한국과학교육학회지, 31권 2호, pp. 210-224(2011. 4) J Korea Assoc. Sci. Edu, Vol. 31, No. 2, pp. 210-224(2011. 4)

자유 탐구 활동에 대한 중학생들의 인식 및 자유 탐구 활동이 중학생들의 과학 탐구능력에 미치는 영향

변선미 · 김현주*
한국교원대학교

Recognition of Free Inquiry Activity and its Effects on the Science Inquiry Ability of Middle School Students

Byun, Sun-Mi · Kim, Hyun-Joo
Korea National University of Education

Abstract: The purpose of this study is to analyze students' recognition of the free inquiry activity and to investigate what effect the free inquiry activity of the 2007 Revised Educational curriculum revision has on the science inquiry ability of middle school students. To conduct the research we worked with 262 female students, 8 classes of first graders in a middle school. Among them, 4 classes were taught in free inquiry activity and the remaining 4 classes were taught in the traditional way.

The results of Likert-questionnaire indicate that students were learning about cooperative spirit through group investigation activities and discussions and did not take the free inquiry activity as a hard activity. Also they showed positive reaction agreeing that this activity is both a helpful method in learning science and interesting. However, it seemed that the investigation tends to flow between the leading 1~2 members of the group and showed difficulty in carrying out the investigation as a group after school hours. It showed there are few problems and obstacles in operating the free inquiry activity.

The free inquiry activity did not give any meaningful influence on the improvement of science inquiry ability of students. Integrative inquiry process skills did not give a relevant influence, however, it showed a meaningful influence on the improvement of basic inquiry process skills. Especially, among the low-ranking element of basic inquiry process skills, it enhanced the capacity for prediction.

Key words: science inquiry, free inquiry activity, science inquiry ability, recognition survey

Ⅰ. 서 론

과학은 자연에 대한 체계적인 탐구를 통하여 자연에 대한 이해를 추구하는 학문으로, 과학교육에서는 탐구 활동을 통해 기본 개념을 이해하도록 하고, 배운 개념을 자연탐구와 일상생활의 문제 해결에 적용할 수 있는 학습 기회를 제공해야한다(교육과학기술부, 2008). 이를 위해서 3차 교육과정이후 우리나라 과학교육에서는 탐구 방법을 이해시키고 실제로 탐구 할 수 있는 능력을 길러주기 위한 탐구중심 활동을 강조해 왔으며 특히 제 7차 과학과 교육과정에서는 교과서를 탐구활동 중심으로 구성하였다. 그럼에도 불구하고 실제로 초등학교 및 중학교에서 탐구 활동의 50% 이상을 수행하는 교사가 50%를 넘지 않을 정도로 탐구 활동 수행 정도가 매우 부족한 것으로 나타났으며(이양락, 2004), 실질적인 탐구 능력 교육을 위한 탐구 활동 중심의 교육과정 구성이 이루어지지 못했음이 지적되고 있다(김주훈, 2005; 김주훈, 이미경, 2003).

실제 과학 연구는 과학자가 실제로 자신의 연구를 수행하는 동안 나타나는 탐구 활동으로(Dunbar, 1995; Chin & Hmelo-Silver, 2002) 과학에서 탐구는 지식체계가 아니라 지식을 얻는 과정, 방법 혹은 활동으로 표현되며, 흔히 문제해결, 발견, 반성적 사고의 과정을 포함한다(정완호 등, 1998). 과학 탐구에 대한 이해를 증진시키기 위해서는 학생들이 과학적 탐구에 능동적으로 참여해야 하며, 과학적 설명의 구성과 관련된 인지적, 조작적 기능들을 실제로 사용해 보아야 한다(권재술, 김범기, 1994). 그러나 학교에서

*교신저자: 김현주(hjkim21@knue.ac.kr)
**2010.12.09(접수) 2011.02.26(1심통과) 2011.03.30(2심통과) 2011.04.08(3심통과) 2011.04.11(최종통과)

실시되는 탐구 활동은 학생이 자기 주도적으로 수행하기보다는 결과를 얻기 위해 과정이 안내된 탐구로 하나의 정답을 향하여 연구 문제와 방법 등이 주어진 형태의 탐구가 주를 이루어 왔다(김재우, 2000). 다시 말해 교사가 설명하는 과정에 대하여 학생은 교사의 지시에 따라 맹목적으로 활동할 뿐, 자신이 수행하고 있는 활동의 목적이나 의미 등의 중요한 내용을 이해하지 못하고 있다는 것이다(Bell *et al.*, 2003; Garmann, Haskins, & Auls, 1996; Tamir & Lunetta, 1981). 이러한 탐구 활동은 학생이 다양한 문제를 종합적으로 탐구하는 기회를 거의 갖지 못할 뿐만 아니라(교육인적자원부, 2007) 학생들에게 학습의 일부만 경험하게 하고 탐구 수준이 낮아 탐구 학습을 통해 기대되는 효과를 얻을 수 없다(이정화, 2010).

그 결과 학생들의 과학에 대한 흥미와 즐거움, 도구적 동기 유발 및 과학에 대한 가치 인식, 과학에 대한 자신감 등은 학교급이 높아질수록 낮아지며(곽영순 등, 2006), TIMSS의 교육 성취도 국제 비교 연구 결과에서도 우리나라 학생들의 과학에 대한 자신감, 과학에 대한 가치 인식, 과학에 대한 흥미 등이 매우 낮은 것으로 나타났다(박정 등, 2004).

이러한 문제점을 보완하기 위해 2007 개정 과학과 교육과정에서는 학생들이 과학에 흥미를 가지고 과학을 학습하고, 탐구 기능을 강화하고, 과학 분야의 진로를 추구하도록 하기 위하여 학생 스스로 관심 있는 주제를 선택하여 장기간 탐구활동을 실시하게 하는 '자유 탐구'를 신설하여 2010년 초등학교 3, 4 학년과 중학교 1학년부터 적용하도록 하였다(교육과학기술부, 2008).

최근 초등학생을 대상으로 자유 탐구 활동의 효과를 알아 본 연구들이 진행되어 오고 있다. 박종호(2000)와 이미옥(2002)은 자유 탐구를 방학 중 과제물로 제시하여 과학 탐구능력과 과학적 태도의 변화 여부를 연구하였으며, 임수진(2009)과 고경석(2009)은 창의적 재량 시간 및 특별활동 시간을 활용하여 탐구 학습 훈련 후 과학 탐구능력과 창의성 신장 등 자유 탐구 활동의 효과를 연구하였다. 이정화(2010)는 2007 개정 과학과 교육과정에서 제시하는 시간 운영과 지침에 따라 자유 탐구를 실시하여 초등학생들의 과학 탐구능력과 과학적 태도 및 자유 탐구에 대한 교사 인식에 대한 연구를 진행하였다.

자유 탐구 활동의 탐구 주제 분석에 관한 연구로는 중학교 1학년을 대상으로 방학 중 과제로 제시된 자유 탐구 활동 보고서의 제목의 유형과 문제점을 알아본 김재우 등(1998)의 연구를 시작으로 하여 자유 탐구 활동의 탐구 주제와 탐구 유형, 수행 수준 및 학생의 인식을 알아본 김재윤(2010)과 박종선(2010)의 연구, 자유 탐구 활동에서 탐구 문제 발견 과정을 분석한 윤옥주(2010)의 연구가 있다.

그 외에도 자유 탐구 교수 학습지도 방안 및 프로그램에 대한 연구(장진아, 2009; 서홍식, 2010), 자유 탐구 활동에서 학생 혹은 교사가 겪는 어려움 분석에 대한 연구(전영석, 전민지, 2009; 신현화, 2010), 자유 탐구 활동 보고서 평가 준거 개발에 대한 연구(김숙경 등, 2010) 등이 있으며 외국의 경우 고등학교 화학 수업에서 자발적 탐구 활동을 통해 스스로 탐구 설계하는 과정을 경험하게 하여 발견에 대한 내적 보상을 얻도록 한 Backus(2005)의 연구가 있다.

선행 연구들을 통해 볼 때 자유 탐구 활동은 과학 탐구능력과 과학적 태도 및 창의성 향상에 긍정적인 영향을 주며, 학생들은 자유 탐구 활동이 재밌다는 긍정적인 반응을 보이나 구체적이지 못한 주제 선정 및 낮은 수준의 탐구 학습과 수행 능력, 자유 탐구 활동 운영의 어려움 등의 문제가 있음을 알 수 있었다.

그러나 자유 탐구 활동에 관한 이러한 연구들은 초등학생을 대상으로 한 연구가 대부분이며 자유 탐구 활동 희망 학생 혹은 우수아를 대상으로 이루어진 연구들이다. 2007 개정 교육과정에 의하면 중학교의 경우 2010년 1학년을 시작으로 매 학년 모든 학생을 대상으로 자유 탐구 활동을 실시해야 해야 한다. 그럼에도 불구하고 자유 탐구 활동이 중학교 다인수 학급 현장에서 어떤 효과가 있는지 알아본 연구는 아직 이루어지지 않았다.

이에 본 연구에서는 2007 개정 교육과정에 맞추어 중학교 1학년을 대상으로 자유 탐구 활동을 실시하였을 때 자유 탐구 활동이 중학생의 과학 탐구능력에 어떠한 영향을 주는지 알아보고 자유 탐구 수행에 대한 학생들의 인식을 조사해 보고자 한다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구대상

이 연구에서는 경남 C시 소재 Y여자중학교 1학년 8

개 학급 262명 학생을 대상으로 통제집단 4개 학급(131명), 실험집단 4개 학급(131명)으로 구성하였다. 2007 개정 교육과정에서 자유 탐구 활동은 매 학년 연간 최소 6차시 정도를 할당하여 운영할 것을 권고하고 있으며, 학교나 학생의 특성을 고려하여 자유롭게 편성하여 운영하도록 하고 있으므로 1학기 동안 실험집단 4개 학급은 자유 탐구 활동을 실시하고 통제집단 4개 학급은 전통 수업을 실시하여 자유 탐구 활동이 중학생의 과학 탐구능력에 미치는 영향과 자유 탐구 활동에 대한 학생의 인식을 알아보고자 한다. 2학기에는 실험집단이 전통 수업을 실시하고 통제집단은 자유 탐구 활동은 실시하여 교육과정에 따라 모든 학급의 학생들이 자유 탐구 활동을 할 수 있도록 하였다.

2. 검사도구

자유 탐구 활동에 대한 중학생들의 인식 조사를 위한 설문지는 임수진(2009)과 박종호(2000)의 자유 탐구 활동 수행 방법 및 학생 반응 설문지를 전문가와 상의하여 수정 한 후 활용하였다. 기존의 설문지는 설문 문항에 대한 응답을 백분율로 표시하여 자유 탐구 활동에 대한 학생의 인식을 명확히 파악하기 힘들었으며, 소집단 탐구기법을 사용하였을 때의 효과를 파악하기 어려운 점이 있었다. 따라서 본 연구에서는 기존의 설문지에 탐구 활동과 토의 활동 정도를 묻는 문항과 협동성에 관한 문항을 새로 추가시키고 각 설문 문항을 리커트 척도형 문항으로 구성하였으며 리커트 척도형 문항에 대한 보충 문항을 하위 문항으로 구성하여 학생들의 자유 탐구 수행 방법과 자유 탐구 활동에 대한 학생들의 인식을 면밀히 분석하고자 하였다. 설문 문항은 타당도를 높이기 위하여 교육 전문가와 과학교사 5명의 검토를 거쳤다. 자유 탐구 활동에 관한 설문 내용 요소는 표 1과 같다.

과학 탐구능력 검사는 초등학교 5학년부터 중학교 3학년까지 과학 탐구능력을 측정하기 위해 권재술, 김범기(1994)가 개발한 과학 탐구능력 검사지(TSPS)를 사용하였다. 초 · 중등 학생들의 탐구 능력을 측정하기 위해 TSPS에서 제시되고 있는 탐구요소는 허명의 탐구과정 모델과 피아제의 인지 발달 이론을 기초로 학생들에게 적합하다고 생각되는 탐구 요소인 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 자료변환, 자료해석, 가설설정, 변인통제, 일반화 등 모두 10개로 구성되어 있다(고혁민, 1994). 탐구 요소별 문항수는 3문항으로 총 30문항으로 구성되어 있으며 객관식 4지 선다형으로 검사 시간은 40분이었다. 이 검사지의 Cronbach α 신뢰 계수는 0.743으로 신뢰도가 있는 것으로 나타났다.

3. 자료처리 및 분석

실험 집단에 대한 설문조사 결과는 각 내용별 리커트 척도형 문항을 먼저 분석하고 하위 문항 분석을 통하여 학생들의 인식을 살펴보았다. 리커트 척도형 문항은 전혀 그렇지 않다를 1점으로 하고, 매우 그렇다를 5점으로 하여 각 문항별로 평균을 내었다. 하위 문항 중 복수 항목 선택형의 경우 가장 적합한 항목 순서대로 선택하도록 하였으며 선택한 순서에 따라 높은 점수를 부여하여 평가하였다. 예를 들어, 보기에 6문항이 제시된 경우에는 가장 먼저 선택한 항목에 6점을 부여하고 가장 나중에 선택한 항목에는 1점을 부여하는 방식으로 각 선택 항목에 순차적으로 점수를 부여하였다. 각 항목의 항목 값을 합하여 총 점수를 구하고 각 항목에 대한 백분율을 계산하였다.

과학 탐구능력 검사는 사전검사와 사후검사를 실시하고 SPSS 통계처리 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하여 t-검증 하였다.

4. 자유 탐구 활동 실시

2007 개정 교육과정의 자유 탐구 활동은 소집단 탐구 기법을 사용하여 지도하였으며 모든 학생들이 참

표 1
자유 탐구 활동에 관한 설문 내용

설문 범주	설문 내용
학생의 자유 탐구 수행 방법	모둠별 주제 선정 방법, 모둠원의 탐구 활동과 토의 활동 정도, 모둠원의 협동성
학생들이 생각하는 자유 탐구 활동	자유 탐구 활동의 어려운 정도, 자유 탐구 활동의 과학 학습에 대한 도움 정도, 학생이 느끼는 재미, 자유 탐구 계속 실시에 대한 생각

여하게 하였다. 또 교육과정에 매 학년에서 계획 단계 2시간, 중간 점검 2시간, 결과 발표 2시간 등 최소 6시간 정도의 시수가 포함된 활동으로 학생의 계획에 따라 장기간 종합적인 탐구 활동을 수행하도록 하였으며 학기 중 특정한 시기에 관계없이 지도할 수 있다. 따라서 자유 탐구 활동의 계획 단계는 3월 초에 실시하고 모둠별 계획에 의해 교육과정 외의 시간에 탐구 활동을 실시하게 하였으며 중간 점검은 4월과 6월 초에 각각 1시간씩 실시하고 모둠별 정리를 통해 7월 초에 결과 발표 2시간을 가졌다. 각 차시별 운영은 다음과 같다.

(1) 1차시: 자유 탐구 활동 안내 및 소집단 구성

1차시에는 실험 집단을 대상으로 자유 탐구의 취지, 성격, 운영계획, 탐구 주제 선정 및 탐구 계획 수립에 대한 주의점, 탐구 계획서 작성법, 과학 탐구 방법에 대하여 안내한 후 자유 탐구 활동과 형식이 유사한 탐구 토론 대회를 위해 준비한 예시 자료를 PPT 형태로 제시하였다. 그 후 학생 개인이 평소에 궁금했거나 관심 있는 주제에 대하여 작성하게 한 후 발표를 통해 유사한 분야의 탐구 주제를 가지고 있는 2~6명의 학생들을 같은 모둠으로 정하였다. 이 때 궁금했거나 관심 있는 주제를 선정하지 못한 학생들은 교육과정 해설서(교육과학기술부, 2008)에 제시된 7학년 자유 탐구 주제의 예시를 보고 관심이 있는 주제를 선택하도록 하였다. 수업 후 자신이 정한 분야에 대하여 탐구가 가능한 구체적인 주제를 생각해보고 자료를 조사해 오도록 하였다.

(2) 2차시: 주제 선정 및 탐구 계획 수립

2차시에는 자유 탐구 활동 모둠별로 모여 개인이 생각해 온 구체적인 주제를 발표하게 하고 토의를 통하여 탐구활동이 가능한 공통적인 소주제를 선정한 후, 탐구 목표를 세우고 선행 연구를 위한 자료 및 탐구 방법을 조사하여 탐구 계획서를 작성하도록 하였다. 학생들이 작성한 탐구 계획서의 예시는 그림 1과 같고, 모둠별 자유 탐구 활동 주제는 표 2과 같다.

(3) 3차시: 탐구 수행 및 중간 점검

3차시에는 모둠별로 작성된 탐구 계획서를 점검하고 토의를 통하여 가설설정, 변인통제를 통한 탐구 설계, 탐구수행방법, 진행일정 등 구체적인 탐구 방법을 작성하게 한 후 탐구 활동을 수행할 장소와 시간 등을 정하여 실제 탐구가 이루어 질 수 있도록 하였다. 탐구 계획서 점검 및 탐구 방법에는 교사의 조언이 있었으며, 교사는 탐구 문제의 핵심을 모둠원과 이야기하면서 스스로 방법을 찾도록 안내하였다.(박종호, 2000)

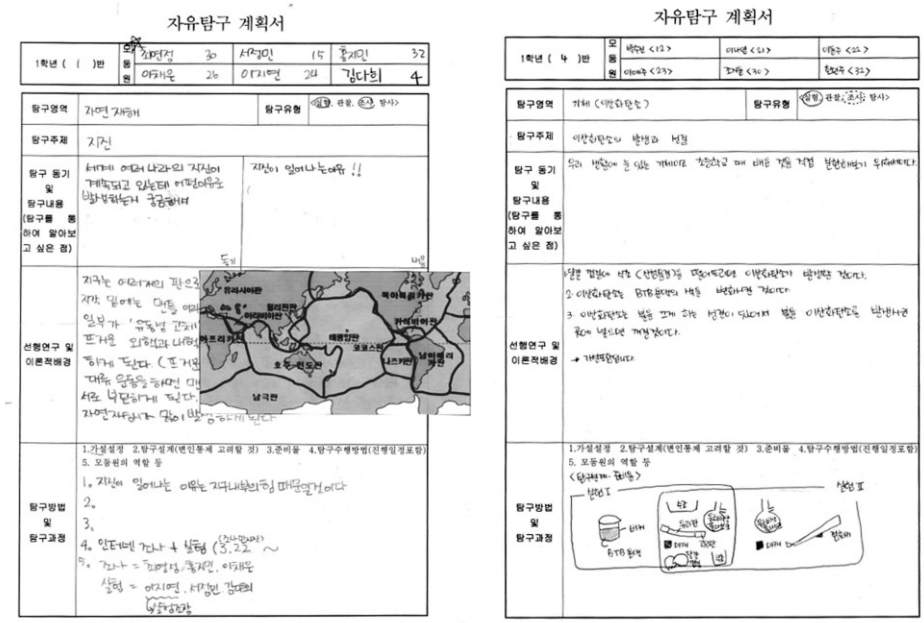

그림 1 *자유 탐구 계획서*

표 2
모둠별 자유 탐구 활동 주제

학반	모둠	주제
1-1	1	물과 식용유가 섞일 수 있을까?
	2	별자리
	3	지진이 일어나는 이유
	4	물이 나오는 호스는 왜 꿈틀거릴까?
	5	기차의 움직임
	6	너구리의 털 변화
	7	물고기의 몸 속에는 어떤 것이 들어 있는가?
1-2	1	우리나라는 지진의 안전지대인가?
	2	아이스크림 폭발 사건
	3	홍수가 발생하는 이유는?
	4	청소년에게 왜 술이 나쁠까?
	5	물고기 해부와 조사
	6	놀이기구
1-4	1	롤러코스터가 회전구간에서 떨어지지 않는 이유는?
	2	이산화탄소의 발생과 성질
	3	우유와 골다공증
	4	탄산음료가 뼈에 미치는 영향
	5	화산이 폭발하는 이유
	6	쓰나미의 원인, 쓰나미에 인한 피해
1-7	1	잠수함은 왜 유선형일까?
	2	빗물의 재이용
	3	지우개의 성질에 따른 잉크 색깔의 변화
	4	시간경과에 따른 두부 조림의 변화
	5	심장박동수는 생각에 따라 바뀔까?
	6	사과는 음지와 양지 중 어디에서 색깔이 더 많이 변할까?
	7	물의 온도에 따른 식물의 생장
	8	꺽은 꽃의 변화 관찰

(4) 4차시: 탐구 결과 분석 및 보고서 작성

4차시에는 3차시 이후 약 두 달간의 기간 동안 탐구 활동을 실시한 자료를 바탕으로 자료 해석 및 결론을 토의하는 시간을 가졌으며 보고서와 발표할 자료를 준비하도록 하였다. 발표 자료는 PPT나 워드, 간단한 실험, 종이 자료 등 다양한 형태를 활용하되 전달이 명확할 수 있도록 준비하게 하였다.

(5) 5, 6차시: 자유 탐구 결과 발표

5, 6차시에는 반별로 모둠별 자유 탐구 활동 결과를 발표하였다. 모둠별로 주어진 시간은 10분 정도로 하였으며 발표자의 발표가 끝나면 다른 모둠원의 질문을 받고 발표 모둠원이 응답을 하게 하였고, 이 과정이 끝나면 자유 탐구를 하면서 느꼈던 소감을 발표하게 하였다. 또 발표 모둠이 발표를 하는 동안 주제와 탐구 수행 및 결과 발표에 대한 평가표를 작성하게 하여 상호 평가가 이루어지도록 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 자유 탐구 활동에 대한 학생들의 인식

가. 자유 탐구 활동 수행 방법

자유 탐구 활동 수행 방법으로는 모둠별 주제 선정 방법, 모둠원의 탐구 활동과 토의 활동 정도, 모둠원의 협동성에 관한 것으로 리커트 5점 척도 방식과 그와 관련된 하위 문항으로 구성하였다.

모둠별 주제 선정 방법과 관련된 리커트 척도 문항은 표 3과 같이 평균이 5점 만점에 4.11로 매우 높다. 이는 학생들이 자유 탐구 활동의 취지에 맞게 관심 있는 주제를 스스로 선택하여 탐구하였다고 볼 수 있다.

구체적인 주제 선정 방법을 보면 표 4와 같이 「평소에 궁금했다」는 호기심과 관련된 주제를 선택한 비율이 56명(42.75%), 「재밌을 것 같다」는 흥미와 관련된 주제를 선택한 비율이 42명(32.06%)이다. 이는 자유 탐구의 주제 선정 이유가 과학적 태도 중 과학적 호기

표 3
주제 선정

질 문	인원(131명 응답)					평균
	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지않다	
1. 자유 탐구 활동 주제 선정 시 모둠 구성원들이 스스로 선택하였는가?	43	66	19	0	3	4.11

※ 5-매우 그렇다, 4-그렇다, 3-보통이다, 2-그렇지 않다, 1-전혀 그렇지 않다.

심이 가장 중요한 결정 이유라고 한 임수진(2009), 과학적 호기심 이외에 흥미 있는 주제를 탐구하려는 경향 또한 많다고 한 박종선(2010)의 연구결과와 일치한다. 하지만 모둠을 구성할 때 학생들의 관심이나 흥미가 유사한 학생들을 모둠으로 정하였음에도 불구하고 22명(16.79%)의 학생은 「친구가 하자」는 데로 이끌려 가는 경향이 있다. 주제 선정은 탐구활동을 성공적으로 이끌 수 있는 방법이 된다(박종선, 2010). 따라서 탐구 주제 선정 시 충분한 안내와 지도 후 자신이 알고 싶었던 과학적 의문점이나 흥미로운 주제를 선정하도록 지도할 필요가 있다.

모둠원의 탐구 활동과 토의 활동 정도와 관련된 리커트 척도 문항은 표 5와 같이 탐구 활동의 평균이 3.73, 토의 활동의 평균이 3.77로 자유 탐구 활동을 하는 동안 탐구 활동과 토의 활동이 대체로 활발히 일어났음을 알 수 있다.

토의가 활발히 일어난 과정을 세부적으로 알아보기 위하여 6개의 활동과정을 하위문항에 제시하고 토의가 활발히 일어난 과정을 순서대로 고르도록 하였다. 이 때 6개 과정 모두를 선택하지 않아도 되도록 하였다. 제일 먼저 선택한 과정에 6점을 부여하고 순차적으로 5, 4, 3, 2,1의 점수를 부여하여 6개 과정 모두 선택이 되었을 경우 제일 마지막 과정에 1점을 부여하였다. 표 6의 점수 항목은 각 과정에 부여된 점수들을 합산한 것이고 백분율 항목은 총점수에 대한 각 과정의 점수를 백분율로 나타낸 것이다.

자유 탐구 활동을 하는 동안 표 6과 같이 「주제를 결정하는 과정」의 백분율이 30.72로 가장 활발한 토의가 일어난 것으로 나타났으며, 다음으로 「탐구 계획을 세우는 과정」이 20.44, 「탐구(관찰, 실험, 조사) 과

표 4
모둠별 주제 선정 방법

질 문	응답	명	백분율(%)
1-1. 모둠별 주제 선정 방법	• 평소에 매체를 통해서 궁금해서	56	42.75
	• 재밌을 것 같아서	42	32.06
	• 모둠원 친구가 하자고 해서	22	16.79
	• 쉬울 것 같아서	11	8.40
계		131	100

표 5
탐구 활동과 토의 활동

질 문	인원(131명 응답)					평균
	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	
2. 자유 탐구 활동을 하는 동안 모둠원과의 탐구 활동은 활발히 이루어 졌는가?	32	53	29	12	5	3.73
3. 자유 탐구 활동을 하는 동안 모둠원과의 토의 활동은 활발히 이루어 졌는가?	38	49	25	14	5	3.77

※ 5-매우 그렇다, 4-그렇다, 3-보통이다, 2-그렇지 않다, 1-전혀 그렇지 않다.

표 6
토의가 활발히 일어난 과정

질 문	응답	명	점수	백분율(%)
3-1. 토의가 활발히 일어난 과정	• 주제를 결정하는 과정	91	529	30.72
	• 탐구 계획을 세우는 과정	71	352	20.44
	• 탐구(관찰, 실험, 조사) 과정	74	334	19.40
	• 보고서 및 발표 자료를 작성하는 과정	35	228	13.24
	• 관련 과학 이론 조사 과정	37	167	9.70
	• 탐구 결과를 해석하는 과정	66	112	6.50
계		374	1722	100

정」이 19.40, 「보고서 및 발표 자료를 작성하는 과정」이 13.24, 「관련 과학 이론 조사 과정」은 9.70, 「탐구 결과를 해석하는 과정」은 6.50으로 토의가 활발히 일어난 것으로 나타났다.

모둠원의 협동성과 관련된 리커트 척도 문항은 표 7과 같이 평균이 3.62로 아주 높은 편은 아니지만 긍정적이다. 이는 표 5의 탐구 활동과 토의 활동의 활발 정도와 연관 지어 볼 때 동료와 함께 탐구하게 함으로써 협동심을 배양한다는 자유 탐구 활동의 취지에 따르고 있는 것으로 생각된다.

구체적인 협동의 방식을 묻는 문항을 보면 표 8과 같이 「역할 분담 후 수업 시간을 활용하여 함께 정리」한 경우가 56명(42.75%)으로 가장 높고, 다음으로 「잘하는 친구 1~2명에 의해 탐구 활동을 한 후 다른 친구들은 수업시간에 참여했다」고 응답한 비율이 51명(38.93%), 「시간과 장소를 정해두고 모여서 함께 활동」한 경우가 24명(18.32%)으로 가장 낮다. 이는 자유 탐구 활동 형태를 소집단 탐구 기법을 사용할 때, 관심 있는 주제별로 소집단을 구성하면서 학생의 수준을 고려하지 못했기 때문에 발생하는 문제이다. 그러므로 주제 중심 소집단 구성 외의 소집단 구성 방법에 따라서 혹은 소집단이 아닌 개별 탐구에 따라서 자유 탐구 활동의 효과가 달라질 것이라 생각된다. 전민지(2009)는 과학 자유 탐구를 지도할 때 모둠구성과 활동 형태에 대한 어려움을 제시하면서 자유 탐구 진행 시 모둠 진행이나 개별 진행이 모두 장점과 단점을 가지고 있고 또한 학습자 중심 교육과정 운영이라는 2007 개정 교육과정의 기본 성격을 감안하여 학생의 선택에 의해 모둠 활동이나 개별 활동을 선택할 수 있도록 기회를 열어주어야 한다고 하였다.

나. 학생들이 생각하는 자유 탐구 활동

자유 탐구 활동 후 학생들은 자유 탐구 활동을 어떻게 생각하는지 알아보기 위한 문항은 자유 탐구 활동의 어려운 정도, 자유 탐구 활동의 과학 학습에 대한 도움 정도, 학생이 느끼는 재미, 자유 탐구 계속 실시에 대한 생각에 관한 것으로 리커트 5점 척도 방식과 그와 관련된 하위 문항으로 구성하였다.

자유 탐구 활동의 어려운 정도와 관련된 리커트 척도 문항은 표 9와 같이 평균이 5점 만점에 3.07로 보통에 가깝다. 이는 학생들이 자유탐구 활동을 쉽게 생각하는 것은 아니나 자유 탐구를 실시하는 교사의 약 61%가 「자유 탐구는 수행하기 어렵다는」는 선입관을 가지고 있다는 이정화(2010)의 연구 결과와 비교해 볼 때, 학생들은 교사들이 생각하는 것보다 자유 탐구 활동을 어렵지 않은 활동으로 생각하고 있음을 알 수 있다.

자유 탐구 활동 과정에서 어려웠던 점을 순서대로 고르되 모두 고르지 않아도 되도록 조건을 주었던 하위 문항에 대한 응답은 표 10과 같다. 표 10의 점수는 하위 문항의 보기가 8개였으므로 자유 탐구 활동 과

표 7
모둠원의 협동성

질 문	인원(131명 응답)					평균
	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	
4. 자유 탐구 활동을 하는 동안 모둠원은 협동을 잘 하였나?	26	54	31	15	5	3.62

※ 5-매우 그렇다, 4-그렇다, 3-보통이다, 2-그렇지 않다, 1-전혀 그렇지 않다.

표 8
모둠원의 협동 방법

질 문	응답	명	백분율(%)
4-1. 모둠원의 협동 방법	• 역할 분담 후 수업 시간을 활용하여 함께 정리	56	42.75
	• 잘하는 친구 1~2명에 의해 탐구 활동 한 후 다른 친구들은 수업시간에 참여	51	38.93
	• 시간과 장소를 정해두고 모여서 함께 활동	24	18.32
계		131	100

표 9
자유 탐구 활동의 어려움

질 문	인원(131명 응답)					평균
	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	
5. 자유 탐구 활동은 어려웠나?	9	30	59	28	5	3.07

※ 5-매우 그렇다, 4-그렇다, 3-보통이다, 2-그렇지 않다, 1-전혀 그렇지 않다.

표 10
자유 탐구 활동 과정에서 어려웠던 점

질 문	응답	명	점수	변환
5-1. 자유 탐구 활동 과정에서 어려웠던 점	• 모둠원이 함께 모이는 것	62	417	18.62
	• 실험 혹은 조사 활동을 하는 것	54	384	17.15
	• 여럿이 의견을 모으는 것	45	305	13.62
	• 보고서 및 발표 자료를 작성하는 것	46	290	12.95
	• 주제를 결정하는 것	36	279	12.46
	• 관련 과학 이론을 이해하는 것	31	217	9.69
	• 탐구 계획을 세우는 것	28	197	8.80
	• 탐구 결과를 해석하는 것	23	150	6.70
계		325	2239	100

정에서 가장 어려웠다고 선택한 문항은 8점으로 하고 제일 마지막에 선택한 문항은 1점으로 순차적으로 점수를 부여하여 계산한 것이다. 대응되는 백분율을 보면 「실험 혹은 조사 활동을 하는 것」17.15, 「보고서 및 발표 자료를 작성하는 것」12.95, 「주제를 결정하는 것」12.46으로 임수진(2009), 박종호(2000) 등 기존의 연구 결과와 비슷한 순위로 나타났다. 그러나 자유 탐구 활동의 각 과정보다 「모둠원이 함께 모이는 것」 자체를 어려운 점으로 선택한 학생이 18.62로 가장 높았고, 「여럿이 의견을 모으는 것」도 13.62로 세 번째로 높게 나타났다.

자유 탐구 활동을 위해서는 2007 개정 과학과 교육과정에서 자유 탐구에 배정된 6시간 외에 학생들의 계획에 따라 모둠원이 모여서 탐구를 실시해야 한다. 하지만 방과 후에 학원 등 사교육에 많은 시간을 보내는 우리나라의 현실과 사교육 없는 학교 운영을 위하여 영어, 수학 중심의 교과 프로그램을 8, 9교시에 실시하는 본교 현실을 생각한다면 방과 후에 시간 여유가 없어 서로 만나는 것 자체가 어려운 것이 사실이다. 모둠원이 만나는 것 자체가 어렵다는 것은 표 8과 같이 열의가 있는 학생 1~2명에 의해 탐구 활동이 진행되는 모둠이 생기는 원인이 되기도 한다. 자유 탐구 활동이 장기간에 걸쳐 탐구활동을 실시하고 여름 방학 기간 동안 활용이 가능하다고는 하나 모둠원들의 모임 자체에 어려움이 있다면 자유 탐구 활동의 효과가 낮아지는 것은 당연하다. 따라서 이러한 문제를 해결하고 효율적인 자유 탐구 활동이 이루어지려면 자유 탐구를 위해 충분한 시간 수 확보 및 충분히 활용할 수 있는 활동 공간과 준비물 제공이 필요하다(전영석, 전민지, 2009).

자유 탐구 활동이 과학 학습에 도움을 주는 정도를 묻는 문항에서는 표 11과 같이 평균이 3.76으로 84명의 학생들이 자유 탐구 활동이 학습에 주는 효과를 긍정적으로 생각하고 있다.

자유 탐구 활동이 과학 공부에 도움이 되거나 보통이라고 응답한 학생들 중 자유 탐구 활동이 과학 공부에 도움이 되는 이유를 묻는 하위 문항에 대한 결과는 표 12와 같이 74명(62.18%)의 학생이 「새로운 지식을 얻게 되어서」라고 응답하였다. 또 자유 탐구 활동이 과학 공부에 도움을 주지 않거나 보통이라고 대답한 학생들 중 그 이유를 묻는 질문에 대해서는 표 12와 같이 15명(31.91%)의 학생들이 「과학 공부가 더 어렵게 느껴져서」라고 응답하였다. 자유 탐구 활동은 지식의 습득보다는 탐구 능력 배양과 창의력 신장에 더 초점을 두고 있다(교육과학기술부, 2008). 하지만 학생들은 자유 탐구 활동을 통하여 탐구 능력이 향상된다

표 11

과학 학습에 도움 정도

질 문	인원(131명 응답)					평균
	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지않다	
6. 자유 탐구 활동이 과학 공부에 도움이 되었다고 생각하는가?	31	53	35	9	3	3.76

※ 5-매우 그렇다, 4-그렇다, 3-보통이다, 2-그렇지 않다, 1-전혀 그렇지 않다.

표 12

자유 탐구 활동이 과학 공부에 도움이 되거나 되지 않는 이유

질 문	응답	명	백분율
6-1. 자유 탐구 활동이 도움이 되는 이유	• 새로운 지식을 얻게 되어서	74	62.18
	• 과학에 대한 흥미가 생겨서	25	21.01
	• 탐구 능력이 생겨서	20	16.81
	• 과학 공부에 자신감이 생겨서	0	0
	계	119	100
6-2. 자유 탐구 활동이 도움이 되지 않는 이유	• 과학 공부가 더 어렵게 느껴져서	15	31.91
	• 과학 공부와 자유 탐구 활동은 별 관계가 없기 때문	12	25.53
	• 탐구 능력 향상에 도움이 되지 않아서	11	23.40
	• 과학에 대한 흥미가 사라져서	9	19.15
	계	47	100

거나 과학에 대한 자신감과 과학에 대한 흥미 등의 정의적 영역의 목표보다 과학 지식을 습득했다고 생각하는 경우가 많다. 뿐만 아니라 일부 학생들은 자유 탐구 활동을 통해 과학을 더 어렵게 느끼거나 자유 탐구 활동이 과학 공부와 별 관계가 없는 활동으로 인식하고 있다.

자유 탐구 활동에 대하여 학생들이 느끼는 재미 정도를 묻는 문항의 리커트 척도는 표 13과 같이 평균이 3.81로 학생들이 자유 탐구 활동을 재미있다고 생각하는 정도가 높게 나왔다.

자유 탐구 활동이 재미있거나 보통이다고 대답한 학생들 중 그 이유를 묻는 질문에 대해서는 표 14와 같이 46명(40.35%)의 학생이 「스스로 조사하거나 직접 실험하게 되어서」라고 응답하였으며 41명(35.96%)의 학생이「새로운 사실을 알게 되어서」라고 응답하였다. 이는 자기 주도적으로 탐구할 수 있는 기회가 과학에 대한 흥미를 유발 시킬 수 있음을 보여준다.

또 자유 탐구 활동이 재미없거나 보통이라고 대답한 학생들 중 그 이유를 묻는 질문에 대해서는 표 14와 같이 15명(34.88%)의 학생이 「조사나 실험 방법이 제시되지 않아 어렵고 실패해서」, 12명(27.97%)의 학생이 「모둠원과 마음이 맞지 않아서」, 11명(25.58%)의 학생이「장기간 활동을 하면서 계속 점검을 받아야 해서」, 5명(11.63%)의 학생이 「예상한 결론이 나오지 않아서」라고 응답하여 실험 방법의 어려움, 소집단 구성 방법, 자유 탐구 활동 기간 등이 학생의 흥미를 떨어뜨리는 원인이 될 수 있음을 나타내 주고 있다.

표 13

자유탐구 활동에 대한 흥미도

질 문	인원(131명 응답)					평균
	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지않다	
7. 자유 탐구 활동은 재미있었나?	40	48	26	12	5	3.81

※ 5-매우 그렇다, 4-그렇다, 3-보통이다, 2-그렇지 않다, 1-전혀 그렇지 않다.

표 14
자유 탐구 활동이 재미있거나 재미없는 이유

질 문	응답	명	백분율
7-1. 자유 탐구 활동이 재미있었던 이유	• 스스로 조사하거나 직접 실험하게 되어서	46	40.35
	• 새로운 사실을 알게 되어서	41	35.96
	• 모둠원들과 협동하여 활동할 수 있어서	18	15.79
	• 예상한 것이 들어맞아서	9	7.89
	계	114	100
7-2. 자유 탐구 활동이 재미 없었던 이유	• 조사나 실험 방법이 제시되지 않아 어렵고 실패해서? 모둠원들과 마음이 맞지 않아서	15	34.88
		12	27.91
	• 장기간 활동을 하면서 계속 점검을 받아야 해서	11	25.58
	• 예상한 결론이 나오지 않아서	5	11.63
	계	43	100

자유 탐구 활동의 계속 실시에 대한 생각을 묻는 문항의 경우 표 15와 같이 평균이 3.21로 높지 않은 편이다. 다시 말해 2학년이 되어서 자유 탐구를 계속하게 되어 즐겁다라고 생각하는 학생이 조금 더 많지만 즐겁지 않다고 생각하는 학생의 비율도 높은 편이다.

자유 탐구 활동을 계속하게 되어 즐겁다고 응답한 학생들과 보통이라고 응답한 학생 중 그 이유를 묻는 질문에 대해서는 표 16과 같이 「직접 관찰 실험 및 조사하는 것이 좋아서」라고 응답한 학생이 35명(38.46%)으로 가장 높고, 「재미있어서」라고 응답한 학생이 22명(24.18%), 「탐구 활동을 하면서 새로운 궁금증이 생겨서」라고 응답한 학생이 20명(21.98)% 순서로 나타났다. 이는 교육과정 상 자유 탐구 활동이 1학년에서 끝나는 것이 아니므로 한 번의 자유 탐구 활동은 다음번 자유 탐구 활동의 주제 선정 시 학생이 스스로 관심 있는 주제를 선택할 수 있는 바탕을 제공해 주는 기회가 될 수 있다는 것을 알려 준다.

자유 탐구 활동을 계속하게 되어 즐겁지 않거나 보

표 15
자유 탐구 활동의 계속 여부

질 문	인원(131명 응답)					평균
	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	
8. 2학년이 되어서도 자유 탐구를 실시해야 하는데 다시 하게 되어 즐거운가?	19	41	31	28	12	3.21

※ 5-매우 그렇다, 4-그렇다, 3-보통이다, 2-그렇지 않다, 1-전혀 그렇지 않다.

표 16
자유 탐구 활동의 계속 실시에 대한 생각

질 문	응답	명	백분율
8-1. 자유 탐구 활동을 다시 하게 되어 즐거운 이유	• 직접 관찰 실험 및 조사하는 것이 좋아서	35	38.46
	• 재미있어서	22	24.18
	• 탐구 활동을 하면서 새로운 궁금증이 생겨서	20	21.98
	• 배울 점이 많아서	14	15.38
	계	91	100
8-2. 자유 탐구 활동을 다시 하고 싶지 않은 이유	• 재미는 있으나 시간이 많이 걸려서	42	59.15
	• 관심이 없는데 억지로 해서	14	19.72
	• 재미없어서	10	14.08
	• 도움이 되지 않아서	5	7.04
	계	71	100

통이라고 대답한 학생들 중 그 이유를 묻는 질문에 대해서는 표 16과 같이 「재미는 있으나 시간이 많이 걸려서」라고 응답한 학생이 42명(59.15%)으로 가장 높고, 「관심이 없는데 억지로 해서」라고 응답한 학생이 14명(19.72%), 「재미없어서」라고 응답한 학생이 10명(14.08%)으로 나타났다. 비록 자유 탐구 활동을 계속 실시하는 것에 대한 부정적인 응답이 많았으나 그 이유로는 「재미는 있으나 시간이 많이 걸린다」는 다소 부정적이지 않은 응답이 많다. 따라서 자유 탐구 활동이 장기간에 걸쳐 종합적 탐구 과정을 경험하게 할 수는 있으나 자유 탐구 활동을 위해 너무 오랜 기간을 주어 시간이 많이 걸린다는 선입관을 갖지 않도록 하는 것이 효과적이지 않을까 생각된다.

2. 자유 탐구 활동이 과학 탐구능력에 미치는 영향

자유 탐구 활동이 과학 탐구능력에 미치는 영향을 알아보기 위해 사전과 사후 과학 탐구능력에 대한 통제집단과 실험집단의 두 독립표본 t-검증을 실시한 결과는 표 17과 같으며 실험집단과 통제집단 간 사전, 사후 과학 탐구능력의 차이는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그러므로 자유 탐구 활동이 중학생들의 과학 탐구능력 향상에 효과가 있다고 할 수 없다.

이러한 결과는 기초탐구과정 프로그램 적용이 초등학생의 과학 탐구능력의 신장에 긍정적인 영향을 미친다는 고경석(2009)의 연구, 자유탐구 주제 만들기에 중점을 둔 자유 탐구 활동이 초등학생의 과학 탐구능력의 신장에 긍정적인 영향을 미친다는 이정화(2010)의 연구, 탐구활동의 지식과 방법을 적용한 교수-학습 활동이 초등학생의 과학 탐구능력의 신장에 긍정적인 영향을 미친다는 임수진(2009)의 연구와 차이가 있으나, 탐구에 대한 훈련이 많지 않은 상태에서의 자유 탐구 활동이 과학 탐구능력에 별다른 영향을 미치지 않는다는 이미옥(2002)의 연구와 일치한다.

자유 탐구 활동이 학생들의 기초탐구능력에 미치는 영향을 알아보기 위해 사전, 사후 기초탐구능력에 대한 대응 표본 t-검증을 실시한 결과는 표 18과 같으며, 실험집단에서만 기초탐구능력의 하위 요소 중 예상에 관한 요소의 p값이 0.013으로 유의미한 차이를 보였고 예상에 관한 요소의 영향에 의해 실험집단의 기초탐구능력의 p값이 0.036으로 0.05보다 작아 유의미한 값을 나타내었다. 이는 자유 탐구 활동이 관찰이나 측정 결과에 기초하여 규칙성을 파악하고 나중에 관찰되거나 일어날 현상이 구체적으로 어떻게 될지 미리 판단하는 예상 능력을 향상시켰으며, 기초탐구능력을 향상시키는데 효과가 있음을 나타낸다.

본 연구는 방학 중에 실시한 자유 탐구 활동이 초등학생의 기초탐구능력 향상에 영향을 주지 않는다는 박종호(2000)의 연구와 달랐지만 교사의 적극적인 지도에 의해 자유 탐구 활동이 초등학생의 기초탐구능력의 신장에 매우 유의미한 영향을 주었다는 임수진(2009)의 연구나 탐구 주제 만들기에 중점을 둔 자유 탐구 활동이 초등학생의 과학 탐구능력 중 특히 기초탐구능력에 긍정적인 영향을 주었다는 이정화(2010)의 연구, 탐구에 대한 훈련이 많지 않은 상태에서의 자유 탐구 활동이 기초 탐구능력에는 긍정적인 영향을 주지 못했으나 그 하위 요소인 예상과 자료해석 능력에 유의미한 영향을 주었다는 이미옥(2002)의 연구와 같은 결과를 가져왔다고 볼 수 있다.

자유 탐구 활동이 학생들의 통합탐구능력에 미치는 영향을 알아보기 위해 사전, 사후 통합탐구능력에 대한 대응 표본 t-검정을 실시한 결과는 표 19와 같으며, 통제집단과 실험집단의 통합탐구능력의 P값이 0.159와 0.520으로 0.05보다 크기 때문에 통계적으로 유의미하지 않다. 이는 자유 탐구 활동이 통합탐구능력의 향상에 영향을 주지 못한 것으로 학생들이 선택한 탐구 활동의 형태는 초등학생들이 수행한 자유

표 17
통제집단과 실험집단의 사전, 사후 과학 탐구능력 분석

구분	집단종류	N	M	SD	t	p
사전검사	통제집단 실험집단	131 131	19.11 19.16	4.505 3.512	-.107	.915
사후검사	통제집단 실험집단	131 131	19.63 19.73	4.190 4.186	-.207	.837

*p 〈 0.05

표 18
기초탐구능력의 사전, 사후 결과 분석

집단 종류	탐구요소	검사 종류	평균	표준편차	t	p
통제집단 (N=131)	관찰	사전	1.92	.814	-.235	.815
		사후	1.93	.852		
	분류	사전	2.01	.881	-1.016	.311
		사후	2.07	.767		
	측정	사전	2.20	.808	-.713	.477
		사후	2.24	.830		
	추리	사전	2.27	.724	-1.289	.200
		사후	2.34	.731		
	예상	사전	1.85	.898	-1.440	.152
		사후	1.94	.820		
	기초탐구능력	사전	10.24	2.536	-1.750	.083
		사후	10.52	2.364		
실험집단 (N=131)	관찰	사전	2.02	.685	-.190	.850
		사후	2.04	.769		
	분류	사전	1.98	.769	-1.755	.082
		사후	2.13	.836		
	측정	사전	2.12	.785	.384	.702
		사후	2.09	.739		
	추리	사전	2.34	.719	-.904	.368
		사후	2.40	.699		
	예상	사전	1.83	.852	-2.525	.013*
		사후	2.05	.803		
	기초탐구능력	사전	10.29	2.103	-2.120	.036*
		사후	10.71	2.193		

*$p < 0.05$.

탐구 주제의 특징을 분석한 김재윤(2010)의 연구 결과와 같이 대부분 인터넷을 이용한 단순한 자료조사형의 탐구 학습이 많았고 스스로 탐구 설계를 하는 동안 변인 통제나 가설설정 등을 제대로 하지 못했으며 단순한 주제에 따라 단순한 탐구 결과를 얻어내는 경우가 대부분이어서 자료 변환이나 자료 해석 등의 통합 탐구 능력이 향상 되지 못한 것으로 판단된다.

본 연구는 주제 선정이 탐구 과정, 결론 도출과 결과 제시에 영향을 준다는 전민지(2009)의 연구에 기초하여 주제 선정의 단계를 강조하여 자유 탐구 활동을 실시하였으나 통합탐구능력에는 긍정적인 영향을 주지 못했다는 이정화(2010)의 연구와 교사의 적극적인 노력에도 통합탐구능력에 별다른 영향을 주지 못했다는 임수진(2009)의 연구와 유사한 결과를 보여준다.

하지만 적절한 지도가 없었는데도 자유 탐구 활동을 통하여 학생 스스로의 탐구 활동을 한 실험집단의 통합탐구능력이 향상되었다는 박종호(2000)의 연구와 기초탐구과정 프로그램 적용이 초등학생의 통합탐구능력의 신장에 긍정적인 영향을 미친다는 고경석(2009)의 연구와는 다른 결과를 보여준다.

Ⅳ. 결론 및 제언

본 연구에서는 2007 개정 교육과정의 자유 탐구를 현장에 적용하였을 때 자유 탐구 활동에 대한 학생들의 인식이 어떠한지 조사하였고 자유 탐구 활동이 중학교 1학년의 과학 탐구능력에 어떠한 영향을 주는지 알아보았다.

표 19
통합탐구능력의 사전, 사후 결과 분석

집단 종류	탐구요소	검사 종류	평균	표준편차	t	p
통제집단 (N=131)	자료변환	사전	2.07	.938	−.248	.804
		사후	2.09	.948		
	자료해석	사전	1.66	.967	−.933	.353
		사후	1.73	.969		
	가설설정	사전	1.56	.843	−.663	.509
		사후	1.61	.819		
	변인통제	사전	2.01	.780	−1.068	.287
		사후	2.06	.731		
	일반화	사전	1.57	.785	−1.000	.319
		사후	1.62	.739		
	통합탐구능력	사전	8.86	2.477	−1.417	.159
		사후	9.11	2.422		
실험집단 (N=131)	자료변환	사전	2.03	.868	−.831	.408
		사후	2.11	.958		
	자료해석	사전	1.61	.891	−.164	.870
		사후	1.63	.853		
	가설설정	사전	1.57	.842	−.757	.451
		사후	1.64	.814		
	변인통제	사전	1.96	.854	.967	.335
		사후	1.87	.808		
	일반화	사전	1.69	.753	−.962	.338
		사후	1.77	.719		
	통합탐구능력	사전	8.87	2.121	−.645	.520
		사후	9.02	2.621		

*$p < 0.05$.

자유 탐구 활동 수행 방법에 대한 리커트 척도형 문항에 대한 분석 결과 관심 있는 주제를 스스로 선정하였다는 응답은 평균 4.11로 매우 높게 나왔으며, 탐구 활동과 토의 활동의 활발 정도를 묻는 문항에 대한 응답은 평균 3.73과 3.77, 협동성을 묻는 문항에 대한 응답은 3.61로 나타났다. 구체적인 주제 선정 방법으로는 호기심과 흥미와 관련된 주제를 많이 선택한 것으로 나타났으며 주제를 결정하는 과정에서 가장 활발한 토의 활동이 있는 것으로 나타났다. 이를 통해 볼 때 자유 탐구 활동을 하는 동안 학생들은 2007 개정 교육과정의 자유 탐구 활동의 취지에 적합하도록 관심 있는 주제를 스스로 선택하여 자기 주도적으로 탐구 활동을 하며 모둠별 탐구 활동과 토의 활동을 통해 협동성을 배우고 있는 것으로 나타났다.

자유 탐구 활동에 대한 학생들의 생각을 묻는 리커트 척도형 문항에 대한 분석 결과 자유 탐구 활동의 어려운 정도를 묻는 문항의 평균은 3.07로 학생들은 자유 탐구 활동을 그다지 어렵지 않은 활동으로 생각하며, 자유 탐구 활동이 과학 공부에도 도움이 되는 정도는 평균 3.76으로 새로운 지식을 얻게 되어서 도움이 되었다고 생각하였다. 또 자유 탐구 활동의 재미 정도를 묻는 문항은 평균 3.81로 자유 탐구 활동이 흥미롭고 재미있는 활동이라는 긍정적인 반응을 보였으며 구체적인 이유로는 스스로 조사하거나 실험하게 되어서라는 응답이 높았다. 자유 탐구 활동의 계속 실시에 대한 평균값은 3.21로 자유 탐구 활동을 계속 하고 싶지 않은 학생의 비율도 높은 편이나 그 이유로는 재미는 있지만 시간이 많이 걸리기 때문이라는 다소

부정적이지 않은 응답이 많았다. 이러한 긍적적인 측면 외에 시간과 장소를 정해 함께 활동하는 것보다 잘하는 친구 1~2명에 의해 자유 탐구 활동이 이루어진다거나, 자유 탐구 활동의 각 과정보다 방과 후 시간 여유가 없어 모둠원이 함께 모이는 것 자체에 어려움을 겪는다는 등 자유 탐구 활동의 운영에 있어서 문제점과 어려움이 있는 것으로 나타났다. 따라서 자유 탐구를 실시하는 소집단의 구성 방식과 구성 인원 및 활동 형태에 대한 좀 더 다양한 연구 및 방과 후 함께 모일 시간이 부족한 학생들의 어려움을 해결하기 위하여 모둠이 함께 활동할 수 있는 시간 및 방법에 대한 연구도 필요하다.

한편, 자유 탐구 활동이 중학교 1학년의 전체적인 과학 탐구능력 신장에 유의미한 영향을 주지는 않았다. 세부적인 영향을 알아보기 위해 기초탐구능력과 통합탐구능력을 구분하여 조사하였고 그 결과 통합탐구능력 향상에 있어서는 유의미한 차이의 영향을 주지 않은 반면 기초탐구능력 향상에서는 유의미한 차이가 나타났다. 그러나 기초탐구능력의 하위 요소를 개별적으로 분석한 결과는 단지 기초탐구능력의 하위 요소 중 예상 능력만을 향상시키는 것으로 나타났다. 따라서 학생들의 자유 탐구 활동 과정이나 탐구 활동의 결과물 분석을 통해 학생들의 자유 탐구 활동 수행 능력을 파악해 보고 과학 탐구능력을 향상시킬 수 있는 효율적인 방법에 대한 후속 연구가 필요하다.

국문 요약

이 연구의 목적은 2007 개정 교육과정에 새롭게 도입되는 자유 탐구 활동이 중학생의 과학 탐구능력에 미치는 영향을 알아보고 그와 함께 자유 탐구 수행에 대한 학생들의 인식을 분석해 보고자는 것이다. 연구를 위하여 중학교 1학년 여학생 8개 학급 262명을 연구 대상으로 4개 학급은 자유 탐구 활동을 실시하고 4개 학급은 전통 수업을 실시하였다.

리커트 설문조사에 의하면 학생들은 자기 주도적으로 탐구활동을 하며 모둠별 탐구 활동과 토의 활동을 통해 협동성을 배우고 있고 자유 탐구 활동을 그다지 어렵지 않은 활동으로 생각하였다. 또한 자유 탐구 활동이 과학 공부에도 도움이 되고 흥미롭고 재미있는 활동이라는 긍정적인 반응을 보였다. 그러나 자유 탐구 활동이 잘하는 1~2명에 의해 이루어진다거나 방과 후 시간 여유가 없어 모둠원이 함께 모이는 것 자체에 어려움을 겪는 등 자유 탐구 활동의 운영에 있어 문제점과 어려움이 있는 것으로 나타났다.

자유 탐구 활동은 중학생의 과학 탐구능력 신장에 유의미한 영향을 주지 않았다. 통합탐구능력 향상 역시 유의미한 차이의 영향을 주지 않았으나 기초탐구능력 향상에는 유의미한 차이의 영향을 주었다. 특히 기초탐구능력의 하위 요소 중 예상 능력을 향상시켰다.

주요어 : 과학 탐구, 자유 탐구 활동, 과학 탐구 능력, 인식 조사

참고 문헌

교육인적자원부(2007). 교육인적자원부고시 제 2007-79호 차기 과학과 교육과정.

교육과학기술부(2008). 중학교 교육과정 해설. 교육과학기술부.

고경석(2009). 기초탐구과정 프로그램 적용이 과학탐구능력 및 자유탐구수행에 미치는 효과. 청주대학교 석사학위 논문.

곽영순, 김찬종, 이양락, 정득실(2006). 초 · 중등학생들의 과학 흥미도 조사. Jour. Korean Earth Science Society, v. 27, no. 3, 260 268.

권재술, 김범기(1994). 초 · 중학생들의 과학탐구능력 측정도구의 개발. 한국과학교육학회지, 14(3), 251-264.

김숙경, 정진수, 천재순(2010). 초등학생의 자유 탐구 활동 보고서의 평가 준거 개발 및 적용. 한국과학교육학회지, 29(1), 69-85.

김재우, 오원근, 박승재(1998). 중학교 1학년 학생들의 자유 탐구보고서에 나타난 변인의 유형. 한국과학교육학회지, 18(3), 279-301.

김재우(2000). 중학생의 과학적 탐구 문제 설정 과정에 대한 사례적 분석. 서울대학교 박사학위논문.

김재윤(2010). 초등학생들이 수행한 자유 탐구의 특징 분석. 경인교육대학교 석사학위논문.

김주훈, 이미경(2003). 과학과 교육목표 및 내용체계 연구(Ⅰ). 한국교육과정 평가원 연구보고 RRC 2003-4.

김주훈(2005).과학과 교육과정의 개정 방향. 한국교원대학교부설 교과교육 공동연구소. 차시 초 · 중등

교육과정의 개선과 교과용 도서의 개발 방향, 교과교육공동연구 학술 세미나 자료, 356-391.

박정, 정은영, 김경희, 한경혜(2004). 2004, 수학 · 과학 성취도 추이변화 국제 비교 연구-TIMSS 2003 결과 보고서. 한국교육과정평가원 연구보고, RRE 2004-3-2, 206.

박종선(2010). 초등학생들의 자유탐구활동 탐구주제의 유형 분석. 한국교원대학교 석사학위논문.

박종호(2000). 자유탐구활동이 초등학생의 과학탐구능력과 과학적 태도에 미치는 영향. 서울교육대학교 석사학위논문.

서홍식(2010). 자유 탐구 활동을 위한 수평 잡기 프로그램 개발 및 적용. 진주교육대학교 석사학위논문.

신현화(2010). 초등학교 과학과 자유 탐구 활동에서 교사와 학생이 겪는 어려움 분석. 한국교원대학교 석사학위논문.

윤옥주(2010). 초등학교 과학교과의 자유탐구 활동에서 탐구문제 발견과정 분석. 한국교원대학교 석사학위논문.

이미옥(2002). 자유탐구활동이 초등학생의 과학탐구능력과 과학적 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위논문.

이양락(2004). 교육과정 개발 체제 및 총론과 과학과 교육과정의 연계성 분석. 한국과학교육학회지, 24(3), 468-480.

이정화(2010). 자유 탐구가 초등학생의 과학적 태도와 과학탐구능력에 미치는 영향과 자유 탐구에 대한 교사들의 인식 연구. 부산교육대학교 석사학위논문.

임수진(2009). 자유탐구활동이 초등학생의 과학적 탐구능력과 창의성 신장에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.

장진아(2009). 초등학교 3,4학년 학생의 과학탐구능력 수준에 적합한 안내된 자유탐구 교수.학습 지도방안 탐색. 서울교육대학교 석사학위논문.

전민지(2009). 효과적인 초등학교 과학 자유탐구 지도방안 탐색. 서울교육대학교 석사학위논문.

전영석, 전민지(2009). 과학 자유탐구를 지도할 때 발생하는 어려움. 서울교육대학교 한국초등교육, 20(1), 105-115.

정완호, 권재술, 정진우, 김효남, 최병순, 허명(1998). 과학과 수업모형. 교육과학사, 44-45.

Backus, L. (2005). A Year without Procedures: Removing Procedures from Chemistry Labs Creates Opportunities for Student Inquiry. Science Teacher, 72(7), 54-58.

Bell, R. L., Blair, L. M., Crawford, B. A., & Lederman, N. G. (2003). Just do it? Impact of science apprenticeship program on high school students' understanding of the nature of science and scientific inquiry. Journal of Research in Science Teaching, 40(5), 487-509.

Chinn, C. A., & Hmelo-Silver, C. E. (2002). Authentic inquiry: Introduction to the special section. Science Education, 86(2), 171-174.

Dunbar, K. (1995). How scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories. In R. J. Sternberg and J. E. Davidson (eds.), The nature of insight. (pp. 365-395) Cambridge: MIT Press.

Germann, P. J., Haskins ,S., & Auls, S. (1996). Analysis of nine high school biology laboratory manuals: Promoting scientific inquiry. Journal of Research in Science Teaching, 33(5), 475-499.

Tamir, P. & Lunetta, V. N. (1981). Inquiry related tasks in high school science laboratory handbooks. Science Education, 65, 477-484.