

# 아동의 배수량 개념 발달에 관한 연구

김 현 재

<인천 교육 대학 교수>

김 윤 식

<서울 경기 국민 학교 교사>

목

- I. 서 론
- II. 이론적 배경
- III. 연구 내용 및 방법
  - A. 연구 대상
  - B. 조사 방법
  - C. 조사 기간
  - D. 면담 도구

차

- E. 면담 내용 및 절차
- F. 아동의 반응 판정 기준
- G. 실험 통제
- H. 연구의 제한점
- V. 결과 및 해석
- VI. 요약 및 결론

## I. 서 론

Piaget는 아동의 전체적인 지적 성장을 구명하려는 노력의 일환으로 현대 과학의 제 개념의 형성의 Mechanism을 성공적으로 분석 제시하고 있다. 지적 성장 과정을 의식적이고 조직적인 방법으로 고양시키고자 하는 목적을 가진 교육자에게 이는 분명히 큰 관심을 불러 일으키고 있다.

따라서 Piaget의 지적 발달 이론에 관한 재 연구가 세계 각국에서 활발히 진행되고 있다.

특히 보존 개념에 대한 보고가 많이 이루어지고 있는 것으로 보고되어 있다.

본 연구에서는 그 한 부분으로서의 '배수량 개념'을 Piaget가 실시한 것과 같은 방법으로 한국 학생을 대상으로 조사하여 배수량 개념의 발달 수준을 비교 검토하는데 주 목적을 가지고 있으며 형성 시기를 밝혀 교육적인 시사를 제시하고자 한다.

계속적인 과학 교육 과정의 개념을 위한 기초를 마련하고 이를 개발하여야 할 입장에서 무엇

보다 필요할 것으로 생각되며 과학 개념 발달 수준에 관한 연구의 한 자료로서 제공하고자 한다.

## II. 이론적 배경

이 배수량 개념은 Piaget에 따르면 형식적 조작 사고 수준까지는 얻을 수 없다고 한다(대부분 11~12살에). 왜냐 하면 아동은 계속적이고 무한한 수학적 개념을 먼저 이해해야만 하기 때문이다.<sup>1)</sup>

그러나 Lunzer<sup>2)</sup>는 이 필요성에 대하여 의문점을 제기하는 조사를 하였다.

내부 체적(한 물체 안에 들어가는 물질의 양)이 체적 대체 되기 전에 보존된다는 생각을 뒷받침해 주는 증거 연구가 있다. Piaget와 Lunzer는 이 부피 개념들의 관계를 연구 보고하였다. Lovell과 Ogilvie<sup>3)</sup>는 부피 개념에 관계되는 많은 실험을 하였다.

본질적으로 이들의 결과는 Piaget의 연구를 뒷받침해 주고 있다.

즉 그들은 내부 부피는 6~8살에 보존되었음

을 알아내었다(배수량이 12살 전에 보존되지 못하는 한편). 대조적으로 Uzgiris<sup>6)</sup>는 6학년의 12%만이 배수량 보존이 된다는 사실을 조사하였고, Elkind<sup>7)</sup>는 6학년 표집 대상에서 25%만이 보존된다고 보고하였다. Elkind는 7~12학년을 통하여 계속 물질 배수량 개념 보존을 조사하여 이들의 47%만이 개념을 보존하고 있다고 하였다.

내부 부피의 보존과 배수량 보존의 사이는 적어도 3~4년이 소요됨을 보여준다. 그러나, 11~12살의 비율처럼 일치되지 않기도 하다.

Uzgiris는 이러한 상이점이 사용된 자료나, 방법론에 기인된 것으로 지적하기도 한다.

Piaget는 배수량 개념 보존을 위한 시험을 두 가지로 했었다.

한 가지는 같은 크기의 점토공을 같은 양의 물이 든 병에 나누어 넣고, 어린이는 물 수면이 같게 올라움을 관찰한다. 점토공 하나는 소시지 모양으로 만들어 넣었을 때 수면을 예상하도록 한다.

피아제는 점토에 대한 오해로 틀린 답이 나옴을 보았다.

다른 한 가지 방법은 36개의 입방체를 가지고 수면에 대한 질문을 하기도 했다.

Phillips는 사용되는 자료를 가지고 보존 개념의 순서 지어진 세트처럼 고안한 아래와 같은 <표 1>를 제시하였다.<sup>8)</sup>

<표 1> 배수량 보존·개념의 수준적 모델

수준	보존 개념	자 료	변형
1	연속양	물	모양
2	불연속양	블록	세분
3	내부 부피	블록	위치
4	내부 부피	블록	모양
5	대치된 부피	물 속의 점토	위치
6	대치된 부피	물 속의 블록	위치
7	대치된 부피	블록 속의 점토	위치
8	대치된 부피	블록 속의 블록	위치
9	대치된 부피	물 속의 점토	모양
10	대치된 부피	물 속의 블록	모양
11	대치된 부피	블록 속의 점토	모양
12	대치된 부피	블록 속의 블록	모양

### III 연구 내용 및 방법

본 연구는 동일한 체적의 물체를 물 속에 넣으면 그 물체의 모양이 어떻게 변하더라도 그때 흘러 나오는 물의 양이 항상 같음을 4가지 단계의 실험 관점으로 그 개념 형성 수준을 조사하였다.

#### A. 연구 대상

연구 대상은 인천 지역의 1개 국민 학교, 1개 여자 중학교, 1개 남자 중학교에서 국민 학교 4, 5, 6학년, 중학교는 1, 2, 3학년 남녀 각각 10명씩 120명을 무작위로 선정하였다.

이들 학교별 학년별 남녀별 해당 인원은 다음과 같다.

<표 2> 연구 대상 인원

학 교	국 민 학 교			중 학 교		
	4	5	6	1	2	3
학 년						
남 여	남	여	남	여	남	여
명	10	10	10	10	10	10

#### B. 조사 방법

본 연구는 Piaget와 Inhelder가 실시한 것과 같은 방법으로 개인 면접 방법을 적용하였다.

#### C. 조사 기간

1977. 10. 10~1977. 11. 10

#### D. 면담 도구

##### 1. 실험 I의 자료

· 직경 4cm 정도의 고무 찰흙 공(공 속에 가느다란 코일 철사를 끼어 놓아 돌기 편하도록 했음)

· 유레카판

· 비이커

· 붉은 물

##### 2. 실험 II의 자료

· Fe, Cu, Al 추 (세 개의 부피는 같음)

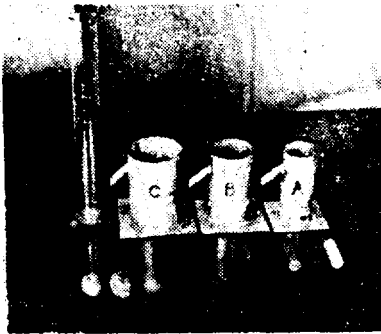
- 유레카관
- 비이커
- 붉은 물

3. 실험 III의 자료

- 메스실린더
- 추
- 붉은 물

4. 실험 IV의 자료

- 추
- 유레카관(A,B,C)
- 붉은 물

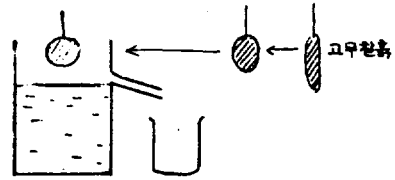


<사진> 본 실험에 쓰여진 자료

E. 면담 내용 및 절차<sup>7)</sup>

<실험 I>

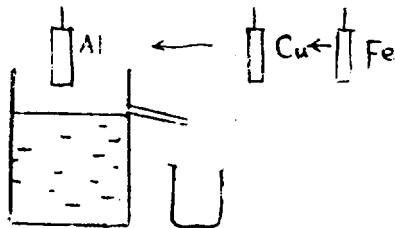
- 1-1 배수점 확인
- 1-2 공 모양의 고무 찰흙을 유레카관에 넣었을 때의 배수량 관찰  
'이 고무 찰흙공을 물 속에 넣었을 때 어떤 형상이 일어날까?'
- 1-3 달걀 모양으로 변형시켰을 때의 배수량을 예상(공모양을 달걀모양으로 바꾸어)  
'내가 이 달걀 모양의 고무 찰흙을 유레카관에 넣으면 (1-2)와 비교할 때 넘쳐 나올 물의 양은 어떨까? (>, <, =)'
- 1-4 질문에 대한 근거 제시를 듣기
- 1-5 (1-3)의 찰흙을 다시 소시지 모양으로 바꾸기  
'이 소시지 모양의 찰흙을 유레카관에 넣으면 (1-2)와 비교할 때 넘쳐 나오는 물의 양은 같을까? 아니면 보다 적은 양? 또는 많은 양?'
- 1-6 질문에 대한 답과 근거 제시를 듣기



<그림 1> 실험 I의 준비

<실험 II>

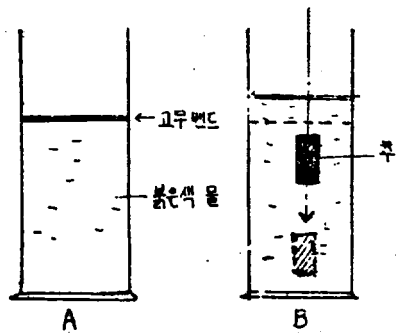
- 2-1 가장 가벼운 추를 유레카관에 넣었을 때 배수량 관찰 (Al 추)
- 2-2 중간 무게의 추를 들어보도록 함.  
'만일 그 추를 물 속에 넣는다면 넘쳐 나오는 물의 양은 어떨까?'
- 2-3 대답에 대한 근거 제시 요구
- 2-4 가장 무거운 추를 넣었을 때의 배수량 예상
- 2-5 대답에 대한 근거 제시 요구



<그림 2> 실험 II의 준비

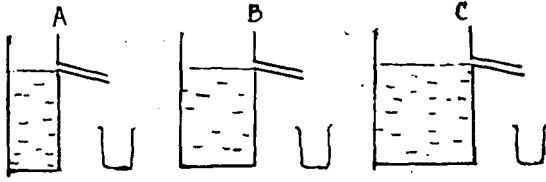
<실험 III>

- 3-1 고무 밴드로 메스실린더의 물 높이를 표시
- 3-2 추를 메스실린더에 완전히 넣었을 때 변한 물 높이를 고무 밴드로 표시
- 3-3 추를 밑바닥까지 내리웠을 때 물의 높이를 예상시켜 (3-2)와 비교
- 3-4 물의 높이에 대한 대답 근거 제시 요구



<그림 3> 실험 III의 준비

<실험 N>



<그림 4> 실험 4의 준비

- 4-1 직경이 다른 3개의 유레카관에 <그림 4>와 같이 배수점까지 붉은 물을 채우고 이것들을 책상 위에 나란히 놓은 뒤에 아동에게 보임. 3개의 추에서 하나 고름
- 4-2 중간 크기(B)의 유레카관에 추를 넣고 배수량 관찰
- 4-3 추를 가장 작은 유레카관에 넣었을 때 배수량 예상(4-2와 비교)
- 4-4 예상에 대한 근거 제시 요구
- 4-5 추를 가장 큰 유레카관(C)에 넣었을 때 배수량 예상(4-2와 비교)
- 4-6 예상에 대한 근거 제시 요구

F. 아동의 반응 판정 기준

단제를 크게 셋으로 나누어, 보른 개념 있음은 SIII, 없음을 SI, 과도기를 SII로 하였다. 각각은 그 정도를 나누어 A, B로 하여 전체를 6수준으로 보기로 한다.

SIA: 아동은 체적술 이해 못하고 물의 유출량도 잘 모른다. 아동은 실험 문제 1, 2, 4에서 유출되는 물의 양은 첫번째 행한 실험에서 넘쳐 나온 물의 양과 다르다고 대답하며 실험 문제 3에서는 물의 높이가 전보다 높다거나 혹은 낮다고 한다.

SIB: 아동은 물이 흘러 나오는 정도는 그 물체에 의존한다는 사실을 모르고 단지 흘러 나오는 물의 양이 일정하다는 사실만을 안다. 적어도 실험 문제 1, 2, 4 중 어느 하나의 실험에서 아동은 같은 양의 물이 흘러 나올 것이라고 대답하지만 무슨 이유냐고 질문할 땐 틀린 이유를 낸다. 그리고 실험 문제 3에서는 물의 높이가 같다고 대답하지만 틀린 이유를 낸다.

SIIA: 아동은 넘쳐 나온 물의 양을 이해하기 시작한다. 그러나 아동의 대답에는 전혀 일

관성이 없다. 아동은 무게 또는 기타 다른 요인과 물 속에 집어 넣는 물체의 체적과를 분리할 수 없다. 아동은 4가지 실험 가운데 오직 하나의 실험만을 성공적으로 행할 수 있다. 즉 어떤 실험에서 맞은 예상과 다른 이유를 들어 설명한다.

SII B: 아동은 물이 넘쳐 나오는 양에 대하여 잘 이해한다. 물 속에 넣은 물체의 체적이 항상 같기 때문에 유출되는 물의 양은 항상 같다고 일관성 있게 대답한다. 그러나 가끔 무게와 기타 요인의 영향을 혼동한다. 이 아동은 4 실험 중 2~3개의 실험을 바르게 대답한다.

SIIIA: 이 아동은 4개의 답은 모두 맞으나 이유가 틀리는 경우가 있다.

SIIIB: 아동은 4가지 실험에 대하여 형식적 사고를 잘 할 수 있는 아동이다. 대답은 모두 일관성 있게 맞는 답을 하며, 이유도 정확하다.

G. 실험 통제

실험 아동들의 면담 과정에서 오는 요인을 관련 통제하기 위하여 다음과 같은 것을 고려하여 실시하였다.

1. 실험 1, 2, 3, 4의 활동 내용은 거의 동질의 것이나 면담 도구(자료)는 각각 다르다. 그러므로 면담자의 면담 요령에 대하여서는 사전 협의의물 하여 면담에서 오는 조건을 최대한 통제하였다.
2. 면담 내용에 대한 면담자의 전후 순번 실시에서 오는 면담 기술의 항상 요인을 제거하기 위하여 2학기간 임상법에 훈련을 받은 면담자를 기용했고 사전에 실험 대상이 아닌 다른 아동들에게 사전 실시하여 그 문젯점을 고려한 다음 실시하였다.
3. 각 면담 도구에 대한 4가지 실험은 모든 면담자가 다 동일하게 실시하였으며 장시간 면담에 의한 장애를 없애기 위하여 하루에 1개 학년 3~4명씩을 대상으로 실시하였다.
4. 면담 과정에서 학년별 아동들은 동일 질문에 대한 이해 정도가 다르므로 동일 질문 내용이라도 그 정도를 달리하여 질문이 어

려워서 답을 못하는 일이 없도록 하였다.

5. 아동의 반응을 정확히 기록하기 위하여 보조 기록자를 동반 실시하였다.

### H. 연구의 제한점

본 연구의 표집 대상을 전국 각 지역에 걸쳐 많은 인원을 대상으로 하지 못하고 인천 시내의 국민 학교, 중학교임으로 대도시의 한 예로서의 데이터로 보아야 하겠다.

### V. 결과 및 해석

대상자로부터 얻은 답에 대하여 앞서 제시한 수준에 의거 분류하여 보았더니 다음<표-3>과 같았다. 이 표는 실험 네 가지 별로 각각에서 나타난 결과를 보이고 있는데 전체적으로 보아 4학년보다 중3학년이 발전되어 있음을 보이고 있다. 그러나 학년별로 점진적인 발전만을 보이고 있지는 않다. 이 때의 대상자가 제시한 근거 이유를 수준별, 실험별로 보면 <표-4>와 같다.

<표 3> 실험별 수준 결과표

실험 수준	학교 학년 남 여	국민 학교						중 학교											
		4		5		6		1		2		3							
		남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여						
1	S <sub>1</sub>	5	1	6	3	2	5	2	2	1	1	1	2	2					
	S <sub>2</sub>	3	3	6	3	3	6	3	4	7	1	7	8	3	4	7	7	2	9
	S <sub>3</sub>	2	6	8	4	5	9	6	4	10	8	3	11	6	5	11	4	5	9
2	S <sub>1</sub>	5	8	13	2	5	7	4	7	11	6	6	4	4	1	6	7		
	S <sub>2</sub>	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	S <sub>3</sub>	3	2	5	5	5	10	4	3	7	10	3	13	9	5	14	9	3	12
3	S <sub>1</sub>	5	7	12	5	6	11	2	8	10	1	3	4	4	3	7	3	5	8
	S <sub>2</sub>	4	2	6	1	2	3	1	2	3	2	4	6	2	4	6	2	2	
	S <sub>3</sub>	1	1	2	4	3	7	6	6	7	3	10	3	3	6	6	4	10	
4	S <sub>1</sub>	6	3	9	8	6	14	6	4	10	3	3	6	2	3	5	4	6	10
	S <sub>2</sub>	1	5	6	1	1	2	1	2	3	2	5	7	4	2	6	3	3	
	S <sub>3</sub>	3	2	5	1	2	3	2	4	6	5	2	7	3	5	8	4	3	7

<표 4> 실험에 대한 근거 제시의 예

수준 실험	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
실험 I	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 길어서 부피가 작다. (14년 9개월)</li> <li>· 누르는 힘이 달걀 모양은 많아지고(15.0)</li> <li>· 소시지 모양은 면적이 작아 물이 적게 나온다(15.0)</li> <li>· 길어졌으니까 물이 많이, 길면 물이 적을 것 같다. (13.11)</li> <li>· 누르는 면적이 작아지니까(13.6)</li> <li>· 공기의 저항을 달걀 모양은 덜 받아서(11.0)</li> <li>· 길고 양이 많아져서(11.4)</li> <li>· 동그랄 때보다 양귀통이가 더 있어서(12.8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 행때는 바퀴였지만 무게는 같아서(14.0)</li> <li>· 무게가 같지만...소시지는 길어서 적어진다. (14.3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 모양만 변하고 부피는 변하지 않았으므로(15.2)</li> <li>· 모양은 달라졌어도 메거나 붙이지 않았으니까(14.6)</li> <li>· 차지하는 면적이 같기 때문(14.8)</li> <li>· 부피 변화가 없기 때문에(15.0)</li> <li>· 가로가 늘어났지만 세로가 줄어서(12.6)</li> </ul>
실험 II	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 누르는 힘이 더 크기 때문에 많은 양이 유출(15.0)</li> <li>· 모른다. (13.11)</li> <li>· 무게가 많아져서 많이 누름(16.0)</li> <li>· 무거워서 많이(12.2)</li> <li>· 가벼우면 물이 적게(13.8)</li> <li>· 압력이 강하게 작용하므로 많이(14.0)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 크기가 같다(15.6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 부피가 같으므로(15.2)</li> <li>· 차지하는 면적(부피)에 따라 흐르니까(15.0)</li> <li>· 추가 들어간 만큼(14.8)</li> <li>· 무게는 무거워도 모양은 같다(12.4)</li> <li>· 물 속에서 차지하는게 같다(13.0)</li> </ul>

**실험 III**

- 압력이 커서 많은 양이 (15.0)
- 더 무거워져서 배수점 높아짐(14.5)
- 누르는 힘이 더 커서 더 높이가(12.0)
- 추의 팽창에 의해서 더 높이가(14.2)
- 더 깊어 들어 가므로 (14.10)
- 무게가 바닥 까지 영향을 미치므로 (11.0)
- 들어갈수록 나갈 곳이 없어서(10.7)
- 바닥까지 내리면 추와 시험관 사이의 틈으로 물이 많이 올라온다(11.6)

· 추의 무게가 같아서 (14.8)

· 차지하는 면적이 같아서(15.0)

· 추의 부피는 같고 완전히 잠겼으니까 (15.2)

· 추가 차지하는 공간은 같다(15.0)

· 추의 부피만큼(14.0)

· 실의 부피를 생각하지 않으면 같다. (15.0)

· 부피는 변화가 없어서 (13.7)

· 그 부피가 그대로 잠기니까(13.8)

**실험 IV**

- 압력을 받는데 면적이 좁아져서 많아짐 (15.0)
- 압력이 커서 적게 흐름 (14.7)
- 모른다 (13.11)
- 작은 쪽에서 조금 넘침, 큰 쪽에서 많이(14.10)
- 판이 작으니까
- 좁을수록 부피가 작으니까(13.11)
- 물배가 더 좁아(12.11)
- 원의 크기가 작아져(13.5)
- 옆으로 퍼져므로(12.7)

· 추의 무게가 같다 (13.5)

· 물의 높이가 같았으니까(12.6)

· 같은 추를 넣기 때문 (13.2)

· 들어간 추의 부피만큼 유출될테니까 (14.0)

· 크기, 부피, 무게가 같다 (14.8)

· 부피만큼 물이 나오니까 (14.8)

대상자의 결과를 전체(실험별로 나누지 않고)적인 수준별로 분류하여 보았다.

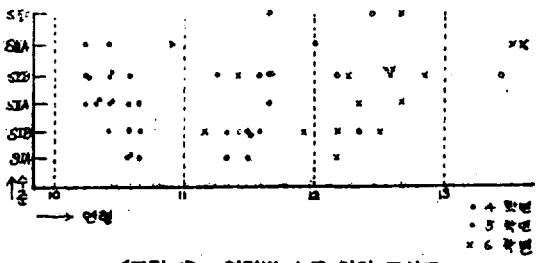
<표-5> 아동 반응 학년별 수준 비교표

학교 학년	국민 학교						중 학교												
	4		5		6		1		2		3								
	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여							
SI	A	2	2	2	2	4	1	1	·	·	·	1	1	1	1				
	B	3	3	6	1	2	3	2	3	5	·	5	5	·	2	2	1	1	2
SII	A	2	4	6	3	1	4	·	2	2	1	1	2	2	1	3	3	3	6
	B	2	2	4	3	3	6	6	3	9	4	1	5	3	1	4	4	2	5
SIII	A	1	1	1	·	1	1	·	1	1	1	1	2	2	3	5	1	·	1
	B	·	·	·	1	1	2	1	·	1	4	2	6	2	2	4	3	2	5

이 경우에도 크게 덩어리지어 본다면 4학년보다 중 3이 발견되고 있다고 볼 수 있으나 학년 별로 볼 때 꼭 점진적 결과를 보여 주고는 있지 않다. 수준 III인 경우, 국민 학교 5학년이 6학년보다 우위에 있으며 중 2가 중 3보다 우위에 있는 모습을 보인다. 그러나 국민 학교의 경우는 개념 형성이 되어 있지 않거나 과도기에 있는 아동이 많은데 비하여 중학교의 경우는 과도기에 있거나 개념 형성이 되어 있는 아동이 많은 것으로 분포되어 있음을 보이고 있다.

또 과도기에 있는 아동이 4학년에 50%, 5학년에 50%, 6학년에 55%, 중 1학년에 35%, 중 2학년 35%, 중 3학년에 55%로 나타난 것으로 보아 배수량 개념을 얻을 수 있는 가능성을 가진 아동이 많은 것을 보이고 있다. 따라서 지도자의 교육적 경험 배려의 중요성을 말해주고 있다고도 볼 수 있다.

여기서 중 3이 55%로 저조한 이유는 아마도 교교 일시 판제로 무성의하게 면담에 임했기 때



<그림 1> 연별별 수준 위치 조사표

-문이라고 사료된다.

이 실험에 나온 대상자를 다시 연령순(몇년 몇개월)으로 늘어 놓아 보았다.

4학년(●), 5학년(○), 6학년(X)의 세 경우가 모두 일정한 형태가 없이 흐트러져 있는 모양을 보이는데 무작위 선정된 대상자인 경우의 결과를 보여줌이 아닌가 생각된다.

모든 자료들 연령으로 나누어 해당 수준에 해당하는 수를 비율로 환산하여 보니 (표-6)과 같았다.

<표-6> 연령별 수준 비율표

수준 \ 나이	10	11	12	13	14	15
SIA	14	17	5	5	.	.
SIB	14	39	25	10	23	.
SIIA	33	11	15	5	23	33
SII B	24	28	35	45	9	22
SIIIA	14	.	5	5	27	.
SII B	.	5	15	30	18	44
N	21	18	20	20	22	9

위 표에서 보면,

피아제는 배수량 개념이 대부분 11~12살에 얻을 수 있다고 했고, Elkind는 6학년 표집 대상에서 25%만이 보존되었다고 보고한데 비해 위 표에서 보면 12살에 약 20%만이 보존된 것으로 나타난다. 이것은 한국의 아동이 배수량 개념 보존이 늦는 경향을 보인다고 할 수 있겠다.

## VI. 요약 및 결론

인천 시내의 국민 학교(1개교) 4, 5, 6학년(남녀 각 10명), 남자 중학교(1개교) 1, 2, 3학년,

여자 중학교(1개교) 1, 2, 3학년(각 10명) 총 120명을 무선 표집으로 한 대상으로, 물 속에 점토와 추를 넣을 때 유출되는 양을 통하여 배수량 개념 발달을 조사하였다.

여기에서 얻어진 결과는 학년, 연령이 오름에 따라 단계적인 발전을 보이고 있지는 않다.

그러나 이 결과를 바탕으로 결론을 내리면 다음과 같다.

첫째, 피아제는 배수량 개념이 대부분 11~12살에 얻을 수 있다고 했으며, Elkind는 6학년 표집 대상에서 25%만이 보존되었다고 보고했는데 비해 한국 아동의 경우는 12살에 약 20%만이 보존된 것으로 나타났다. 이것으로 보아 한국의 아동이 배수량 개념 보존이 늦는 경향이라고 할 수 있겠다.

둘째, 배수량 개념은 국민 학교 아동인 경우는 개념 형성이 되어있지 않거나 과도기에 있는 아동이 많고, 중학교 아동인 경우는 과도기에 있거나 개념 형성이 되어 있는 아동이 많은 것으로 분포되어 있음을 알았다.

세째, 국민 학년 4학년~중학교 3학년까지의 데이터에서 과도기에 있는 아동이 각각 50%, 50%, 55%, 35%, 35%, 55%로 나타난 것으로 보아 교육과정 조직시 교육적 경험 내용의 배려로 배수량 개념을 얻을 수 있는 가능성을 가진 아동이 많은 것으로 사료된다.

본 연구를 바탕으로, 앞으로 해야 할 연구 과제를 제시해 보면,

1. 피아제의 개념 발달 연구의 경우에 표집 대상의 제한점
  2. 학교 교육에서 개념 습득이 잘 이루어지고 있는지에 대한 재검점
- 을 들 수 있다.

## <참고 문헌(각주)>

1. Piaget, J., B. Inhelder & A. Sceminska, The child's conception of Geometry. Haper & Row, New York, 1964를 인용한 D.G. Phillips, "The Development of the concept of Displacement Volume". Journal of Research in Science Teaching, Vol. 8, No. 1, p.9에서 재인용.

2. Lonzer, E.A., "Some Points of Piagetion Theory in the Light of Experimental Criticism". Journal of Child Psychology & Psychiatry, 1, pp. 191-202. (1960)
3. Lovell, K. and E. Ogilvie, "The growth of the concept of Volume in Junior school children", Journal of child Psychology and psychiatry, 2, pp.118-126. (1961)

4. Uzgiris, I.C., "Situational Generality of Conservation", *Child Development*, 35, pp.831-841 (1964)
5. Elkind, D., "Children's Discovery of the conservation of Mass, weight, and volume", *Journal of Genetic Psychology*, 98, pp.219-227 (1961)
6. Phillips D.G., "The Development of the concept of Displacement Volume", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.8, No.1, p.11, (1971)
7. RECSAM, "Displacement of water", *Science and Mathematics concept Learning of Southeast Asian children 1976 Report on phase 2, Part I*, RP-SM penang, Malaysia (1977)

## A Study on the Development of Water Displacement Conception of Korean Children

Kim, Hyun Jae (Inchon Teachers College)  
Kim, Yun Sig (Gyeong gi Elementary School)

### ABSTRACT

The aims of this study are to find the level of the conception of 'Water Displacement', and to suggest some educational implications from the findings of the study.

The results are as follows; Firstly, About 20% of 12 year children among the subjects of this study are aware of the conception of 'Water Displacement' which is lower than the finding of the study conducted by J. Piaget and Elkind.

Secondarily, Most of the subjects in this study are in the transitional level, so this finding suggests that curricular developers should provide the material needed for the educational activities to make children develop the conception of 'Water Displacement'.