

CCD를 이용한 천체 관측 프로그램의 개발

- 서울대학교 사범대학 지구과학교육과 학부생을 대상으로 -

한주용*, 최승언

서울대학교 지구과학교육과, 151-748 서울특별시 관악구 신림동 산 56-1번지

초 록

이 연구에서는 지구과학교육과가 지구과학을 연구하는 곳이자 지구과학을 교육하게 될 교사를 양성하는 곳이라는 두 가지 특징을 갖는다는 점에서 그에 적절한 천체관측 프로그램을 개발하고자 한다. 이 프로그램은 크게 4가지로 구성이 되어 있으며, 연구 대상은 서울대학교 지구과학교육과 2학년생 18명으로, 천체지구과학 및 실습을 수강하고 있는 학생들이다. 이 학생들에게 본 연구자가 개발한 천체관측프로그램 수업을 진행하고, 수업을 하기 전과 수업을 한 후에 천체 관측에 대한 인식 및 과학에 대한 태도 검사를 수행하고자 한다. 또한 수업의 끝부분에서는 학생들의 소감문 및 프로그램에 대한 평가 설문지를 수집하여, 개발한 관측 프로그램의 효과를 알아보하고자 한다.

주요어 : 천체관측, 천체관측 프로그램, 천문교육

1. 서론

이 연구는 지구과학교육과라는 학과의 특성에 맞게 지구과학교육과 학부생을 위한 천체관측 프로그램을 개발하는 데 그 목적이 있다. 지구과학교육과의 특성은 지구과학을 배우고 연구하는 학과이자, 미래 교육의 현장에서 지구과학을 교육하게 될 교사를 양성하는 학과로 크게 생각해 볼 수 있다. 따라서 지구과학교육과에서 운용되고 있는 교육과정은 이 두 가지 관점을 모두 충족시키는 방향으로 진행되어야 할 것이며, 지구과학의 한 분야인 천문학의 경우도 마찬가지일 것이다. 지구과학교육과가 지구과학을 배우고 연구하는 곳이라는 관점에서 보면, 천문학은 천체들의 본질을 밝혀 우주의 생성과 진화를 총체적으로 이해하는 학문이라 하겠다. 즉, 우주를 구성하고 있는 천체들의 구조와 다양한 현상들을 관측하고 이를 분석하여 우주의 질서와 법칙을 찾고 이해

하는 함으로써 인류의 기원과 우주의 기원을 밝히는 매우 중요한 과학 분야 중 하나라 하겠다. 따라서 지구과학교육과에 재학 중인 학생들은 천문학의 이론적 지식의 습득뿐만 아니라 천문학의 근간이라 말할 수 있는 천체관측활동을 통해 학문적 연구 방법을 습득하는 것도 필요하다. 지구과학교육과가 지구과학을 교육하게 될 교사를 양성하는 기능을 한다는 관점에서 보면, 천문학은 어린 학생들의 과학적 호기심과 관심이 매우 높은 과학 분야 중 하나라고 할 수 있다. 많은 사람들은 유년시절부터 어른이 되고나서도 밤하늘의 별을 보며 많은 궁금증과 호기심을 키우며 살아왔을 것이다. 따라서 천문학은 어린 학생들에게 올바른 과학적 호기심을 유발시키고 건전한 과학적 태도를 함양하게 하며 나아가 과학에 대한 관심과 흥미를 불러일으킬 수 있는 좋은 소재를 충분히 제공해 줄 수 있는 중요한 분야 중 하나이다. 천문학이 사람들의 지적 호기심의 대상이라는 것 외에도 천문학은 세계의 많은 나라들이 그 중요성을 일찌감치 깨닫고 과거에서부터 현재까지 우주개발에 많은 연구와 노력을 아끼지 않는 분야이기도 하다. 그렇기에 선진국들은 우주개발에 경쟁적으로 뛰어 들고 있다. 따라서 우리나라에서도 우주개발의 선진국으로 진입하기 위해서 천문우주 분야에 많은 관심과 투자가 이루어져야 할 뿐만 아니라 천문학에 대한 어린 학생들의 관심과 호기심을 충족시켜 주고 올바른 천문 지식을 교수하며, 실제로 천체관측을 통한 체험학습의 경험을 제공해 줄 수 있는 준비된 교사를 양성하는 것이 필요하다 하겠다.

천문 교육의 이러한 중요성에도 불구하고 현재 운용되고 있는 서울대학교 지구과학교육과의 천문관련 교육과정에서 천문관측활동은 그 역할을 제대로 수행하고 있지 못하다. 표 1은 서울대학교 지구과학교육과 천체관측 활동의 2005년 1학기 교육과정을 나타낸 것이다.

표 41. 서울대학교 지구과학교육과의 2005년 1학기 천체관측 실험 교육과정

실험일	실험주제
	오리엔테이션
2005년 3월 4일	※ 과제 ① 망원경과 가대의 종류 ② 천체관측 도구(예: 접안렌즈, 접안렌즈 어댑터, 십자선과 명시야 조명장치가 내장된 접안렌즈, 태양투영판, 태양 필터, 색필터, 대각선 프리즘, 리듀서, 바로우렌즈, 확대촬영 어댑터, 직초점 어댑터, T링, 멀티 플레이트, 레이저 콜리메이터, 릴리즈, 쌍안경 등) 조사 - 각 도구들의 사진과 용도 ③ 망원경의 성능(집광력, 한계등급, f수, 배율, 시야, 분해능) ④ 천체 사진 촬영법(고정 촬영, 가이드 촬영-피지백, 직초점 방식, 투영 촬영 등) ⑤ 사진 관측에 필요한 지식(필름의 종류와 용도, 사진기, 조리개, 셔터속도, 상반칙불쾌 현상, 초점 맞추기)
2005년 3월 11일	과제 발표(과제 : 봄철, 여름철의 별자리 조사, 행성들의 관측적 특징 및 물리적 특징)
2005년 3월 18일	망원경 조작법(11동 옥상)
2005년 3월 25일	천체관측 실습(11동 옥상, 저녁 6시)
2005년 4월 1일	※ 과제 : 극축맞추기(본인이 직접 수행, 사진과 설명)
2005년 4월 8일	달의 공전주기 구하기 달 크레이터의 높이 구하기
2005년 4월 15일	※ 과제 : 흑점 관측 방법(직시법, 투영법) 조사
2005년 4월 22일	흑점관측(11동 옥상)
2005년 4월 29일	태양 관측과 태양 자전
2005년 5월 6일	중간고사
2005년 5월 13일	목성의 질량 구하기
2005년 5월 20일	태양의 연속스펙트럼
2005년 5월 27일	유성의 높이 행성의 위치

관측보고서

봄철의 별자리 5개 이상, 여름철의 별자리 5개 이상, 별의 일주운동(동서남북 방위로)
 달의 위상 변화를 확인할 수 있는 사진
 (7장 이상 : 초승달 - 상현 - 상현과 망 사이 - 망 - 망과 하현 사이 - 하현 - 그믐달)
 행성 : 금성, 화성, 목성, 토성

표 1에서 보는 바와 같이 서울대학교 지구과학교육과의 천체관측 교육과정은 대체로 이미 관측 자료가 제시되어 있어 실험실에서 지면으로 수행하는 실험활동과 망원경을 이용한 안시관측, 그리고 사진관측이 대부분이다. 즉, 천문학에서 중요한 위치를 차지하고 있는 천체관측 활동을 통해 데이터를 획득하는 방법 및 과정과 그것을 어떻게

게 이용하는 것인지, 그리고 그 데이터들로부터 무엇을 얻어내는 것인지에 관한 내용이 거의 없다. 따라서 지구과학교육과의 특성상 위에서 언급한 두 가지 목적을 모두 만족하는 교육프로그램이 요구된다. 그러므로 이 연구에서는 천문 분야의 학문적 특성을 잘 반영하면서 예비 교사의 양성에 도움이 되는 CCD를 이용한 천체관측 프로그램을 개발하고자 한다. 천체관측 프로그램에 CCD를 이용하고자 하는 이유는 단순히 망원경이나 사진관측으로는 보다 폭넓은 과학적 연구를 수행해 보는 데 한계가 있고, 예비교사로서 천체관측 및 연구의 경험이 부족하기 때문이다. 천체 관측에 CCD를 이용하면 우선 관측이 용이하고, 데이터 획득 및 데이터 처리가 용이하므로 학생들이 천체관측활동을 손쉽게 수행하고 그와 관련된 연구를 수행하는 데 보다 적극적인 자세를 취하게 할 수 있을 것이다. 또한 CCD를 이용한 천체관측 프로그램은 중·고등학교 과학반이나 영재반 학생들을 위한 활동학습으로도 확장되어 이용될 수 있을 것이라 생각된다. 기존에 천체관측 학습과 관련된 연구는 망원경을 활용한 활동 학습 개발이 김경임(1985), 원치복, 김희수(1993)에 의해 수행되었고, 지구과학교육에서 사진관측을 이용하여 별의 사진등급을 결정하는 연구가 최봉규, 김철희(1995)에 의해 수행되었다. 또한 천체관측 수업이 예비교사들에게 긍정적 효과를 준다는 채동현(2000)의 ‘천체관측을 통한 학습이 천문성취도, 천문교수효능에 대한 신념, 과학적 태도에 미치는 효과’에 대한 연구도 있었다. 이렇게 천체 관측과 관련된 연구들이 몇 가지 있었으나, 그 대부분이 소재가 다소 한정되어 있었던 것이 사실이다. 따라서 CCD를 이용한 천체관측을 통해 체험학습의 다양화라는 측면과 과학적 연구방법을 접해 볼 수 있는 기회를 제공한다는 점에서 체계적인 교육프로그램이 제공될 필요가 있다.

이 연구를 수행하기 위한 연구 과제 및 문제는 다음과 같다. 첫째, CCD를 이용한 천체관측 프로그램의 내용을 개발한다. 둘째, CCD를 이용한 천체관측 프로그램의 수행으로 인한 학생들의 과학적 태도는 수업 전, 후 의미 있는 차이가 있는가를 알아보고, 셋째, CCD를 이용한 천체관측 수업으로 인한 천문관련 인식의 차이가 수업 전, 후 의미 있는 차이가 있는지 알아본다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

이 연구의 실험 대상은 서울대학교 지구과학교육과 2학년에 재학 중인 학생들 18명을 대상으로 하였다(표 2). 이들은 2005년 2학기 천체지구과학 및 실험2 과정을 수강하고 있다.

표 2. 연구대상(단위 : 명)

집단	남	여	합계
지구과학교육과	8	10	18

2. 연구 내용 및 방법

(1) 천체관측 활동에 대한 인식 검사

천체관측 프로그램이 천체관측 활동에 대한 인식에 미치는 영향을 알아보기 위한 검사도구는 천체관측활동을 통해 학생들이 습득해야하는 기능과 태도 등을 중심으로 본 연구자가 직접 개발하였다. 개발 도구의 내용 타당도는 교육 전문가 및 과학 교사 5인에게 검증 받았다. 검사 도구의 문항은 총 40문항으로 리커트 척도로 구성하였다. 이 검사도구는 사전검사와 사후검사에 똑같이 사용될 계획이다.

(2) 과학 관련 태도 검사

과학 관련 태도 검사도구는 심규철 외 2인(2001)이 개발한 과학에 대한 태도 검사도구를 이용하였다. 이 검사도구는 중·고등학생 및 대학생의 과학 관련 태도 연구에 사용된 검사 도구로써, 심규철 외 2인(2001)에 의하면 Fraser와 Khalili에 의해 제안된 과학관련 태도 조사 도구의 7개 영역을 참조하여 수정 보완하여 개발한 것이라고 한다. 검사도구의 내용 중 과학에 대한 취미적 관심이나 직업적 관심, 과학적 태도의 수용 등은 제외하고 새로운 내용을 첨가하여 과학적 탐구, 과학의 가치, 과학자의 평범성, 과학적 태도 등에 해당하는 총 29개 문항을 리커트 척도에 의해 평균 점수화 하는 조사 도구를 개발했다고 하였는데, 과학에 대한 취미적 관심이나 직업적 관심, 과학적 태도의 수용 등은 제외한 이유는 연구 대상인 대학생들이 과학 관련 과목을 전공하고 있는 학생들이기 때문에 이에 대한 태도가 높을 것이라는 가정 하에 중·고등학생과 대학생들을 비교하는데 적절한 과학관련 영역만을 구성하고자 하였기 때문이라고 한다.

(3) 참여관찰 및 학생들의 소감문 분석

참여관찰은 아직 수행되지 않았는데, 계획된 진행 방식은 학생들이 모둠을 이루어 각자 천체관측 프로그램의 주제를 선택하고, 관측을 수행할 때, 연구자가 매번 그 현장에 참여하여 학생들이 천체관측을 수행하는 장면을 관찰함으로써 문제 발생 시 서로 어떻게 문제를 해결해 나가고, 관측이 진행될수록 점점 나아지는 기능들은 어떤 것이 있으며, 위에서 언급한 바와 같이 전공으로서의 천문학을 학생들이 어떻게 연구해 가는 지 그 과정을 살펴보고자 한다. 또한 천체관측 프로그램을 종료하는 시점에 학생들에게 각자의 소감을 자유롭게 피력한 소감문을 제출하게 하여, 그 내용을 연구자가 분석해보고자 한다.

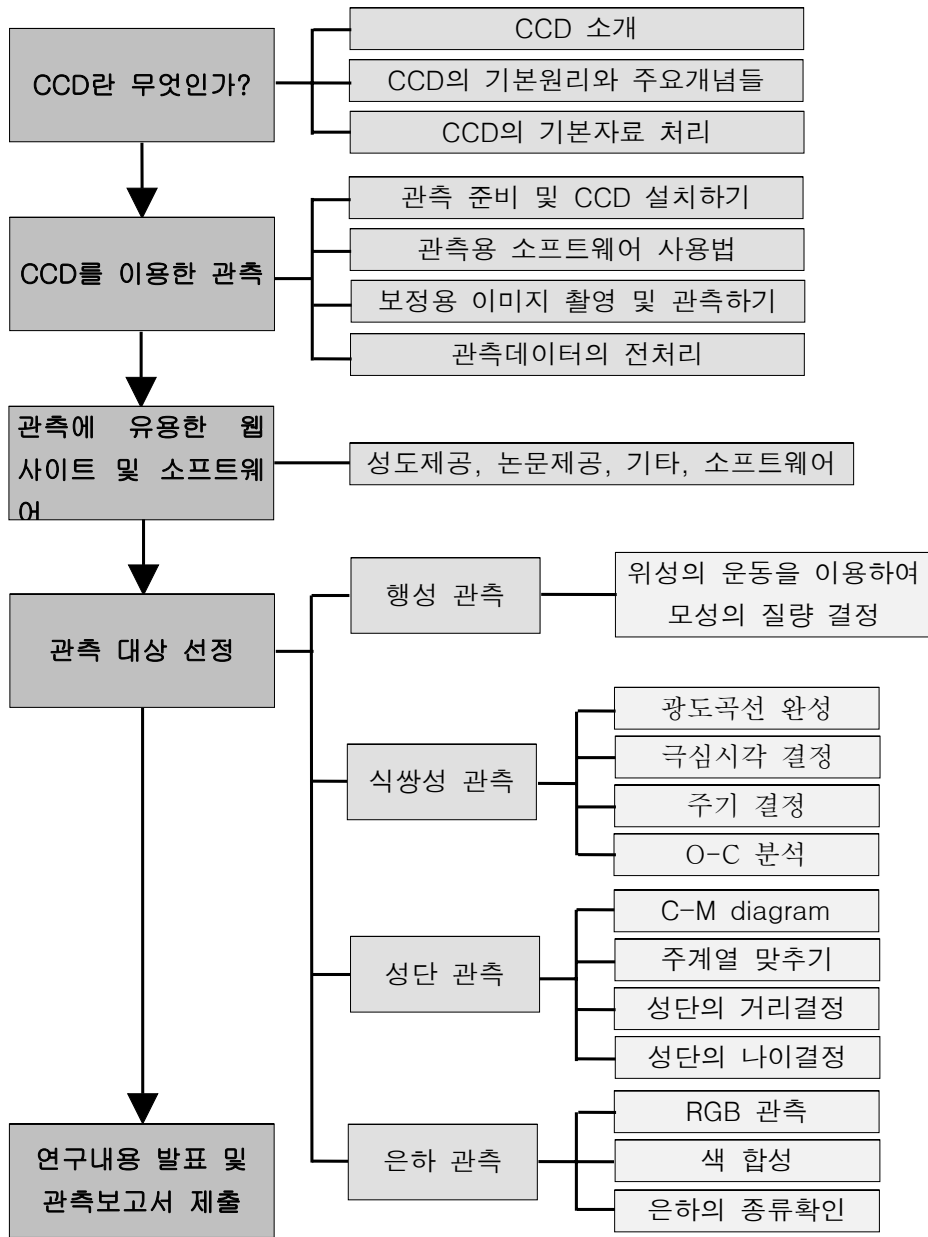
(4) 천체관측 프로그램 평가

천체관측 프로그램의 평가는 이 프로그램에 참여한 학생들을 대상으로 프로그램의 실효성과 순기능 및 부족한 부분에 대해 알아보려고 한다. 문항은 주관식으로 만들어 졌다.

3. CCD를 이용한 천체관측 프로그램 개발

이 연구에서 사용될 CCD를 이용한 천체관측 프로그램의 내용은 그림 1과 같다. 이 천체관측 프로그램의 내용은 크게 5가지로 이루어지는데, 그 중 첫 번째는 CCD라는 관측 기기에 대한 기본적인 내용들을 다루고 있고, 두 번째 ‘CCD를 이용한 관측’ 부분에서는 기본적으로 CCD를 설치하는 방법에서부터 보정용 이미지와 관측 천체를 얻는 일련의 천체관측 과정에 대한 내용을 다루고 있다. 그리고 세 번째 내용은 CCD 관측을 하면서 필요하거나 유용한 웹 사이트 및 소프트웨어의 사용 방법에 대한 정보를 담고 있다. 그 다음으로 관측 대상을 선정하고 본격적인 관측을 수행하는 과정이 있는데, 총 4가지 주제로 이루어질 것이며 각 주제는 학생들이 자의적으로 선택하고 연구를 수행하도록 지도할 것이다. 그리고 마지막으로 학생들이 모둠별로 각자 관측한 결과와 연구 내용을 보고서로 제출하고 발표하는 기회를 가질 것이다.

그림 105. CCD를 이용한 천체관측 프로그램



III. 잠정적 결과

현재까지 수행된 연구는 천체관측 프로그램 수업을 위해 연구자가 4가지 주제(행성, 식쌍성, 성단, 은하)에 대해 미리 시범연구를 수행하였고, 학생들을 상대로 수업을 진행하기 전에 우선 천체관측 활동에 대한 인식 검사와 과학 관련 태도 검사를 수행하였으며, 초기 수업 과정의 일부가 진행된 상태이다. 이 천체관측 프로그램 수업이 모두 진행되고 나면, CCD를 이용한 천체관측 프로그램의 수행이 학생들의 과학에 대한 태도와 천체관측 활동에 대한 인식에 긍정적인 영향을 줄 것이라고 예상되며, 프로그램의 유효성에 대해서도 긍정적인 평가를 받을 것이라 예상된다.

참고문헌

- 김경임. 1985. 지구과학교육에서 소형 천체망원경을 활용하는 방법. 전북대학교 교육대학원
- 심규철, 김현섭, 박영철. 2001. 중·고등학생 및 대학생의 과학관련 태도에 대한 비교연구, 한국과학교육학회지. 21(3)
- 원치복, 김희수, 조영우, 박홍서, 우종욱. 1993. 중등학교의 소형 망원경으로 활용한 천문관측 프로그램의 개발. 한국교원대학교 교수논집 제 9 집 1호
- 채동현. 2000. 천체관측을 통한 학습이 천문성취도, 천문교수효능에 대한 신념, 과학적 태도에 미치는 효과. 한국초등과학교육학회지, 18(2)
- 최봉규, 김철희. 1995. 지구과학교육에서 별의 사진등급 결정:Cds 광도전소자의 이용. 한국지구과학회지 16(5)