 근거한 논의나 추론만으로는 불완전하다는 것이다. 경험적 자료, 즉 인간 인지 및 사회적 맥락 속에서의 인지 행위에 대한 경험적 자료가 뒷받침되어야 한다. 따라서 과학이론의 논

의에는 필연코 인지의 과학, 인지의 심리학이 논의되어야 하며 인지를 경험적으로 연구하는 과학자들이 참여하여야 한다. 여기에는 인지사회심리학자, 인지발달심리학자, 정서-동기와 인지의 관계를 연구하는 심리학자 등을 포함하는 인지심리학자들뿐만 아니라, 지식사회학자, 인지인류학자, 언어의미론학자 등이 과학의 과학자들로서, 과학이론가들로서 참여하여야 한다. 이는 곧 앞서 언급한 바 있는 Quine, Goldman, Kornblith, Giere, Corlett, 그리고 Bhaskar(1975), Hooker(1987) 등의 과학철학자와 이론심리학자들이 논했듯이 과학의 인지이론, 과학의 인지심리학, 더 나아가서는 과학의 인지과학이 과학이론에 필수적으로 개입되어야 함을 의미하는 것이다. 더 이상 과학이론이 철학자들의 전유물이 될 수는 없다. 철학이 과학의 神學으로서 선형적으로 다른 모든 학문에 선행되어야 한다는 전제는 더 이상 타당하지 않다. 전통적 과학관에서는 철학이, 철학적 敎條가 모든 다른 학문 분야의 시금석이 되었었다. 철학으로부터 인식론, 언어의미론, 합리성론, 정당화 방법론이 선형적으로 神託처럼 제공되고 규정되어 왔다. 철학은 과학으로부터 아무 것도 취하지도 배우지도 않았고 그러할 필요가 없는 司祭의 학문이라고 생각되었었다. 이러한 神政的 체제는 매우 편리한 체제였다. 왜냐하면 기본적인 인식론적, 존재론적 난해한 물음들에 대하여 과학자들은 더 이상 신경 쓸 필요 없이 철학이 규정해 놓은 규범을 믿고 그에 따라 충실히 경험적(소위) 자료들만 수집하고 정당화된 귀납적 추론만 하면 되었지 인식론적 순환성과 같은 토대론적 문제들에 대하여는 걱정을 하지 않아도 좋았다.

그러나 이러한 神政 下의 편리와 安住는 더 이상 존재하지 않게 되었다. 포스트모더니즘이 메타이론적으로, 인지심리학과 사회심리학(그리고 인지인류학 등)이 경험적으로, 이러한 神政的 전통적 과학이론이 현실과는 부합되지 않음을 단적으로 드러내 보인 것이다. 이제 새로운 인식론, 새로운 합리성觀, 새로운 과학이론이 형성되어야 하는 것이다. 자연주의적 인식론 또는 인지주의적 인식론과 실용적 합리성이라는 새로운 관점의 浮上은 통념적인 전통적 과학이론이 한 때를 풍미하기는 하였으나 더 이상 현실에 적합하지 못한 이론임을 드러낸 것이다. 전통적 과학이 출발할 때에는 인식론이 먼저 있었고 또 합리성觀이 먼저 형성되었고 그 위에서 과학이 나중에 세워졌다. 그러나 지금의 인지심리학적, 인지과학적, 포스트모더니즘적 관점에 의하면 그 逆이 참이 된다. 인식의, 인지의 그리고 인간의 과학이 먼저 있고 그런 연후에 과학이론이 서게 되는 것이다. 다시 말해서 인식의 원리, 합리적 이성적 사고의 원리, 인간 행위의 원리가 먼저 인지과학에서 규정된 연후에 과학이론이 가능하게 되는 것이다. Margolis(1990, 68쪽)가 말했듯이 지금 ‘우리는 심리학의 전혀 새로운 국면의 문턱에 와 있는 것이다.’

14.9. 맺는 말

끝으로 이러한 모든 점을 고려할 때에 전통적 과학 이론에 기초를 두고 있는 과학적 심리학에 몸담고 있는 심리학도로서 무엇을 어떻게 해야 할 것인가의 물음이 제기될 수 있다. 이와 관련해서 세 가지의 문제를 중심으로 언급하고자 한다.

하나는 경험적 증거에 의해 자기 자신의 이론과 다른 이론 중에서 하나를 선택하는 실제 상황에서의 우리의 태도의 문제이다. Rychlak(1993)의 논지를 빌어 이 문제에 대한 논지를 전개하면 다음과 같이 이야기할 수 있다.

종래의 ‘이론 -> 경험적 자료 -> 결론’의 틀은 후건증정의 편향을 지니는 것이다. 이 틀 하에서는 자신의 이론을 긍정하는 방향으로 결론짓게 마련이다. 그러나 서로 다른 개념적 바탕(grounds)에서 출발한 두 이론이(예: 병행적 처리이론, 계열적 처리이론) 동일한 현상, 동일한 증거를 설명해 줄 수 있다. 그러므로 전통적 과학이론적 접근은 이론의 타당화에 확실성을 보장해 줄 수 없다고 하겠다. 대안으로 質的, 현상학적, 이야기 근거적, 해석학적, 해체적, 대화 근거적 분석 접근 등이 가능하다. 그러나 이것들도 어떤 형태로든 타당화의 형태를 띠고 있거나 질차적 증거에 근거하고 있다. 그렇다면 이론의 타당화, 정당화의 유일한 길이 없는 한, 相補性을 인정해야 한다.

이것을 받아 들인다면 다른 사람의 이론적 설명에 대해서 그 자체가 틀렸다고 논하기에 앞서서 해야 할 일들이 있다. 비록 그 이론이 기초하는 토대의 선택이 잘못되었다 하더라도, 그러한 틀이나 접근, 그리고 그러한 설명이 지니고 있는 내적 구조, 명료성, 보다 넓은 주제와 관련한 시사성(instructiveness), 적절성(relevance)들을 더 자세히 살펴보아야 할 것이다. 한 이론보다 다른 새 대안적 이론이 더 적합하다고 성급히 새 것으로 설명해 버릴 것이 아니라, 그 출발이 되는 이론적 바탕(토대) 가정들을 상세히 재분석해야 한다. 앞서 2절에서 제시한 바와 같은 기초학문 이론들에 대한 명시적, 암묵적 가정들, 학문 분야別 암묵적, 명시적 전제와 가정들에 대한 체계적인 재분석이 이루어져야 한다. 나의 이론적 생각들은 어떠한 의미들 위에 바탕을 두고 있는 것인가? 내가 설명하려는 바탕 가정들이 내가 현재 설명하려는 연구문제에 적절한가? 나의 바탕들이 나의 이론적 결론을 어디로 이끌어 가는 것인지 확실히 알고 있는가? 내가 선택한 바탕 위에 나의 이론적 개념들이 실제로 얼마나 뚜렷이 근거하고 있는가? 나의 바탕을 이론 이론들이 얼마나 큰 덩이의 경험적 증거에 기초하고 있는가? 그 경험적 증거들은 일관되는가? 그 증거들과 가정들이 일관성이 있는가? 나는 과연 나의 이론을 정말로 내가 전제한 가정들에 비추어서 제기하고 있는가? 아니면 내가 전제로 삼지도 않은 가정들 위에 기초하고 있는 것은 아닌가? 등의 물음들을 심각히, 체계적으로, 그리고 사려 깊게 물어야 할 것이다.

그 다음으로는 장래의 심리학에서는 경험적 검증 연구의 연구자들의 역할도 중요하지만 그에 못지않게 이론적 주장이나, 이론적 근거, 개념적 기초를 분석하는 연구자, 즉 이론심리학자들의 역할이 증대해야 할 것이라는 점이다. 각종 기초개념의 의미, 각종 이론의 바탕 가정들, 각종 이론의 내적 일관성, 어떤 연구가 어떤 이론을 지지한다는 주장의 합법성들을 가려내는 데에 이론심리학자들이 중요한 역할을 해야 할 것이다. 따라서 우리는 이론심리학의 중요성에 대하여 눈을 뜨고 이론심리학적 비판적, 분석적인 인식론적 노력에 힘을 기울여야 할 것이다.

지금까지의 심리학적 연구는 과학적 틀을 강조한 나머지 경험적 자료를 지나치게 강조해 왔다. 앞으로 우리가 해야 할 작업의 하나는 경험적 증거를 엄밀히, 확실성을 지니고 획득할 수 있도록 경험적 방법론도 발전시켜야 하겠지만, 그에 못

지 않게 경험적 증거를 얻기 위해 근거하게 되는 바탕적 가정들이 무엇인가에 대한 분석을 하지 않으면 안된다. 동시에 수집된 경험적 자료가 과연 이론을 지지하는 경험적 증거로 받아들일 수 있는가 하는 것을 바탕 가정적 근거에서 엄밀히 내찰하는 과정이 과학적 심리학 연구에 추가되어야 하리라고 본다.

그러나 이러한 논의가 주장하는 바에 대한 오해는 없어야 한다. 그것은 지금까지의 논의가, 전통적으로 무시되거나 소홀히 대해왔던 메타이론적 관점에 대한 재평가와 인정의 필요성, 그리고 그를 통해 전통적 경험적 검증 연구의 메타이론적 재구성의 노력을 주장하는 것이지, 경험적 연구 접근의 불필요성을 주장하는 것은 아님을 확실히 해두어야 할 것이다. 메타이론적 분석이 이루어지지 않은 경험적 자료는 맹목적일 수 있으나, 그보다도 더 나쁜것은 경험적 자료가 없는 이론일 것이다. 경험적 자료가 없는 이론은 공허한 것이다. 경험적 자료에 대한 그릇된 범주화, 그릇된 맹신, 그릇된 해석을 경계하는 것이지, 좋은 경험적 자료의 필요성, 경험적 자료의 획득 방법의 엄밀화 및 체계화를 부정하는 것은 아니다. 경험적 자료와 메타이론적 틀의 상보성과 균형을 되찾자는 것일 뿐이다. 인간 행위의 본질을 고려하여 행위주체자-목적론적 설명을 도입하여야 한다고 하여 기계론적-인과적 설명을 대치하자는 것이 아니다. 5.3절에서 논의한 바처럼 이들이 상보적 역할을 할 수 있을 것이다. 또 담화분석, 프로토콜 분석 등의 질적 방법을 사용하여야 한다고 하여, 양적 방법, 특히 실험방법이 대체되거나 소홀히 되어야 한다는 것은 아니다. 이미 과학사적으로, 심리학사적으로 그 효율성이 인정된 실험법은 더욱 발전시키고 세련화하여야 할 것이다. 질적분석법의 사용은 오히려 실험법의 상보적 비중성을 높일 수도 있을 것이다. 한 과학의 커다란 발전은 단순히 경험적 자료의 집적에 의해서도, 다양한 이론의 전개에 의해서도 달성되는 것이 아니다. 한 학문의 발전이란 그 연구 대상인 현상의 본질적인 복잡성, 다원적 복합적 구조와 기제를 파악하는데에 있다. 즉 학문의 커다란 발전이란 연구 대상의 현상적 차원의 확장에 의해서 이루어진다. 단순히 한 차원으로 보았던 현상을 새로운 다른 수준의 차원에서 설명되어야 함을 파악하고, 인정하며, 그에 맞는 설명이론의 적용, 그에 맞는 이론적 요소의 규정, 그에 맞는 경험적 실제 단위의 규정과 관찰, 그에 맞는 방법론적인 다원화와 세련화, 이러한 것이 상보적으로 이루어질 때에야 우리는 비로소 우리 연구 대상의 진면목을 이해하고 설명할 수 있을 것이다. 심리 현상이 다원적인 역동적 기제라면, 우리의 설명도, 연구방법도 다원적이어야 할 것이다.

심리학은 행동주의자들과 그 후예들이 주장했던 것처럼 자연과학적 접근만으로 연구하고 현상을 설명할 수 있는 것은 아니다. Wundt가 심리학을 독립 과학으로 출발시키면서 심리학의 양면성을 모두 살려 연구하려 한 그 옛날로 우리는 다시 돌아가야 한다고 본다. 심리학은 자연과학과 인문 사회과학적 양면을, 아니 이러한 모더니즘적 이분법적 구분으로 나눌 수조차 없는 특성을 지니고 있는 학문이다. 바로 Koch(1985)가 'Psychological Studies'라고 심리학을 명명한 것, 또 현재의 심리학의 일각에서 심리학을 'Psychological Science'로서 다루고 있는 것, 또한 인문, 사회, 자연과학들과 예술학이 수렴되는 인지과학의 하나로 심리학이 변모되어야 할 것인가에 대한 진지한 논의들 등, 이 모두는 심리학의 양면성, 아니 다면성을 반영하는 것이다. 그렇기 때문에 모든 심리학자들이 하나의 길, 하나의 공통적인

접근과 방법론만을 선택하여 연구한다면 이는 심리학의 본질을 살리지 못하는 것이다. 양면적, 다면적 접근을 추구해야 한다. 한 쪽에서는 자연과학적 과학이론을 반영하는 접근이 이루어져야 할 것이다. 전통적 입장이 수정된 과학적 방법론에 기초하여 기계론적 인과론에 의해 현상을 설명하는 다분히 경험주의적인 접근이 계속 시도되고 더욱 세련화되어야 할 것이다. 다른 한 쪽에서는 사회심리학과 포스트모더니즘이 지적한 바와 같이 인문 사회과학적 틀이 살려진 접근이 수행되어야 할 것이다. 기계론적 인과론이나 논리적 합리성 체계 중심의 접근보다는 목적론적 설명이(Rychlak, 1981, 1988, 1991), 인간의 의도와 이유가 고려된 설명체계가 시도되어야 할 것이다. 그리고 이유-목적론적 설명체계가 본질적으로 이야기적 설명의 한 유형이라면(Margolis, 1990), 인간의 삶의 본질을 반영하는(Wittgenstein의 Lebensforum) ‘이야기’원리에 근거한 접근이 시도되어야 할 것이다(Bruner, 1986; Sarbin, 1986; Lloyd, 1989; Margolis, 1990). 이를 위해서는 전통적 양적 분석의 경험적 방법론과 병행하여 질적 분석의 경험적 방법론, 그리고 개념과 이론들의 메타이론적 분석 방법들이 시도되어야 할 것이다. 또한 심리학의 각 분야별로, 변화된 인식론, 변화된 과학이론에 걸맞게 개념적 기초들이 재구성되어야 할 것이다. 그러기 위해서는 현재 채택하고 있는 접근의 개념적 기초에 대한 철저한 메타이론적 분석이 이루어지고, 분야별 암묵적, 명시적 전제와 가정들이 규정, 정리되고, 핵심 개념들의 존재론적, 인식론적, 설명이론적 기초들이 규명되어야 할 것이다. 그리고 또한 인식 자체의 본질 또는 인간 悟性의 본질은 실천의 기능을 통하여 규정된다는 베르그송의 말을 따라(볼노오, 1991), 실제의 실천적 상황들, 임상적, 상담적, 교육적 상황 장면 등에서 드러나는 심리학적 지식의 일차적 중요성이 강조되어야 할 것이다. 이는 심리학 실험실 연구에서 획득되는 추상적 지식과 마찬가지로 실천적 실제 상황에서 얻어지는 실천적 지식의 중요성, 타당성과, 그러한 지식을 추구하는 실천 심리학자들의 실천 학문적 노력에 대한 정당한 평가가 주어져야 한다는 의미이며, 또한 편협한 실험심리학 우월주의가 불식되어야 한다는 의미이기도 하다. 이제 실천적 영역의 심리학자들은 그들의 영역과 심리학 일반에 대한 개념적 기초의 이론심리학적, 메타이론적 분석을 통하여 그들 나름대로의 심리학적 탐구의 틀을 자신 있게 추구하며 발전시켜 나아가야 할 것이다. 상아탑적 과학적 지식과 실천적 지식이 상보적으로 조화되고, 인과적 설명 접근과 목적론적-이야기적 설명 접근이 조화를 이룰 때에 비로소 심리학은 인간 심리-행위 현상 전반에 대한 적절한, 그리고 유용한 설명을 줄 수 있을 것이다. ‘심리학은 고전적 물리학보다도 복잡한 본질을 지닌 학문이다. 어떠한 하나의 관점도 심리학에서는 충분하지 않다. 사려 깊게 철저히 생각된 관점들 하나하나를 심리학이 심각하게 받아들이고 각각을 그대로 살린다면 그제야 한 인간이 누구이고 무엇인지를 알 수 있을 것이다(Sanders & Rappard, 1985, 264쪽).

[14장 참고문헌]

- 김영남 (1994). 콰인의 자연주의적 인식론. 서울: 서광사.
- 김재권 (1994). 수반과 심리철학. 서울: 철학과 현실사.
- 리오타르, 장-프랑수아(지음), 이현복(옮김)(1992). 포스트모던적 조건. 서울: 서광사.
- 마굴리스, 조셴 (저), 박주용, 박창호(역) (1990). 심리학의 철학. 서울: 성원사.
- 볼노오, O. F. (지음), 백승균 (옮김) (1991). 인식의 해석학: 인식의 철학 I. 서울: 서광사.
- 소홍렬 (1989). 인지과학과 철학. 조명한(외) 저. 인지과학: 마음, 언어, 계산. 서울: 민음사.
- 양운덕 (1994). 리오타르의 포스트모던 철학. 표재명(외) 지음. 헤겔에서 리오타르까지. 서울: 지성의 샘.
- 이순목 (1990). 측정이론의 세 줄기. 한국심리학회지: 실험 및 인지. 2, 139-161.
- 이정모 (1988ㄱ). '과학적 물음의 본질 : 과학철학적 관점들과 그 시사점', 한국심리학회(편), 실험심리 연구법 총론 : 가설설정, 설계, 실험 및 분석. 서울 : 성원사, 37-72.
- 이정모 (1988ㄴ). '실험의 논리 : 과학적 설명과 추론', 한국심리학회(편), 실험연구법 총론: 가설설정, 설계, 실험 및 분석. 서울: 성원사, 73-116.
- 이정모 (1988ㄷ). '과학적 연구의 전제와 가정들', 한국심리학회 1989년도연차학술대회 초록, 83-88.
- 이정모 (1989). '심리학 연구와 수, 확률 및 통계적 추론의 개념적 기초 문제', 한국심리학회 1989년도 연차학술대회발표논문 초록, 39-44.
- 이정모 (1992). 통계적 분석-추론과 실험 설계의 개념적 기초. 성균관 대학교 산업심리학과.
- 클라인, 모리스(저), 박세희(역) (1984). 수학의 확실성. 서울: 민음사.
- 한덕웅 (1994). 퇴계심리학: 성격 및 사회심리학적 접근: 서울: 성균관대학교 출판부.
- Baron, J.(1994). *Thinking and deciding* (2nd Ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bhaskar, R.(1975). *A realist theory of science*. Leeds: Leed Books.
- Bickhard, M.H.(1992). Myths of science: Misconceptions of science in contemporary psychology. *Theory & Psychology*, 2, 3, 321-337.
- Boden, M.A. (1972). *Purposive explanation in psychology*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Churchland, P.M. (1989) *A neurocomputational perspective: The nature of mind and the structure of science*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Corlett, J.A.(1991). Some connection between epistemology and cognitive psychology. *New Ideas in Psychology*, 9, 3, 285-306.

- Denzin, N.K., & Lincoln, Y.S.(Eds.). (1994). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Edwards, D., & Potter, J. (1992). *Discursive psychology*. London: Sage.
- Evans, J. St. B. T. (1989). *Bias in human reasoning*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Evans, J.St. B.T., Barston, J.L., Pollard, P.(1983). On the conflict between logic and belief in syllogistic reasoning, *Memory & Cognition*, 11,3, 293-306.
- Eysenck, M.W. & Keane, M.T. (1990). *Cognitive psychology: A student's handbook*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Gergen, K.J.(1992). Toward a postmodern psychology. In S. Kvale (Ed.). *Psychology and postmodernism*. London: Sage.
- Giere,R.N.(1988). *Explaining science: A cognitive approach*. Chicago: University of Chicago Press.
- Goldman,A.I.(1985). The relation between epistemology and psychology, *Synthese*, 64, 29-68.
- Goldman,A.I.(1986). *Epistemology and cognition*. Cambridge,MA.: Harvard University Press.
- Goodman, N. (1965). *Fact, fiction, and forecast*. New York: Bobbs-Merrill.
- Greenwood, J.D. (1989). *Explanation and experiment in social psychological science: Realism and the social condition of action*. New York: Springer-Verlag.
- Greenwood, J.D. (1991) *Relations & representations: An introduction to the philosophy of social psychological science*. London: Routledge.
- Hacking, I. (1965). *The logic of statistical inference*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Harre, R. (1993). *Social being* (2nd Ed.). Oxford: Blackwell.
- Harre, R., & Madden, E.H. (1975). *Causal powers*. Oxford: Basil Blackwell.
- Hooker, C.A.(1987). *A realistic theory of science*. Albany, N.Y.: State University of New York.
- Hyland, M. (1981). *Introduction to theoretical psychology*. New York: MacMillan.
- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A.(1982). (Eds.). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge: Cambridge U. Press.
- Koch. S.(1951). Theoretical psychology, 1950: An overview. *Psychological Review*, 58, 295-301.
- Koch, S.(1985). The nature and limits of psychological knowledge: Lessons of a century qua "science". In S. Koch & D.E. Leary (Eds.). *A century of psychological science*. New York: McGraw-Hill.
- Kornblith,H.(1986). *Naturalized epistemology*. Cambridge,MA.: Harvard

University

Press.

- Kvale, S.(1992a). Introduction: From the archaeology of the psyche to the architecture of cultural landscapes. In S. Kvale (Ed.). *Psychology and postmodernism*. London: Sage.
- Kvale,S.(1992b). Postmodern psychology: A contradiction in terms? In S. Kvale (Ed.). *Psychology and postmodernism*. London: Sage.
- Lloyd, D.(1989). *Simple minds*. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Madsen, M.B.(1987). Theoretical psychology: A definition and systematic classification. In W. J. Baker, M.E. Hyland, H. van Rappard, & A.E. Staats (Eds.). *Current issues in theoretical psychology*. Amsterdam: North-Holland.
- Madsen, M.B. (1988). *A history of psychology in metascientific perspective*. Amsterdam: North-Holland.
- Manicas, P. (1990). Explaining actions. In D.N. Robinson, & L.P. Mos (Eds.). *Annals of theoretical psychology*. New York: Plenum.
- Margolis, J. (1990). Explicating actions. In D.N. Robinson, & L.P. Mos (Eds.). *Annals of theoretical psychology*. New York: Plenum.
- Miller, G.A. (1990). On explanation. In D.N. Robinson, & L.P. Mos (Eds.). *Annals of theoretical psychology*. New York: Plenum.
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological research methods*. London: Sage.
- Polkinghorne, D. (1983). *Methodology for the human sciences: systems of inquiry*. Albany, NY: State University of New York.
- Quine, W.V.O.(1969). *Ontological reality and other essays*. N.Y. : Columbia University Press.
- Rappard, H. (1993).Towards the remarriage of theoretical psychology and psychology. In H.V. Rappard, P.J. van Strien, LP. Mos, & W.J. Baker (Eds.). *Annals of theoretical psychology* (Vol. 9). New York: Plenum Press.
- Resnick, L.B., Levine, J.M., & Teasley, S.D. (Eds.) (1991). *Perspectives on socially shared cognition*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Rorty, R.(1979). *Philosophy and the mirror of nature*. Princeton: Princeton University Press.
- Rosch, E. (1973). Natural categories. *Cognitive Psychology*, 4, 328-350.
- Rychlak, J.F. (1981). The case for a modest revolution in modern psychology. In R.A. Kasschau & C.N. Cofer (Eds.). *Psychology's second century*. New York: Praeger.
- Rychlak, J.F.(1988). *The psychology of rigorous humanism* (2nd Ed.). New York:

- New York University.
- Rychlak, J.F.(1993). A suggested principle of complementarity for psychology: In theory, not method. *American Psychologist*, 48, 933- 939.
- Sanders, C., & Rappard, H.V. (1985). Psychology and philosophy of science. In K.B. Madden & L.P. Mos (Eds.). *Annals of theoretical psychology*. New York: Plenum.
- Sarbin, T.R.(Ed.) (1986). *Narrative psychology: The storied nature of human conduct*. New York: Praeger.
- Scheerer, E. (1993). Theoretical psychology, systematology, and phenomenological variation. In H.V. Rappard, P.J. van Strien, LP. Mos, & W.J. Baker (Eds.). *Annals of theoretical psychology* (Vol. 9). New York: Plenum Press.
- Schum, D.A. (1994). *The evidential foundations of probabilistic reasoning*. New York: Wiley.
- Secord, P.F. (1990). The need for a radically new human science. In D.N. Robinson, & L.P. Mos (Eds.). *Annals of theoretical psychology*. New York: Plenum Press.
- Stam, H.J.(1991). Theory & Psychology: The reemergence of theory in psychology. *Theory & Psychology*, 1, 1, 5-11.
- Stich, S.(1990). *The fragmentation of reason*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Suppe, F.(1977). *The structure of scientific theories*. Urbana: University of Illinois Press.
- Toulmin, S. E.(1984). Philosophy of science. *Encyclopaedia Britannica: Micropaedia*. (Vol 16.). London : Britannica.
- Valentine, E.R. (1992). *Conceptual issues in psychology* (2nd Ed.). London: Routledge.
- Walker, N. (1977). *Behaviour and misbehaviour: Explanations and non-explanations*. Oxford: Basil Blackwell.
- Weatherford, R. (1982). *Philosophical foundations of probability theory*. London: Routledge & Kegan Paul.

15장. 심리학 방법론의 개념적 재구성

14.1. 머리말

인간의 심리현상이란 다른 일반적 자연현상과는 다른 특성을 지니고 있어서, 감각경험을 통해 그 본질을 쉽게 알 수 없다. 더구나 인류는 인간의 마음을 하나의 연구 대상으로 삼을 수 있다는 생각을 쉽게 하지 못했다. 인간이 인간 자신의 심리적 경험을 하나의 독립된 연구 주제로 삼아 다른 자연적 현상과 마찬가지로 탐구할 수 있음을 깨닫는 데에, 그리고 일반 과학에서 사용하는 과학적 방법을 적용하여 심적 현상에 대한 객관적인 지식의 체계화를 이룰 수 있으리라는 생각이 구체적 형태를 이루기에는 오랜 세월이 흘렀다. 인간의 심리현상에 인간이 접근할 수 있다는 것, 그것을 경험적으로 연구해야 한다는 것, 그것을 연구하기 위한 적절한 방법이 있다는 것에 대한 깨달음이 마침내 수렴되어 독립된 심리학이 과학으로서 출발한 것이다. 그러나 심리학이 독립적인 학문으로 출발하여 하나의 과학으로 인정받는 위치를 점하는 과정에서 심리학자들은 심리학에 하나의 희생을 야기시켰다. 자연과학을 모델로 삼아 심리학을 과학으로 정립시키려는 나머지, 심리학의 과학이론적 틀, 방법론적 틀을 너무 협소하게 설정하였고, 그러한 틀을 근 백년간을 추구해 왔다. 그러나 이 문제점들은 간과할 수는 없는 본질적인 문제였고, 기어코 심리학 내외의 자성과 비판을 통해 마침내 새로운 심리학의 움직임이 일고 있다. 이러한 시점에서, 전통적 심리학 방법론의 문제점이 무엇인가, 어떻게 재구성해야 하는가, 동양심리학이라는 틀에서 방법론은 어떻게 전개되어야 하는가를 논의하고자 한다.

14.2. 과학적 방법론: 발전사, 특성, 문제점

14.2.1. 과학적 방법론의 역사

과학적 방법론 또는 과학이론은 동양에서 체계화된 것이 아니라 서양에서 체계화되었다. 2천여 년을 통해 과학의 개념이 형성되고 재구성되는 반복적인 지적 노력에 의해 서양의 과학이라는 제도, 체계, 이론이 발전해온 것이다. 서양의 과학의 발전 역사를 그 개념적 기초의 발전을 중심으로 훑어본다면, 크게 두 가지의 발전 역사로 나누어 볼 수 있을 것이다. 하나는 과학적 방법론, 과학이론의 형성 및 세련화의 역사이며, 다른 하나는 이러한 방법을 적용할 수 있는 연구 대상 영역의 발견 및 확장이라고 할 수 있다. 전자는 다시 결정론적 인과론의 발전, 경험적 연구 방법의 발견 및 발전, 귀납적 논리의 발견 및 세련화, 수학적 개념화 및 수리적 처리 방법의 발견 및 발전의 측면으로 나누어 볼 수 있다.

전자의 발전 역사를 훑어본다면, 희랍시대 이래 오랜 세월을 걸쳐 개념적 발전과 실제 연구의 발전에 힘입어 방법론이 발전했다고 하겠다. 희랍 시대부터 중세에 이르기까지는 과학적 방법이 아니라 연구의 대상에 의해(실상 당시에는 과학이라는 개념이 없었지만) 과학과 비과학이 구분되었었다. 그후 르네상스를 전후로 방법론에 의해 과학을 구분하는 틀

이 발전되었다. 이러한 발전과정에서, 지식의 체계화가 없던 접근에서 지식의 체계화로, 산만한 관찰만 있었지 체계적 관찰이 없던 접근에서 체계적 관찰 방법의 사용으로, 우연적 관찰 중심에서 의도적 자연관찰 중심의 접근으로, 그리고 여기서 다시 인위적 실험 관찰 중심으로, 분류 중심의 접근에서 현상들 사이의 인과적 관계 중심으로, 우연과 신의 의지 중심의 개념에서 필연의 개념으로, 그리고 목적론적, 질료적 원인 개념에서 동인(efficient cause)의 개념으로, 목적론적 설명에서 기계론적 설명과 객관적 記述로, 개별 사례 중심에서 일반화 중심으로, 예외를 인정하는 개별 사례 중심의 추론에서 예외가 없는 법칙 중심의 접근으로, 연역적 추론 중심에서 귀납적 추론 중심으로, 직관적 질적 분류와 기술에서 객관적 범주화와 수리적 지표 중심의 量化로, 과학 및 과학적 방법이 없던 상태에서 체계화된 과학 이론의 형성 및 세련화로, 측정의 개념이 없던 상태에서 측정의 개념의 형성, 적용 및 측정이론의 세련화 등으로 발전되었다.

이러한 역사적 발전을 고찰함에서 드러난 것의 하나는, 과학이라는 사회문화적 체제와 과학이론의 발전이 상당히 긴 시간을 거쳐 이루어졌다는 것이다. 과학이론 개념들의 하나 하나가, 그리고 구체적 방법이나 기법의 하나 하나가 실제의 과학 연구에 영향을 줄 수 있는 형태를 갖추는 데에는 수많은 사람들의 생각과 실제적 연구 행위가 축적되어서 아주 느리게 점진적으로 이루어졌다는 것이다. 다른 하나는 어느 시대의 과학적 연구의 실체나, 과학이론에 대한 생각은 당시의 인류가 지니는 지적 수준의 한계를 넘지 못했다는 것이다. 이러한 두 측면은 한 시대의 인류가 지니는 과학 개념은 다음 세대에서 수정된다는 시사를 갖는다. 과학 개념, 즉 실제 과학을 어떻게 수행하는가, 타당한 과학적 방법으로 간주할 수 있는 것이란 무엇인가는 그 시대의 인류의 지식과 지적 능력 수준에 따라서 재구성되는 것이라는 점이다.

과학의 발전 역사의 다른 한 측면은 과학적 연구 대상 분야의 끊임없는 분화 및 확장이 다. 인류 과학의 초기에는 홍수 등과 같은 인간 생활 전반에 크게 영향 줄 수 있는 현상이 과학적 연구의 주 대상이었고, 그 이후 무생물적 자연 대상과 과정들이 주 연구대상이 되었고, 그 다음 단계에서 생물이 연구 대상이 되고, 인간 삶이 연구의 대상이 된 것은 나중 단계에 이루어졌고, 그 중에서도 인간의 심리적 현상을 과학적 연구 대상으로 삼게 된 것은 제일 나중의 일이다. 이러한 역사적 고찰에서 드러나는 다른 한 특징은 연구 대상의 확장과 그에 상응하는 연구 방법론의 발견 내지 발전이 항상 보조를 맞추어 이루어지지 않는다는 점이다. 대부분의 경우, 연구 대상의 발견 또는 확장이 이루어졌지만 방법론의 발전이 그를 따르지 못한 경우들이 많았다. 과학적 연구의 대상 현상은 있는데, 타당한 방법론을 발견하지 못하여 현상을 연구하지 못하는 경우이다.

물론 그 역의 경우가 있기는 하다. 방법론 또는 연구 기법은 이미 존재하지만, 그를 적용할 현상을 새로이 찾아내지 못하거나, 적용할 현상은 있지만 방법과 현상을 연결하지 못했던 경우들이 있다. 이러한 경우는 현상에 대한 개념화가 잘못되어 있었던 경우라 하겠다. 다른 관점에서 현상을 재개념화 한다면, 기존의 과학적 방법을 적용할 수 있지만, 그렇지 못하기에 좋은 과학적 방법이 존재함에도 불구하고 적용하지 못하는 경우이다. 그러나 과학적 발전과 관련하여 가장 문제가 되는 경우는 현상의 재개념화와 방법론의 재형성이 함께 요구되는 경우들이 있다. 이러한 경우의 과학적 발전은 매우 기대하기가 힘들다. 심리학 방법론에 문제가 있었던 것은 일차적으로 심리학의 연구주제인 심리현상에 대한 개념화의 결함에 있었기 때문이라고 할 수 있다. 따라서 심리학의 방법론을 논함에 있어서 우리는

개념과 방법의 두 측면을 논하여야 하며, 기본적 논의는 개념적 중심으로 먼저 이루어져야 할 것이다.

14.2.2. 과학적 방법론이란 무엇인가? 과학이론의 문제

학문을 함에 있어서 방법론을 문제 삼는 것은 우리가 연구를 통하여 얻는 지식이 논리적으로 정합성있고(coherent), 문제의 현상에 대한 적절한 설명과 기술을 줄 수 있게 하기 위함이다. 방법론의 타당성을 확보함을 통해 우리의 학문적 지식의 적절성, 타당성을 확보받자는 것이다. 그러면 이러한 과학적 지식의 타당성을 보장해주는 과학적 방법론이란 무엇인가?

우리는 먼저 ‘방법론’이라는 개념을 ‘방법’이라는 개념과 구분해야 할 것이다. ‘방법(methods)’이란 개념은 서구적 어원으로 보면 ‘meta’와 ‘hodos’라는 두 개념이 조합된 것이다. 전자는 ‘으로부터 또는 을 향하여(from or after)’의 의미이고 후자는 ‘여정(journey)’의 의미이다. 따라서 ‘방법’이라는 개념은 ‘추구’의 의미를 지닌다. 그런데 ‘과학’이라는 개념이 어원적으로 ‘지식’에서 나왔기에, 과학에서의 방법이란 ‘지식에의 추구’의 의미를 지닌다. 우리가 현재 사용하는 의미로서의 ‘방법’이라는 개념의 의미는 ‘지식을 추구하기 위하여 사용되는 절차 또는 질서 있는 상세한 계획’이라는 의미로 사용된다. 방법에는 “관심분야의 논리적 전개 절차, 먼저 이론적 가설을 만들어 놓고 그것이 실제로 타당한가를 검증하는 절차, 자료수집의 방법, 입수된 자료의 처리방법, 분석한 자료를 토대로 하여 일반적인 이론을 유도하는 방식, 분석된 자료의 처리 등 세부절차”가 포함된다(정병련, 1993). 이러한 절차 또는 계획이 특정 학문 내에서 체계화되고 제도화되었을 때에 그 것을 그 학문의 방법(들)이라고 부르는 것이다(Polkinghorne, 1983).

‘방법론(methodology)’이란 연구방법론의 준말로써, 이러한 ‘methods’라는 어원에 ‘logos’가 첨가되어, ‘지식을 추구하는 방법들의 이성적 원리’라는 의미를 지닌다. 풀어서 이야기하자면, ‘지식을 획득하는데 사용되는 절차들, 계획들에 대한 탐구’라고 할 수 있다. 즉 어떤 학문에서의 묻고있는 현상들에 대한 이해를 얻기 위해서 이루어지는 가능한 절차, 계획들의 개념적, 논리적 기초에 대한 탐색, 또는 고찰이라고 할 수 있다(Polkinghorne, 1983). 정병련(1993)에 의하면, “<방법론>이란 학문에 대한 철학적 내지 인식론적 입장을 가지고, 어떤 근거에 의해서 지식을 얻게 되는가, 또 그러한 지식에 대해 주장과 주의가 타당한가에 대한 절차를 밝히는 논리적, 이론적 접근을 말한다(349-350 쪽).” 따라서 방법론의 초점은 어떤 연구를 진행하는 방법의 수행이 내적 타당성과 의미를 지니고 있는가를 확보해주는 논리적 분석에 있다. 구체적인 특정 방법이나 기법의 세부 절차의 記述이나 비교를 하는데 있지 않다. 물론 방법론을 협의로 정의하여 4개의 측면, 즉 도출되는 자료 유형, 자료 도출 기법, 변화를 점검하는 방안 유형, 자료를 질적 아니면 양적으로 다루는가 여부의 4개의 차원을 지닌(Breakwell, 1995) 과학의 절차적 활동이라고 할 수도 있다. 그러나 과학의 본질과 관련하여 방법론의 개념을 논하는 경우에는 이러한 협의의 정의보다는 앞서 제시한 의미의 정의가 더 적절할 것이다. 이와 관련하여 방법론의 개념을 다음과 같이 다시 확장하여 생각할 수 있을 것이다.

앞서 진술한 바와 같이 방법론의 상위 개념인 과학의 본질은 지식의 체계화에 있다. 그리고 인간이 지식을 체계화하는 활동은 일반적으로 경험적 연구 요소의 측면, 이론의 측면,

그리고 메타이론적 또는 철학적 측면으로 나누어 볼 수 있다(Madsen, 1987). 흔히 상식적으로, 그리고 심리학에서 일반적으로 통용되는 과학이론 또는 과학적 방법론이라는 개념은 전자(협의의 방법론)를 지칭한다. 그러나 Madsen(1988)이 지적한 바대로, 포괄적 의미에서 과학이론과 방법론을 논하자면 이 세 측면을 다 포함하여 논하여야 할 것이다. 이러한 관점에서 본다면, 전통적으로 심리학에서 다루어 온 협의의 방법론의 개념은 과학의 패러다임적 특성에 대한 논의와는 다소 거리가 있는 개념이라고 할 수 있다. 과학적 방법론을 논할 때 우리는 과학과 과학적 연구에 대한 개념(concepts)과 방법(methods)을 함께 논하는 것이다. 단순한 자료 수집의 기법만을 논하는 것은 아니다.

‘방법’은 그 자체가 타당성과 신뢰성을 지니는 것이 아니라, 그 학문의 전체적 탐구의 틀 체계 내에서의 위치에 의해서, 그리고 그 탐구 틀의 적절성에 의해서 주어지는 것이다. 어떠한 유형의 자료를 획득할 것인가, 자료를 어떻게 조직화하고 해석해야 할 것인가, 자료가 어떤 의미를 지니는가 하는 것 등은 그 학문의 탐구 틀에 의해 주어지는 것이다. 방법은 객관적으로 의미가 있는 것이라기보다는 특정 학문에서 연구 활동의 일환으로 활용되는 과정을 통해서 그 의미와 타당성이 부여되는 것이다. 그리고 이 틀은 포괄적 의미의 방법론에 의해 대체로 주어지는 것이다. 어떤 방법이란 하나의 망치와 같다. 있을 수 있는 수많은 도구 중에 특정 과업을 잘 수행하게 하는 한 유형에 지나지 않는다. 망치를 사용하여 못질을 할 것인가, 톱을 사용할 것인가, 대패를 사용할 것인가 하는 방법론적 선택과 타당성의 물음은, 망치가 제일 좋은 도구이니까 모든 경우에 망치를 사용해야 한다면는 식의 논리에 의해서 규정될 수 없다. 대상 자체, 즉 연구에서 탐구하는 물음 자체와 그 물음을 어떻게 개념화하는가, 어떤 방식의 접근이 타당하다고 보는가 하는 메타이론적 틀에서, 즉 한 학문의 개념적 기초에 의해서 그 방법의 타당성이나 효용성이 결정되는 것이다. 따라서 망치와 같은 구체적 방법의 개발과 분석이 우선적으로 중요한 것이 아니라, 방법의 타당성과 효용성에 대한 이론적 근거를 제공할 수 있는 ‘개념’적 틀의 탐색과 체계화가 방법론의 선결 문제이다. 바로 이러한 이유 때문에 우리가 과학적 방법론을 논의한다면 과학과 방법의 개념적 틀을 제공해주는 과학이론의 문제를 논의하지 않으면 안된다. 과학이론의 논의가 바로 넓은 의미의 방법론의 논의가 되는 것이다.

서양 심리학 내에서 본다면, 실증주의에 기초한 행동주의 심리학이 형성된 이래, 일반적으로 과학이라는 것 또는 과학적 방법론이라는 것을 방법적 측면, 즉 경험적 타당화 중심 연구의 측면만을 강조하여 생각해 왔다. 인지심리학의 대두와 더불어 방법론의 상위 요소인 이론적 요소의 중요성이 인지심리학의 발전과 더불어 강조되었으나, 그 이상의 메타이론적 분석을 통한 과학이론, 방법론의 재구성은 이루어지지 않고 전통적 과학이론/ 방법론이 그대로 이어져 왔다. 그 이후 지난 20여 년 간 심리학 내에서 이론심리학의 대두와 사회심리학 이론의 발전을 통해서 심리학의 과학이론의 개념적 기초를 탐색하려는 시도들이 이루어졌고, 이를 통해서 드러난 것은, 심리학에서 경험적 검증 방법 중심의 과학이론 또는 과학적 방법론이 너무 편협하게 개념화되어 있다는 점이다(이정모, 1988, 1995a, 1995b, 1996). 과학적 방법을 논할 때에는 항상 이론의 생성, 발전의 측면과 메타 수준, 즉 개념적 기초 수준의 측면을 경험적 타당화와 함께 논해야 한다(Toulmin, 1984). 그러나 심리학에서의 방법론의 기초가 된 전통적(통념적) 과학관은 이러한 측면들을 무시해 왔다. 특히 방법론 이론을 구성하고 있는 기본 전제와 가정들의 내용 및 그 타당성에 대한 메타수준의 분석이 체계적으로 이루어지지 않았다(이정모, 1996a; Lee, 1996).

심리학의 과학이론을 다시 조명해 본다면 심리학이 기초로 하고 있는 전통적 과학관이 문제가 있음을 인정하지 않을 수 없다. 이것은 심리학 자체의 본질적인 문제도 있었겠지만 그보다는 과학적 심리학을 표방하며 도입한 과학이론 자체에 더 큰 문제가 있다. 초기 논리실증주의자들이 제시한 전통적인 통념적 관점의 과학이론을 비판 없이, 그리고 세부적 전제와 가정들에 대한 분석 없이 받아 들였다는 데에 문제가 있다. 이제 과학으로서 심리학의 지위가 어느 정도 확보된 이 시점에서 심리학이 도입하여 적용하고 있는 과학적 방법론, 과학이론의 틀이 과연 타당한가, 타당하지 않다면 무엇이 문제인가, 문제가 있다면 심리학에서 취해야 하는 과학이론은, 과학적 방법론은 어떻게 달라져야 하는가, 과연 서양에서 출발하여 굳어진 과학적 방법론을 우리가 그대로 수용할 것인가를 생각해보아야 할 것이다.

14.3. 동양심리학의 방법론?

현상의 본질에 대한 존재론적 개념화와 그와 관련된 인식론의 개념화를 바탕으로 하여 서양에서는 지식의 획득과 과학적 방법론에 대한 체계가 이루어졌다. 그리고 계속 새로운 관점의 시도와 방법의 개발이 진행되고 있다. 그렇다면 현상에 대한 개념화가 서양과 다르다고 하는 동양적 관점에서는 심리학 지식을 획득하는 방법론이 서양의 전통적 방법론과 다를 수 있을까? 동양심리학의 시도를 통해 심리학 방법론의 새로운 모색이 가능할까? 그러한 동양심리학의 방법론이란 무엇일까? 그러한 방법론을 구성하는 데에 있어서 서양 방법론에 대한 지식의 역할은 무엇일까?

이러한 물음에 대한 답을 추구함에 있어서 먼저 우리가 필요한 것은 ‘동양심리학’의 정의이다. 그런데 ‘동양’이란 개념이 무엇을 의미하는지가 확실하지 않다. 통일된 개념적 정의가 주어지지 않았다. 동양의 개념에 대해 모든 사람이 공통적 지칭의 의미를 지닌다고 가정하더라도, 동양심리학의 의미도 확실하지 않다. ‘동양심리학’이 지칭하는 바를 다음과 같이 여럿으로 생각할 수 있다: <1>. 동양인이 연구자인 심리학. <2>. 관찰대상자(참여자)를 동양인으로 삼는 심리학. 2.1 관찰참여자(참여자)를 동양인으로 삼되, 그들을 대상으로, 동양적인 심리적 개념이 가진 심리학적 의미구조를 살피는 연구. 2.2 관찰참여자를 동양인으로 삼되, 그들을 대상으로, 동양의 전통적인 철학적 입장을 예비심리학적(proto-psychological)인 이론으로 취급해서, 기존의 서구이론과 비교하고, 대질시키면서, 그 세련화를 꾀하는 연구. 2.3. 관찰참여자를 동양인으로 삼되, 그들을 대상으로, 동양 특유의 심리학적 문제(심리학적 문제의 문화적 상대 특성)들을 살피는 연구. 2.4. 동양인을 대상으로 한 심리학 관련 동양 고전에 대한 심리학적 해석의 연구. <3>. 관찰참여자에 관계없이; 2.1., 2.2., 2.3., 2.4.를 시도하는 연구들. <4>. 동양적 심리학의 방법론에 대한 연구. 4.1. 동양적 방법론을 새로 개발하는 연구. 4.2. 서양적 심리학 방법론의 토착화 연구. 4.3. 심적 현상에 대한, 즉 심리학의 연구주체에 대한 동양적 개념화와 서양적 방법론의 토착화를 연계 추구하는 연구.

이러한 정의들 중에서 <1>은 별로 의미가 없는 것이며, <2>, <3>, <4>는 이 심포지엄의 논의의 대상이 될 수 있다. <2>와 <3>의 접근은 이 심포지엄의 다른 발표자들이 취한 접근이라고 할 수 있다. 지금까지의 국내 동양심리 연구의 상당수는 동양고전에 대한 심리학적 해석이 주이었고(조궁호(1995) 등의 연구), 2.1.의 연구나(윤호균(1995) 등), 2.3.의 연구가 일부 제시되었고(이수원(1995), 최상진(1995) 등의 연구), 2.2.의 연구도 있다(한덕웅(1994,

1995) 등의 연구). 이 논문에서는 <4>가 논의의 대상이다. 4.1.의 작업은 ‘동양심리학 방법론’의 논의에서 목표로 삼아야 할 과제이다. 그러나 과거의 많은 노력에도 불구하고 아직까지 심리학에서(인접 사회과학 분야도 마찬가지이다(김경동, 안청시(1986)) 동양적 방법론이 새로 개발되지는 못했다(민경환, 1986). 새로운 동양적 방법론의 개발은 지금과 같은 동양적 방법론 연구 초기 단계 시점에서 이루어질 수 있는 것이 아니라, 미래의 후기 단계에서나 이루어질 수 있을 것이다. 초기에는 4.2의 작업, 즉 서양의 방법론과 동양의 방법론의 개념적 기초의 차이를 밝히는 일, 동서양 연구방법의 개념적 기초와 실제 방법(기법)이 상통할 수 있는 부분의 분석과 이의 시사하는 바의 발견이 주 작업이어야 할 것이다. 이러한 작업은 4.3의 작업, 즉 연구주제의 재개념화, 토착화와 연계되어 진행될 때에 가능할 것이다. 그렇다면 먼저 이루어져야 할 작업은 4.2.의 작업에서 심적 현상에 대한 동양적 개념화의 틀에 가장 가깝다고 보이는 서양 방법론의 특성을 분석하고, 그 방법론이 시사하는 바에 대한 논의를 제시해야 할 것이다.

이 논문에서는 서양 방법론 중 비교적 동양적 개념화에 가깝다고 생각되는 방법의 하나인 ‘질적 방법(Qualitative Methods)의 특성을 제시하고 그 시사하는 바를 논하는 것으로, 일차적 작업에 대신하려한다. 추후의 이차적 작업은 본 심포지엄에서 발표되는 ‘심리학 주제에 대한 동양적 재개념화’ 발표논문들과 이 논문에서 제시된 바가 종합되는 작업이어야 할 것이다.

14.4. 서양의 전통적 과학방법론/ 과학이론의 특성과 일반적 문제

먼저 서양의 전통적 과학 방법론이 기초하고 있는 과학이론이 과연 어떠한 특성을 지니고 있고, 어떠한 문제점이 있는가를 살펴보자.

<전통적 과학이론의 특성>. 서양의 전통적 과학이론(이하 본 절에서는 ‘서양’이라는 수식어 생략)은 데카르트적 존재론과 인식론을 지닌다. 데카르트적 존재론은 본질적으로 자연현상과 이것을 경험, 인식하는 주체로서의 인간을 二分法的으로 구분한다. 즉, 인식 경험의 주체와 객체가 별개의 실체들로서 분리된다. 이러한 존재론이 의미하는 바는 자연현상 내의 대상들을 인간이 독립적으로 객관적으로 경험하여 인식할 수 있음을 의미한다. 전통적인 과학적 방법론에서 데카르트적 인식론은 이러한 존재론 위에서 토대론(기초론, 원리론; foundationalism), 객관주의, 또는 경험주의로 불리는 인식론으로 나타났다. 이 입장에 따르면 절대적이며 자명한 진리가 존재하며, 합리적 과학적 방법을 통해 이러한 진리가 지식으로 획득될 수 있다고 본다. 동시에 모든 지식은 감각적 경험요소에서부터 주어지며 따라서 어떤 지식이 참이기 위해서는 그 내용을 감각 경험 요소로 환원시킬 수 있어야 한다고 본다. 동시에 모든 지식들은 독립적 낱개 지식 요소들로 분해 가능하며, 어떤 종합적 지식은 그 부분 요소들의 합성에 의해 구성 가능하다고 본다. 또한 인간의 경험은 객관성이 있고 신뢰할 수 있다고 본다. 이 입장에 따르면, 경험의 내용은 심적 내용인 지식으로 표상되며, 지식을 구성하는 인간의 마음은 자연을 거울처럼 반영하여(‘mirror of nature’) 표상하는 수동적 실체이다. 경험적 자료는 그것을 형성하는 마음과는 독립적인 실체로 존재하며 따라서 이 객관적 경험적 자료가 인지자인 인간의 마음의 특성에 관계없이 획득 가능하다는 것이다. 또한 이렇게 획득된 지식은 主觀性이 있고 감각적 경험에 근거하고 있기에 그 객관성이 보장되며 이를 논리적 규칙에 의해 일반화하기에 과학적 지식의 정당성이 주

어진다는 것이다.

또한 전통적 과학이론은 과학의 목적이 현상의 설명이라고 본다. 그런데 한 현상을 설명하는 양식에는 여러 양식이 있을 수 있다. 그 중에서 과학이 취하고 있는 설명 양식은 과학적 설명이다. 무엇이 과학적 설명이냐에 대하여는 전통적 과학이론에서는 어떠한 보편적 법칙으로서의 전제에 대한 논리적 필연의 결과로서 한 현상이 연역적으로 도출되는 설명 양식, 즉 Hempel의 ‘연역법칙적(Deductive - Nomological) 설명’을 과학적 설명의 기본 틀로써 받아들였다. 이 설명이론에서는 어떤 현상을 관찰하고, 그 현상이 왜 일어났는가를 밝히기 위해 선행사건을 찾고, 그 선행사건이 일어나면 반드시 어떤 후행현상이 뒤따른다는 한 예를 찾고, 이에서 일반적으로 보편적 법칙으로 추론하여 설명하고, 그러한 보편적 법칙이 형성된 이후에는, 특수 예들이 이 보편적 법칙에서 연역적으로 도출될 수 있다는 논리에 의해 설명하는 것이다.

전통적 과학관은 또한 자연의 모든 현상이 기계적 결정론적 인과론에 의해 설명될 수 있다고 본다. 목적적 원인에 의해서 현상을 설명해야 하고 또 설명될 수도 있음을 배제한 것이다. 다음에 전통적 관점은 언어적 개념의 의미가 경험자와는 독립적으로 객관적으로 존재하며 또 부여될 수 있다는 것과, 의미란 경험요소에 의해 생성된다는 것을 주장한다. 즉 직접적 또는 간주관적으로 감각 경험할 수 있는 대상과의 연결에 의해 언어의 객관적 의미가 주어진다고 본다. 따라서 언어적 의미란 상황 맥락과는 독립적으로 주어질 수 있으며 사회적 同意에 의해서가 아닌 개인 내적으로 충분한 언어적 의미가 존재할 수 있음을 주장한다.

다음으로 좁은 의미의 방법론에 대하여는, 과학에서 어떠한 방법론을 택해야 할 것인가는 이성적 분석과 추론에 의해 그 규범적 규칙이 주어진다고 보고, 가치와 이념과 독립된 논리적이며 객관적이며 합리적인 단일한 규범적, 과학적 방법론이 존재하며, 이러한 방법론에 의해 지식을 정당화하고 체계화하여 참 지식을 축적하는 합理性이 과학에 내재한다고 본다. 이러한 방법론은 모든 자연현상의 연구에 적용될 수 있기에, 연구 대상이나 학문 분야 모두에 공통적인 통일된 과학적 방법론(unity of science)이 존재한다고 본다. 물리학의 방법론을 과학적 연구 방법의 전형으로 보고, 이 방법론을 모든 학문 분야에서 적용해야 한다고 본다. 따라서 심리학에서도 심리현상 자체의 독특성이 있다고 볼 수 없고, 다른 물리 현상에서와 마찬가지로 기계적 인과론에 의해 심적 사건이 일어나기 때문에, 다른 학문과 별개의 방법론을 적용할 당위성이 없으며 물리과학의 경험적 방법론을 심리현상의 연구에도 그대로 적용해야 한다고 본다. 한편, 이론과 경험적 자료에 대해서는 이들을 이분법적으로 구분할 수 있다고 본다. 자료는 경험적이고 일차적이며, 이론이나 개념으로부터 독립된 순수한 경험적 자료라는 것이 존재하며, 이론은 이차적이며 종국적으로 경험적 자료의 조직화에 의거한 용어로 환원되어야 할 것으로 본다. 따라서 과학의 과제는 본질적으로 경험적 자료의 획득과 조직화에 있지, 이론의 발전에 있지 않다고 본다. 따라서 자료의 객관적 記述이 과학에서 주가 되어야 하고, 이론에 의한 說明은 배격되거나 가능한 한 회피되어야 한다고 본다.

< 전통적 과학이론의 문제점 >. 이러한 전통적(통념적) 과학이론의 전제와 가정들 그리고 그에 따른 방법론 이론 등에는 여러 가지 문제점들이 있다. 이러한 문제점 중에 가장 큰 문제는 모든 과학적 지식이 경험적 관찰에서 출발한다는 토대론적 인식론과, 관찰과 이론의 구별, 그리고 귀납적 추론이 과학적 이론의 타당성을 정당화 해준다는 귀납적 추리의

문제, 그리고 연역법칙적, 기계론적 인과론 중심의 설명이론의 문제이다.

<경험적 관찰 자료의 확실성, 자료와 이론의 구분 문제>. 과학은 순수한 경험적 관찰에 의해 시작되고 순수한 경험적 관찰이 과학적 지식의 확고한 근거를 제시한다는 전통적 과학이론의 입장은 너무나 단순화된 인식론이었음이 드러났다. 과학철학자 Hanson, Kuhn 등은 경험적 관찰은 이론 의존적(theory-laden)임을 지적하였다. 그들에 의하면, 관찰과 이론은 이분법적으로 無관계적 실체들로 나눌 수 없다. 첫째로 모든 관찰은 수많은 관찰 가능한 후보 대상 가운데 특정 대상을 선택함을 전제로 한다. 이 선택이란 그 대상이 과학자가 검증하려는 가설 또는 이론에 유관하고 적절하다는 판단 위에서 가능하다. 그런데 이러한 판단을 내릴 수 있는 정형화된 객관적 준거란 없다. 관찰하려는 과학자 및 그가 속한 과학자 공동체가 지닌 지식체계, 신념, 이론, 관습 등에 의해 이 준거가 결정되고 그에 따라 관찰대상이 선택된다. 다음으로 관찰대상이 선택되었다 하더라도 실제 관찰을 실시함에 앞서서 그 대상과 그 대상이 아닌 것을 구분하지 않으면 안된다. 이는 범주화의 문제이며 범주화란 흑백 논리적인 이분법적 분류가 가능한 것이 아니며, 많은 개념들은 범주화를 위한 객관적인 정의적 기준이 결여된 경우가 대부분이다. 따라서 관찰대상의 범주화에는 관찰자 또는 관찰자가 속하는 사회의 이론 또는 신념이 개입되기 마련이다.

또한 관찰을 근거로 이론에 대한 검증을 하려 할 때 그 관찰은 하나의 언명으로 진술되어야 하며 언명이란 필연적으로 어떤 이론의 언어로 진술되게 마련이며, 거기에는 잘 규정되지 않은 수많은 가정과 전제가 내포되게 된다. 통념적 과학이론을 주장하는 이들은 관찰과 이론을 명백히 분리할 수 있다는 전제 위에서 출발했으나 그것은 지나치게 단순화된 개념화이다. 모든 관찰 언명에는 이론이 전제되어 있다. 이론적 틀과 여러 내포된 가정들과 전제들이 연구를 통해서 관찰되어질 바와 실험 내용을 규정하게 된다. 따라서 동시에 관찰을 근거로 특정 이론의 타당성을 검증한다고 하지만 특정 이론 이외의 명시되거나 명시되지 않은 여러 부가적 가정들이 연구자가 수행한 관찰과 자료분석 및 일반화 과정 속에 내재되어 있기에 그 검증이란 그 특정 이론의 순수한 검증이기 어렵다. 특정 이론의 타당성을 더 확고히 입증하기 위해서 더 광범한 관찰을 획득하면 된다지만, 하나의 관찰 언명의 타당성을 확인하기 위해서는 다른 관찰 언명과 이론적 일반화에 의존할 수밖에 없으며, 따라서 이론에 대한 더 확고한 타당성의 입증이란 더 광범한 이론적 지지를 필요로 하게 된다. 결론적으로, 경험적 관찰과 이론을 상호 독립적인 것이며, 관찰은 오류일 수 없기에 과학적 지식은 경험적 관찰에 의해 그 확실성을 부여받을 수 있다고 생각한 논리실증주의적 '과학의 통념관'은 관찰과 이론이 상호의존적이란 면과 관찰도 可謬의임을 고려하지 못한 잘못된 접근이라고 할 수 있다.

<귀납 정당화의 문제>. 다음으로 귀납적 정당화의 문제이다. 통념관은 과학적 이론이 귀납적 추론을 통해 정당화가 되며 확실성을(적어도 개연적 확실성이라도) 부여받는다고 주장하였다. 그러나 귀납적 추론의 문제점이 Hume 이래 여러 학자들에 의하여 강하게 제기되었다. 귀납적 추론의 정당화를, 경험적으로 이론을 지지하는 사례를 "다양한 상황" 아래서 "충분히 많은 관찰"을 통하여 획득하는 것으로 충족된다고 생각하는 것은 문제가 있다. "다양한"과 "충분히 많은"이 "얼마나 다양해야", "얼마나 많아야" 충분히 다양하고 많은가에 대한 기준이 설정되어 있지 않기에 순환론에 빠지기 쉽다. 그러나 귀납적 정당화의 문제는 아직 해결되지 않은 과학철학자들의 딜레마들 중의 하나이다.

<설명이론의 문제>. 전통적 연역법칙적 설명이론에 대하여 지난 40 여 년 동안 여러 철

학적 논의가 있어왔다(Salmon, 1989). 이러한 설명 이론의 문제점으로 먼저 지적된 것은, '보편적 법칙'이 의미하는 보편적 참이란 찾기 힘들며, 대부분의 법칙들이 확률적이다는 것이었다. 따라서 1950년대에 이르러 통계적 설명이 가미된 Deductive-Statistical Model, Inductive-Statistical Model 등이 제기되었고, 필연성이 아니라 합수적 의존성을 강조하는 입장이 제기되었다. 이후 60년대와 70년대에 이르러 '통계적 설명'에 대한 논의가 활발해지고, 설명항의 정보가 피설명항의 발생 확률에 어떤 차이를 불러일으키는가의 문제를 고려한 '통계적 적절성 모형(Statistical-Relevance Model)'이 제시되고, 이어서 확률의 '성향설'도 제기되었다. 이후 단순한 통계적 적절성만으로는 설명이 발생하지 않으며, 인과적 요소와 통계적 요소를 동시에 고려되어야 한다는 설명이론(Causal-statistical account of Scientific Explanation)이 제기되었다. 80년대에 또 하나의 중요한 논의가 '설명적' 지식과 '서술적' 지식의 구분에 대한 논의, 그리고 그 논의와 연관을 맺은 Van Fraassen의 화용론적 설명 개념이다. 설명이란 주어진 맥락에서 특정한 형태의 물음에 답하는 기술적인 정보일 따름이라는, 즉 어떤 지식이 설명적 지식을 이루는가 아닌가의 여부는 그 지식이 마련되는 맥락에 의해서 결정되므로, 설명적 지식과 기술적 지식의 차이는 단지 화용론적이라는 것이다.

과학철학에서는 1990년대 현재 과학적 설명에 대한 통일된 의견은 없다. 그러나 대체로 동의하고 있는 점들이 몇 가지 있다. 우리의 논의와 관련 짓는다면, 하나는 논리실증주의, 연역-법칙적 설명이 중심 된 60년대의 통념적 과학이론과 설명이론이 경쟁력이 없음을 대체로 인정되고 있다는 것이다. 다른 하나는 화용론적(실용적) 설명의 중요성에 대한 인정이다(Salmon, 1989).

과학적 이해란 복잡한 일이며, 거기에 상이한 측면이 있다는 것을 부정할 이유가 없다(Salmon, 1989). 서로 다른 설명이 동일 현상에 대한 다른 종류의 이해를 가능하게 하는 것이다. 과학에 단일한 설명이 있다고 하기보다는 다음과 같은 다른 유형의 설명이 있다고 하는 것이 좋을 것이다. 설명1이란, 어떤 특정 현상이 어떻게 일어나는가 하는 국지적 측면을, 특정 인과과정들과 이들의 상호작용을 통해 설명하는 것이다. 설명 2는, 전체 세계의 구조와 연관하여 개념주도적으로, 주로 규칙성을 중심으로 설명하는 것이다. 설명3이란, 현상을 맥락 의존적, 실용적 관점에서 설명하는 입장이다.

과학철학, 과학이론 자체에서도 이와 같이 과학적 설명이 무엇인가, 무엇이어야 하는가에 대한 논란이 아직까지도 계속되고 있는데, 이러한 논의의 초기에 제시된 설명이론1 하나만을 취하여 심리현상에 대한 과학적 설명을 줄 수 있다고 본 전통적 심리학의 관점은 문제가 있는 것이다.

이외의 다른 문제점들은 다음절과 대안적 관점의 논의에서 더 상세히 다루기로 한다.

14.5. 서양의 전통적 심리학 방법론과 그 문제점

<심리학 과학이론/ 방법론의 특성>. 전통적 심리학 방법론의 특성은 2절에서 제시한 전통적 과학이론을 그대로 비판 없이 수용하고 있다는 것이다. 전통적 과학이론과 방법론에서 전제로 하는 존재론, 인식론, 자료와 이론의 구분, 기계적 결정론, 인과적- 연역법칙적 설명 이론, 이상적이고 유일한 과학적 방법으로서의 실험법 개념 등의 개념들을 그대로 수용하여 적용하고 있다.

전통적 과학이론 일반의 특징으로 앞서 기술한 내용 이외에, 심리학만이 지니고 있는 독특한 방법론적 특성의 하나는 영가설 검증에 의한 가설에 대한 정당화적 추론 관행이다. 이론적 가설의 타당성 여부를 영가설을 제시하고 이를 통계적 확률에 의해 기각함으로써, 대안 가설인 연구자의 이론적 가설의 타당성을 검증하는 관행이다. 영가설 검증이란 절차의 논리가 그 타당성이 의문시되는데도 불구하고 심리학은 영가설 검증 방법을 고집하고 있다(이정모, 1989; Lykken, 1991; Rorer, 1991; Schmidt, 1996).

<심리학 과학이론/ 방법론의 문제점>. 심리학은 그 동안 전통적 과학이론을 그대로 수용해왔기 때문에, 전통적 과학이론이 지니는 문제점들을 고스란히 이어받아 지닌다. 그 이외에도 실제 연구 수행 상에서 심리학 나름대로의 여러 가지 문제점들이 있다. Lykken(1991)은 심리학자들이 수행하는 심리학적 연구의 실제적 문제점들을 몇 가지 들고 있다. 그는 심리학에서는 Popper식의 반증을 통해 이론이 기각되고, 경쟁이론이 살아남는 것이 아니라, 이론들이 그저 반증되지 않은 채, 존속되다가 서서히 사라져 가는 비과학적 형태를 보인다고 비판한다. 또한 연구 결과들이 반복 연구에 의해 확인되지도 않으며, 연구자마다 제 각기 자기만이 하는 연구를 진행하고 있고, 좋은 연구 패러다임이 없고, 잘못된 과학용어를 사용하고 있고, 영가설 검증에 과다 의존한다고 비판한다. 또 Rorer(1991)는 심리학이 전통적 과학이론의 인식론, 설명이론을 그대로 수용한 데다가 첨가하여 영가설 검증의 추론법에 전적으로 의지한다는 큰 문제점을 지니고 있다고 비판하고 있다. 이외에도 다른 여러 가지 연구 수행 방법과 관행상의 문제점들이 있다(예: Chase, 1973).

전통적 심리학이 지니고 있는 이러한 여러 문제점들의 근원은, 본질적으로 심리학자들이 자신의 연구 행위와 과학 및 심리학의 개념적 기초에 대한 물음을 던지지 않고 편하게 연구하려 한다는 측면 이외에, 둘로 요약할 수 있을 것이다. 첫째는 그 자체가 결함이 많은 전통적 실증주의적 과학이론을 무비판적으로 수용했다는 데에 문제가 있다. 둘째는 이러한 과학이론 틀이 인간의 마음과 행동을 연구하는 심리학에도 적절하냐에 대한 체계적, 비판적 분석이 없이 실증주의적 자연과학의 과학이론, 방법론을 도입했다는 데에 문제가 있다. 현 시점에서 후자의 문제가 더 본질적인 문제라고 볼 수 있다. 후자의 문제에 대한 비판적 논의를 근거로 하여(Bruner, 1990; Gaul & Shotter, 1977; Gergen, 1991, 1992; Harré, 1973, 1993; Harré, Clarke, & De Carlo, 1985; Polkinghorne, 1983; Rychlak, 1981) 심리학의 패러다임의 수정이 이루어지고, 새로운 과학이론, 방법론이 제시되게 된 것이다.

후자의 논의는 인간의 심적 현상은 자연의 무생물과는 사뭇 다른 맥락에 놓여 있다는 것이다. 인간은 스스로 움직이며, 목적과 의도를 지니고, 환경의 일부로서 환경과 상호작용하는 행위자(agent)적 존재이기도 하다. 심적 현상에는 이러한 목적과 의도에 의해 이루어진 행위가 차지하고 있는 몫이 적지 않으며, 인간의 행위는 행위자의 바람과 믿음에 의해 야기된다. 이는 지향성을 갖고, 지향성 또는 기술의 내포성 때문에, 한 행위가 기술되는 방식에 따라 행위에 대한 설명이 될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 이러한 행위의 설명에는 결정론적 원리가 적용되는 것이 아니라, 내적 합리성 원리에 따른다. 따라서 연역법칙적 설명은 부적합하다. 또한 인간의 심리적, 행동적 의미는 사회 공동체와의 상호작용에 의해 주어지며, 감각적 경험 자료보다는 언어적 의미 자료가 기본 자료가 된다. 따라서 인간이 아닌 대상을 연구하는 자연과학의 물리학 중심의 과학적 모델, 방법론이(혹은 그것으로부터 추상화된 어떤 보편적 방법론이) 인간 심리 현상의 설명을 전적으로 떠맡게 되는 일은 그다지 바람직한 일이 아니다. 우리가 내성할 수 없는, 그럼에도 불구하고 분명히 심적이라 불러야

마땅할, 수많은 현상들에 대해서 엄격한 과학(exact science)의 방법론에 기초한 심리학 연구들이 여전히 할 말이 많다는 것은 분명하다. 하지만, 우리가 내성할 수 있는 수준에서 벌어지는 수많은 심적인 사건들을, 그리고 그 내성의 안팎에 존재하는 심적 사건들의 스펙트럼에 대한 조망을 그 방법론에 의해 포착되지 않는다는 이유만으로 심리학자들의 시선 바깥에 내버려두는 것이 어떤 의미에서 방법론적으로 정당한 일이 될 수 있을지는 의심이 간다. 한 가지 방법에 의해서, 다양한 수준의 문제들을 잡아내고 이해할 수 있다는 것은 중요한 지적인 성취이며, 그 방법에 대한 큰 신뢰마저 가져다주는 일이다. 하지만, 그러한 시도가 적잖이 실패했다거나, 되려 심리학적 맥락에서 중요한 위치를 차지해야 할 현상들을, 자기 방법이 다룰 수 없다는 이유에서, 털어냄으로써 그 방법론이 이전에 획득했던 인식적 지위를 고수하려 든다면 그것을 방법론적 독단이라 비판할 수 있을 것이다. ‘심리학은 고전적 물리학보다도 복잡한 본질을 지닌 과학이다. 따라서 현대심리학을 100여 년 전의 물리학, 자연과학과 비교해서는 안된다. 자연과학의 역사적 발전을 모방해서는 안된다. 심리학에서의 실험적 방법은 다른 방법에 의해 보완되어야 한다. “즉각적 -직접적” 영역에 뿌리를 두고 있는 더 많은 방법론을 필요로 한다. ... 심리학에서 어떠한 하나의 관점도 그것만으로는 충분하지 않다 (Sanders & Rappard, 1985, 264쪽).’ 이러한 비판적 논의가 적절하다면 심리학의 과학 이론, 방법론은 재구성되어야 할 필요가 있다.

이러한 재구성을 위하여는 심리학자들이 과학에 대해 지니고 있는 고정관념을 깨야 할 것이다. Bickhard(1992)는 심리학에서 과학에 대하여 잘못 가지고 있는 ‘神話적 생각들’을 다음과 같다고 하였다: 1) 개념은 반드시 조작적으로 정의되어야 한다. 2) 측정할 수 없는 개념을 포함하고 있는 이론은 비과학적이다. 3) 과학적 설명은 인과적 설명이어야 한다. 4) 실험이 인과적 모델을 검정(test)할 수 있는 유일한 방법이다. 5) 과학은 이론을 증명하여야만 한다. 6) 과학적 진보란 小단위 경험적 문제들에 대한 모델의 집적에 의해서만 이루어지거나 또는 그래야만 최선으로 추구할 수 있다. 7) 이론을 검정하지 않는 연구는 과학적이지 아니다. 8) 과학은 사용하는 연구 방법론에 의해서 규정된다. 9) 과학은 경험적 결과에 의해서만 성장해야 한다. 10) Thomas Kuhn의 과학적 혁명觀만이 과학철학의 현재의 모습을 대표한다. Bickhard는 이러한 생각들이 과학의 전형이라고 간주되는 물리학 내에서조차 적용될 수 없는 경직된 생각이며 ‘신화적 관념’들에 지나지 않는 잘못된 생각임을 지적하고 있다. 이러한 신화적 고정관념들이 심리학의 새 패러다임, 새로운 과학이론에서는 버려지고 있다.

14.6. 서양심리학의 새 과학이론/ 방법론의 모색

전통적 과학이론, 방법론이 지배해온 지난 몇십 년 간, 심리학이 개념적 토대에 대한 재평가 및 재구성의 노력이 줄어들고, 개념적 기술이 빈곤해지고, 지적 탐구가 테크니컬한 노력들로 대체되었다는 비판과 자각이 일어났다(Harré, 1973, 1989; Gergen, 1991). 심리현상에 대한 적절한 설명을 주고 있지 못하다는 인식이 확장되기 시작하였고, 그 원인이 자연과학 중심의 모델인 전통적 과학이론 때문이라는 지적이 제기되었다. 이러한 전통적 과학이론에 기초한 심리학의 한계와 문제점에 대한 불만이 처음에는 인본주의 심리학을 중심으로, 70년대부터는 사회심리학을 중심으로 제기되었고, 이제는 심리학 전반에 걸쳐 제기되고 있고 새

로운 틀의 모색이 이루어지고 있다. 심리학은 더 이상 전통적 과학이론, 전통적 방법론이 유일한 모델인 아닌 상황에 이르고 있다. 이미 새로운 심리학이, 새로운 패러다임의 심리학이 시작된 것이다(Gergen, 1991; Smith, Harre, & Langenhove, 1995a, 1995b).

이러한 새로운 움직임의 배경에는 심리학 밖에서 계속된 反 전통과학이론적 움직임이 있었다. 지난 20여 년 사이에 심리학 밖에서는 전통적 규범적 관점을 비판하는 포스트모더니즘이 제기되었고, 과학철학에서는 통념적, 전통적 과학이론이 거의 포기되고, 다양한 새로운 과학이론이 제기되었고, 심리학의 인접 학문분야들은 이러한 새로운 과학관을 도입하여 변모하였다. 이러한 흐름의 영향을 받아 심리학도 변화되고 있다. 전통적 과학이론을 벗어난 새로운 과학이론, 새로운 방법론에 기초한 심리학적 연구의 모색이 전개된 것이다. 심리학에서 기존의 전통적 과학이론을 비판하여 대두된 움직임들은, 현상학적 전통의 움직임, 해석학적 움직임, 사회적 구성주의, 비판심리학, 여성학적 비판, 맥락주의 등의 형태를 띠고 제기되었다(Gergen, 1991). 이러한 움직임들이 하나의 새로운 심리학 패러다임을 형성해가고 있다.

심리학의 새로운 접근에서는 심리학 연구의 주체가 무엇이나에 대한 강조점이 이전의 심리학과는 다르다. 새 입장은 환경과 독립된 자아를 강조하는 내적 심리 위주의 심리학의 입장에서 벗어나, 세상이라는 텍스트(text)를 강조하는 입장으로, 전통적 과학이론이 세상과 괴리된 상아탑 속에서 추상화하여 형성된 보편적 지식을 강조하였다면 새 관점에서는 실용적 지식, 실제의 지식, 상황 지워진 지식을 강조한다. 심리학 내에서의 이론적, 방법론적 多元的 관점을 인정하고, 전통적 학문과 실제의 경계를 와해시키거나 초월하며, 언어가 사회적 현실을 구성함을 인정하고, 이것이 우리의 일상과 우리의 학문적 작업에 삼투되어 있는 현실을 직시하게 된다. 따라서 대상의 맥락적 이해의 중요성, 불가피성을 인정하고 주체와 객체의 구분이 무너짐을 강조하게 된다.

이러한 접근은 전통적 과학이론의 ‘자연과학적’ 모델과 대비되는 ‘인간과학적’, ‘해석학적’ 모델이라 할 수 있다(Smith, Harré, & Langenhove, 1995a, 1995b). 이러한 해석학적 틀의 기본 주장을 다음과 같은 몇 개로 요약할 수 있을 것이다(Gauld & Shotter, 1977). 하나는 심리학의 연구주체가 물리적 자극의 기계적 반응으로 나타나는 행동이 아니라, 목적과 의도를 지닌 행위자(agent)의 행위라는 것이다. 둘째는 해석학적 설명에서 논의되는 개념들, 즉 행위자, 행위, 의도, 목적, 바램, 신념, 규칙 등은 전통적 과학이론에서와는 달리 그에 상응하는 감각 경험적 사실에 참조하지 않고도 그 타당성을 판단할 수 있다는 것이다. 즉 과학적 개념과 지식이 반드시 경험적으로 관찰될 수 있는 사실에 근거해야 하지 않아도 된다는 점이다. 셋째로 이론적 해석은 상대적이어서 해석하는 사람과 그 사회의 개념체계에 의존하여 의미가 결정된다는 것이다. 이는 대상의 객관적 의미가 탐구의 주체와 독립적으로 얻어질 수 없는 것임을 의미한다. 넷째로, 현상에 대한 해석학적 설명은 인과적 설명으로 환원시킬 수 없고, 행위자의 목적 등에 의해, 개념적 틀 내에서의 의미에 의해 주어질 수 있다는 것이다. 다섯째로 보편적으로 일반화할 수 있는 법칙의 추구가 심리학의 목표가 아니라는 것이다. 특정 개인의, 사회의, 문화의 특성의 이해와 설명이 목표이어야 한다는 점이다. 물론 이러한 주장은 그 세부 내용과 표현에 있어서 학자마다 다소 다르기는 하다. 하여간 새 심리학의 기본 패러다임이 해석학적 모델의 기초 위에 서있다는 점은 뚜렷한 것 같다(Smith, Harré, & Langenhove, 1995a, 1995b).

이러한 대안적 관점에 바탕 하여 형성되는 새 패러다임의 심리학의 연구 형태는 전통적 심리학과는 다음과 같이 외현적으로 두드러진 방법론적 차이가 있다. 첫째는 심리학의 연구

주제로서 그 동안 전통적 심리학이 무시해왔던 일상의 삶의 주제들을 다룬다는 점이며, 연구가 실험실보다는 실제의 현실에서 주로 진행된다는 점이다. 이러한 태도와 관행은 삶과 연구가 괴리된 것이 아니라 역동적 상호작용의 과정임을 인정하는 입장으로 확대된다. 둘째는 여러 다른 유형의 방법에 대하여 개방적이라는 것이다. 개방적이라 함은 기존의 여러 양적 방법의 기여도와 필요성을 인정은 하지만, 그보다는 질적 방법에 의존하며, 다양한 유형의 질적 방법들을 기본 방법으로 사용한다는 것이다. 셋째는 개인간의 차이를 무시한 평균화된 통계 점수와, 실험변인들의 조작 및 변인간의 함수 관계의 강조보다는, 개인의 심리적, 행위적 특성을 강조한다는 점이다. 넷째는 언어와 담화(discourse)가 일차적인 과학적 자료로서 중요함을 인정하는 것이다. 따라서 많은 질적 방법들이 언어 자료, 담화 자료의 분석과 해석에 비중을 둔다. 다섯째는 심리학적 연구의 자료를 제공하는 대상인 피험자 또는 참여자의 범위를 대학생이라는 제한된 수준을 넘어서 광범위한 수준의 사람들에게까지 확대한다는 것이다. 이는 생태적 타당성과 외적 타당도의 중요성을 살리는 방향의 연구를 수행해야 된다는 입장의 반영이다. 이외에도 여러 가지로 기존의 전통적 연구방법론 또는 과학이론과의 차이를 제시할 수 있을 것이다. 옛 전통적 심리학의 연구방법론/과학이론과 새 심리학의 연구방법론/과학이론의 주요 관심사 또는 강조들을 대비시키자면 <표1>과 같다(이 표의 내용의 일부는 Smith, Harré, & Langenhove(1995a)에서 따옴).

<표1>. 심리학 방법론/과학이론의 신규 패러다임의 강조와 관심사

옛 패러다임	새 패러다임
데카르트적 존재론, 인식론	탈 데카르트적 존재론, 인식론
인식론적 전제 가정: 암묵적	: 명시화(explicit)
마음은 자연의 거울	마음은 구성
과학적 모델: 자연과학	: 해석학(hermeneutics)
: 실증주의, 행동주의	: 현상학, 상징적 상호작용론, 담화론
: 규범 법칙적	: 개체 특성적
과학의 전형: 물리학	물리학은 인간과학에 부적절한 모델
단일한 설명 이론	다원적 설명 이론
기계적 인과론	+ 목적론적 인과론
단일한 연구 방법: 실험	다원적 연구 방법:
양적 방법(실험)이 주 방법	질적 방법이 주 방법
방법론에서의 강조:	:
방법(methods)	개념과 이론(concepts & theories)
측정, 셈하기, 예언	이해, 기술
인과, 사건 발생 빈도	의미
통계적 분석	해석
숫자로의 환원	언어, 담화, 상징

요소적(원자적)	전체적
보편성	특수성
맥락 보편적	문화적 맥락
의미: 객관적 참조적, 지칭적 의미	:개인적, 사회적 의미
각각적 대상 참조가 의미부여	의미 만들기(meaning-making)
행동 또는 표상 중심	상황적 활동, 행위 중심
객체 지향적(객관적)	주체 지향적(주관적)
: 객관적 현실	: 주관적 현실
심리학의 역할:	:
과학의 단순한 한 하위 학문	인식론, 과학행위의 경험적/이론적 기초 제공

14.7. 새 방법들: 질적 방법(Qualitative Methods)

심리학의 새 패러다임에서 주로 사용하는 방법들은 대부분 질적 방법이다. 그렇다고 하여 새 패러다임에서 사용하는 방법들 모두가 기존의 심리학에서 전혀 사용하지 않던 방법들이라던가 또는 기존의 실험법과 같은 실증적 양화 방법들을 새 패러다임에서 전혀 배제하였다던가 라는 의미는 아니다. 새 패러다임의 심리학이 사용하는 질적방법들의 대부분은 전통적 심리학에서 부분적으로 독자적으로 사용되었거나, 아니면 양적 방법, 실험법의 부수적 보조 방법으로 사용되었던 방법들이다. 단지 그 방법을 별도의 방법으로 간주하지 않았다는지, 세련화가 되지 않았다는지, 사용하고도 보고하지 않았다는지 했을 뿐이다. 물론 전혀 새로이 고안되고 체계화된 방법들도 있다. 또한 전통적 실험법도 그 나름대로 계속 사용되며 적절한 주제와 관련된 연구에서는 방법론의 중심적 위치를 계속 유지하고 있다. 전통적 연구방법론을 지켜온 주축인 실험심리학도 행동주의심리학 시대처럼 실험만을 유일한 심리학 방법으로 사용하지는 않고 있다. 컴퓨터 시뮬레이션, 개인의 내성 언어반응인 프로토콜의 분석법, 정형적 분석법(formal analysis), 신경인지영상 기법 등을 사용하고 있다. 방법의 변화는 있었던 것이다. 그러나 새 패러다임이 제시하는 것과 같은 질적방법은 거의 사용하지 못하여 왔다.

새로 개발된 방법에는 비구조화인터뷰법, 담화분석법, 대화분석법, 직접관찰법, 일기/생애 역사분석법, 민생법, 역할기법, 共助탐구법, Q방법 등의 방법들이 있다. 이 방법들을 크게 넷으로 묶어보면 다음과 같다(Smith, Harré, & Langenhove, 1995b).

1. 의미 추구 방법: - 참여자가 어떠한 생각을 하는지, 각 개인의 심리적, 사회적 세계가 어떻게 그에게 전개되는지를 알기 위하여 인터뷰를 하거나 다른 방법에 의해 참여자의 언어 자료를 획득한다. 그리고는 이를 면밀히 분석한다. 半구조화된 인터뷰법, grounded 이론, 자서전(개인역사) 구성법이 이에 속한다.

2. 담화를 연구주제로 하는 방법: - 담화는 어떻게 조직화되는가, 담화의 사회적 기능은 무엇인가, 사회적 상호작용에서 어떠한 담화직원들을 도입하는가? 이러한 물음들을 지니고, 사람들의 담화를 기록하여 이를 분석한다. 대화 분석법, 담화분석법 등이 이에 속한다.

3. 역동적 상호작용 연구법: - 사람들 사이의 역동적 상호작용의 연구가 초점이 된다. 역할 짓기, 공조탐구(Cooperative Inquiry)법이 이에 속한다

4. 양적 수치를 달리 사용하는 방법: - 개인간의 평균화된 점수에 근거한 연구가 아니라, 한 개인 내의 양적 지표들의 관계성에 근거한 연구방법이다. Repertoire Grid법, Q방법 등이 이에 속한다.

이러한 방법들은 앞서 기술한 바처럼 심리학의 기본자료는 언어 자료, 담화 자료임을 전제로 하는 것이며, 양적 수치를 사용하더라도 개인이 무시된 집단적 평균점수가 아닌 개인 특성이 살려진 수치를 사용하는 질적방법인 것이다. 이러한 방법의 변화는, 그 동안 양화 방법으로는 접근할 수 없던 많은 심리적 현상들을 심리학의 연구주제로 소생시키는 역할을 하고 있다. 연구방법이 심리학의 가능한 연구주제를 규정하던 종래의 관행을 극복하는 변화가 이루어진 것이다. 질적방법의 특성은 부록으로 첨가한다.

이상으로 서양 심리학의 새로운 연구방법의 모색 경향과 그를 대표하는 질적 방법의 일반적 특성을 살펴보았다. 질적방법은 현재 심리학의 연구방법론의 모습을 바꾸어 놓고 있으며, 심리학 내의 여러 분야들로 확산되고 있다. 자연과학적 모델이 아닌, 인간과학적 모델, 해석학적 모델에 기초한 질적방법은 자연과학적 방법론 모델과는 다른 개념적 기초 위에서 전개되며, 여러 현상들에 대한 기술자료를 제공하고 있다.

이러한 질적방법의 특성들, 양적방법과의 차이 등의 내용을 훑어보면, 이 특성들과 동양학의 방법론이나 동양심리학의 개념들과 연결되는 점이 있음이 드러난다. 동양의 방법론의 주류가, 지식의 체계를 세우는 방법으로 언어분석이나 논리 분석 또는 사변적 방법을 주요 방법론으로 삼는 것이 아니라, 주체의 실천을 통한 체득이라는 논의나(김백현, 1993; 김병채, 1993), 實事求是의, 해석적 측면이 강하다는 논의나(정병련, 1993), 외부의 세계에 의해 자아를 규정하지 않고 주체와 객체를 포용하고 주체심으로 세계를 구성하는 측면이 강조된다는 논의(宋河璟, 1993), 그리고 동양심리학의 논의에서(임능빈, 1995) 체험적 이해, 주관적 이해, 공감적 이해, 종합적 총체적 이해, 사회적 실천을 통한 접근의 강조 등은 상술한 바의 서양 심리학의 과학이론과 질적방법의 강조점과 관련이 있다고 할 수 있다. 동양심리학의 방법론을 설정하려 한다면 이러한 측면에 대한 비교, 분석적 연구가 수행되어야 할 것이다.

그러나 유의할 점이 있다. 이러한 개념적 유사성으로 인식되는 측면이 실재는 외현적, 표면적 유사성에 불과한 것일 수 있다. 동양심리학에서 제기하는 心學의 이론적 개념들에 대한 상세한 논의들을 살펴보면(윤호균, 1995; 임능빈, 1995; 정양은, 1995; 조궁호, 1995; 한덕웅, 1994, 1995), 그리고 동양학의 방법론에 대한 앞 단락에서 언급한 학자들의 논의의 세부 내용을 보면, 동양학의 개념들과 서양의 질적연구방법과 해석학적 전통에서 이야기하는 개념들의 의미, 기저 철학적 틀 등 사이에는 상당한 거리가 있음을 알 수 있게 된다. 서양의 해석학적 전통에 더하고 있는 새 심리학의 질적방법론의 기본 개념들과 동양학 일반과 동양 심리학의 기본 개념들이 지니는 의미의 외연과 내연에는 커다란 차이가 있다. 서로 다른 두 틀을 연결하기 위하여는 각각이 제시하고 있는 이론적 틀과 개념들의 정확한 의미에 대한 정밀한 비교, 분석이 이루어지지 않으면 안된다. 이는 커다란 작업이다. 이러한 시도는 본 심포지엄의 결과를 토대로 하여, 심리현상에 대한 동서양의 개념화의 비교가 체계화된 위에서, 이와 연계된 동양방법론의 모색으로 이루어져야 할 것이다. 이는 다음 단계의 작업이다. 그리고 서양과 같은 객관화와 체계화에 버금 하는, 그러나 그와는 차별적인 어떤 동양적 방

법론 이론을 제시한다는 것이, 지식을 획득하고 체계화하는 인간 인지 과정의 보편성 (cognitive universal)을 고려해 볼 때에 그리고 동양적 과학의 개념이 구성되어있지 않은 현재의 일반 상황을 고려해 볼 때, 가능성이 희박하다는 비판적 회의를 불식해야 하는 어려움이 있다.

14.8. 맺는 말

심리학 연구방법이 어떻게 재구성되어야 하는가, 동양심리학의 방법론은 어떻게 구성되어야 하는가의 물음에 대한 답을 모색하기 위한 일차적 시도로, 전통적 과학이론과 심리학의 과학이론의 특성과 문제점을 살펴보고, 새로운 심리학 방법론의 경향과 요체, 그리고 새 방법론의 전형인 질적 방법론의 특성과 문제점 등을 살펴보았다.

이러한 개관을 통해 몇 가지 드러난 바가 있다. 하나는 전통적 심리학 연구 틀이 도입한 과학이론, 과학방법론에는 많은 문제점이 있으며 대안적 이론, 방법론이 존재한다는 것이다. 다른 하나는 이와 관련하여 심리학의 과학이론, 방법론도 커다란 문제가 있으며, 이를 재구성하지 않으며 안된다는 것, 그리고 그러한 재구성의 시도가 방법론적으로, 방법론 이론과 기법적으로 이미 이루어지고 있다는 점이다. 또 다른 하나는 심리학의 이러한 방법론적 새 접근은 본질적으로 심리 현상이라는 주제의 본질과 인식론, 존재론 등의 메타이론적 개념적 기초에 대한 재개념화에 기초하여 이루어진다는 것이다. 끝으로, 서양에서 이루어지고 있는 심리학 방법론의 재구성의 기본 요체는 동양적 접근과 완전히 괴리된 것은 아니라는 시사이다.

지금까지의 논의와 현재 진행되고 있는 바의 심리학의 틀, 방법론의 틀의 재구성 움직임을 중심으로 심리학의 과학이론과 방법론의 재구성이 나아가야 할 방향에 대하여 요약해보면 다음과 같다.

전통적 심리학에서는 대부분의 심리학자들은 과학이론의 개념적 기초에 관심을 지닐 필요 없이 그저 경험적 연구만 하였다. 과학이론은 철학자들에 의해 주어졌다. 심리학자들은 기본적인 인식론적, 존재론적 난해한 물음들에 대하여 신경 쓸 필요 없이 철학이 규정해 놓은 과학이론적 규범을 믿고, 그에 따라 충실히 경험적 자료들을 수집하고 정당화된 귀납적 추론만 하면 되었다. 그러나 이러한 편리와 安住는 더 이상 존재할 수 없다. 심리학이 도입한 전통적 과학이론은 그 개념적 기초에 크나큰 결함이 있으며, 심리 현상의 본질을 잘못 개념화하였다. 그들은 심리현상의 모든 면을 연구하는 방법론을 제공해주지 못하였다. 따라서 심리학자들은 이제는 과학의 개념적 기초, 과학이론과 방법론의 개념적, 이론적 구조에 대하여 적극적 관심을 갖고, 심리학 나름대로의 방법론과 과학이론을 재구성해야 한다. 이를 위해서는 먼저 인식론과 존재론 등이 재구성되어야 하며, 심리학의 연구 대상인 마음과 행동에 대한 재개념화가 필수적으로 전제되어야 한다. 심리학의 방법론을 재구성하기 위하여는 ‘방법’의 논의에 앞서, 과학, 과학이론, 심리학의 이론적 ‘개념’의 측면에 대한 체계적 분석이 이루어져야 한다는 것이다.

전통적 방법론을 재구성하기 위하여 가장 먼저 이루어져야 할 것이 인식론의 재구성이다. 마음이 자연을 그대로 반영하는 거울이며, 감각경험이 지식의 확실성을 보장하며, 따라서 이론과 자료가 독립적이라는 인식론, 인식의 주체인 사람의 인지과정의 실체를 무시하

고 형성되었던 전통적인 토대론적 인식론은 재구성되어야 한다. 실제의 인지과정에 대한 인지심리학적, 인지과학적 경험적 연구자료에 기초한 자연주의적 인식론 또는 인지주의적 인식론으로 재구성되어야 한다(이정모, 1996). 전통적인 데카르트적 인식론이 재구성된다면 자연스럽게 현재의 과학이 터하고 있는 존재론, 설명이론 등이 재구성되고, 따라서 심리학의 과학이론/ 방법론 자체가 재구성될 것이다.

이와 관련하여, 과학이론, 방법론의 전제와 가정에 대한 치밀한 분석이 이루어져야 한다. 지금까지의 심리학적 연구는 전통적인 과학적 틀을 강조한 나머지 경험적 자료만을 지나치게 강조해 왔다. 앞으로 우리가 해야 할 작업의 하나는 경험적 증거를 엄밀히, 확실성을 지니고 획득할 수 있도록 경험적 방법론도 발전시켜야 하겠지만, 그에 못지 않게 경험적 증거를 얻기 위해 사용하게 되는 과학 방법론의 바탕에 깔려있는 전제와 가정들이 무엇인가에 대한 체계적 분석을 하지 않으면 안된다(이정모, 1996; Lee, 1996).

그렇다고 하여, 자연과학적 양적 방법, 특히 실험방법이 대체되거나 소홀히 되어야 한다는 것은 아니다. 이미 과학사적으로, 심리학사적으로 그 효율성이 인정된 실험법은 더욱 발전시키고 세련화하여야 할 것이다. 그런데 한 방법은 그것이 적용되어 좋은 설명을 줄 수 있는 수준의 현상이 있지만, 적용될 수 없거나 적절한, 타당한 설명을 줄 수 없는 현상이 있다. 우리가 연구하는 심리 현상이 다차원적, 다수준적인 역동적 실체라면, 우리의 연구방법도 다원적이어야 할 것이다. 심리학이 자연과학적 부분을 지니고 있는 한, 양적 방법, 실험은 계속 적용되고 세련화되어야 할 것이다. 그러나 자연과학이 아닌 부분에 대하여는 다른 방법을 적용해야 할 것이다. 전통적 자연과학적 방법인 양적 방법의 역할을 축소하자는 것이 아니라, 그것이 유일한 방법이 아니라는 점을 인정하고, 대안적 방법의 타당성과 비중을 인정하자는 것이다.

심리학의 대안적 방법론을 대표하는 연구방법인 질적방법은 계속 세련화, 체계화, 확장시켜야 하고, 그 적용 범위를 확장해야 할 것이다. 서양의 질적 연구방법은 지식획득의 본질, 인식론에 대한 재개념화와, 심리학의 본질에 대한 재개념화를 바탕으로 이루어졌고, 그 결과로 서양 심리학의 제한된 연구방법론의 스펙트럼의 확장을 가져왔다. 질적방법은 심리학이 방법론적으로 자연과학적 모델을 취하여야 할 것인가 아니면 인간과학적, 해석학적 모델을 취할 것인가의 물음, 다시 말하여 심리학은 물리학에 가까운가, 아니면 인류학, 사회학에 가까운가 하는 물음에 대해, 그러한 이분법적 포괄적 선택은 심리학에서 있을 수 없고, 심리학의 연구대상에 따라 심리학은 자연과학, 즉 물리학에 가까울 수도 있고, 인간학, 즉 인류학, 사회학 등에 가까울 수도 있다고 답하는 것이다. 인문학에 가깝다는 사실이 과학으로서의 심리학의 지위를 훼손하리라는 생각은 인식론적으로, 과학철학적, 과학사적, 인지심리학적으로 부당한 생각이며, 이는 이 과학학을 이루는 기초 학문에 대한 무식에서 비롯된 잘못된 생각이라고 할 수 있다. 통일된 방법이 가능하다면 모르지만, 그것이 인식론적으로, 과학철학적으로, 인지심리학적(경험적으로나 이론적으로나)으로 가능하지 않은 것임이 인정되고 있는 지금에서, 심리 현상의 수준에 따라 다른 수준의 연구방법이 적용되어야 한다는 것은 당연한 논리적 귀결인 것 같다. 다원적 수준의 현상에는 방법론적 다원성이 상응되어야 하는 것이다.

또한 전통적 방법론이 바탕을 두고 있는 기계적 인과론적 설명도 계속 인정하고 더욱 세련화되어야 할 것이다. 그러나 이 설명이 적용될 수 없는 분야에 대한 한계는 명백히 인정해야 할 것이다. 그리고 그 대안으로 해석학적, 인간학적 틀이 살려진 설명 접근이 인간

행위(human acts)로서의 심리현상에 적용되어야 할 것이다. 기계론적 인과론이나 논리적 합리성 체계 중심의 접근보다는 목적론적 설명(Rychlak, 1981)이 시도되어야 할 것이다. 그리고 목적론적 설명체계가 본질적으로 이야기적 설명의 한 유형이라면(Margolis, 1990), 인간의 삶의 본질을 반영하는 ‘이야기’원리에 근거한 접근이 시도되어야 할 것이다(Bruner, 1986, 1990). 이러한 접근의 반영이 담화분석적 방법(Burman & Parker, 1993)을 사용하여 현재 새로이 진행되고 있는 담화적접근 등이다(Edwards & Potter, 1992; Harré & Gillett, 1994; Harré & Stearns, 1995).

한 과학의 도약적 발전은 단순히 경험적 자료의 집적에 의해서 달성되는 것이 아니라, 그 연구 대상인 현상의 본질적인 복잡성, 다원적 복합적 구조와 기제를 파악하는 데에 있다. 즉 연구대상에 대한 재개념화에 있다. 단순히 한 차원으로 보았던 현상을 새로운 다른 수준의 차원에서 설명되어야 함을 파악하고, 인정하며, 그에 맞는 설명이론의 적용, 그에 맞는 경험적 실체 단위의 규정과 관찰, 그에 맞는 방법론적인 다원화와 세련화, 이러한 것이 상보적으로 이루어질 때에야 우리는 비로소 우리 연구 대상의 진면목을 이해하고 설명할 수 있을 것이다. 전통적 심리학 연구방법론이 취한 자연과학적 방법론만으로 모든 심리현상을 연구하고 설명할 수 있는 것은 아니다. Wundt가 심리학을 독립 과학으로 출발시키면서 심리학의 양면성을 모두 살려 연구하려 한 그 옛날로 우리는 다시 돌아가야 한다고 본다. 심리학은 자연과학과 인문 사회과학적 양면을 지니고 있는 학문이다. 그렇기 때문에 모든 심리학자들이 자연과학적 하나의 길, 하나의 방법론만을 선택하여 연구한다면 이는 심리학의 본질을 살리지 못하는 것이다. 양면적, 다원적 접근을 추구해야 한다.

이러한 면에서 이전의 연구들과(임능빈(1995) 편저 내의 논문들) 본 심포지엄의 다른 논문들에서 거론하는 바처럼, 동양적 심리학의 요체, 즉 인간 심성에 대한 주관적 접근과 이해, 실천적 이해, 공감적 이해, 해석적 접근, 심성의 사회적 구성, 총체성 중심의 종합적 이해 등의 강조는 서양 심리학의 해석학적, 인간학적, 질적 접근과 일맥 상통하는 측면들이 있다. 전통적 양적 방법과 차별되는 질적방법의 특성들은 동양적 심리학의 연구들(이수원, 1995; 임능빈, 1995; 정양은, 1995; 조금호, 1995; 최상진, 1995; 한덕웅, 1995)의 분석에서 제기되는 일부 개념들과 연관된다고 볼 수 있다. 물론 앞 절에서 논한 바와 같이 이러한 연관성이 있다고 인식되는 개념들도 그 의미의 세부로 들어가면 서양의 개념과 동양의 개념이 그 내포와 외연의 많은 부분들이 중첩되지 않음을 발견할 수 있다. 그러나 무관하거나 상반된 것이 아님은 분명하다. 따라서 동양심리학의 방법론을 모색하기 위하여는 일차적으로 서양의 해석학적 전통의 심리학 과학이론과 질적방법의 개념과 동양심리학의 심학적 개념들 사이의 외연과 내연에 대한 비교분석 연구가 이루어져야 할 것이다. 그 작업은 이 심포지엄의 결과가 종합된 위에서 진행되어야 할 것이고, 여러 동양심리학자들의 방법론에 대한 관심의 적극적 확장에서 가능할 것이다.