

## 방과후 학교 프로그램이 고등학교 학생들의 과학에 대한 태도와 학업성취도에 미치는 영향 : ‘날씨의 변화’ 단원을 중심으로\*

금경진\*\*·윤일희  
(경북대학교)

### The Effect of After-school Programs on Science-related Attitude and Learning Achievement of High School Students : In the Unit of ‘The Change of Weather’

Kyung-Jin Keum · Ill-Hee Yoon  
(Kyungpook National University)

#### (Abstract)

The purpose of this study was to apply After-school programs related to sub-chapter ‘The Change of Weather’, and thereby to investigate the effect of After-school program on science-related attitude and learning achievement of students, and interaction between treatment methods and students’ learning ability. The subjects of study consisted of 2nd grade students of sixty four students in high school. Sixty four students were divided into two categories by experimental and control groups on the basis of midterm examination before teaching treatment. The experimental groups have received four After-school programs including making models of a weather front, measurement of wind, measurement of temperature and the dew point, making a three-dimensional weather chart which were developed by researcher for six times. The control groups have received the instruction through the conventional teaching methods. Seventy questions within seven frameworks of TOSRA have been used in this study as an evaluation instrument of science-related attitude. Learning achievement has been evaluated using an instrument developed by researcher. The scores of both pre-test and post-test were estimated by ANCOVA.

The results of this study can be summarized as follows. (1) After-school programs were more effective in progressing the three categories of science related attitude of high school

---

\* 이 논문은 2008 경북대학교 과학교육연구소의 지원을 받아 수행된 연구임.

\*\* 교신저자 금경진(mercury21@hanmail.net)

students i.e. pleasure of science class( $p < .05$ ), reception of scientific attitude( $p < .01$ ), attitude about a science research( $p < .05$ ) than conventional teaching methods. (2) Experimental groups showed statistically significant improvement on learning achievement than control groups( $p < .05$ ). (3) The effect of treatment methods on students' learning ability has been improved in experimental groups more positively than control groups( $p < .05$ ). High level students in experimental groups showed significant improvement on learning achievement than low level students according to the representing profile plot. But there were no significant interaction between treatment methods and students' learning ability( $p > .05$ )

In conclusion, the After-school programs have positive effect on the improvement of science related attitude and learning achievement.

**Key words** : After-school programs, science related attitude, learning achievement

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

21세기에 들어서면서 세계는 수백 년 동안 우리 사회를 주도했던 산업화 사회에서 벗어나 지식 및 정보와 인적자원이 중심이 되는 지식기반사회로 진입하였다. 아울러 정보화, 국제화, 세계화 사회로 이미 상당히 들어와 있다(김수동, 2007). 이러한 시기에는 국가, 지역, 개인의 발전을 좌우하는 밑거름으로써 교육의 역할이 매우 중요하며, 특히, 오늘날 교육의 근간을 이루는 공교육은 더욱 비중 있게 다뤄져야 할 체제이다. 19세기 후반에 성립된 근대 공교육 체제는 대중적이고 획일적으로 실시되고 있기 때문에 수많은 교육학자들과 미래학자들은 창의력, 다양성, 불확실성, 복잡성으로 규정되는 미래 사회를 준비하기에는 지나치게 경직되어 있다고 주장해 왔다. 공교육의 경직성 문제는 오늘날 까지 지속적으로 논의되어 왔으며,

이는 1980년대 미국과 영국으로부터 시작되어 1990년대 후반에 아시아 각국으로 확산된 교육개혁의 주제가운데 하나였다. 방과 후 교육은 공교육 체제가 수용하지 못하는 학습자 중심의 요구를 반영하는 교육활동을 전개함으로써 다양성과 자율성을 추구하여 공교육의 한계를 극복하는 계기를 마련할 수 있다는 점에서 공교육의 경직성 문제를 해결하기 위한 대안으로 발전해 왔다(이승미 외, 2007).

우리나라의 경우 2005년 3월에 '방과 후 학교'라는 명칭이 도입되었다. 방과 후 학교는 기존의 방과 후 교실(초등), 특기·적성교육, 수준별 보충학습(고등학교)등으로 사용된 각각의 명칭과 프로그램을 통합한 것으로 수요자(학생, 학부모) 중심으로 운영하는 정규 교육과정 이외에 학교교육활동을 말한다(김석우, 한홍련, 2008). 방과후 학교는 '누구나 최고의 다양한 학습을'이라는 비전아래 학교 교육기능 보완, 사교육비 경감, 교육복지 실현, 학교의 지역사회

화를 위해 국가적 차원에서 중요한 교육정책으로 추진되고 있다(교육인적자원부, 2007). 그러나 방과 후 학교 교육활동에서 과학 관련 방과 후 활동의 실시는 대체로 미흡한 편이다. 이선경 외(1997)는 과학관련 방과 후 활동을 실시하는 학교는 전국적으로 5% 정도이고, 과학관련 방과 후 활동에 참여하는 학생 수는 0.5% 정도인 것으로 보고한 바 있다.

대부분의 학생들은 과학의 중요성을 잘 알고 있으나 과학은 그 자체가 어려운 것으로 생각하고 있어 별로 친근감을 느끼지 못하고 있다. 이러한 원인은 학교에서 가르치는 과학이 실제 생활과 연계되지 못하여 학생들이 흥미를 잃게 되는 데 있다고 할 수 있다(이현선, 유정문, 2004). 허명(1993)은 입시 지향적이고 지식위주인 과학수업이 학생들이 과학에 대해 올바른 태도의 함양을 어렵게 하고, 고학년으로 올라갈수록 학업성취도가 감소하게 되며, 과학관련 직업 선호도가 낮아지는 결과를 초래한 것이라고 하였다. 뿐만 아니라, 현재 우리나라에서는 이공계 기피현상이 나타나는 상황이므로, 학생들이 과학에 대한 긍정적인 인식을 가지는데 도움을 줄 수 있도록 학생들의 흥미를 고려하면서 과학교과와 관련된 다양하고 수준 높은 활동위주의 방과 후 학교 프로그램을 개발하여 확산시킬 필요가 있다.

과학관련 방과 후 프로그램은 민간업체 개발 프로그램과 교사개발 프로그램을 들 수 있다. 민간업체 개발 프로그램은 대체로

키트화 되어있어 사용이 편리하나 프로그램 개발자들의 의도에 따라 수동적으로 따라가게 될 수 있으며 학부모에게 재정적으로 부담이 되기도 한다. 반면에 교사개발 방과 후 과학 프로그램은 학부모에게 큰 재정적 부담을 주지 않고 학교 형편을 고려하여 고안되므로 실행하는데 무리가 적은 편이다. 또한 지도교사는 학생수준을 잘 이해하고 있으므로 교사개발 방과후 프로그램을 실행하기가 수월하다(김효남, 2006).

대구광역시 교육청에서는 2007년에 '다양하고 수준 높은 방과후 학교 프로그램 확산 및 성공모델 창출'을 위해 교원 및 전문가를 대상으로 방과후 학교 프로그램 개발·공모를 통하여 ① 학교간 연계 프로그램, ② 지역사회 연계 프로그램, ③ 위탁프로그램, ④ 특기·적성 프로그램, ⑤ 직업·진로 프로그램의 5개영역 8종의 방과 후 학교 프로그램을 개발하여 2008년 2월에 책자를 출간하였다(대구광역시교육청, 2008). 이 프로그램들 중 과학과 관련된 프로그램은 지역사회 연계 프로그램인 「날씨와 환경 체험활동 길라잡이」와 특기·적성 프로그램인 「미래 생물학자를 위한 단계별로 익히는 생물탐구 학습 프로그램」 2가지이다. 연구자가 개발에 참여한 프로그램은 「날씨와 환경 체험활동 길라잡이」이며, 공모에 참가한 프로그램들 중 2위에 입상하는 성적을 거두었다.

본 연구의 목적은 「날씨와 환경 체험활동 길라잡이」에 수록된 프로그램들 중에서 연구자가 개발한 6차시 분량의 소단원

내용을 교육현장에 적용 했을 때 학생들의 과학태도와 학업성취도 변화를 조사하는 것이며, 이를 통해, 과학과 관련된 방과후 학교 프로그램의 개발 및 활성화에 기여하고자 한다. 이를 위하여 연구자가 개발한 방과후 학교 프로그램을 적용한 집단과 전통적 강의식 수업을 실시한 집단의 과학에 대한 태도와 학업성취도를 비교하였다.

본 연구의 구체적인 연구문제는 첫째, 연구대상자로 선정된 학생들에게 사전·사후 과학태도 검사를 실시하여 효과를 비교 분석하고, 둘째, 방과후 학교 프로그램을 적용한 그룹과 적용하지 않은 그룹에 대해 학업성취도 검사를 실시하여 효과를 비교하며, 셋째, 방과후 학교 프로그램 적용이 학습자의 학습능력 수준에 따라 학업성취도에 미치는 효과가 있는지 분석하는 것이다.

## 2. 연구의 제한점

이 연구는 광역시에 소재한 인문계 고등학교 2학년 학생 64명을 대상으로 하고 있으므로 연구결과를 전체 고등학생으로 일반화 하는 데에는 한계가 있다. 또한 방과

후 학교 프로그램을 통한 수업 이외에 개인적인 학습이나 수업시간과 관련된 변인 통제가 완전하지 않으므로 결과에 영향을 미칠 수 있다.

## II. 연구 내용 및 방법

### 1. 연구 대상 및 연구 인원

이 연구의 대상은 광역시에 위치한 남자 고등학교 2학년 학생 64명을 임의로 선정하였으며, 방과후 학교 프로그램을 활용한 수업을 실시하기 전에 2학기 중간고사 성적을 기준으로 두 집단의 평균이 비슷하도록 실험집단(32명)과 통제집단(32명)으로 분류하였고, 다시 각 집단을 구성하는 학생수준을 상, 하로 분류하였다. 집단의 학생수준을 상위수준과 하위수준으로 분류할 때 구획변인으로는 2학기 지구과학 I 중간고사 성적의 중앙치를 사용하였다(Table 1).

이 연구를 위해 사용된 교재는 D교육청에서 2008년 2월에 출간한 방과후 학교 프로그램 교재 ‘날씨와 환경 체험 활동 길라

<Table 1> The number of student in experimental and control groups, based on the test of earth science achievement of the midterm exam

Group	Level	The number of students
Experimental	high	16
	low	16
Control	high	16
	low	16
Total		64

&lt;Table 2&gt; Unit analysis of teaching materials

Contents	Subjects
1. Making models of a weather front	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontogenesis experimentation</li> <li>• Making models of a weather front</li> <li>• Paralleling cold front with warm front</li> </ul>
2. Measurement of wind	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Making simple a wind vane</li> <li>• Making simple a wind gauge</li> <li>• Measurement of wind direction and velocity</li> </ul>
3. Measurement of temperature and the dew point	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exchange temperature units</li> <li>• Measurement of the dew point</li> <li>• Measurement of relative humidity using the psychrometric table</li> </ul>
4. Making a three-dimensional weather chart	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis a weather chart</li> <li>• Analysis weather satellite images</li> <li>• Making a three-dimensional weather chart</li> </ul>

잡이'이다. 이 교재 내의 단원 중에서 '전선모형 만들기', '바람의 측정', '기온·이슬점 측정', '입체 일기도 만들기'의 4개 단원을 활용하였다(Table 2). 각각의 단원은 학생들의 탐구활동이 중심이 되도록 구성하였으며, 탐구활동지(학생용)와 탐구안내서(교사용)는 따로 개발되었다.

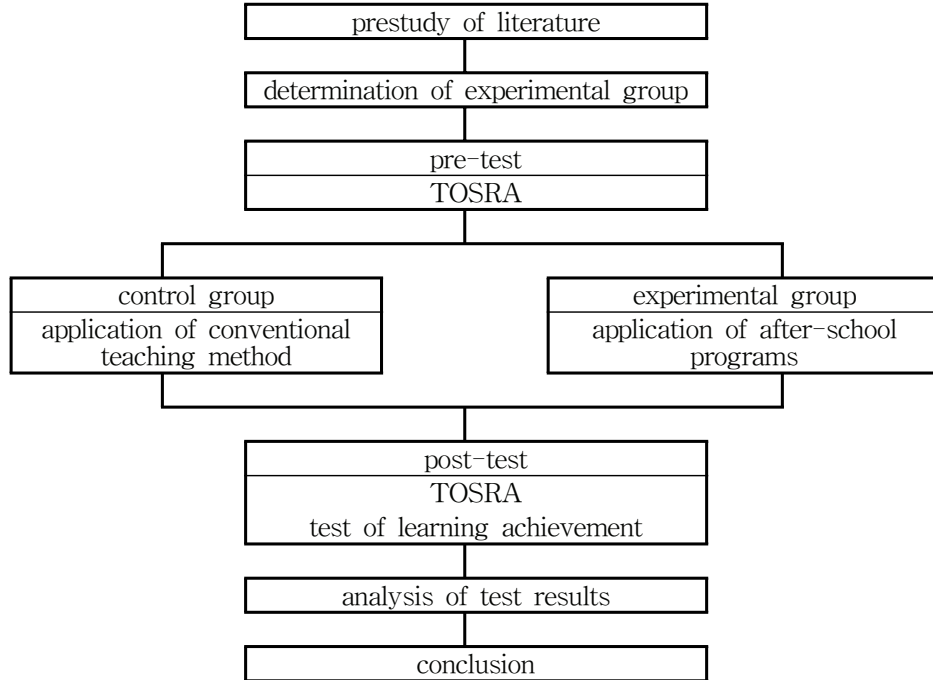
## 2. 연구 설계

이 연구에서 사용된 실험설계는 통제집단 사전-사후 검사 설계에 기초한 방법을 취하였다. 학생들의 과학에 대한 태도 및 학업성취도를 측정하기 위하여 방과후 학교 프로그램을 활용한 수업 실시 이전에 실험집단과 통제집단에 대해 사전검사를 실시하였다. 수업처치는 실험집단의 경우 방과 후 학교 프로그램을 이용한 탐구중심 수업을 6차시 동안 실시하였고, 통제집단에

서는 전통적 강의식 수업을 실시하였다. 수업처치 후 각 집단에서 학업성취도와 과학에 대한 태도에 대한 사후검사를 실시하였다(Figure 1).

## 3. 검사 도구 및 분석 방법

과학에 대한 태도의 검사도구로 TOSRA(Test of Science - Related Attitudes)를 사용하였다. TOSRA는 Fraser(1981)에 의해 개발된 검사도구이며, 허명(1993)이 번역한 것을 사용하였다. TOSRA는 7가지 태도를 묻는 70개의 문항으로 이루어져 있고, 각각의 영역마다 10개의 문항이 할당되어 있다. 각 문항은 Likert 척도로 구성되었으며 긍정적인 내용과 부정적인 내용을 포함하고 있다. 긍정적인 문항의 경우 매우 찬성 5점, 찬성 4점, 보통 3점, 반대 2점,



<Figure 1> The flow chart summarized for the procedure in this study

매우 반대 1점으로 채점하였고, 부정적인 문항의 경우에는 반대로 채점하였다. TOSRA의 신뢰도를 분석한 결과 내적신뢰도(Cronbach's  $\alpha$ )는 사전검사에서 0.875, 사후 검사에서 0.927로 측정되었으며 하위영역별 신뢰도는 Table 3에 제시하였다.

학업성취도를 사후검사하기 위한 도구로는 방과후 학교 프로그램을 통해 학습되어야 할 10가지 학습요소들을 추출하여 연구자가 개발한 20문항을 사용하였다. 본 검사 문항은 고등학교 지구과학 교사 4명과 전공교수의 자문을 거쳐 수정 보완되어 개발되었으며, 내용타당도를 의뢰한 결과 83.6% 이었다. 검사도구의 내적신뢰도

(Cronbach's  $\alpha$ )는 0.757로 신뢰도가 높다고 할 수 있다. 채점은 한 문항당 5점으로 하여 100점 만점으로 하였다.

이 연구에서는 방과후 학교 프로그램이 과학에 대한 태도에 미치는 효과를 조사하기 위해 독립변인은 수업처리방법으로 하였고, 종속변인은 과학에 대한 태도를 설정하였으며, 과학에 대한 태도의 사전검사를 공변인(covariate)으로 하여 일원 공변량 분석(one-way ANCOVA)을 실시하였다. 수업처리 방법과 학습자의 수준에 따른 학업성취도에 대한 효과를 분석하기 위해 독립변인은 수업처리방법과 학생수준으로 하였고, 종속변인은 학업성취도를 설정하였으며, 공변인은 수업처리 전 중간고사 성적으로 하

<Table 3> The result of internal consistency reliability for pre-test and post-test of science attitude

Domain	Question number	Cronbach's $\alpha$	
		pre-test	post-test
Social meaning of science	1, 8, 15, 22, 29, 36, 43, 50, 57, 64	0.628	0.743
Interesting concern about the science	2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, 58, 65	0.760	0.830
Commonness of the scientist	3, 10, 17, 24, 31, 38, 45, 52, 59, 66	0.462	0.643
Pleasure of science class	4, 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53, 60, 67	0.807	0.868
Reception of scientific attitude	5, 12, 19, 26, 33, 40, 47, 54, 61, 68	0.642	0.629
Professional concern about the science	6, 13, 20, 27, 34, 41, 48, 55, 62, 69	0.871	0.906
Attitude about a science research	7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70	0.590	0.583

여 이원 공변량 분석(two-way ANCOVA)를 실시하였다. 모든 결과 분석에는 SPSS 12.0 통계 프로그램을 사용하였다.

학점으로 대신하였다. 사전검사에서 실험집단의 평균점수는 100점 만점에 78.45점, 통제집단의 평균점수는 76.27점으로 실험집단이 통제집단보다 2.18점 높았으나, t검정 결과 유의미한 차이를 보이지 않았으며 ( $p>.05$ ), 결과는 Table 4에 제시하였다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

#### 1. 사전검사의 결과

실험집단과 통제집단의 집단 동질성을 알아보기 위해 실시하는 학업성취도에 대한 사전검사는 실험전의 중간고사 지구과

과학에 대한 태도의 사전검사는 각 하위 범주별로 50점 만점이며 실험집단과 통제집단의 평균이 약간의 차이를 보이지만 t검정 결과  $p>.05$  이므로 유의미한 차이가 나타나지 않았다(Table 5).

<Table 4> The result of t-test for pre-test of science achievement

Group	n	Mean	SD	t	p
Experimental	32	78.45	11.58	.701	.486
Control	32	76.27	13.48		

&lt;Table 5&gt; The result of t-test for pre-test of science related attitude

Domain	Group	n	Mean	SD	t	p
Social meaning of science	Experimental	32	32.94	3.36	.530	.598
	Control	32	32.38	4.98		
Interesting concern about the science	Experimental	32	37.94	4.31	.926	.358
	Control	32	36.78	5.59		
Commonness of the scientist	Experimental	32	33.38	3.33	-1.430	.158
	Control	32	34.06	3.80		
Pleasure of science class	Experimental	32	33.69	5.44	-1.442	.154
	Control	32	35.56	4.94		
Reception of scientific attitude	Experimental	32	35.44	3.73	-.770	.444
	Control	32	35.53	4.67		
Professional concern about the science	Experimental	32	33.63	4.94	.526	.601
	Control	32	32.75	8.00		
Attitude about a science research	Experimental	32	32.75	4.77	-.089	.930
	Control	32	34.25	3.54		
total	Experimental	32	239.91	26.01	.540	.591
	Control	32	242.94	18.24		

과학에 대한 태도와 학업성취도에 대한 사전검사의 t 검정 결과 유의미한 차이가 나타나지 않았으므로( $p>.05$ ) 두 집단은 동일 집단으로 간주할 수 있다.

## 2. 사후 검사의 결과

과학에 대한 태도의 사후검사 결과 측정된 기술통계량은 Table 6에 제시하였다. 과학에 대한 태도의 합계점수는 사전검사에서 실험집단이 통제집단보다 점수가 낮았으나 사후검사에서는 실험집단이 통제집단보다 점수가 높게 나타났으며 각 하위영역에서는 과학에 대한 직업적 관심 영역을 제외한 6개의 영역에서 실험집단이 통제집단에 비해 과학에 대한 태도점수가 높게 나타났다.

과학에 대한 태도의 하위영역에서 방과 후 학교 프로그램을 활용한 수업의 효과를 알아보기 위해 사전검사를 공변인으로 하는 일원 공변량 분석을 실시한 결과 과학 수업의 즐거움( $p<.05$ ), 과학적 태도의 수용( $p<.01$ ), 과학탐구에 대한 태도( $p<.05$ )에서 실험집단의 점수가 통제집단의 점수에 비해 유의미하게 높게 나타났다. 반면에 과학의 사회적 의미( $p>.05$ ), 과학에 대한 흥미적 관심( $p>.05$ ), 과학자의 평범성( $p>.05$ ), 과학에 대한 직업적 관심( $p>.05$ )에서는 실험집단과 통제집단 사이에 유의미한 차이가 나타나지 않았다(Table 7).

과학 수업의 즐거움, 과학 태도의 수용, 과학 탐구에 대한 태도 영역에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타난 것은 입시위주의 강의식 수업에 익숙한 학생들이 탐구활



&lt;Table 6&gt; The result of descriptive analysis for post-test of science related attitude

Domain	Group	n	Mean	SD
Social meaning of science	Experimental	32	33.28	4.42
	Control	32	32.97	6.02
Interesting concern about the science	Experimental	32	38.50	4.83
	Control	32	37.91	5.99
Commonness of the scientist	Experimental	32	35.25	4.63
	Control	32	34.22	4.45
Pleasure of science class	Experimental	32	38.28	5.74
	Control	32	35.47	6.26
Reception of scientific attitude	Experimental	32	35.50	3.08
	Control	32	32.41	2.89
Professional concern about the science	Experimental	32	32.34	6.94
	Control	32	32.43	7.80
Attitude about a science research	Experimental	32	35.03	4.45
	Control	32	32.94	2.86
Total	Experimental	32	242.91	33.18
	Control	32	242.00	25.69

동을 위주로 하는 방과 후 학교 프로그램에 능동적으로 참여함으로써 과학적인 흥미와 과학탐구에 대한 긍정적 인식을 가진 것 때문으로 추정된다. 이러한 결과는 실험을 위주로 한 수업이 과학이나 과학실험에 대한 태도를 긍정적으로 향상시키는데 효과가 있다는 연구결과와 일치하며(김수경, 김중복, 2005; 조현준 외, 2008), 수업에 관심이 없던 학생들이 실험을 하면 할수록 스스로 참여하고 협동하는 모습을 보여준다(소영무, 안희수, 2004)는 연구결과와도 연관이 있다고 할 수 있다.

방과후 학교 프로그램을 활용한 수업을 실시한 실험집단과 전통적 강의식 수업을 실시한 통제집단의 학업성취도에 대한 기술통계 자료(Table 8)에서는 실험집단이 통

제집단에 비해 상위, 하위 학생들의 평균이 더 높게 나타났으며 실험집단의 평균이 통제집단의 평균에 비해 10.16점 높게 나타났다. 이러한 차이가 나타난 것은 방과후 학교 프로그램이 전통적 강의식 수업에 비해 교과에 대한 흥미를 유발시키는 데 더 효과적이었으며, 탐구활동을 수행하는 동안 과학적인 원리를 이해하고자 하는 학습동기가 부여되었기 때문이라 생각된다. 또한 방과 후 학교 프로그램은 전통적 강의식 수업에 비해 실제 경험을 통한 학습이 많이 이루어지도록 구성되어 있으므로 학습 내용을 기억하기가 용이하였고, 이로 인한 파지효과가 증가하였기 때문에 실험집단의 평균점수가 높게 나타난 것으로 해석된다. 그러나 학업성취는 지적, 정의적 영역을 포함하는 개인변인, 교육풍토와 가정과 같은

&lt;Table 7&gt; The result of one-way analysis of covariate on science related attitude

Domain	Source	Sum of squares	df	Mean square	F	p
Social meaning of science	Covariate	1.03	1	1.03	.04	.849
	Group	1.39	1	1.39	.05	.825
	Error	1726.41	61	28.30		
	Total	71954.00	64			
Interesting concern about the science	Covariate	34.43	1	34.43	1.17	.284
	Group	9.27	1	9.27	.31	.577
	Error	1800.29	61	29.51		
	Total	95247.00	64			
Commonness of the scientist	Covariate	1.34	1	1.34	.64	.801
	Group	17.79	1	17.19	.85	.360
	Error	1276.13	61	20.92		
	Total	78509.00	64			
Pleasure of science class	Covariate	135.91	1	135.91	3.95	.051
	Group	173.35	1	173.35	5.04	.028*
	Error	2098.53	61	34.40		
	Total	89386.00	64			
Reception of scientific attitude	Covariate	.43	1	.43	.05	.828
	Group	152.94	1	152.94	16.86	.000**
	Error	553.29	61	9.07		
	Total	74487.00	64			
Professional concern about the science	Covariate	43.57	1	43.57	.80	.376
	Group	.66	1	.66	.01	.913
	Error	3337.52	61	54.71		
	Total	70527.00	64			
Attitude about a science research	Covariate	1.60	1	1.60	.11	.738
	Group	71.67	1	71.67	5.05	.028*
	Error	865.25	61	14.18		
	Total	74853.00	64			

\*,  $p < .05$ ; \*\*,  $p < .01$

환경변인, 교사, 교사-학생 관계와 같은 수업변인들의 상호작용이므로(윤경희, 2001), 방과후 프로그램을 활용한 수업변인 외에 다른 변인들도 결과에 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각되며 이는 연구의 제한점으로 작용한다고 할 수 있다.

수업처리방법과 학습능력 수준에 따른 학업성취도의 효과를 분석하기 위해 실험 전 중간고사 성적을 공변인으로 하여 수업처리방법과 학생수준에 따른 학업성취도에 대한 이원 공변량 분석을 한 결과 실험집단이 통제집단에 비해  $p < .05$  수준에서 통계적으로 유의미한 성취도 우위를 보이는

&lt;Table 8&gt; The result of descriptive analysis for post-test of science achievement

Group	level	The number of students	Mean	SD
Experimental	high	16	69.38	16.11
	low	16	43.13	10.47
	total	32	56.25	18.88
Control	high	16	56.25	17.65
	low	16	35.94	14.86
	total	32	46.09	19.08
Total	high	32	62.81	17.91
	low	32	39.53	13.16
	total	64	51.17	19.51

것으로 나타났으며, 학생 수준에 따른 학업성취도 분석에서도  $p < .05$  수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 그러나 수업처리 방법과 학생수준의 상호작용 효과는  $p > .05$  이므로 유의하지 않은 것으로 나타났다(Table 9)

수업처리 방법과 학생수준이 학업성취도에 미치는 효과를 좀 더 자세하게 검토하는 방법은 그림으로 나타내 보는 것이다. 상호작용의 효과가 있을 경우에는 직선간

의 기울기가 반대로 나타나 서로 교차하게 되고, 상호작용 효과가 없을 경우에는 직선들이 평행하게 나타난다. 직선들의 기울기가 반대가 아니더라도 기울기의 크기가 다르면 어느 정도 상호작용 효과가 있음을 나타낸다(임인재, 1995). 수업처리방법에 따른 실험집단과 통제집단의 학생 수준별 학업성취도와 상호작용 효과를 Table 10, Figure 2, Figure 3에 제시하였다.

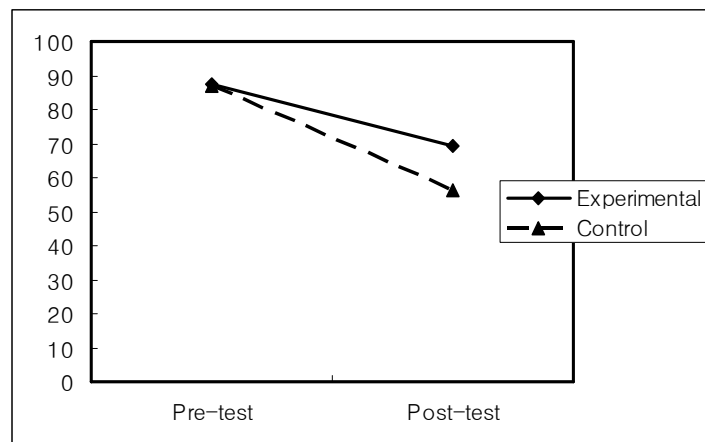
&lt;Table 9&gt; The result of two-way analysis of covariate on science achievement

Source	Sum of square	df	Mean square	F	<i>p</i>
Covariate	908.99	1	908.99	4.25	.044*
Main Effects					
Treatment method	1283.91	1	1283.91	6.00	.017*
Level	1050.02	1	1050.02	4.91	.031*
Interaction	229.77	1	229.77	1.08	.304
Error	12614.45	59	213.80		
Total	191575.00	64			

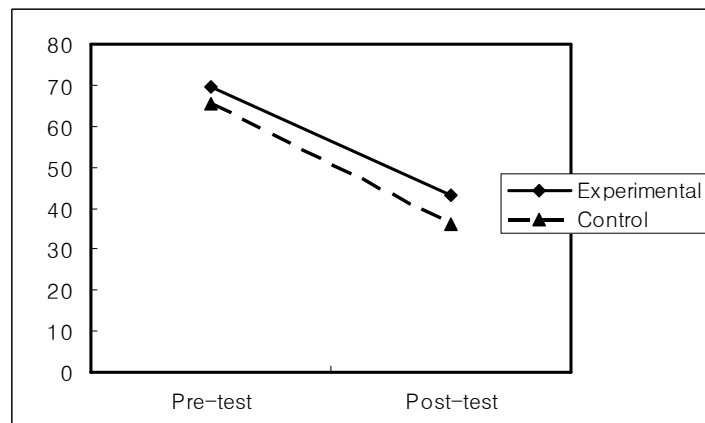
\*,  $p < .05$ ; \*\*,  $p < .01$

<Table 10> The result of pre-test and post-test about science achievement of high and low level students

Group	Pre-test		Post-test	
	high	low	high	low
Experimental	87.44	69.47	69.38	43.13
Control	86.93	65.61	56.25	35.94



<Figure 2> The effect of interaction between treatment methods and students' learning ability of high level students



<Figure 3> The effect of interaction between treatment methods and students' learning ability of low level students

Figure 2와 Figure 3은 Table 10의 기술 통계 자료에 대해 실험집단과 통제집단의 사전, 사후검사 후 학업성취도 효과를 학생들의 학습능력 수준에 따라 나타낸 것이다. 상위 수준 학생의 경우 사전검사에서는 실험집단과 통제집단 사이의 차이가 나타나지 않았으나 사후검사에서는 실험집단의 학업성취도가 통제집단의 학업성취도보다 높게 나타났다(Figure 2). 반면에 하위 수준의 학생들의 경우 사전검사와 사후검사 결과를 연결한 그래프가 거의 평행하게 나타났으므로 실험집단과 통제집단의 학업성취도 차이에 있어서 변화가 거의 없다고 할 수 있으며, 사전검사에서 나타난 두 집단 사이의 학업성취도 차이가 사후검사까지 이어진 것으로 생각할 수 있다(Figure 3).

Figure 2와 Figure 3의 그림에 나타난 자료를 종합해 보면 방과후 학교 프로그램 활용수업은 전통적 강의식 수업에 비해 학생들의 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 주었으며, 학생수준에 따른 학업성취도 효과는 하위수준 학생들에 비해 상위수준 학생들의 학업성취도 향상에 더 효과적이었던 것으로 판단할 수 있다.

한편, 방과후 학교 프로그램을 이용한 수업에 대하여 수업 후 학생들의 소감을 간단히 적어보도록 하였다. 대표적으로 나타난 반응들은 다음과 같다.

학생 1 : 손재주가 없어서 잘 한 것 같지는 않지만 수업시간에 탐구활동을 위주로 한 수업내용이 재

미있었다.

학생 2 : 교과서 위주의 수업보다 눈으로 직접 보면서 수업이 진행되어 더 기억에 많이 남았다.

학생 3 : 탐구활동 내용이 쉽고 재미있었으며 생활주변에서 볼 수 있는 자연현상을 직접 활동을 통해 체험해서 이해가 잘 되었다.

학생 4 : 수업에 대한 집중도가 높아진 것 같다.

학생 5 : 수업이 지루하지 않았으며, 과학수업에 대한 흥미가 더 올라간 것 같다.

학생 6 : 외우던 학습내용들을 탐구활동을 통해 증명할 수 있어서 짜릿한 기분을 느낄 수 있었던 것 같다.

기존의 교과서 중심 수업에서 수동적 위치에 있었던 학생들이 탐구활동 중심의 방과후 학교 프로그램에 능동적으로 참여함으로써 학생들이 흥미를 가지게 되었고, 수업내용에 대해 좀 더 친근감을 느낄 수 있었던 것으로 생각된다. 그러나 학생들의 반응 중에는 ‘시간이 부족했던 것 같다’, ‘교과서의 내용 설명이 부실했다’ 등의 부정적인 소감을 적은 것도 있었다. 이는 방과후 학교 프로그램을 이용한 수업을 정규수업 시간에 다루어지는 내용과 연관 지어 생각하고, 학습할 내용이 증가한 것으로 인식하는데 원인이 있었던 것으로 추정된다.

이상의 결과를 종합할 때, 방과 후 학교 프로그램을 활용한 수업은 과학 수업에 대

한 학생의 흥미 증진, 능동적인 수업참여, 과학에 대한 긍정적 태도 함양을 이끌어 내는 하나의 방법이 될 수 있을 것으로 판단된다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 방과후 학교 프로그램을 활용한 수업과 전통적 강의식 수업을 고등학교 2학년 학생 64명을 대상으로 '날씨의 변화' 단원에 대해 실시한 후 과학에 대한 태도, 학업성취도, 학생수준에 따른 수업처리 효과를 각각 분석하였다.

과학에 대한 태도검사 결과에서 방과후 학교 프로그램을 활용한 수업을 실시한 실험집단이 전통적 강의식 수업을 실시한 통제집단에 비해 과학에 대한 태도점수가 높게 나타났으며, 과학에 대한 태도의 하위영역 중 과학수업의 즐거움, 과학적 태도의 수용, 과학탐구에 대한 태도에서 유의미한 효과가 나타났다. 학업성취도 검사 결과에서는 방과후 학교 프로그램 활용수업을 실시한 실험집단이 전통적 강의식 수업을 실시한 통제집단보다 평균점수가 유의미하게 높았으며, 학생수준에 따른 수업처리 효과도 유의미한 차이가 나타났다. 그러나 수업처리방법과 학생수준 사이의 상호작용효과는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 수업처리 방법과 학생수준에 따른 학업성취도 효과에서는 사전검사에서 실험집단과 통제집단의 학업성취도 차이가 거의 나타나지 않

았던 것에 비해 사후검사에서는 실험집단이 통제집단보다 학업성취도가 높게 나타났으며 하위수준의 학생보다 상위수준의 학생에게 좀 더 긍정적인 효과를 준 것으로 나타났다.

방과후 학교 프로그램 활용수업에 대한 학생들의 소감은 대체로 흥미롭고 이해가 잘 되었다는 반응으로 나타났으나, 시간 부족이나 내용정리가 미흡하다고 지적한 학생들도 있었다. 이는 방과후 학교 프로그램이 학생들에게 과학수업에 대한 흥미를 증진시키고 과학에 대한 긍정적 인식을 함양하는데 도움을 주었으나 현장에 적용함에 있어서 학생들의 요구를 반영하고 교육현장의 실정을 고려하여 운영하는 것이 바람직하다는 것을 시사한다.

고등학교 학생들은 입시에서 자유로울 수 없기 때문에 과학수업에 있어서 탐구활동이나 실험을 위주로 하여 수업을 진행하는 것은 현실적으로 어려움이 많다. 그러나 이러한 현실에 맞추어 입시위주의 강의식 수업을 위주로 하여 과학수업을 진행해 온 결과 학생들이 과학에 대한 흥미를 잃어버리게 되었으며, 과학을 어렵고 지루한 과목이라고 인식하는 결과를 초래하였다. 학생들의 과학에 대한 흥미를 고취시키고 학업성취도를 높이기 위해서는 실정에 맞는 탐구 활동 중심의 교수-학습 활동 자료를 개발하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 전문가 집단으로써 교수-학습활동 자료를 개발하려는 교사들의 의지와 노력이 무엇보다 중요하다고 판단된다. 한편, 이 연구에서는

4가지의 방과후 학교 프로그램에 대해서 학업성취도와 과학에 대한 태도 변화를 조사하였으므로 추후에 방과후 학교 프로그램을 구성하는 나머지 프로그램들에 대해서도 효과를 검증하는 과정이 이루어져야 할 것이다. 또한 방과후 학교 시간에 이루어지는 수업뿐만 아니라 정규수업시간에 이루어지는 수업에서도 교육과정과 연계된 학생중심의 탐구활동 프로그램을 개발하고, 적용해 보는 계기를 마련하여야 한다.

### <참고 문헌>

- 교육인적자원부(2007). 2007학년도 방과후 학교 운영 기본계획.
- 김석우, 한홍련(2008). 중학교 방과후 학교 프로그램 평가연구. *교육평가연구*, 21(1), 27-53.
- 김수경, 김중복(2005). 실생활 소재 과학 탐구 모듈이 중학생의 과학 탐구 능력과 실험 활동에 대한 태도에 미치는 효과. *한국과학교육학회지*, 25(7), 811-819.
- 김수동(2007). 방과후학교의 장애요인 및 극복과정·전략과 정책 연구 과제 탐색. *열린교육연구*, 15(3), 127-150.
- 김효남(2006). 방과후 과학 활동 및 운영방안. *초등교과교육연구*, 7(0), 21-34.
- 대구광역시 교육청(2008). 장학자료정책-32.
- 소영무, 안희수(2004). 가상실험과 실제실험 간 학생들의 과학 관련 태도 및 탐구 수행능력 변화 비교. *한국지구과학회* 춘계 학술 발표회 및 교육심포지엄, 2004(0), 51-51.
- 윤경희(2001). 학업성취결정모형의 종단적 분석, *교육이론과 실천*, 11(1), 137-162.
- 이선경, 김우희, 박현주(1997). 초등학교 방과 후 과학 활동의 실태 및 교육적 의미. *한국초등과학교육학회지*, 16(2), 1-10.
- 이승미, 김대영, 홍후조, 민부자(2007). 방과후 학교의 운영체제 개선방안 연구. *교육과정연구*, 25(3), 289-314.
- 이현선, 유정문(2004). 과학사 활용 수업이 과학 학업성취도와 태도에 미치는 효과 : 중학교 '물의 순환과 날씨변화' 단원을 중심으로. *한국지구과학회지*, 25(7), 565-575.
- 임인재(1995). *교육·심리·사회 연구를 위한 통계방법*. 박영사, 640 p.
- 조현준, 양일호, 정재훈, 신애경, 손정주(2008). 과학 실험수업에 대한 초등학생들의 인식 분석. *초등과학교육*, 27(2), 117-133.
- 허명(1993). 초·중·고 학생의 과학 및 과학교과에 대한 태도 조사 연구. *한국과학교육학회지*, 13(3), 334-340.
- Fraser. B. J.(1981). Test of science-related attitude : Handbook. *Australian Council for Education Research*, Macquarie University, 1-11.

## 요 약

이 연구의 목적은 ‘날씨의 변화’ 단원에 대해 방과후 학교 프로그램 활용 수업을 학생들에게 처치한 후, 방과후 학교 프로그램이 과학관련 태도와 학업성취도에 미치는 효과를 조사하고, 수업처치 방법과 학습자의 학습능력수준 사이의 상호작용 효과를 알아보는 것이다. 연구대상은 광역시에 위치한 고등학교의 2학년 학생 64명을 임의로 선정하였으며, 수업처치 전 중간고사 성적을 기준으로 실험집단과 통제집단으로 분류하였다. 실험집단에는 연구자에 의해 개발된 ‘전선모형 만들기’, ‘바람의 측정’, ‘기온·이슬점 측정’, ‘입체 일기도 만들기’의 4가지 방과후 학교 프로그램 활용 수업을 6차시 동안 실시하였고, 통제집단에서는 전통적 강의식 수업을 실시하였다. 과학관련 태도 검사 도구는 TOSRA의 7가지 영역에 해당하는 70문항을 사용하였고, 학업성취도 검사 도구는 필수 학습요소를 고려하여 연구자가 개발하였다. 사전 사후 검사 점수는 ANCOVA로 분석하였다. 연구결과에 의하면 방과후 학교 프로그램을 활용한 수업이 전통적 강의식 수업에 비해 학생들의 과학에 대한 태도를 향상시키는데 효과적이었으며, 과학에 대한 태도의 하위 범주 중 과학수업의 즐거움( $p < .05$ ), 과학적 태도의 수용( $p < .01$ ), 과학탐구에 대한 태도( $p < .05$ )에서 유의미한 효과가 있었다. 또한 학업성취도에 있어서도 실험집단이 통제집단 보다 통계적으로 유의미한 성취도 우위

를 보이는 것으로 나타났다( $p < .05$ ). 학생수준에 따른 수업처치 효과는  $p < .05$  수준에서 유의미한 차이를 보였으며, 상위수준의 학생들에게 긍정적인 효과를 준 것으로 나타났다. 그러나 수업처치 방법과 학생수준 사이의 상호작용 효과는 유의미한 차이가 나타나지 않았다( $p > .05$ )

**주요어:** 방과후 학교 프로그램, 과학에 대한 태도, 학업성취도

2008년 11월 24일 접수

2008년 12월 20일 수정원고 접수

2008년 12월 21일 채택