

과학과의 SGIM 적용 수업이 과학적 탐구능력 및 과학에 대한 태도에 미치는 효과

이용섭* · 이건의
부산교육대학교

The Effects of the Science Process Skill and Scientific Attitudes by SIGM

Yong-Seob Lee* · Kun-Eui Lee
Busan National University of Education

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effects of small group inquiry skills on improving science process skills and attitudes toward science in elementary school science.

The research questions of this study were as follows.

First, effects of small group inquiry skills on improving science process skills in elementary school science.

Second, effects of small group inquiry skills on improving attitudes toward science in elementary school science. The subjects of this study is two classes from 6th grade elementary classes in Busan. The experiment class practiced small group inquiry skills, while the control class practiced self inquiry. To verify the effect of the experiment, ANOVA was conducted.

The main findings of this study are as follows.

First, the small group inquiry skills gave a significant influence on increasing the science process skills, including the basic science process skills and the integrated science process skills, of students. Especially, among subordinate factors of science process skills between groups, it was effective to increase abilities of observing, reasoning, interpreting data, formulating hypothesis.

It is necessary for teachers to make an effort to teach according to steps of the small group inquiry skills and to support inquiry activities, in order to increasing the science process skills. However, frequency of additional lessons have a little influence on increasing the science process skills.

Second, there is meaningful change in the attitudes toward science for those who studied the small group inquiry skills. Also, they affected subordinate factors of the attitudes toward science, like the attitudes toward science inquiry, the happiness about science class.

This study shows that the small group inquiry skills give a positive influence on the science process skills and attitudes toward science in elementary school science.

Key words : small group inquiry, science process skill, scientific attitudes

I. 서 론

우리는 폭발적으로 증가하는 지식 정보화 사회 속에서 살아가고 있다. 이제는 누군가가 얼마나 많

은 양의 과학적 지식을 가지고 있느냐 보다는 과학적 지식을 바탕으로 일상생활에서 과학과 관련된 여러 문제를 어떻게 창의적으로 해결할 수 있느냐가 중요하다. 이러한 시대의 흐름에 비추어 볼 때

* 교신저자 : 이용섭 (earth214@bnue.ac.kr)
2011. 4. 15.(접수) 2011. 4. 27. (1심통과) 2011. 4. 28.(최종통과)

창의적인 인간육성은 미래를 예견하는 좋은 결과를 가져온다고 볼 수 있다. 특히 미래의 성장 동력이 될 수 있는 차세대의 인재양성은 학교교육에서 출발해야 된다고 본다. 이러한 학교교육인 과학과 교육과정에서는 자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식 체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가지는 것을 목표로 삼는다(교육인적자원부, 2007). 과학과 교육과정에서 지향하고 있는 과학탐구능력 배양을 함양하기 위한 노력은 계속되어 왔지만 PISA(Programme for International Student Assessment)나 TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study) 등의 교육 성취도 국제 비교 연구에서는 우리나라 학생들은 과학에 대한 자신감, 과학에 대한 가치 인식, 과학에 대한 흥미 등에서 다른 국가들에 비해 상대적으로 부정적인 태도를 가지고 있는 것으로 나타났다(김성열, 2008). 우리나라에서의 탐구중심 과학교육은 3차 교육과정 이후로 계속 강조되어 왔으나 실제 교육현장에서는 과학 학습 단원의 시수 배분이 과학 탐구 활동을 하기에는 충분하지 못하며 단원의 수도 많아 깊이 있는 탐구가 어려운 실정이다. 이에 2007년 개정 과학과 교육과정에서는 단원 수의 대폭 축소를 통해 내용을 적정화하여 보다 의미 있는 과학적 탐구를 가능하게 하고, 스스로 과학과 관련된 관심 있는 문제를 발견하고 그것을 해결하기 위한 방법을 생각해서 과학적으로 해결하는 능력인 과학적 소양을 배양하기 위한 방안으로 자유탐구를 신설하면서 소집단 탐구 기법을 추천하고 있다.

소집단 탐구기법(SGIM)은 협동학습기법 중의 하나로 학생들에게 넓고 다양한 학습 경험을 제공하기 위해 설계된 것이다. 이는 자기 주도적 탐구 기회를 제공하며 협동심을 길러줄 뿐만 아니라 과학, 기술과 사회의 관계에 대한 인식에 도움을 줄 것이다. 더불어, 과학 분야 진로 탐색 기회를 부여하고 창의성 및 문제 해결력을 제고할 것으로 기대되고 있다. 이전의 연구를 살펴보면 교사의 특별한 개입 없이 개별적으로 수행한 자유탐구 활동은 기초적 탐구능력과 창의성 신장에 효과적이나 통합적 탐구능력의 신장에는 영향을 미치지 않는다는 연구(임수진, 2009)와 자유탐구가 기초적 탐구능력과 과학적 태도의 신장에는 영향을 주지 않으며 통합적 탐구능력의 향상에 효과적이라는 연구(박종호, 2000),

2007년 개정 과학과 교육과정 해설서에 제시된 내용을 바탕으로 자유탐구 학습지도를 계획하여 교사의 적극적인 지도아래 자유탐구는 과학에 대한 태도 및 탐구능력에 효과가 있다는 연구(전민지, 2008)가 있다.

그러나 이들 연구(Aiken & Aiken, 1969; Dewey, 2007; Gardner, 1975; Germann, 1988; Gogolin & Swartz, 1992; Jones et al., 1992; Munby, 1983; Sharan & Sharan, 1992; Slavin, 1995)의 결과가 대부분 학생개개인의 탐구를 대상으로 했으므로 2007년 개정 과학과 교육과정에서 자유탐구를 효과적으로 지도할 수 있다고 말하는 소집단 탐구 기법에 대한 연구는 아니다. 또한 자유탐구의 효과에 대해 하나의 공통적 연구 결과를 가지지 않는다.

따라서 본 연구자는 초등학생에게 교사의 적극적인 지도 아래 소집단 탐구 기법을 안내하고, 소집단 탐구가 과학적 탐구능력 및 과학에 대한 태도에 효과를 줄 수 있는지 알아보려고 하였다.

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 소집단 탐구 기법이 과학적 탐구능력에 미치는 효과는 무엇인가?

둘째, 소집단 탐구 기법이 과학에 대한 태도에 미치는 효과는 무엇인가?

II. 연구 방법

1. 연구 절차

본 연구의 절차를 정리하면 그림 1과 같다.

1) 기초연구

기초연구로 소집단 탐구와 학습 조직면에서 유사한 집단탐구 학습 방법에 대한 연구, 자유탐구의 학습 효과에 대한 선행연구를 통해 본 연구에서의 시사점을 찾아보았으며, 2007년 개정 과학과 교육과정에서 제시하고 있는 자유탐구의 필요성, 지도 및 평가 방법을 조사하여 소집단 탐구 지도 계획을 위한 자료를 준비하였다. 더불어 연구 대상 및 표집 방법의 고찰을 거쳐 연구반과 비교반으로 정하고 검사를 선정하였다.

2) 예비연구

예비연구로 탐구학습방법에 대한 조사를 바탕으

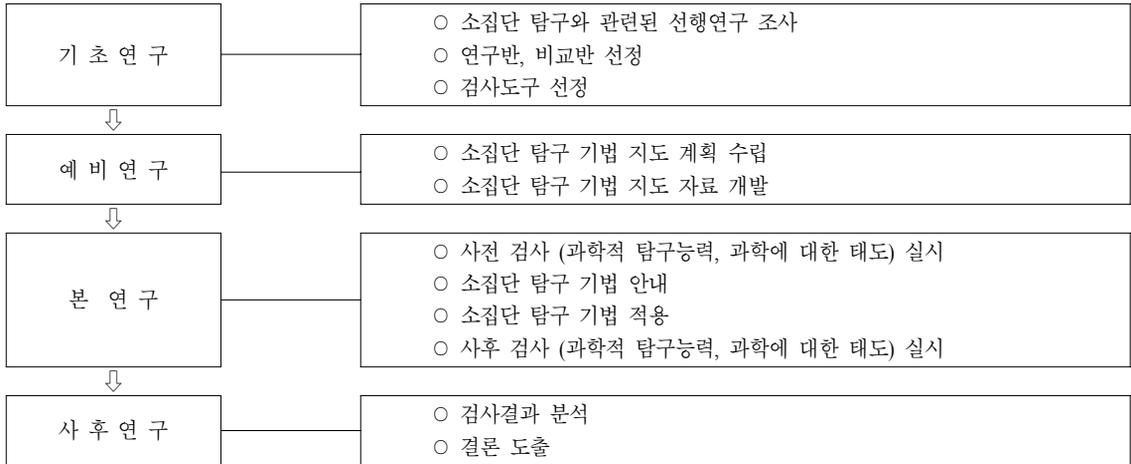


그림 1. 연구절차

로 효과적으로 소집단 탐구 기법을 적용하기 위한 지도계획을 수립하였다. 2007년 개정 과학과 교육과정 에 따르면 자유탐구는 교사의 연간 계획에 의해 수행하며 최소한 6시간 정도를 할애하고 필요에 따라 추가 시간을 확보할 수 있다고 한다. 방과 후 과 외활동이 많은 학생들에게 탐구할 기회를 충분히 제공하기 위하여 재량활동 시간을 확보하였다.

탐구 방향을 명확히 하고, 객관적이고 일관된 탐 구 결과의 평가를 위하여 평가 준거를 마련하고, 소집단 탐구 기법을 지도하는데 활용할 지도 자료를 개발하였다.

3) 본 연구

본 연구에서는 소집단 탐구 기법을 적용한 집단 의 과학적 탐구능력과 과학에 대한 태도의 변화를 알아보기 위하여 연구반과 비교반 학생들에게 과학 적 탐구능력 및 과학에 대한 태도에 관한 사전검사를 실시하였다. 사전검사 후, 소집단 탐구 기법 지도 계획에 따라 연구반을 대상으로 소집단 탐구 기법 을 안내하고 탐구활동을 적용하였다.

소집단 탐구활동 적용이 끝난 뒤 연구반과 비교 반에 사전검사와 동일한 검사지를 이용하여 과학적 탐구능력 및 과학에 대한 태도 검사를 실시하였다.

4) 사후연구

소집단 탐구 기법 적용 전후에 실시한 사전, 사후 검사의 결과를 하위 범주로 나누어 분석하였다. 이 를 통해 얻어진 결과를 바탕으로 결론을 내리고 제 언하였다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상은 B광역시 소재 T초등학교 6학년 두 개 반이며, 각각 연구반과 비교반으로 선정하였 다. 연구 도중 전출입이 있는 경우는 연구대상에서 제외시켰으며, 연구반과 비교반의 인원 구성은 표 1 과 같다.

표 1. 연구대상별 인원 구성

구 분	인원 구성		
	남	여	계
연구반	14	16	30
비교반	14	16	30

3. 실험설계

초등과학에서 소집단 탐구 기법이 과학적 탐구능 력과 과학에 대한 태도에 미치는 효과를 알아보기 위하여 표 2과 같이 실험을 설계하였다.

연구반과 비교반의 사전검사 후 정규 과학 시간 에는 연구반과 비교반 모두 교과서에 제시된 학습 과제를 수행하였으며, 연구반은 소집단 탐구 기법

표 2. 실험설계

O ₁	X ₁	O ₂
O ₃	X ₂	O ₄

O₁, O₃: 사전검사 (과학적 탐구능력, 과학에 대한 태도)

O₂, O₄: 사후검사 (과학적 탐구능력, 과학에 대한 태도)

X₁: 소집단 탐구 기법 적용한 과제 수행

X₂: 개인별 과제 수행

지도 계획에 따라 재량활동 시간을 활용하여 6차시의 수업을 진행하며 탐구 과제를 수행했고, 비교반은 재량활동 시간을 활용하여 탐구하는 방법을 안내한 후, 개인별로 ‘화재’에 대해 궁금한 주제를 정해 해결하는 과제를 제시하였다. 실험 오차를 줄이기 위하여 연구자 자신이 연구반과 비교반을 모두 지도하였다.

4. 검사도구

1) 과학적 탐구능력 검사도구

과학적 탐구능력을 알아보기 위한 검사도구는 TSPS(Test of Science Process Skill)검사지로 권재술과 김범기(1994)가 초등학교 5학년부터 중학교 3학년까지 적용할 수 있도록 개발하였다. 객관식 30문항, 4지 선다형으로 구성되어 있고, 표 3과 같이 기초 탐구능력과 통합 탐구능력으로 구분하여 측정할 수 있도록 되어 있다. 검사 신뢰도(Cronbach's α)는 0.81이며, 검사는 40분간 실시하고 각 문항 당 5점씩으로 처리하였다.

표 3. 하위요소별 문항 번호 및 신뢰도

영역	하위요소	신뢰도계수	문항 번호
기초 탐구능력	관찰	0.81	1, 4, 7
	분류	0.79	2, 5, 8
	측정	0.90	3, 6, 9
	추리	0.92	10, 12, 14
	예상	0.74	11, 13, 15
통합 탐구능력	자료변환	0.85	16, 19, 21
	자료해석	0.69	17, 18, 20
	가설설정	0.77	25, 27, 29
	변인통제	0.94	22, 23, 24
	일반화	0.77	26, 28, 30

2) 과학에 대한 태도 검사도구

과학에 대한 태도 검사도구는 Klopfer(1971)가 제시한 정의적 영역의 목표 6개 범주와 Fraser(1977)가 첨가한 과학자에 대한 인식 범주를 추가하여 전체 7개 범주 70문항으로 개발되어진 Likert 형태의 5단계 척도의 Fraser(1981)의 TOSRA(Test of Science-Related Attitudes)검사지를 우리나라 초등학교 학생들의 수준에 맞도록 번역한 후 예비조사를 실시하여 개발한 임헌채(1992)의 과학에 대한 태도 측정 설문지를 사용하였다.

설문지는 표 4과 같이 태도를 5가지 범주로 나누

고 각 범주마다 대략 8개의 문항이 있어 총 39문항으로 구성되어 있다. 검사 신뢰도(Cronbach's α)는 표 6에서 볼 수 있는 바와 같이 각 범주에 따라 0.65에서 0.85 사이를 나타내며 검사지 전체의 신뢰도 계수는 0.78이다. 문항의 채점에서 부정문항의 경우는 긍정문항과 반대로 채점하였다.

표 4. 과학에 대한 태도의 하위 범주별 문항 번호 및 신뢰도

범주	신뢰도 계수	문항 수	문항 번호	
			긍정 문항	부정문항
과학 탐구에 대한 태도	0.65	8	1,11,21	6,16,26,35
과학적 태도의 수용	0.67	7	2,7,17,22,31	12,36
과학 수업의 즐거움	0.85	8	3,13,23,32	8,18,27,37
과학에서의 여가 활동	0.78	8	4,14,24,33	9,19,28,38
과학 관련 직업의 선호	0.83	8	5,15,25,29,39	10,20,34

5. 자료처리 방법

소집단 탐구 기법이 과학적 탐구능력과 과학에 대한 태도에 미치는 효과를 분석하기 위하여 과학적 탐구능력과 과학에 대한 태도의 사전검사를 t -검증한다. 두 집단이 유의미한 차이가 없을 경우에는 사후검사에 대해 t -검증을 실시하고, 두 집단이 유의미한 차이가 있을 경우에는 사후검사 결과를 공변량 분석하였다. 자료의 모든 통계처리는 SPSSWIN 18.0 프로그램을 사용하였다.

6. 소집단 탐구 기법 지도

1) 소집단 탐구 기법 지도 단계

2007 개정 교육과정에 의한 초등학교 3, 4학년 과학 교사용 지도서(교육과학기술부, 2008)에서는 자유탐구에 최소한 6시간 이상을 할애하고, 주어진 6시간만으로 탐구 수행이나 결과 발표를 충분히 하기 어려운 경우에는 재량활동이나 특별활동 등과 연계하여 추가 시간을 확보할 수 있다고 하였다. 최소한 6시간은 계획, 중간 점검, 결과 발표에 각 2시간씩 나누어 제시되고 있지만 전민지(2008)의 연구에 따르면 탐구활동에서 주제선정은 이후에 실시할 결과제시, 결론도출에 영향을 미치고 탐구과정은 결과제시에 영향을 준다고 하였다. 따라서 일정한 시간의 지도 계획보다는 수시 지도가 필요한 중간점검 단계는 1시간을 배분하고, 계획단계에 나머지 1시간을 배분하여 3시간을 확보하였다. 소집단 탐구의 구

표 5. 소집단 탐구 기법 지도 단계

단 계		차시	주 제	내 용
계	주제 선정 및 소집단 구성	1	· 소집단 탐구 대회 안내 · 탐구 주제 탐색	· 소집단 탐구 대회 목적 알기 · 좋은 탐구 주제의 조건 알기 · 큰 주제에 대한 소주제 탐색하기
		과제	· 좋은 탐구 주제의 조건에 맞는 탐구 주제 생각해 오기 · 탐구 주제 게시판에 붙이기	
		2	· 탐구 주제 선정 · 소집단 구성	· 좋은 탐구 주제 선정하기 · 주제를 중심으로 소집단 구성하기 · 역할 분담하기
획	탐구 계획 수립	과제	· 탐구 주제와 관련된 자료 찾기	
		3	· 탐구 계획서 작성	· 탐구 방법 생각하기 · 탐구 계획서 작성하기 · 탐구 시 유의점 안내하기
중간점검	탐구 수행 및 중간 점검	수시	· 탐구 수행 · 중간 점검	· 탐구 계획에 따라 탐구 수행하기 · 탐구 과정 점검 및 지도조언 구하기
	최종 보고서 작성	4	· 최종 보고서 작성 · 결과 발표 준비	· 보고서 작성 방법 및 발표 방법 알기 · 보고서 내용과 발표 방법 정하기
결과제시	최종 보고서 발표/ 평가	5~6	· 결과 발표 · 평가	· 발표 계획에 따라 발표하기 · 평가항목에 맞게 상호 평가하기

체적인 지도 단계는 표 5과 같다.

2) 소집단 탐구 기법의 실제 운영

계획한 소집단 탐구 기법의 지도 단계 계획을 바탕으로 실제 소집단 탐구 기법의 내용과 시간의 운영은 표 6과 같다. 연구반을 대상으로 6시간의 수업과 약 3주간의 탐구 수행 기간을 가지는 동안 비교반도 개인별 탐구 과제 수행 방법을 안내 받고 이를 수행했으며 그 결과를 연구반의 결과 발표일에 제출하도록 하였다.

① 소집단 탐구 대회 안내 및 탐구 주제 탐색

소집단 탐구가 학생들에게 또 하나의 과제로 제시된다면 과제에 대한 흥미나 호기심 보다 부담감이 클 것으로 판단되어 학급 소집단 탐구 대회를 개최하면서 우리 주변에서 볼 수 있는 것들은 대부분 사소한 호기심에서 시작된 탐구의 결과물임을 말해주는 동시에 탐구가 대단한 발명품을 만들어 내거나 세상이 놀랄만한 발견을 하는 것이라는 선입견을 가지지 않도록 학생 탐구 대회에 출품된 학생 작품을 소개하여 자신감을 북돋아 주었다. 더불어 탐

표 6. 소집단 탐구 기법의 실제 운영

구 분	일 시	시 간	비 고
사전 검사 (과학적 탐구능력, 과학에 대한 태도)	9. 4	2	연구반, 비교반
소집단 탐구 대회 안내 및 탐구 주제 탐색	9. 8	1	연구반
탐구 주제 선정 및 소집단 구성	9. 10	1	연구반
탐구 계획서 작성	9. 15	1	연구반
탐구 수행 및 중간 점검	9. 17~10. 5	·	연구반
최종 보고서 작성 및 결과 발표 준비	10. 6	1	연구반
1차 보고서 제출 및 수정 보완	10. 8	·	연구반
2차 결과 발표 및 평가	10. 13	2	연구반
사후 검사 (과학적 탐구능력, 과학에 대한 태도)	10. 14	2	연구반, 비교반

구 대회 평가 기준을 제시하여 평가의 객관성을 확보한다.

본 연구에서 선택한 큰 주제이며, 2007 개정 교육 과정에 의한 초등학교 3, 4학년 과학 교사용 지도서(교육과학기술부, 2008)에 제시된 6학년 예시 주제인 ‘화재’는 6학기 2학기 과학 중 ‘연소와 소화’ 단원과 직접적으로 관련되어 심화 보충이 가능한 주제이며, 6학년 1학기의 ‘기체의 성질’, ‘여러 가지 기체’와도 계열성을 가진다. 이들 단원의 학습 계열을 살펴보면 표 7과 같다.

큰 주제와 관련한 소주제는 교육과정의 내용의 범위를 벗어나 학생의 관심 있는 주제를 탐구하는 소집단 탐구의 취지에 맞게 교육과정 내용에 구애 받지 않고 학생이 흥미를 가지고 탐구할 수 있도록 자율성을 부여하여 탐색하나 자기 힘으로 할 수 있는 탐구, 연구의 가치가 있는 탐구, 비용, 시간, 안전 등을 고려해 실제 탐구 가능성이 있는 탐구인가를 고려하여 좋은 탐구 주제를 찾도록 하였다. 또한 다양한 주제의 예를 제시하여 탐구 주제를 구체적으로 표현하는 방법을 지도하였다.

주제 선정에 대한 안내 이후 브레인스토밍을 통해 ‘화재’와 관련된 소주제를 탐색해 보고 과제로 관심 있는 탐구 주제를 생각해 와서 무기명으로 게시판에 게시하여 좋은 주제를 찾는데 도움이 되도록 하였다.

② 탐구 주제 선정 및 소집단 구성

학생들이 제시한 탐구 주제들 중 투표를 통해 좋은 탐구 주제를 선정하고, 그 중에서 스스로 흥미가 있다고 생각되는 주제를 선정하는 과정을 거쳤다.

탐구하고 싶은 주제를 중심으로 소집단을 구성하되 탐구 참여도를 높이기 위해 인원수는 3~4명으

로 제한하였다. 특정 주제를 탐구하고 싶은 학생들이 많아 성별, 능력을 고려하여 다른 주제를 권유하여 스스로 주제를 바꾸기도 했으나 탐구하고 싶은 주제가 바뀌지 않는 경우에 소집단 구성원을 5명으로 하였다. 또한 탐구 주제를 무기명으로 제출하였으나 서로 탐구주제에 대한 생각을 이야기하는 과정에서 과학 성적이 우수한 학생들이 제출한 주제를 알게 되어 그 주제에 몰리는 현상이 발생하였다. 이에 주제 표현 방법이 좋지 않아 탐구 주제로 선정되지 못한 주제를 수정하여 추가로 제시하였다. 선택된 소집단 탐구 주제 및 구성원은 표 8과 같다.

소집단을 구성한 후 탐구 주제를 통해 알고 싶은 구체적인 내용을 토의했다. 각자 역할을 정해서 탐구 과정에 모두가 참여하여 원활하게 진행되도록 하였으며, 탐구 주제에 대한 탐구 내용 및 해결 방법을 계획할 수 있도록 관련된 자료를 조사하는 과정을 제시하였다.

③ 탐구 계획서 작성

탐구의 실행에 앞서 선택한 과제를 해결하기 위한 계획을 세워 탐구 계획서로 작성하도록 하였다. 탐구 계획서는 탐구 동기, 탐구 내용, 해결 방법, 보고서 기록 방법을 쓸 수 있도록 구성하였으며 탐구 일정을 정해 탐구 수행이 지체되지 않도록 하였다. 실험 연구를 통해 탐구 문제를 해결하는 경우에 실험 방법을 추상적으로 설계하는 경우가 많아서 구체적인 실험 방법을 정할 수 있도록 지속적인 집단별 지도를 실시하였다.

④ 탐구 수행 및 중간 점검

탐구 계획한 탐구 해결 방법에 따라 2주간 탐구를 수행 하도록 한다. 탐구 중 생기는 의문은 면담,

표 7. 단원의 학습 계열

학년·학기	단 원	주요 활동
6-1	기체의 성질	· 공기의 무게 확인 · 기체의 압력과 부피와의 관계 · 물에 대한 기체의 용해
6-1	여러 가지 기체	· 여러 가지 기체 발생시키기 · 여러 가지 기체의 성질 알아보기 · 여러 가지 기체와 우리 생활과의 관계 조사하기
6-2	연소와 소화	· 초가 탈 때 나타나는 현상 관찰하기 · 연소의 조건 알아보기 · 연소의 조건과 소화의 관계 알기

표 8. 학생들이 선택한 소집단 탐구 주제

모둠	탐구 주제	연구 방법	발표방법
1	천의 두께에 따른 소화시간 비교	실험	프리젠테이션
2	타는 물질에 따른 그을음 비교	실험	프리젠테이션
3	불의 색이 달라지는 원인에 대한 탐구	실험	역할극
4	불에 터지지 않는 풍선 만들기	실험	시범
5	불에 녹지 않는 국자를 만들 재료 찾기	실험	프리젠테이션, 신문
6	환풍기 날개 모양에 따라 연기가 빠져나가는 시간 비교	실험	프리젠테이션
7	로켓 발사에 연소가 필요한 이유	조사	프리젠테이션
8	간이 소화기를 통해 알아본 소화 속도 비교	실험	프리젠테이션
9	액체의 종류에 따른 소화 속도 비교	실험	인터뷰

이메일, 학급 홈페이지 등을 통해 바로 해결하며, 교사가 직접 의문에 대한 답을 알려주는 것은 지양하고 답을 유도할 수 있는 발문을 통해 스스로 답을 찾도록 지도하였다. 탐구 결과는 탐구 즉시 기록하며 탐구 중 해결 방법이 적합하지 않은 경우 수시로 수정 보완하여 탐구하였다. 실험방법으로 탐구하는 경우 불을 다루는 실험이 다수이므로 방과 후에 교사의 참관 아래 소화 시설이 갖추어진 학교 과학실을 이용하였고, 문장으로 표현하기 힘든 실험 결과는 사진을 찍거나 그림을 그려 기록 하였다.

⑤ 최종 보고서 작성 및 결과 발표 준비

탐구 내용 및 결과는 보는 사람이 쉽게 이해할 수 있도록 표나 그래프를 이용하여 간단명료하게 보고서로 작성하도록 하였으며, 보고서에 들어가야 하는 요소와 형태, 유의점을 알아보았다. 수기로 작성한 보고서는 워드로 편집하여 학급 홈페이지에 탑재하도록 하였다. 더불어 인터뷰, 역할극, 시범, 신문, 프리젠테이션 등 결과 발표의 다양한 형태에 대해 안내하고, 소집단 탐구 내용과 실적물을 잘 보여 줄 수 있는 2차 발표 방법을 정했다. 다양한 방법을 사용해 발표하도록 안내 하였으나 표 8에서 보듯이 프

리젠테이션의 방법이 대부분을 차지하였다. 그 이유는 표나 그래프를 효과적으로 제시할 수 있기 때문이거나 재량활동 시간에 배운 프리젠테이션을 활용할 수 있기 때문이라고 답하였다. 하지만 ‘불에 터지지 않는 풍선’처럼 실제 실험으로 그 결과를 가장 잘 보여줄 수 있는 탐구는 시범의 방법을 추천하였다.

정해진 방법에 맞게 5~10분 분량의 발표 안내서를 보고서의 내용을 바탕으로 준비한다. 발표 전 발표 연습을 하여 발표 내용을 분명하게 전달하도록 하였다.

⑥ 결과 발표 및 평가

학급 내에서 ‘소집단 탐구 발표 대회’를 열어 학생 스스로 탐구 결과물에 대한 자부심을 가지고 부족한 점은 반성하는 기회를 제공하였다. 발표순서는 희망 순으로 하였으며 발표자를 제외한 학생들은 교사가 제공한 평가지에 표 9와 같은 평가기준에 맞추어 잘함, 보통, 노력요함의 3단계로 다른 소집단의 탐구를 평가하였다. 평가기준은 전영석과 박종찬(2006)이 개발, 분석한 평가준거틀을 바탕으로 전민지(2008)가 개발한 탐구보고서 평가기준틀과 2007년

표 9. 소집단 탐구 학생 상호 평가기준

순 번	평 가 기 준
1	· 주제에 탐구하고자 하는 것이 명확하게 드러났는가?
2	· 연구 가치가 있으며 독창적인가?
3	· 탐구과정 및 절차가 적절한가?
4	· 자료를 잘 정리하고 해석했는가?
5	· 과학적 절차에 의해 결론지었는가?
6	· 보고서를 작성한 문장이 명확하여 정확히 전달하는가?
7	· 탐구 결과를 목적에 맞게 표나 그래프 등을 이용하여 명확하게 제시하였는가?
8	· 실천 내용을 바탕으로 보고서를 작성했는가?
9	· 창의적이고 적절한 방법으로 발표하였는가?

개정 과학과 교육과정을 참고하여 작성하였다.

발표가 끝날 때마다 발표자에게 궁금한 점을 질문하고 아쉬운 점과 잘된 점을 칭찬하는 시간을 제공하였다, 학생들의 평가지와 교사의 평가 결과를 바탕으로 최우수 모둠을 선발하여 상장 및 부상을 수여하고 모든 모둠의 보고서를 학급 게시판에 게시하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 논의

초등과학에서 소집단 탐구 기법이 과학적 탐구능력 과 과학에 대한 태도에 미치는 효과를 분석하기 위하여 연구반과 비교반에 과학적 탐구능력 검사지와 과학에 대한 태도 검사지를 사용하여 사전검사와 사후검사를 실시한 후, 연구반과 비교반 간의 차이를 통계 분석하였다.

1. 소집단 탐구 기법이 과학적 탐구능력에 미치는 효과

1) 집단 간 과학적 탐구능력의 사전 차이검증

소집단 탐구 기법이 과학적 탐구능력에 미치는 효과를 살펴보기 위하여 과학적 탐구능력 검사를 실시하였다. 사전검사 결과 두 집단은 표 10과 같이 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 있는 집단으로 분석되었다. 이는 소집단 탐구 기법을 적용한 뒤 실

시할 사후검사 결과를 분석하기 위해 공변량 분석이 필요함을 말한다.

2) 소집단 탐구 기법이 과학적 탐구능력에 미치는 효과 분석

두 집단의 사전검사 평균 점수는 연구반이 78.67점이고 비교반이 94.17점이며 사후검사에서는 연구반이 111.83점 비교반이 99.00점으로 연구반의 점수가 더 높아졌다. 사전검사를 통제된 상태에서 조정된 평균을 살펴보면 연구반은 117.60점 비교반은 93.23점으로 연구반의 사후검사 평균 점수가 더 높아졌다.

연구반과 비교반의 과학적 탐구능력에 대한 공변량 분석 결과 표 12와 같이 연구반과 비교반이 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이는 자유탐구 활동시에 적절한 탐구 훈련 요소에 대한 교사의 지도력이 과학적 탐구능력을 신장시키는데 효과적이라고 본 임수진(2009)의 연구와 자유탐구 학습에 대해 학생들이 성공의 기쁨을 누리는 방향을 사용하여 자유탐구활동이 과학적 탐구능력에 향상에 효과적이라 말한 전민지(2008)의 연구와 유사한 결과이다. 이를 통해 소집단 탐구 활동을 적용할 때, 교사가 학생의 탐구 활동을 적극적으로 지원해 준다면 과학적 탐구능력 신장에 효과가 클 것이라고 해석할 수 있다.

표 10. 과학적 탐구능력의 사전 차이검증

구 분	집단유형	N	평 균	표준편차	t	p
과학적 탐구능력	연구반	30	78.67	18.93	10.94	.002
	비교반	30	94.17	17.32		

표 11. 과학적 탐구능력의 사전, 사후 및 조정된 사후 검사 결과 비교

집단유형	사전검사		사후검사		조정된 사후검사	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준오차
연구 반	78.67	18.93	111.83	16.37	117.60	1.51
비 교 반	94.17	17.32	99.00	14.82	93.23	1.51

표 12. 과학적 탐구능력에 대한 공변량 분석 결과

변 량 원	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
공변인 (사전검사)	10591.33	1	10591.33	169.92	.000
집단 (연구/비교)	7497.75	1	7497.75	120.29	.000
오 차	3552.84	57	62.33		

3) 소집단 탐구 기법이 기초 탐구능력에 미치는 효과 분석

과학적 탐구능력에서 사전에 유의미한 차이가 있었으므로 소집단 탐구 기법이 과학적 탐구능력 중 기초 탐구능력 및 하위요소에 미치는 효과를 알아보기 위해 연구반과 비교반의 기초 탐구능력 사후검사를 공변량 분석하였다. 표 13에서 조정된 사후검사의 평균 점수를 살펴보면 기초 탐구능력에서 연구반이 60.28점, 비교반이 49.94점으로 연구반이 더 높다. 기초 탐구능력의 하위요소 중에서는 관찰,

측정, 추리와 예상 영역에서 연구반의 조정된 사후검사 평균이 비교반에 비해 더 높은 것을 볼 수 있다.

표 14에서 보는 바와 같이 기초 탐구능력 사전검사를 공변인으로 처리하였을 때 연구반과 비교반의 기초 탐구능력에 대한 공변량 분석 결과 기초 탐구능력에 대해 연구반과 비교반 사이에 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 있음을 보여주고 있다. 그러나 두 집단은 기초 탐구능력의 하위요소 중 분류, 측정, 예상 영역에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지는 않았다. 연구반과 비교반의 관찰, 추리

표 13. 기초 탐구능력의 하위요소별 사전, 사후 및 조정된 사후 검사 결과 비교

검사 종류	하위요소	집단유형	사전검사		사후검사		조정된 사후검사	
			평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
기초 탐구 능력	관찰	연구반	7.67	4.10	11.83	3.34	12.03	.62
		비교반	9.67	2.25	9.50	3.31	9.31	.62
	분류	연구반	7.50	3.88	10.17	4.45	10.46	.70
		비교반	9.50	4.22	11.00	3.32	10.71	.70
	측정	연구반	8.50	4.76	11.17	3.64	11.30	.70
		비교반	10.00	4.35	11.00	4.03	10.87	.70
	추리	연구반	7.00	4.28	11.83	3.07	11.93	.71
		비교반	10.33	3.46	9.00	4.23	8.91	.71
	예상	연구반	10.00	4.35	12.67	2.86	12.80	.58
		비교반	10.67	3.41	12.00	4.07	11.87	.58
	전체	연구반	40.67	11.20	57.67	10.72	60.28	1.51
		비교반	50.17	8.76	52.50	7.96	49.94	1.51

표 14. 기초 탐구능력의 하위요소별 공변량 분석결과

검사 종류	하위요소	변량원	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
기초 탐구 능력	관찰	공변인	24.02	1	24.02	2.22	.142
		집 단	101.58	1	101.58	9.38	.003
		오 차	617.65	57	10.84		
	분류	공변인	80.64	1	80.64	5.65	.021
		집 단	.90	1	.90	.06	.803
		오 차	813.53	57	14.27		
	측정	공변인	33.96	1	33.96	2.36	.130
		집 단	2.55	1	2.55	.18	.675
		오 차	820.21	57	14.39		
	추리	공변인	2.85	1	2.85	.21	.652
		집 단	115.22	1	115.22	8.30	.006
		오 차	719.34	57	13.88		
	예상	공변인	146.17	1	146.17	14.60	.000
		집 단	13.08	1	13.80	1.31	.258
		오 차	570.50	57	10.01		
	전체	공변인	1702.88	1	1702.88	27.96	.000
		집 단	1289.60	1	1289.60	21.18	.000
		오 차	3471.28	57	60.90		

영역에 대한 공변량 분석 결과 관찰 영역에서 연구반과 비교반이 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한, 추리 영역에서도 연구반과 비교반이 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 있는 것으로 보인다.

이는 소집단 탐구 기법이 기초 탐구능력 중에서도 관찰, 추리 능력에 효과가 있음을 보여주고 있는데 연구반이 탐구 중에 일어나는 여러 가지 과학적 현상을 관찰할 뿐만 아니라 결론이 나온 원인을 추리하는 과정을 거치면서 관찰, 추리의 하위요소에 긍정적인 효과가 있었던 것으로 해석된다.

4) 소집단 탐구 기법이 통합 탐구능력에 미치는 효과 분석

연구반과 비교반의 통합 탐구능력 사전검사 평균 점수는 표 15과 같이 연구반의 점수가 낮았으나, 사후검사에서는 연구반의 점수가 더 높아졌다. 또한, 연구반의 조정된 사후검사의 평균 점수가 비교반보다 더 높았다. 통합 탐구능력의 하위요소 중에서는 자료변환, 자료해석, 가설설정, 변인통제, 일반화 영역 모두에서 연구반의 조정된 사후검사의 평균 점수가 비교반보다 더 높았다.

소집단 탐구 기법이 통합 탐구능력에 미치는 효과를 알아보기 위해 사전 통합 탐구능력 검사 결과를 통제한 후, 변량 분석을 실시한 결과는 표 16과 같다. 통합 탐구능력의 사후검사에서 두 집단은 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 자료해석 영역에서는 유의수준 .05에서 유의미

한 차이를 보이며 가설설정 영역에서도 가설설정 영역에서 유의수준 .05에서 유의미한 차이를 보여 소집단 탐구 기법이 자료해석, 가설설정 능력 향상에 도움이 됨을 알 수 있다. 이는 소집단 탐구 활동 중 탐구 결과에 대한 가설을 설정하고, 탐구결과 자료를 해석하면서 자료해석과 가설설정의 하위요소에 긍정적인 영향을 준 것으로 해석된다.

하지만 교사의 적극적인 지도력과 다양한 탐구활동 방법을 적용하여도 짧은 기간 동안의 자유탐구 활동 적용으로는 통합탐구능력의 향상에 영향을 미치지 않는다는 연구(임수진, 2009)와는 상반된 결과로서 탐구활동의 적용 기간이 통합 탐구능력에 미치는 영향이 지대하지 않다는 것을 알 수 있다.

2. 소집단 탐구 기법이 과학에 대한 태도에 미치는 효과

1) 집단 간 과학에 대한 태도의 사전 차이검증

소집단 탐구 기법이 과학에 대한 태도에 미치는 효과를 살펴보기 위하여 과학에 대한 태도 검사를 실시하였다. 사전검사 결과 두 집단은 표 17과 같이 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 있는 이질집단으로 분석되어 사전의 과학에 대한 태도를 공변량으로 하는 분산분석을 실시하였다.

2) 소집단 탐구 기법이 과학에 대한 태도에 미치는 효과 분석

소집단 탐구 기법이 과학에 대한 태도에 미치는

표 15. 통합 탐구능력의 하위요소별 사전, 사후 및 조정된 사후 검사 결과 비교

검사종류	하위요소	집단유형	사전검사		사후검사		조정된 사후검사	
			평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
통합 탐구 능력	자료변환	연구반	7.50	4.10	10.50	3.56	10.68	.61
		비교반	8.50	4.76	10.17	3.82	9.98	.61
	자료해석	연구반	6.33	3.92	9.67	3.70	9.90	.72
		비교반	7.83	4.49	7.50	4.50	7.26	.72
	가설설정	연구반	6.67	3.79	10.17	4.25	10.45	.70
		비교반	7.83	3.87	6.50	4.18	6.22	.70
변인통제	연구반	8.83	4.86	12.00	3.37	12.10	.65	
	비교반	10.00	3.47	10.83	3.73	10.74	.65	
일반화	연구반	8.67	5.07	11.83	3.34	11.99	.53	
	비교반	9.83	5.00	11.50	2.98	11.33	.53	
전체	연구반	38.00	14.56	54.17	9.75	55.93	1.41	
	비교반	44.00	11.99	46.50	10.01	44.74	1.41	

표 16. 통합 탐구능력의 하위요소별 공변량 분석결과

검사 종류	하위요소	변량원	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
통합 탐구 능력	자료변환	공변인	154.06	1	154.06	13.77	.000
		집 단	7.26	1	7.26	.65	.424
		오 차	637.61	57	11.19		
	자료해석	공변인	102.99	1	102.99	6.66	.012
		집 단	101.29	1	101.29	6.55	.013
		오 차	881.18	57	15.46		
	가설설정	공변인	201.61	1	201.61	13.84	.000
		집 단	262.67	1	262.67	18.04	.000
		오 차	830.06	57	14.56		
	변인통제	공변인	27.95	1	27.95	2.26	.139
		집 단	27.15	1	27.15	2.19	.144
		오 차	706.22	57	12.39		
	일 반 화	공변인	111.98	1	111.98	13.59	.001
		집 단	6.35	1	6.35	.77	.384
		오 차	469.69	57	8.24		
	전 체	공변인	1702.88	1	1702.88	27.96	.000
		집 단	1289.60	1	1289.60	21.18	.000
		오 차	3471.28	57	60.90		

표 17. 과학에 대한 태도의 사전 차이검증

구 분	집단유형	N	평균	표준편차	t	p
과학에 대한 태도	연구 반	30	135.37	14.97	5.11	.028
	비교 반	30	126.07	16.85		

효과를 알아보기 위하여 연구반과 비교반을 대상으로 소집단 탐구 기법 처치 전, 후에 과학에 대한 태도 검사를 실시하였으며 검사 결과는 표 18과 같다.

두 집단의 사전검사 평균 점수는 연구반이 135.37 점이고 비교반이 126.07점으로 연구반이 높았으나, 사후검사에서는 연구반이 138.83점, 비교반이 122.60

점으로 연구반의 점수가 더 높아졌다. 조정된 사후 검사의 평균 점수를 살펴보면 연구반의 평균 점수가 더 높음을 알 수 있다.

연구반과 비교반의 과학에 대한 태도의 공변량 분석 결과 표 19과 같이 과학에 대한 태도는 연구반과 비교반에 대해서 유의수준 .05에서 유의미한 차

표 18. 과학에 대한 태도의 사전, 사후 및 조정된 사후 검사 결과 비교

집단유형	사전검사		사후검사		조정된 사후검사	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준오차
연구 반	135.37	14.97	138.83	15.78	133.99	2.06
비교 반	126.07	16.85	122.60	23.30	127.45	2.06

표 19. 과학에 대한 태도의 공변량 분석 결과

변량원	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
공변인 (사전검사)	16007.02	1	16007.02	131.12	.000
집단 (연구/비교)	589.31	1	589.31	4.83	.032
오 차	6958.34	57	122.08		

이가 있는 것으로 나타났다.

이는 평소 과학적 사실에 대해 교사의 일방적인 설명보다는 실험, 관찰, 조사 등을 통해 과학 개념을 쉽게 이해하는 학생들에게 탐구의 기회가 제공되어 과학에 대한 태도에 긍정적인 효과를 불러 온 것으로 판단된다. 자유탐구활동이 초등학생의 과학적 태도에 영향을 미치지 않는다고 연구(박중호, 2000; 이미옥, 2002)와는 다른 결과이지만 구체적인 학습지도를 거친 전민지(2008)의 연구 결과와 같은 것으로 보아 체계적인 소집단 탐구 기법의 지도 단계에 따른 지도가 병행되고 개인적인 자유탐구보다는 집단을 구성하여 서로에게 다양한 학습 기회와 책임감을 부여하는 소집단 탐구 기법은 과학에 대한 태도에 향상에 효과적이라 할 수 있다.

3) 소집단 탐구 기법이 과학에 대한 태도의 하위 범주에 미치는 효과 분석

표 20을 살펴보면 과학에 대한 태도의 하위 범주인 과학에 대한 태도의 하위 범주인 과학 탐구에 대한 태도, 과학적 태도의 수용, 과학 수업의 즐거움, 과학에서의 여가 활동, 과학 관련 직업의 선호에서 연구반이 비교반에 비해 조정된 사후검사의 평균 점수가 높은 것으로 나타났다.

표 21에 보이는 바와 같이 연구반의 사후검사 평균 점수 우세가 과학적 태도의 수용, 과학에서의 여가 활동, 과학 관련 직업의 선호에서는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 못했다. 반면, 과학 탐구에 대한 태도와 과학 수업의 즐거움에서는 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 20. 과학에 대한 태도의 범주별 사전, 사후 및 조정된 사후 검사 결과 비교

범 주	집단유형	사전검사		사후검사		조정된 사후검사	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
과학 탐구에 대한 태도	연구반	26.93	4.73	28.47	4.43	28.37	.80
	비교반	26.67	3.77	25.90	5.98	26.00	.80
과학적 태도의 수용	연구반	24.80	3.82	24.93	2.48	24.87	.48
	비교반	24.57	2.80	23.63	3.75	23.70	.48
과학 수업의 즐거움	연구반	31.70	4.18	31.80	4.61	30.31	.78
	비교반	28.00	4.97	23.23	6.24	27.73	.78
과학에서의 여가 활동	연구반	24.17	5.25	25.20	5.40	24.23	.71
	비교반	21.73	6.07	22.23	6.40	23.20	.71
과학 관련 직업의 선호	연구반	24.00	5.84	24.77	6.06	23.75	.72
	비교반	21.57	5.13	20.97	5.97	21.99	.72

표 21. 과학에 대한 태도의 범주별 공변량 분석결과

범 주	변량원	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
과학 탐구에 대한 태도	공변인	528.89	1	528.89	27.98	.000
	집 단	84.76	1	84.76	4.49	.039
	오 차	1077.28	57	18.90		
과학적 태도의 수용	공변인	201.37	1	201.37	29.93	.000
	집 단	20.51	1	20.51	3.05	.086
	오 차	383.46	57	6.73		
과학 수업의 즐거움	공변인	797.32	1	797.32	48.00	.000
	집 단	85.37	1	85.37	5.14	.027
	오 차	946.85	57	16.61		
과학에서의 여가 활동	공변인	1185.07	1	1185.07	79.93	.000
	집 단	15.15	1	15.15	1.02	.316
	오 차	845.99	57	14.82		
과학 관련 직업의 선호	공변인	1229.76	1	1229.76	80.89	.000
	집 단	44.27	1	44.27	2.91	.093
	오 차	866.58	57	15.20		

이는 과학의 사회적 의의, 과학 수업의 즐거움, 과학에 대한 취미로서의 관심, 과학 직업에 대한 관심에 대해 유의미한 결과를 얻는 전민지(2008)의 연구 결과와도 비슷하다.

과학 탐구는 즐거운 것이라고 생각하면서 주변에서 일어나는 일들을 탐구하며 즐거움을 얻은 것으로 판단된다. 또한 과학은 우리 생활과는 관련이 없는 어려운 학문이라는 생각에서 벗어나 우리 생활에서 생긴 문제를 해결하고 생활을 윤택하게 하는데 도움을 준다는 사실을 인식하게 되면서 과학 탐구에 대해서도 긍정적인 태도를 가지게 된 것으로 보인다.

IV. 결론 및 제언

초등학교 6학년을 대상으로 소집단 탐구 기법을 적용한 후 학생들의 과학적 탐구능력과 과학에 대한 태도에 어떠한 효과를 미쳤는지 알아보기 위하여 이 연구에서 설정한 연구문제를 해결한 결과를 바탕으로 결론 및 제언을 하면 다음과 같다.

1. 결론

이 연구를 수행한 결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 초등과학에서 소집단 탐구 기법은 과학적 탐구능력에 유의미한 효과가 있다.

폐쇄적인 탐구형태인 소집단 탐구 지도 과정과 개방적 탐구형태인 자율적 탐구 수행 과정이 각각 기초 탐구능력과 통합 탐구능력 모두 유의미한 효과가 있었으며 특히 기초 탐구능력의 하위요소 중 관찰과 추리 능력, 통합 탐구능력 중 자료해석, 가설 설정 능력에서 두드러진 차이를 보였다.

소집단 탐구를 지도하면서 교사가 강조하였거나 소집단 탐구를 하는 과정 속에서 요구되었던 능력의 신장에 긍정적인 효과가 있었던 것으로 보아 다양한 탐구능력 하위 요소를 활용할 수 있는 탐구 주제를 해결하는 과정이나 과학적 사고를 자극하는 교사의 발문이 과학적 탐구능력의 신장에 도움이 된다. 더불어 소집단 탐구 지도 단계에 따른 교사의 체계적인 지도와 적극적인 탐구 활동 지원이 필요하다.

둘째, 초등과학에서 소집단 탐구 기법은 과학에

대한 태도에 긍정적인 효과가 있다.

과학이 우리 생활에서 생긴 문제를 해결하고 생활을 윤택하게 하는데 도움을 준다는 사실을 인식하게 되면서 과학 탐구에 대해서도 긍정적인 태도를 가지게 되었으며, 과학적 현상에 대한 호기심을 다양한 방법으로 해결할 수 있는 탐구 방법을 습득할 수 있는 과학 수업이 즐겁다고 느끼는데 영향을 주었다.

소집단 탐구를 하는 과정에서 탐구 결과가 원하는 방향으로 나오지 않으면 탐구를 포기하려고 하거나 좌절하는 학생들에게 탐구는 결과만이 중요한 것이 아니며 과정이 중요하다는 것을 인식시킨다. 또한 탐구의 과정을 평가에 반영하도록 해야 하고, 탐구의 결과가 예상 답과 다를 경우 그 원인을 찾는 활동을 통해 탐구가 이어지도록 격려한다.

2. 제언

소집단 탐구 기법은 학생들로 하여금 자기 주도적 탐구기회를 제공하여 탐구 기능 신장과 과학에 대한 흥미와 관심을 제고하기 위하여 도입되었다. 하지만 현재 교육현장의 여건으로는 학생들에게 소집단 탐구를 수행시키기에 무리가 있다. 이에 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 소집단 탐구 기법의 지도 단계와 함께 소집단 탐구 보고서 예시, 학습지 등이 담긴 교재를 보급하는 것이 필요할 것이라 생각된다. 소집단 탐구는 주제의 제한이 적고 탐구 방법이 다양하며 탐구 수행 시간이 길기 때문에 교사가 지도하기에 매우 까다롭다. 특히, 실험, 견학, 현장학습 등의 탐구 방법은 학생들끼리 수행하도록 하기에는 안전상의 문제도 무시할 수 없다. 또한, 소집단 탐구 기법 지도 방법이 제시된 교재가 없어 학기 중 특정한 시기에 관계없이 적정한 시간을 계획하여 지도하여야 하는 소집단 탐구는 교육현장에서 체계적으로 지도되기 어려울 것으로 보인다. 따라서 교사가 탐구 활동을 지원하는데 전력을 할 수 있도록 소집단 탐구의 효과적인 지도를 위한 교재 보급이 시급하다.

둘째, 소집단 탐구 기법의 효과를 보다 심도 있게 연구할 필요가 있다. 소집단 탐구 기법은 3~4명이 함께 하는 활동이므로 상호 간의 의사소통능력이나 협동심, 책임감 등에도 효과가 있을 것으로 판단된다. 하지만 소집단 탐구 기법의 효과에 대한 연구는 부족한 것이 사실이다. 따라서 자유탐구의 다른 기

법과 비교하였을 때, 소집단 탐구 기법의 효과에 대한 연구나 소집단 탐구 기법이 과학에 대한 태도가 아닌 정의적 영역에 미치는 효과에 대한 연구 등이 필요하다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부(2008). 초등학교 교사용 지도서 과학 3-1 (실험본). 금성출판사.
- 교육과학기술부(2009). 초등학교 교사용 지도서 과학 6-2. 금성출판사.
- 교육인적자원부(2007). 교육인적자원부 고시 제2007-79호. 권재술, 김범기(1994). 초·중학생들의 과학탐구능력 측정도구의 개발. 한국과학교육학회지, 14(3).
- 김성열(2008). 국제 학업성취도 평가에 나타난 중·고등 학생의 학력 변화. 한국교육과정평가원. 한솔기획.
- 박종호(2000). 자유탐구활동이 초등학생의 과학탐구능력 과 과학적 태도에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이미옥(2002). 자유탐구활동이 초등학생의 과학탐구능력 과 과학적 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 임수진(2009). 자유탐구활동이 초등학생의 과학적 탐구능력 과 창의성 신장에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 임현채(1992). 국민학교 6학년 아동들의 과학에 대한 태도 조사 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 전민지(2008). 효과적인 초등학교 과학 자유탐구 지도방 안 탐색. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 전영석, 박종찬(2006). 과학고등학교 학생의 물리분야 개방적 탐구과제 수행 준비도 분석. 한국물리학회지, 52(4), 345-355.
- Aiken, L. R. Jr. & Aiken, D. R. (1969). Recent research on attitudes concerning science. *Science Education*, 23(9), 832-839.
- Dewey, J. (2007). *Democracy and education: A introduction to the philosophy of education*. Lightning Source Inc.
- Fraser, B. J. (1977). Selection and validation of attitude scales for curriculum evaluation. *Science Education*, 61(1), 109-121.
- Fraser, B. J. (1981). Test of Science Related attitudes: Handbook of Australian Council for Educational Research. Macquarie University.
- Gardner, P. L. (1975). Attitudes to science: a review. *Studies in science education*, 2.
- Germann, P. J. (1988). Development of the attitude toward science in school assessment and its use to investigate the relationship between science achievement and attitude toward science in school. *Journal of Research in Science Teaching*, 25.
- Gogolin, L. & Swartz, F. (1992). A quantitative and qualitative inquiry the attitudes toward science of non-science college students, *journal of Research in science Teaching*, 29(5).
- Jones, A. T., Simon, S. A., Black, P. J., Fairbrother, R. W. & Watson, J. R. (1992). *Open Work in Science: Development of investigations in schools*, London: Centre for Educational Studies, King's College, University of London.
- Klopfer, L. E. (1971). Evaluation of Learning in Science. In *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning* by Benjamin Bloom. NY: McGraw-Hill.
- Munby, H. (1983). Thirty studies involving the 'Scientific Attitude Inventory' : What Confidence Can We Have in This Instrument?. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(2), 141-162.
- Sharan, S. & Sharan, Y. (1992). *Expanding Cooperative Learning through Group Investigation*. NY: Teachers College Press.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.