

## 초등학교 학생과 교사의 천체관측 경험 실태 분석

한제준<sup>1</sup> · 임성만<sup>1</sup> · 양일호<sup>1</sup> · 채동현<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>한국교원대학교 · <sup>2</sup>전주교육대학교

### An Analysis on Astronomical Observation Experience of Elementary Students and Teachers

Je-jun Han<sup>1</sup> · Sung-man Lim<sup>1</sup> · Il-ho Yang<sup>1</sup> · Dong-hyun Chae<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Korea National University of Education · <sup>2</sup>Jeonju National University of Education

#### ABSTRACT

This study is purposed to survey on astronomical observation experiences of elementary students and teachers. Survey samples are 182 elementary students and 51 elementary teachers, and 8 students and 2 teachers among them are interviewed. The results of this study show that most elementary students are not interested in observing constellations, planets, and moon. Also most elementary students and teachers are not taught to observe astronomical objects. Finally, regarding the difficulty of astronomical practice, teachers pointed out that lack of knowledge about astronomy.

**Key words** : astronomical observation experience, astronomy education, telescope

#### I. 서 론

기초 천문 현상에 대한 이해는 우리의 일상생활에서 꼭 필요한 과학적 소양의 하나라고 할 수 있다 (Subramaniam & Padalkar, 2009). 따라서 천문학과 우주 과학은 초등학교에서 중학교에 이르기까지 매우 강조되는 영역이며(Yair et al., 2003), 학교 교육 과정이나 연구주제로서 자주 다루지는 영역이다 (Lelliott & Rollnick, 2010). 현재 천문 교육 분야는 효과적인 활동 또는 교육과정의 아이디어를 단순히 공유하는 수준을 넘어 급속하게 성장하고 있다 (Bailey & Slater, 2004). 우리나라의 과학과 교육과정에서도 천문 영역은 비중있게 다루어지고 있으며, 학생들이 태양이나 달, 별자리 등을 직접 관찰하게 함으로써 흥미와 관심을 갖도록 하고 있다(교육인적자원부, 2007). 이러한 이유로 천문 교육은 관측과 실험을 통한 체험학습이 효과적이며 필수적인데, 채동현(2000)은 초등예비교사를 대상으로 한 연구에서 천체 관측 경험이 천문내용에 대한 흥미를 유발하

고, 천문성취도와 천문교수 효능에 대한 신념, 과학적 태도에 의미 있는 차이가 있음을 밝히고, 학교 현장에서 천체 관측 수업을 권장하였다. 또한 김승환 등(2008)은 간단한 관측 장비를 사용한 천체 관측수업이 학생들의 과학적 탐구활동 수행에 활용될 수 있으며, 신명렬과 이용섭(2012)은 thinking maps 사고기법을 활용한 천체 관측 수업이 초등과학영재의 과학탐구능력과 메타인지에 긍정적인 효과가 있음을 밝혔다.

하지만 아직까지 우리나라의 일선 교육현장은 특수한 경우를 제외하고는 교사와 교과서 중심의 획일적인 실내 주입식 교육이 그대로 답습되고 있는 실정이며, 이로 인해 본래 교육의 목표인 학생들 개인의 창의력 개발과 탐구력 신장을 도모하지 못하고 학생들로 하여금 단순히 교과서의 내용을 기계적으로 암기하도록 강요하고 있다(김용철, 1990). 천체관측 수업도 일선 학교현장에서는 거의 이루어지지 않고 있다. 이러한 문제가 발생하는 이유로는 천문내용의 고유한 특징으로 인한 어려움, 야간에

\* 교신저자 : 채동현(donghyun@jnu.ac.kr)

2012. 6. 14 (접수) 2012. 7. 5 (1심통과) 2012. 7. 15 (최종통과)

수업이 불가능한 교육과정 상의 문제, 현장의 관측 시설의 미비, 교사의 관측에 대한 경험 부족, 그리고 활용할 수 있는 관측프로그램의 부재 등이 지적되었다(김희수, 1992). 또한 여러 가지 이유로 학생들의 태양과 달과 별에 대한 관찰 경험이 매우 적다는 연구결과도 있다(Plummer, 2009).

천체 관측 경험이 천문 개념 발달에 중요한 역할을 함에도 불구하고, 최근 30년 동안의 천문 교육에 대한 연구는 천문 교육의 Big idea라 불리는 지구에 대한 개념(Earth concept), 중력(Gravity), 낮과 밤(Day and night), 계절(Seasons), 지구-태양-달 시스템(Earth-Sun-Moon system), 태양계(Solar system), 별과 태양(Stars and Sun), 크기와 규모(Size and scale)와 같은 천문 개념에 관한 연구가 대부분을 차지하고 있다(Lelliott & Rollnick, 2010). 국내의 연구에서도 이러한 경향은 예외가 아니며(우종욱 등, 1995; 한영욱과 전순애, 2006; 정진우와 한신, 2010), 천문 교육의 기초가 되는 초등학교 학생과 교사의 천체관측 경험에 관한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다.

초등교육은 후속하는 모든 교육의 기초가 된다. 교육과정에서 요구하는 천문교육을 실시하고, 과학적인 천문개념 형성을 위해서는 먼저 초등학교 학생과 교사가 가지고 있는 천체관측 경험 실태 조사가 필수적이라 할 수 있다. 이러한 점에서 이번 연구에서는 초등학교 학생과 교사를 대상으로 천체 관측 경험과 능력, 천문 교육 실시의 어려움에 대해 알아보 고자 하였다. 이를 위해 구체적인 연구문제를 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 초등학교 학생과 교사는 평상시 밤하늘의 천체에 대해 관심을 갖고 있는가?

둘째, 초등학교 학생과 교사는 학교 천문교육 외의 어떤 천문우주교육 경험이 있는가?

셋째, 초등학교 학생과 교사의 천체 관측 능력은 어떠한가?

넷째, 초등학교 학생과 교사는 천문우주 관련 정보를 주로 어디에서 얻는가?

다섯째, 초등교사가 천문우주교육을 실시할 때 어떤 어려움이 있는가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

이 연구의 대상은 학생의 경우 지역적 요인을 고

려하여 우리나라 중부지역 도시소재 36학급 규모의 N초등학교, 농촌소재 12학급 규모의 K초등학교, 6학급 규모의 D초등학교 3곳을 선정하였다. 표집학생은 임의 표본 전략을 이용하여 각 학년의 1반을 대상으로 3학년 45명, 4학년 47명, 5학년 47명, 6학년 54명을 표집하였다. 교사의 경우 우리나라 중부지방의 도시 소재 J초등학교 40명과 농촌지역 K초등학교 10명, N초등학교 10명을 표집 하였다. 설문조사 후 설문에 성실히 응답하고 심층면담에 자발적인 참여 의사를 밝힌 도시지역과 농촌지역의 각 학년별 초등학교 2명(계 8명), 도시지역과 농촌지역에 근무하는 교육경력 12년과 8년차 여교사를 대상으로 면담을 실시하였다.

### 2. 자료수집

초등학생과 교사의 천체관측 경험을 조사하기 위해 천체관측 경험에 대한 설문지를 작성하여 조사하였다. 설문지는 표 1에서 보는 것과 같이 천체 관찰, 학교교육 외의 천문우주교육 경험, 천체 관측 능력, 천문 우주 관련 정보의 획득, 천문 우주 교육 실시의 어려움(교사)에 대한 항목으로 이루어졌으며, 이에 대해 질문 형태로 풀어서 작성되었다. 설문지에 대한 타당도는 과학교육전문가 2인을 통해 내용 타당도를 점검받은 후 수정하여 사용하였다.

설문지는 N초등학교와 D초등학교, K초등학교 학생 193명에게 배포하였고, 182부를 회수하였다(회수율 94%). 설문지는 각 담임교사의 협조를 얻어, 담임교사의 지도 감독 하에 아침자습시간을 이용하여 8시 30분에서 8시 50분(20분) 동안 실시하였다. 학생의 유도질문에 의한 답변을 막기 위해 문항 자체에 대한 보충설명을 제외한 일체의 질문을 하지 않도록 하였다. 시간이 부족하여 설문지를 작성하지 못하는 상황이 없도록 추가 시간을 충분히 주어 자신의 생각을 빠짐없이 쓸 수 있도록 하였다.

실태조사 설문지를 투입한 후 1주 후에 다시 학교를 방문하여 자발적인 참여 의사를 밝힌 N초등학교 3학년 1명, 5학년 1명, 6학년 1명과 D초등학교 4학년 2명, K초등학교 3학년 1명과 6학년 1명(학년별 2명, 계 8명)을 선정하여 면담을 실시하였다. 면담의 형태는 질문지의 분석 결과를 기초로 주요 질문을 미리 준비해 진행하는 반구조적인 면담이었다. 면담은 교사와 학생들의 천체 관측 경험에 대한 심도 있는 답변을 들어보기 위해 실시하였다.

표 1. 천문우주교육 실태 조사를 위한 설문 및 반 구조화된 질문 내용

질문 항목	질문 내용	비 고
평상시 밤하늘 천체에 대한 관찰	평상시 밤하늘의 별자리나 행성, 달을 관심 있게 보니까?	학생, 교사용
학교 교육외의 천문우주교육 경험	학교 교육외의 천문 우주 관련 교육을 받은 적이 있습니까?	"
	- 그 동안 천체망원경을 직접 조작하고, 천체를 관측한 적이 있습니까?	"
	- 이전에 천문우주교육 및 망원경 조작법 교육은 어디서 받았습니까? - 그 동안 실제로 관측했던 천체를 모두 표시하십시오.	"
천체 관측 능력	밤하늘에서 견우, 직녀와 같은 밝은 별이나 행성을 찾을 수 있습니까? - 내가 찾을 수 있는 별이나 행성을 쓰시오.	"
	밤하늘에서 별자리를 찾을 수 있습니까? - 내가 찾을 수 있는 별자리를 쓰시오.	"
천문우주 관련 정보의 획득	자신은 태양계나 우주, 별자리에 대해 어느 정도 알고 있다고 생각합니까? - 그 동안 천문 우주 관련 정보는 주로 어디에서 얻었습니까?	"
천문우주교육 실시의 어려움	선생님은 천문우주교육을 하는데 있어 어떤 어려움이 있습니까?	교사용

초등교사의 실태조사를 위해 J초등학교와 K초등학교, N초등학교 교사 60명에게 설문지를 투입하였고, 이중 51부를 회수하였다(회수율 85%). 설문지는 교사들이 편한 시간에 작성을 하고 우편으로 취합하여 분석하였다. 면담은 설문결과를 바탕으로 2명을 선정하여 실시하였다.

면담법의 경우 연구자와 1:1로 조용한 곳에서 실시하였으며, 면담과정에서 내용을 자유롭게 확장할 수 있도록 하였다. 대화의 내용은 면담기록장에 기록함과 동시에 녹음기로 녹음하였다. 또한 면담 과정에서 별자리판과 천체사진, 과학교과서, 천체망원경 등을 미리 준비하여 면담을 구체화시키는데 이용하였다. 학생과의 면담은 학생의 이해정도에 따라 대화의 수준을 조절하였으며, 필요에 따라 심도 있는 질문을 추가로 던지거나 반복된 질문을 하여 재확인하기도 하였다. 마지막으로 녹음된 내용은 면담이 끝난 후 면담기록장과 비교하여 전사하여 분석하였다.

### 3. 자료분석

이번 연구는 설문지와 면담법을 이용해 학생과 교사의 천체관측에 대한 경험을 알아보기 위한 것이다. 설문지를 통해 수집한 자료는 각 문항에 대해 기술통계량을 조사하여 연구문제를 중심으로 분석하였으며, 면담을 이용해 수집한 자료는 질적연구 데이터의 정리 방법인 귀납적 범주화를 통해 정리한 후 분석하였다.

## III. 연구 결과

### 1. 평상시 밤하늘 천체에 대한 관심

평상시 밤하늘을 주의 깊게 관찰하는 것은 천문교육에서 매우 중요하다. 연구 결과 학생들은 밤하늘을 보통으로 관찰한다는 응답이 가장 많았으나, 38%(70명)의 학생들은 밤하늘을 관심 있게 보지 않는 것으로 나타났다. 교사도 학생과 비슷한 응답을 하였다. 평상시 밤하늘 천체 관찰에 대한 학생과 교사의 응답은 표 2와 같다.

면담에서 학생들은 우주에 대한 지식이 부족하거나 학교에서의 관찰 경험 부족을 천체에 대한 무관심의 이유로 들었다.

*아니요. 별은 별인가보다 하고 달은 달인가보다 하고 뭐 그냥 우주에 대해서는 특별히 배운 것이 없어서요. 어쩌다가 밤하늘을 보면 그냥 하늘의 색이 어둡다? 그 정도요. (5학년 임○○)*

*한 번도 관심 있게 안 봤어요. 학교에서 보여준 적이 없는데요. 그래서 별보면 그냥 예쁘다? 그 정도였죠. (6학년 김○○)*

반면에 학교나 부모로부터 의미 있는 천체 관측 경험을 했던 학생들은 밤하늘의 천체에 관심을 갖고 관찰하는 것으로 나타났다.

*네. 관심있게 봐요. 학교에서 별자리를 시작하고 나*

표 2. 평상시 밤하늘 천체에 대한 관찰에 대한 응답

질문 항목	질문 내용	응답 유형	응답자수 (명)	
			학생 (명)	교사 (명)
평상시 밤하늘 천체에 대한 관찰	평상시 밤하늘의 별자리나 행성, 달을 관심 있게 보니까?	① 매우 그렇다.	19(10%)	1(2%)
		② 그렇다.	29(16%)	15(29%)
		③ 보통이다.	64(36%)	18(35%)
		④ 그렇지 않다.	32(18%)	14(27%)
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	38(20%)	3(6%)
		계	182(100%)	51(100%)

서요. 학교에서 우리 선생님이 별자리랑 알려주고 달 이랑 보여줬어요. (4학년 김○○)

네. 저는 밤하늘에서 아빠가 설명을 많이 해주시는데요. 아빠가 관심이 많아요. 아빠랑 같이 자주 별자리 보고 그래요. (5학년 이○○)

교사의 경우에도 천체에 대한 지식과 관찰 경험이 부족한 교사는 밤하늘에 크게 의미를 두지 않았으며, 의미 있는 천체 관측 경험과 지식을 습득한 교사는 밤하늘을 관심 있게 관찰하였다.

그냥 드라이브처럼 나갔죠. 그냥 외진데 가서 별을 한 번씩 보고 그랬어요. 제가 뭐를 알면 저게 뭐다 찾아보겠는데, 저거 자주 보는 건데. 저게 뭐였더라. 뭐 그 정도. 하지만 제가 아는 게 없어서 실제로 찾기는 어려워요. (한○○ 교사)

저는 자주 잘 봅니다. 저 별은 무슨 별일까? 저 별자리는 뭘까? 이런 생각하죠. 제가 별자리를 좀 배워서 좀 알죠. 그래서 백조자리가 어디 있나? 직녀가 어디 있나? 지난번에 스카웃 행사를 할 때 어떤 선생님이 와서 밤에 별자리를 직접 알려줬는데 그때 아이들 이랑 배웠거든요. (문○○)

## 2. 학교 교육 외의 천문우주교육 경험

초등학생의 67%(122명)와 초등교사의 69%(35명)는 학교 교육 외의 천문 우주 관련 교육을 받아본 적이 없는 것으로 나타났다. 표 3은 학교 교육 외의 천문우주교육에 대한 경험을 조사한 결과이다. 천체 망원경에 대한 조작이나 관측 경험에 대해서는 학생의 경우 ‘없다’의 응답이 무려 72%(131명)나 되었다. 교사의 경우에도 62%(32명)으로 천체망원경에 대한 경험이 학생, 교사 모두 적은 것으로 조사되었다. 천체망원경을 이용해 실제로 관측해 본 천체로 학생과 교사, 두 그룹 모두 달이 가장 많았으며, 목성과 토성, 금성이 그 다음으로 많았다.

면담에서 학생과 교사는 학교교육 외에 별도의 천문우주교육을 받아본 적이 없다고 응답하였으며 그 이유로 그러한 기회가 주어지지 않았다고 말하였다. 하지만 면담을 했던 두 교사의 경우 모두 실질적인 천문우주 관련 연수의 필요성을 느끼고 있었다. 문교사와 한교사, 모두 천체 관측 관련 연수 공문을 본 적이 없다고 응답하였다. 교사의 연수가 주로 교육청 주체로 이루어지는 것을 생각하면 교육청 단위에서 연수가 기획되어야 할 것으로 사료된다.

기회가 없었던 것 같아요. 내가 아는 것도 없고, 이런 것 받으라고 공문이 온 적도 없는 것 같고. (교사 문○○)

없었어. 그런 연수과정을 못 본 것 같은데. 천체관측처럼 실제로 보여주는 연수가 있으면 좋겠어. 내가 그렇게 한 번도 본적이 없어서 궁금해(교사 한○○)

그리고 면담자 중 천체망원경으로 천체를 관측한 경험을 가지고 있는 학생들은 천체에 대해 구체적인 이미지를 가지고 있었으며, 직접 자신의 눈으로 본 것에 대해 신기해하고 있었다. 이러한 결과를 볼 때, 천체관측 활동이 학교현장에서 천체에 대한 흥미뿐만 아니라 천체 개념을 획득하게 하는 데도 매우 효과적으로 사용될 수 있음을 알 수 있다.

망원경으로 달을 보니까 달에는 토끼가 없구나. 그리고 표면은 울퉁불퉁했어요. 토성은 고리가 예쁘게 있었고, 목성은 좀 컸는데 옆에 작은 별이 있었어요. 직접 보니 이게 진짜 있는 것 같고 실감났어요. (4학년 김○○)

## 3. 천체 관측 능력

2007개정 과학과 교육과정에서 초등학교 4학년에는 ‘별자리를 찾아서’, 5학년에는 ‘태양의 가족’이라는 단원이 편성되어 있다(교육인적자원부, 2007). 이

표 3. 학교 교육외의 천문우주교육 경험에 대한 응답

질문 항목	질문 내용	응답 유형	응답자수 (응답률%)	
			학생	교사
학교 교육외의 천문우주교육 경험	학교 교육외의 천문 우주 관련 교육을 받은 적이 있습니까?	① 없다	122(67%)	35(69%)
		② 1번	37(20%)	16(31%)
		③ 2번	13(7%)	.
		④ 3번	4(2%)	.
		⑤ 4번 이상	6(3%)	.
		계	182(100%)	51(100%)
	천체망원경을 조작해보았거나 이것으로 관측한 적이 있습니까?	① 없다	131(72%)	32(63%)
		② 1번	35(19%)	13(26%)
		③ 2번	1(2%)	2(4%)
		④ 3번	2(4%)	2(4%)
		⑤ 4번 이상	.	2(4%)
		계	182(100%)	51(100%)
	그 동안 천체망원경으로 관측했던 천체는 무엇이 있습니까? (복수응답)	① 달	46(90%)	13(68%)
		② 토성	19(37%)	7(37%)
		③ 목성	24(47%)	8(42%)
④ 금성		9(18%)	5(26%)	
⑤ 화성		10(20%)	2(11%)	
⑥ 태양		3(6%)	3(16%)	
⑦ 성단		2(4%)	3(16%)	
⑧ 성운		3(6%)	.	
⑨ 은하		5(10%)	3(16%)	
⑩ 기타 ( )		.	.	
계	51(100%)	19(100%)		

단원에서는 견우나 직녀, 북극성, 태양계 행성, 계절 별 별자리 등이 다루어진다. 하지만 천체 관측 능력에 대한 응답결과인 표 4에서 보는 것과 같이, 초등 학생의 90%(164명)는 실제 밤하늘에서 밝은 별이나 행성을, 67%(34명)는 별자리를 찾지 못하는 것으로 나타났으며, 학년에 따라 큰 차이가 없었다. 이는 학교의 천문교육이 실제 자연현상과 연결되지 못하고, 이론적인 지식에 머무르고 있음을 뜻한다. 이는 학생과의 면담에서 잘 나타났다. 6학년인 김○○은 4

학년 때 천체에 대해 공부한 적이 있으나 기억이 나지 않는다고 하였다. 그러나 위에서 언급한 ‘학교외 천체 관측 경험’에 대해 면담한 4학년 김○○의 경우처럼 달의 표면을 관찰한 결과를 생생하게 기억하고 있는 것을 보면 실제적인 천체 관측 경험이 학습에도 효과적임을 알 수 있다.

*4학년 때 선생님이 그냥 이야기만 하고 바로 넘어갔는데. 기억나는 것이 없어요. 실제로 찾아본 적이*

표 4. 천체 관측 능력에 대한 응답

질문 항목	질문 내용	응답 유형	응답자수 (응답률%)	
			학생	교사
천체 관측 능력	밤하늘에서 견우, 직녀와 같은 밝은 별이나 행성을 찾을 수 있습니까?	① 예	18(10%)	17(33%)
		② 아니오	164(90%)	34(67%)
		계	182(100%)	51(100%)
	밤하늘에서 별자리를 찾을 수 있습니까?	① 예	42(23%)	26(51%)
		② 아니오	140(77%)	25(49%)
계		182(100%)	51(100%)	

없는데요. (6학년 김○○)

학생들이 찾을 수 있는 천체에는 북극성(10명)과 목성(10명), 금성(6명)이 가장 많았으며, 북두칠성(25명)과 카시오페이아자리(18명)를 찾을 수 있는 별자리라고 응답하였다. 교사의 경우에는 67%가 밝은 별이나 행성을 찾을 수 없었으며, 49%는 별자리를 찾는데 어려움이 있었다. 교사도 학생과 비슷하게 북극성(9명)과 금성(6명), 목성(5명), 북두칠성(20명), 카시오페이아자리(16명), 오리온자리(9명)를 주로 찾을 수 있는 것으로 나타났다. 실제 면담에서도 한교사는 실제로 찾아본 적이 없어서 밤하늘에서 이들 천체를 찾기 어렵다고 하였다.

못 찾을 것 같아. 찾아본 적이 없어서 그렇지 않을까? 내가 아주 어렸을 때 별자리 여행인가 책을 읽었는데 내가 실제로 저것이 그것이구나 하고 찾아본 적이 없고, 그것을 찾아도 그게 그것이라고 알려준 사람도 없어서 확인할 수가 없지. (교사 한○○)

4. 천문우주 관련 정보의 획득

학생과 교사의 대부분은 자신이 태양계나 우주, 별자리에 대해 잘 모른다고 생각하고 있었다. 특히 교사의 67%(34명)는 천문 관련 지식을 잘 모르거나 전혀 알지 못한다고 응답하였다. 천문우주 관련 정보의 획득에 관한 응답 결과는 표 5와 같다. 천문우

주 관련 정보의 출처로 학생들은 TV프로그램과 학교수업, 인터넷을 가장 많이 선택하였으며, 교사는 인터넷, TV프로그램, 과학서적 순이었다. 이처럼 TV프로그램이 가장 선호되는 것은 TV가 학생들에게 가장 쉽게 접할 수 있는 정보 매체이며, 흥미와 이해를 도모하기 위해 동영상으로 제작되었기 때문으로 생각된다.

천문우주 관련 정보를 찾아본 경험에 대해 학생과 교사들은 면담에서도 그 동안 관심이 없어서 한 번도 찾아본 적이 없다고 응답하였다.

지금까지 따로 찾아본 적이 없는데요. 관심없어요. (6학년 박○○)

사실은 천문관련 정보를 찾아 본적이 없는데 어디서 접하냐고 하니깐 조금 난감한데. 지금까지는. 밤에 별자리를 보면 궁금하긴 한데 알아놔야지 하면서도 관심이 부족해서 따로 찾아본 적은 없는 것 같아. (교사 한○○)

5. 교사들의 천문우주교육 실시의 어려움

다른 학습 경험과 같이 학생들의 천문경험 형성에 가장 큰 영향을 주는 것은 가족이나 교사이다. 학교에서 천문우주교육을 실시하는데 어떤 어려움이 있는지 알아본 결과 가장 많은 교사가 천문관련 지식이나 기능의 부족(78%, 40명)을 이유로 들었다. 이것을 다르게 생각하면 교사의 천문관련 지식이나

표 5. 천문우주 관련 정보의 획득에 대한 응답

질문 항목	질문 내용	응답 유형	응답자수 (응답률%)	
			학생	교사
	자신은 태양계나 우주, 별자리에 대해 어느 정도 알고 있다고 생각합니까?	① 매우 많이 알고 있다.	2(1%)	·
		② 많이 알고 있다.	13(7%)	·
		③ 보통 정도 알고 있다.	89(49%)	17(33%)
		④ 잘 모른다.	60(33%)	32(63%)
		⑤ 전혀 알지 못한다.	18(10%)	2(4%)
		계	182(100%)	51(100%)
천문우주 관련 정보의 획득에 대한 응답	그 동안 천문 우주 관련 정보는 주로 어디에서 얻었습니까?	① 인터넷	25(14%)	15(29%)
		② TV 프로그램	55(30%)	12(23%)
		③ DVD, 비디오자료	5(3%)	2(4%)
		④ 과학 서적	18(10%)	9(18%)
		⑤ 학교 수업	44(24%)	8(16%)
		⑥ 천체관측행사	13(7%)	3(6%)
		⑦ 부모님	5(3%)	1(2%)
		⑧ 기타(없다)	16(9%)	1(2%)
		계	182(100%)	51(100%)

표 6. 교사들의 천문우주교육 실시의 어려움에 대한 답변

질문 항목	질문 내용	응답 유형	응답자수 (응답률%)
교사들의 천문우주교육 실시의 어려움	선생님은 천문우주 교육을 하는데 있어 어떤 어려움이 있습니까?	① 천문관련 지식이나 기능의 부족	40(78%)
		② 천체망원경이나 장비의 부족	31(61%)
		③ 밤에 운영되는 시간상의 문제와 학생 안전지도 문제	22(43%)
		④ 천문우주교육 프로그램의 부족	13(25%)
		⑤ 밤하늘에서 별자리나 행성을 찾기 어렵기 때문에	11(22%)
		⑥ 천문관련 정보나 자료의 부족	10(20%)
		⑦ 도시의 광해나 건물로 인한 환경적 조건 때문에	10(20%)
		⑧ 기상악화로 인한 행사의 불안정성	9(18%)
		⑨ 학생의 호응이 적기 때문에	1(2%)
		⑩ 관리자 또는 동료교사, 학부모의 부정적 의견 때문에	2(4%)
		계	51(100%)

기능 연수가 천문우주교육을 하는데 있어 가장 중요하다라는 뜻이 된다. 그리고 교사들은 천체망원경이나 기타 장비의 부족(61%, 31명)을 어려운 점으로 선택했으며, 43%(22명)의 교사들은 밤에 운영되는 시간상의 문제와 학생 안전지도 문제를 들었다.

면담에서도 천문우주교육 실시에 대해 문교사도 교사의 천문관련 지식이나 기능이 가장 중요하고 어려운 점이라고 생각하였다. 그리고 밤에 하기 때문에 학부모들의 수고스러움을 걱정했다. 여기에서 날씨 문제는 프로그램으로 어느 정도 해결이 가능한 것이라고 하였는데, 문제는 이런 천문우주교육 프로그램을 얻을 만한 곳이 없다는 것을 지적하였다. 교사들에게 천문우주교육에 관한 연수뿐만 아니라 구체적인 천문교육 프로그램을 제공하는 것도 중요함을 알 수 있다.

*그렇지만 가장 먼저 선생님이 모르니까 못 가르치는 것 같아요. 선생님이 모르는데 어떻게 가르치겠어요. 그리고 내가 이런 것을 안다고 해도 밤에 하는 것 때문에 하기가 힘들죠. 그리고 학부모들이 밤에 한다고 하면 아이들의 등하교를 책임져야 하는데 학부모들이 귀찮아하는 것 같더라고요. 학교에서 1박 2일로 하는 것이 아니라면 어려운 것 같아요. 또 기상악화도 큰 문제 같아요. 지금까지 3번 정도 했는데 계속 흐려서 못하겠더라고요. 그래도 날씨문제는 날만 잘 잡으면 되니까 해결이 가능한 것 같아요. 날씨가 흐려도 프로그램만 잘 운영 하면 어느 정도 해결이 되는 것 같아요. 하지만 프로그램이나 자료를 얻을 곳이 없죠. 하고 싶어도 무엇을 해야 할지 몰라요. (교사 문○○)*

#### IV. 논 의

연구를 통해 초등학교 학생과 교사의 천체관측 경험을 조사한 결과, 학생과 교사 모두 천체관측 경험이 미비했으며, 이러한 결과는 천체에 대한 지식 부족과 의미 있는 관측 경험 부족이 원인인 것으로 조사되었다. 특히 교사들은 천체 관련지식이나 경험을 획득할 수 있는 기회가 주어지지 않아 교수에도 어려움을 겪고 있는 것으로 조사되었다.

천문 분야는 다른 과학 분야와는 달리 연구 대상이 매우 먼 거리에 있고, 실험실에서 동일 실험과 반복 실험이 불가능하여(임청환과 정진우, 1993) 학생들이 개념을 형성하는 데 매우 어려움을 겪는 영역이다(명전옥, 2001). 그러나 면담을 통해서 알 수 있듯이(4학년 김○○의 천체망원경을 통한 달 관찰), 천체를 관측하는 구체적인 경험이 학생들의 개념 형성에 매우 중요한 역할을 했던 것을 생각해보면, 어려운 개념이라 할지라도 구체적이고 실제적인 경험을 제공한다면 학생들이 개념을 형성하는 데 어려움을 겪지 않을 수 있다. 특히 한 번 형성된 잘못된 개념이 올바른 개념으로 변화되기 위해서는 상당한 시간과 노력이 필요한 것을 생각한다면, 천체에 대한 올바른 멘탈 모델을 형성시켜주기 위해서는 이론과 실제 사이를 연결시켜 주는 것이 중요하다(Vosniadou, 2002). 달과 같은 천체를 직접 관찰함으로써 달의 모양, 표면 등과 같은 개념들이 바르게 형성될 수 있으며 이러한 개념들은 학생들의 기억 속에 오랫동안 남아있을 수 있다.

교사의 경우 천문우주교육을 실시하는데 있어 교사의 천문관련 지식이나 기능의 부족을 큰 어려움

으로 지적하였다. 그 다음으로 천체망원경이나 장비의 부족, 밤에 운영되는 시간상의 문제와 학생 안전 지도의 문제를 지적했다. 이 결과는 선행연구에서 제기된 것과 비슷한 결과이다(권오범, 1980; 이영범, 1985; 김경임과 이영범, 1985; 김희수, 1992; 한동주, 2005; 이석우, 2007).

학생들의 잘못된 개념 습득에는 일상적인 경험, 관찰, 교과서나 참고서의 잘못 설명된 그림이나 용어, 텔레비전을 비롯한 교육매체의 잘못된 방영과 더불어 교사의 잘못된 설명이 영향을 미친다는 연구 결과(이원국과 채동현, 1993)에 비취본다면, 학생들에게 천체에 대한 경험을 제공하는 것과 함께 교사들의 올바른 지식의 전달이 매우 중요하다. 천체에 관한 올바른 지식을 전달하기 위해서는 교사들을 대상으로 하는 다양한 천체 관측 경험이 제공되어야 하며, 지금까지의 내용 전달 중심의 연수가 아닌 체험 중심의 실제적인 연수가 중요하다고 할 수 있겠다.

## V. 결론 및 제언

이 연구의 목적은 초등학교 학생과 교사를 대상으로 천체관측 경험에 대한 실태를 알아보는데 있다. 이에 본 연구의 결과를 종합하여 결론을 내리면 다음과 같다.

첫째, 초등학교 학생과 교사는 평상시 밤하늘을 관심 있게 관찰하지 않고 있었다. 이는 천문우주에 대한 지식 부족과 의미 있는 관측 경험이 부족하기 때문으로 생각된다. 둘째, 대부분의 초등학교 학생은 학교에서 학습하는 천문관련 교육이외의 다른 경험은 없는 것으로 조사되었다. 아울러 학생들은 어디에서 천체관측을 할 수 있는지도 모르는 경우가 많았다. 초등교사의 경우도 이와 비슷하였으며, 교사의 특성상 연수의 경험이 많이 있음에도 불구하고 대부분의 교사들은 천문 관련 연수를 받은 적이 없다고 조사되었다. 특히 천문 관련 분야가 과학연수의 한 과목으로 편성되어 있음에도 불구하고, 주로 낮에 강의중심으로 이루어져 큰 도움이 되지 않는다고 응답하였다. 이와 같이, 초등학교 학생과 교사 모두 천체 관측 경험이 많지 않은 것으로 조사되었다. 이러한 점은 서론에서도 언급되었던 것처럼, 기초 천문현상의 이해가 일상생활을 위한 기초적인 과학적 소양임을 생각한다면 효과적인 천문 개념 형성을

위한 천문 관련 경험이 학생을 비롯한 교사들에게 주어져야 함은 매우 중요한 일이라 하겠다.

이번 연구 결과로 제시된 초등학교 학생과 교사의 천체관측 경험 부족을 극복하고, 학교현장에서 실질적인 천문교육이 이루어지기 위해서는 첫째, 교육청 단위의 기획으로 각 지역에 있는 천문대나 천문관련 교사 동호회를 이용한 천체 관측 기회들이 제공되어야 할 것으로 생각된다. 특히 각 천문대에서 실시되는 좋은 행사들이 홍보부족으로 인해 소수의 학생과 주민만을 대상으로 하는 점을 생각한다면 교육청 단위에서의 적극적인 홍보와 지원이 필요하리라 생각된다. 이러한 점은 면담 결과에서도 나타났듯이 천체에 대한 실제적인 관측이 학생들의 개념 형성에 매우 긍정적인 효과를 거두는 것을 생각한다면 매우 중요하리라 사료된다. 둘째, 교사의 경우 체험중심의 천문교육을 하는데 있어 가장 큰 어려움으로 교사 자신의 천문관련 지식이나 기능의 부족을 들었다. 이를 위해 교육청 단위에서의 교사 천문연수의 실시가 필요하다. 이때 연수는 천문이론에 대한 강의보다 실제 밤하늘에서 천체관측 경험을 쌓는 체험중심 연수로 이루어져야 효과적일 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 교육인적자원부(2007). 초등학교 과학 교사용 지도서(3~6학년). 대한교과서: 서울.
- 권오범(1980). 천문교재 지도상의 문제점과 그 대책. 과학수학 교육연구, 5(1), 75-89.
- 김경임, 이영범(1985). 지구과학교육에서 소형 천체망원경을 활용하는 방법. 한국천문학회지, 21(1), 47-60.
- 김승환, 이효녕, 이현동, 정재화(2008). 고등학교 천체 관측 동아리를 위한 방과 후 학교 프로그램 개발 및 적용: 관측지 주변 환경을 고려한 표준화 계수 결정 프로그램. 한국지구과학학회지, 29(6), 495-505.
- 김용철(1990). 교수학습의 효율화를 위한 학교 도서관의 모형 개발. 중앙대학교 박사학위 논문.
- 김희수(1992). 천문 수업의 효율화를 위한 망원경 및 영상매체의 활용: 고등학교 [과학 I 하]를 중심으로. 과학교육연구, 23, 1-15.
- 명전옥(2001). 예비교사들이 지구과학 문제 해결 실패 요인: 달과 행성의 운동을 중심으로. 한국지구과학회지, 22(5), 339-349.
- 신명렬, 이용섭(2012). Thinking Maps 사고기법을 활용한 천체 관측 수업이 초등과학영재의 과학탐구능력에 미치는 효과. 교육방법연구, 24(1), 41-60.
- 신재욱(1978). 별자리의 위치변화에 대한 지도방안. 서울교대 과학교육연구소, 4(1), 29-36.



- 우중욱, 정진우, 정남식(1995). 중등 학생들의 천문개념의 유형별 분석. *한국지구과학회지*, 16(3), 188-193.
- 이석우(2007). 중학교 2학년 천문학습을 위한 천체관측 학습모형 고찰과 학습 모형을 적용한 천체관측 프로그램 개발 및 적용. 서울대학교대학원 석사학위논문.
- 이영범(1985). 천문분야의 교육계열 연구. *전북사대 과학교육논총*, 10(1), 49-58.
- 이원국, 채동현(1993). 천문학 현상에 대한 유년적 개념의 근원. *한국지구과학회지*, 13(1), 1-11.
- 임청환, 정진우(1993). 국민학교 자연과 천문분야 내용 분석과 문제집. *한국과학교육학회지*, 13(2), 247-256.
- 정진우, 한신(2010). 초등학교 교사들의 천문학적 거리에 대한 개념 연구. *한국지구과학회지*, 31(7), 827-837.
- 채동현(2000). 천체관측을 통한 학습이 천문성취도, 천문 교수효능에 대한 신념, 과학적 태도에 미치는 효과. *한국초등과학교육학회지*, 18(2), 79-101.
- 한동주(2005). 체험학습으로서의 천문교육 프로그램 개선 연구. 충북대학교대학원 석사학위논문.
- 한영욱, 전순애(2006). 천문분야에 관한 초등학생들의 개념 이해도 조사. *지구교육연구*, 31(1), 177-189.
- Bailey, J. M., & Slater, T. F. (2004). A review of astronomy education research. *The Astronomy Education Review*, 2(2), 20-45.
- Lelliott, A., & Rollnick, M. (2010). Big ideas: A review of astronomy education research 1974-2008. *International Journal of Science Education*, 32(13), 1771-1799.
- Plummer, J. D. (2009). Early elementary students' development of astronomy concepts in the planetarium. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 192-209.
- Subramaniam, K., & Padalkar, S. (2009). Visualization and reasoning in explaining the phases of the moon. *International Journal of Science Education*, 31(3), 395-417.
- Vosniadou, S. (2002). Mental Models in Conceptual Development. In Magnani, L., & Nersessian, N. (Eds.), *Model-Based Reasoning: Science, Technology, Values*. New York: Kluwer Academic Press.
- Yair, Y., Schur, Y., & Mintz, R. (2003). A "thinking journey" to the planets using scientific visualization technologies: Implications to astronomy education. *Journal of Science Education and Technology*, 12(1), 43-49.