초등교육연구 제7집(2002. 12.) pp. 61~73
제주교육대학교 초등교육연구소

초등과학과 생명영역의 탐구학습을 위한 발전 방안 모색

홍 승 호
(제주교육대학교 과학교육과 전임강사)

목 차

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 과학과의 탐구과정 및 활동
Ⅲ. 조사방법
Ⅳ. 결과 및 토의
Ⅴ. 결 론
※ 참고문헌
※ 붙임 : 설문조사 내용 및 응답자의 반응도

Ⅰ. 서 론

제7차 과학과 교육과정 개정의 배경은 제6차 교육과정의 기본 철학을 계승하고 우리가 당면하고 있는 21세기의 미래 사회를 위한 세계화, 정보화 사회로 규정하고 있다. 이러한 사회에서 요구되는 인간상은 새로운 과학 지식과 기술, 그리고 세계 시민으로서의 협동심과 경쟁력을 갖춘 인간형이다. 이러한 취지 아래 제7차 과학과 교육과정 개정의 기본 방향을 살펴보면 첫째, 3학년에서 10학년까지 연계성 있는 교육과정으로 구성하고 둘째, 학생의 인지적 발달에 맞는 내용으로 구성하며 셋째, 탐구학

습을 강조한다. 이러한 기본 방향 및 구성 방침에 따라 학교급 간 교육과정의 문제점을 극복하고, 수준별 교육과정의 심화·보충형으로 편성, 운영하도록 하여 자기 주도적 개별화 학습이 가능하게 되었다 (교육부, 1997).

과학은 본질적으로 서로 분리하여 생각할 수 없는 요소 즉, 과학적인 지식과 탐구과정이라는 두 가지 측면으로 생각할 수 있다. 특히 제7차 과학과 교육과정에서 강조하고 있는 탐구과정은 이전 교육과정들과 비교했을 때 새로운 모험과 동시에 위험성과 부작용이 따르는 면이 없지 않다고 볼 수 있을 것이다. 왜냐하면 제7차 교육과정은 이제 시작 단계이고 그 성패는 일선 학교에서 교사가 어느 정도 열의를 가지고 실행하느냐의 여부에 달려 있다고 볼 수 있다. 이러한 시점에서 기존 교사들의 역할은 대단히 중요하며 아울러 대학에서 공부하고 있는 예비 초등교사들의 과학에 대한 탐구학습을 얼마나 성실하게 이수하느냐 하는 것은 일선에서 이루어질 수업에 잘 적용할 수 있는가를 판가름할 수 있는 지표가 될 수 있을 것이다.

이에 본고에서는 제7차 초등과학과 교육과정과 대학생으로서 알아야 할 기본 교양과학지식을 혼합하여 생명영역에서의 탐구과정 및 활동 위주로 강의하면서 얻은 예비 초등교사들의 의식구조 성향을 조사하였다.

Ⅱ. 과학과의 탐구과정 및 활동

제7차 초등과학과 수업은 과학의 지식을 위주로 가르치는 교사 중심 수업보다는 학생 스스로 문제를 인식하고 해결해 나가는 탐구활동이 강조되는 학생 중심의 학습방법이 오히려 그 효과가 높다는 것이 밝혀져 탐구활동 위주의 수업이 권장되고 있다. 김범기 (1995)는 이와같은 맥락에서 과학 실험 중심 교육의 중요성을 역설한 바 있다. 이러한 제7차 과학과 교육과정의 탐구학습은 현대 교육사조인 구성주의에 많은 영향을 받은 것 같다. 과거의 전통적인 객관주의에 근거한 비활성적이고 쓸모없는 지식, 수동적 동화 및 획일적 교육에서 오는 변화 대처 능력에 대한 어려움을 극복하자는 구성주의는 문제 해결력, 비판적 사고, 창의성을 요구하고 개인의 인지 과정과 사회적 상호작용을 통해 지식을 능동적으로 구성하도록 하고 있다. 구성주의의 수업 원리는 학습에 대한 책무와 주인의식 및 자율성을 강화하고 유의미한 맥락 속에서 학습이 이루어질 수 있도록 하며, 고등수준의 지식 구성에 역동적으로 참여하도록 한

다. 또한 협동학습을 통해 사회적 상호작용을 촉진하고 안전한 학습 환경을 제공하며 학습 내용, 과정 및 성과에 대해 스스로 반성하도록 한다. 다음으로는 다양한 관점들을 경험하고 평가할 수 있는 기회를 제공하며 다양한 표현 양식을 활용하도록 하고 실제 수업의 맥락에서 학생들의 학습을 평가하는 것이다.

교사는 탐구학습 지도를 위해 연간 지도 계획을 작성하여 단원 상호 간의 종적 및 횡적 관련성을 파악하여야 하며, 과학과의 각 단원도 자료 준비 및 타 교과와의 관련을 고려하여 그 지도 시기를 정해야 한다. 또한 연간 계획을 세울 때 교실 밖에서 하여야 하는 실험, 교실에서 가능한 실험, 교재원에서의 수업으로 분류해야 한다. 이러한 연간 계획 작성 후에는 각 단원에 대한 세심한 지도 계획을 세워야 하는데 이에 해당하는 것들로는 학생들에게 흥미와 호기심 유발, 학습 문제의 도입, 적극적인 탐구활동으로의 유도 및 학습 후의 평가 등이다 (최영재 외, 2001).

구체적으로 과학과의 교육과정 편성 및 운영을 보면 첫째, 학교의 실정, 지역의 특성, 학생의 능력, 교원의 조직, 교육 시설, 자료의 준비성을 고려하여 적합하고 발전적인 교육 과정으로 편성한다. 지도에 앞서 각 주제의 실험 기구와 자료를 정하여 준비하고 수업에 임하여야 한다. 둘째, 학년별로 담임 교사나 교과 전담 교사들이 모여서 단원별로 중요한 실험을 한 다음 지도 내용이나 방법을 토의하는 것이 좋다. 왜냐하면 교재 준비에 있어서 여러 교사의 경험과 의견이 중요한 역할을 하기 때문이다. 셋째, 학기가 시작되기 전에 각 학기에 필요한 실험 기구와 실험 자료를 충분하고 철저하게 준비하여야 한다. 실험 기구나 재료는 아동들이 학습 활동에 참여할 수 있을 만큼 충분하고 값이 싸서 주변에서 구하기 쉬운 것이면 좋다. 더욱이 폐품을 이용한 실험 기구는 적극 활용하도록 하고 식물교재원, 동물교재원, 암석원, 기상 관찰장 등을 운영하도록 하며 지역적으로 구하기 어려운 자료는 다른 자료로 대체하여 사용할 수 있어야 한다. 이 밖의 특수한 기구, 재료, 시청각 자료 등과 같은 것은 대학, 과학관 등에서 임대해서 이용할 수 있다 (박제윤 외, 1999).

이러한 준비 과정 후에 교사는 학생들로 하여금 실제의 탐구 방법을 체득하게 하기 위해서 탐구과정 및 탐구활동을 지도해야 한다. 초등학교에서의 과학과 지도는 구체적 조작 활동과 정신적인 사고 활동을 장려하여야 하는데 이는 창의적 관찰과 실험 활동, 그리고 관찰과 실험 후에 수집된 결과를 가지고 추리, 정리, 설명하는 비판적 활동을 말한다. 탐구 중심이 되게 하려면 학생들로 하여금 흥미와 호기심을 갖게 하는 것과 과학적 태도의 함양이 중요하다. 일반적으로 초등학교 학생들은 과학 실험

을 좋아하므로 학생들이 좋아하는 실험을 많이 하도록 하여야 하며, 특히 초등과학과 교육과정은 실험, 관찰, 조사, 토의 활동 중심으로 짜여져 있어 학생들은 실험 기구를 조작하고 그 변화를 관찰하는 것에 흥미 있어 한다. 교사의 탐구과정 지도는 기초 탐구과정(관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등)과 통합 탐구과정(문제인식, 변인통제, 자료변환, 자료해석, 결론 도출, 일반화 등)을 학습 내용과 적절히 관련시켜 지도한다. 관찰, 실험 등의 탐구활동은 실험 목적을 명확히 인식시키고 학생이 사고할 수 있는 방향으로 실시하며 실험, 기구 및 자료 등은 간단하게 계획되도록 하는 것이 바람직하다. 또한 가급적 적은 인원의 분단별 학습으로 상호 협력하게 하며, 학생 중심의 탐구 활동과 토의가 이루어지도록 하여 자신의 의견을 명확히 표현하는 태도와 다른 사람의 의견을 존중하는 태도를 가지게 한다.

학습 지도상의 유의점으로는 교사는 학생들로 하여금 지적 호기심과 학습 동기를 유발할 수 있도록 발문에 유의해야 한다. 사전 실험을 실시하여 실험 지도가 효과적으로 이루어지도록 하고, 학습 기구와 자료의 질을 확인하며 충분한 자료를 준비해서 효율적인 학습이 이루지도록 도와주어야 한다. 위험한 실험 기구, 약품을 사용하거나 사람에게 해로운 기체가 발생되는 실험을 할 때에는 사전에 주의사항을 철저히 주지시킨다. 특히 생물체를 다룰 때는 생명을 존중하는 하는 태도를 갖도록 한다. 때로는 해답을 발견하기 위한 독서학습 활동의 지도에도 신경을 써야 한다. 또한 과학에 대한 흥미와 관심을 높일 수 있도록 첨단 과학, 기술, 과학사, 과학과 사회 등에 관련된 다양한 자료를 활용하며, 학습 지도 후에는 자기 반성과 지도 기술 향상을 위해 계속 노력해야 한다. 산, 물가 등에서의 야외 탐구활동을 할 때에는 학습 목표를 분명히 제시하고, 사전 답사를 철저히 하여 위험성이 있는 사항을 메모하며, 분단별로 나누어 관찰하게 한 다음 교실에 돌아와 함께 토론을 하게 함으로서 전체적인 효과를 거둘 수 있게 하고 보고서를 작성하는 습관을 가지도록 지도한다. 과학관에 갈 때에도 사전 답사를 하여 관찰, 실험 내용을 미리 알려 준다.

Ⅲ. 조사방법

필자에 의해 작성된 초등과학교육 강의의 탐구과정 및 활동 주제를 가지고 제주교대 3학년 학생들을 대상으로 각 주제에 합당한 질문지를 만들어 생명영역에 대한 의

식 성향을 조사하였다. 본 주제의 내용은 대주제 11개와 이들을 세분한 소주제 25개를 대상으로 하였으며, 탐구과정 및 활동 영역인 실험, 관찰, 현장학습, 견학 및 관람을 중심으로 편성하였다. 설문 내용 중 '약간'은 30% 내외, '보통'은 50% 내외, '많이'는 70% 이상으로 설정하였다. 이들에 대한 대주제 및 소주제를 [표1]에 제시하였다.

[표1] 본 초등과학교육 강좌에서 설정한 탐구활동의 대주제 및 소주제

대 주 제	소 주 제
과학실의 설비 및 과학 교구의 관리	1. 실험실 기자재 및 학습자료 소개 2. 위험물 취급과 안전대책
현미경의 원리	1. 현미경 구조 및 조작 방법 2. 간단한 현미경 만들기 3. 물체의 크기 측정하기
세포관찰	1. 식물세포 (육상식물 및 해산식물) 관찰 2. 동물세포 관찰
인체의 조직 검체 관찰	1. 상피조직 관찰 2. 위조직 관찰
작은 생물 관찰하기	1. 원생생물 관찰 2. 해양 플랑크톤 관찰 3. 토양 미생물 관찰 4. 균류 관찰
플라나리아	1. 생김새 및 움직임 관찰 2. 재생 실험
어항 만들기	1. 금붕어의 생김새 및 움직임 관찰 2. 꼬리지느러미의 혈관 관찰 3. 금붕어 모형 만들기
DNA	1. 구강상피의 DNA 분리하기 2. DNA 전기영동
학교 교재원과 인근 하천에서의 현장학습	1. 여러 가지 잎 모양과 구조 관찰 2. 인근 하천의 수생생물 및 환경 관찰
제주도민속자연사박물관 견학	1. 박물관의 기능 알기 2. 생물 표본 관찰
2002 제주과학축전 관람	감상문 쓰기

IV. 결과 및 토의

생물 실험실의 환경 (기자재 및 공간 확보 등)에 대해서는 응답자의 69.3%가 보통 이상으로 생각하고 있었으나, 기자재가 부족하다는 의견도 22.1%를 차지하여 점차적으로 실험에 필요한 기구나 재료를 확충할 필요가 있겠다. 실험실내에서의 위험물 취급과 안전대책은 응답자의 52.1%가 보통 이상으로, 45.4%가 약간 숙지하고 있는 것으로 조사되어 대체로 응급 상황시 대처해야 할 바를 인식하고 있었다. 본 강좌를 위하여 제7차 교육과정에서 바뀐 초등과학 3-6학년의 교과서와 실험관찰 교재 (과학 3~6학년용, 2002)를 초등학교의 도움을 받아 각 개인이 이용할 수 있도록 구비하였는데, 72.8%가 도움이 된 것으로 응답하였다. 생명영역의 탐구학습 주제에 대해서는 초등과학 내용과 대학생으로서 알아야 할 내용을 혼합하여 구성하자는 의견이 응답자의 71.2%로 주류를 이루었다. 현재까지 예비 초등교사를 위한 초등과학의 생명영역에 필요한 실험 교재는 '초등생물교재연구' (조태호 외) 외에는 전무한 실정이어서, 본 강좌에서는 각 주제의 내용을 매 시간마다 초록지(유인물)로 제작하여 각 반마다 공동으로 이용하게 하였다. 이에 대한 설문에서는 응답자의 55.2%가 초록지를 모아 교재로 만들어 이용, 37.4%가 실험내용을 복사해서 이용했으면 좋겠다고 응답하였다. 기실 예비 초등교사를 위한 실험서 조차 제대로 없는 현실에서 보면 각 교육대학의 관련 교수들에 의해 실험서가 출판되었으면 하는 바램이었다.

지난번에 과학과 교사회의에 참석하였다가 다음과 같은 이야기를 들은 바 있다. 제주도내 초등학교의 과학기자재가 많이 모자라서 제주도교육과학원에서는 과학 기자재 차량을 마련하여 학교를 순회하면서 지원하였는데, 많은 초등교사들이 현미경을 다루는 방법을 제대로 숙지하지 못하고 있었으며, 고장을 많이 냈다는 말을 듣고 적잖은 충격을 받았다. 바로 이러한 점이 교육대학에서 예비초등 교사들을 위한 탐구과정과 활동의 주제를 어떻게 설정해야 하는가를 고민하게 하는 일일 것이다. 본고의 집필 동기도 예비 초등교사들이 일선에 배치되었을 때 현장에서의 과학 수업을 원활히 수행할 수 있도록 하기 위해 그들의 의식 성향을 조사함으로서, 대학에서의 수업에서 이를 적절히 반영하여 효과적인 강의가 이루어지도록 하기 위함이었다.

본 강좌를 수강하기 전에 현미경을 다뤄 본 경험은 응답자의 46.6%가 5번 이상, 22.7%가 1-2번, 21.5%가 3-4번 순으로 나타났고 다뤄 본 경험이 없는 학생도 9.2%나 되었다. 응답자가 다녔던 초,중,고의 실험실 환경이 과거보다 약간 나아지긴 했지만

본 강의의 탐구과정 중 학생들은 여전히 현미경을 다루는데 서투른 면이 없지 않았다. 현미경을 이용하여 관찰했던 종류를 묻는 설문에는 식물세포 관찰이 66.9%로 압도적으로 많이 나타났고, 그 다음으로는 동물세포 (14.1%), 균류 (7.4%) 그리고 원생생물 (4.3%)의 순으로 조사되었다. 이와 같이 식물세포 관찰 경험이 많았던 점은 주변 나뭇잎 등을 손쉽게 이용할 수 있다는 점에서 기인된 것 같다. 타 세포를 관찰하기 위한 대책으로는 동물세포 관찰인 경우 인체의 구강 상피세포, 균류 관찰인 경우 빵곰팡이를 배양하거나 타대학의 균배양 폐기물, 원생생물인 경우 주변 하천의 하천수를 이용하여 적극적으로 준비하는 자세가 요구된다고 하겠다. 현미경 조작시 가장 어려웠던 점을 묻는 설문에서는 초점 조절이 58.9%로 가장 많이 나타났으며 이는 현미경의 원리를 어느 정도 알고 있느냐에 대한 설문의 '약간 알고 있음' (61.3%)의 응답과 부합되는 양상을 보였다. 따라서 현미경 실습 전 그 원리 및 조작 방법을 충분히 인지시킬 필요가 있으며, 이에 대한 실제적인 평가를 수행해야 할 것으로 생각되었다. 또한 현미경의 원리를 숙지시키기 위하여 볼록렌즈 2개를 이용한 '간단한 현미경 만들기'를 병행하여 시행하는 것이 도움이 될 것으로 본다. 실제로 본 강좌에서도 이에 대한 만들기 실험을 수행한 결과, 응답자의 54.0%가 현미경의 원리를 아는데 보통 이상으로, 44.8%가 약간 도움이 되었다고 답변하여 전체적으로 긍정적인 효과를 거둘 수 있었다..

관찰한 세포의 모양에 대해서는 일반적으로 교재에서 보았던 내용과 적어도 약간 달라 보였다는 의견이 90.2%로 정확한 세포의 개념을 주지시킬 필요가 있고, 특히 구강세포 관찰에서 여성의 경우에만 나타나는 X-염색체 이상 응축으로 인한 불활성화 현상인 Barr body에 대한 개념은 거의 모르고 있어 이에 대한 유전학적 내용을 교육시킬 필요가 있겠다. 또한 앞서 설명한 여러 종류의 세포 관찰이 이루어 진 후에, 가능하다면 인체 조직 검체를 인근 병원의 병리과를 통하여 얻을 수 있으므로 동물의 조직을 이루는 여러 가지 세포의 모양과 특징을 보여줌으로서 세포가 생명체의 구조적, 기능적 단위임을 정확히 알게 할 필요가 있다. 본 강좌의 인체 조직 검체 관찰은 그 흥미도가 매우 높았다. 균류에 대한 개념에서도 일반적으로 약간은 알고 있으나 전혀 모르는 응답자도 28.8%를 차지하였다. 이는 초등과학 5학년의 '작은 생물 관찰하기' 단원에 응용할 수 있으므로 이에 대한 정확한 개념과 관찰법을 제대로 숙지해야 할 것으로 본다.

'어항 만들기' 주제에 대한 설문에서는 여러 가지 가능한 소주제를 가지고 실험하

였는데, 전반적으로 어류의 생김새와 움직임과 같은 세부적인 특징에 대해서는 잘 알고 있었으며 '금붕어의 꼬리지느러미에서의 혈관 관찰'과 '금붕어의 모형 만들기'는 초등학교 현장에서 적용할 수 있을 만큼 높은 관심도를 보였다. 이는 제주도의 지정학적 위치로 인한 비교적 어류를 접할 기회가 많은 점에서 기인된 것 같다. '혈액형 판정'과 '혈구 관찰'에 대한 사전 지식을 묻는 설문에 대해서도 보통 이상으로 이에 대한 개념을 잘 알고 있는 것으로 나타났다. 보다 명확한 혈구 구분을 위해서는 일반 병원의 혈액 검체를 얻어 실제 실험에서의 염색하지 않은 검체와 비교하게 할 필요가 있다 (본 강좌에서는 실제로 병원의 도움으로 염색된 혈액 검체를 이용하여 실제의 혈액과 비교하였음).

'플라나리아의 재생 실험'에 대해서는 응답자의 73.0%가 이론적인 사전 지식을 보통 이상 갖고 있었으며, 실제 실험에서도 큰 흥미도를 나타내었다. 또한 요즘의 분자생물학에서 많이 이용되고 있는 DNA에 관한 실험에서는 사전 지식과 흥미도에 있어서 높은 관심도를 보여 최근 지식에 대한 대학생으로서 가져야 할 교양에 대해서도 심혈을 기울여야 하겠다는 생각이 들었다.

실험 이외의 탐구활동에서 요구되는 것이 현장학습, 견학 및 과학전람회 관람 등이다. 이를 위하여 본 강좌에서는 학교교재원 및 인근 하천에 대한 현장학습을 수행하였는데, 전반적으로 그 필요성을 높게 인식하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 제주교대를 인접해 흐르는 별도천에 한 번도 가보지 않은 학생이 61.3%로 나타나 주변 환경에 대한 관심도가 많이 부족한 것으로 나타났다. 또한 제주도민속자연사박물관 견학 및 2002 제주과학축전 관람에 대해서는 대부분 긍정적인 답변을 보여 일선 현장에서의 현장학습에 대한 필요성을 말해주고 있다.

학생들의 실험 참여도에 대해서는 보통이다 (48.5%), 보통 이상이다 (22.1%), 적극적으로 참여하였다 (23.9%)로 나타나 전반적으로 참여도가 높았으며, 현장에 배치될 경우 탐구학습의 평가에 대한 설문에서는 과학에 대한 호기심과 태도 (57.1%)를 가장 중시하겠다고 답변하였으며, 그 다음으로는 실험 능력, 실험보고서, 호기심 및 태도를 종합 (35.6%)하여 평가하겠다고 답변하여 과학에 대한 호기심 및 태도에 중점을 두겠다는 의견이 두드러졌다. 생명영역의 실험에서는 생물체를 희생시키거나 이용하는 경우가 많은데, 이에 대한 사후 처리에 대해서는 잘싸서 폐기한다 (50.3%), 양지 바른 곳에 묻어 준다 (42.9%)로 나타나 대체로 생명체에 대한 생명 존중 의식이 높은 것으로 조사되었다.

V. 결 론

이상의 설문 결과는 예비 초등교사를 대상으로 초등과학과 생명영역에 대한 탐구 활동 방안을 모색하는데 큰 도움이 되었으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 실험실의 기자재 확충이 절대적으로 필요하다.

둘째, 예비 초등교사나 현장의 초등교사들을 위한 초등과학과 실험 교재의 개발이 시급하다. 교재의 내용은 초등과학 교재의 내용을 응용한 범위와 대학생으로 알아야 할 기본 과학 지식을 얻을 수 있는 것으로 편재되어야 한다.

셋째, 교육대학이 안고 있는 학과 간의 유기적 실험 체계가 안된 현실에서 자체 해결이 안될 경우, 대학 교육을 담당하는 교원은 학생들에게 필요한 실험자료를 타 대학, 기관 및 병원 등과 같은 곳의 협조를 얻어 적극적으로 준비하는 자세가 필요하다.

넷째, 현대 조류에 맞는 일반 교양 실험도 교육할 필요가 있다. 이는 과거의 거시적 관점 (macro-level)에서 치중했던 것이 현대 생명과학에서 요구되는 미시적 관점 (micro-level)으로의 전환을 의미하기 때문이다.

다섯째, 예비 초등교사들로 하여금 미래의 초등학교 현장에서 과학과 탐구활동에 대한 평가 방법을 익히도록 교육할 필요가 있다.

여섯째, 지역실정에 맞는 생명영역 주제를 선정하는 안목을 배양시킬 필요가 있다.

일곱째, 실험과 아울러 현장학습, 견학 및 과학작품 관람 등을 병행하여 실험 주제를 다각도로 편성할 필요가 있다.

참 고 문 헌

교육부, 제7차교육과정, 교육부 고시 제1997-15호, 1997

조태호 외, 초등생물교재연구, 진주교육대학교 과학교육과

최영재 외, 초등과학교육, 형설출판사, 2001

김범기, 과학 실험 중심 교육의 중요성과 시설, 과학교육, 1995

과학 3학년-6학년, 교육부, (주)대한교과서, 2001

박제윤 외, 제7차 교육과정의 구성 방향, 교육과학사, 1999

붙 임

설문조사 내용 및 응답자의 반응도

설 문 내 용	답변 (명, %)			
	①	②	③	④
1. 생물 실험실의 환경은 어느 정도라고 생각하십니까? ① 기자재가 모자라다 ② 한 반이 쓰기에는 공간이 좁다 ③ 보통이다 ④ 충분하다	36 (22.1)	14 (7.7)	63 (38.7)	50 (30.7)
2. 실험실에 구비된 초등 과학 교재에 대한 의견은? ① 도움이 되지 않았다 ② 약간 도움이 되었다 ③ 보통이다 ④ 많이 도움이 되었다	24 (14.7)	22 (13.5)	85 (52.1)	32 (19.6)
3. 실험실 '위험물의 취급과 사고 예방'에 대해서 어느 정도 알고 있습니까? ① 많이 알고 있다 ② 보통 정도이다 ③ 약간 알고 있다 ④ 전혀 모른다	2 (1.2)	83 (50.9)	74 (45.4)	14 (8.6)
4. 생명 영역 실험 주제에 대해 귀하의 의견은? ① 초등 과학의 내용만을 하는 것이 좋겠다 ② 초등 과학 내용과 대학생으로 알아야 할 내용을 절충하는 것이 좋겠다 ③ 대학생으로서 알아야 할 기본 교양 내용으로 편성했으면 좋겠다 ④ 최근의 시사성 있는 내용으로 편성했으면 좋겠다	25 (15.3)	116 (71.2)	13 (8.0)	9 (5.5)
5. 실험 내용의 '초록지(유인물)'에 대한 의견은? ① 현행 그대로 했으면 한다 ② 실험 내용을 복사해서 이용했으면 좋겠다 ③ 교재로 만들어 이용했으면 한다 ④ 일반 실험서적을 이용했으면 한다	12 (7.4)	61 (37.4)	90 (55.2)	1 (0.6)
6. 본 학기를 이수하기 전에 현미경을 다뤄 본 적이 있습니까? ① 없다 ② 1-2번 ③ 3-4번 ④ 5번 이상	15 (9.2)	37 (22.7)	35 (21.5)	76 (46.6)
7. 만일 현미경을 다뤄 본 적이 있었다면 다음 어느 것을 관찰해 본적이 있습니까? ① 식물세포 ② 동물세포 ③ 원생생물 ④ 균류	109 (66.9)	23 (14.1)	7 (4.3)	12 (7.4)
8. 이전에 현미경의 원리에 대해서는 어느 정도 알고 있었습니까? ① 전혀 몰랐다 ② 약간 알고 있었다 ③ 보통 정도이다 ④ 많이 알고 있었다	14 (8.6)	100 (61.3)	38 (23.3)	11 (6.8)

설 문 내 용	답변 (명, %)			
	①	②	③	④
9. 이번 학기에서 현미경 관찰시 가장 어려웠던 점은 무엇이었습니까? ① 프레파라트 제작 ② 초점 조절 ③ 전반적인 현미경 조작 ④ 어려움이 없었다	27 (16.6)	96 (58.9)	9 (5.5)	31 (19.0)
10. '간단한 현미경 만들기'는 현미경의 원리를 이해하는데 도움이 되었습니까? ① 전혀 도움이 되지 않았다 ② 약간 도움이 되었다 ③ 보통이다 ④ 많이 도움이 되었다	2 (1.2)	73 (44.8)	38 (23.3)	50 (30.7)
11. 실제로 관찰했던 세포의 모양들은 우리가 교재를 통해 보았거나 생각했던 것과는 어느 정도 달랐습니까? ① 다른 것이 없었다 ② 약간 달라 보였다 ③ 많이 달라 보였다 ④ 잘 모르겠다	10 (6.1)	104 (63.8)	43 (26.4)	6 (3.7)
12. '구강세포 관찰'에서 여성의 Barr body에 대해 어느 정도 알고 있었읍니까? ① 많이 알고 있었다 ② 보통 정도이다 ③ 약간 알고 있었다 ④ 전혀 몰랐다	1 (0.6)	7 (4.3)	13 (8.0)	142 (87.1)
13. '균류 관찰'에서 사전에 알고 있었던 자신의 지식은 어느 정도였습니까? ① 많이 알고 있었다 ② 보통 정도이다 ③ 약간 알고 있었다 ④ 전혀 몰랐다	0 (0.0)	51 (31.3)	65 (39.9)	47 (28.8)
14. '인체 조직 검체 관찰'에 대해서 사전 지식은? ① 많이 알고 있었다 ② 보통 정도이다 ③ 약간 알고 있었다 ④ 전혀 몰랐다	31 (19.0)	75 (46.0)	47 (28.8)	38 (23.3)
15. '금붕어의 혈관 관찰'에 대해서 3가지 혈관은 구분이 잘 되었습니까? ① 구분이 잘 되었다 ② 보통이었다 ③ 약간 구분되었다 ④ 전혀 구분이 안되었다	45 (27.6)	64 (39.3)	44 (27.0)	10 (6.1)
16. 이전에 '어류'만이 갖는 특징에 대해서 어느 정도 알고 있었습니까? ① 잘 모르고 있었다 ② 약간 알고 있었다 ③ 보통이다 ④ 많이 알고 있었다	15 (7.7)	94 (57.7)	39 (23.9)	15 (9.2)

설 문 내 용	답변 (명, %)			
	①	②	③	④
17. '금붕어 모형제작' 에 대한 의견은? ① 현장에서 적용할 수 있을 것이다 ② 상황에 따라 필요하다 ③ 약간 필요하다 ④ 필요성을 느끼지 못한다	91 (55.8)	44 (27.0)	18 (11.0)	10 (6.1)
18. '금붕어의 지느러미에서 혈관 관찰'에 대한 의견은? ① 심화학습에서 적용할 수 있다 ② 기초과정에서 적용할 수 있다 ③ 과학반에서만 적용할 수 있다 ④ 별로 적용할 수 없을 것 같다.	48 (29.4)	88 (54.0)	27 (16.6)	0 (0.0)
19. '혈액형 실험'에 관하여 혈액형에 대한 사전 지식은? ① 많이 알고 있었다 ② 보통 정도이다 ③ 약간 알고 있었다 ④ 전혀 몰랐다	70 (42.9)	61 (37.4)	32 (19.6)	0 (0.0)
20. '혈구 관찰' 에 대한 혈구의 사전 지식은? ① 많이 알고 있었다 ② 보통 정도이다 ③ 약간 알고 있었다 ④ 전혀 몰랐다	19 (11.7)	98 (60.1)	35 (21.5)	11 (6.8)
21. 플라나리아의 재생에 대한 사전 지식은? ① 많이 알고 있었다 ② 보통 정도이다 ③ 약간 알고 있었다 ④ 전혀 몰랐다	64 (39.3)	55 (33.7)	42 (25.8)	2 (1.2)
22. 'DNA' 에 대한 사전 지식은 어느 정도였습니까? ① 많이 알고 있었다 ② 보통 정도이다 ③ 약간 알고 있었다 ④ 전혀 몰랐다	5 (3.1)	82 (50.3)	56 (34.3)	20 (12.3)
23. 'DNA' 실험에 대한 의견은? ① 도움이 되지 않았다 ② 약간 도움이 되었다 ③ 보통이다 ④ 많이 도움이 되었다	6 (3.7)	22 (13.5)	88 (54.0)	47 (28.8)
24. 이전에 인근 하천인 '별도천' 에 가 본 적이 있습니까? ① 전혀 없다 ② 1회 ③ 2회 ④ 3회 이상	100 (61.3)	33 (20.2)	16 (9.8)	14 (8.6)

설 문 내 용	답변 (명, %)			
	①	②	③	④
25. '별도천' 현장학습에서 환경의 중요성을 어느 정도 느꼈습니까? ① 별로 느끼지 못했다 ② 약간 느꼈다 ③ 보통 정도이다 ④ 많이 느꼈다	4 (2.5)	68 (41.7)	37 (22.7)	54 (33.1)
26. '학교 교재원' 현장학습에서 이전에 잎 모양과 잎 순서에 대한 생각과 실제 관찰하면서 느낀 것과의 차이는 어느 정도였습니까? ① 별로 차이가 없었다 ② 약간 차이가 있다 ③ 보통이다 ④ 많은 차이가 있었다	17 (10.4)	77 (47.2)	36 (22.1)	33 (20.2)
27. 제7차 교육과정에 비추어 현장학습의 필요성에 대해서 귀하의 의견은 어떻습니까? ① 절대적으로 필요하다 ② 상황에 따라 필요하다 ③ 약간 필요하다 ④ 필요성을 느끼지 못한다	59 (36.2)	97 (59.5)	7 (4.3)	0 (0.0)
28. 자연사 박물관 견학에 관한 의견은? ① 절대적으로 필요하다 ② 상황에 따라 필요하다 ③ 약간 필요하다 ④ 필요성을 느끼지 못한다	42 (25.8)	85 (52.1)	23 (14.1)	13 (8.0)
29. 과학 축전 관람에 대한 의견은? ① 절대적으로 필요하다 ② 상황에 따라 필요하다 ③ 약간 필요하다 ④ 필요성을 느끼지 못한다	78 (47.9)	69 (42.3)	15 (9.2)	1 (0.6)
30. 자신이 생물 실험에 참여도는 어느 정도이었습니까? ① 많이 참여 못했다 ② 보통이다 ③ 보통 이상이다 ④ 적극적으로 참여하였다	9 (5.5)	79 (48.5)	36 (22.1)	39 (23.9)
31. 제7차 교육과정에서 초등과학과 탐구학습의 중요성에 비추어 자신이 초등학생을 가르치고 평가한다면 어느 면에 중점을 두고 평가하겠습니까? ① 실험보고서 ② 학생의 실험 능력 ③ 과학에 대한 호기심 및 태도 ④ 위 항 모두	3 (1.8)	9 (5.5)	93 (57.1)	58 (35.6)
32. 생물체를 실험재료로 사용하였을 경우 사후 처리에 대한 의견은? ① 그냥 쓰레기통에 버린다 ② 잘 싸서 폐기한다 ③ 양지 바른 곳에 묻어준다 ④ 잘 모르겠다	1 (0.6)	82 (50.3)	70 (42.9)	10 (6.1)