

# 선도실험요원을 활용한 자연과 탐구과정 지도의 효율성에 관한 연구

양 상 규

인천 부흥국민학교  
(1985년 4월 15일 받음)

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

새 교육과정은 「전인교육의 측면에서 과학교육이 어린이의 전인적 발달에 기초가 되도록 탐구학습의 전개에 비중을 두고 있으며, 자연과학의 특성을 어린이들로 하여금 체험케 하고 과학적 소양과 태도를 길러 주자는 데에 과학적인 궁극적 목적이 있다.」고 하였다.

이러한 목적을 달성하려면 어린이 스스로가 사물을 구체적으로 관찰하고 실험을 통한 자율탐구학습이 이루어져야 하는데 일선 학교에서는 학습자로 등의 부족과 교사의 학습지도법이 미흡하여 탐구학습이 만족스럽게 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

따라서 아동들의 탐구학습능력 향상을 꾀하여 자연과의 탐구학습 효과를 높이는 것은 매우 바람직한 일이라 하겠다.

문교부 발간 '국민학교 교사용 지도서'의 지도상의 유의점"에서 1), 자 항에 의거하면 "관찰 및 실험 활동은 가급적 적은 인원의 분단학습으로 한다"로 되어 있다.

따라서 분단학습의 리더격인 선도요원(분단장급)의 역할은 중요하다. 또한 학습지도의 특징에서 '탐구로서의 과학학습'의 형태"를 탐색학습, 발명학습 및 발견학습의 3 유형을 예시하고 있다.

한편 탐구과정의 요소에 관해서는 "여러가지 요소가 있으나 국민학교 자연과 교육과정에서 지도하여야 할 과정요소"로서 관찰, 분류, 측정, 추리, 가설형성, 예상, 모형사용 및 변인조절의 8가지 과정요소들을 제시하고 있다.

그러나 이들 과정요소의 행동제열이나 위계에 관한 발전체제표 등은 없으며 그 방법이나 절차에 대한 체계적인 연구가 절실히 요청되고 있다.

이러한 상황에서 선도실험요원을 통한 사전실험활동으로 탐구과정을 혼편시켜 학급에서의 탐구학습활동의 지도역할을 수행하여 자주협동학습에 의한 아동주체적이며 개별지도의 교사보조 역할을 수행케 하는 필요성이 요청되고 있다.

이렇게 함으로서 학습전체 아동들의 탐구학습능력 향상을 꾀하여 자연과의 위계에 따른 탐구과정 요소의 학습을 통한 자주협동과 주체적 발견 학습 방법의 지도법을 모색할 필요를 느끼게 되었다.

### 2. 연구의 목적

1983년 부터 적용하고 있는 현행교육과정의 국민학교 자연과의 탐구과정요소별 행동위계의 연계적 접근 방식을 적용한 발견학습 지도법을 모색하고자 다음과 같은 연구의 목적을 설정하였다.

가. 선도실험요원(아동)을 대상으로 하는 탐구과정 요소별 위계와 학습요소의 연계적인 교도발견학

※ 본 연구는 금융재단 학술지원금을 받아 1983년 5월부터 1984년 5월 기간중, 연구자가 경기도 시흥군 소래국민학교 및 안산국민학교 근무시에 수행되었습니다.

- 1) 이영덕 외: 국민학교 교육과정 해설(서울, 교육과학사, 1982) pp. 244~252.
- 2) 문교부, 국민학교 교사용 지도서, 자연(자 학년, 각 학기), (서울, 국정교과서주식회사, 1983) p. 16.
- 3) 상계서, pp. 18~19.
- 4) 상계서, pp. 19~20.

습 훈련으로 발견학습지도법을 탐색한다.

나. 선도실험 요원의 분단학습에서의 역할수행을 통한 아동주체적 탐구학습전개의 효율적 방법을 모색한다.

다. 자연과 탐구수업에 직결된 과학과 성취도 평가도구를 개발하여 자연과 교육과정이 요구하고 있는 목표성취의 지도법을 정립한다.

### 3. 용어의 정의

본 연구에서 사용되고 있는 용어의 정의는 다음과 같다.

#### 가. 협력학교

교육청에서 지정된 지구별 협동 장학위원회의 소속 학교중 지역학습 자로실 운영학교를 중심으로 근거리에 인접한 학교로 구성되었으며 과학교육의 개선을 위한 상호 정보교환 및 학습자로의 공동활용과 협력체제를 구축하는 학교를 말한다.

#### 나. 선도실험요원

과학 탐구학습의 효율화를 위하여 분단학습을 조직 운영할 분단장급 아동을 선도실험요원으로 임명하여 사전실험을 비롯 마이크로티칭 및 자로 준비 등의 활동을 맡아하는 아동이며 학교 및 학급규모에 따라 4,5,6학년에서 3~10명씩 선발하여 조직 운영하고 있다.

#### 다. 발견학습

문교부에서 제시한 '탐구로서의 과학학습'의 3학습 형태중 새로운 개념이 도입되면 그것을 구사하여 다른 사물현상에 도전하여 무엇인가를 발견하게 함으로써 그 개념의 유효성을 깨닫게 하는 학습 유형이다.

#### 라. 교도발견학습(Guided discovery learning)

발견학습은 외부에서(특히 교사)의 지시나 조언을 필수로 받지않고 학습자 자신의 힘으로 도전하여 개념의 유효성을 발견하는 학습형태이나 교도발견학습은 탐색학습이나 발명학습형태의 수업전개에서 교사의 적절한 안내와 조언 및 협력하는 형태이다.

#### 마. 탐구과정요소

문교부에서 제시하고 있는 학년별로 중점적으로 다루어야 할 8개 탐구과정을 말하며 국민학교 아동기의 저·중·고학년 발달단계와 과학탐구의 형

동단계와 연관하여 다음과 같이 구분하였다.

(가) 기초과정: 관찰, 분류 및 측정

(나) 유도과정: 변인조절, 추리, 예상

(다) 종합과정: 가설검증, 모형사용

바. 행동위계

탐구과정요소의 과학적인 방법과 절차 등에 대한 기본적인 과학기술의 학습체득을 위한 구체적인 행동내용과 순서는 하위수준에서 상위수준으로 발전시키는 체계를 말한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 교도발견학습

일반으로 발견학습은 외부에서의 지시나 조언을 필수로 받지않고 학습자 자신의 힘으로 발견하는 학습형태이며 교도학습은 학문중심주의 교육과정의 신제통학습주의자들이 주장하는 경험중심교육 과정의 방법(문제해결학습)과 교과중심교육과정의 지적과정(지식 및 행위)의 개념체계를 체계화하여 교사가 원리와 방법을 지시하고 적용가능한 해결법을 제시하는 것이다.

교도발견학습은 이와같은 발견학습과 교도학습을 통합한 형태로서 교도를 통한 발견학습에서 그 정도의 양과 질의 지시나 조언이 어느 정도가 적절한 것인지?가 원장과정으로서 해결할 문제이다.

따라서 교도발견학습(Guided discovery learning)에 관한 선행연구를 고찰한 결과는 다음과 같다.

#### 가. 그레이그의 실험연구<sup>5)</sup>

메이타는 오래되었으나 미국의 심리학자 그레이그의 연구(1958)를 소개하면 다음과 같이 발견학습조와 교도발견학습조의 전이력과 기억의 지속에 관한 학습효과를 연구하였다.

#### (1) 가 설

아동의 발견행위에 대하여 교사의 지시나 조언이 증가하는 것은 전이력이나 지속성에서 학습효과를 향상시킬 수 있는가?

#### (2) 실험 군

워싱턴 주립대학이 유치원 학생 106명을 대상으로 하여 주체적 발견 학습조와 교도 발견 학습조로 구성하여 양조는 될 수 있는대로 균질로 하였다.

5) Craig, R. T.: Directed vs. independent discovery of established. The Journal of Educational Psychology, 1956, 47, 223~234.

(3) 실험내용

여러가지 형태로 관계있는 것을 발견시키는 학습 문제를 다루었으며 실험절차는 낱말을 5개 나열하여 그 중에서 하나의 예외를 제거하면 다른 4개는 공통원칙이 있다. 여기서 하나의 예외를 발견하는 것인데 발음, 짜임, 배합, 의미, 조합 등 15종의 60 문제를 다루었다. 예를 들면 발음에서 같은 음으로 시작되는 낱말의 제시에서 Cycle, Seldom, Sawdust, Sausage Cellar 등에서 Cycle이 예외이며, 의미문제를 예를 들면 coin, plate, button, bell, wheel 등에서 bell이 예외 등으로 되어있으며 1종에서 예외를 제외한 4개 모두 정해일 때만 정답으로 하고 하나라도 틀리면 우연의 것으로 처리하였다.

(4) 실험처치

주체적 발견학습조에는 5개 낱말중 어떤 이유에 서든지 다른 4개와 다른 낱말이 있으니 밑줄을 긋

도록 하고 4개 낱말의 공통점을 찾도록 하였으며 결과가 맞았다 틀렸다 등의 지시없이 해당지도 feed back하여 일체 다른 지시조언은 하지 않았다.

교도발견학습조에는 주체적 발견학습조와 같은 방법으로 제시하되 5개 낱말 각군의 4개 단어의 공통원칙에 대한 간단한 설명을 포함하여 결과의 정오반응을 지도조언 하였다.

(5) 결 과

표1 학습된 원칙의 수

통계치	군	교도발견 학습조	주 체 적 발견학습조	유 의 성 검 정
명	균	7.400	5.080	(t) 5.10
분	산	4.667	6.327	(F) 1.36

(해석) t 검증의 결과는 1% 수준에서 유의차 F 검증의 결과는 5% 수준에서 유의차

표2 학습된 원칙의 기억이 지속되는 백분율(31일후)

구분	검 사 인 원	기억백분율 의 평 균	기억백분비별 검사인원수					$\chi^2$ 검 증
			00.0	20.0 25.0	33.3 66.7	75.0 80.0	100.0	
실험군								
교도발견학습조	53	80.49	0	0	19	2	32	15.392
주체적 발견학습조	47	62.32	12	0	13	0	22	

\*  $\chi^2$ 검증결과는 0.1% 수준에서 유의차.

나. 교도발견학습을 지지하는 실험연구들

(1) 켈텔의 실험결과<sup>6)</sup>

켈텔은 중간정도의 안내를 받은 집단이 많은 안내를 받은 집단이나 거의 안내받지 않은 집단 보다 기억의 지속, 전이력 및 학습의 빠르기 등 3가지 영역에서 보다 효율적이었다고 보고하고 있다.

(2) 윗록의 실험결과<sup>7)</sup>

윗록은 교사가 규칙(Rule)을 주어 답을 주지않은 집단(Rule given answer not given; Ra Ang)이 규칙이나 답을 모두 주지 않은 집단 (Rule not given answer not given: Rng Ang)이나 규칙이나 답을 모두 안내한 집단(Rule given answer given; Rg Ag) 보다도 기억의 지속과 전이력 양쪽 모두 우수하다는 것을 보고하고 있다.

다. 본 연구에서의 시사점

독립변수와 종속변수의 엄밀한 통제하에서 심리

학적으로 연구한 결과에서 볼 때 교도발견 학습의 유효성이 입증된 경향이 나와 있고 현실적인 아동의 능력면에서 그들에 일정한 문화적 가치를 실현시키는 수업장면에서는 주체적 발견학습 보다 교도발견 학습지도법이 필요함을 입증하고 있다. 그러나 교도발견학습의 양이나 질의 최적한 형태를 일반화할 수 있는 모델 검증이 필요하다.

지도목표, 내용, 학습자의 발달, 교사의 지도력과 교육관 등 여러가지 요인의 복합속에서 현실적인 교도발견학습의 일반화 적용을 위하여는 교재특질 탐구과정 유형별로 접근하는 방법이 보다 생산적이며 해결할 문제이다.

2. 과학적 과정요소

SAPA 초등과학은 과학자적 탐구활동을 분석하여 기초적인 단순한 지적 활동으로부터 종합적이

6) Kittell, J. E.: An experimental study of the effect of external direction during learning on transfer and retention of principles. The Journal of Educational Psychology, 1957, 48, 391~405.

7) Wittrock, M. C.: Verbal stimuli; inconcept formation. The Journal of Educational Psychology, 1963, 51, 183~190.

고 고차적인 지적활동을 계층적으로 훈련시키는 것을 기본 전략으로 하고 다음과 같이 13가지 과정요소를 제시하고 있다.<sup>8)</sup>

즉 기초과정으로 관찰, 분류, 전달, 측정, 수의 사용, 시공관계의 사용, 예상, 추리를 종합과정으로 가설, 조건통제, 데이터 해석, 조작적정의, 실험을 포함시키고 있다.

그리고 이상의 13가지 과정요소 이외에 강한 호기심, 결손과 회의, 실패의 경험, 개방적인 마음을 과학적 태도로 정의하고 이를 과학적 과정요소에 포함시켜 설명하기도 한다.<sup>9)</sup>

우리나라에서도 이상의 이론을 참고로 하여 국민학교 자연과 교육과정에서 강조되어야 할 과정요소를 다음과 같이 제시하고 있다.

를 다음과 같이 제시하고 있다.

구교육과정에서는 관찰, 분류, 측정, 기록전달, 가설, 모델구성, 가설검증의 7개 과정 요소를 학년 단계에 따라 적용하도록 학년목표에 명시하고 있으며<sup>10)</sup> 82년에 개편된 새 교육과정에서는 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 가설, 모형사용 및 변인조절 등 8개 과정요소를 학년 수준에 따라 중점적으로 지도하도록 하고 있다.<sup>11)</sup>

### 3. 선행연구 고찰

본 연구와 관련된 전국 규모의 현장연구 및 문교부지정 연구학교의 관련연구를 분석한 결과는 다음과 같다.

표 3 선행연구 분석표

연도	구분	학 교	주	계	연 구 내 용
1974	문교부 지정	청 주 교동국교	자연과 학습자로 개발 및 개선	학습지도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자로 개발</li> <li>• 학습지도방법 개선</li> </ul>
1976	"	계 천 의림국교	자연과 탐구과정에 의한 학습지도 방법	탐구학습지도 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐구학습과정 정립</li> <li>• 탐구학습 훈련</li> </ul>
1978	"	청 원 부강국교	탐구활동을 돕는 자연과 학습지도 방법	탐구활동 지도 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발문식 학습 지도안</li> <li>• 관찰기록방법 구안적용</li> <li>• 자료실 운영</li> </ul>
1980	도지정	영 동 학산국교	과학실험실과 겸용자료실 운영을 통한 탐구능력의 신장	실험실 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실험실, 겸용자료실 운영</li> <li>• 탐구학습과정 구안적용</li> </ul>
1981	대전 청동국교 송 구 영		효율적인 관찰학습을 위한 기초적 감각 훈련 방법	감각훈련 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 감각훈련 방법</li> </ul>
1984	인천직할시 신흥국교 표상영		기본적 과학 학습 요소 보충을 통한 자율적 탐구능력 신장	기본적 학습요소 신장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본적 학습요소의 보충지도</li> <li>• 훈련에 의한 자율적 탐구능력 지도</li> </ul>

위의 선행연구내용과 대한교련의 개인연구 주제를 분석한 결과 탐구능력 신장을 위한 일반적 탐구 학습과정, 발문, 발표, 기록, 자료실운영 등에 있어서는 많은 연구가 이루어져 일반화되고 있으나 본 연구주제와 관련있는 탐구과정 요소의 위계적 연계성에 대해서는 1~2가지 요소에 대한 제한된 연구만이 이루어져 있으므로 국민학교에서 다루어야 할 과학적 과정요소에 대한 종합적인 지도방법이 확대 연구되어야 하겠다.

이상의 이론적 배경을 종합적으로 고찰해 볼 때 과학교육의 궁극적인 목표가 '과학하는 방법'을 통하여 탐구능력의 신장과 과학적 태도의 함양에 있으므로 과학자들이 미지의 세계를 파헤치는 수단으로 활용한 과학적 과정요소의 위계적인 연계성들을 통하여 과학하는데 필요한 능력을 길러주는 데 본 연구의 초점을 두어야 한다는 것을 시사받을 수 있다.

8) 박승재 외 4인, 초등과학교육론, (서울, 보신문화사) pp. 38~39.

9) 한안진, 탐구과학, (서울, 화신출판사, 1974) pp. 23~24.

10) 문교부, 국민학교 교사용 교과용도서(자연) (서울, 교학도서주식회사, 1976), pp. 26~32.

11) 문교부, 국민학교 교육과정, (서울, 대한교과서주식회사, 1980) p. 90.

### Ⅲ. 연구내용 및 방법

#### 1. 연구기간

본 연구는 1983년 5월부터 1984년 5월까지 12개월 간에 걸쳐 이루어졌다.

#### 2. 연구대상

본 연구의 대상은 본 연구자가 소속하고 있는 소래국민학교가 광명시 교육청 지정 소래지구 협동장학위원장 학교인 동시에 지역자로실 운영학교인 관계로 협력학교 7개교의 4,5,6학년 선도실험요원을 대상으로 하였다.

표4 협력학교 현황

구분	학교명	교원수	학급수	학생수	비고
운영학교	소래국민학교	41	36	1,852	83학년도 소속교
협력학교	계수 "	18	16	794	
"	도창 "	13	11	460	
"	포리 "	7	6	247	
"	장곡 "	8	7	297	
"	화정 "	7	6	128	
"	연성 "	9	8	361	
"	안산 "	15	12	588	84학년도 소속교
계	8개교	118	102	4,727	

표5 선도 실험요원 현황

학년	학교								
	소래	계수	도창	포리	장곡	화정	연성	안산	계
4	36	6	3	3	3	3	3	16	73
5	36	6	3	3	3	3	3	16	73
6	36	6	3	3	3	3	3	16	73
계	108	18	9	9	9	9	9	48	219

#### 3. 연구의 절차 및 기간

본 연구 추진을 위하여 단계별 절차 및 기간을 다음과 같이 실천하였다.

표6 연구의 절차 및 기간

단계	실행중점	연구내용	기간
지도자료개발	탐구과정요소의 지도자료 추출  선도요원 교도 발견학습 지도자료 작성	8개 과정요소별 행동위계와 내용의 연계표 학습의 3형태 유형별 교재내용 분석  실험유형별 교재분석, 선도 실험 특별교실 운영표 작성, 학습 유형별 과정요소별 지도과정안 작성	83. 5. 20~83. 8. 30
선도실험요원 훈련	선도실험요원 조직  선도실험요원 지도	협력학교 과학담당교사 협의회 및 연수 학교별 선도실험요원 선발 조직 2학기 단원 실험단원 지도 1학기 단원 실험단원 지도	83. 7. 20~7. 31 83. 8. 1~8. 30 83. 9. 1~11. 30 84. 3. 20~4. 10
목표지향평가 도구개발활용 지도	목표지향평가도구 개발 2학기 단원평가 및 활용 지도  1학기 단원평가 및 활용 지도(첫 단원)	이원 목적분류표 제작 및 평가도구 개발 과정실기평가 및 활용지도 총괄평가 및 활용 지도 겨울동산 활용 지도 과정실기평가 및 총괄지도 결과 자료의 교수 학습개선 자료화	83. 7. 20~8. 31 83. 12. 1~84. 1. 30 83. 12. 1~84. 1. 30 84. 2. 1~84. 2. 28 84. 4. 10~5. 5 84. 5. 6~5. 19

#### 4. 연구의 방법

가. 탐구과정 요소의 행동 위계의 연계성 추출  
 현행 자연과 교육과정의 1학년부터 6학년까지의 전학기 전 단원의 매차시별 학습 내용에 관하여 문교부에서 제시한 8개 과정요소와 탐구과정의 행동 위계를 개념 수준과 실험 유형에 따라 그 연계성을 분석하여 관련 요소표를 작성하였다.

##### (1) 분석 관점

- ① 과학적 과정요소의 8개 과정요소별, 학년별 관련성을 구체화 시킨다.
- ② 과학적 과정요소별 집중관련 단원 및 제재를 밝힌다.

③ 과학적 과정요소의 학습유형 및 위계작성의 자료를 추출한다.

④ 학습지도 과정안 작성의 기초가 되도록 한다.

##### (2) 분석 방법

① 단위 차시 중에서 가장 기본이 되는 과정요소를 밝혔다.

② 과학적 과정요소가 여러가지로 복합관련이 되어 있는 경우에는 수업목표, 학년수준, 훈련관점에 비추어 가장 주가 되는 것을 선정하였다.

③ 분석의 타당도를 높이기 위해 협력학교 협력교사와 공동협의를 통하여 분석하고 수업적용 및 분석 협의를 통해 수정 보완하였다.

자연과 탐구과정 및 위계 관련 요소표

제( )학년 제( )학기

단원명 (소단원)	차시	학습주제	과학적 탐구과정								개념 수준			실험			비고		
			관찰	분류	측정	예상	추리	가설	모형	변인	사실	개념	원리	간접	시범	직접			

##### (3) 분석결과(부록 4 : p. p. 41~66참조)

표7 자연과 탐구과정 요소별 시간 비율표

학년	학기	단원수	시간	관찰	분류	측정	예상	추리	가설	모형	변인	비고
1	1	16제재	34	25	9							
	2	15제재	29	14	15							
	계	31제재	63	39	24							
2	1	4	34	25	9	.	.	.				
	2	4	30	20	.	6	3	1				
	계	8	64	45	9	6	3	1				
3	1	4	50	25	4	21	.	.		.	.	
	2	4	45	10	9	13	6	5		1	1	
	계	8	95	35	13	34	6	5		1	1	
4	1	4	63	42	9	11	1	.	.	.	.	
	2	4	55	9	9	2	15	8	2	9	1	
	계	8	118	51	18	13	16	8	2	9	1	
5	1	4	62	14	9	18	10	6	5	.	.	
	2	4	54	1	3	13	4	4	1	20	8	
	계	8	116	15	12	31	14	10	6	20	8	

6	1	4	63	10	14	6	7	4	5	17	
	2	4	56		3	9	14	10	5	13	2
	계	8	119	10	17	15	21	14	10	30	2
총	계	31계재	575	195	93	99	60	38	18	60	12
(%)		40단원									

표 8 선도실험요원의 직접 실험대상 시수

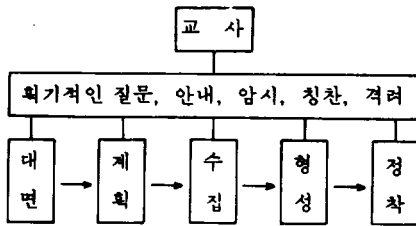
학기	학년	4		5		6		계		
		총시수	실험시수	총시수	실험시수	총시수	실험시수	총시수	실험시수	%
1	학 기	63	15	62	32	63	32	188	79	42
2	학 기	55	37	54	24	56	21	165	82	49.7
	계	118	52	116	56	119	53	353	161	45.6
	(%)		(44)		(48.3)		(44.5)			

나. 탐구과정요소별 수업과정 모형작성

8개 탐구과정 요소중 가설형성 및 예상과정을 통합하여 다음과 같이 7개 탐구과정요소별 교육, 학습과정 모형을 작성하였다.

(1) 과정요소의 공통단계 설정

자연과 학습지도과정을 한가지 형태로 고정할 필요는 없으나, 학생의 활동절차와 함께 교사의 역할을 나타내어 자연과 학습지도에 도움이 될 수 있도록 다음과 같은 일반적인 과정을 적용하였다.



(2) 기본양식~8개 과정요소의 공통된 기본 양식은 다음과 같다.

(탐구과정요소 : ) (부록참조)

단계	활동 내용	지도 핵심
대면		
계획		
수집		
형성		
정착		

다. 선도실험 특별교실 운영계획 작성  
협력학교 4,5,6학년의 선도실험요원의 교도 발전

학습 훈련을 위한 특별교실 운영을 위한 운영 계획을 작성하여 협력학교에 통보하여 자율적으로 참가할 수 있게 하였다.

(1) 연간계획 작성

과정요소 및 위계적 연계성을 고려하여 4,5,6 학년을 대상으로 주 3~6시간 운영할 수 있는 단원별 학습주제를 추출하였다. (별지부록 1 참조) (pp. 1~4)

(2) 월간계획 작성

학년별로 월간단위 단원의 시간비율에 따라 조정 작성한 후 협력학교 과학주임에 통보하여 사전준비 하도록 하였다. (별지부록 2, 예시참조 : pp. 4~11)  
예를 들면 4,5,6학년 월간실험 주제의 분량에 따라 조정하여 10월중은 4학년은 월요일, 목요일 2일 실시하며 (매주) 시간은 오후 2시30분부터 5시30분까지 3시간씩 운영, 5학년은 수요일 14:30~17:30(3시간) 하루만 운영하고, 6학년은 화요일은 15:30~17:30(2시간), 금요일은 14:30~17:30(3시간) 계 5시간을 운영하며 11월은 4학년 7일간, 5학년은 7일간, 6학년은 6일간 운영하는 등 조정하였다.

(3) 특별교실 운영을 위한 자료준비

본 연구자가 소속하고 있는 과학실의 교재교구 및 자료를 사용하고 소모품은 협력교 참가 아동이 지참할 수 있는 것만 지참하도록 하였다.

본 연구가 소속 학교에서 준비할 자료는 선도 실험요원 특별교실 운영 1일전에 과학 조교에 준비지시서를 발송하고 특별교실 운영 1시간전에 현장

확인하여 수업진행에 차질이 없도록 하였다.

선도실험반특별교실운영자료준비지시철									
수신: 과학조교									
날 짜	198	년	월	일	요일	시	분	시	분
대 상	계	학년	선도실험요원						
실험주제	1	차시							
분 단 용 실험기구 (6명분)									
개 인 용 실험기구 (인원수)									
지참자료 (참 고)									
위와 같이 자료 준비하여 주시기 바랍니다.									
198 년 월 일									
지도교사: 양 상 규 ㉑									

라. 선도실험요원의 교도발견 학습지도

(1) 기초과정의 훈련지도

83. 9. 1~9. 30기간중 1개월간은 관찰, 분류 및 측정과정 요소를 중심으로 한 학습단계별 활동 내용과 지도핵심에 따른 지도자료를 활용하여 기초 과정의 과정훈련을 하였다.

(2) 종합과정의 기본학습요소지도

4,5,6학년의 발달단계에 따른 종합과정중 선수학습 결함이 있는 학습요소에 대한 보충지도와 SAPA program에 제시되어 있는 과학적 기술양식 5항목(목적, 방법, 실험관찰내용, 결과 및 결론)을 표준으로 하는 실험보고서의 작성법을 지도하였다. 실험

보고서의 기술 양식은 5항목을 기준으로 하되 활동 내용에 따라 생략 또는 수정 또는 새로운 항목을 추가할 수 있게 지도하였다. (실험보고서 내용은 별지 부록에서 3, p p. 12~40참조)

마. 선도 실험요원의 발견학습지도

(1) 지도방법

팀티칭에 의거한 개별화지도 및 협동교수를 원칙으로 하되 발견학습을 전개할 수 있게 하였다.

주무교사: 양 상 규 (본 연구자)

보조교사: 이 원우 (본교 과학주임)

협동교사: 4학년: 정인순 및 인솔교사(협력학교)

5학년: 김도연 및 인솔교사(협력학교)

6학년: 김선에 및 인솔교사(협력학교)

기구자료준비: 과학조교: 김 인숙

(2) 학습방법

개별 자주 탐구학습을 중심으로 하되 실험기구장치 성격에 따라 협동학습 분단 및 마이크로 티칭에 의한 토의와 조작적 정의화 학습으로 하되 교도발견학습 형태로 한다.

(3) 행정사항

① 선도실험요원 아동은 수업이 끝나는 즉시 임원활동, 당번활동을 면제하고 5분전에 과학실에 집결하되, 아동준비실을 사전에 준비하여야 한다.

② 협력학교 선도요원은 사전에 계획서를 발송하여 참가할 수 있게 한다.

③ 협력교사는 당해 학년에 팀 티칭에 참가하여 사고 미연방지 안전지도 협동교사 및 개별지도에 임하여야 하며 지도시간 중 자체 현직연수참가 및 기타 사유를 배제하고 전달사항은 학년주임이 책임지도록 하였다.

(4) 선도실험요원의 학습훈련 실적(83년 10~11월)

표9 선도실험요원 학습훈련 실적표

구분	학년		4		5		6		계(연인원)		총 계
	10월	11월	10월	11월	10월	11월	10월	11월	10월	11월	
특별교실운영횟수											
8 7 4 7 8 6 20 20 40											
소 래	아 동	36×8	42×7	36×4	42×7	36×8	42×6	720	840	1560	
	교 원	8×8	8×7	7×4	7×7	8×8	8×6	156	153	309	
계 수	아 동	6×2	6×2	6×2	6×2	6×2	6×2	36	36	72	
	교 원	1×2	1×2	1×2	1×2	1×2	1×2	6	6	12	
도 창	아 동	6×2	3×7	6×2	3×7	6×2	3×6	36	60	96	
	교 원	1×2	1×7	1×2	1×7	1×2	1×6	6	20	26	



포 리	아	동	3×2	3×2	3×2	3×2	3×2	3×2	18	18	36
	교	원	1×2	1×2	1×2	1×2	1×2	1×2	6	6	12
장 목	아	동	3×2	3×2	3×2	3×2	3×2	3×2	18	18	36
	교	원	1×2	1×2	1×2	1×2	1×2	1×2	6	6	12
화 정	아	동	3×1	3×1	3×2	3×1	3×2	3×1	18	9	27
	교	원	1×2	1×1	1×2	1×1	1×2	1×1	6	3	9
연 성	아	동	3×2	3×2	3×2	3×2	3×2	3×2	18	18	36
	교	원	1×2	1×2	1×2	1×2	1×2	1×2	6	6	12
안 산	아	동	16×2	16×2	16×2	16×2	16×2	16×2	96	96	190
	교	원	1×2	1×2	1×2	1×2	1×2	1×2	6	6	12
총 계	아	동	368	365	224	420	368	335	1008	1095	2103
	교	원	78	74	42	67	78	65	198	206	404

(5) 선도실험요원 특별교실 연간 운영 시수

표10 선도요원 연간 운영 시수표

학 기	학 년	구 분	4					5					6					비 고
			표준시수	시범실험	간접실험	선도실험	%	표준시수	시범실험	간접실험	선도실험	%	표준시수	시범실험	간접실험	선도실험	%	
1	1		19	8	2	9		14	1	13		16	3	7	6		84학년도 1학기 운영 시수	
	2		17	1	13	3		16	7	1	8		15	1	1	13		
	3		15	7	5	3		18	7	7	4		15	7	1	7		
	4		17	8	6	3		20	10	3	7		22	4	12	6		
	소 계		68	24	26	18	26.4	68	25	11	32	47	68	15	21	32		47
2	1		14	1	1	12		15	6	8	1		17	3	11	3	83학년도 2학기 운영 시수	
	2		15	8	1	6		16	2	6	8		15	5	8	2		
	3		17	5	1	11		17	2	11	4		13	1	1	11		
	4		14	2	2	10		12	1	1	10		15	4	6	5		
	소 계		60	16	5	39	65	60	11	26	23	38.3	60	13	26	21		35
총 계			128	40	31	57	44.5	128	36	37	55	42.9	128	28	47	53	41.4	

바. 목표지향 평가도구의 개발 및 활용지도

관찰평가척도표

(1) 관찰평가척도표 작성 및 활용지도

다음 양식과 같은 척도표를 작성하여 개별적인 형성평가에 의한 과정지도를 하였다. (별지부록 참조)  
(부록6-1. 4,5,6학년 1학기 예시)

단원명 ( ) 계 ( ) 학년 ( ) 학기

영역	평가 목표	평가 기준	척도					비고
			5	4	3	2	1	

(2) 실기평가도구 개발 및 활용지도

- ① 과정탐구 및 기구조작 취급능력평가(별지부록)
  - ② 자료처리 및 문제 해결기능 평가(별지부록)
- (부록6-2. 4,5,6학년 2학기 예시)
- ③ 실제 평가목표는 다음과 같다.

설정된 단원 목표를 준거하여 성취수준의 도달도를 평가한다.

가 과학적 탐구과정의 문제 해결능력에 대한 실험평가

나 문제 해결과정에서의 기구 다루기의 실기능력에 대한 실기평가

다 탐구학습활동에 의한 결과로서의 지식과 이해도의 주관식(기술)평가

라 단원과 관련된 태도, 흥미의 관찰평정에 의한 체크리스트 평가

(3) 총괄평가도구 개발 및 활용지도

총괄평가도구 개발 및 활용지도의 방침과 작성방법은 다음과 같다.

① 방침

㉠ 실험실기 평가를 통하여 인지적 영역의 지식 이해와 태도, 흥미의 정의적 영역을 총괄하여 평가할 수 있게 작성한다.

나 평가의 결과를 점수화하거나 기호화함에 관한 절대기준과 상대 기준을 고려하여 작성한다.

㉡ 심체적, 인지적, 정의적 영역 공히 학습 목표를 측정(관찰)이 가능한 행동목표로 분석 진출하여야 한다.

㉢ 탐구과정의 산물인 결과의 지식 및 이해력은

③ 양식 제시

㉠ 이원 분류표 양식

관찰기록, 실험내용 측정결과기록등을 포함한 조작적 정의, 결론 등의 필답형태로 평가할 수 있게 한다.

㉡ 흥미, 태도 등은 단원과 관련하여 실험실기평가과정에서 구두시험이나 교사의 관찰에 의하여 이루어지도록 하는것이 바람직하나 별도로 관찰 평정 체크리스트나 설문지 조사로 사용할 수 있게 작성한다.

② 작성방법 및 절차

㉠ 이원 분류표 작성(부록6-3. 6학년 1학기 전자석 예시)

㉡ 단원의 포괄적 목표를→구체화 목표로 상세화

㉢ 지적, 정의적, 심체적 영역별 목표수준설정→평가항목 선정.

㉣ 목표행동과 내용의 매트릭스→분류표 작성.

나 총괄 평가기준표 작성(부록6-4. 6학년 1학기 전자석 예시)

㉠ 이원 분류표의 문항순서에 따라 평가 목표와 관점을 진술한다.

㉡ 단원 단위로 소문항 5점, 20문항 100점 기준으로 배점한다.

㉢ 실험실기 문항작성(부록6-5. 6학년 1학기 전자석 예시)

㉣ 실용성을 고려하여 문제, 자료, 실시요령과 평가척도를 상세히 기술하고 가능하면 도해를 제시한다.

㉤ 비교란에는 교과서관련 쪽수와 소문항당 5점에 대한 부분배점 5,3,1 또는 5,4,3,2,1등 척도를 제시한다.

총괄평가이원분류표

자연과 제( )학년 제( )학기

단원명: .....

행동 내용	과 학 적 탐 구 과 정						기구다루기		결과의지식이해			태도·흥미		비 고	
	기초과정		유도과정		종합과정		조작	처리	사	개	원	호의	과학		
	관찰	분류	측정	변인	추리	예상	방법	기능	실	념	리	태도	흥미		

㉔ 총괄평가기준표 양식

총괄평가기준표

자연과 제( )학년 제( )학기

단원명: .....

문항 번호	평가목표	평가방법	평가관점	배점

㉕ 총괄평가의 실제 양식

총괄평가의 실제

(제    학년    학기    단원명:    )

문항 번호	문    제	자    료	실시요령	평가척도	비고

- ※ ① 자료개발 결과는 별지부록 예시 자료참조
- ② 평가결과는 검증자료 참조.

(4) 선도실험요원의 실기평가 사례

① 실기평가내용

4,5,6학년 2학기 필수 실험주제를 중심으로 기초과정, 유도과정, 종합과정 및 실험기구 조작취급

법에 관하여 각 영역별 1개 문제씩 실기 평가문항을 제시하여 주고 실험계획과 각종 기구 자료틀 스스로 장치 구상하여 문제를 해결함으로써 그 과정을 평가하였으며 그 내용은 다음과 같다.

표11 실기능력 평가내용(부록 참조)

학년	행동영역 (탐구과정)	관찰분류측정 (기초과정)	예상, 추리, 가설 (유도과정)	모형, 검증, 수정 (종합과정)	실험기구조작취급
4		물물 가열할 때의 온도 변화	혼합물의 성분 확인하기	얼음을 가열할 때의 얼음의 상태변화	흑설탕과 모래의 혼합물분리(여과장치)
5		방위판으로 위치 표시하기	분자의 크기를 추리하기	물과 알콜을 혼합할 때의 부피변화	물과 나프탈렌의 분자운동(가열장치)
6		하루동안 태양 고도의 변화와 기온관계	공기부피와 연소 시간의 관계	초가 연소한 후 발생하는 물질 확인	산소의 발생과 성질 확인(기체발생장치)

② 실기능력 평가 대상 인원

표12 실기능력 평가 인원수

학교 학년	소    래	계    수	도    창	포    리	장    곡	화    정	연    성	안    산	계
4	36	3	3	3	3	3	3	16	67
5	36	3	3	3	3	3	3	15	66
6	36	3	3	3	3	3	3	15	66
계	108	9	9	9	9	9	9	46	199

IV. 연구의 결과

1. 선도실험요원 지도자료 작성결과

현행 자연과 교육과정의 총시간 비율을 과정요소별 분석결과 가장 많은 탐구과정요소는 관찰로서 34%를 차지하고 있으며 측정, 분류가 각각 17.2%와 16.2%로서 기초과정이 전체시수의 67.4%를 점유하고 있어 기초과정의 상대적 중요성을 나타내고 있

다.

또한 아동이 직접 실험할 수 있는 총시간 비율은 4,5,6학년이 비슷하여 44~48%를 점유하고 있어 분단학습 등을 통한 탐구실험활동의 중요성을 나타내고 있다.

따라서 선도요원을 중심으로 하는 실험 탐구활동에서도 기초과정의 문제해결능력이 정착되지 않고서는 유도과정이나 종합과정을 해결할 수 없으며 따

라서 아동 주체적인 발견학습이 이루어질 수 없다.

## 2. 선도실험요원의 특별교실 운영 결과

협력학교 4, 5, 6학년 선도요원들이 인접거리에 있어 83년 9월에는 인솔교사가 인솔하였으나 10월 이후에는 학교행사 등으로 인솔교사가 인솔하지 않아도 아동들이 자율적 자치적으로 참가하여 특별교실 수업에 결석하는 사례가 없었다.

83년 9월 1개월간의 기초과정훈련을 위한 교도 발견학습의 특별 프로그램 투입 이후는 실험보고서를 아동들 자신이 자율적이며 자유기술형식으로 작성함으로써 과학적 기술 양식체제를 익혀 발표와 객

관화 자료로 활용하여 자기나름대로의 표현능력을 신장하게 되었으며 일반화 할 수 있었고 발견학습 능력이 정착되었다.

## 3. 선도실험요원의 학업성취도 평가결과

가. 실기능력 평가결과(통과율 평균치)

본 연구에 의하여 개발된 평가도구를 활용하여 4, 5, 6학년의 선도실험요원에 대한 실기능력 평가 결과를 통과율 평균치로 분석한 결과는 다음과 같으며 선도요원이 배치된 학급과 배치되지 않은 학급의 차이의 유의도를 검증하기 위한 CR 검증결과는 다음과 같다.

표13 실기능력 평가 결과(통과율 평균치)

(선도실험요원)

학년	과정	기초과정	유도과정	종합과정	기구조작	종합(평균)
		4	운 영 교	95.71	94.26	93.83
	협 력 교	96.67	93.49	93.28	88.89	93.08
5	운 영 교	89.24	94.47	95.34	94.25	93.33
	협 력 교	87.81	93.26	96.43	94.78	93.07
6	운 영 교	91.43	96.76	98.34	89.42	93.99
	협 력 교	90.38	95.37	99.88	85.36	92.50
계	운 영 교	92.13	95.16	95.84	90.83	93.29
(평균)	협 력 교	91.62	94.04	96.20	89.68	92.89

※ CR 검증결과 선도실험 요원의 운영교 및 협력교간의 평균치차 0.4는 CR=1.24로서 유의없는 것으로 나타났다. 따라서 선도요원은 학교규모가 크건 작건 유의없는 것으로 나타내고 있다.

표14 실기능력의 좌우요비 결과

구분 학년	선도실험요원이 배치된 학급			선도실험요원이 없는 학급			DM	CR	P
	N	M	SD	N	M	SD			
4	112	74.69	6.81	112	70.33	6.65	4.36	7.32	<.001
5	114	82.63	6.08	113	78.46	6.58	4.17	7.15	<.001
6	118	85.27	5.17	119	82.26	7.46	3.01	5.18	<.001
계(평균)	344	80.86	6.02	344	77.02	6.89	3.84	6.38	<.001

※ 4, 5, 6학년 공히 선도실험 요원이 배치된 학급에서 0.1% 수준에서 펍 유의있는 차이를 나타내고 있다.

나. 실험기구조작 취급능력의 척도별 통과자 분석결과

(1) 4학년의 실험기구조작 취급능력 검증

표15 4학년 : 여과장치 취급조작 및 흑설탕과 모래 분리실험

(선도요원)

배 점	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	계	평 균 (%)
평정적 관점	정확하게 조작하여 분리했다	정확하게 취급했으나 분리된 여과액이 흐른다	유리막 대 사용 방법이 서툴다	깔대기 속의 여과지 위에 묻어 넘친다	깔대기 끝이 비이커 벽에 닿지 않는다	여과지가 깔대기에 밀착되지 못한다	여과지 틀바르게 접었으나 장치바르지 못함	여과지 틀바르게 접지 못한다	장치를 꾸몄으나 걸리지 못함	전혀 실험하지 못함	10개 항목	

통과 지수	운영교	17	6	5	7	4	2					36	96.38
	협력교	15	5	4	3	2	2					31	87.09
	계	32	11	9	10	6	4						DM-9.29 CR-1.63 P>.10
	%	47.76	16.42	13.43	14.93	8.95	5.97						

<해 석>

- ① 여과장치의 조작 취급능력이 완전학습된 아동이 50%이며 기타 50% 아동은 부분적인 취급조작이 부정확하다.
- ② 6학년의 기체 발생장치의 조작 취급에서는 완전통과 아동이 58%로서 부분적인 취급조작이 부정확한 아동은 42%이다.
- ③ 6학년의 부분적 조작 취급의 주요 결함은 수조속의 집기병을 손으로 쥐지않고 수조속에 세워놓 으므로써 배출고무호스를 눌러 고무관이 막혀 역

류현상을 일으키는 경우가 17%로 가장 많았고 기타 고무마개가 꼭 끼워지지 않았거나 7자 유리관이 플라스크 내부에 길게 덮여가서 기체가 배출하지 못하는 경우등이 25%이었다.

(2) 4학년의 실험기구 조작 취급능력의 요비검증 선도실험요원이 배치된 학급과 배치되지 않은 학급의 실험기구 조작 취급능력을 좌우요비한 결과는 다음과 같다.

평가내용은 가항과 같으며 검증대상은 본 연구자 소속학교인 운영학교의 학급을 대상으로 하였음.

표16 여과장치 취급조작의 실기능력 좌우요비

구분 \ 배점	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	계	총 점 평균
선도요원이 배치된 학급	31	6	6	8	4	1	.	.	.	.	56	4970 (88.75)
선도요원이 없는 학급	19	8	4	5	6	6	3	2	.	3	56	4160 (74.29)
평 균 (%)	50 (44.64)	14 (12.5)	10 (8.93)	13 (11.62)	10 (8.93)	7 (6.25)	3 (2.67)	2 (1.78)	.	3 (2.67)	112	

\* 평균치가 14.46, CR=8.23으로서 0.1% 수준에서 띄 의의있는 차이를 나타내고 있다.

- (3) 5,6학년의 실험기구 조작 취급능력의 요비검증 선도실험요원이 배치된 학급과 배치되지 않은 학

급의 5,6학년 학급에서의 좌우요비 결과는 다음과 같다.

표17 5,6학년의 실험기구 조작 취급능력 요비

학년	내용	구분		실험요원 배치 학급		실험요원 없는 학급		DM	CR	P
		M	SD	M	SD					
5	가열장치조작	86.47 (114)	6.67	75.90 (113)	8.29	10.57	6.47	<.001		
6	기체발생장치	94.21 (118)	5.26	79.14 (119)	7.38	15.50	7.26	<.001		

\* 5,6학년 모두 실험요원이 배치된 학급에서 CR=6.47이상으로서 0.1% 수준의 띄 의의있는 차이를 나타내고 있다.

다. 자연과 학업성취도 평가결과 선도요원이 배치되어 있는 학급과 선도요원이 배

치되어 있지 않는 학급(일반 학급이라 칭함)의 자연과 학업성취도의 좌우요비 결과는 다음과 같다.

(1) 검사대상 : 소래국교 6학년 아동

(2) 검사도구 : 본 연구에 의하여 제작된 단원 총괄 평가지도서 6학년 1학기 단원2, 전자식에 관한 평가지(부록 참조)

표18 6학년 학급편성 인원 현황

구분 \ 학급	1	2	3	4	5	6	계
선도요원이 배치된 학급	53	54				53	160
일반 학급			53	53	55		161

(3) 평가결과

표19 자연과 학업성취도의 좌우요비(평균 통과율)

구분	행동영역	기초과정 (20)	유도과정 (20)	종합과정 (10)	기구다루기 (20)	결과의지식 (20)	태도·흥미 (10)	계	비 고
선도요원이 배치된 학급	6-1	18.4	19.2	9.6	19.9	18.6	9.5	95.2	83년 5학년 2학기 훈련된 요원이 배치된 학급임
	6-2	18.6	19.4	9.7	19.9	18.7	9.6	95.9	
	6-6	19.2	19.5	9.8	19.8	19.2	9.7	97.2	
	평균	18.53	19.37	9.70	19.87	18.83	9.6	96.10	
일반 학급	6-3	15.2	16.3	7.2	15.4	17.4	9.2	80.7	CR=14.25 P<0.001
	6-4	15.8	15.4	7.1	14.6	17.2	9.3	79.4	
	6-5	15.6	15.9	7.2	15.8	17.1	9.7	81.3	
	평균	15.53	15.87	7.17	15.27	17.23	9.4	80.43	
DM		3.00	3.50	2.53	4.60	1.60	0.2	15.67	적 의의있는 차

※ 선도요원이 배치된 학급의 평균 통과율이 DM=15.67 높으며 CR=14.25로 0.1% 수준에서 적 의의있는 차이를 나타내고 있다.

## V. 결론 및 논의

### 1. 결 론

가. 탐구과정 요소별로 교재분석을 함으로서 실험유형과 학습형태를 추출하여 1학년 부터 6학년까지의 과정요소의 행동위계를 밝혀 구조적으로 파악할 수 있었다.

따라서 과학과 본질의 탐구과정 요소의 행동위계에 따른 기초과정, 유도과정 및 종합과정을 분별하여 기초과정 훈련과정안을 작성하고 과정요소 특질의 수업모형을 정립할 수 있었다.

4,5,6학년 선도실험요원의 선행경험에 대한 학습결손을 파악하고 기초과정의 학습훈련 지도안을 투입하여 기본훈련시킨 다음 교도발견 형태에 의거한 과정지도와 과학적 기술양식을 적용지도한 결과 2개월 후에는 교사의 지시나 안내 없이도 실험활동상황을 자율적으로 실험보고서로 작성하여 발표토

의함으로서 탐구과정을 통한 개념형성이 효율적으로 이루어졌다. 그리하여 형성된 개념을 적용하여 새로운 문제해결의 발견학습능력이 신장되었다.

나. 현재의 교사용 지도 지침서는 형성평가의 방향은 구체적으로 제시하였으나 총괄평가나 진단평가에 있어서는 '형성평가 절차에서 보는 각도를 달리하여 실시하도록' 되어있을 뿐이고 학습목표에 직접된 탐구학습의 과정을 중심으로 하는 방법이나 절차와 문제해결능력의 측정 및 평가도구가 없었으나 본 연구를 통하여 자연과 본질에 맞는 목표지향의 행동과 내용의 목표관점별 평가도구를 개발하고 활용지도함으로서 학습에 직접된 평가를 실시할 수 있었고 평가결과의 자료를 활용하여 교수학습 개선의 자료로 활용할 수 있으므로 학습의 효율화를 이룩할 수 있었다.

선도실험 요원의 탐구과정 실기능력의 평가결과 본 연구자가 소속하고 있는 학교나 협력학교에 관

제없이 모두 균등하게 평균 92%이상의 통과율을 나타내었으며 일반학급과의 좌우요비에서는 0.1% 수준에서 꾀 유의있는 유의차를 나타내었다.

실험기구 조작 취급능력에서는 선도요원은 운영교, 협력교 관계없이 유의있는 차이로 평균 91.74%의 통과율을 나타냈으며 일반학급과의 좌우요비에서는 학급 전체 평균의 평균치차가 10.57% 이상으로 0.1% 수준에서 꾀 유의있는 차이를 나타내고 있어 선도실험요원이 배치된 학급이 기구조작 취급능력의 향상에 효율적임을 입증하였다.

자연과 학업성취도의 평가결과에서도 선도실험요원이 배치된 학급이 일반학급에 비하여 평균치차 15.67% 이상의 CR=14.25로 0.1% 수준에서 꾀 유의있는 차이를 나타내어 본 연구에 의한 자연과 학업성취도 향상에 효율성을 입증하였다.

## 2. 제 언

가. 탐구과정 요소별로 행동위제를 분명히 밝혀서 학습유형에 연계적으로 접근시킴으로서 교사의 교재 연구를 구조적으로 할 수 있고 학습지도를 효율적으로 전개할 수 있게 전략화 할 수 있다.

나. 선도실험 요원의 특별교실 운영으로 교도 발전학습지도로 기초과정 및 종합과정의 행동위제를 체계적으로 함으로서 학급에서의 탐구학습을 효율적으

로 진행시킬 수 있었으며 발견적 탐구학습을 전개할 수 있다.

다. 실기평가를 통한 과정탐구능력과 자료처리능력 등을 평가함으로써 결과자료를 활동지도 함으로써 자연과 본질에 지향된 목표추구의 학습지도를 정착시킬 수 있다.

## 참 고 문 헌

1. 김기웅, 새 초등과학 이론과 실제, 서울, 동화문화사, 1971.
2. 문교부, 국민학교 새 교육과정 개요, 서울, 인쇄공업협동조합, 1982.
3. 박승재 외, 초등과학교육론, 서울, 보신문화사, 1971.
4. 이준경, 현장교육연구자료, 경기, 교육연구원, 1980.
5. 이영덕, 국민학교 교육과정 해설, 서울, 교육과학사, 1982.
6. 자연과 재교육 교재편찬위원회, 자연과 재교육 교재, 서울, 성문인쇄사, 1978.
7. 한안진, 탐구과학교육, 서울, 화신출판사, 1974.

## ABSTRACT

# The Effectiveness of Using Student Leaders in Teaching Scientific Process Skills

Sang-Kyu, Yang

Inchon Buhung Elementary School

Teaching inquiry process is one of the most important objectives in science education. To promote students scientific process skills, a science teacher should encourage the students do something by themselves. One method for that purpose which has been used in many schools would be group experiment.

The researcher has been experienced a lot of difficulties in controlling or guiding every group to finish the assigned experiment within the given class hour. Therefore, the researcher decided to select several leaders from students and trained them in advance of the given class hour. This leaders are expected to guide the remaining students in the class.

As the result of this study, the classroom with and without student leaders showed very significant difference( $P > 0.001$ ) in their achievement of scientific process skills. The experimental group also showed more positive attitude toward science.

The researcher concluded that the use of student leaders is very effective in promoting scientific process skills. This method is also regarded very effective in a large class sized like Korean Schools.