

## 수준별 학습지 활용 수업이 과학적 탐구 능력과 태도에 미치는 영향

최윤미 · 남철우  
(광주교육대학교)

### Influencing on the Increase of the Scientific Inquiry Abilities and Attitudes by Using the Work-Sheets for the Differentiated Learning

Choi, Yun-Mi · Nam, Chul-Woo  
(Gwangju National University of Education)

#### ABSTRACT

The aim of this study is to make it sure how pupils' science inquiry skills and attitude are influenced when they are taught by using the work-sheets for the differentiated learning according to their ability. In order to accomplish this aim, two classes of the fourth grade in the elementary school were distinguished into two groups: one was the experimental class and the other, the comparative class. The experimental class was given 52 hours of science lessons using the above sheets, and the comparative class, the general method of teaching. In order to compare their scientific interest and learning ability of the two groups each other, pupils were tested the standardized achievement in advance. The two groups were also given "ex post facto test" to measure the variation of their inquiry skills and attitude after the lessons. In addition, the experimental class was tested to measure their learning attitude after they are learned the science with the sheets. The results of this study are as follows:

1. According to the percentile statistics of the science inquiry skills test between the two groups, the work-sheets for the differentiated learning helped pupils develop their inquiry skills remarkably.
2. The work-sheets did not lead to significant difference between the learning ability of boys and girls.
3. The science lesson using the work-sheets showed positive influences in increasing pupils' scientific attitude.
4. About 77.2 percent of pupils accepted the excellent records of the evaluation in the science lesson using the sheets.

It can be, therefore, concluded that the science lesson using the work-sheets for differentiated learning is one of effective science lessons to increasing pupils' science inquiry skills, compared with the general teaching method.

key words: ability-based work sheet, elementary science, scientific attitudes, inquiry ability

## I. 서론

우리 나라 교육은 수월성을 강조하기보다는 평등성을 강조하는 방향으로 이루어져, 동일한 연령 집단에 비하여 특별히 능력이 뛰어난 아동들에 대한 배려를 제대로 하지 못하고, 획일적인 교육이 이루어지고 있는 것이 현실이다. 또한 Hurd 등(1980)은 '많은 교실에서 탐구 학습이 실행되지 않고 있다.'라고 하였고 Costenson과 Lawson(1986)은 탐구 학습이 실시되지 못한 원인으로 탐구 학습을 위한 자료 개발에 시간과 에너지가 너무 많이 소모되기 때문이라고 하였다. 과학과 탐구 학습을 통해서 얻게되는 개념은 신체적 성장에 의해서 단순히 얻어지는 것이 아니고 학습이라는 과정을 통해서 얻어지는 것이므로 과학적 개념 획득은 효율적인 교수·학습을 통해서 가능한 것이다(박승재, 1985). 따라서 과학 개념을 가르치려면 먼저 학습 내용과 관련된 학생들의 선 개념을 조사·분석한 다음, 선 개념이 분화 또는 변화될 수 있도록 수업을 설계해야 한다(Ausubel, 1968 ; Posner, et al., 1982.; Osborne & Freyberg, 1985.; Duit, 1987). 이는 아동의 특성을 고려하여 사전에 학생이 이미 알고 있거나 모르고 있는 것을 확인하여 아동의 특성에 맞는 교수형태가 필요함을 말한다. 21세기는 지식·정보화 사회로써 정보와 지식이 국가 경쟁력의 원동력이 될 것이 분명하다. 이에 대비하기 위해서는 먼저 획일적인 교육에서 벗어나 아동들의 타고난 소질과 창의성을 마음껏 발휘할 수 있는 다양한 교육으로의 전환이 필요하다. 대통령 자문 기구인 교육개혁위원회는 「세계화·정보화를 주도하는 신교육 체제 수립을 위한 교육 개혁 방안(II)」에서 '우리 나라의 현행 초·중등학교 교육과정은 보통 수준의 다수 학생을 대상으로 만들어지고 운영되어 왔기 때문에 잘하는 학생이나 못하는 학생 모두의 성장 잠재력을 높이지 못하였다. 이러한 교육의 낭비를 막고 학생 개인의 성장 잠재력과 교육의 효율성을 극대화하기 위해 수준별 교육과정을 도입해야 한다.'고 제안하였으며, 이에 따라 제7차 교육과정에서는 학생의 능력, 흥미, 적성, 진로에 따른 개인차를 존중하는 기본 정신을 바탕으로, 교육의 수월성을 높

이고자 수준별 교육과정을 도입하였다.

이러한 취지를 살리기 위해서는 학생 개개인의 학습 능력과 적성에 맞는 다양한 교육 내용 제시 및 학생의 학습 능력과 필요에 대응하는 다양한 교육 기회를 제공함이 필수적이다. 그러나 일선의 교육 현장을 살펴보면 교수·학습의 대상인 학생들은 개개인의 능력 차가 너무나도 크게 나타나고 있는 반면, 대부분의 교사들은 교과서의 내용을 진도표에 따라 일률적으로 가르치고 있는 형편이다. 대다수의 교사들은 교수·학습 과정에서 수준별 또는 능력별 학습 지도의 필요성을 느끼면서도 실제로는 엄두도 못 낸 채 아동들의 개개인의 수준과는 상관없이 중간 정도의 수준에 맞추어 수업에 임하고 있는 실정이다.

본 연구는 아동 개개인의 능력에 맞는 교수·학습 지도안을 모색하기 위하여 수준별 학습지를 구안·활용하여 수업을 전개한 후 과학적 탐구능력 및 과학에 관련된 태도에 미치는 영향을 검토하였다.

## II. 연구의 내용 및 절차

### 1. 연구내용

#### 1) 수준별 학습지 제작

(1) 수준별 학습지 제작의 성격 : 초등학교 과학과 교육의 목표는 자연 현상에 흥미와 호기심을 가지고 초보적인 탐구 방법과 과학적 지식을 습득하여 창의적으로 문제를 해결하는 능력을 기르는데 있다는 입장을 취하여 왔다. 그러므로 탐구 활동을 통한 과학적 기본 지식의 이해와 자연 현상을 설명하는데 이를 적용함이 우선이며, 자연 현상과 학습에 흥미를 가지고 계속하여 탐구하려는 태도를 기르게 하는 것이 중요하다. 이러한 목표를 달성함에 있어 제7차 교육과정에서 강조하는 수준별 학습을 위한 학습지는 교육과정을 중심으로 교과서 기본 학습 내용에 충실함은 물론 효과적인 학습을 위하여 보충 과정, 심화 과정 학습용 학습지를 각각 개발하였다.

(2) 수준별 학습지의 내용 구성 : 수준별 학습의 초점을 개인에 두고 가능한 한 모든 학생을 교육 목표에 도달하게 하기 위하여 각 학생의 수준별 능력을

고려하여 적절한 방법 및 절차, 자료의 선택 등 다양한 학습 활동이 되도록 개발하였다. 탐구 활동에서는 내용과 방법 면에서 창의적인 문제 해결력을 길러줄 수 있는 학습이 되도록 개발하였다.

수준별 학습지의 구성은 다양한 정보를 안내하고 제공하는 자료로서의 의미를 갖게 하기 위하여 '읽기 자료' '인터넷 사이트 안내' 등을 제시하여 개별 학습이 가능하도록 하였으며, 수준별 학습은 학생 자신의 경험이나 지식을 가지고 자신의 힘으로 해결하고, 학습 능력을 고려하여 40분 또는 80분 동안 해결할 수 있는 내용을 제공하여 학습 효과의 극대화를 이룰 수 있도록 구성하였다.

(3) 수준별 학습 내용 분석 : 과학과 학습 내용을 분석하여 기본 교육과정에서 요구하는 학습 과정을 설정하고 기본 학습과정에 도달하지 못한 아동을 위한 보충 학습지와 기본학습내용을 충실히 하고 난 후에 우수 학생에게 제공할 심화 학습지 제작을 위하여 <표 1>과 같이 단원별로 학습 내용을 분석하고 <표 2>와 <표 3>과 같이 단원의 전개 계획을 마련하였다.

(4) 수준별 학습지 개발 내용 : 심화 과정과 보충 과정에 필요한 수준별 학습지를 교가서 단원 분석과 연구반 아동의 특성을 고려하여 개발한 학습지의 목록은 <표 4, 5>와 같다.

각 학기별 단원별 개발 시수는 1학기 33시간, 2학기 34시간 총 57시간이었다.

개발 매수는 1학기 36매, 2학기 38매로 총 74매 개

발하였으며 과학과 교수·학습 활동에 활용한 시간은 52시간이다. 수준별 학습지 개발에 따른 학습지 내용을 <표 6>에 예시하였다.

또한 본 연구에 사용한 수준별 학습지는 <그림 1>에 예시하였다.

## 2. 연구 방법 및 절차

### 1) 연구 방법

본 연구에서는 사전·사후 검사를 위하여 통제집단 설계(pretest-posttest control group design)를 사용하였다.

실험 반과 비교 반 모두 사전 검사로 표준화 학력 검사와 과학에 관련된 태도 검사를 실시하였고, 사후 검사로 과학적 탐구 능력, 과학에 관련된 태도 검사, 수준별 학습지 활용수업에 대한 태도 검사 등을 실시하였다.

### 2) 연구 절차

연구 절차 및 기간은 <그림 3>과 같이 실시하였으며 기본과정 및 심화·보충형 수준별 학습은 <그림 4>와 같은 모형에 따라 운영하였다.

## 3. 연구에 필요한 검사도구

### 1) 과학적 탐구 능력 검사

탐구능력 검사를 위하여 <표 7>과 같이 정수길

표 1. 4학년 1학기 1단원의 학습 내용 분석(예시)

<p>1. 수평잡기</p> <p>가. 단원의 학습안내</p> <p>(1) 단원의 학습 목표</p> <p>가) 물체의 가운데를 받쳤을 때 수평을 이루는 물체와 그렇지 않은 물체를 구분할 수 있다.</p> <p>나) 널빤지의 양쪽에 여러 개의 나무도막을 올려놓아 수평을 이루게 할 수 있다.</p> <p>다) 기준 물체를 도입하여 물체의 무게를 비교하거나 질 수 있다.</p> <p>(2) 단원 학습 내용</p> <p>가) 여러 가지 물체의 수평잡기      나) 양팔 저울 만들기</p> <p>다) 물체의 무게 비교하기          라) 기준 물체를 이용하여 무게 비교하기</p> <p>나. 단원의 전개 계획 : 4학년 1학기 1단원 : 1. 수평 잡기</p>
--

표 2. 단원의 전개 계획(4학년1학기 1단원 수평잡기)

차시	주 제	학 습 활 동	지 식	탐구과정	학습지 수준
	단원 도입	· 수평잡기와 무게 비교			
1	여러 가지 물체의 수평잡기	· 여러 가지 물체의 수평잡기 · 가운데를 받쳐서 수평이 되는 물체와 그렇지 않은 물체	수평잡기		토의 개별실험
2	나무 도막이나 추를 이용하여 수평잡기	· 수평이 되게 널빤지 위에 나무도막을 올려놓아 수평잡기 · 자에 여러 가지 추를 걸어 수평잡기	수평잡기의 원리		모듬별 실험 및 토의
3	수평잡기를 이용하여 물체의 무게 비교하기	· 어림하여 무게 비교하기 · 수평잡기를 이용하여 무게 비교하기	무게 비교		모듬별 실험
4~5	양팔 저울 만들기	· 양팔 저울 고안하기 · 양팔 저울 만들기 · 양팔 저울 사용하기	양팔저울의 원리와 사용법		모듬별 만들기
6	양팔 저울을 이용하여 물체의 무게 비교하기	· 물체의 무거운 순서 찾기 · 기준 물체가 필요한 까닭 · 물체의 무거운 순서를 기준 물체로 비교하기	기준 물체		모듬별 토의 실험
7	분동을 이용하여 여러 물체의 무게 비교하기	· 추나 분동이 필요한 까닭 · 여러 가지 추와 분동 · 물체의 무게를 분동으로 비교하기	추, 분동		모듬별 실험
8	물체의 크기와 모양에 따른 무게 알아보기	· 물체의 모양과 무게에 대한생각 토의하기 · 설계 및 확인 실험	모양과 무게 비교		모듬별 실험

표 3. 단원의 전개 계획(4학년 2학기 1단원 동물의 생김새)

차시	주 제	학 습 활 동	지 식	탐구과정	학습지 수준
	단원 도입	· 단원 개관			
1	여러 가지 동물	· 아는 동물의 이름 적기 · 좋아하는 동물이나 싫어하는 동물의 이름을 적고 까닭 이야기하기 · 동물 이름 알아맞히기 놀이	동물이름		관찰
2	동물의 생김새와 특징	· 동물의 생김새와 특징 알아보기 · 동물의 생김새나 특징에 따라 나누어 보기	동물의 생김새와 특징.		관찰 분류
3	우리 주위의 동물	· 집 안에 살고 있는 동물의 생김새나 특징 알아보기 · 집 밖에 살고 있는 동물의 생김새나 특징 알아보기	동물의 종류		관찰 추리
4	동물의 사는 곳과 생활 방식	· 사는 곳에 따른 동물의 생김새 알아보기 · 동물의 생활 방식 알아보기 · 생활 방식에 영향을 미치는 요소 알기	사는 곳과 생활방식		관찰 예상
5	상상의 동물 관들기	· 상상의 동물 그리거나 만들기 · 상상의 동물이 가진 특징을 사는 곳이나 생활 방식과 관련지어 말하기	동물의 생김새, 특징.		추리

수준별 학습지 활용 수업이 과학적 탐구 능력과 태도에 미치는 영향

표 4. 심화·보충형 수준별 교육과정 운영 모형

단원명	교육과정 시수	개발 시수	개발 매수	수준별 교수·학습 활용 시간
1. 수평잡기	8	6	5	4
2. 우리 생활과 액체	5	3	5	3
3. 전구에 불켜기	7	5	5	4
4. 강낭콩	6	3	4	3
5. 혼합물 분리하기	7	5	6	4
6. 식물의 뿌리	6	5	4	4
7. 강과 바다	6	3	4	3
8. 별자리를 찾아서	6	3	3	3
계 : 8단원	61	33	36	28

표 5. 4학년 2학기 수준별 학습지 개발 내용

단원명	교육과정 시수	개발 시수	개발 매수	수준별 교수·학습 활용 시간
1. 동물의 생김새	5	5	7	5
2. 동물의 입수	5	5	5	4
3. 지층을 찾아서	5	3	4	3
4. 화석을 찾아서	6	6	5	5
5. 열에 의한 물체의 변화	6	5	5	4
6. 용수철 늘이기	5	3	5	3
7. 모습을 바꾸는 물	6	4	4	.
8. 열의 이동과 우리 생활	7	3	3	.
계 : 8단원	45	24	38	24

표 6. 4학년 1학기 1단원 수준별 학습지 내용

자료명	차시	학습 목표	자료 내용	활동 과정	수준	비고
4111	1/8	여러 가지 물체의 수평잡기를 할 수 있다.	여러 가지 물체의 수평잡기 방법	차시 학습	보충 활동	
4112	2/8	나무도막을 이용한 수평잡기를 할 수 있다.	나무도막을 이용한 수평잡기	차시 학습	보충 활동	
4113	4-5/8	양팔저울의 원리와 제작방법을 알 수 있다.	양팔저울 살펴보기	차시 학습	심화 활동	
4114	6/8	기준 물체가 필요한 까닭을 알 수 있다.	기준 물체가 필요한 까닭 알기	차시 학습	심화 활동	
4115	8/8	물체의 무게 비교할 수 있다.	물체의 무게 비교하기	차시 학습	보충 활동	


내가 선택한 과학 공부(4-1-1-1)-보충		( )학년 ( )반 ( )번 이름 ( )			
단원명(소단원)	1.수평잡기	주제	여러 가지 물체의 수평잡기	쪽수	4-5(3)
학습문제		여러 가지 물체의 수평잡기를 하여 봅시다.			

1. 물체의 가운데 부분을 받쳤을 때, 수평이 되는 물체와 그렇지 않은 물체를 알아봅시다.
  - 수평이 되는 물체 :
  - 수평이 되지 않는 물체 :
2. 물체의 가운데 부분을 받쳤을 때, 수평이 되는 물체와 그렇지 않은 물체의 특징을 알아보자.
  - 수평이 되는 물체의 특징 :
  - 수평이 되지 않는 물체의 특징 :
3. 우리 주위에서 수평을 이용한 예를 찾아봅시다.
  - 수평을 이용한 예 :


  

내가 선택한 과학 공부(4-1-1-2)-보충		( )학년 ( )반 ( )번 이름 ( )			
단원명(소단원)	1.수평잡기	주제	나무도막을 이용한 수평잡기	쪽수	4-5(3)
학습문제		나무도막을 이용하여 수평잡기를 하여 봅시다.			

1. 받침대 위에 올려놓은 널빤지가 수평이 되었을 때, 받침대로부터 양쪽의 길이를 재어봅시다.
 



  - 받침대로부터 양쪽까지의 길이는 어떤가?
  - 여러 가지 물체가 수평이 되었을 때, 양쪽의 길이는 어떠합니까?
2. 수평이 된 널빤지의 양쪽에 무게가 같은 물체를 한 개씩 올려놓고 수평이 되게 하여봅시다.
 


3. 나무도막을 이용하여 수평이 되게 하려면 어떻게 해야 하나요?

내가 선택한 과학 공부(4-1-1-3)-심화		( )학년 ( )반 ( )번 이름 ( )			
단원명(소단원)	1. 수평잡기	주제	양팔 저울	쪽수	4-5(3)
학습문제		양팔저울에 대하여 알아봅시다.			

1. 양팔 저울의 각 부분 살펴보고, 수평이 되게 하여봅시다.
2. 책상 위에 플라스틱 자를 놓고 플라스틱 자의 한쪽 끝이 책상 모서리와 밖으로 나가도록 밀어서 기울어지려고 할 때 책상 모서리와 닿는 곳을 표시해 봅시다.
  - 표시한 곳에 한 손가락으로 받쳐봅시다.
  - 플라스틱 자는 어떻게 되었습니까?
3. 여러 가지 도구를 이용하여 양팔저울을 만들어 봅시다.

그림 1. 수준별 학습지 예시(4학년 1학기 1단원: 수평잡기)

수준별 학습지 활용 수업이 과학적 탐구 능력과 태도에 미치는 영향

G1	O1	X1	O2
G2	O1	X2	O2
G1 : 일반적인 과학 학습 지도 수업반 G2 : 수준별 학습지 활용 수업반			
O1 : 사전 검사(표준화 학력 검사, 과학에 관련된 태도) O2 : 사후 검사(과학적 탐구 능력, 과학에 관련된 태도, 수준별 학습지 활용 수업에 대한 태도)			
X1 : 일반적인 수업을 투입한 수업 X2 : 수준별 학습지 활용 수업을 투입한 수업			

그림 2. 연구 설계

단계	내용	기간
계획	• 주제 설정 및 이론 탐색 • 계획서 작성 및 지도 보완	2000. 9. 1~2001. 2. 28
연구 대상 선정	• 연구 대상 선정	2000. 12. 1~2001. 2. 28
사전 검사	• 과학에 관련된 태도 검사 • 표준화 학력 검사 결과 분석	2001. 3. 1~2001. 4. 1
실행	• 수준별 학습지 구안 • 수준별 학습지 활용 수업	2001. 3. 1~2001. 10. 30
평가 검증	• 과학적 탐구 능력 검사 • 과학에 관련된 태도 검사 • 수준별 학습지 활용 수업에 대한 태도 검사	2001. 10. 1~2001. 10. 30
논문 작성	• 논문 작성 및 지도 보완	2001. 12. 1~202. 2. 30

그림 3. 연구 절차

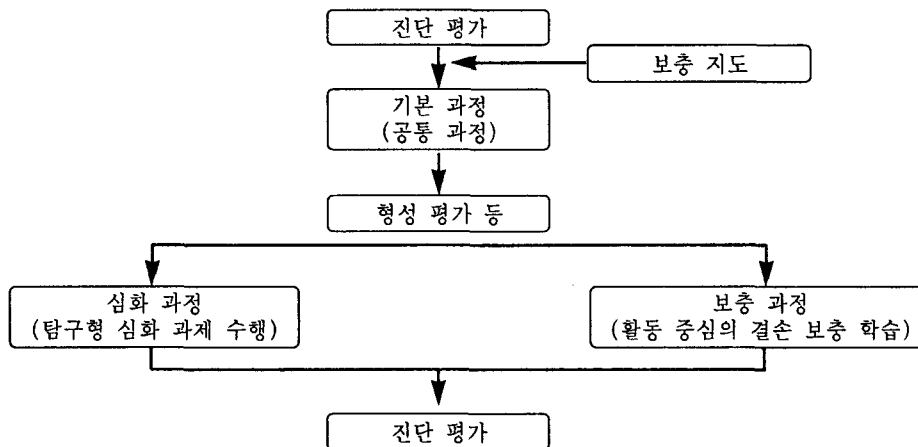


그림 4. 심화·보충형 수준별 교육과정 운영 모형

(1996)의 기초 탐구 능력에 해당하는 10개 요소를 고 려하고 또한 학년의 특성을 고려하여 20문항을 개발 하였다. 검사 도구의 문항 별 내용은 <표 8>과 같다.

표 7. 탐구 과정 요소별 평가 목표(정수길, 1996)

탐구 과정 요소	평 가 목 표
관찰	인간의 감각 기관을 최대한 활용하여 사물이나 자연 현상에 대한 1차적 정보를 있는 그대로 수집 할 수 있다.
분류	관찰에서 수집된 사실을 근거를 하여 사물이나 자연 현상의 상호 유사성, 상이성, 관련성 등을 파악 할 수 있다.
문제 인식	자연 현상이나 사물의 관찰에서 규칙성을 찾거나 변화의 원인을 규명하고 해결하는 데 필요한 문제를 찾아 낼 수 있다.
측정	사물의 현상을 양적으로 관찰하기 위하여 측정 대상에 맞는 도구의 선택과 측정 방법을 알고 측정 할 수 있다.
예상	어떤 사물의 모양이 시간에 따라 변할 때, 정성적인 관찰에 의하여 아직 일어나지 않는 사건을 미리 생각 할 수 있다.
추리	실험이나 자연 현상에서 관찰 가능한 사실이 표, 그래프, 그림, 언어 등으로 제시되면, 그 사실로부터 직접 관찰이 되지 않는 새로운 사실을 이끌어 낼 수 있다.
기구 조작	실험 기기나 측정 도구를 능숙하게 사용 할 수 있다.
변인 통제	주어진 실험 상황에서 통제된 변인을 찾을 수 있다.
실험 설계	가설이나 연구 문제가 주어지면 그 문제나 가설의 타당성을 객관적으로 검증하기 위해 적절한 실험 방법을 설계 할 수 있다.
자료 해석 및 결론	실험 내용과 결과가 언어나 그래프로 제시되면 실험 결과를 근거로 이들을 종합하여 결론을 도출 할 수 있다.

표 II-8. 탐구 능력 측정을 위한 이원 목적 분류표

문항	탐구 과정 요소	내용	공통	물질	운동과 에너지	생명	지구	문항수
1, 11	관찰	· 현상의 관찰 · 강의 상류와 중류, 하류의 관찰	○					1
2, 12	분류	· 동물의 분류 · 퇴적암의 분류			○			1
3, 13	문제인식	· 식물의 싹틔기 조건 · 별을 관찰하기 위한 조건			○			1
4, 14	측정	· 온도계의 눈금 읽기 · 전기 회로	○		○			1
5, 15	예상	· 추의 무게와 용수철의 늘어난 길이 · 강과 바다			○			1
6, 16	추리	· 열에 의한 공기의 부피 변화 · 액체의 증발	○		○			1
7, 17	기구조작	· 거름종이 사용법 · 별자리판 활용법	○				○	1
8, 18	변인통제	· 열에 의한 고체의 부피 변화 · 식물의 뿌리가 하는 일	○			○		1
9, 19	실험설계	· 혼합물의 분리 · 지층이 만들어지는 순서	○				○	1
10, 20	자료해석 및 결론	· 온도에 따른 물체의 부피 변화 · 용수철의 늘어난 길이	○				○	1
계			3	5	1	4	7	20문항



2) 표준화 학력 검사 : 실험 설계 그룹간 동질 집단 확인을 위한 사전 검사는 표준화 학력 검사(임인재, 2001)의 수학과와 과학과의 T 점수 결과를 활용하였다.

3) 과학에 관련된 태도 검사

과학에 관련된 태도의 검사 도구는 이운환 등(1995)이 개발한 검사 도구 중 '과학 교과에 대한 태도'와 '과학적 태도'의 2개 범주를 사용하였다. 이 검사 도구는 '과학 교과에 대한 태도' 10문항, '과학적 태도' 10문항으로 구성되어 있으며, 5단계 리커트 척도(likert scale)로 이는 <표 9>와 같다.

4) 수준별 학습지 활용 수업에 대한 태도 검사

학생들의 수준별 학습지 활용 수업에 대한 태도, 신념, 판단을 알아보기 위한 태도 검사를 실시하였다. 이 검사는 장옥화(1992)의 개념도 전략에서 사용한 태도 검사지, 채동현(1997)의 태도 검사 도구를 수정·보완하여 개발하였으며, 5단계 리커트 척도

(likert scale)로 검사 도구의 범주별 하위 요소, 문항 수는 <표 10>과 같다.

5) 수준별 학습지 투입 : 학생의 자유의사에 의하여 능력별 심화 또는 보충형 학습지를 선택하게 하면서 상기 사전 검사와 학력 측정 결과 및 교사의 관찰 누가 기록에 의하여 조정 활용하게 하였다.

6) 결과 분석 방법 : 본 연구 결과 얻은 모든 자료의 통계 분석은 SPSS 10.0 Windows 통계 프로그램을 사용하였다.

III. 결과 및 논의

1. 사전 검사 결과

1) 실험 설계 그룹간 변인을 통제하고, 동질집단 확인을 위한 표준화 학력 검사와 과학에 관련된 태도 검사 결과는 다음과 같다.

표 9. 과학에 대한 태도 검사 도구 분석

범주	하위 요소	진술문항	문항수
과학 교과에 대한 태도	과학 교과에 대한 선호, 만족, 재미	1, 9, 17	3
	과학 시간의 즐거움	3, 11	2
	과학 수업에 대한 만족, 흥미, 재미	5, 13, 19	3
	과학 수업 활동	7, 15	2
			(10)
과학적 태도	호기심, 준비성, 자진성과 적극성	2, 4, 6	각 1문항
	협동성, 솔직성, 계속성과 끈기성	8, 10, 12	각 1문항
	객관성, 비판성, 개방성, 판단 유보	14, 16, 18, 20	각 1문항
			(10)

표 10. 수준별 학습지 활용 수업에 대한 태도 검사 도구 분석

검사 영역	검사 세부 항목	문항	문항수
수준별 학습지 활용 수업에 대한 태도 검사	효용성, 이해력, 파지력	1, 2, 3	3
	기억력, 상상력, 적용력	4, 5, 6	3
	흥미, 진이력, 암기력, 발전성	7, 8, 9, 10	4
			(10)

(1) 표준화 학력검사 : <표 11>에 의하면, 수학과와 경우 실험반의 평균이 46.64점 비교 반은 46.96점이었고, 과학과의 경우, 실험반의 평균이 40.48점 비교 반은 40.00점이었으며, 변량 분석 결과 실험 반과 비교 반의 평균값 차이는 유의 수준 .05에서 의미 있는 차이는 없었다.

(2) 과학에 관련된 태도

과학에 관련된 태도 검사의 경우 과학 교과에 대한 태도, 과학적 태도 등 2영역으로 구분하였으며, 분석 결과 <표 12, 13>과 같이 검사 문항별 실험반과 비교 반의 평균값 차이는 유의 수준 .05에서 통계적으로 의미 있는 차이는 없었다.

이상의 사전 검사 결과, 본 연구에서 설계한 수업 전에는 실험반과 비교반이 기본 학력, 과학에 관련된 태도에서 동질 집단임을 알 수 있었다.

2. 사후 검사 결과

1) 과학적 탐구 능력 평가 검사 결과

본 연구의 실험 설계에 의한 수업이 끝난 10월 4주에 과학과 관련된 탐구 능력 평가를 실시하고 성취도를 기준으로 실험반과 비교반의 평균을 분석한 결과는 <표 14>와 같다.

<표 14>에 의하면 사전 검사에서 실험 설계 그룹간 학력의 차이는 나타나지 않았으나, 수준별 학습지 활용 수업 처치 후, 실험반의 평균값이 비교반에 비해 통계적으로 의미 있는 차이를 나타냈다(.032). 그러나 실험반의 남·여별 탐구 능력 검사 결과는 <표 15>와 같이 의미 있는 차이는 나타나지 않았다(.664).

표 11. 실험 설계 그룹간 표준화 학력 검사 결과

검사 항목	과목	실험 반			비교 반			F	P
		N	M	SD	N	M	SD		
표준화 학력 검사(2001)	수학	25	46.64	12.74	24	46.96	13.69	.007	.933
	과학	25	40.48	7.54	24	40.00	7.86	.048	.828

N:인원수 M:평균 SD:표준편차 F:ANOVA의 값 P:유의도 \*P<.05

표 12. 실험 설계 그룹간 과학 교과에 대한 태도 사전 검사 결과

검사문항	실험반(N=25)		비교반(N=24)		F	P
	M	SD	M	SD		
1	3.36	.8602	3.3750	.7697	.004	.949
3	2.52	1.005	2.50	1.0215	.005	.945
5	3.36	.9074	2.9583	1.2676	1.637	.207
7	2.40	.9574	2.6250	1.0135	.639	.428
9	3.56	.8206	3.0000	.9780	4.730	.035
11	3.12	.7257	3.1250	.8999	.000	.983
13	2.28	1.0614	2.7500	1.0321	2.467	.123
15	3.28	1.100	3.5000	1.2511	.428	.516
17	2.60	1.660	2.750	1.2247	.965	.331
19	2.28	.8426	2.8333	1.4646	2.655	.110

N:인원수 M:평균 SD:표준편차 F:ANOVA의 값 P:유의도 \*P<.05

표 13. 실험 설계 그룹간 과학적 태도 사전 검사 결과

검사항목	검사문항	실험반(N=25)		비교반(N=24)		F	P
		M	SD	M	SD		
과학적 태도	2	3.360	.8602	3.0417	1.1602	1.197	.279
	4	2.480	.6532	2.6250	1.1726	.289	.593
	6	2.880	1.0536	2.8333	1.1672	.022	.884
	8	1.960	.8888	2.3750	.9237	2.569	.116
	10	3.160	1.0677	3.2500	.8969	.102	.751
	12	2.960	1.0599	2.6667	.9631	1.025	.316
	14	3.120	.9274	3.3333	1.1293	.524	.473
	16	3.160	1.0677	3.5417	1.2151	1.367	.248
	18	3.440	.9165	3.4167	1.2482	.006	.941
	20	3.920	1.1150	3.4167	1.3160	2.093	.155

N:인원수 M:평균 SD:표준편차 F:ANOVA의 값 P:유의도 \*P<.05

표 14. 과학적 탐구 능력 평가 검사 결과

검사 항목	실험반			비교반			F	P
	N	M	SD	N	M	SD		
과학 탐구 능력 평가	25	71.00	15.21	24	62.08	12.93	4.870	.032

N:인원수 M:평균 SD:표준편차 F:ANOVA의 값 P:유의도 \*P<.05

표 15. 실험 집단의 남·여 별 탐구 능력 평가 검사 결과

검사 항목	남 자			여 자			F	P
	N	M	SD	N	M	SD		
과학 탐구 능력 평가	13	72.31	15.89	12	69.58	14.99	.194	.664

N:인원수 M:평균 SD:표준편차 F:ANOVA의 값 P:유의도 \*P<.05

2) 과학 탐구 요소별 탐구 능력 비교

(1) 실험 설계 그룹간 비교

실험 설계 그룹간 과학 탐구 요소별 정답율을 기준으로 실험반과 비교반의 평균을 분석한 결과는 <표 16>과 같다.

<표 16>에서 실험반은 비교반 보다 20문항의 과학 탐구 요소 기능 중에서 12개의 과학 탐구 요소 기능에서 의미 있는 차이를 나타냈고, 8개 문항의 과학 탐구 요소에는 의미 있는 차이가 나타나지 않았다.

(2) 남·여간 비교

과학 탐구 요소별 남·여 비교는 20개 문항 중 2개

의 문항을 제외한 모든 문항에서 통계적으로 의미 있는 차이가 없는 것으로 나타났다.

3) 과학에 관련된 태도 검사 결과

검사 문항별 실험반과 비교반은 <표 18, 19>에서와 같이 다수의 검사 문항에서 유의 수준 .05에서 통계적으로 의미 있는 차이를 나타내었다.

따라서 수준별 학습지 활용이 과학 및 과학 학습에 대한 흥미, 과학 및 과학 학습에 대한 인식 등 과학과 관련된 태도 형성에 효과가 있음을 나타내고 있다.

표 16. 실험 설계 그룹간 과학 탐구 요소별 정답율(%) 비교

검사 항목	검사 문항	실험반			비교반			F	P
		N	M	SD	N	M	SD		
관찰	1	25	2.40	2.55	24	.63	1.69	8.181	.006*
	11	25	4.20	1.87	24	2.50	2.55	7.108	.010*
분류	2	25	4.80	1.0	24	4.17	1.90	2.151	.149
	12	25	3.00	2.50	24	3.13	2.47	.031	.861
문제인식	3	25	4.80	1.0	24	2.29	2.54	20.935	.000*
	13	25	4.40	1.66	24	2.29	2.54	11.901	.001*
측정	4	25	5.00	1.00	24	4.58	1.41	2.180	.146
	14	25	4.20	1.87	24	2.50	2.55	7.108	.010*
예상	5	25	4.20	1.87	24	2.08	2.52	11.219	.002*
	15	25	4.20	1.87	24	.21	1.02	84.939	.000*
추리	6	25	4.80	1.00	24	3.33	2.41	7.869	.007*
	16	25	4.00	2.04	24	2.92	2.54	2.747	.104
기구조작	7	25	4.80	1.00	24	4.38	1.69	1.160	.287
	17	25	2.20	2.53	24	.83	1.90	4.529	.039*
변인통제	8	25	4.00	2.04	24	3.75	2.21	.169	.683
	18	25	3.80	2.18	24	2.92	2.52	1.728	.195
실험설계	9	25	3.20	2.45	24	2.50	2.55	.159	.332
	19	25	3.40	2.38	24	1.04	2.07	13.623	.001*
자료해석 및 결론	10	25	3.80	2.18	24	2.08	2.54	6.527	.014*
	20	25	4.40	1.66	24	2.50	2.55	9.618	.003*

N:인원수 M:평균 SD:표준편차 F:ANOVA의 값 P:유의도 \*P<.05

표 17. 실험반의 과학 탐구 요소별 정답율(%)의 남·여 비교

검사 항목	검사 문항	실험반			비교반			F	P
		N	M	SD	N	M	SD		
관찰	1	12	2.92	2.57	13	1.92	2.53	.946	.341
	11	12	4.17	1.95	13	4.23	1.88	.007	.934
분류	2	12	5.00	.00	13	4.62	1.39	.920	.347
	12	12	2.08	2.57	13	3.85	2.19	3.415	.078
문제인식	3	12	4.58	1.44	13	5.00	.00	1.087	.308
	13	12	4.58	1.44	13	4.24	1.88	.274	.606
측정	4	12	5.00	.00	13	5.00	.00	1.0	1.00
	14	12	4.58	1.44	13	3.85	2.19	.968	.336
예상	5	12	4.58	1.44	13	3.85	2.19	.968	.336
	15	12	4.17	1.95	13	4.23	1.88	.007	.934
추리	6	12	5.00	.00	13	4.62	1.39	.920	.347
	16	12	3.75	2.26	13	4.23	1.88	.337	.567
기구조작	7	12	5.00	.00	13	4.62	1.39	.920	.347
	17	12	2.08	2.57	13	2.31	2.59	.047	.830
변인통제	8	12	5.00	.00	13	3.08	2.53	6.90	.015*
	18	12	3.75	2.26	13	3.85	2.19	.012	.915
실험설계	9	12	4.17	1.95	13	2.31	2.59	4.051	.056
	19	12	4.17	1.95	13	2.69	2.59	2.548	.124
자료해석 및 결론	10	12	2.92	2.57	13	4.62	1.39	4.314	.049*
	20	12	5.00	.00	13	3.85	2.19	3.312	.082

N:인원수 M:평균 SD:표준편차 F:ANOVA의 값 P:유의도 \*P<.05

수준별 학습지 활용 수업이 과학적 탐구 능력과 태도에 미치는 영향

표 18. 실험 설계 그룹간 과학 교과에 대한 태도 사후 검사 결과

검사문항	실험반(N=25)		비교반(N=24)		F	P
	M	SD	M	SD		
1	4.36	.70	3.46	.93	14.751	.000*
3	1.32	.48	2.04	.86	13.382	.001*
5	3.92	1.00	3.25	1.19	4.585	.037*
7	2.56	1.26	2.37	.82	.366	.548
9	4.20	.82	3.46	1.10	7.202	.010*
11	4.16	.69	3.37	.92	11.446	.001*
13	1.24	.44	2.33	1.05	23.014	.000*
15	4.12	.67	3.42	1.21	6.401	.015*
17	4.16	1.03	3.13	1.15	11.012	.002*
19	1.32	.56	2.25	.94	17.815	.000*

N:인원수 M:평균 SD:표준편차 F:ANOVA의 값 P:유의도 \*P<.05

표 19. 실험 설계 그룹간 과학적 태도 사후 검사 결과

검사항목	검사문항	실험반(N=25)		비교반(N=24)		F	P
		M	SD	M	SD		
과학적 태도	2	3.80	.76	3.21	.78	7.206	.010*
	4	1.32	.56	2.17	.87	16.653	.000*
	6	3.44	1.12	2.75	1.19	4.373	.042*
	8	1.60	.50	2.25	.99	8.532	.005*
	10	3.52	1.08	3.33	.87	.440	.510
	12	2.36	1.19	2.63	1.10	.658	.421
	14	3.96	.79	3.38	.65	8.011	.007*
	16	2.84	1.03	3.29	.86	2.774	.102
	18	4.32	1.14	3.75	.99	3.467	.069
	20	4.28	.61	3.67	.82	8.882	.005*

N:인원수 M:평균 SD:표준편차 F:ANOVA의 값 P:유의도 \*P<.05

4) 수준별 학습지 활용 수업에 대한 학생들의 태도 검사 결과

수준별 학습지 수업에 대한 학생들의 태도는 10월 4주 학습이 끝나고 실시하였는데 수준별 학습지 학습의 특성과 수준별 학습지 수업의 효과 중심으로 응답에 대한 백분율로 분석하였으며 검사 결과는 <표 20>과 같다.

<표 20>에 의하면 학생들은 수준별 학습지 활용 수업에 대해, 긍정적인 반응 이상이 72.2%를, 보통의 반응이 21.6%를, 부정의 의견은 1.2%를 나타내어 학생들은 일반적으로 수준별 학습지 활용 수업에 대해 대부분 긍정적인 평가를 하는 것으로 판단되었다. 검사 항목에 따른 학생들의 태도는 <표 21>과 같다.

<표 21>에 의하면 수준별 학습지 활용 수업의 효용

표 20. 수준별 학습지 활용 수업에 대한 태도 검사

검사 항목	응답수						계	
		응답	최도 (매우 그렇다)	강한긍정 (그렇다)	긍정 (보통이다)	보통 (아니다)		부정 (전혀 아니다)
수준별 학습지 수업에 대한 태도	25명 (10문항)	N	90	103	54	3	·	250
		M	36.0	41.20	21.6	1.2	·	100
		%	36.0	41.20	21.6	1.2	·	100

N:응답수 M:평균 %:백분율

표 21. 검사 항목에 따른 수준별 학습지 활용 수업에 대한 태도 검사

검사 항목	문항수						계	
		응답	최도 (매우 그렇다)	강한긍정 (그렇다)	긍정 (보통이다)	보통 (아니다)		부정 (전혀 아니다)
효용성, 이해력, 파지력	3	N	21	40	14	·	·	75
		M	28.0	53.3	18.7	·	·	100
		%	28.0	53.3	18.7	·	·	100
기억력, 상상력, 적용력	3	N	25	29	20	1	·	75
		M	33.3	38.7	26.7	1.3	·	100
		%	33.3	38.7	26.7	1.3	·	100
흥미, 전이력, 암기력, 발전성	4	N	44	34	20	2	·	100
		M	44.0	34.0	20.0	2.0	·	100
		%	44.0	34.0	20.0	2.0	·	100

N:응답수 M:평균 %:백분율

성과 이해력, 파지력에서 강한 긍정과

긍정적인 반응이 81.3%를, 보통의 반응이 18.7%를 보이고 있다. 기억력, 상상력, 적용력에서는 강한 긍정과 긍정적인 반응이 72.0%를, 보통의 반응이 26.7%를 나타냈다. 흥미, 전이력, 암기력, 발전성에서도 비슷한 반응을 보였다.

이상의 결과 과학학습에서 수준별 학습지는 수업에 자신감을 주어 학습 내용에 대한 이해도를 향상시키고 흥미와 전이력을 증가시키는 학습 자료임을 알 수 있었다.

#### IV. 결론 및 제언

##### 1. 결론

수준별 학습지 활용 수업이 과학적 탐구 능력과 과

학에 관련된 태도에 미치는 효과를 알아보기 위하여 초등 학교 4학년 2개 반을 선정하고, 52시간 수업 처치하고, 실험반과 비교반을 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 실험반의 과학적 탐구 능력 검사의 백분율과 탐구 요소별 능력이 비교반과 비교 연구 하니, 수준별 학습지 활용 수업이 과학적 탐구 능력 형성에 효과적인 것으로 판단되었다.

둘째, 수준별 학습지 활용 수업을 통한 탐구 능력 및 탐구 요소별 능력은 남·여 성별에 따라 의미 있는 차이가 없었으며, 과학에 관련된 태도 형성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

셋째, 수준별 학습지 활용 수업에 대한 학생들의 태도는 77.2% 이상의 학생들에게 긍정적인 평가를 받고 있는 것으로 판단되며 이러한 경향은 남·여별 차이가 없었다.

2. 제언

- 1) 과학적 탐구 능력의 신장과 과학과 관련된 태도 형성을 위해서는 수준별 학습지와 같은 수업 안내 자료가 개발될 필요가 있다.
- 2) 과학과의 수준별 학습지 활용을 위한 교수·학습 모형에 대한 연구가 필요하다.
- 3) 개발된 수준별 학습지를 학습 지도 현장에서 효과적으로 적용하기 위한 방법에 대한 후속 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

교육 인적 자원부 (2001). 초등학교 교육과정 편성·운영 자료(Ⅲ) 수준별 교육과정 편성·운영의 실제, 신영 프린팅.

교육개혁위원회 (1996). 세계화·정보화 시대를 주도하는 신교육체제 수립을 위한 교육개혁 방안(Ⅱ).

교육부 (1997). 교육부고시제 1997-15호(별책) 초·중등학교 교육과정-국민공통 기본교육과정.

이화진 (2000). 제 7차 교육과정의 성공적인 정착을 위한 후속 지원 연구. *한국과학교육학회지*, 20(1), 8-19.

이운한·김중욱·손석락·송남희·송명섭·임청환·최재환 (1995). 국민학교 학생들의 과학에 관련된 태도 조사 연구. *초등과학교육학회지*, 14(1), 17-34.

정수길 (1996). 초등학교 학생들을 위한 과학 탐구 능력 측정 도구 개발에 관한 연구. 한국 교원 대학교 석사 학위 논문.

김후식 (1993). 초등 학생의 과학 탐구 능력 조사. 한국 교원 대학교 석사 학위 논문.

장옥화 (1992). 과학 교수 전략으로서의 개념도 활용에 관한 연구. 한국 교원 대학교 석사 학위 논문, 121-123.

채동현 (1997). 초등학교 자연과 내용에 대한 컴퓨터 보조수업(CAI)이 과학 성취도와 과학적 태도에 미치는 효과. *초등과학교육학회지*, 16(2), 225-242.

Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology : A cognitive view*, New York : Holt, Rinehart and Winston, INC.

Osborne, R., Freyberg, P., (1985). *Learning in science*. Heinemann: London.

Posner, G., Strike, K. Hewson, P. & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.

Duit, R., (1987). Research on student's alternative frame works in science-topics theoretical frameworks, consequence for science teaching, *Proceedings of the Second International Seminar: Misconceptions & Educational Stategies in Science & Mathematics*, Novak, J. D. (Eds.), Cornell Univ., Itaca, N. Y., Vol. I.