

아동의 그림을 통해 본 공간인지와 조작능력*

강 경 원**

이 논문의 연구목적은 초등학교 아동의 사회 교과서 내용 중 지리영역 학습내용구성의 개선에 기여할 수 있는 기초자료를 제공하는 데 있다. 이러한 목적을 위하여 공간인지발달이론을 초등학교 학생의 그림분석을 통해 검증하였다.

분석의 결과, 공간의 조작능력은 연령의 증가와 더불어 형상적 공간에서 투영적 공간을 거쳐 기하학적 공간을 조작하는 과정으로 진행됨을 알 수 있었다. 이는 피아제와 인헬테르의 인지발달이론에서 주장하는 바와 일치하였다. 그러나 그들이 제시한 각 조작기별 해당 연령은 실제와 비교하면 조작기 구분의 엄밀한 기준이 되지 않음을 보여 주었다. 그 이유는 같은 연령의 아동간에도 현격한 개인차를 지니기 때문이다.

이와 같은 연구의 결과는 지리 교육적으로 다음과 같은 시사점을 제공한다: 첫째, 초등학교 3학년 교과서의 내용 중 사진과 그림지도와 삽화 등이 아동의 지적 수준에 맞는지 의문스럽다. 둘째, 3학년 아동에게 그림지도를, 4학년 아동에게 실측도와 유사한 지도를 직접 그리게 하는 것은 기하학적 공간의 조작에 속하므로 큰 무리가 따른다.

주요어 : 공간인지발달이론, 형상적 공간, 투영적 공간, 기하학적 공간, 그림과 그림지도

1. 서론

지각과 공간인지에 대한 연구는 일찍이 심리학의 분야에서 각종 실험을 통하여 많이 이루어졌다. 지리학 분야에서도 그림테스트, 공간상징 테스트 (spatial symbol test), 사진테스트, 인지지도 등을 활용하여 흔히 연구한다. 지리학에서는 공간이나 환경의 선호도를 연구하는 데 주된 관심을 둔다. 또 인지지도를 분석함에 있어서도 사상의 소재지에 대한 정확한 인지도를 살펴본다거나 인지지도의 형태를 분류하는 데 초점을 맞춘다. 그러나 지금까지 아동의 발달심리와 관련하여 공간인지와 조작의 능력에 대해 연구한 사례는 그리 많지 않다. 사실상 지리공간에 대해 아동이 어떻게 지각하고 인지의 수준을 높여 가며 조작하는지에 관한 연구는 아동

의 지리교육에 크게 이바지할 수 있다.

본 연구는 아동의 그림 표현을 통하여 공간인지와 조작 능력을 파악함으로써 지리교육의 내용과 방법에 개선을 가져올 수 있는 중요한 시사점을 이끌어내는 데 목적을 둔다. 이를 위하여 기존 이론을 바탕으로 아동이 조작하는 공간을 유형별로 구분하고 학년별로 공간조작의 능력을 살펴보고자 한다.

연구방법에 있어서 다양한 실험 심리학적 방법을 적용하는 방안도 있으나, 이미 심리학 분야에서 선행연구가 많이 있다. 또 실험심리학적 방법들은 제각기 장점을 지니지만 나름의 단점과 한계도 있으므로 그림에 나타나는 표현방식을 통해 아동의 지적능력의 발달과정을 살펴보는 것은 연구방법상 보완적 역할을 할 수 있다. 또한 이미 연구가 이루어

* 이 연구는 2000년도 공주교육대학교 학술재단 연구비지원에 의해 이루어졌음.

** 공주교육대학교 사회교육과 부교수

아동의 그림을 통해 본 공간인지와 조작능력

어진 주제라 하더라도 다양한 문화지역과 다른 시간대에 걸쳐 충분히 검증이 되어야 하는 바, 오늘날 한국적 상황에서 아동의 공간조작능력을 연구하는 것은 기존 이론에 대한 검증으로서 의미가 있다.

이 연구의 결과는 교과서의 내용을 구성함에 있어 아동의 지적능력을 감안하는 데 활용될 수 있고, 지리영역의 학습지도방안을 수립하는 데 도움을 주는 기초자료로도 이용될 수 있다. 나아가서 공간인지와 조작에 있어서 동일 학년간에도 개인차가 현저하다는 사실이 입증된다면, 교사들이 이에 대한 인식을 새롭게 함으로써 수준별 학습지도의 방안을 구상하는 데에 도움이 될 것이다.

2. 아동 그림 표현방식의 발달과정

1) 심상과 아동의 그림

그림은 심상(image)의 표현이다. 이 '심상'의 개념을 이해하기 위하여 심리학적 개념인 지각(知覺, perception)과 인지(認知, cognition)를 우선 정의할 필요가 있다.

지각이란 오관(감각기관)을 통해 들어 온 외부로부터의 자극(information, code or signal)을 식별하는 것이다. 지각은 객관적 실체에 대한 주관적 이해의 과정이다. 따라서 사람에 따라 동일한 대상을 다르게 감지할 수도 있다는 것을 의미한다.

인지는 지각활동의 결과로 형성된 지식, 정보, 이미지, 도식(schema), 태도, 가치관 등을 포괄한다. 인지들은 독립적으로 두뇌 속에 존재하는 것이 아니라 상호 관련을 맺어 인지구조를 형성하고 있다.

인지구조와 지각은 상호보완적인 작용을 한다. 즉 지각활동에 의해 인지구조가 형성되고, 이 형성된 인지구조에 의해 유사한 대상이나 사건에 대해 유사한 지각을 하는 것이다. 인지의 발달이란 끊임 없는 지각활동을 통해 인지구조의 변화가 일어나는 것으로 바람직한 방향의 인지구조의 변화를 인지의 발달 혹은 지적 능력의 발달이라고 한다. 달리 표현하면 인지의 발달이란 일정한 인지구조에서 출발하여 이보다도 안정된 인지구조로 변화하는 것이다(최경숙 1991, 135).

인간은 외부세계를 지각함으로써 대상에 대한 인지구조를 형성하고 그것을 여러 가지 수단에 의해 표현한다. 그 중 하나의 표현행위가 그림을 그리는 것이다. 따라서 그림표현의 양식을 통하여 심상을 포함하는 인지구조를 이해할 수 있을 뿐만 아니라, 공간조작의 능력을 직접적으로 파악할 수 있다. 아동의 경우 단기간에 걸쳐 인지의 발달이 급격히 일어나므로 연령대별로 그림의 표현방법과 조작의 능력을 다르게 나타내 보인다.

2) 사실성의 관점

그림은 아동의 내적 심상을 표출하는 중요한 상징적 기능의 하나이다. 아동이 해나 달이나 식물의 꽃에 눈, 코, 입을 그리거나 차량에 타고 있는 사람을 마치 투시하는 것처럼 다리를 그리는 행위는 눈에 보이는 것을 그리는 것이 아니라 머리 속에 있는 대상에 관한 심상을 나타내는 것이다.

대상물들에 대한 그림은 사실성의 관점에서 그 수준이 구분될 수 있다. J.Piaget와 B.Inhelder는 Luguet의 아동화 연구를 바탕으로 기호적 기능으로서의 그림의 발달과정을 체계화하였다(J.Piaget & B.Inhelder 1975, 70ff.; 송명자 1995, 104f.).

2~3세 경에 유아가 처음으로 연필을 잡을 수 있게 되면 맹목적으로 긁적거리 형태를 그리고 어떤 대상과 연관시켜 의미를 부여한다. 낙서와 같은 무의미한 형태를 그리고는 '우리 집', '아버지', '자동차'와 같은 의미를 부여한다. 이처럼 우연히 그리게 된 단순한 형태에 의도적으로 의미를 붙이는 단계를 Piaget는 불확실한 혹은 우연적 사실성(fortuitous realism)단계라 하였다.

4세 때에는 자신의 심상을 있는 형태로 표현해 보려 하지만 그림의 형태는 알아보기 힘들만큼 모호하다. 예를 들어 몸통도 없이 머리와 손발이 있는 사람의 형태를 그린다가거나 결합되어야 부분들을 따로 분리시켜 그리는 것이다. 이 단계를 모호한 사실성(obscure realism) 단계라 한다.

5~7세 사이에서는 그림의 형태가 객관적인 실제 모습에 가까우나 시각적으로 보이는 형태가 아니라 자기 중심적 심상을 표현한다. 사람의 눈을 옆얼굴에 두 개를 그린다든지, 집을 그릴 때 집 내

부에 있는 가구도 투사하는 것처럼 함께 그리기도 하고 닭의 뺨속에 달걀을 그리는 것이다. 이 단계를 지적 사실성(intellectual realism) 단계라 한다.

8~9세가 되어서야 비로소 심상에 의존하지 않고 가시적 세계를 보이는 그대로 그릴 수 있게 된다. 이 때를 시각적 사실성(visual realism)의 단계라 한다.

3) 공간관계의 표현 방법에 의한 아동 그림의 유형 구분

아동의 그림에는 사람을 비롯하여 각종 동물, 집, 꽃, 나무, 풍경, 해, 구름 등이 자주 등장한다. 그밖에 마차, 자동차, 비행기, 열차와 같은 교통수단이 부각된다. 대개 어린이의 그림은 표현력에 바탕을 두기보다는 모방에 그친다. 6세 때 비로소 초보적이거나 표현력을 알 수 있게 하는 그림을 그리기 시작한다. 삼차원의 대상물의 개략적인 형태가 도화지와 같은 평면 위에 전개된다. 말하자면 집의 앞면과 뒷면이 그려지고 집의 내부 공간이 마치 원트겐 사진처럼 투명하게 표현되기도 한다.

초등학교 중학년(3~4학년) 즈음에 사실적인 그림을 처음으로 그리기 시작한다. 그러한 그림에서는 위치관계가 확인되고 방향성도 보인다. 그러나 부분공간들간의 상호관계(연관성)를 아직은 표현하지 못한다. 심리학자들의 실험과 관찰경험에 의하면, 8세가 되는 어린이도 원근법의 원리를 적용하지 못한다. 고학년(5~6 학년)에 가서야 실제로 보는 것과 같은 사실적인 그림을 그릴 수 있게 된다. 표현능력의 발달과 더불어 그림 속의 공간들 간의 관련성도 나타난다. 조망수용능력은 있으나 그것을 완벽하게 표현하는 어린이는 이 때에도 20% 정도에 그친다. 사실적 표현의 능력은 대개 14세부터 17세 사이에 완성된다. 청소년기의 거의 마지막 단계에서 마침내 예술적인 그림을 그리는 것이 가능하다(Spering 1973, 27).

이와 같이 아동그림의 발달과정은 상징적인 기호로부터 함축성 있는 개략적인 그림을 거쳐 사실적인 형태로 변하는 것이며, 감정적인 이미지로부터 명확한 공간관계를 표현하는 방식으로 변해 간다.

H. Schneider(1955)는 9~14세 어린이 149명의

그림을 분석했다. 그림에서 다루어진 주제는 나의 집, 학교거리, 우리 마을, 마을 광장 등이었다. 즉 '우리 마을'이 주제인 셈인데, 그림에서는 투사적인 단면도 형태가 지배적이었다. 연령이 증가할수록 대상 혹은 선형그림(Streifen- und Linienbild)이 줄어들었으며, 조직적이고 사실적인 묘사는 13~14세에 나타내어 보였다.

초기에는 극히 도식적이거나 나이가 증가할수록 분화되는 과정을 보여준다. 이와 같은 분화는 발달심리의 일반적 법칙에 따른다. 다만 연령대별로 그림의 형태가 뚜렷이 구분되지 않는 이유는 개인차 때문이다. 당연히 개인의 소질이나 환경의 영향이 존재하는 것이다.

처음에는 수평적 차원에 바탕을 둔 선형그림을 그리는데 사물의 위치관계만 대략 나타낸 것이다. 그 다음은 방향과 공간 범위를 구별하게 하는 그림을 그린다. 그림에는 약간의 원근을 구별하게 하는 요소도 포함된다. 이 단순한 그림 위의 공간배치는 부분적으로 비논리적이거나 추상적이거나 상상의 세계와도 같은 인상을 풍긴다. 세 번째는 어느 한 곳에 시점을 두고 하나의 방향으로 시각을 고정시킨 채 그리는 형태로 발전한다. 따라서 대상물이 겹쳐져서 보이지 않는 부분은 생략한 것이다. 끝으로 원근법을 적용하고 사물들간의 공간관계를 제대로 표현한 그림으로 발전한다(상게서 30 재인용).

G.Mühle(1955)는 지도식 그림(Landkartenbild)과 벽화식 그림(Wanderbild)으로 분류했다. 지도식 그림은 지리학자의 관점에서 보면 일반 지도(Planbild)와도 같은 것이다. 다만 지도에서는 표기가 기호로 되어 있는 데 반해, 아동이 그리는 평면도(Flächenbild)에서는 실물처럼 나타나는 점이 다를 뿐, 공통의 요소가 다 포함되어 있기 때문이다. 벽화식 그림은 여러 방향을 바라 본 모습을 하나의 평면(도화지) 위에 전개하는 형식으로 그리는 것이다. 이와 같은 어린이의 그림에서는 이집트의 벽화에서 보듯이 강 양편에 늘어서 나무들을 그릴 때 강을 중심으로 나무들을 각각 반대 방향으로 펼쳐져 있는 모습으로 나타낸다(상게서 31 재인용). 이와 같은 사례는 어린이가 그린 자기의 마을 모습에서도 찾아볼 수 있다. 흔히 자신을 마을의 한 가운데 두고 주변의 가옥의 모습을 동서남북으로 방사하는 형태

로 나타낸다.

H.Meyers(1957)는 아동 그림의 분화과정에서 나타나는 첫 단계가 산포식 그림(Streubild)이며 점차 다양한 유형으로 분화한다고 하였다. 산포식 그림에서는 대상물들이 제대로 정돈되지 아니하고 무질서하게 위치한다. 즉 실제의 위치와는 무관하게 아무 곳이나 그려져 있는 것으로서 대상물들간의 관계도 뚜렷하지 않다. 분화과정에서 다양한 형태의 대상(帶狀) 그림 혹은 선형 그림(Streifenbild oder Linienbild)과 사축(사각) 혹은 정축(직각)의 조망식 그림(Steilbild oder Flächenbild)들이 나타난다. 아래에 그 분화과정에 대해 기술한다:

산포식 그림에 이어 시점과 시각을 적용하는 그림으로 발전해 나가는데 그것에는 정각 그림(Standflächenbild)과 평각 그림(Standlinienbild)이 있다. 정각 그림은 마치 하늘에서 지면을 바라 본 듯이 표현한 것이며, 평각 그림은 땅 위에서 대상물들을 수평으로 바라 본 것처럼 그리는 것이다. 이 때 도화지의 바닥이나 밀면은 각각 지표면을 의미하는 것이다. 그림에 나타난 지형지물들은 상호간의 관계가 정확하게 표시되지 않아서 그림을 통하여 정확한 위치관계를 알 수 없다. 어떤 경우에는 두 가지 표현방법이 혼합되기도 한다. 즉 하나의 그림 속에 하늘에서 본 모습과 땅 위에서 수평으로 바라 본 모습이 동시에 나타나는 것이다. 때로 약간이나마 그림의 깊이(원근)를 알 수 있게 하는 요소도 포함된다. 이와 같은 표현양식이 좀 더 발전하면 다시각(多視角) 선형그림(Mehrstandlinienbild)이 된다. 그것은 앞서 기술한 벽화식 그림과 같은 전개도식 그림이라고 할 수 있다.

그 다음의 단계는 사각(斜角)의 그림(Schlägbild oder Steilbild)이다. 이 그림은 시점을 한 군데에 고정시키고 일정한 방향으로 시선을 유지한 채 사물을 보는 모습을 그리는 것이다. 아직도 하늘에서 수직으로 아래를 내려다 본 지표의 모습 혹은 새가 수직으로 밑을 내려다보는 듯한 모습을 나타내는 부분도 있지만 시각의 개념(optisch-visueller Begriff)을 적용하는 것이다.

지평 그림(Horizontbild)은 아동 그림 발달의 마지막 단계이다. 실체를 보는 것과 같이 공간의 모습을 그림으로 완벽하게 사실적으로 표현하는 단계

를 말한다(상계서 31 재인용).

H.Meyers(1960)는 연령대별로 공간을 표현하는 양식을 중심으로 다음과 같이 4단계로 구분하였다: 2~4세는 산포식 그림, 5~9세는 정각 그림과 혼합형과 평각그림, 10~13세는 사각 그림, 15세 이상에서는 지평 그림을 각각 그린다(상계서 31f. 재인용).

3. 공간조작기와 아동 그림의 관계

1) 공간의 개념

아동 인지의 발달단계와 단계별로 공간과 공간관계를 어떻게 알고 조작하는지를 파악하는 것이 매우 중요한데, 이는 지리공간에 대해 학습지도를 할 때 대두되는 문제점에 대한 교사의 이해를 넓히는 데 필수적이다.

이에 대한 논의에 앞서 공간의 개념정의가 필요하다. 뉴턴에 의하면 공간은 사물을 담고 있는 무한한 크기의 그릇이라 했고, 라이프니쯔는 사물들간의 관계를 구조화하기 위해 인간정신이 창조한 상념(想念)이라 하여 공간을 주관적이고 상대적인 것으로 정의하였다. 후자가 오늘날 우리가 쓰는 보편적 공간개념에 접근한 것이다. 따라서 절대적 공간보다는 상대적 공간이 실존 공간으로서 의미가 있다. 이 상대적 공간은 정신세계에 따라 달라지며 문화적 배경과 인지발달의 정도에 따라 차이를 나타낸다. 공간상에서 인간의 정신은 사물의 관계를 수직선, 원, 삼각형 등 기하학적으로 구조화하여 인지한다(이회연 역 1984, 238f.). 아동의 경우, 나이에 상응하는 정신적 발달단계에 따라 공간인지의 차이를 나타낸다. 지각하고 조작하는 공간의 범위와 조작 가능한 공간의 유형이 연령에 따라 각각 다르다. 본 연구에서는 아동심리의 발달과정을 논의함에 있어 공간을 상대적 공간으로 정의하고자 한다.

2) J.Piaget와 B.Inhelder의 공간인지 및 조작에 관한 이론

아동의 공간인지와 조작에 관한 연구는 피아제와 인헬데르에 의해 집중적으로 이루어졌다. 이 분야의 연구에 있어 특히 피아제의 공헌도가 현저하다. 그의 이론을 요약하자면, 인지발달은 지각활동

을 통하여 인지의 구조가 변하는 것인데, 인지발달의 과정에는 일정한 단계가 있고, 각 단계별로 인지할 수 있는 공간의 유형도 각각 다르다. 그 단계는 감각동작기(생후 18 혹은 24개월까지), 전 조작기(24개월부터 6세까지), 구체적 조작기(7세부터 11세까지), 형식적 조작기(12세 이후)로 크게 구분된다. 그 중 전 조작기는 전 개념단계(前 概念段階, 18개월~4년 6개월)와 직관적 사고단계(4년 6개월~6세)로 나뉜다.¹⁾

한편, 피아제와 인헬데르는 공간개념의 발달과 관련하여 공간을 형상적 공간, 투영적 공간, 기하학적 공간으로 구분하고 인지발달의 단계와 관련을 지었다(J.Piaget & B.Inhelder 1975).²⁾ 본 연구에서는 공간을 조작하는 단계를 공간조작기라 칭하기로 하여 전 공간조작기, 형상적 공간조작기, 투영적 공간조작기, 기하학적 공간조작기로 구분하고 조작기별로 그 특징을 기술한다.

(1) 전 공간조작기(4세 이전)

갓 출생한 유아가 처음에는 감각동작기의 공간(oral space)을 인지하고 조작하는 것이 가능하다. 이 때 유아는 공간에 대한 정신적 표현을 거의 할 수 없다. 입에 닿을 수 있는 사물의 범위와 시각으로 지각할 수 있는 좁은 공간과 손과 손가락이 미치는 공간과 같이 몸에서 가까운 인접공간을 조작한다. 그리고 성장에 따라 조작할 수 있는 공간의 범위가 점차 넓어진다. 이 좁은 공간 내에서 4~5개월까지는 사물의 형태나 크기에 대한 지각을 할 수 없고 1세가 되어야 비로소 가능하다.

전 개념단계(前 概念段階)에 진입하는 생후 18개월에 와서 비로소 언어를 사용하기 시작하고 언어, 놀이, 그림, 글 등을 이용하여 사물을 상징적으로 표현한다. 그러나 그 표현에 있어 다수의 사물과 시간을 동일시하는 것으로 보아 개념의 본질적인 속성을 파악하지 못하고 있다. 2세 때에는 능동적 지각활동을 개시하며 위치이동 및 변화에 대한 지각을 한다.

이 때 부분적으로 공간개념을 형성하고 형상적 공간(topological space)을 인지하기 시작한다. 유아가 상징 또는 기호로 사물을 표현하기는 하지만, 여전히 공간조작기에 앞선 전 개념적 사고단계에

속하므로 사실상 그림으로 사물을 잘 묘사하는 것은 불가능하다. 그림을 그린다해도 주로 심상에 의존하므로 알아보기 힘든 형태를 그린다.

(2) 형상적 공간조작기(4~6세)

이 시기에는 주변환경을 표면적 혹은 피상적으로만 인지한다. 이와 관련하여 몇 가지 특징을 기술하면 다음과 같다:

첫째, 단순한 기술적 개념을 이해하고 인접한 환경 속의 사물을 구분한다. 그러므로 개념을 형성하는 과정에서 주변환경의 영향을 크게 받는다. 둘째, 자기중심적인 사고가 지배적이다. 자기 중심성이란 타인의 생각, 감정, 관점 등이 자신의 것과 동일하다고 생각하는 전 조작기의 특성이다. 달리 표현하면 모든 대상을 자기의 욕구와 행동에 관련시켜 해석한다. 심지어는 천체의 구성요소나 주변의 사물에게도 감정이 있다고 생각한다. 이를 물활론적(物活論的) 사고라고 한다. 예로써 견거나 교통수단을 통해 이동할 때 해와 달을 쳐다보면 마치 동행하는 것처럼 보이는데 어린이는 해와 달이 의도적으로 자신을 따라 오는 것으로 생각한다. 셋째, 부피, 면적, 무게를 갖는 대상의 절대적 크기와 부분 및 전체의 관계를 이해 못한다.

이 시기의 아동은 본격적으로 공간개념을 형성하고 형상적 공간(topological space)을 인지한다.³⁾ 그리하여 기하학적 형태의 지각이 가능한 것이다. 이 때에는 직선과 곡선, 각의 크기, 인접 또는 접합과 분리, 질서, 집합, 연속과 불연속을 인지한다.

그러나 공간관계의 파악은 불가능하다. 달리 표현하면, 형상적 표현 능력을 가질 뿐, 형상적인 상호관계를 이해하지 못한다. 예를 들면, 다양한 도형의 형태상 구별은 가능하나 형태들을 조합하는 것은 불가능하다. 또 평행사변형의 형태가 각도에 따라 다양한 모습을 나타내지만 형태상의 변화가 공간 요소별로 어떠한 변화를 초래했는지를 모르는 것이다.

그밖에 수직과 수평의 개념이 그들에게는 매우 이해하기 어렵다. 물이 든 병을 비스듬히 눕히거나 거꾸로 하였을 때, 물의 형태가 어떻게 변하는지에 대해 모르는 것이 그 예이다. 또한 시각에 따라 형태의 변화가 어떻게 일어나는지 분간하지 못하므로

아동의 그림을 통해 본 공간인지와 조작능력

물체의 단면도나 그림자를 상상하기 어렵다.

이와 같은 전 조작기의 특징이 그림 그리기에도 반영이 될 수밖에 없다. 대개 그림을 그릴 때에도 자기자신의 신체 일부분을 대상물에 그려 넣는다. 해와 달과 해바라기에 이목구비를 그리는 것이 그 전형적인 사례이다.

자기 중심적 사고와 더불어 공간에서의 시각적 조망에 있어서도 자기중심적이다. 아동의 시각조망은 피아제가 행한 삼봉 모형의 실험에서 잘 보여 주었다. 입체적으로 만든 세 산이 있는 모형을 탁자 위에 두고 탁자의 각 변에 어린이들을 앉혔을 때, 각자 자기가 보는 모습만 이해할 뿐, 다른 각도에서 타인이 보는 모습을 추론하지 못하는 것이다. 즉 보는 각도에 따라 보이는 형태가 달라진다는 원리를 이해하지 못한다(송명자, 1995: 107; 최경숙 전제서 215f.).⁴⁾ 물론 다른 각도에서 보는 모습을 그림으로 표현하지 못한다.

수직-수평의 관계를 파악하지 못함도 그림에 반영된다. 산비탈에 나무를 심은 모습을 제대로 추론하지 못하므로 나무가 중력이 미치는 방향으로 곧추 선 것이 아니라 경사면에 대하여 수직으로 서 있는 것으로 표현한다. 이는 구체적 조작기에 가서 투영적 공간을 조작할 때 비로소 해결할 수 있는 것이다.

(3) 투영적 공간조작기(7~8세)

인지발달의 단계 중 구체적 조작기의 초반부에 해당한다. 이 때의 아동은 투사적 혹은 투영적 공간(projective space)을 조작한다. 아동은 가시적 실재를 인식하여 시각, 비율, 크기, 거리관계를 인지하고 직선, 사선, 각의 변화, 평행의 관계를 파악한다. 순서와 역의 순서, 점과 연속선의 관계, 경계의 개념을 이해하고, 축소와 분리의 개념을 구분한다. 변형, 빛과 그림자의 관계, 단면도, 전개도 등의 이해도 가능하다. 이 때는 다음의 기하학적 공간으로의 전이과정이다.

앞서 기술한 삼봉 모형의 실험을 적용한다면, 세 산의 모습이 보는 각도에 따라 다르게 보인다는 사실을 이제는 이해하게 된다. 이와 같은 것을 피아제는 탈중심화라고 하였다. 타인의 시각에서 갖는 조망을 정확하게 추론해내는 조망수용능력은 아직

완벽하지는 않지만 이 나이에 획득하기 시작한다.

이러한 인지와 조작 능력을 그림 그리기와 관련시켜 보면, 한 시점(view point)에서 하나의 방향을 향한다고 가정하고 전면에 펼쳐진 광경을 그림에 담을 수 있음을 의미한다. 즉 정면도와 측면도 같은 그림을 잘 구사함을 뜻한다. 아직 원근법의 원리를 터득하지 못하여 그림의 깊이가 없고 음영을 활용하여 입체감을 살리지는 못한다. 이론적으로 평면도도 잘 그려야 하나 상공에서 지표의 모습을 관찰한 경험이 부족하므로 사실상 미숙하다.

(4) 기하학적 공간조작기(9~11세)

유클리드 기하학적 공간(euclidean space)을 인지한다는 것은 시각에 따른 형태상의 변화를 완전히 이해하고, 유사성과 비율에 관한 지각이 완벽하며, 수평과 수직의 관계에 대한 이해가 완전하다는 뜻이다. 가시적 실체에 대한 완전한 이해와 비율에 관한 인지를 바탕으로 수리적 위상체계에 대한 인식을 갖게 되므로 마을의 축소 모형을 제작할 수 있다.

그림 표현과 관련을 지어보면, 직접 하늘에서 아래를 관찰하지 않고도 평면도를 유추하여 지도형태의 약도를 잘 그릴 수 있을 뿐만 아니라, 이차원의 평면에 삼차원의 입체적 공간을 사실적으로 묘사하는 것이다.

위에서 기술한 인지발달 이론은 비판의 소지를 안고 있다. 첫째로는 통계적 유의성이 결여되어 있다. 충분한 표본추출을 바탕으로 연구가 이뤄져야 하나, 연구자는 스위스 어린이의 일부를 표본으로 삼아 이론을 전개하였다. 따라서 상이한 자연환경과 문화 속에서 사는 다양한 지역의 아동을 대상으로 검증할 필요가 있다. 일부의 검증 결과를 보면, 단계의 이행과정은 일반적으로 나타났으나 인지발달의 속도는 문화지역별로 차이를 나타낸다. 둘째, 인지 발달의 단계를 특정 연령을 중심으로 엄격히 구분함으로써 설명의 범위를 제한한다. 설명 모형을 너무 단순화함으로써 동일 문화지역 내의 개인차를 간과했다. 개인의 타고난 자질이나 환경 요인이 인지발달에 작용함은 당연한 것이다. 셋째, 환경과 생활양식이 당시보다 크게 변모한 오늘날의 시

대상황을 고려하면 그 이론은 다소 수정되어야 할 필요가 있다. 지각 환경의 변화는 인지발달을 촉진시킬 수 있기 때문이다. 넷째, 인지발달을 촉진시키는 특수훈련에 따라 발달단계는 가속화될 수 있다고 본다.

해가 이뤄지지 않은 반면, 4학년에 가서는 그 능력이 뚜렷이 나타났다. 이와 같은 다양한 연구결과를 볼 때, 이론을 여과 없이 수용하기보다는 오늘의 한국적 상황 속에서 다양한 방법으로 검증하는 일은 매우 의미 있는 일이다.



그림 1. 형상적 공간조작(2학년 이 양의 사례)

우리 나라에서도 최근에 이 이론을 검증하는 연구가 이루어졌다. 윤경혜(1990)에 의하면 우리 나라 5~11세 아동의 공간개념 발달은 Piaget와 Inhelder의 연구결과와 일치하지 않았고, 형상적, 투영적, 기하학적 공간개념이 9~11세 사이에 거의 동시에 획득되었음이 밝혀졌다. 윤혜선(1985)은 도형 그리기를 통해 공간개념의 발달을 진단하였는데 형상적 공간을 그린 연후에 기하학적 공간을 조작하였으므로 Piaget의 연구결과와 일치하였음을 보여 주었다(송명자 전제서, 115에서 재인용). 최낭수(1999)는 수평조망이 변화된 마을 모형도 사진을 활용하여 조망이해능력을 실험하였다. 실험 결과는 피아제의 이론에 부합하였는데, 부분적으로 전 조작기 말에 속하는 초등학교 2학년에 있어서는 조망에 대한 이

4. 아동그림의 분석

1) 그림의 분류 기준

(1) 형상적 공간 조작기의 그림

형상적 조작으로 분류될 수 있는 그림의 유형이 가장 다양하다. 아동이 그린 그림 중에 아래와 같은 요소가 지배적인 경우에 형상적 공간조작으로 분류하였다:

첫째, 그림을 그릴 때에 자기자신의 신체 일부분을 대상물에 그려 넣는 경우이다. 해와 달과 같은 천체의 구성요소에 이목구비를 그리는 것과 같은 유형이 대표적 사례이다.

둘째, 자기 중심적 심상을 표현하는, 지적 사실



그림 2. 투영적 공간조작(3학년 최 양의 사례)

성의 단계에 해당하는 그림이 이에 속한다. 그림의 형태가 실제 모습과 비슷하나 시각적으로 보이는 형태가 아니라 자기 중심적 이미지에 근거한 그림이다. 얼굴의 측면에 눈을 두 개 그렸거나 집의 내부공간을 투시하는 것처럼 그린 경우이다.

셋째, 그림 위의 공간배치가 비논리적이며 추상적이거나 상상의 세계와도 같은 인상을 풍기는 그림이다. 우주공간의 모습이나 바다 속을 표현한 그림이 주된 부류이다. 앞서 소개한 산포식 그림은 이 유형에 속한다. 이러한 그림에서는 대상물들이 제대로 배열되지 아니하고 실제의 위치와는 무관하게 아무 곳에나 그려져 있으며 대상물들간의 관계가 뚜렷하지 않다.

넷째, 형상적인 상호관계를 이해하지 못한 결과, 여러 시점들을 한꺼번에 적용하여 하나의 그림을 구사한 것이 이에 포함된다. 그림의 부분 요소를 분석해 보면 사물을 수직으로 내려다 본 모습도 있고 더러는 정면이나 측면에서 바라 본 형태도 보인다. 다시각(多視角) 선형그림(Mehrstandlinienbild)이 이에 해당하고, 앞서 기술한 벽화식 그림과 같

은 전개도식 그림도 이 유형에 속한다.

다섯째, 수직과 수평의 관계를 파악하지 못한 채, 형상을 실제와 다르게 묘사한 그림이 있다. 산의 비탈면에 나무와 집을 그린 그림에서 나무와 집이 경사면과 직각을 이루고 있는 경우가 이와 같은 부류이다.

그림을 통한 형상적 공간조작의 대표적인 사례를 <그림 1>에 제시하였다. 이 그림은 평각과 정각에서 바라본 모습을 혼합하여 표현한 것이다. 전체적으로 정면에서 본 모습이 두드러지나 하늘에서 내려다 본 형태가 어린이의 얼굴에서 보인다. 또 얼굴 측면에 그려진 눈의 모습은 이집트의 벽화에서 보듯이 정면에서 본 모습과 같다.

(2) 투영적 공간조작기의 그림

인지발달의 과정 중에 처음으로 그리는 사실적인 그림으로서 대상물의 위치관계가 확인되고 방향성도 보인다. 그러나 그림 속의 부분공간들간의 상호관계(연관성)는 여전히 잘 표현되어 있지 못하다. 원근법을 적용하려는 약간의 의도는 엿보이지만 명



그림 3. 기하학적 공간조작으로의 전이단계(6학년 박군의 사례)

확하지는 않다. 이러한 그림에는 투사적인 단면도 형태가 지배적이다. 달리 표현하면 사물의 그림자와도 같은 형식의 그림으로서 마치 영화관의 스크린에 원근이 구별되지 않고 입체감도 없는 영상이 비친 것과 같다. 이러한 그림은 어느 한 곳에 시점을 두고 하나의 방향으로 시각을 고정시킨 것으로 가정하고 눈앞에 펼쳐진 경관을 그린 것이다. 따라서 대상물이 겹쳐져서 보이지 않는 부분은 생략된다. 부분적으로 정각 조감도식 그림의 요소가 있긴 해도 시각의 개념(optisch-visueller Begriff)이 전반적으로 적용된 그림이다. 보통 3~4학년의 아동이 그린 풍경화가 대표적인 유형이며 정면에서 보는 파노라마를 그리되 원근과 음영이 완벽하게 표현되지 않은 그림이다.

본 연구에서는 원근법과 음영을 적용한 자취가 전혀 없는 그림을 정상단계, 다소나마 적용하려는 시도가 엿보이는 그림을 기하학적 공간조작기로의

전이단계로 각각 구분하였다.

정상단계의 그림은 <그림 2>의 형태적 특징에서 잘 나타난다. 연주회의 무대를 바라보고 그린 이 그림은 정면도이다. 그러나 그림 속에 나타난 대상물에서 원근을 구별하게 하는 요소는 보이지 않는다. 음영을 적용하지 않아 전체적으로 입체감은 찾아 볼 수 없다.

전이단계의 대표적 사례는 <그림 3>이다. 공주교대 교정에 위치한 사제상을 나타낸 이 그림은 부분적으로 입체감을 표현하였다. 치마나 기단에서는 입체감을 부여하려고 노력한 흔적이 보인다. 그러나 기단 아래의 계단은 정면도 형태로 그려졌다.

(3) 기하학적 공간 조작기의 그림

실제 눈에 보이는 대로의 모습을 사진에서 보는 것처럼 완벽한 사실화의 형태로 표현하는 것을 기하학적 공간조작이라 한다. 따라서 위치관계가 정확히 묘사되고 대상물들의 크기가 정확히 고려된 그림이 이에 속한다. 눈에 보이는 대로 그리므로 원근법이 적용되어 있으며 입체감을 볼 수 있다. 즉 삼차원의 기하학적 형태를 이차원의 평면에 완벽하게 나타내는 수준을 의미한다. 조망의 관점에서 직접보지 않은 지표의 모습을 비교적 정확한 평면도로 나타내는 것도 삼차원의 공간을 완전히 조작하는 것을 의미한다. 다만 그림 그리기의 과제에 이것은 포함되지 않았으므로 본 연구에서는 논의 밖의 문제이다.

앞서 기술한 시각적 사실성(visual realism)의 단계 중 매우 성숙한 수준에서 그리는 그림이 이에 속하며 사각(斜角)의 그림(Schlägbild oder Steilbild)과 지평 그림(Horizontbild)도 이에 해당한다. 이러한 그림은 심상에 전혀 의존하지 않고 눈에 보이는 실제 세계를 보이는 그대로 그린 것이다. 원근법과 음영의 적용을 통하여 입체감을 보여 주는 풍경화와 정물화는 이에 속한다.

<그림 4>에서 그와 같은 요소를 명확히 발견할 수 있다. 계단과 나무를 보호하는 구조물에서 입체감이 잘 표현되었다. 나무에도 음영을 표현함으로써 한층 사실적이다.

2) 학년별 표현양식의 분화

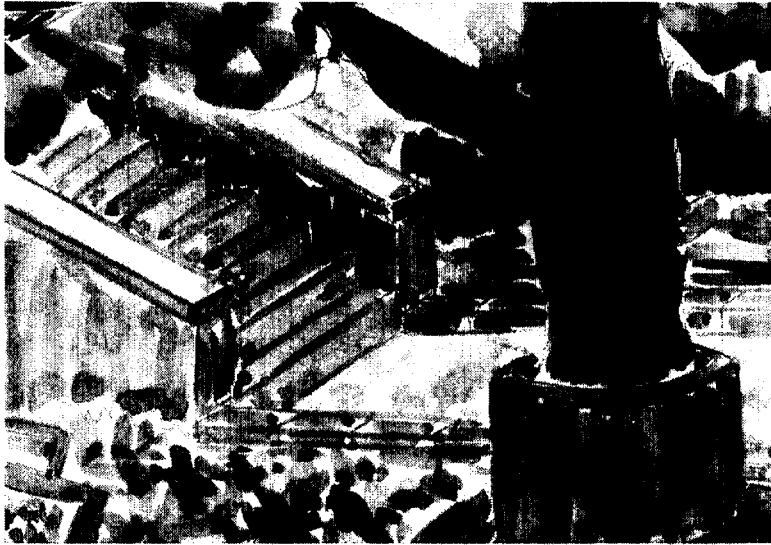


그림 4. 기하학적 공간조작(6학년 유 양의 사례)

(1) 조사대상지와 조사방법

조사대상은 1997년과 1999년에 공주교육대학교에서 개최한 아동 미술 실기 대회에 참가한 어린이 중 회화 부문의 참가자 전원으로 하였다. 따로 각 학교에 의뢰하여 그림을 그리게 하는 것보다는 연구의 편의상 이와 같은 방법을 택하였다. 이러한 경우 표본 추출의 문제점은 있다. 참가자들은 공주시의 각 초등학교에서 선발되어 온 학생이므로 보통의 학생보다 그림을 그리는 능력이 뛰어날 수도 있기 때문이다.

그러나 본 연구는 예술적인 표현력에 중점을 두는 것이 아니고 공간을 그림으로 표현하는 조작능력에 초점을 맞추었기 때문에 참가자들이 반드시 공간조작능력에 있어서도 평균적인 수준을 넘는다고 할 수는 없다. 또한 현실적으로 선발할 때에 그림 그리기 능력을 공정히 평가하였다고 볼 수도 없는 것이다. 따라서 다소 표본추출의 문제가 있다 해도 무시할 수 있는 정도이며 연구의 여건상 피할 수 없는 오차로 남긴다.

초등학교 1학년부터 6학년에 걸쳐 미술실기대회에 참가한 학생은 학년별, 연도별로 수가 다르다. 그것은 학교의 사정에 따라 참가 인원을 결정했기 때문이다. 한편으로 학년별 조사대상 인원의 균형

을 취하기 위해, 다른 한편으로는 표본의 수를 늘리려는 의도로 본 연구는 2개 연도의 참가자를 조사하였다.

(2) 그림의 주제와 특징

아동이 그린 그림은 주어진 과제가 무엇인가에 따라 결정된다. 미술실기대회에 참가한 아동의 그림은 주로 풍경화, 정물화, 이미지에 바탕을 둔 그림으로 크게 분류된다. 따라서 그림지도 그리기와는 표현의 방식에 있어서 다소 차이를 나타낸다. 그림지도 그리기가 과제인 경우는 아동들은 시점 (view points)을 상공에 둔 것으로 가정하고 그린다. 그리하여 평면도 형태의 약도를 지적 수준에 맞게 그리는 것이다. 아동의 공간 조작 단계에 관한 이론을 바탕으로 그림지도와 그림을 단계별로 상용시켜 설명하면 다음과 같다(이경한 1995, 64 비교):

형상적 공간조작기에서는 그림지도를 그릴 때까지 집과 연계된 장소들을 그리되, 방향, 위치, 거리를 실제와 다르게 표현함으로써 그림으로부터 공간관계를 파악하는 것은 거의 불가능하다. 자기중심적으로 그들이 가진 이미지를 개략적으로나마 표현한 것이므로 평면도의 형식으로 그리지만 평면도

나 측면도의 요소가 포함되어 있다. 부가적으로 축척의 개념이 전혀 적용되지 않는 특색을 보인다.

이 시기의 아동이 그림을 그릴 때, 마을의 모습을 주제로 한 경우는 그림지도의 표현양식과 차이가 없다. 그러나 우주공간과 같은 상상의 세계를 그리기도 하는데 이 때에도 평면도, 측면도, 정면도 형태가 혼합되어 있다. 정물화의 경우 개략적인 이미지를 표현하고 사물의 위치관계를 제대로 파악하지 못한다. 사물들이 중첩되어 있는 모습을 바르게 나타내지 못하고 개개 사물의 형태만을 그린다. 더군다나 음영을 활용하여 입체감을 표현하는 것은 불가능하다.

투영적 공간 조작기의 그림지도는 지형지물의 거리, 위치, 방향 등의 공간관계를 비교적 잘 알 수 있게 하지만 정확도는 떨어진다. 다소 축척의 개념을 적용한 흔적을 엿볼 수 있다. 전반적으로 평면도의 형태로 표현하나 부분적으로 정면도의 요소가 아직 남아 있다.

아동의 그림에서는 정면에서 본 풍경화가 지배적이었다. 거리, 위치, 방향을 비교적 정확하게 표현했으나 음영법과 원근의 원리를 적용하지 못한 채, 다만 빛과 그림자의 관계를 이해함으로써 단면도 형태의 그림을 그리는 것이다. 정물화를 그린

그런 경우에도 정면도 형태로 표현하였다.

기하학적 조작기에서는 그림지도를 그릴 때, 지도와 같은 형식으로 완전한 평면도 형태를 나타내 보인다. 그림지도에서는 방향, 위치, 거리, 축척이 거의 정확하고 영상적 부호가 없으며 기호들로 대체하는 특징이 있다.

그림을 구사할 때는 대상물의 위치관계를 정확하게 표현하고 사물을 입체적으로 나타내기 위하여 음영법과 원근법을 적용한다. 일부 아동은 사측 조감도의 형식을 채택하기도 했다.

(3) 분석결과

교차분리 분석을 하여 공간조작기를 학년별로 파악하였다. 통계적 유의성을 검증한 결과는 각 표의 아래에 제시하였으며 Pearson 카이제곱(X^2)과 자유도(v)와 점근 유의 확률(α)에 한정하였다. 아래의 <표 1>, <표 2>, <표 3>에서 보듯이 공히 표본은 정규분포에 가까움을 확인할 수 있고, 분산도는 유의확률 0.000수준에서 받아들일 수 있다.

총 420명이 참가한 1997년의 대회에는 저학년의 참가 비중이 높았다(표1 참조). 참가한 학생의 수는 저학년에서 고학년으로 갈수록 적어지는 경향을 보인다. J.Piaget에 따르면, 1학년(6~7세)은 형상적

표 1. 그림을 통한 공간의 조작(1997년 10월 공주교육대학교 주최 미술실기대회)

학년과 단계	형상적 공간	투영적 공간		기하학적 공간	계(%)
		정상단계	전이단계		
1	53(40.8)	75(57.7)	2(1.5)		130(100)
2	35(40.2)	51(58.6)	1(1.2)		87(100)
3	13(16.3)	55(68.7)	10(12.5)	2(2.5)	80(100)
4		30(58.8)	12(23.5)	9(17.7)	51(100)
5		15(40.5)	5(13.5)	17(46.0)	37(100)
6		5(14.3)	8(22.9)	22(62.8)	35(100)
계	101(24.1)	231(55.0)	38(9.0)	50(11.9)	420(100)

$X^2=252.111, v=15, \alpha=0.000$

경우는 정면도를 위주로 하고 사물이 중첩된 형태를 바르게 표현하였다. 상상의 세계에 대한 이미지를 표현한 사례는 이전단계에 비해 크게 줄었으며

공간과 투영적 공간조작기, 2학년(7~8세)은 투영적 공간조작기, 3학년(8~9세)은 투영적 공간과 기하학적 공간조작기, 4~6학년(9~11세)은 기하학적 공간

아동의 그림을 통해 본 공간인지와 조작능력

조작기에 각각 속한다.⁵⁾

아래에서는 분석의 결과를 피아제의 이론과 비교하는 관점에서 기술한다. 전반적으로 볼 때는 피아제의 이론과 같이 형상적 공간에서 투영적 공간을 거쳐 기하학적 공간을 조작하는 과정으로 이행한다. 그러나 동일 연령이라 하더라도 개인에 따라 공간조작의 능력이 같지 않음을 분석표는 잘 보여 준다.

사실상 Piaget는 개인차를 간과하고 특정 연령을 기준으로 하여 인지발달단계를 구분하였다. 그 결과 그의 이론은 실제와는 괴리된 부분이 존재할 수밖에 없는 것이다. 또한 세 가지 단계를 이행하는 과정에서 그 중간단계라고 할 수 있는 전이단계가 존재한다. 형상적 공간 표현에서 투영적 공간표현 사이의 단계는 그림을 관찰한 결과 명확한 구분기준을 채택하기에 어려웠기 때문에 전이단계를 확인할 수는 없었다. 그러나 투영적 공간조작에서 기하학적 공간조작으로 넘어가는 과정에는 하나의 전이단계가 나타났다.

만 6~7세에 해당하는 1학년은 형상적 공간과 투영적 공간을 조작하는 과도기임을 잘 보여주었다. 일부 아동에 국한되긴 하나 기하학적 공간도 조작하였다. 2학년의 경우는 이론대로라면 주로 투영적 공간을 조작해야하나 실제로는 1학년과 큰 차이를 보여 주지 않는다. 이것을 미루어 보면 1학년과 2학년은 비슷한 공간조작의 능력을 지니고 있으며 과도기적 특징을 공유한다. 투영적 공간 조작기

에 속하는 2학년에 있어서도 형상적으로 공간을 조작하는 아동이 아직 40%를 차지한다는 것은 주목할 만한 사실이다. 3학년은 투영적 공간조작이 우세한 가운데 기하학적 공간 조작은 아직 일부 아동에게만 가능함을 보여 준다. 그러나 일부 아동이 여전히 형상적 공간조작기에 속함으로써 다른 학년에 비해 심한 개인차이를 나타낸다. 4학년은 이론대로라면 기하학적 공간을 조작해야 하나, 실제로는 여전히 투영적 공간 조작이 지배적이다. 다만, 기하학적 공간을 표현하는 아동의 수가 3학년에 비해 크게 증가하였으며, 특기할 것은 더 이상 형상적 공간을 조작하는 아동이 없는 점이다. 5학년에서도 기하학적 공간 조작기와 투영적 공간 조작기의 아동이 수적으로 거의 비슷함을 보여 주는 바, 기하학적 공간조작기라고 볼 수 없다. 이 때를 양조작기의 전이단계로 보는 것이 타당하다. 6학년은 대부분 기하학적 공간을 조작하므로 기하학적 조작 단계로 볼 수는 있으나 여전히 투영적 조작을 하는 아동이 있음을 간과할 수 없다.

전반적으로 나이에 따라 공간을 표현하는 능력이 발달해가나 그 과정에서 심한 개인차를 드러냄으로써 개인차이를 극복하는 학습지도의 방법이 강구되어야 한다.

1999년에 수집한 그림들의 분석 결과를 <표 2>에 제시하였다. 1학년은 주로 형상적 공간을 조작하고 부분적으로 투영적 공간을 조작할 뿐이다. 그러나 기하학적 공간 조작의 모습은 조금도 엿볼 수

표 2. 그림을 통한 공간조작 (1999년 10월 공주교육대학교 주최 미술실기대회)

학년과 단계	형상적 공간	투영적 공간		기하학적 공간	계(%)
		정상단계	전이단계		
1	12(63.2)	7(36.8)			19(100)
2	5(31.3)	11(68.7)			16(100)
3	3(27.3)	6(54.5)	1(9.1)	1(9.1)	11(100)
4	9(8.5)	56(52.8)	33(31.1)	8(7.6)	106(100)
5	4(5.2)	29(38.2)	17(22.4)	26(34.2)	76(100)
6		20(27.4)	23(31.5)	30(41.1)	73(100)
계	33(10.9)	129(42.9)	74(24.6)	65(21.6)	301(100)

$X=126.271, v=15, \alpha=0.000$

없다. 2학년의 경우도 대동소이하다. 다만, 투영적 공간을 조작하는 비율이 좀 더 높은 점이 차이점이다. 이론적으로는 투영적 공간 조작기에 속하는 2학년에 있어서도 형상적 공간 조작기에 속하는 아동이 상당 수 있다는 것이 주목된다. 3학년에는 일부 아동이 이미 기하학적 공간 조작을 할 수 있는가 하면, 아직도 형상적 표현방법에 의존하는 학생의 비율이 매우 높아서 전체적으로 심한 개인차이를 나타낸다.

4학년은 기하학적 공간을 조작해야 하나 실제로는 여전히 투영적 공간 조작이 지배적이었고 기하학적 공간을 완벽히 표현하는 아동의 수도 많지 않다. 5학년에서는 수적으로 기하학적 공간 조작기의 아동이 크게 증가함을 볼 수 있지만, 투영적 공간 조작이 우세함을 보여준다. 5학년조차도 더러는 형상적 공간을 조작하는 아동이 있다는 사실은 지리교육적 측면에서 시사하는 바가 크다. 6학년은 이론을 근거로 한다면, 거의 완벽하게 기하학적 공간을 조작해야 하나, 여전히 투영적 조작을 하는 아동과 전이단계에 속하는 아동도 많다. 따라서 초등학교 고학년이 기하학적 공간을 잘 조작한다고 주장할 수는 없다.

1997년과 비교할 때, 학년별 표본 수의 차이에 기인하는 분석결과와 차이가 약간 나타나나 그 경향성에 있어서는 대차를 보이지 않았다.

<표 3>은 1997년과 1999년의 표본을 합한 값을 보여준다. 이로써 학년별 표본 수의 차이가 다소

해소되었다. 2년간 같은 연령의 아동을 둘러싼 시각환경의 차이가 별로 없었고 특별히 공간조작의 능력도 크게 달라질 만한 이유도 없다고 가정하는데에 큰 무리는 없을 것이다.

표에서는 2학년이 1학년에 비해 투영적 공간을 조작하는 비율이 약간 높기는 하지만 두 개 학년간에는 대차가 없으므로 동일한 공간조작기로 볼 수 있다. 2학년 학생 중 형상적 공간조작의 비율이 이처럼 높다는 것은 피아제의 이론에는 부합되지 않는 사실이다. 3학년에 가서는 기하학적 공간 조작기로 접어드는 단계임을 보여 준다. 이와 관련하여 개인차를 현저히 드러내는 시기이기도 하다. 대체로 투영적 공간을 조작하나 상당수가 형상적 조작기를 벗어나지 못하고 있음이 주목된다. 4학년에서는 투영적 공간 조작기에 속하는 아동이 가장 많다. 3학년에 비해 형상적 조작단계에 있는 어린이의 수가 크게 감소한 반면, 기하학적 공간 조작기로 접어 든 어린이가 크게 증가하였다. 5학년은 투영적 공간 조작기의 정상단계와 기하학적 공간조작기가 대체로 동일한 비중을 차지한다. 6학년에서는 기하학적 공간 조작의 비율이 크게 높아진 것과 더 이상 형상적 공간을 조작하는 어린이가 없음이 주목된다.

종합해 볼 때, 그림을 통한 공간의 조작능력은 연령의 증가와 더불어 형상적 공간의 조작에서 투영적 공간의 조작을 거쳐 기하학적 공간을 조작하

표 3. 그림을 통한 공간조작 (1997년과 1999년 자료의 합산)

학년과 단계	형상적 공간	투영적 공간		기하학적 공간	계(%)
		정상단계	전이단계		
1	65(43.6)	82(55.0)	2(1.4)		149(100)
2	40(38.8)	62(60.2)	1(1.0)		103(100)
3	16(17.6)	61(67.0)	11(12.1)	3(3.3)	91(100)
4	9(5.7)	86(54.8)	45(28.7)	17(10.8)	157(100)
5	4(3.5)	44(38.9)	22(19.5)	43(38.1)	113(100)
6		25(23.2)	31(28.7)	52(48.1)	108(100)
계	134(18.6)	360(49.9)	112(15.5)	115(16.0)	721(100)

$X=369.498$, $v=15$, $\alpha=0.000$

아동의 그림을 통해 본 공간인지와 조작능력

는 과정으로 진행됨을 알 수 있다. 이는 Piaget와 Inhelder가 주장하는 바와 일치하였다. 그러나 그들이 제시한 각 조작기별 연령은 실제와는 다르다는 것을 보여주는데, 이는 개인차로서 설명되어야 한다. <표 3>에서 보듯이 전체적으로는 초등학교 6년에 걸쳐 단계적으로 공간조작능력이 발달되어 가는 것을 볼 수 있으나 개인에 따라서는 현격한 차이를 드러내 보인다. 이러한 관점에서 이 연구의 결과는 교육적으로 시사하는 바가 크다할 수 있다.

5. 지리교육에의 시사점

앞서 그림의 분석을 통해 우리는 초등학교 아동의 공간 조작능력에 대한 이해를 넓힐 수 있었다. 이 공간 조작능력은 공간 지각능력과 인지의 수준을 엿볼 수 있게 한다. 이와 관련하여 아동으로 하여금 인지지도도를 그리게 하는 방법은 과제 성격상 평면도를 전제로 하므로 시각의 변화에 따른 형태의 변화를 얼마만큼 이해하고 있는지를 평가하기 어렵다. 따라서 그림을 통한 연구는 지리 공간에 대한 아동의 지각능력, 공간인지, 공간 조작능력을 종합적으로 파악하는 데 보다 효과적이었다.

이 연구의 결과는 초등학교 아동의 지리교육과 매우 밀접한 관계를 가진다. 특히 현행 제6차 교육과정의 3학년 1학기 제1단원 '우리 고장의 모습'과 4학년 1학기 제1단원 '우리 시·도의 모습과 내력'과는 직접적인 관련이 있다. 이 단원들은 아동들에게 지리적 환경을 관찰하고 표현하는 능력을 함양하게 하는 데에 교육의 목표를 두고 있다. 그밖에 교과서상의 각종 삽화, 그림, 지도 등이 모두 본 연구와 관련된다.

3학년 1학기에서는 '고장의 모습 살펴보기'와 관련하여 사각 항공사진, 사각에서 보는 경관을 나타낸 그림지도, 기호를 기입한 평면도 형태의 지도, 그림 형태의 기호를 포함하는 지도를 등재하였다. 또한 '고장의 모습 그리기'와 관련하여 그림지도 그리기 순서를 소개하고 기호가 기입된 각종 그림지도 읽기 학습을 유도한다. 그러나 이와 같은 학습자료와 관련한 학습의 목표가 타당한 것인지, 아동의 지적 발달을 합리적으로 고려한 것인지에 대한 의문이 남는다.

단원의 목표 중 그림지도와 관련이 되는 것은 지식·이해 목표에서 "그림지도의 특징을 이해한다."와 기능 목표에서 "그림지도도를 읽고, 그림지도도를 사용하여 고장의 특징적인 모습을 그린다."이다(사회 교사용 지도서 사회 3-1 1996, 58 참조). 그러나 이와 같이 그림지도도를 이해하는 것이 필수적인 것인지에 대해 재고해야 한다. 즉 지리 공간의 실제 모습과는 다소 괴리된, 개략적으로 제작한 지도도를 읽는 능력의 함양이 필요한 것인지가 문제가 된다. 더군다나 고장의 특징적인 모습을 이해하기 위해서는 관찰만 하면 되지 반드시 그려 볼 필요는 없는 것이다. 이 단원은 그림 그리는 능력을 향상하는 데 초점을 둔 것인지, 아니면 그려봄으로써 고장의 특색을 더 잘 파악할 수 있다는 논거인지가 모호하다.

따라서 본 연구의 결과를 적용하여 "지리공간의 모습은 보는 각도에 따라 다르게 보인다."는 원리를 이해하도록 하는 데 목표를 두는 편이 바람직하다. 평면도와 정면도와 사측 조감도의 원리를 이해하도록 하여 공간을 표현하는 다양한 방식을 지도하는 것이 유용하다. 또한 그림지도도를 교재로 삼는 것보다 매우 상세한 대축척 지도도를 읽는 법을 가르치는 편이 실생활과 더 밀접한 지리교육이 된다. 그림지도에 쓰이는 기호를 교과서에 소개하는 만큼, 기호를 통하여 지도 읽기 연습을 하는 편이 낫다. 아울러 공간을 표현하는 다양한 방식 중 실측도가 공간의 모습을 가장 잘 표현하는 방법이며 효과적인 수단이라는 것을 주지시키고 지도를 통해 정보를 얻는 방법을 가르치는 것이 바람직하다.

본 연구의 결과를 바탕으로 교과서의 내용을 검토하면, 사진과 그림지도가 아직도 투영적 공간 조작기에 속하는 아동이 많은 3학년 학생에게 적합한 것인지 의문시된다. 사각 항공사진은 전반적으로 아동의 경험과는 괴리된 것으로 기하학적 공간을 비교적 잘 조작할 수 있는 학령(5~6학년)에 적합한 것이다.⁶⁾ 다만, 이를 통해 공간인지의 수준을 향상시키고자 한다면, 특별한 학습방법의 제시가 있어야 한다. 더구나 그림지도 그리기는 입체적으로 사물을 파악하는 사측 조감도 형식으로 그림을 직접 그리는 학습과제이다(그림 5참조). 이는 기하학적 공간 조작이므로 실제로 이와 같은 그림을 그릴

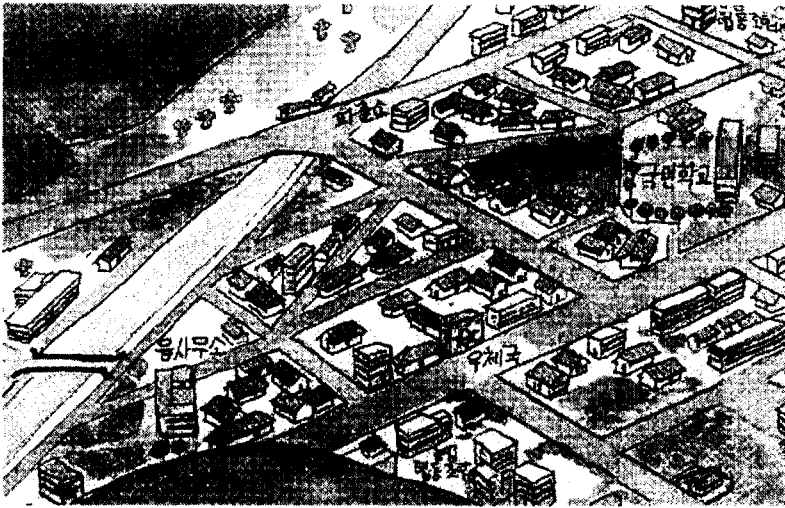


그림 5. 그림지도 그리기 예시

수 있는 3학년 아동은 극히 일부에 한정된다. 실측도와 유사한 평면도도 기하학적 공간의 조작과 관련이 깊으므로 직접 그리게 하는 데에는 무리가 따른다.

4학년 1학기의 학습내용 중 공간조작과 관련된 학습목표는 지도의 구성요소를 중심으로 하는 지도 읽기와 지도 제작에 초점을 두고 있다(교사용지도서 사회 4-1 1996, 175 참조). 사각 항공사진과 지도를 대비하여 눈에 보이는 모습이 어떤 형식으로 지도에 표기되는 지를 보여 주는 것은 바람직하다. 그러나 평면도 형태의 실측도를 모방하여 지도를 작성하는 일은 아동에게는 지나치게 어렵다. 또한 교과서에 제시된 '지도 그리는 순서'도 실측도의 제작과정과는 차이가 나므로 오해를 불러일으킬 소지가 있다. 4학년도 실제로 상공에서 수직으로 아래를 바라본 경험이 부족하기 때문에 정확한 평면도를 그리기란 어려운 것이다. 이 역시 기하학적 공간 조작에 해당하므로 4학년의 일부 어린이에게만 적용될 수 있는 학습내용이다.

학습자의 공간인지와 조작 능력의 수준을 향상시키기 위하여 지적 수준을 넘는 내용 구성을 하였다는 반론이 가능할 수도 있다. 그러나 내용구성을 분석하면, 그것을 위한 단원목표의 설정과 학습방법의 제시를 보이지 않는다. 결과적으로 단원학습

을 경험한 4학년 아동조차도 그림지도와 지도를 그리는 능력의 한계를 여실히 보여 준다. 신순금의 연구(1999)에 의하면 4학년 학생도 방위에 대한 인식이 극히 부족하고, 지도에 사용하는 기호가 극히 제한적이며, 평면지도를 그리는 데 한계를 드러낼 뿐만 아니라, 가로망에 대한 인지도가 매우 낮음을 나타내 보였다. 그러므로 아동의 공간 조작 능력을 감안하여 단원의 학습목표를 다시 설정하고 교육내용을 재구성해야 할 필요가 있다.

6. 결론

아동이 그림을 통하여 공간을 표현하는 양식을 분석하면 공간인지와 조작의 능력을 파악할 수 있으며, 이는 초등학교 지리영역의 학습내용 및 방법에 적용될 수 있다. 본 연구는 보다 나은 지리교육 내용선정과 학습방법의 개선을 가져올 수 있는 기초자료를 제공하는 데 궁극적인 목적을 두고, 공간 조작능력에 관한 인지발달이론을 아동의 그림을 통해 검증하였다.

본 연구에서는 사실성의 관점과 공간 표현 양식을 중심으로 아동의 그림을 다양하게 구분하고, 이를 피아제와 인헬데르의 공간조작과 관련된 인지발달이론에 접목시켜 공간조작기별로 그리는 그림의

유형을 세 가지로 나누었다.

아동그림을 분석한 결과, 공간의 조작능력은 연령의 증가와 더불어 형상적 공간에서 투영적 공간을 거쳐 기하학적 공간을 조작하는 과정으로 이행하였다. 이는 피아제와 인헬데르가 주장하는 바와 일치하였다. 그러나 특정 연령이 조작기를 구분하는 엄밀한 기준이 될 수 없음이 밝혀졌다. 그들이 제시한 각 조작기별 해당 연령은 실제와는 다르다는 것을 보여준다. 전반적으로는 초등학교 재학 중 6년에 걸쳐 단계를 확인하기 어려우리 만큼 점진적으로 공간조작능력이 발달되어 가는 것을 볼 수 있다. 이에 따라 공간조작능력은 같은 학년에서도 개인별로 현격한 차이를 드러내 보인다. 이러한 관점에서 이 연구의 결과는 지리 교육적 측면에서 시사하는 바가 크다할 수 있다.

학습자의 학습능력과 관련하여 교과서를 검토해 보면, 그림지도, 사진, 삽화가 지적 수준에 맞는지 의문이다. 무엇보다도 그림지도 그리기는 초등학교 3학년 학생에게는 알맞지 않다. 실측도와 유사한 평면도도 기하학적 공간의 조작과 관련이 깊으므로 4학년 학생에게 직접 그리게 하는 것은 무리이다. 따라서 이와 같은 아동의 공간 조작 능력을 감안하여 단원의 목표를 재검토하고 교육내용을 아동의 수준별로 재구성해야 할 필요가 있다.

註

- 1) 인지발달의 단계에 대한 자세한 내용은 거의 모든 심리학 개론 및 발달심리학 서적에서 소개한다. 특히 김억환(1984)에서는 피아제가 초기와 후기에 걸쳐 연구한 다양한 내용에 대해 기술하였다. 단계구분에 있어서 기준이 되는 연령은 실험한 구체적 방법과 내용에 따라 결과가 다르므로 문헌마다 다소 차이를 보인다.
- 2) 공간인지에 초점을 맞춘 연구의 결과를 가장 잘 정리한 대표적인 독일어 판 문헌이다. 이 내용에 대한 요약은 R.A.Hart & G.T.Moore(1973)를 참조할 것.
- 3) 이에 대해 검증한 후속 연구의 사례로는 문용린(1996)이 번역한 책 pp.57-64를 참조할 것.
- 4) 삼봉 모형의 실험결과를 검증하는 후속연구에 대해서는 문용린(1996)의 책 pp.47-55를 참조할 것.
- 5) 생일을 기준으로 하여 만 나이를 구하면, 한 학년의

나이는 아동에 따라 한 살의 차이가 난다.

- 6) 실험의 방법에 따라서 어떤 대상에 대한 인지는 가 능하나 조작이 불가능한 경우도 있고, 인지가 조작과 직결되는 결과도 있을 수 있다. 예를 들어, 삼봉 실험을 하는 경우, 예시하는 그림들 중에서 타인이 조 망하는 모습을 선별하게 하는 것과 직접 설명하거나 그려보라는 것은 다른 결과를 보여 줄 것이다. 인지 와 조작 능력의 관계에 관한 한, 보다 심층적인 연구 가 요구된다.

文獻

- 교육부, 1996, 사회 3-1, 국정교과서주식회사.
 교육부, 1996, 사회 4-1, 국정교과서주식회사.
 교육부, 1996, 교사용 지도서 사회 3-1, 국정교과서 주식회사.
 교육부, 1996, 교사용 지도서 사회 4-1, 국정교과서 주식회사.
 김억환 역, 1984, 피아제 지적 발달론, 성원사.
 문용린 역, 1996, 피아제가 보여주는 아이들의 인지 세계, 서울: 학지사.
 송명자, 1995, 발달심리학, 서울: 학지사.
 신금순, 1999, 초등사회과 지리영역에 있어서 효과적인 지도학습 방안 -3학년을 중심으로-, 광주 교육대학교 교육대학원 교육학 석사학위 논문.
 이경한 역, 1995, 지리 교육학 강의, 서울: 명보문화사.
 이희연 역, 1984, 지리교육학개론, 서울: 교학연구사.
 최경숙, 1991, 아동심리학, 대우학술총서·인문사회 과학 16, 민음사.
 최남수, 1999, "효율적 지도 교육을 위한 아동 공간인 지발달 연구", 지리·환경교육, 7(1), pp.237-254.
 Hart R.A. & G.T.Moore, 1973, "The Development of Spatial Cognition: A Review". R.M. Downs & D.Stea(Eds.), *Image and Environment*, Edward Arnold, pp.246-288.
 Piaget J. & B.Inhelder, 1975, *Die Entwicklung der Räumlichen Denkens beim Kinde*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
 Sperling Walter, 1973, "Kind und Landschaft." *Der Erdkundeunterricht*. Heft 5. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.

An Analysis of Spatial Cognition and Operation in Children's Drawings*

Kang, Kyoung-Won**

Summary

This paper purposes to provide a new perspective for better development of geography texts. For this purpose, we have applied spatial cognition development theory to children's drawings.

We have suggested that children's spatial operation ability has three development stages according to their age: topological space, projective space, euclidean space. This study turns out that Piaget and Inhelder's spatial concept development theory is on the right track. However, we make clear that their division according to the age is not always accurate due to children's individual differences.

These findings have educational implications as the following: First, it is dubious that most

children can understand pictures, pictorial maps and illustrations in the third grader's textbook. Second, current textbooks require pictorial map understanding and drawing to third grade students and map drawing to fourth grade students. However, according to this study, the placement of these tasks are not fit for children's developmental stage because both tasks correspond to euclidean space operation. Therefore, we should remove them from the textbook for children at the age.

Key Words : spatial concept development theory, topological space, projective space, euclidean space, drawing and pictorial map

* This research was supported by Kongju National University of Education Fund,2000.

** Associate Professor, Department of Social Studies, Kongju National University of Education