국민학교 아동의 과학개념에 대한 실태조사 및 교정을 위한 방법 연구*

김 효 남
(한국교원대학교)

1. 연구의 목적

오인이 형성되면 올바른 과학개념으로 대치되기가 어렵다는 것이 일반적인 견해이다. 그러므로 국민학교 아동의 오인을 조사분석하고 치료방법을 모색하는 것이 미래의 과학개념형성에 도움이 될 것으로 본다. 본 연구의 목적은 다음과 같다.

가. 국민학교 아동들이 가지고 있는 잘못된 과학개념(오인)에는 어떠한 것이 있는가를 조사하기 위한 방법을 연구한다.

나. 국민학교 3, 4학년에게 오인이 되기 쉬운 과학개념의 유형을 분석한다.

다. 오인의 원인을 분석하는 방법을 연구한다.

라. 오인의 치료방법을 위한 기초자료를 수집분석한다.

국민학교 아동의 과학개념에 대한 오인은 중학교, 고등학교로 가면서 대체로 지속되어 올바른 과학개념형성을 방해하므로, 국민학교에서 오인이 일어나지 않도록 하고 이미 형성된 오인도 교정되는 것이 앞으로의 아동의 과학개념형성에 바람직하다. 그러므로 국민학교 아동의 일반적인 과학개념에 대한 오인의 실태조사와 치료방법 연구가 필요하다고 본다.

국내외의 오인에 관한 연구동향을 살펴보면 다음과 같다. 과학개념의 오인에 관한 연구는 최근 활발히 진행되는 연구분야이다. 주로 미국에서 진행되고 있는 연구를 보면 고등학교 학생들이 갖는 오인의 분석, 치료방법 연구가 대부분이다. 국민학교 아동을 대상으로 한 오인 연구는 드문 편이다.

국민학교 아동의 오인분석연구로는 스웨덴의 Anderson 교수의 전기회로에 관한 것과 미국의 Eaton교수등의 연구를 들 수 있다. Anderson(1980)은 건전지와 전구를 어떻게 연결하면 불이 켜질까에 대한 아동의 오인유형을 연구하였다. Eaton(1983) 등은 '본다'것에 관한 아동의 오인유형을 분석하였다. 이들은 모두 아동의 개념을 그림으로 그리도록 하였다. Driver(1985) 등에 의하여 편집된 책에는 아동의 과학에 관한 개념들이 다양하게 나와 있다.

고등학교 수준의 오인연구를 보면 유전과 감수분열, 대립유전자와 유전자의 용어 혼동의 원인이 교과서내용이 조직적으로 그리고 정확하게 표현되어 있지 않기 때문이라고 한다(cho and etal., 1985).

Lawson(1988) 연구를 보면 인지발달단계가 형식적 조작기에 도달한 중학생의 경우 구체적 조작기의 학생보다 적은 오인을 가지고 있다는 것이 조사되었다. Mohapatra(1988)의 연구는 빛의 반사법칙을 고등학생들이 정확하게 이해하고 있는가를 면담에 의하여 연구하였다. Browning과 Lehman(1988)의 연구는 컴퓨터를 사용한 학생들의 문제풀이 결과로 오인을 확인하였다.

Griffiths(1988) 등의 연구는 오인의 치료를 위하여 Ga-

* "이 논문은 1989년도 문교부 지원 한국학술진흥재단의 신진교수 학술연구조성비에 의하여 연구되었음"

gnē의 학습개념의 위계화를 수업에 적용하여 보기도 하였다. Hise(1988)의 연구에서는 학생들의 직접 실험을 통하여 오인의 교정을 시도하였다.

Renner(1990) 등은 과학개념의 인지수준에 따른 아동의 성취수준을 조사하였다.

연구결과는 개념의 인지수준이 구체적일 때 아동은 보다 잘 개념을 이해하였고, 개념이 추상적일 때 아동의 개념성취 수준은 떨어졌다. Stavy(1990)는 물질이 상태변화를 할 때 물질, 특성, 무게가 보존된다는 개념을 학년이 올라갈수록 아동들이 더 잘 알고 있다는 것을 조사하였다.

영국에서는 SPACE Project라고 하여 Osborne등이 빛 등에 관한 아동의 오인유형을 분석하고 치료하는 방법을 연구하고 있다. 이와같이 오인에 관한 연구는 특정 과학개념의 오인 유형분석, 오인의 원인분석, 다른 요인과의 관계, 그리고 치료방법 등이 연구되고 있다. 본 연구에서는 국민학교 3, 4학년 아동이 갖는 오인유형, 오인의 원인분석방법, 치료방법을 조사연구하고자 한다.

2. 연구방법

국민학교 3, 4학년 아동이 갖는 오인된 과학개념에는 어떠한 것이 있는가를 알아보고 오인의 원인과 그 치료방법을 모색하기 위하여 3, 4학년 아동에 대한 질문지조사와 면담 그리고 자연과 수업관찰의 방법을 사용하였다.

질문지조사는 주관식으로 물리분야 8문항, 화학분야 7문항, 생물분야 6문항, 지학분야 9문항으로 총 30문항을 가지고 하였다. 질문지조사의 대상이 된 학교는 도시 근교의 학교 두학교와 대도시내의 한 학교이다. 대상학년은 3, 4학년으로 각각 한 학급씩이며 한 학급내 학생수는 45명에서 50명정도이다. 질문지는 질문에 대하여 주관식으로 서술하도록 되어있다. 한 학급에서 1명내지 3명정도를 제외하고는 아동 자신의 생각을 서술하는데 어려움은 없다고 본다.

면담은 질문지조사의 결과를 보고 애매한 답에 대하여 정확한 아동의 의도를 알아 보기 위하여 실시되었다. 면담은 아동이 답한 질문지를 가지고 이루어졌으며 자유스러운 분위기로 진행되었다.

수업관찰은 교사의 사용용어, 수업내용을 기록하고 비디오촬영을 하였다. 비디오촬영은 수업관찰을 보완하기 위한 것이다.

자료분석방법은 질문지조사한 것을 문항별로 응답의 유형을 추출하여 빈도수를 구하고 퍼센트를 구하였다. 수업관찰한 것은 교사의 사용용어와 수업내용에서 아동의 질문지응답에 영향을 준 것을 분석하였다. 면담의 결과는 질문지응답을 보완하는데 쓰였다.

자료수집기간은 1990년 2월부터 7월까지이다.

3. 연구결과 및 해석

3.1, 오인유형분석 방법연구

아동의 오인유형의 분석과 치료방법연구는 질문지조사, 면담, 수업관찰의 방법을 종합적으로 사용하여야 한다고 본다. 질문지조사에서는 주관식으로 아동의 생각을 충분히 설명할 수 있도록 한다.

질문지 문항은 파일롯 스타디를 하여 아동의 생각을 잘 끌어낼 수 있는 문항을 개발하여야 한다. 본 연구에서는 30문항을 개발하였는데, 물리분야 8문항, 화학분야 7문항, 생물분야 6문항, 지학분야 9문항이다. 문항은 주로 서술식으로 아동의 생각을 글로 쓰거나 그림을 그리도록 되어있다.

이 연구를 통하여, 질문지 조사를 서술식으로 답하도록 하는 방법이 아동의 생각을 가능한한 충분히 알아낼 수 있다는 것을 밝혔다. 질문지의 답이 뜻밖의 것일 경우, 면담으로 확인해 본 결과 뜻밖의 대답이 아동의 생각임을 확인하였다. 아동들은 솔직하게 자신의 생각을 질문지의 답으로 서술하였다고 본다. 서술식의 질문지조사법이 오인의 분석연구에는 바람직한 방법이라고 본다.

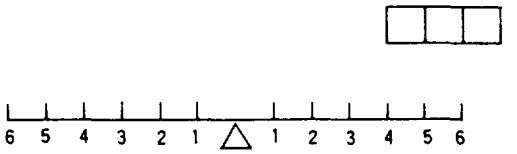
수업관찰은 질문지 조사결과를 분석하여 나온 오인의 유형을 해석하는데 중요한 자료를 제공하여 준다. 아동이 사용하는 용어나 특정개념의 설명은 교사가 수업중에 강조한 내용이나 예에 영향을 받는다.

3.2, 오인이 되기 쉬운 과학개념의 유형 분석

총 30문항의 질문지조사 결과를 분석하였다. 문항별 조사결과를 표로 만들고 그에 대한 해석을 하였다.

물리분야의 문항 1은 수평에 관한 것으로 문항의 질문은 다음과 같다.

〈물리1〉 무게가 같은 나무토막 3개가 있다. 널판지 위에 모두 올려놓아 수평이 되도록 하세요



〈표 1〉 수평에 관한 조사

	도시3*	근교A3	근교B4
수평 개념형성	29**	29	45
수평개념의 미완성	39	38	28
미숙단계	7	18	13
개념형성 안되었음	26	13	15

* 도시3은 대도시내 학교의 3학년 학급임.
근교A3은 도시근교 A학교의 3학년 학급임.
근교B4는 도시근교 B학교의 4학년 학급임.
** 표의 숫자는 각 학급내에서의 백분율임.

물리 1문항의 분석결과는 〈표 1〉과 같다. 수평개념형성은 나무토막을 6-3, 3, 3-0, -3 등으로 놓은 것이며 수평개념의 미완성은 수평이 되도록 놓는데 완전한 수평이 안된 것이다. 예를 들면 6-4 · 4, 6-2 · 3 등이다. '미숙단계'는 수평의 개념이 미숙한 단계로 5 · 4-6, 6-4 · 6, 5 · 1-5 등으로 보았다. '개념형성안되었음'은 6-2, 5-2, 6-3, 5 · 5-6 · 6 등으로 문제의 이해가 안되었고 수평을 고려하지 않은 답이라고 보았다. 아직 수평의 의미를 모르는 단계로 보았다. 수평개념형성은 학년간의 차이를 보여준다.

물리 2의 문항은 다음과 같다.

〈물리2〉 그림자가 생기는 모양을 그리세요.

〈표2〉 빛의 직진에 관한 조사

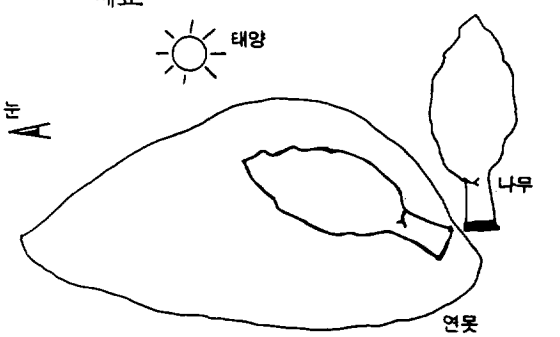
	근교A 4
가	80
나.	6
다.	4
라.	10

〈표 2〉에는 물리2의 문항분석결과가 나타나 있다.

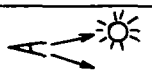
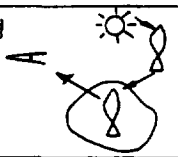
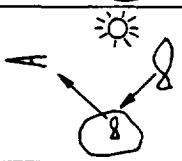
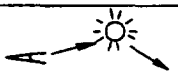
〈표 2〉에서 가와 나형은 86%로 빛의 직진개념이 형성되어 빛이 도달하지 못하는 부분에 그림자가 생긴다는 것을 나타내준다. 다형은 빛이 물체에 가려서 도달하지 못하는 부분에 빛의 진행을 나타내는 화살표를 사용하고 그 부분에 그림자를 표시하였다. 다형은 직진개념과 그림자의 관계를 이해하지 못한 것으로 보았다. 그러나 그 비율은 4%로 적은 편이다. 라형은 광원에서 물체까지 빛이 진행되는 것을 표시하지 않았다. 광원에서 나온 빛이 물체에 부딪쳐서 물체를 통과하지 못함으로, 그림자가 생긴다는 것을 전체적으로 이해하지 못한 형이라고 본다.

물리3은 빛의 직진과 반사에 관한 것으로 다음과 같다.

〈물리 3〉 잔잔한 연못물에 연못가의 나무가 비추어졌다. 이때 빛의 지나가는 길을 화살표로 그리세요.



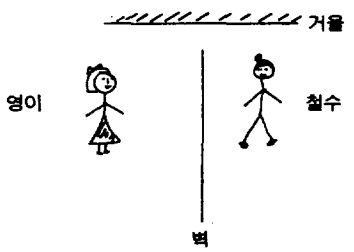
〈표 3〉 빛의 직진·반사에 관한 조사

	도시4	근교A4	근교B4
눈 방출형 	36	7	16
반사·직진형 	46	67	32
물체반사형 	0	9	5
복합형 	16	18	21
무응답			26

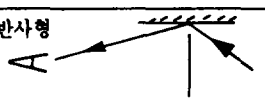
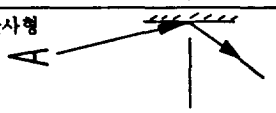
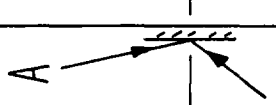
물리3문항의 조사결과는 다음 〈표 3〉과 같다. 눈에서 빛이 나간다고 그린 아동이 대도시 4학년이 36%로 나타난 반면 근교A4는 7%로 적게 나타났다. 도시근교의 A학교의 수업을 관찰한 것을 분석하여 보면 A학교 교사는 눈에서 무엇인가가 나가서 보게 되는 것이 아니라는 것을 3~4회 예를 들며 강조하였다. 그러한 수업내용이 아동의 개념형성에 큰 몫을 한다고 본다.

물리4 문항은 빛의 반사에 관한 것으로 다음과 같다.

〈물리 4〉 영어가 철수를 볼 수 있었다. 빛이 지나가는 모양을 그리세요.



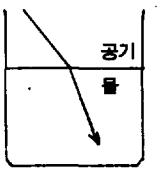
〈표 4〉 빛의 거울에 의한 반사

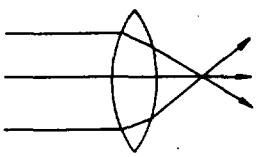
	근교A4
물체 방출반사형 	33
눈 방출 반사형 	52
복합형 	15

물리4문항의 분석결과는 〈표 4〉와 같다. 눈방출반사형이 52%로 반이상의 아동이 눈에서 무엇인가가 나가서 거울에서 반사된다고 보았다. 물리3문항과 비교하여 볼 때 문항의 질문은 빛이 어디에서 나오느냐는 비슷한 점을 가지고 있다. 두 문항 모두 수업에서 빛의 반사를 다룬 다음에 조사되었다. 문항4가 문항3보다 20일 앞서서 조사되었다. 앞서 조사된 문항4에서 눈방출반사형이 52%이고 문항 3에서는 7%로 나타났다. 올바른 개념이라고 볼 수 있는 물체방출 반사형은 33%(문항 4)에서 67%(문항 3)으로 크게 발전되었다.

물리5는 빛의 굴절에 관한 것으로 다음과 같다.

〈물리 5〉 다음 그림에서 빛이 꺾이는 것을 볼 수 있다. 빛은 주로 어느 부분에서 꺾이는가?





〈표 5〉 빛이 굴절하는 곳

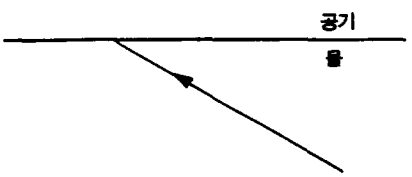
	도시4	근교A4	근교B4
경계면	100	62	22
현상설명형		14	56
공기속형		7	2
무관계형		12	2
적용형		5	
무응답			17

물리5의 분석결과는 〈표 5〉와 같다. 도시4이 경우 경계면에서 꺾인다는 대답이 100%인 것을 보면 교사가 그 점을 강조하였다고 본다.

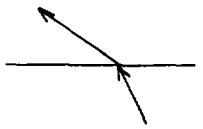
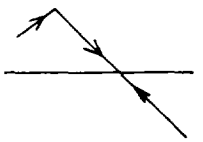
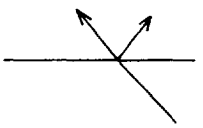
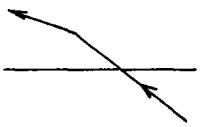
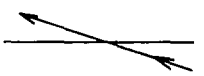
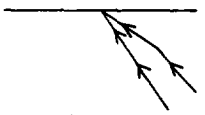
현상설명형의 일종인 두꺼운 쪽으로 꺾인다는 대답이 44%인 근교B4의 경우 교사가 볼록렌즈에서의 빛의 굴절은 두꺼운 쪽으로 꺾인다는 것을 강조하였다고 본다. 교사가 사용하는 용어나 설명시 사용하는 예가 아동의 개념형성에 큰 영향을 미친다고 본다.

물리6문항은 빛의 굴절에 관한 것으로 물속에서 공기중으로 빛이 나오는 길을 그리는 것이다.

〈물리 6〉 물 속에서 공기중으로 빛이 나오는 길을 그리세요.



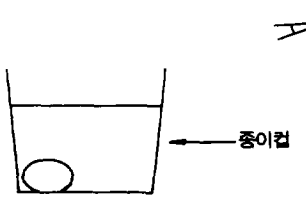
〈표 6〉 빛의 굴절(물→공기)

	도시4	근교A4	근교B4
가. 	95	68	59
나. 		2	13
다. 	2	2	17
라. 		2	13
마. 		17	4
바. 	2	2	
사. 무응답			7

물리6의 분석결과는 〈표 6〉과 같다. 60%이상이 옳은 답을 하였다.

물리7문항은 컵속의 동전이 보이지 않다가 물을 부었을때 보이게 되었을 경우 빛이 지나는 길을 화살표로 나타내는 것으로 다음과 같다.

〈물리 7〉 영이는 물속의 동전을 볼 수 있었다. 빛이 지나는 길을 그려 보세요.



물리 7문항의 분석결과는 다음〈표 7〉과 같다. 〈표 7〉과 〈표 6〉을 비교해 보면 〈표 7〉에서는 눈방출굴절형이 33%나타난 반면 〈표 6〉에서는 부분적 눈방출굴절형(나

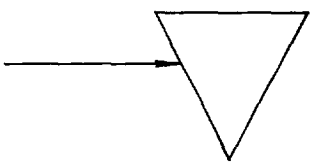
〈표 7〉 빛의 굴절(물속의 동전)

	근교A4
물체 방출 굴절형	21
눈 방출 굴절형	33
물체 방출 직진형	26
눈 방출 직진형	14
회유형	5

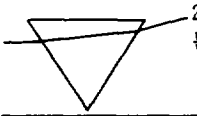
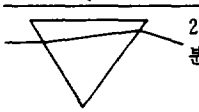
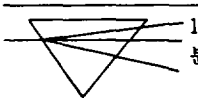
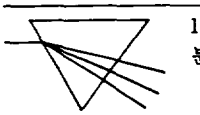
형)이 2%나타난다. 이 원인은 문항의 내용중 어느 정도까지 주어졌느냐에 따른 결과라고 본다. 물리6 문항에서는 수중에서의 빛의 진로를 표시하였으나 물리7문항에서는 수중의 빛의 진로가 표시되어 있지 않다. 그래서 아동들은 물리6문항을 답할 경우 이미 주어진 진로표시를 참고하게 되나, 물리7문항을 답할 경우에는 눈에서 무엇인가 나가서 본다는 오인으로 기울어지게 된다. 결국 서술식 질문지조사에서는 문항의 조건에 따라 아동들의 답에 큰 차이가 나옴을 알 수 있다. 눈에서 무엇인가 나간다음 굴절 또는 직진된다는 답이 47%이고 물체에서 무엇인가 나간다음 굴절 또는 직진된다는 답이 57%로 나타났다.

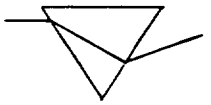
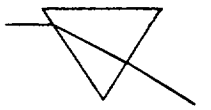
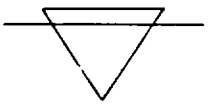
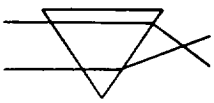
물리 8문항은 프리즘에서의 빛의 굴절현상으로 다음과 같다.

〈물리 8〉 태양 빛이 프리즘에서 분산되는 모양을 그리세요



〈표 8〉 빛의 분산(프리즘)

	도시4	근교A4	근교B4
 2회굴절 분산형		22	20
 2회복합굴절 분산형A		2	
 1회굴절 분산형		9	64
 1회역굴절 분산형	20	57	

	2회복합굴절 분산형B			2
	2회역굴절 분산형	77	11	5
	직진형			2
	촛점형			2

물리8문항의 분석결과를 보면 〈표 8〉과 같다. 프리즘의 두꺼운 쪽으로 꺾이면서 분산되게 그린 아동은 근교A4와 근교 B4가 각각 22%, 20%로 나타난 반면 도시4는 0%로 나타났다. 또한 1회 굴절분산형은 근교B4에서 64%로 나타났으며 2회역굴절·분산형은 77%로 도시4에서 나타났다. 1회역굴절 분산형은 57%로 근교A4에서 나타났다. 이렇게 다양한 반응이 각 학교에서 나타난 것을 보면 교사가 수업시간에 어떻게 강조하였는가가 그리고 어떻게 수업내용을 어느 정도까지 구체화시켰는가가 나타난다.

화학분야에는 온도에 관하여 2문항, 증발에 관하여 1문항, 물질에 관하여 1문항,물질의 구별에 관하여 한 문항, 물질의 분리에 관하여 두 문항이 질문지에 의하여 조사되었다. 각각의 문항과 그 분석결과는 다음과 같다.

화학1 문항은 온도계의 기능에 관한 것으로 다음과 같다.

〈화학 1〉 따뜻할 때는 온도계의 빨간기둥이 올라가고 추울 때는 온도계의 빨간 기둥이 내려간다. 온도계의 빨간기둥의 높이가 움직이지 않을 때는 어떤 때인가?( )
① 추워질 때
② 더워질 때
③ 온도가 변하지 않을 때
④바람이 없을 때

화학1문항의 분석결과는 다음〈표 9〉와 같다.

〈표 9〉 온도계의 기능

	근교A3
온도가 변하지 않을때	73
추울때	7
더울때	4
바람이 없을때	16

화학 2문항은 온도가 높을때를 묻는 것으로 다음과 같다.

〈화학 2〉 다음 어느때 온도가 높을까요?( )
① 햇빛이 비칠 때
② 비가 올 때
③ 그늘이 질 때
④ 바람이 불 때

화학 2문항의 분석결과는 〈표 10〉에 있다.

〈표 10〉 온도

	근교A3
햇빛이 비칠때	87
바람이 불때	7
비가 올때	7
그늘이 질때	0

화학 1, 2문항에서 보는 바와같이 객관식으로 물어 보았을때는 아동의 응답내용이 한정되어 있기 때문에 아동의 생각을 충분히 알 수 없다고 본다.

화학 3문항은 증발에 관한 것으로 다음과 같다.

〈화학 3〉 바닷물에서 어떻게 소금을 얻을 수 있을까요?

화학 3문항의 분석결과는 다음〈표 11〉과 같다. 동화의 내용으로 바닷물에 소금이 있게 되었다는 것을 설명하였다.

〈표 11〉 증발에 의한 소금얻기

	근교A3
증발	50
바닷물에 관한 주변설명	30
바위에서 얻음	2
건진다	2
동화	9
무응답	7

화학 4문항은 물질에 관한 것으로 다음과 같다.

〈화학 4〉 다음 중 한가지는 다른 물질로 되어 있다. 어느 것인가?( )
① 가위
② 못

③ 핀
④ 지우개

화학 4문항의 분석결과는 다음 〈표12〉와 같다. 3, 4학년의 대부분이 물질의 의미를 알고 있다.

〈표 12〉 물질의 종류

	도시3	근교A3	근교B4
지우개	100	91	87
핀	0	2	2
가위	0	0	4
못	0	6	0
무응답	0	0	7

화학 5문항은 물질의 구별방법에 관한 것으로 소금, 설탕, 밀가루가 각각 샬레에 담겨져 있을 때 구별·확인하는 방법을 쓰는 것으로 다음과 같다.

〈화학 5〉 소금, 설탕, 밀가루가 있다. 어떻게 구별할 수 있는가 그 방법을 쓰세요.

화학 5문항의 분석결과는 〈표 13〉에 있다. 4학년이 보다 다양한 방법을 쓰고 있다.

〈표 13〉 물질의 구별

	근교A3	근교B4
맛	63	43
맛, 가열, 요오드 용액	30	39
맛, 색깔, 촉감, 무게	4	13
색깔	2	2
판독 불능		2

화학6문항은 콩과 좁쌀의 분리법에 관한 것으로 다음과 같다.

〈화학 6〉 콩과 좁쌀이 섞여있다. 어떻게 따로 분리할 수 있는가 그 방법을 쓰세요.

화학 6문항의 분석결과는 〈표 14〉에 있다. 심한 학년 차이를 보이고 있다.

〈표 14〉 물질의 분리(크기)

	근교A3	근교B4
크기(체, 기계, 수작업)	57	98
색	9	0
크기+생김새 크기+색	9	0
모양	11	0
먹어본다	14	0
무응답	0	2

화학 7문항은 역시 물질의 분리에 관한 것으로 세가지 물질을 분리해 내는 방법을 쓰는 것으로 다음과 같다.

〈화학 7〉 철가루, 흙, 흑설탕이 섞여있다. 어떻게 분리할 수 있을까요?

화학 7문항의 분석결과는 〈표 15〉와 같다.

〈표 15〉 물질의 분리(철/설탕/흙)

	근교A3	근교A4	근교B4
분리	19	50	10
확인	7	9	13
미완성분리	53	33	44
판독불능	14	7	8
무응답	0	2	26

근교 A4의 아동 중 반정도가 분리개념이 형성되어 있다. 미완성 분리는 세가지 물질의 분리를 위해서는 2단계의 분리가 필요하나, 그중 한 단계만 분리하고 나머지 두물질은 분리하지 않은 것을 말한다. 근교A3과 근교B4는 1년의 차이가 있으나 분석결과에서 유사점을 가지고 있다.

생물 분야는 식물 이름에 관한 것으로 한 문항, 동물 이름에 관한 것으로 한 문항, 곰팡이 만들기 한 문항, 식물의 성장에 관한 것이 한 문항, 개구리의 피부에 관한 것이 한 문항, 나비의 한살이에 관한 것이 한 문항으로 모두 여섯 문항이 조사분석되었다. 문항과 분석결과는 다음과 같다.

생물 1문항은 식물의 이름으로 아동들이 어떤 것을 들고 있는가를 알아 보는 것으로 다음과 같다.

〈생물 1〉 식물의 이름을 아는대로 쓰세요.

생물 1문항의 분석결과는 다음 〈표 16〉과 같다. 아동이 든 예의 종류별로 백분율을 구하였다. 아동 주변의 식물을 예로 들었다.

〈표 16〉 식물의 이름

	근교A3
꽃(화훼류)	38
나무	32
채소	14
풀(잡초)	16
버섯	1

생물 2문항은 동물의 이름을 쓰는 것으로 다음과 같다.

〈생물 2〉 동물의 이름을 아는대로 쓰세요

생물 2문항의 분석결과는 다음〈표 17〉과 같다. 문항의 분석방법은 생물 1문항과 같은 방법으로 하였다. 3학년

아동은 식물과 동물을 구별할 수 있으나 종류는 한정되어 있다.

〈표 17〉 동물의 이름

	근교A3
포유류	50
조류	28
양서류	10
파충류	8
곤충	3

생물 3문항은 곰팡이가 어떤 조건에서 잘 생기는가 하는 것으로 다음과 같다.

〈생물 3〉 곰팡이를 만들어 보려고 한다. 어떻게 하면 만들 수 있을까요?

생물 3문항의 분석결과는 다음 〈표 18〉과 같다.

〈표 18〉 곰팡이의 생성조건

	근교A4	근교A3	근교B4
습기	10	19	55
방치	61	51	14
습기+방치		5	9
흙씨		11	
빛차단	6		14
온도+방치		11	

〈표 18〉에서 보는 바와 같이 습기를 강조한 학교는 근교B4로 55%이고 방치를 강조한 학교는 근교A3과 근교A4로 각각 51%, 61%이었다. 교사가 사용하는 용어나 강조하는 내용이 얼마나 큰 영향을 아동의 개념형성에 끼치는가를 알아보는 것이 필요하다고 본다. 생물 3문항에서도 〈표 18〉과 같은 차이가 어디에서 왔는가를 알아 볼 때 교사의 수업내용, 특히 사용용어나 강조한 내용이 아동의 개념형성에 큰 영향을 준 것으로 본다.

근교A3에서 흙씨가 있어야 곰팡이가 생긴다고 한 것을 보면 '흙씨'라는 용어를 교사가 사용했고 일부 아동이 이를 기억했다고 본다. 교사가 사용하는 용어가 아동의 개념형성에 중요하다고 본다.

생물 4문항은 햇빛과 식물의 성장에 관한 것으로 다음과 같다.

〈생물 4〉 햇빛은 식물이 자라는데 꼭 필요하나. 어떻게 알 수 있는가?

생물 4문항의 분석결과는 〈표 19〉에 있다. 대부분의 아동이 문항의 현상을 그대로 서술하고 과학적인 해석을 하지 않았다.

〈표 19〉 식물의 성장과 햇빛

	도시3	근교A3	근교B4
따뜻함	29	4	
햇빛이 없으면 양분이 없다.			4
사람도 햇빛이 필요하다.			2
햇빛이 있어야 잘자란다.	62	91	63
무응답	9		13

생물5문항은 개구리의 피부가 어떠한가를 쓰는 것으로 다음과 같다.

〈생물 5〉 개구리의 피부는 어떠합니까? ( )

① 끈적끈적하다.
② 미끈미끈하다.
③ 털이 많이 나있다.
④ 비늘이 있다.

왜 그럴까요?

생물 5문항의 분석결과는 〈표 20〉에 있다.

〈표 20〉 개구리의 피부

		근교A3
미끈미끈하다		
	물에서 생활	18
	보호를 위하여	16
	알이 미끄러우니까	9
	껍질이 부드러워서	9
	핏줄이 있어서	2
	비늘 때문에	5
	무응답	32
끈적인다		5
비늘이 있다	클때부터	2
	수영 잘하라고	2

생물 6문항은 배추흰나비의 한살이에 관한 문항으로 다음과 같다.

〈생물 6〉 배추흰나비의 한살이 과정을 순서대로 쓰시오.

( )→( )→( )→(배추흰나비)

왜 알에서 직접 배추흰나비가 나오지 않는다고 생각하는가?

괄호안에 배추흰나비의 한살이 순서를 써넣는 것은 분석하지 않고 왜 알에서 배추흰나비가 직접 나오지 않는가를 쓰는 것을 분석하였다. 분석결과 〈표 21〉에 나타

나 있다.

〈표 21〉 배추흰나비의 한살이

	근교A3
알이 너무 작아서	13
순서가 있으므로	35
너무 빨리 자라면 안 좋으니까	6
먹이를 못 먹고 죽으므로	6
보호본능	6
봄이 안되어서	6
모른다·무응답	25

지구과학분야는 공기에 관한 문항이 1개, 구름에 관한 것이 1개, 공기중의 수증기에 관한 것이 1개, 바람은 무엇인가와 왜 바람은 부는 것인가에 관한 것이 각각 1개씩, 전체의 크기 비교에 관한 것이 1개, 낮과 밤에 관한 것이 1개, 계절에 관한 것이 1개, 그리고 달의 모양변화에 관한 것이 1개로, 그 문항이 모두 아홉개이다.

공기에 관한 문항인 지구과학 1문항은 다음과 같다.

〈지학 1〉 풍선을 크게 불었다. 풍선속에는 무엇이 들어 있나요?

지학1문항의 분석결과는 〈표 22〉와 같다. 풍선속에는 공기가 들어있다는 것을 3, 4학년 아동 중 98%이상이 알고 있었다.

〈표 22〉 풍선속의 공기

	도시3	근교A3	근교B4
공기	100	100	98

지학 2문항은 구름은 무엇으로 이루어졌는가를 쓰는 것으로 다음과 같다.

〈지학 2〉 구름은 무엇이 모여서 된 것일까요?

① 물방울
② 연기
③ 솜
④ 먼지

지학 2문항의 분석결과는 다음〈표 23〉과 같다.

〈표 23〉 구름의 성분

	근교A4	근교A3	근교B4
물방울	72	43	77
연기	21	47	14
먼지	4	2	
솜	2	6	
무응답			7

구름이 물방울로 이루어졌다고 대답한 근교A4와 근교B4의 아동은 각각 72%와 77%인 반면, 근교A3의 아동은 43%이다. 그리고 근교A3의 아동 중 47%가 구름은 연기로 되어있다고 하였다.

지학 3문항은 공기중의 수증기에 관한 것으로 다음과 같다.

〈지학 3〉 얼음물이 담긴 유리컵 표면의 물방울은 어디서 온 것일까요?

지학 3문항의 분석결과는 〈표 24〉와 같다.

〈표 24〉 공기중의 물

	근교A3
얼음	37
공기	46
컵	11
비논리(녹는다 등)	4
무응답	2

컵 표면의 물방울이 공기중의 수증기에서 왔다고 대답한 아동이 46%인 반면 얼음에서 왔다는 아동이 37%이었다. 온도가 낮아지면 수증기가 응축된다는 것을 약 $\frac{1}{3}$정도의 아동이 모르고 있다고 본다.

지학4문항은 바람은 무엇인가에 관한 것으로 다음과 같다.

〈지학 4〉 바람은 무엇인가?

지학 4문항의 분석결과는 다음〈표 25〉와 같다.

〈표 25〉 바람의 정의

	도시4	근교A3	근교B4
공기	16	23	38
공기의 이동	13		51
연기·먼지	16	18	2
솜	2		
시원하게 하는것	20	28	4
날씨를 알맞게 하는것	4		
수증기	18		4
무응답	18	8	

바람을 공기 및 공기의 이동이라고 한 아동이 근교B4에서 89%인 반면 도시4에서는 28%로 나타났다. 이러한 차이를 보이는 요인이 교사의 교수내용이 큰 비중을 차지한다고 본다. 또한 도시4의 아동 중 20%와 근교A3의 28%가 바람은 시원하게 하는 것이라고 하였다. 이는 인간의 생활중심적인 해석이라고 본다.

지학 5문항은 바람이 부는 원인에 관한 것으로 다음과 같다.

〈지학 5〉 바람은 왜 부는 것일까요?

지학 5문항의 분석결과는 〈표 26〉에 나타나있다.

〈표 26〉 바람이 부는 원인

	도시4	근교A3	근교B4
날씨를 알맞게 하려고	20		29
시원하게 하려고	20	56	
공기의 이동	28	9	62
물체의 이동	7	12	9
태풍·해가 지면		9	
연기·먼지의 이동	4	9	
무응답	22	5	

바람이 부는 원인이 '날씨를 알맞게 하기 위해서'라든가 '시원하게 하기 위해서'라고 한 생활중심적인 해석이 도시 4에서 40%, 근교A3에서 56%로 높게 나타났다. 아동이 자연현상을 해석할 때 과학적으로 해석하는 것을 학교에서 배우기 전에는 생활중심적으로 해석하게 된다는 것을 보여준다. 도시4와 근교B4는 같은 4학년이지만 근교B4의 아동이 바람은 공기의 이동으로 불게 된다는 과학적 해석을 도시4의 아동보다 30%이상 더하게 되었다. 이러한 차이는 두 학급의 아동이 받은 자연수업내용의 차이로 부터 왔다고 본다.

지학 6문항은 다음과 같다.

〈지학 6〉 태양, 지구, 달을 큰 순서대로 쓰세요.

①( ) ②( ) ③( )

지학 6문항은 천체의 크기에 관한 것으로 분석결과는 〈표 27〉에 나타나 있다.

〈표 27〉 천체의 크기 비교

	도시4	근교A4	근교B4
태양>지구>달	76	24	58
태양>달>지구	16	42	26
지구>태양>달	8	29	16
무응답		4	

〈표 27〉에서 보는 바와 같이 아동의 응답 내용이 학교마다 다름을 알 수 있다. 도시4는 태양>지구>달에 76%가 답하였고 근교A4는 24%, 근교B4는 58%이었다. 이렇게 과학적인 응답에 차이를 보이는 것을 아동의 인지발달단계의 차이나 환경의 차이보다는 자연수업내용에 차이가 있다고 볼 수 있다.

지학7문항은 밤과 낮이 생기는 원인에 관한 것으로 다음과 같다.

〈지학 7〉 낮과 밤은 왜 생긴다고 생각합니까?

지학 7문항의 분석결과는 다음〈표 28〉과 같다.

〈표 28〉 낮과 밤

	도시4	근교A4	근교B4
과학적 사고형	8	15	8
부분과학적 사고형 (지구가 돌므로)	22	30	22
생활중심형	47	26	47
천체만남형(해와달)	6	17	6
신중심형	2		2
거리기준형	2		2
무응답	10	4	10

〈표28〉에서 과학적 사고형은 지구가 태양주위를 돌 때 태양이 비추게 되면 낮이고 태양이 안 비추면 밤이라는 것을 말한다. 그리고 부분과학적 사고형은 단순히 지구가 돌므로라고 쓴 것을 말한다. 생활중심형은 밤에 사람들이 쉬라고 밤이 생겼다고 쓴 것이고, 천체만남형은 지구가 떠다니다가 해와 만나면 낮이고 달과 만나면 밤이라고 쓴 것이다. 거리기준형은 해에 가까이 가면 낮이고 해에서 멀어지면 밤이라고 쓴 것이다. 도시4와 근교B4에서 생활중심형이 47%이고 근교A4에서는 26%로 나타났다. 인간의 생활중심적인 사고를 4학년 아동이 많이 하고 있다고 본다.

지학 8문항은 계절의 변화원인에 관한 것으로 다음과 같다.

〈지학 8〉 계절(봄, 여름, 가을, 겨울)은 왜 생기는 것일까요?

지학 8문항의 분석결과는 다음〈표 29〉와 같다.

〈표 29〉 계절의 변화

	도시4	근교A4	근교B4
과학적 사고형	4	0	5
지구공전형	7	19	11
거리기준형	7	7	18
지구온도기준형	9	16	7
태양온도기준형	4	2	5
생활중심형	52	44	34
태양회전형			5
계절풍	2		9
지구의인화형	9		
무응답	9	12	18

〈표 29〉에서 보는 바와 같이 4학년 아동 중 5%이내가 계절의 변화를 과학적으로 이해하고 있었다. 아직 4학년에서는 자연과 수업에서 다루지 않은 내용이다. 삼분의 일 이상의 아동이 계절은 생활을 편리하게 하기 위해서라고 하였다. 그리고 아동들이 아는 지식을 총동원하여 계절의 변화는 왜 생기는 것인가에 답하였다. 지구가 공전하기 때문이라고 간단히 답한 것도 있다. 또한 거리에 초점은 맞추어서 지구가 태양주위를 돌 때 태양에 가까이 가면 여름이고 멀리 가면 겨울이라고 하였다. 지구온도 기준형은 지구의 온도가 변함으로 계절의 변화가 생긴다는 결과론적인 해석을 한 아동들도 있다.

지학 9문항은 달모양의 변화원인에 관한 것으로 다음과 같다.

〈지학 9〉 밤에 보는 달 모양이 변하고 있는 이유는 무엇일까요?

지학 9문항의 분석은 다음 〈표 30〉과 같다.

〈표 30〉 달의 모양변화 원인

	도시4	근교A4	근교B4
달·지구·태양의 회전	59	55	23
생활중심형	2	18	9
천체가 서로 가림	24	7	33
구름이 가림			2
동화	2	2	
월식	2	7	
과학적사고형	4	2	16
무응답	8	14	11

〈표 30〉에서의 과학적 사고형은 달이 지구를 돌때 달의 일부가 지구에 의하여 가려지는 정도가 다르므로 달의 모양이 변한다고 대답한 것을 말한다. 생활중심형의 해석이 '낮과 밤'이나 '계절이 생기는 원인에 비하여 크게 준 것은 달의 모양변화가 인간생활에 큰 영향을 준다고 생각지 않았기 때문이라고 본다. 천체가 서로 가림에는 태양이 달을 가린다는 대답과 달이 지구를 가린다는 대답이 포함된다. 달·지구·태양의 회전은 달이 지구를 돌기 때문에, 지구가 돌므로 등의 대답이 포함된다. 달의 모양변화원인을 국민학교 4학년에게 물을 때 정확한 과학적 사고형의 대답은 크게 기대할 수 없다. 아동들이 모형을 직접 움직여볼 때 가능하다고 본다.

이상과 같이 총 30문항에 대한 조사결과를 분석하여 보았다. 위의 분석결과를 토대로 오인이 되기 쉬운 과학개념의 유형을 분석하여 보면 다음과 같다.

첫째로, 비가시적인 자연현상을 들 수 있다. 빛의 진행과 같이 진행과정이 보이지 않는 현상을 들 수 있다. 아동들은 빛이 어디에서 출발하여 어디로 가는지 알 수가 없다. 실험을 하여도 결과적으로 나타나는 현상만을 관찰할 수 있다. 그래서 빛의 진행을 화살표로 그리라고 하면 빛의 출발점이 광원이라는 생각보다는 눈에서 출발한다고 하는 경우가 있다.

둘째로, 과학개념의 불확실한 이해에서 오는 경우를 들 수 있다. 낮과 밤이나 계절의 변화가 생기는 이유를 쓰라는 문항에서 아동들의 대답중 30~50%가 인간 생활을 편리하게 하기 위해서라고 대답하였다. 이러한 내용은 5학년에서 다루게 되어있다. 그러므로 아동들의 답은 낮과 밤이나 계절의 변화에 대해서는 학습전이므로 생활중심적인 해석이 과학적 개념보다 우세하다.

셋째로, 교사가 사용하는 용어에서 오는 경우를 들 수 있다. 프리즘에서의 빛의 분산을 교사가 설명할 때 프리즘을 통과하여 빛이 여러 갈래로 퍼진다고 하는 경우도 있고, 프리즘의 두꺼운 쪽으로 꺾인다고 하는 경우, 프리즘의 두꺼운 쪽으로 2번 꺾인다고 하는 경우등이 있다. 〈표 8〉에서 보는 바와같이 우세한 아동의 응답유형이 다르게 나타난다.

넷째로, 아동의 인지발달 미흡에서 오는 경우를 들 수 있다. 수평에 관한 것으로 〈표 1〉에서 보는 바와같이 비례개념의 형성정도는 30~45%정도이다. 3~4학년 아동이 아직 대부분 구체적 조작기에 있으므로 형식적인 조작이 요구되는 문항을 성공적으로 해결할 수 없기 때문이다. 물리 1문항은 수평의 조건으로 WL=W'L'의 관계를 이해해야 풀 수 있다. 그러나 나무토막 세개, 널판지, 받침대를 주고 수평을 만들라고 하면 더 많은 수의 아동이 바른 대답을 할 수 있었을 것으로 본다.

다섯째로 동화나 신중심의 사고에서 오는 것을 들 수 있다. 아동들이 자연현상을 해석할 때 적당한 과학적 개념을 배워 적용할 수 있기 전에는 아동들이 읽거나 들은 동화나 신중심의 이야기를 참고로 하기 쉽다. 〈표 11〉에서 보듯이 바닷물에서 소금을 얻는 방법을 설명하는 질문에 대한 답으로 소금 만드는 맷돌을 싣은 배가 바다에 빠져서 소금이 바닷물속에 있다고 답하였다. 질문은 바닷물을 증발시켜서 소금을 얻을 수 있다는 답을 요구하였으나 일부아동의 답은 바닷물에 어떻게 소금이 있게 되었느냐에 대한 답을 동화를 인용하여 답하였다.

〈표 31〉에는 질문지의 문항을 열거하고 제5차교육과정 중 해당 학년을 표시하였다.

지구과학의 문항들중 기상과 천문분야의 문항들은 대부분 5학년 내용으로 아직 학습전이므로 다양한 오인의

〈표 31〉 질문지의 문항

물리	해당학년	생물	해당학년
1. 수평	3	1. 식물명	1
2. 빛의 직진	4	2. 동물명	1
3. 빛의 직진과 반사	4	3. 곰팡이	4
4. 거울에 의한 반사	4	4. 식물의 성장과 햇빛	4
5. 굴절면	4	5. 개구리	3
6. 굴절(물→공기)	4	6. 배추흰나비	3
7. 굴절(동전)	4		
8. 빛의 분산	4		
화학		**지구화학**	
1. 온도계	3	1. 풍선	2
2. 기온	3	2. 구름	3,5
3. 증발	4	3. 공기중의 물	5
4. 물질	2	4. 바람	3,5
5. 물질의 구별	3,4	5. 바람이 부는 원인	5
6. 물질의 분리 I	3,4	6. 천체의 크기비교	5
7. 물질의 분리 II	4	7. 낮과 밤	5
		8. 계절의 변화	5
		9. 달의 모양변화	5

〈표 32〉 오인이 용이한 과학개념의 유형

비가시적 자연현상	빛의 직진과 반사, 빛의 굴절
불확실한 이해	증발, 낮과밤, 계절의 변화, 달의 모양변화
교사의 수업내용	굴절면, 빛의 분산, 물질의 분리
아동의 인지발달 미숙	수평
동화의 영향	증발

유형을 볼 수 있었다. 특히 생활중심적인 해석이 많고 부분 과학적 해석이 다양했다. 여기에서 부분 과학적이란 아동들이 알고 있는 과학적인 생각을 모두 동원하여 자연현상을 설명하고 있지만 비과학적인 설명을 말한다.

〈표 32〉에 위의 30문항중 오인되기 쉬운 것들을 유형별로 정리하였다.

3.3, 오인의 원인 분석방법

질문지 조사를 서술식으로 하도록 하여 얻은 자료를 오인의 유형별로 백분율을 내어 본다. 오인의 유형을 보고 그 원인이 어디에 있는가는 표 32에 나타난 오인되기 쉬운 과학개념의 유형, 즉 오인의 원인유형중 어느 것의 영향을 받았는가를 검토해 본다. 질문지의 문항이 '비가시적 자연현상'을 설명하는 것인지 아닌지는 문항내용을 고찰하여 보면 알 수 있다. 이에 해당하는 내용은 수업중에 배웠다고 하더라도 아동의 이해가 부족하여 오인으로 나타나는 것이다. '불확실한 이해'는 교과과정중 아직 다루지 않은 것으로 아동들의 응답내용이 보다 다양하다. 표31에서 보는 것처럼 5학년의 내용에 대해서는 4학년 아동들이 배우지 않았기 때문에 과학적으로 설명하는 비율이 떨어짐을 볼 수 있다. 교과과정과 문항을 비교하여 보면 알 수 있다.

'교사의 수업내용'은 수업을 관찰하여 보고 아동을 면담하여 보면 알 수 있다. 볼록렌즈에서의 굴절은 어디에서 일어나는가를 묻는 물리5문항의 답을 보면 근교B4에서는 '두꺼운 쪽으로'라는 대답이 많은 편이다. 이는 교사가 볼록렌즈에서는 빛이 두꺼운 쪽으로 꺾인다고 강조했기 때문이라고 생각한다.

'아동의 인지발달미숙'은 물리 문항1에서 볼 수 있다. 수평을 만들기 위해서 받침점을 중심으로 양쪽의 무게×거리의 값이 같아야 한다는 것을 이해하지 못한다. 실제로 나무토막과 널판지를 가지고는 수평을 만들 수 있으나 개념적으로는 아직 성숙되지 못했음으로 표1의 결과가 나온다. 이와같이 어떠한 오인이 발견되면 그 개념이 아동의 인지발달 수준에서 충분히 이해할 수 있는 내용인가를 분석해 본다. 아동이 구체적 조작단계에 있는데 문항의 개념이 형식적 조작단계에서 해결할 수 있는 추상적 내용일 때는 아동의 오인이 나타나게 된다.

'동화의 영향'은 증발에 관한 것으로 화학3문항에서 나타난다. 이야기로 들은 바닷물에 소금이 들어 있게 되었다는 것으로 바닷물에서 소금을 얻게 된다고 보았다. 이렇게 동화등의 이야기가 비과학적으로 또는 의인화의 기법으로 전개됨으로 하여 아동의 과학적 개념형성에 영향을 주게 된다. 이러한 동화의 영향은 아동이 성숙됨에 따라 적어질 것으로 본다.

오인의 원인이 되는 것으로 개념이 비가시적 자연현상일 때, 개념에 대한 불확실한 이해에서 오는 것, 교사의 수업내용에서 오는 것, 개념에 비하여 아동의 인지발달의 미성숙에서 오는 것, 그리고 동화의 영향에서 오는 것을 살펴보았다. 오인의 원인분석을 위해서는 첫째, 문항을 분석해야 한다. 문항의 개념이 비가시적 현상에 관한 것인가, 추상적인 내용인가, 교과내용상 배운 것인가를 조사분석해야 한다. 둘째, 교사의 수업내용을 관찰하고 분석해야 한다. 교사가 든 예라든가, 사용한 용어등을 검토하여 오인의 원인이 될 소지가 있는가를 검토한다. 셋째, 아동의 인지발달단계를 조사하여 문항의 개념과 인지 수준이 맞는가를 검토한다. 넷째, 동화의 영향을 검토해 본다. 이와같이 오인의 원인분석은 교과내용의 분석, 교사의 수업내용, 아동의 인지수준분석 등 다각적으로 이루어져야 한다.

3.4, 오인의 치료방법 모색

오인의 치료를 조기에 실시하여 장래의 올바른 과학개념 형성에 나쁜 영향을 주어서는 바람직하지 못하다. 또한 오인의 치료보다는 예방에 힘써야 한다고 본다. 오인이 형성되지 않도록 하고 올바른 과학개념이 형성되도록 하는 것이 무엇보다 중요한 과학교육의 과제라고 생각한다. 오인의 치료방법으로 다음을 들 수 있다.

첫째, 오인이 형성된 비가시적 자연현상은 가시적인 자연현상을 보여줌으로 치료할 수 있다. 빛의 거울에 의한 반사현상에서 빛의 경로를 컴퓨터로 프로그램하여 보여준다. 빛이 물체에서 출발하여 거울면에 닿고 반사되어 눈에 도달되는 것을 천천히 보여준다. 또한 화산활동에서 마그마의 분출을 모형으로 서서히 보여준다. 이렇게 너무 빠르거나 느린 자연현상을 적당한 시간내에 시뮬레이션하여 반복해서 보여주면 오인이 치료될 수 있다고 본다.

둘째, 교사가 보충수업을 할 때 올바른 과학개념을 보다 구체적으로 설명함으로써 오인이 치료될 수 있다고 본다. 또한 예를 들때 비과학적인 예로 과학적인 현상이나 개념을 설명하지 말아야 한다. 프리즘에서의 빛의 분산을 어느 정도 정확하게 지도하였느냐에 따라 아동의 응답내용이 오인일 수도 있고 아닐 수도 있다.

셋째, 아동의 인지 발달수준이 높아지면 즉, 구체적 조작기에서 형식적 조작기로 갈수록 아동의 오인이 줄어들므로, 인지 발달수준을 높힐 수 있는 교수전략을 개발·적용하여야 한다.

넷째, 동화의 내용이 비과학적임을 아동에게 지적하여 주어야 한다. 의인화 또는 비과학적 설명을 구체적으로 지적하여 동화등의 비과학성을 알려주면 아동들은 자연현상과 사물을 보다 과학적으로 해석할 것이다.

4. 요약 및 결론

본 연구는 오인연구방법, 오인되기 쉬운 과학개념의 유형분석, 오인원인 분석방법 연구, 치료방법모색을 목적으로 하고 수행하였다.

첫째로, 오인연구방법으로는 질문지조사를 아동에게 실시하여 주관·서술식으로 충분히 답하도록 하면 아동의 자연현상이나 사물에 관한 개념을 알아볼 수 있다. 비형식적인 면담으로 질문지의 답중 불확실한 것을 보완할 수 있다. 또한 수업의 관찰기록으로 하여 교사의 수업내용이 아동의 오인에 영향을 주었는가를 알 수 있다. 그리고 교육과정의 인지수준과 교수여부를 조사하여 질문지조사에 의하여 나타난 아동의 오인의 원인을 분석할 수 있다.

둘째로, 오인되기 쉬운 과학개념의 유형은 비가시적 자연현상, 불확실한 이해, 교사의 수업내용, 아동의 인지발달 미숙, 동화의 영향으로 분석되었다.

셋째로, 오인의 원인분석방법으로는 문항 개념의 인지수준과 교수여부를 조사하고, 교사의 수업내용을 검토하고, 아동의 인지수준과 문항의 수준이 일치하는가를 조사하여야 한다.

넷째로, 오인의 치료방법으로는 비가시적 자연현상이 가시화 및 보충 수업에의 적용, 과학개념의 구체적 제시, 아동의 인지발달 가속화, 동화내용의 비과학성 지적등을 들 수 있다.

참 고 문 헌

○Andersson. B.(1980). Pupils' thinking and course requirements in Science Teaching. Project no. 2131, Department of Educational Research, Uni. of Gothenburg, Sweden.

○Browning, M.E. and Lehman, J.D.(1988). Identification of Student Misconceptions in Genetics Problem Solving Via Computer Program. Journal of Research in science Teaching, 23(9), 747-761.

○Cho, Hee-Hyung and et al.(1985). An investigation of High school Biology Textbooks as sources of Misconceptions and Difficulties in Genetics and Some Suggestions for Teaching Genetics. Science Education, 69(5), 707-719.

○Driver, R.and et al.(1985). Children's Ideas in Science. Open Uni. Press.

○Eaton, J.F. and et al.(1983)
Student Misconceptions interfere with Learning:Case Studies of fifth-Grade Students. Research Series no. 128, Inst. for Research on Teaching, Michigan State University, USA.

○Griffiths, A.K. and et al.(1988). Remediation of Student-Specific Misconceptions Relating to three Science concepts. Journal of Research in Science Teaching, 25(9), 709-719.

○Hise, Y.V.(1988). Student Misconceptions in Mechanics. The physics Teacher, Nov. 1988, 498-502.

○Lawson, A.E. and Thompson, L.D. (1988). Formal Reasoning Ability and Misconceptions Concerning Genetics and Natural Selection. Journal of Research in Science Teaching, 25(9), 733-746.

○Mohapatra, J. K. C (1988). Induced in Incorrect Generalijations Leading to Misconceptions-An Exploratory Investigation about the Laws of Reflection of Light. Journal of Research in Science Teaching, 25(9), 777-784.

○Osborne. J.and etal.(1990). Light. Primary Space Project Research Report, Liverpool University press.

○Renner. J.W.and et al.(1990). Understandings and Misunderstandings of Eighth Graders of Four Physics Concepts Found in Textbooks. Journal of Research in Science Teaching, 27(1), 35-54

○Stavy,R.(1990). Children's Conception of Changes in the state of Matter:From Liquid(or solid) to Gas. Journal of Research in Science Teaching, 27(3), 247-266.

ABSTRACT

A methodology of the status study and the remediation of children's misconceptions of elementary science concepts

Hyo-nam Kim
(Korea National University of Education)

The objectives of this study are to find out the research methodology about misconception, the types of scientific concepts to be misconcepted, the analysis methodology of causes of misconception, and remediation methodology of misconception. The research methods of this study are descriptive questionnare, interview, classroom observation and curriculum analysis.

The results of this study are:

○The descriptive questionnaire is sufficient to obtain children's ideas.

○The types of science concepts to be misconcepted are 'the invisible natural phenomena,' 'the vague Understanding', 'the contents of teachers' lecture', 'the lack of children's cognitive development,'and 'the influence of nursery stories.'

○The cause analysis methods of misconception are that the analysis of the cognitive level of the questionnaire items, the examining the item concepts are taught or not and the investigation ahout the agreement of the cognitive level between questionnaire item and children.

○Remediation methods are visualijation and instrustion of invisible natural phenomena, concrete presentation of the scientific concepts, and acceleration of the cognitive development.