

아동의 Euclid적 공간개념 형성에 관한 연구

김 현 재
인천 교육대학

김 순 남
인천 신광국민학교

(1988년 5월 9일 받음)

I. 서론

A. 연구의 필요성

아동은 성장함에 따라 주위의 여러 사물이나 환경을 단순히 수용하는 데서 발전하여, 그 사물과 환경들간의 능동적 상호작용을 꾀할 수 있게 되나 그 사고구조 및 방법은 극히 평면적이고 단순한 것이 특색이며 기하학적인 개념의 이해에 이르기까지는 반드시 어떠한 발달의 순서와 단계를 거쳐서야 이르게 된다는 피아제의 사고발달 이론은 다음과 같은 교육적 시사점을 주고 있다(Piaget and Inhelder, 1956).

즉 아동의 사고는 발달단계상 성인의 사고와 다르므로 성인의 사상과 사고방식을 아동에게 강요하지 말고 아동들 자신이 스스로 생각할 수 있게 하고, 자신의 세계를 만들고 학습에 능동적으로 참여할 수 있도록 발달단계에 맞는 구체적 경험을 줄 수 있는 교육 환경을 조성해야 하는 점이다.

또한 아동들의 공간개념 형성은 위상적 관계의 공간개념, 투영적 공간개념; Euclid적 공간개념 형성단계를 완만하게 거치므로(김 현재, 1987) 공간개념의 사고력을 배양하거나 공간개념 형성을 전제로한 우리나라의 교육과정 제정, 또는 이러한 개념형성을 위한 교수학습 자료 및 투입지도 방법 등의 개발을 위하여 우리나라 한국 아동들의 공간개념형성 연령이나 남녀별 차이 및 개인별 형성 수준파악이 절실히 요구되어 이 연구를 하게 되었다.

B. 연구의 목적

본 연구는 아동의 공간개념 사고수준 파악이 필요한 교육과정 편성이나 교수학습 지도시에 자료물 제공하고자 하는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

1. 국민학교 아동들의 Euclid적 공간개념 형성실태를 규명한다.
2. 남녀별 Euclid적 공간개념 형성실태를 알아 본다.

C. 연구문제

위에서 제시한 연구목적을 구체적으로 구현하기 위한 세부적인 문제는 다음과 같다.

1. 국민학교 아동들의 Euclid적 공간개념 형성상태는 어떠한가?
2. 수평과 수직개념은 같은 시기에 형성되는가?
3. Euclid적 공간개념 형성시기는 남녀별 차이가 있는가?

D. 연구의 제한

1. 본 연구의 조사대상은 인천 신팡국교 각 학년 60명씩(남30, 여30) 총 360명에 한하였다.
2. 공간개념 3단계중 세번째 단계인 Eudid적 공간개념-형성시기만 규명하는데 한하였다.

E. 용어의 정의

• Euclid적 공간개념

물체가 수평과 수직이라는 완벽한 조직으로 위치화 되면서 거리, 크기, 각도, 평행 등이 인식되는 것을 말한다.

II. 이론적 배경

A. 공간개념

고대의 철학자, 형이상학자, 심리학자들 사이에서 논의되어 왔던 선지적 요인에 의한 공간개념 형성인가? 아니면 후지적 요인에 의한 공간개념 형성인가? 에서 J.Piaget는 공간개념의 선지설을 부정하고 아동은 어떤 형태의 공간에 대하여 개념을 획득하기 까지에는 반드시 감각운동 공간의 완만한 발달과정이 있다고 했다.

그러나 이 감각운동의 최종단계에 이르면 공간개념이 반드시 형성되는 것은 아니라고 했으며, 그 이유는 원이 원으로 보이는 원의 지각과 원을 어떠한 형태로든지 개념화하는 것과는 아주 별개의 것이기 때

문이라는 것이다.

그러나 감각 운동기(Sensori-Motor Stage : 인지 발달의 제1단계)에 학습된 어떤 요인이 되어 오는 어떤 개념의 형성에 하나의 기준요인으로 나타남은 틀림없는 사실이나, 어떠한 내용이 더하여지면, 과연 공간개념이 형성될까? 하는 문제에서 Piaget는 '유아는 감각운동 공간의 발달과 함께 물건을 쥐기도 하고 만지기도 하며 잡아 흔들기도 하는 탐색적 지각활동을 능동적으로 실시하는 행동의 요인이 공간개념의 중심이다'라는 것이다(Piaget and Inhelder, 1956).

Piaget는 이를 Image라고 표현하고 있는데, 다시 말해 사물의 접촉(知覺)을 통하여 결과된 행동이 내면화된 상태를 뜻한다고 하겠다. 또한 Piaget는 공간개념의 발달단계를 다음과 같이 제시하고 있다.

제 1단계 : 위상적 공간개념

물체의 크기, 기하학적 모양, 각 등의 관계에는 착안하지 않고, 형상, 원근, 위치 등의 관점에서 대상 물건의 성질을 추상하는 단계.

제 2단계 : 투영적 공간개념

위상적 공간에서는 물건 그 자체의 속성만이 파악된다는 것에 대하여 이 단계에서는 몇 개의 물체물 어떤 관점에서 서로 결합시킬 수 있는 발전된 단계인 것으로 예를들어 어느 초점을 설정하고 여러개의 점을 한 직선상으로 배열시키는 조작은(제 2단계 수준에서 가능한) 즉, 수평적인 도식작용이 어느정도 가능한 단계.

제 3단계 : Euclid적 공간개념

Euclid적 공간개념의 형성물체가 단지 투영적(p-rojective)으로 지각되는 것에 머무르지 않고 수평과 수직이라는 완벽한 조직으로 위치화되면서 거리, 크기, 각도, 평행 등의 개념이 형성되는 단계.

그러나 이러한 모든 공간개념들은 독립변수적으로 형성되는 것이 아니고 상호작용해 가면서 발달하고 위의 순차성을 따라 형성해 간다.

B 수평 수직개념 발달에 관한 선행 연구

수평 수직개념의 발달단계와 획득시기에 관해서는 Dodwell(1963), Ford(1970), Liben(1978), M-

ackay(1972), Rebelsky(1964), Thomas와 Jamison(1975), Willemsem과 Reynolds(1973) 등이 연구하였는데 이들의 연구는 Piaget와 Inhelder(1956)가 제시한 발달단계는 지지하나, 획득시기에 관해서는 Piaget나 Inhelder가 제시한 9세에서 수평·수직개념이 획득되지 않음을 제시하였다.

1. 수평 수직개념의 발달단계

이 분야에 대해서는 Dodwell(1963), Ford(1970), Thomas와 Jamison(1975) 등이 연구하였는데 Dodwell은 그의 실험에서 Piaget가 제시한 수평·수직개념 발달단계는 하위단계를 포함하여 모두 관찰할 수 있었으며 Ford, Thomas와 Jamison은 2가지 실험방법을 사용하여 Piaget와 Inhelder가 제시한 발달단계를 검증하였는데 2가지 실험방법중 하나는 Piaget와 Inhelder의 실험과 마찬가지로 피험자가 직접 실험을 관찰한 후 물의 위치를 그리게 하는 방법이었다고 다른 하나는 실험을 직접 관찰하게 하지 않고 물의 위치를 예상하게 하는 방법이었다. 결과는 실험을 직접 관찰한 후 그림을 그리게 하는 첫번째 방법에서 수평개념이 더 잘 획득됨이 밝혀져 임상실험 방법에 따라 획득시기가 다름을 알게 되었다(본 연구에서는 두번째 방법을 택했다).

2. 수평 수직개념의 획득시기

이 분야에 대해서는 Liben(1978), Mackay(1972), Rebelsky(1964), Thomas와 Jamison(1975), Willemsem과 Reynolds(1973) 등이 연구하였는데 이들의 연구 결과에 따르면 수평 수직개념이 남·여 모두에게서 Piaget와 Inhelder가 제시한 획득시기보다 훨씬 늦게 획득되며 특히 여자의 경우 고등학생뿐 아니라 심지어 대학생의 50%정도까지 수평개념을 획득하지 못했다고 보고하여 수평개념 획득의 어려움을 설명하였다.

또한 최근에 이루어진 Liben과 Golbeck(1980)의 연구는 여아가 수평 수직 개념을 획득할 때 물과 추선에 영향을 미치는 물리적 현상을 잘 깨닫지 못하는 것을 지적하고 이러한 현상은 여아가 물리적 지식을 개념획득에 잘 적용시키지 못하거나, 아니면 실제로 덜 성숙한 수평 수직개념을 갖고 있을지 모

른다고 설명하고 있다.

우리나라의 경우는 이경희(1981)의 연구에 의하면 수평 수직개념의 획득시기는 Piaget와 Inhelder가 제시한 획득시기인, 9세보다 늦으며 특히 여자의 수직개념 획득시기는 9~12세로 연령 범위가 넓게 나타났다고 했으나 이는 실험 대상 인원이 남10, 여10명으로 너무 적어 한국 아동을 대표한다고 할 수 없어 더 많은 피험자를 대상으로 실험연구해 봐야 좀 더 정확한 한국 아동의 수평 수직개념 획득시기가 파악될 수 있으리라 생각해 되었다.

III. 연구 내용 및 방법

본 연구는 병속에 색깔있는 물을 넣고 실험을 하지 않은 상태에서 병을 기울였을 때 수면 모양의 예측으로 수평개념과, 병속에 배를 띄우고 병을 기울였을 때의 돛의 모양, 산에 식물을 하였을 때의 나무 모양이나 고리에 달린 추의 모양 등을 예측시켜 수직개념 형성 수준을 조사하였다.

A. 연구대상

본 연구의 대상자는 인천 신광국민학교에 재학하고 있는 1학년부터 6학년 아동들로서 1학년 적령에 위배되는 아동들은 연구대상에서 제외시켰고 조사대상반은 무작위로 선정하였다.

B. 조사방법

본 연구는 Piaget와 Inhelder가 실시한 실험연구 방법에 따라 개인 면접 방법을 적용하였다.

(표 1) 연구대상 아동수

학 년	1	2	3	4	5	6	계
년 령	6 세	7 세	8 세	9 세	10 세	11 세	
남(명)	30	30	30	30	30	30	180
여(명)	30	30	30	30	30	30	180
계(명)	60	60	60	60	60	60	360

C. 조사기간

1987. 9. 1~1987. 10.1(30일간)

D. 실험도구

수평 수직개념을 측정하는 도구와 과제는 다음과 같다.

1. 수평개념을 측정하는 데 필요한 자료

- a. 도구-
 - 병의 목부분이 좁은 등근모양의 병2 (환저 플라스크 500ml)
 - 병의 목부분이 좁고 평행한 변을 가진 병2
- b. 그림-
 - ① 도구가 45°로 기울어진 그림카드
 - ② 도구가 180°, 90°, 45°로 기울어져 있는 그림카드(그림1 참조)
- c. 기타-붉은 물, 도구를 막을 고무마개나 뚜껑, 필기도구, 자.

2. 수직 개념을 측정하는 데 필요한 자료

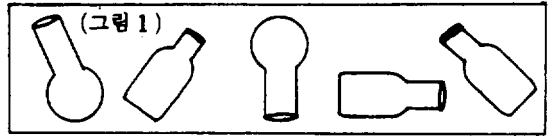
- a. 도구-목부분이 넓은 병2. (비이커 500ml) 돛대가 꽂힌 작은 배, 추, 전신주 모양의 막대(20cm), 유리막대, 나무 모양의 작은 막대기(15cm), 산의 모형.
- b. 그림-
 - ③ 도구가 45°로 기울어진 그림카드(그림2 참조)
 - ④ 유리막대가 가로놓여지고 45°로 기울어진 그림카드 (그림3 참조)
 - ⑤ ⑥ 30~45°로 경사가 진 산의 그림(그림4 참조)
- c. 기타-물, 실

E. 실험절차

본 실험을 하기 전에 면접기술을 익히고 소요되는 시간을 측정하기 위해 보존개념 자료를 갖고 10회 면접해 보았으며 본 자료를 갖고는 실험 대상자가 아닌 타 아동을 대상으로 10회 예비실험을 하여 보았다.

1. 수평개념을 측정하는 절차

<실험 1.2>

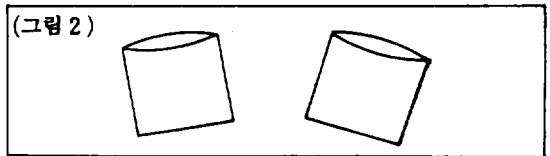


실험자와 피험자는 탁자에 마주앉아 다음과 같이 실행하였다.

- a-1 (수평도의 붉은 물이 든 병을 보이며) 붉은 물이 어느 정도 들어 있니?
 - a-2 (그림 카드를 주고 물이 들어 있지 않은 병을 그림카드 모양과 같이 기울이며) 만약에 이 붉은 물이 들어 있는 병을 지금과 같이 한다면 붉은 물은 어디로 움직일까? 또 어떤 모양이 될까?
 - a-3 그 그림위에 한 번 그려보자.
 - a-4 만약 모호한 반응을 보이며 더 확실히 알기 위해 정당성의 질문 ("너는 왜 그렇다고 생각하니?")이나 반대제의를 하였다.
 - a-5 끝으로 물이 들어 있는 병을 기울여서 자기가 생각한 것과 비교시켰다.
- 단, 실험결과 후에는 그림수정을 하지 못하게 하였다.

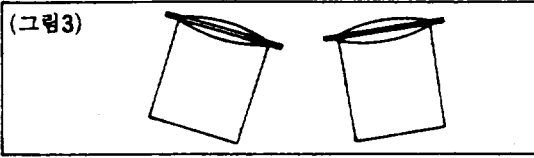
2. 수직개념을 측정하는 절차

<실험3>



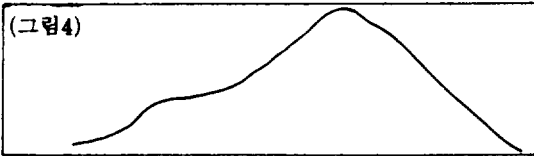
- a-1 비이커에 물을 수평도 넣고 그 위에 스트로폼 조각에 성냥개비가 꽂힌 작은 배를 띄우고 돛의 모양을 확인시켰다.
- a-2 (그림 2를 제시하고) 만약에 이 컵을 그림과 같이 기울인다면 돛의 모양은 어떻게 될까?
- a-3 그림 위에 그려봐.
- a-4 모호한 상태일 때는 내용을 확인하는 '반대제의' 등을 하였다.

〈실험4〉



- a-1 유리막대에 추가 달린 끈을 묶은 다음 비이커 안에 걸쳐놓고 추의 모양을 확인시켰다.
- a-2 위 그림을 제시하여 준다.
- a-3 이 추가 매어달린 유리막대와 컵을 그림3과 같이 기울인다면 그 추가 달린 실의 모양은 어떻게 될까?
- a-4 그 그림위에 그려 보거라.
- a-5 필요시 “너는 왜 그렇게 생각하니?”라는 정당성의 질문이나 반대 제의를 했다.

〈실험5〉



- a-1 (모래로 된 모형산을 보여주며 평평한 책상 위에다 나무를 똑바로 세우고) 여기 있는 이 나무를 이 산비탈에 곧게 심으려고 한다. 자 한번 심어 볼까?
- a-2. 그림4를 제시하고
- a-3 네가 세운 그 나무를 똑바로 이 그림4 위에 그려 봐.
- a-4 정당성질문이나 반대제의를 상황에 따라 하였다.

〈실험6〉

- a-1 전신주 모양의 나무막대에 추가 매어달린 것을 보여주며 추가 매어달린 실의 방향을 확인시켰다.
- a-2 이 막대를 이 산에다 똑바로 세우려고 한다.
- a-3 그림을 제시하여 주고
- a-4 그러면 추가 매어달린 실의 모양을 똑바로 그려 보거라.
- a-5 애매모호한 반응은 확인 질문(정당성여부)이나 반대제의를 했다.

F. 자료 처리와 판정기준

1. 채점방법

수평개념을 피험자가 그린 5개의 그림에 따라 분석되며 Liben(1978)과 Shantz와 Smock(1966)의 연구에서처럼 수평에서 10°내로 그려진 그림은 올바른 그림으로 하여 각각 1점씩 배정하여 4점 또는 5점을 획득한 피험자를 수평개념 획득에 성공한 피험자로 정의하였다.

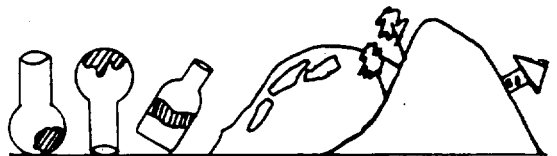
수직개념은 피험자에 의해 그려진 6개의 그림에 따라 분석되며 수직에서 10°내로 그려진 그림을 올바른 그림으로 하여 각각 1점씩 배정, 5점이나 혹은 6점을 획득한 피험자를 수직개념 획득에 성공한 피험자로 정의하였다.

또한 획득시기는 Elkind(1961)처럼 한 연령의 75% 아동이 개념 획득에 성공하였을 때를 획득 연령으로 선정하였다.

2. 판정기준(Pulaski, 1971)

a 제 1기

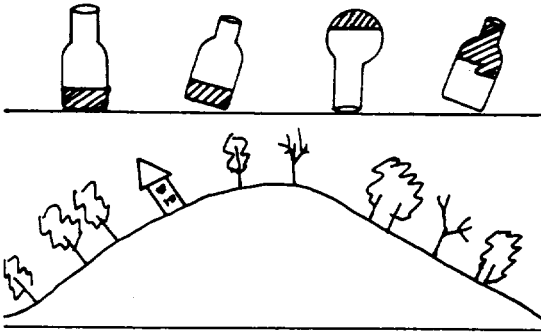
평면의 개념이 없다. 병안에 든 수면을 그렸을 때 물이 덩어리처럼 엉겨붙어 있거나 산에 집이나 나무를 그렸을 때 집이나 나무가 기울어져 있기도 하고 굴뚝이 옆으로 달려 있기도 하고 집의 기초가 공중에 떠 있기도 하는 것이 나타났을 때(그림5).



〈그림 5〉

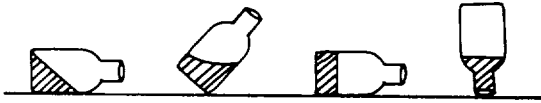
b 제 2기 A

수면이란 직선이어야만 된다고 믿게 되나 수면은 병이 기울어지면 따라 움직여져 〈그림6〉처럼 된다고 지각한다. 즉, 수면은 언제나 병의 밑바닥과 고착돼 있어서 항상 밑바닥과 같이 따라 다닌다고 믿게 될 때, 산에 나무나 집을 그릴 때 산의 가장 자리에 수직되게 그려 넣었을 때.



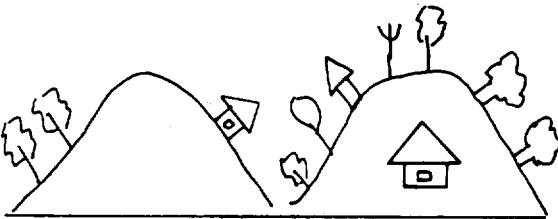
c. 제 2기 B

수면은 언제나 병의 밑바닥과 평행하다는 고정 관념은 없어지면서 뭔가의 참조점(Frame of reference)과 수면과의 관계를 지어보려고 하나, 병의 밖에 있는 불변의 물체(예: 책상 같은 것)를 참조점으로 삼지는 못할 때(그림7).



(그림 7) 제 2기 B의 특징

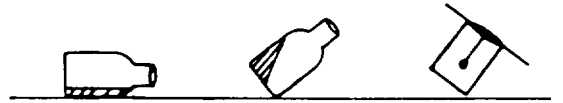
산에 나무를 심은 모양은 산의 경사도에 수직이 되도록 그리거나 또는 산복(山腹)에 나무를 심었을 때(그림8).



(그림 8) 제 2기 B의 특징

d. 제 2기 B~제 3기 A

병의 측면에 스스로 어떤 참조점을 두고는 수면이 수평인가 어떤가를 확인하나 수평으로 물을 잘 그리지 못한다. 즉, 자기가 설정한 참조점이 따로 떨어져 독립해 있을 뿐 다른 물체와 상관성을 잃고 있을 때 이때의 특징은 병이 옆으로 놓여 있을 때만이 수면이 수평으로 된다고 느낀다(그림9).



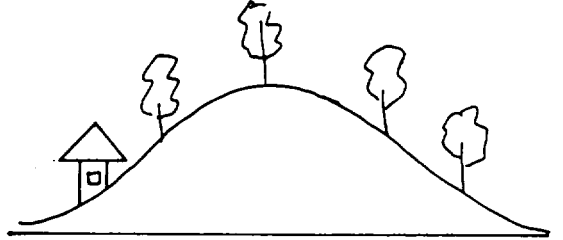
(그림 9) 제 2기 B~제 3기 A의 특징

e. 제 3기 A

참조점이 외부로 향하는 행동이 몇 번이고 반복되고 나면서 수면을 책상과 언제나 연관시켜 병의 경사도와는 관계없이 수면의 수평성을 파악하며 수직에 대한 지각도 마찬가지로 파악하였을 때.

f. 제 3기 B

제 3기 A와 같은 조직이 더욱 완전하게 되면서 단번에 수평이나 수직 관계로 물건이나 물의 모양을 위치화 시킬 때(그림10).



(그림 10) 제 3기 B의 특징

IV. 결 과

360명의 피험자를 위와같은 실험도구로 실험하여 얻어진 Data를 연구목적과 연구문제에 따라서 분석한 결과는 다음과 같다.

A. 국민학교 아동들의 Euclid적 공간개념 형성 실태

우리나라 아동들의 수평 수직개념 학년별 발달단계 수준은 <표 2>와 같이 나타났다.

Piaget가 제시한 판정기준에 의거 수준단계를 살펴보면 1학년은 제 I기 1.7%, 제 II기 A 16.7%, 제 II기 B 43.3%, 제 II기 B~III기 A 33.3%, 제 III기 B 5%로서 제 II기 B 수준에서 제 II기 B~III기 A 단계로 접어드는 과도기이고, 2학년은 <표 2>에서 보듯이 제 II기 B~III기 A 개념수준 형성시기에 거의 도달했고, 3학년은 제 II기 B~III기 A 개념형성 이상이 73.3%로

〈표 2〉 학년별 수평 수직 발달 단계 수준 ※ ()안은 백분율임

학년 성별	1		2		3		4		5		6	
	M	5	M	5	M	5	M	5	M	5	M	5
I	.	1 (3.3)	.	.	1 (3.3)	.	.	1 (3.3)	.	1 (3.3)	.	.
II A	5 (16.7)	5 (16.7)	.	2 (6.7)	3 (10)	1 (3.3)	.	.	.	2 (6.7)	.	.
II B	16 (53.3)	10 (33.3)	3 (10)	5 (16.7)	5 (16.7)	6 (20)	.	5 (16.7)	3 (10)	6 (20)	2 (6.7)	2 (6.7)
II B ~ III A	7 (23.3)	13 (43.3)	22 (73.3)	21 (70)	9 (30)	20 (66.7)	20 (66.7)	22 (73.3)	11 (36.6)	16 (53.3)	11 (36.7)	21 (70)
III A	2 (6.7)	1 (3.3)	3 (10)	2 (6.7)	8 (26.7)	3 (10)	5 (16.7)	2 (6.7)	7 (23.3)	4 (13.3)	5 (16.7)	3 (10)
III B	.	.	2 (6.7)	.	4 (13.3)	.	5 (16.7)	.	9 (30)	1 (3.3)	12 (40)	4 (13.3)
계 (명)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

서 II기B~III기A 단계 형성에 아주 근접된 상태다.

그러므로 제 II기B~III기A 단계 형성시기는 국민 학교 4학년 (90%아동이 형성됨)부터로 나타났다.

수평·수직개념이 형성된 아동수를 보면 (III A, III B단계) 피험자 360명 중 82명으로 22.8%뿐이며 학년 별로 살펴보면 1학년 3명(5%), 2학년 7명(11.7%), 3학년 15명(25%), 4학년 12명(20%), 5학년 21명(35%), 6학년 24명(40%) 뿐으로 이론적 고찰에서 피험자 중 75% 이상의 아동이 획득되어야 개념형성 획득 연령으로 본다고 정의하였으므로 국민학교 적령인 6세부터 11세에는 Euclid적 공간개념은 형성되지 않고 12~13세나 되어야 Euclid적 공간개념이 형성될 것으로 보인다.

그리고 3학년(15명)과 4학년(12명)을 비교하였을 때 3학년 아동들이 더 많이 수평, 수직개념이 형성된 사실은, 3학년은 수평부 어린이들이 편성된 반이어서 수평개념 경험을 많이 한 까닭이 아닌가 추측된다.

B. 수평과 수직개념의 형성시기

위 문제에 대해 수평·수직개념이 획득된 아동수를 각각 살펴보면 1학년 수평개념 획득 8명(13.3%), 수직개념 획득 1명(1.7%), 2학년 11명(18.3%)과 7명(11.7%), 3학년 16명(26.7%)과 14명(23.3%), 4학년 16명(26.7%)과 22명(36.7%), 5학년 20명(33.3%)과

23명(38.3%), 6학년 23명(38.3%)과 29명(48.3%)으로(표3 참조) 1학년부터 3학년까지는 수평개념이 형성된 아동이 많았고 4학년부터는 수직개념이 형성된 아동이 더 많은 것으로 나타나 수평과 수직개념은 똑같은 시기에 같이 획득되어지는 것이 아닌 것으로 분석된다(그래프 1, 2 참조).

C. Euclid적 공간개념 형성시기의 남녀별 차이

위 문제에 대한 분석결과는 다음과 같다.

우선 전체적으로 살펴보면 〈표2〉에서 보듯이 남아는 전체 180명 피험자 중 62명이 획득되어 34.4%, 여아는 20명으로 11.1%, 결국 성별에 따른 차이가 약 3.1배가 되어 수평 수직개념 형성시기는 여아가 남아보다 많이 늦은 것으로 나타났다.

학년별로 Euclid적 공간개념이 형성된 남아: 여아의 비율을 살펴보면, 1학년 2:1(2배), 2학년 5:2(2.5배), 3학년 12:3(4배), 4학년 10:2(5배), 5학년 16:5(3.2배), 6학년 17:7(2.4배)로(표2 참조) 4학년 까지 남아의 Euclid적 공간개념 형성 획득율이 훨씬 높다가 점점 그 차이가 적어지나 6학년(11세)의 경우를 살펴보면, 남아들은 전체대상 30명중 17명(56.7%)이 Euclid적 공간개념이 형성되어 형성시기로 보는 75%에 많이 접근되어 있어 12세 경에는 (중1) E-

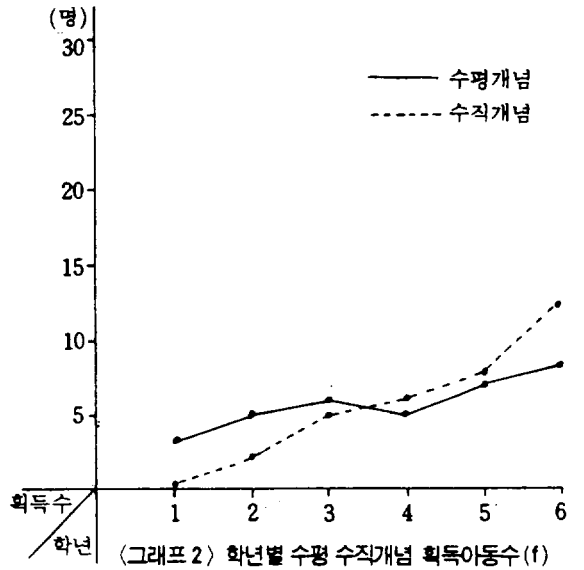
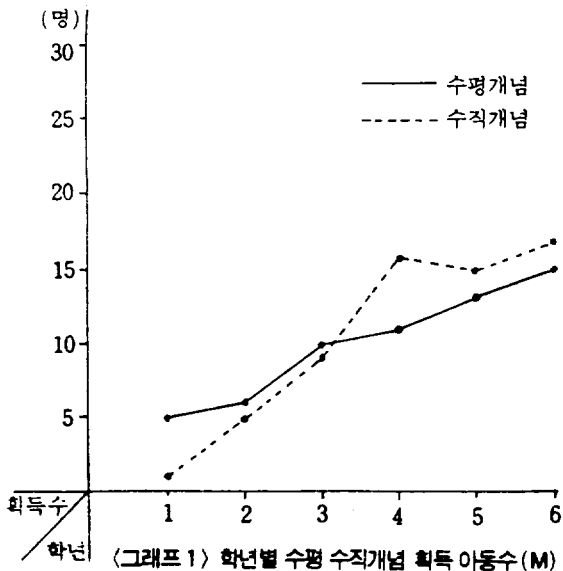
〈표 3〉 수평 수직개념 학년별 획득 백분율(N=각 30)

학	년	수평개념		수직개념	
		N	백분율	N	백분율
1	M	5	16.7	1	3.3
	f	3	10	0	0
2	M	6	20	5	16.7
	f	5	16.7	2	6.7
3	M	10	33.3	9	30
	f	6	20	5	16.7
4	M	11	36.7	16	53.3
	f	5	16.7	6	20.0
5	M	13	21.7	15	25
	f	7	23.3	8	26.7
6	M	15	50	17	56.7
	f	8	26.7	12	40

euclid적 공간개념 형성시기가 될 것으로 보이나 여아들은 7명으로(23.3%) 남아들보다 훨씬 늦게 형성될 것으로 보인다.

또한 단계별 비율로 보면(표2, 그래프3 참조) 여아들은 거의가 II기B~III기A 발달 수준에 머무르고 있다(2학년 70%, 3학년 66.7%, 4학년 73.3%, 5학년 53.3%, 6학년 70%).

그러나 발달 단계는 같더라도 과제해결 능력은 학년이(연령이) 높아질수록 〈표4〉와 같은 현상을 보이고 있다.



		25%		50%		75%		100%	
1 st	M	II A	II B		III B~III A		III A		
	f	I	II A	II B		II B~III A		III A	
2 nd	M	II B	II B~III A		III A		III B		
	f	II A	II B	II B~III A		III A		III A	
3 rd	M	I	II A	II B	II B~III A		III A		III B
	f	II A	II B	II B~III A		III A		III A	
4 th	M	II B~III A		III A		III B			
	f	I	II B	II B~III A		III A		III A	
5 th	M	II B	II B~III A		III A		III B		
	f	I	II A	II B	II B~III A		III A		III B
6 th	M	II B	II B~III A		III A		III B		
	f	II B	II B~III A		III A		III A		III B

〈그래프 3〉 개념 수준 단계별 비율

〈표 4〉 학년별 득점비율(백분율)

학년	성별 구분	M		f	
		수평개념	수직개념	수평개념	수직개념
1 st		50.2	23.1	35.5	27.6
2 nd		54.8	40.7	35.4	34.5
3 rd		59.1	50.1	37.7	44.8
4 th		65.7	71.4	44.2	46.8
5 th		70.5	75.7	56.4	59.6
6 th		77.6	79.3	60.6	65.6

V. 요약 및 결론

본 연구는 국민학교 아동의 Euclid적 공간개념 형성에 관한 연구로서 그 구체적인 목적은 국민학교 아동들의 Euclid적 공간개념 형성수준과 성별에 따른 Euclid적 공간개념 형성 실태를 규명하는 것이었는데 이에 대한 연구 문제별 결과는 다음과 같다.

첫째, 한국 국민학교 아동들의 Euclid적 공간개념 형성 실태를 규명하는 본 연구에서 수평 수직개념 발달단계는 Piaget와 Inhelder가(1956) 제시한 발달단계나 이 경희(1981)가 제시한 발달단계와 일치하고 있으나 형성시기는 그들이 제시한 9세보다 늦다는 Liben(1978), Willemsen & Reynolds(1973) 등과 일치함을 보였다. 한국의 경우 이 경희(1981)가 제시한 형성시기인 남 12세는 일치하나 여자의 9~12세와는 큰 차이를 보이고 있으며 그 구체적 실태는 다음과 같다.

우선 발달 단계별 수준을 살펴 보았을 때 1학년은 43.3%로서 제Ⅱ기B단계가 제일 많고 그 이외의 학년에서는 전반적으로 제Ⅱ기B~제Ⅲ기A 단계 수준에 머물러 있는 실정이다(2학년 71.7%, 3학년 48.3%, 4학년 70%, 5학년 45%, 6학년 53.3%). 피험아동 전체 360명 중 82명인 22.8%의 아동이 Euclid적 공간개념이 형성된 것으로 나타났는데 학년별로는 1학년 5%, 2학년 11.7%, 3학년 25%, 4학년 20%, 5학년 35%, 6학년 40%로 나타났다.

둘째, 수평개념과 수직개념의 형성실태를 규명하는 연구문제에서는 학년 수평개념 형성율이 1학년 13.3%, 2학년 18.3%, 3학년 26.7%, 4학년 26.7%, 5학년 33.3%, 6학년 38.3%로 나타났고 수직개념 형성율은 1학년 1.7%, 2학년 11.7%, 3학년 23.3%, 4학년 36.7%, 5학년 38.3%, 6학년 48.3%로 나타나 75% 이상 되어야 획득시기로 본다면 국민학교 6학년(11세)까지도 수평개념이나 수직개념이 아직 형성되지 않았다고 본다.

그러나 수평개념과 수직개념이 형성된 비율은 학년별로 살펴보면 1학년에서는 수평개념 형성 비율이 높았으나 수평개념 형성 증가율(6학년-1학년)이 25%로 수직개념 형성 증가율 46.6%보다 낮아 4학년

부터는 수직개념이 형성된 아동이 수평개념이 형성된 아동보다 높게 나타나기 시작했다.

이러한 결과로 볼 때 수평개념 형성시기보다 수직개념 형성시기가 빠를 것으로 본다.

세째, 남녀별 Euclid적 공간개념 형성시기를 알아보는 연구문제는 다음과 같다.

남아는 전체피험자 180명 중 62명(34.4%)이 Euclid적 공간개념이 형성되었고, 여아는 180명 중 20명(11.1%)이 획득되어 남아가 여아보다 약 3.1배나 더 형성된 수치를 보이고 있다. 가장 큰 차이를 보인 학년은 4학년으로 남아 10명 여아 2명으로 약 5배의 차이를 보였으며 6학년의 경우 남아 17명(56.7%) 여아 7명(23.3%)이 형성되어 Euclid적 공간개념 획득시기는 남·여의 성별에 따라 큰 차이가 있음을 보여주고 있다. 위와 같은 결과를 바탕으로 결론을 내리면 다음과 같다.

(1) 국민학교 아동들의 Euclid적 공간개념 형성은 국교 6학년(11세)에서도 40%밖에 형성되어 있지 않고 있어 중학교나 혹은 그 이후에서 형성될 것으로 보인다. 그러나 남아들은 6학년 피험자 중 56.7%가 형성되어 12세 정도면 Euclid적 공간개념이 형성될 것으로 보여지고 있다.

(2) 수평개념과 수직개념 형성실태는 수평개념 형성과 수직개념 형성비율이 1학년 13.3%와 1.7%, 2학년 18.3%와 11.7%, 3학년 26.7%와 23.3%, 4학년 26.7%와 36.7%, 5학년 33.3%와 38.3%, 6학년 38.3%와 48.3%로 나타나 수직개념 형성시기가 수평개념 형성시기 보다는 빠를 것으로 보이며 각 개념들의 형성시기는 동일하지 않다.

(3) 피험자 360명 중 남아는 34.4%, 여아는 11.1%가 Euclid적 공간개념이 형성된 것으로 나타나 남아들이 여아보다 Euclid적 공간개념 형성시기가 빠르다.

위와 같은 결론을 바탕으로 앞으로의 과제를 제안하면 Euclid적 공간개념 형성을 전제로한 교육과제들을 편제할 때는 형성시기를 고려해야 할 것이며 Euclid적 공간개념을 보다 빠르게 형성시킬 수 있는 교육환경 여건 조성방안과 남녀별 Euclid적 공간개념 형성시기가 다르므로 이를 해소하기 위한 교육 경험장 마련 방안들이 계속 연구되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 김 현재, 피아제 이론과 임상법 실제, 백영사, 1986.
2. 김 현재, 임상적 사고진단기술, 전파과학사, 1988.
3. 김 현재, 피아제 심리학의 탐색, 과학교육, 시청각 교육사, 1986.
4. 김 현재, 현대 초등과학 교육론, 삼화정판사, 1984.
5. 이 경희, 한국 아동의 공간개념 발달에 관한 실험연구 영
새대학교 대학원 석사학위 논문(유인물) 1981.
6. 조 태현외, 교육학 대사전, 삼성출판사, 1986.
7. Dodwell, P.C. "Children's Understanding of Spatial
Concepts" Canadian Journal of Psychology, 1963.
8. Elkind, D. "Children's discovery of the conservation of
Mass, Weight, and Volume:Piaget Replication Study II"
Journal of Genetic Psychology, 1961.
9. Ford, L. "Predictive versus Perceptual Responses to
Piaget's Waterline Task and Their Relation to Distance
conservation". Child Development, 1970.
10. Liben, L.S. "Operative Understanding of Horizontality
and its Relation to Long-Term Memory" Child Develop-
ment, 1974.
11. Liben, L.S. "Long-Term Memory for Pictures Related to
Seriation, Horizontality, and Verticality Concepts". De-
velopmental Psychology, 1975.
12. Mackay, C.K. Brazendale, A.H. & Wilson, L.F. "Con-
cepts of Horizontal and Vertical:A methodological
Note", Developmental Psychology, 1972.
13. Piaget, J. & Inhelder, B. The child's Conception of space,
London:Routledge and kegan Paul, 1956.
14. Pulaski, M.A.S. Understanding Piaget: An Introduction
to children Cognitive Development. Harper & Row Pub-
lishers, 1971.
15. Reblsky, F. "Adult Perception of the Horizontal" Per-
ceptual and Motor skills, 1964.
16. Thomas, H. & Jamison, W. "On the Acquisition of
Understanding that still Water is Horizontal". Mebril-
l-Palmer Quarterly, 1975.
17. Willemson, E. & Reynolds, Barry, "Sex Differences in
Adult's Judgements of the Horizontal". Developmental
Psychology, 1973.

ABSTRACT

A Study of the concept formation about child's Euclidian Space

Hyun-Jae Kim · Soon-Nam Kim

Inchon Teachers college and Shin Kwang primary school

This paper was made for the purpose of analyzing primary school child's concept formation about Euclidian space.

Using clinical method, this research was executed to 360 children at a primary school in Inchon city.

Research results according to the problem were as following:

- (1) The concept formation about Euclidian space is later than that of Piaget's research.
- (2) The vertical concept formation is faster than the horizontal that.
- (3) Sex Difference of concept formation about Euclidian space is as follows; boy's concept formation is almost three time as fast as girl's