

‘하루 동안 태양과 달의 위치 변화’ 지도에 대한 교사의 인식 분석

김동석 · 김지숙[†] · 이규호 · 오필석 · 최선영

Analysis of Perceptions of Teachers on Teaching “Changes in the Positions of the Sun and Moon during the Day”

Kim, Dong Seok · Kim, Ji Suk[†] · Lee, Gyu Ho · Oh, Phil Seok · Choi, Sun Young

국문 초록

본 연구는 많은 초등 교사들이 어려움을 호소한 ‘지구와 우주’ 영역 중 ‘지구와 달의 운동’ 단원에서 달 관측이 시작되는 첫 차시인 ‘하루동안 태양과 달의 위치는 어떻게 달라질까요?’에 대한 교사의 인식을 깊이 알아보며 후속 차시와 관련 활동 지도에 도움을 주고자 한 연구이다. 설문 문항은 교과서 설명, 탐구활동, 학습 목표 달성, 기타 의견 4가지로 범주화하여 제작하였고, 과학 심화 전공, 교직 경력, 본 단원 지도 경험을 구인으로 하여 설문 문항별 인식이 어떻게 다른지 분석하였다. 또한, 서술형 문항을 통해 설문에 참여한 교사들의 보다 다양한 견해를 파악할 수 있었다. 설문은 경기도 소재 초등학교에 재직하고 있는 67명의 교사가 참여하였다. 본 연구의 결론은 다음과 같다. 첫째, 하루동안 태양과 달의 위치 변화 교과서 서술에 대해 교사들은 긍정적인 인식과 부정적인 인식이 비슷하게 나타났다. 둘째, 하루 동안 태양과 달의 위치 변화 탐구활동 지도시 교사들 대부분이 대체 방법을 활용하는 것으로 나타났다. 그러한 경향은 대상이 태양·달일 경우 모두 상관없었고, 심화 전공, 교직 경력, 지도 경험에도 차이를 보이지 않았다. 셋째, 대부분의 교사들은 본 차시 학습을 통해 학습 목표를 달성할 수 있을 것이라고 응답하였다. 그런데 설문에 참여한 많은 교사들이 태양과 달의 위치 변화 지도에 다양한 어려움을 호소하였고, 대부분 대체 방법을 활용하는 것으로 나타났기에 이러한 결과는 교사들이 직접 관측을 하지 않아도 대체 방법을 통해 학습 목표를 달성할 수 있다고 여기는 인식을 보여준다.

주제어: 태양의 위치 변화, 달의 위치 변화, 교과서 서술, 탐구활동, 학습 목표 달성

ABSTRACT

This study aims to help elementary school teachers increase their knowledge about the changes in the positions of the sun and moon during the day and the first time the moon observation begins in the Earth and Space section of the Earth and the Moon. The survey questions were grouped into four categories, namely, textbook explanation, inquiry activities, achievement of learning goals, and other opinions. The perception of each question differed according to advanced science majors and teaching careers and experiences of this unit. In addition, understanding the diverse views of the participants using descriptive questions was possible. The study recruited 67 teachers working at an elementary school in Gyeonggi-do. The conclusion is as follows. First, the teachers exhibited similar positive and negative perceptions about the description of the textbook on the changes in the positions of the sun and moon during the day. Second, the study found that majority of teachers used alternative methods when guiding students regarding the change in the positions. This trend was not correlated with the sun and the moon, and the study observed no difference in advanced majors and teaching careers and experience of this unit. Third, the majority of teachers responded that they could achieve their learning goals through this learning. However, many teachers complained of various difficulties in guiding students about the lesson, and the majority alternative methods. The results demonstrated the perception of teachers that students can achieve

learning goals through alternative methods without direct observation.

Key words: Changes in the position of the sun, Changes in the position of the moon, Textbook descriptions, Inquiry activities, Achievement of learning goals

I. 서 론

교사들이 과학 수업 시 어려움을 호소하는 연구는 그동안 여러 차례 진행되었다. 이수아 등(2007)은 초등 교사가 과학 수업에서 겪는 어려움을 전문 지식 영역, 실험 실습 영역, 수업 지도 영역 세 가지로 나누어 각각의 원인을 파악한 결과 명확하지 못한 실험 결과 도출, 안전사고의 위험성 등의 이유로 실험 실습 영역의 어려움이 다른 두 영역보다 높은 것으로 나타났다. 지승민(2016)은 과학 내용 지식과 교수 방법 측면에서 초등학교 초임 교사가 과학 수업에서 겪는 어려움을 연구하였는데, 내용 지식 측면에서는 과학적 오류나 오개념 파지, 과학적 지식에 대한 확신과 자신감 결여 등을 관찰하였고, 교수 방법 측면에서는 교과 내용 재구성의 어려움, 실험에 대한 이해와 지도 방법 부족 등을 관찰하였다. 김정혜(2009)는 심층 면담을 통해 교사들이 초등학교 고학년 과학 수업에서 어려움을 느끼는 단원과 그 원인에 대해 살펴본 결과 물리, 지구 과학 단원에서 어려움을 호소하였고, 원인으로는 교사 스스로 그 원리나 개념을 정확히 알지 못하기 때문이라고 하였다. 임성만(2011)은 초등학교 교사들이 과학과 교육과정 중 ‘지구와 우주’ 영역을 어려워하였고, 그 중 ‘지구와 달의 운동’ 단원을 가장 어렵하다고 말하였는데 그 이유는 공간 개념을 이해시키기 어렵고, 탐구와 체험하기 어려우며 관찰할 수 있는 시공간적 제약, 학생들의 인지 수준을 넘어서는 내용, 모형실험의 한계 때문이라고 하였다. 즉, 초등 교사는 과학 수업에서 실험 실습 영역을 가장 어려워하였고, 그 이유는 실험에 대한 이해와 지도 방법 부족, 과학 지식에 대한 원리나 개념에 확신과 자신감 결여, 안전사고의 위험성 등을 들었다. 특히 과학과 교육과정 중 지구와 우주 영역에서 지구와 달의 운동 단원을 가장 어려워하였는데 이와 관련하여 달 관찰과 관련한 연구(김병애, 2004; 남정철, 2002; 오필석, 2017)도 꾸준히 이루어지고 있는 실정이다. 하지만 그동안 이루어진 초등 교사의 과학 수업의 어려움에 대한 연구는 주

로 영역, 단위 등 주로 넓은 관점에서만 진행되었기에 본 연구에서는 좁은 관점으로 지구와 달의 운동 단원에서 구체적인 한 차시에 집중하고자 하였다. 따라서 본 연구는 2015 개정 교육과정 6학년 1학기 2단원인 ‘지구와 달의 운동’에서 관측 활동이 시작되는 3차시인 ‘하루 동안 태양과 달의 위치는 어떻게 달라질까요?’에 대한 교과서 용어, 설명 등 교과서 서술에 대한 교사의 인식을 알아보았고, 탐구활동을 살펴봄에 교사들이 관측 활동을 어떻게 지도하고 그 이유는 무엇인지 분석하였다.

본 차시의 중심 활동이자 주로 과제 학습으로 진행되고 있는 달 관측은 그동안 학년을 조금씩 달리 하면서도 학생들이 필수적으로 수행해야 하는 탐구활동으로 꾸준히 제시되고 있다(교육인적자원부, 2007; 교육과학기술부, 2009; 교육부, 2015). 특히 관측과 관련하여 2007 개정 과학과 교육과정에서는 ‘천체들의 공간 운동에 관한 현상들을 교실 속에서 설명하는 것보다 학생들에게 직접 육안 관찰 또는 천체 망원경 등을 통한 관찰 활동을 통해 달에 대한 흥미와 호기심을 키울 수 있도록 하는 것이 좋다.’고 하였고, 2009 개정 과학과 교육과정에서는 ‘날마다 해가 진 직후에 달의 모양과 위치가 달라지는 현상을 관찰하도록 한다.’라고 하였다. 2015 개정 과학과 교육과정에서는 ‘실제 관측으로 확인한 천문 현상만을 사실로 받아들인다.’ ‘하루 또는 여러 날 동안 천체를 관측하고, 그 결과를 기록할 수 있다.’라며 관측 활동과 관련한 사항을 언급하고 있다. 무엇보다 2015 개정 과학과 교육과정에서는 ‘달 관측은 단위 수업 시간에서 이루어지기 어려운 활동이므로 여건에 따라 시청각 자료나 시뮬레이션 프로그램을 활용해도 된다.’며 대체 프로그램에 대한 가능성을 열어주었지만, 여전히 직접 달을 관측하는 활동이 중요함을 강조하였다. 달 관측과 관련하여 오필석(2017)은 예비 교사들을 대상으로 한 달 동안 달을 관찰하며 관측일지를 작성하게 하며 관측 활동에서 경험하는 어려움을 바탕으로 교수법을 제안하였다. 그에 따르면 초등학생들이 달 관측을 수행할 때 교사가 관측 시각과 기간

을 구체적으로 안내해야 하고 관측해야 할 현상과 그것의 기록 방법에 대해서도 구체적으로 안내가 필요하며, 실험 실습(practical work)이 학교 과학교육의 중요한 축이라고 강조하였다. 그러나 태양과 달의 움직임 지도에서 관측 활동은 핵심 탐구활동이지만 교사들이 직접 관측한 경험이 부족하고, 기본 개념에 대해 어려움을 겪으며, 실행에 있어서도 시간적 제약과 공간적 한계로 가정학습 과제로 제시되고 있는 실정이다. 이렇게 교사가 과학 개념에 대해 불확실하고 애매모호하게 이해한 상태에서 수업을 진행하게 되면, 좋은 수업이 이루어지기는 어려울 것이다. 또한 이러한 과정에서 탐구과정을 제대로 거치지 않고 개념이나 결론만이 전달될 경우 학생들은 알고 있다고 생각하지만 정작 그 의미를 이해하지 못하게 된다(최승현 등, 2008). 즉, 교사가 교과 내용에 대한 충분한 이해가 없이 학생을 지도한다면 학생들의 사고 수준이 높아지거나 교과에 대한 이해가 깊어지기는 어려울 것이다(임청환, 2003). 따라서 본 연구에서는 관측 활동과 관련한 교사들의 인식과 지도 방법, 이유를 구체적으로 분석하였고, 이를 통해 단원의 맥락을 이해하여 보다 의미 있게 지도하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 본 연구의 문제는 다음과 같다.

첫째, '하루 동안 태양과 달의 움직임' 차시의 교과서 서술에 대한 교사의 인식은 어떠한가?

둘째, '하루 동안 태양과 달의 움직임' 차시의 탐구활동 지도에 대한 교사의 인식은 어떠한가?

셋째, '하루 동안 태양과 달의 움직임' 차시의 학습 목표 달성에 대한 교사의 인식은 어떠한가?

II. 연구 내용 및 방법

1. 분석 대상 및 설문 문항

2021학년도 12월, 경기도 소재 초등학교에 재직하고 있는 교사를 대상으로 하루 동안 태양과 달의 위치 변화에 대한 설문을 실시하였다. 설문 구인으로 전공 여부, 교직 경력, 본 단원 지도 경험을 넣었다. 과학 전공에 따라 달 관측 활동 수행에 차이를 보이는지 살펴보기 위해 과학 심화 전공 여부(학사 이상)를 넣었고, 교육 경력에 따라 과학 교사 전문성이 유의한 차이가 있다는 연구(김현정과 여상인,

2010; 여상인과 성승민, 2013)에 의거하여 교직 경력을 넣었다. 교직 경력 구분은 교직 생애주기에 따른 통합 모형을 제시한 이병진(1996)의 연구에 따라 5년 미만, 5년 이상 15년 미만, 15년 이상 25년 미만, 25년 이상 4단계로 구분하였다. 그리고 2015 개정 교육과정 과학 본 단원을 지도한 경험이 있는 교사와 지도한 적이 있으나 2015 개정 교육과정이 아닌 교사, 지도 경험이 없는 교사로 나누었다.

설문 문항 제작시 연구자의 동학년 교사 6명에게 각각 '하루 동안 태양과 달의 위치 변화' 차시에 대한 교과서 설명, 지도 방법, 지도의 어려움 등 반구조화된 면담을 실시하였고, 면담에서 나온 답변을 바탕으로 설문 문항을 요목화하였다. 설문 문항은 교과서 수업 흐름에 맞추어 구성하였고 교과서 설명, 탐구활동, 학습 목표, 기타 의견 4가지로 범주화하였다. 이렇게 제작된 설문 문항을 지구과학 교육전문가와 검토하였고, 이후 교육전문대학원 초등 과학교육 전공 박사과정생 6인에게 시험 적용하여 문항을 수정·보완하였다. 설문 문항 구성은 Table 1과 같다.

2. 자료 수집 및 분석

설문은 구글 설문지를 활용하여 제작하였고 경기도 소재 초등학교에 재직하고 있는 교사에게 URL을 보내고 응답을 받는 방식으로 진행하였다. 설문에 응한 교사는 67명이었다. 자료 수집 후 3가지 구인 중 교직 경력을 다시 분류하였다. 그 이유는 교직 경력이 고른 응답 분포를 보이지 않았기 때문인데, 교직 경력 5년 미만 2명(3%), 25년 이상 5명(7.5%)으로 매우 적은 수의 교사가 설문에 참여했고, 5년 이상 15년 미만 28명(41.8%), 15년 이상 25년 미만 32명(47.8%)으로 대부분 5년 이상에서 25년 미만 교직 경력을 가진 교사의 참여율이 높았다. 따라서 교직 경력을 15년 미만, 15년 이상 두 그룹으로 다시 분류하였고, 15년 미만은 교직 경력 저(低), 15년 이상은 고(高)로 지칭하였다. 새로운 기준으로 재분류한 결과 교직 경력이 15년 미만인 저경력 교사는 30명(44.8%), 15년 이상은 고경력 교사는 37명(55.2%)으로 나타났다. 자료 수집을 바탕으로 재분류한 분석 대상은 Table 2와 같다.

태양과 달 지도와 관련한 객관식 설문 결과는 SPSS 프로그램 ver. 22을 활용하여 심화 전공별, 교직 경력별, 지도 경험별로 교과서 설명의 적절성,

Table 1. Composition in a questionnaire

문항 번호	설문 내용	범주
1, 1-1	‘하루 동안 태양의 위치 변화’ 교과서 설명에 대한 교사의 견해 / 이유	교과서 설명
2	‘하루 동안 달의 위치 변화’ 탐구활동 과정에 대한 교과서 설명 중 가장 어려운 과정	교과서 설명
3, 3-1	교과서에서 별의 움직임까지 포함하여 위치 변화를 설명하는 것에 대한 교사의 견해 / 이유	교과서 설명
4	‘하루 동안 태양의 위치 변화’ 지도 방법	탐구활동
4-1, 4-2	‘하루 동안 태양의 위치 변화’ 대체 방법을 활용하는 교사가 선호하는 지도 방법 / 이유	탐구활동
5	제시된 문항 외에 ‘하루 동안 태양의 위치 변화’ 지도시 어려운 점 기술	탐구활동
6	달 탐구활동 수행의 어려움	탐구활동
7	‘하루 동안 달의 위치 변화’ 지도 방법	탐구활동
7-1, 7-2	‘하루 동안 달의 위치 변화’ 대체 방법을 활용하는 교사가 선호하는 지도 방법 / 이유	탐구활동
8, 8-1	‘하루 동안 달의 위치 변화’ 과제 학습으로 제시할 때 교사가 고려할 달의 위상 / 이유	탐구활동
9	제시된 문항 외에 ‘하루 동안 달의 위치 변화’ 지도시 어려운 점 기술	탐구활동
10	본 차시 학습을 통한 학습 목표 달성 여부	학습 목표 달성
11	제시된 문항 외에 본 차시와 관련한 어려운 점 기술	기타 의견

Table 2. Teachers' background

N=67

구분	설문시 분류	자료 수집 후 명칭 수정 및 재분류	응답자수(%)
과학 심화 전공	초등과학 전공	과학	25(37.3)
	그 외 전공	그외	42(62.7)
교직 경력	5년 미만	저	2(3.0)
	5년 이상~15년 미만		28(41.8)
	15년 이상~25년 미만	고	32(47.8)
	25년 이상		5(7.4)
본 단원(차시) 지도 경험	2015 개정 교육과정으로 지도한 경험이 있다	2015	28(41.8)
	지도했지만 오래되었다.	2015외	28(41.8)
	지도 경험이 없다.	무	11(16.4)

탐구활동 지도 방법, 학습 목표 달성 여부에 대한 생각 등 답변에 유의미한 차이가 나타나는지 교차 분석하였다. 또한 서술형 문항을 통해 설문에 참여한 교사들의 보다 다양한 견해를 파악할 수 있었다. 이렇게 분석한 결과를 바탕으로 지구과학교육전문가를 포함한 연구진들이 주기적으로 만나며 하루 동안의 태양과 달의 위치 변화에 대한 교과서 설명의 적절성, 탐구활동 지도 방법과 이유, 본 학습을 통해 하루 동안 태양과 달의 위치가 달라지는 까닭을 지구의 자전과 관련지어 이해할 수 있을지의 학습 목표 달성 여부의 논의를 이어 갔다.

III. 연구 결과

1. 교과서 서술

1) 하루 동안 태양의 위치 변화

하루 동안 태양의 위치 변화의 교과서 설명에 대해 학생들의 이해 여부를 교사들에게 질문하였고, 그에 대한 응답 결과는 Table 3과 같이 나타났다.

설문 결과 ‘잘 이해할 수 있을 것이다’로 응답한 교사는 35명(52.2%), ‘잘 이해하지 못할 것이다’로 응답한 교사는 32명(47.8%)이었다. 심화 전공, 교직 경력, 지도 경험과 관련 없이 응답 결과가 비슷하게 나타났고, 각 항목별 유의미한 차이는 보이지 않았다. ‘잘 이해하지 못할 것이다’를 답한 교사들에게는 선택 이유를 있는 대로 선택하도록 하였고,

Table 3. Students' understanding of the textbook description of the change in the position of the sun for a day N(%)

구분	잘 이해할 수 있을 것이다	잘 이해하지 못할 것이다	계	χ^2	p
응답자 수	35(52.2)	32(47.8)	67(100)		
심화 전공	과학 14(56.0)	11(44.0)	25(37.3)	.226	.634
	기타 21(50.0)	21(50.0)	42(62.7)		
교직 경력	저 18(60.0)	12(40.0)	30(44.8)	1.312	.252
	고 17(45.9)	20(54.1)	37(55.2)		
지도 경험	2015 16(57.1)	12(42.9)	28(41.8)	.672	.715
	2015외 13(46.4)	15(53.6)	28(41.8)		
	무 6(54.5)	5(45.5)	11(16.4)		

Table 4. The reason why the teacher thought the students would not understand well (Multiple responses) N(%)

이유	응답자 수
1. 방위의 문제: 방위(동서남북)는 평소 잘 생각하지 않기 때문에	18(45.0)
2. 용어의 문제: '보인다'라는 표현보다 '해가 뜬다'라는 표현을 더 많이 사용하기 때문에	11(27.5)
3. 문장의 어려움: 문장이 '~처럼 보입니다'로 끝나 어렵게 느껴짐	6(15.0)
4. 기타	5(12.5)

결과는 Table 4와 같이 나타났다.

설문 결과 동서남북은 평소 잘 생각하지 않기 때문에 학생들이 잘 이해하지 못할 것이라는 '방위의 문제'를 선택한 교사가 18명(45.0%)으로 가장 많았다. 그 다음으로 '보인다'라는 표현보다 '해가 뜬다'라는 표현을 더 많이 사용하기 때문에 잘 이해하지 못할 것이라는 '용어의 문제'를 선택한 교사가 11명(27.5%), 문장이 '~처럼 보입니다'로 끝나 어렵게 느껴진다는 '문장의 어려움'을 선택한 교사가 6명(15.0%)이었다. 관측 활동 시 방위의 문제에 대해서는 그동안 여러 연구에서 꾸준히 제기되어 왔기에(남정철, 2002; 오필석, 2017; 신윤주와 안유민, 2020) 이를 해결하기 위한 보다 구체적인 해결 방안이 필요해 보인다. 이 외에도 "교과서에 보다 더 자세한 설명이 필요하다", "더 많은 자료가 필요하다"는 의견이 있었다.

2) 하루 동안 달의 위치 변화

하루 동안 달의 위치 변화는 4단계의 탐구활동으로 제시되어 있고, 각 단계별 설명에 대해 학생들이 가장 어려워 할 과정은 몇 번인지 교사들에게 예상하게 하였다. 응답 결과는 Table 5와 같다.

설문 결과 같은 장소에서 일정한 시간 간격으로 달을 관측한 후 결과를 기록하는 과정인 3번이 25

명(37.3%)으로 가장 높았다. 3번은 심화 전공한 교사, 저경력 교사, 2015 개정 교육과정으로 지도한 경험이 있는 교사가 높은 비율로 선택하였는데, 특히 2015 개정 교육과정으로 지도한 경험이 있는 교사가 2015 외 교육과정으로 지도하였거나, 지도 없는 교사보다 매우 높게 나타난 특징을 보였다. 두 번째로 높게 나타난 1번은 방위와 관련된 것으로 18명(26.9%)의 교사가 선택했는데, 심화 전공을 하지 않은 교사들은 학생들이 1번을 제일 어려워할 것이라고 여기는 모습을 보였다. 또한, 방위 확인 후 위치를 표시하는 2번과 시간에 따른 달의 위치 변화를 확인하는 4번은 각각 12명(17.9%)으로 나타났다. 한편, 심화 전공, 교직 경력, 지도 경험에 따른 각 항목별 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

3) 별의 움직임

교과서에서는 하루 동안 태양의 움직임과 하루 동안 달의 움직임을 학습한 후 별의 움직임까지 포함하여 지구의 자전을 설명하고 있다. 별의 움직임까지 제시한 내용에 대한 적절성 여부를 교사들에게 질문하였고 이에 대한 응답 결과는 Table 6과 같다.

설문 결과 총 67명의 교사 중 35명(52.2%)의 교사는 '적절하다', 32명(47.8%)의 교사는 '적절하지 못하다'고 응답하였고 심화 전공, 교직 경력, 지도

Table 5. The process that teachers are expected to find the students most difficult in explaining each stage of the inquiry activity N(%)

탐구 과정						응답자수		
1번: 달을 관측하는 장소에서 나침반을 이용하여 동쪽, 남쪽, 서쪽을 확인합니다						18(26.9)		
2번: 남쪽을 중심으로 주변 건물이나 나무 등의 위치를 표시해 봅시다						12(17.9)		
3번: 태양이 진 뒤에 같은 장소에서 일정한 시간 간격으로 관측한 달의 위치를 붙임딱지를 이용해 기록해 봅시다						25(37.3)		
4번: 달의 위치가 시간이 지남에 따라 어떻게 변하는지 확인합니다						12(17.9)		
구분		1번	2번	3번	4번	계	χ^2	p
응답자 수		18(26.9)	12(17.9)	25(37.3)	12(17.9)	67(100)		
심화 전공	과학	3(12.0)	6(24.0)	12(48.0)	4(16.0)	25(37.3)	5.408	.144
	기타	15(35.7)	6(14.3)	13(31.0)	8(19.0)	42(62.7)		
교직 경력	저	8(26.7)	6(20.2)	12(40.0)	4(13.3)	30(44.8)	.874	.832
	고	10(27.0)	6(16.2)	13(35.1)	8(21.6)	37(55.2)		
지도 경험	2015	9(32.1)	3(10.7)	14(50.0)	2(7.1)	28(41.8)	9.205	.162
	2015외	7(25.0)	5(17.8)	8(28.6)	8(28.6)	28(41.8)		
	무	2(18.2)	4(36.4)	3(27.2)	2(18.2)	11(16.4)		

Table 6. Appropriateness of explaining the rotation of the Earth to students, including the movement of stars N(%)

구분		적절하다	적절하지 못하다	계	χ^2	p
응답자 수		34(50.7)	33(49.3)	67(100)		
심화 전공	과학	13(52.0)	12(48.0)	25(37.3)	.025	.874
	기타	21(50.0)	21(50.0)	42(62.7)		
교직 경력	저	18(60.0)	12(40.0)	30(44.8)	1.861	.172
	고	16(43.2)	21(56.8)	37(55.2)		
지도 경험	2015	16(57.1)	12(42.9)	28(41.8)	.529	.768
	2015외	14(50.0)	14(50.0)	28(41.8)		
	무	5(45.5)	6(54.5)	11(16.4)		

Table 7. Reasons for responding as inappropriate (Multiple responses) N(%)

이유	응답자 수
별까지 다루면 학생에게 전달해야 할 정보의 양이 너무 많아져서	17(31.5)
별은 태양과 달에 비해 잘 안 보이고 다른 별과 구별하기 어렵기 때문에	10(18.5)
밤하늘에 있는 별과 별이 아닌 것을 구별하기 어렵기 때문에	10(18.5)
하나의 별에 대한 연속적인 움직임은 태양과 달에 비해 비교하기 어렵기 때문에	16(29.6)
기타	1(1.9)

경험과 관련 없이 각 항목별 유의미한 차이는 없었다. ‘적절하지 못하다’를 답한 교사들에게는 선택 이유에 대해 질문하였고, 결과는 Table 7과 같이 나타났다.

‘적절하지 못하다’고 생각한 이유는 크게 학습량과 관련된 응답(17명, 31.5%)과 별 지도에 관련된 여러 어려움(36명, 66.6%)으로 나눌 수 있다. 자세

히 살펴보면, ‘별까지 다루면 학생에게 전달해야 할 정보의 양이 너무 많아져서’라고 응답한 교사가 17명(31.5%)으로 가장 많았고, ‘하나의 별에 대한 연속적인 움직임은 태양과 달에 비해 비교하기 어렵기 때문에’가 16명(29.6%)으로 두 번째로 높게 나타났다. ‘별은 태양과 달에 비해 잘 안 보이고 다른 별과 구별하기 어렵기 때문에’와 ‘밤하늘에 있는

별과 별이 아닌 것을 구별하기 어렵기 때문'이 각각 10명(18.5%)으로 나타났다. 기타 의견에서는 “~처럼 보인다는 것인지 그렇지 않은데 그렇게 보인다는 뜻인지 천문 지식이 부족한 다수의 교사에게 혼란을 주고 이해하기 어렵다”며 태양과 달의 움직임 교과서 서술과 마찬가지로 용어의 문제를 제기했다.

2. 탐구활동 지도

1) 하루 동안 태양의 위치 변화

(1) 지도 방법

하루 동안 태양의 위치 변화 지도 시 교사가 선호하는 지도 방법은 Table 8과 같다.

설문 결과 ‘관측 활동을 수행한다’고 응답한 교사는 18명(26.9%), ‘대체 방법을 활용한다’라고 응답한 교사는 49명(73.1%)으로 나타났다. 심화 전공, 교직 경력, 지도 경험과 관련 없이 대체 방법을 활용하겠다는 교사가 매우 높았으며, 각 항목별 유의미한 차이는 없었다. 그동안 일정 시기에 따라 과학과 교육과정은 조금씩 변화했지만 천문 현상에 대해서는 직접 관측하는 것의 중요함을 꾸준히 강조해 왔다. 2007 개정 과학과 교육과정 지도서에서는 단원의 개관에서 ‘천체들의 공간 운동에 관한 현상들을 교실 속에서 설명하는 것보다 학생들에게 직접 육안 관찰 또는 천체 망원경 등을 통한 관찰 활동을 통해 달에 대한 흥미와 호기심을 키울 수 있도록 하는 것이 좋다’라고 제시하였고, 2009

개정 과학과 교육과정 지도서에서는 단원 지도상의 유의점에서 ‘달마다 해가 진 직후에 달의 모양과 위치가 달라지는 현상을 관찰하도록 한다’라고 제시하였다. 2015 개정 과학과 교육과정 지도서에서는 ‘실제 관측으로 확인한 천문 현상만을 사실로 받아들인다. 하루 또는 여러 날 동안 천체를 관측하고, 그 결과를 기록할 수 있다.’로 단원 목표를 제시하였다. 하지만 본 설문 결과에 대체 방법을 활용한다는 응답이 매우 높았고, 무엇보다 심화 전공 교사(80.0%), 지도 경험이 있는 교사(75.0)의 응답 또한 높게 나타난 것은 직접 관찰하는 것에 대한 현장의 어려움이 존재하고, 이를 해결하기 위한 보다 실질적인 지원 방안이 마련되어야 함을 의미한다.

(2) 대체 방법 활용시 선호하는 방법과 이유

하루 동안 태양의 위치 변화 지도 시 ‘대체 방법을 활용한다’에 응답한 교사들이 선호하는 방법은 Table 9, 대체 방법을 활용하는 이유는 Table 10과 같다.

대체 방법 활용 시 선호하는 방법으로는 시각 자료인 동영상, 사진을 선호하는 교사가 41명(58.6%)으로 제일 많았고, 천체 관측 프로그램을 활용하는 교사가 19명(27.1%), 스마트 기기를 활용하여 학생 조사 활동을 선호하는 교사가 8명(11.4%)으로 나타났다.

대체 방법을 활용하는 교사들의 이유를 살펴보

Table 8. How to guide changes in the position of the sun for a day

N(%)

구분	관측 활동 수행	대체 방법 활용	계	χ^2	p
응답자 수	18(26.9)	49(73.1)	67(100)		
심화 전공	5(20.0)	20(80.0)	25(37.3)	.957	.328
기타	13(31.0)	29(69.0)	42(62.7)		
교직 경력	7(23.3)	23(76.7)	30(44.8)	.345	.557
고	11(29.7)	26(70.3)	37(55.2)		
지도 경험	7(25.0)	21(75.0)	28(41.8)	.604	.739
2015외	7(25.0)	21(75.0)	28(41.8)		
무	4(36.4)	7(63.6)	11(16.4)		

Table 9. Preferred activity methods for alternative methods (Multiple responses)

N(%)

선호하는 방법	응답자 수
시각 자료(동영상, 사진) 제시	41(58.6)
스마트 기기를 활용한 학생 조사 활동	8(11.4)
천체 관측 프로그램 활용(스텔라리움 등)	19(27.1)
기타	2(2.9)

Table 10. The reason that why the teachers use alternative methods (Multiple responses)

N(%)

대체 방법을 활용하는 이유	응답자 수
날씨 영향으로 태양을 관측하지 못할 수 있기 때문에	26(26.2)
야외 활동 시 학생 관리하는 문제가 염려되어서	7(7.1)
방위 지도가 어려워(나침반 사용법)	6(6.1)
태양을 맨눈으로 관측하는 것은 위험하기 때문에	13(13.1)
반복적으로 여러 번 관측하는 활동은 어려움이 있어서	27(27.3)
직접 관측하지 않아도 충분히 이해할 수 있기 때문에	9(9.1)
기타	11(11.1)

면 ‘반복적으로 여러 번 관측하는 활동은 어려움이 있다’라고 응답한 교사가 27명(27.3%)으로 가장 많았고, ‘날씨 영향으로 태양을 관측하지 못할 수 있기 때문에’ 대체 방법을 활용할 것이라는 교사가 26명(26.2%), ‘태양을 맨눈으로 관측하는 것은 위험하기 때문에’ 13명(13.1%)으로 나타났다. 또, ‘직접 관측하지 않아도 충분히 이해할 수 있기 때문에’ 9명(9.1%), ‘야외 활동 시 학생 관리 문제 염려’ 7명(7.1%), ‘방위 지도의 어려움’ 6명(6.1%)이 있었다. 이 외에도 “방위, 안전, 야외 지도의 어려움 등 선뜻 나가서 지도할 엄두가 나질 않는다”, “초등학생에게 천체 관측은 어렵다”는 의견이 있었다.

2) 하루 동안 달의 위치 변화

(1) 달 탐구활동 수행의 어려움

달 탐구활동은 수업 시간의 시간적 제약과 공간적 한계로 인하여 가정에서 해오는 과제로 제시하고 있다(이유선과 손정주, 2017). 이러한 달 탐구활동 수행 시 교사가 생각하는 어려운 점이 무엇인지 고르도록 하였고 결과는 Table 11과 같다.

설문 결과 일몰 시각, 방위, 장소 선정 등 ‘학생에게 사전에 전달해야 할 정보의 양이 많음’을 선택한 교사가 36명(14.1%)으로 가장 많았다. 그 다음으로 ‘학생들이 방위를 제대로 찾지 못함’과 ‘학생들이 달의 위치를 관측하기 적절한 장소를 찾지 못함’을 선택한 교사가 35명(13.7%)이었고, ‘반복적으로 여러 번 관측해야 함’과 ‘밤에 활동이 이루어지므로 안전에 대한 염려’가 각각 34명(13.3%)으로 나타났다. 그리고 학생들이 달을 대충 관측함(26명, 10.2%), 날씨로 인해 달을 관측하지 못함(23명, 9.1%), 장소를 바꿔가며 관측함(13명, 5.1%), 실제로 관측하지 않고 자료를 찾아 해결함(12명, 4.7%) 순으로 나타났다. 이 외에도 “가정에서 수행되는 정도는 천차만별이기 때문에 주요 활동은 학교에서 수행되어야 한다고 생각한다”, “교사가 학생 거주 지역에 대한 이해도가 부족하기 때문에 지도할 때 어려움이 있다”, “달 관측이 교육과정상 학기 초에 나와 준비 및 지도가 어렵다”는 의견이 있었다. 달 탐구활동 수행 시 교사가 생각하는 어려운 점은 매우 다양했으며 탐구활동을 강조하는 교육과정과

Table 11. Difficulties that teachers think of when conducting moon inquiry activities (Multiple responses)

N(%)

어려운 점	응답자 수
학생들이 방위(동, 서, 남, 북)를 제대로 찾지 못함	35(13.7)
학생에게 사전에 전달해야 할 정보의 양이 많음(일몰 시각, 방위, 장소 선정 등)	36(14.1)
날씨로 인해 학생들이 달을 관측하지 못함	23(9.1)
학생들이 달의 위치를 관측하기 적절한 장소를 찾지 못함	35(13.7)
학생들이 한 곳에서 관측하지 않고 장소를 바꿔가며 관측함	13(5.1)
반복적으로 여러 번 관측해야 함	34(13.3)
밤에 활동이 이루어지므로 안전에 대한 염려	34(13.3)
학생들이 달을 대충 관측함(방위, 관측 시각, 달 모양 오류)	26(10.2)
학생들이 실제로 관측하지 않고 자료를 찾아 해결함	12(4.7)
기타	7(2.8)

어려움을 호소하는 현장 교사의 차이가 계속되고 있기에 이를 해결하기 위한 보다 실제적인 방법이 요구된다. 한편, 과제 학습으로 제시되는 달의 위치 변화 탐구활동과 달리 태양의 위치 변화 탐구활동은 학교 일과 중 수행이 가능하기 때문에 방위 지도와 학생 관리 문제가 상대적으로 낮은 순위가 나타난 특징을 보였다.

(2) 지도 방법

하루 동안 달의 위치 변화 지도 시 교사가 선호하는 지도 방법은 Table 12와 같다.

설문 결과 '관측 활동을 수행한다'고 응답한 교사는 17명(25.4%), '대체 방법을 활용한다'고 응답한 교사는 50명(74.6%)으로 나타났다. 심화 전공, 교직 경력, 지도 경험과 관련 없이 대체 방법을 활용하겠다는 교사가 매우 높았으며, 각 항목별 유의미한 차이는 없었다. 가정학습 과제로 학습이 진행되는 달 탐구활동의 특성상 지도시 대체 방법을 활

용하겠다는 교사가 높을 것은 예상하였지만, 결과가 하루 동안 태양의 위치 변화와 매우 흡사하게 나타난 것은 탐구활동을 대하는 교사의 인식을 드러낸 것으로 해석된다(Table 13).

태양과 달에 대한 탐구활동을 각각 어떻게 수행하고자 하는지를 알아본 결과(Table 13) 모두 관측 활동을 수행하겠다는 응답 수는 5명(7.5%)인데 반해 모두 대체 방법을 활용하겠다는 의견은 37명(55.2%)으로 가장 많았다. 태양은 관측 활동으로하고자 하나 달은 대체 방법을 활용하고자 한다는 응답은 12명(17.9%), 반대로 달은 관측을 하고 태양을 대체 방법으로 진행하고자 하는 경우는 13명(19.4%)으로 비슷한 결과를 보이고 있다.

(3) 대체 방법 활용시 선호하는 방법

하루 동안 달의 위치변화 지도 시 '대체 방법을 활용한다.'에 응답한 교사들의 이유는 Table 14와 같다.

Table 12. How to guide changes in the position of the moon for a day

N(%)

구분	관측 활동 수행	대체 방법 활용	계	χ^2	p	
응답자 수	17(25.4)	50(74.6)	67(100)			
심화 전공	과학	7(28.0)	18(72.0)	.145	.703	
	기타	10(23.8)	32(76.2)			42(62.7)
교직 경력	저	7(23.3)	23(76.7)	.119	.730	
	고	10(27.0)	27(73.0)			37(55.2)
지도 경험	2015	8(28.6)	20(71.4)	.454	.797	
	2015외	7(25.0)	21(75.0)			28(41.8)
	무	2(18.2)	9(81.8)			11(16.4)

Table 13. Teachers' tendency to choose a method of guiding changes in the position of the sun and moon for a day

N(%)

	달			
	관측 활동 수행	대체 방법 활용	계	
태양	관측 활동 수행	5(7.5)	13(19.4)	18(26.9)
	대체 방법 활용	12(17.9)	37(55.2)	49(73.1)
	계	17(25.4)	50(74.6)	67(100)

Table 14. Preferred activity methods for alternative methods (Multiple responses)

N(%)

선호하는 방법	응답자 수
시각 자료(동영상, 사진) 제시	41(47.1)
스마트 기기를 활용한 학생 조사 활동	11(12.7)
천체 관측 프로그램 활용(스텔라리움 등)	33(37.9)
기타	2(2.3)

설문 결과 시각 자료를 선호하는 교사가 41명 (47.1%)으로 가장 높게 나타났고, 천체 관측 프로그램을 활용(33명, 37.9%), 스마트 기기를 활용한 학생 조사 활동(11명, 12.7%) 순으로 나타났다. 이 외에도 “학습 활동은 주어진 수업 시간 내에 해결할 수 있어야 한다”, “직관적인 영상이 더 효율적이고, 성취수준 도달은 영상으로 충분하다”라는 의견이 있었다. 한편, 대체 방법을 활용할 경우 하루 동안 달의 위치변화 지도 시 태양의 위치변화보다 천체 관측 프로그램을 더 많이 활용하는(태양 19명, 달 33명) 특징을 보였다. 태양의 경우는 일과 시간 중에 교사가 학생들과 함께 태양의 위치 변화 과정을 관찰할 수 있는데 반해 달의 경우는 일과 시간 외에 위치 변화 과정을 관찰해야 하기 때문으로 생각 된다.

(4) 달 관측을 수행할 때 적절한 달의 위상

달 관측과 관련하여 과학 지도서에서는 ‘달의 위치 변화를 쉽게 관측할 수 있는 보름달이 보이는 때(음력 15일 무렵)’를 전후로 탐구활동을 실시한다’

로 안내되어 있다. 하지만 Fig 1과 같이 2007 개정 교육과정 과학 교과서에서는 상현달로, 그 이후에는 보름달로 제시되어 있는 것을 볼 수 있다.

이는 달 관측에 다양한 달의 위상을 고려할 수 있으며 그에 따른 교사의 이해 및 준비가 필요함을 의미한다. 이와 관련하여 교사들에게 학생들이 달 관측을 직접 수행해야 한다면 어떤 위상의 달일 때 과제를 제시할 것인지 물어보았고 결과는 Table 15와 같이 나타났다.

설문 결과 교사들은 보름달(32명, 25.6%)을 가장 많이 선택하였고 상현달~보름달(21명, 16.8%), 상현달(19명, 15.2%), 초승달(15명, 12.0%), 위상을 고려하지 않음(12명, 9.6%) 순으로 나타났다. 즉, 초승달부터 보름달 사이가 높게 나타났는데 “일반적으로 달하면 보름달을 떠올리기 때문에”, “달은 저녁에 관측하므로”, “초저녁이 비교적 안전하기 때문에”, “초승달부터 관찰하면 달의 모양이 변하는 것을 자연스레 알 수 있기 때문에”라는 이유를 들었다. 위상을 고려하지 않음을 선택한 교사는 “위상 보다는 날씨와 시간이 더 고려되어야 함”, “과제를



Fig. 1. The lunar phase by curriculum

Table 15. The appropriate lunar phases that the teacher thinks are appropriate when students are observing the moon (Multiple responses)

달의 위상	초승달	초승달~상현달	상현달	상현달~보름달	보름달	보름달~하현달	하현달	하현달~그믐달	위상을 고려하지 않음	계
응답자 수	15(12.0)	8(6.4)	19(15.2)	21(16.8)	32(25.6)	8(6.4)	8(6.4)	2(1.6)	12(9.6)	125(100)
심화 전공	과학	3(5.8)	4(7.7)	10(19.2)	11(21.2)	15(28.9)	2(3.8)	2(3.8)	3(5.8)	52(41.6)
	기타	12(16.5)	4(5.5)	9(12.3)	10(13.7)	17(23.3)	6(8.2)	6(8.2)	0(0.0)	73(58.4)
교직 경력	저	5(8.6)	2(3.4)	10(17.3)	11(19.0)	15(25.9)	6(10.3)	4(6.9)	0(0.0)	58(46.4)
	고	10(14.9)	6(9.0)	9(13.4)	10(14.9)	17(25.3)	2(3.0)	4(6.0)	2(3.0)	67(53.6)
지도 경험	2015	8(14.8)	3(5.5)	7(13.0)	9(16.7)	13(24.1)	6(11.1)	3(5.5)	1(1.9)	54(43.2)
	2015외	6(11.5)	4(7.7)	9(17.3)	9(17.3)	15(28.9)	0(0.0)	4(7.7)	1(1.9)	52(41.6)
	무	1(5.3)	1(5.3)	3(15.8)	3(15.8)	4(21.0)	2(10.5)	1(5.3)	0(0.0)	19(15.2)

N(%)

제시하는 상황에 맞추어 관찰할 수 있는지 여부를 판단한다”는 이유를 들었다. 한편, 보름달 이후에 달의 위상인 보름달~하현달(8명, 6.4%), 하현달(8명, 6.4%), 하현달~그믐달(2명, 1.6%)은 보름달 이전의 달의 위상보다 상대적으로 낮은 선택 비율을 보였다. 달의 위상이 보름달이 지나 하현달, 그믐달로 가까워지면 이른 아침이나 등교 시간 등 오전에 관찰이 가능하기 때문에 학교 아침 시간, 1교시를 활용하여 함께 관측할 수 있는 장점이 있다. 단, 이 방법은 학생들의 생활지도 및 시간 운영의 융통성이 필요하므로 담임으로 과학을 지도할 경우 더욱 용이할 것이다.

교사들이 달 관측을 수행할 때 달의 위상을 다양하게 선택하였다는 것은 달 관측에 대한 교사의 폭넓은 이해와 준비가 필요함을 보여준다고 할 수 있다. 이에 대해 오필석(2017)은 초등 예비 교사들을 대상으로 달 관측 과제를 제시하고 수행하며 어떤 어려움을 겪는지, 그러한 어려움을 줄이면서 보다 수월하게 달 관측할 수 있는 교수법적 방안을 제안하였다. 연구 결과 과학을 전공하고 있는 학부 과정생들 대부분이 직접 달을 관측한 경험이 부족하여 많은 어려움을 겪는 것으로 나타났는데, 이는 현장 교사 역시 달 관측과 관련한 다양한 어려움이 있음을 의미하며, 과학을 전공하지 않고 지도하는 교사의 어려움은 더욱 클 것이기에 이를 해결하기 위한 보다 실제적인 지원 방안이 마련되어야 할 것이다.

3. 학습 목표 달성 및 기타 의견

1) 학습 목표 달성

본 차시의 학습 목표는 ‘하루 동안 일어나는 태양과 달의 위치 변화와 그 원인을 설명할 수 있다’이다. 학생들이 본 학습을 통해 하루 동안 태양과 달의 위치가 달라지는 까닭을 지구의 자전과 관련지어 이해할 수 있을지 설문에 응한 교사들에게 물어보았고 응답 결과는 Table 16과 같이 나타났다.

학습 목표 달성 여부는 긍정적인 응답(잘 이해할 것이다, 대강 이해할 것이다)과 부정적인 응답(각각 따로 이해할 것이다, 이해하지 못할 것이다)으로 나눌 수 있는데, 설문 결과 긍정적인 응답이 76.1%, 부정적인 응답이 23.9%로 나타났다. 앞서 교사들은 태양과 달의 위치 변화 지도에 다양한 어려움을 호소하며 대부분 대체 방법을 활용하는 것으로 나타났다. 하지만 본 차시 학습을 통해 학습 목표를 달성할 수 있을 것이라고 응답한 교사가 76.2%라고 나타난 것은 교사들이 탐구활동 지도 시 직접 관측을 하지 않아도 대체 방법을 활용하여 학습 목표를 달성할 수 있다고 여기는 인식을 보여준다고 할 수 있다.

세부적으로 살펴보면, ‘대강 이해할 것이다’(68.6%)는 모든 경우에 있어서 가장 높은 응답을 보이고 있다. 그 다음으로 높은 응답을 보이는 선택지는 ‘각각 따로 이해할 것이다(17.9%)’로 나타났다. 교직 경력이나 지도 경험에 따라서의 경우는 집단 간에 유의미한 차이가 보이지 않고 있지만 심화 전공 유무에 있어서는 집단 간 차이가 나타나고 있다($p=.032$). 그 차이는 특히 응답 비율이 2순위로 높은 답에서 큰 차이를 보인 것에 기인한 것으로

Table 16. Teachers' perception on achievement of students' learning objectives in this course

N(%)

구분	잘 이해할 것이다	대강 이해할 것이다	각각 따로 이해할 것이다	이해하지 못할 것이다	계	χ^2	p	
응답자수	5(7.5)	46(68.6)	12(17.9)	4(6.0)	67(100)			
심화 전공	과학	4(16.0)	19(76.0)	2(8.0)	0(0.0)	25(37.3)	8.776	.032*
	기타	1(2.4)	27(64.3)	10(23.8)	4(9.5)	42(62.7)		
교직 경력	저	1(3.3)	24(80.0)	4(13.3)	1(3.3)	30(44.8)	3.527	.317
	고	4(10.8)	22(59.5)	8(21.6)	3(8.1)	37(55.2)		
지도 경험	2015	3(10.7)	22(78.6)	2(7.1)	1(1.7)	28(41.8)	5.452	.487
	2015외	1(3.6)	18(64.3)	7(25.0)	2(7.1)	28(41.8)		
	무	1(9.1)	6(54.6)	3(27.2)	1(9.1)	11(16.4)		

* $p < .05$

생각된다. 심화 전공을 한 교사 집단에서는 두 번째로 높은 응답을 보인 선택지가 ‘잘 이해할 것이다’이지만 심화 전공을 하지 않은 교사 집단에서는 ‘각각 따로 이해할 것이다’가 두 번째로 높은 응답을 보이고 있다. 긍정과 부정의 의미가 완전히 다른 것으로 보아 관련 내용에 대해 좀 더 배웠을 가능성이 있는 경우는 관측을 활용하든지 대체 방법을 사용하든지 간에 해당 차시 내용을 학생들이 충분히 이해하게 할 수 있을 것이라는 자신감이 반영된 것이라 여겨진다. 그러므로 대학 혹은 대학원에서 과학 관련 전공을 하지 않은 경우 최소한 연수를 통해서라도 해당 내용을 교사가 배울 수 있는 기회가 있다고 한다면 보다 학생들의 수업 이해에 도움이 될 수 있을 것이라 생각된다.

2) 기타 의견

하루 동안 태양의 위치 변화와 관련한 어려움, 하루 동안 달의 위치 변화와 관련한 어려움, 본 차시와 관련한 종합적인 어려움에 대해 앞에서 나온 질문 외에 자유롭게 의견을 제시할 수 있도록 하였다. 설문 결과, 대부분의 교사들이 앞서 요약화 된 항목들을 다시 한 번 강조하였지만 몇 가지 주목할 만한 의견들은 다음과 같다.

(1) 하루 동안 태양의 위치 변화와 관련한 어려움

하루 동안 태양의 위치 변화와 관련한 기타 의견으로 “전담교사가 과학을 지도할 경우 오랜 시간 관측하는 활동은 지도에 어려움이 많다. 본 차시는 담임의 협조가 필요한데 그런 수업은 부담된다”, “교사의 역량, 여건이 학교마다 천차만별이다. 천문

대와 연계 지도가 반드시 필요하다”는 의견이 있었다. 그리고 “교과서에 한두 줄로만 설명이 되어있어 당황스럽다”, “방위 지도만 1시간 넘게 걸릴 것 같다”, “밖으로 나가면 학생 통제가 안 된다” 등의 의견도 있었다. 한편, “아이들이 기계적으로 태양이 동쪽에서 떠서 서쪽으로 진다고 말은 하지만 실제로 시간을 투자해서 그렇게 보고 느끼는 경험이 필요하다”는 생각이 든다”며 관측 활동의 필요성을 강조한 의견도 있었다.

(2) 하루 동안 달의 위치 변화와 관련한 어려움

하루 동안 달의 위치 변화와 관련한 기타 의견으로 “교사 자신의 불충분한 개념”, “상현, 하현 등 용어가 너무 어렵다”, “학생들이 질문 시 제대로 답변하기 어렵다”는 의견이 있었다. 그리고 “하늘에 어떤 표식도 없기 때문에 움직임, 고도 등과 관련하여 지도가 너무 어렵다”, “학생마다 다양한 실험 결과로 명확하게 결과를 정리하기 어렵다”, “오�히려 오개념이 생길 수 있다”는 의견이 있었다. 한편 “일상생활에 지장을 준다”, “민원이 신경 쓰인다”는 의견도 있었다.

(3) 본 차시와 관련한 종합적인 의견

본 차시와 관련한 종합적인 의견은 Table 17과 같이 지도의 어려움, 교사의 준비, 개선 방안 3가지로 나눌 수 있었다.

‘하루 동안 태양과 달의 위치 변화’ 지도와 관련하여 교사들은 다양한 어려움을 호소하였다. 하지만 생각해 볼 점은 교사들이 지도에 부담을 느끼고 과학내용지식에도 부족함을 느끼는 상태에서 수업을

Table 17. Comprehensive opinion of the present chapter

구분	어려움
지도의 어려움	- 실관측이 제일 좋은 방법이나 제약이 많고 대체 자료 또한 학생의 이해도를 높이지 못했다. - 태양과 달의 위치 변화와 지구의 운동을 다각적으로 이해하기가 초등학교 수준에서 조금 어려운 듯 보인다. - 관측하기 어렵고 무엇보다 관측에 실패할 확률이 높다
교사의 준비	- 교재연구와 사전 실험 등을 통해 수업을 진행하지 못할 경우, 학생들의 수업 내용에 대한 이해와 흥미도 떨어지게 되므로 교사의 역량과 철저한 수업 준비가 중요하다. - 교사가 이해하고 지도해야 하므로 공부가 필요하다.
개선 방안	- 체험학습과 연계하여 지도하면 보다 효과적일 것이다. - 본교에는 핀 조명이 있는데 핀 조명을 활용하여 수업하였더니 효과가 매우 좋았다. - 공간지각능력, 선행지식 등이 많이 필요한 단원이라 아이들이 많이 어려워한다. 보다 효과적인 학습 자료가 있으면 좋겠다. - 6학년에서 개념 형성이 이루어지길 바라는 것보다 성장하는 관점에서 깨달을 수 있도록 보다 여유 있게 학습이 이루어지는 것이 바람직할 것으로 보인다.

하게 되면, 좋은 수업이나 학생들에게 유의미한 수업이 되기 어렵다(곽영순, 2011)는 점이다. 교사는 지도에 필수적인 교과내용지식(CK: Content Knowledge)을 충분히 이해해야 하고, 이와 더불어 지도에 필요한 교수법적지식(PK: Pedagogical Knowledge)을 갖춰 학생들에게 의미 있는 학습이 이루어지도록 준비가 되어 있어야 할 것이다. 또한, 교사 스스로 노력하는 것도 중요하지만 외적으로 교사용 지도서나 웹에 풍부한 안내 자료를 제공하고, 사전 실험 연수 등 지도에 도움이 되는 실제적인 연수 또한 충분히 마련되어야 할 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 많은 초등 교사들이 어려움을 호소한 '지구와 우주' 영역 중 '지구와 달의 운동' 단원을 중심으로 달 관측이 시작되는 첫 차시인 '하루 동안 태양과 달의 위치는 어떻게 달라질까요?'에 대해 설문을 통한 교사의 인식을 알아보며 후속 차시와 관련한 활동 지도에 도움을 주고자 한 연구이다. 설문 문항은 교과서 설명, 탐구활동, 학습 목표, 기타 의견 4가지로 범주화하여 제작하였고, 과학 심화 전공, 교직 경력, 본 단원 지도 경험을 구인으로 하여 설문 문항별 인식이 어떻게 다른지 분석하였다. 또한, 서술형 문항을 통해 설문에 참여한 교사들의 보다 다양한 견해를 파악할 수 있었다. 설문은 경기도 소재 초등학교에 재직하고 있는 67명의 교사가 참여하였다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 하루 동안 태양과 달의 위치 변화 교과서 서술에 대해 교사들은 긍정적인 인식과 부정적인 인식이 비슷하게 나타났다. 태양의 위치 변화 교과서 서술에 대해 부정적으로 응답한 교사들은 방위의 문제, 용어의 문제, 문장의 어려움 순으로 이유를 들었다. 방위의 문제는 태양과 달 모두 공통적으로 어려움이 높게 나타났는데 특히 심화 전공을 하지 않은 교사들이 높은 응답 비율을 보였다. 달의 위치 변화 교과서 서술은 일정한 시간 간격으로 달을 관측한 후 결과를 기록하는 과정을 가장 어려워할 것으로 예상하였는데, 심화 전공한 교사, 저경력 교사, 본 단원을 지도한 경험이 있는 교사가 더 높은 선택 경향을 보였다. 별의 움직임도 포함한 교과서 서술의 적절성에 대해 부정적으로 응답한 교사들은 학습량 증가, 별 지도의 어려움의 이유를

들었다.

둘째, 하루 동안 태양과 달의 위치 변화 탐구활동 지도 시 교사들 대부분은 직접 관측하지 않고 대체 방법을 활용하는 것으로 나타났다. 그러한 경향은 관측 대상이 태양일 경우, 달일 경우 모두 상관없이 없었고, 심화 전공, 교직 경력, 지도 경험에도 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 특히 가정학습 과제로 학습이 진행되는 달 탐구활동의 특성과 관련 없이 결과가 태양의 위치 변화 지도와 매우 흡사하게 나타난 것은 탐구활동을 대하는 교사의 인식을 나타내는 것으로 볼 수 있다. 참고로 총 67명의 교사 중 태양과 달 모두 관측 활동을 수행하겠다는 교사는 5명(7.5%), 태양과 달 모두 대체 방법을 활용하겠다는 교사는 37(55.2%)명이었다. 태양은 관측 활동으로 하고 달은 대체 방법으로 하겠다는 교사는 12명(17.9%), 태양은 대체 방법으로 하고 달은 관측 활동을 하겠다는 교사는 13명(19.4%)으로 나타났다. 달 관측 활동 수행 시 교사가 생각하는 어려운 점은 태양 관측 활동보다 다양했으며, 이는 달 관측 활동 지도에 많은 어려움을 겪고 있는 것을 보여준다고 할 수 있다. 그동안 과학 교육과정은 직접 관측하는 탐구활동을 권장하였지만 어려움을 호소하는 현장 교사의 차이가 계속되고 있기에 이를 해결하기 위한 보다 실제적인 방법이 요구된다. 달 관측 활동을 수행할 때 '어떤 위상의 달일 때 과제를 제시하겠는가?'라는 질문에는 보름달, 상현달 ~ 보름달, 상현달, 초승달 순으로 나타났다.

셋째, 대부분의 교사들이 본 차시 학습을 통해 학습 목표를 달성할 수 있을 것이라고 응답하였다. 심화 전공한 교사, 저경력 교사, 지도 경험이 있는 교사가 그렇지 않은 교사보다 높은 비율을 보였는데 특히 심화 전공 유무에서 유의미한 차이가 나타났다. 이는 심화 전공을 통해 관련 내용에 대해 배웠을 가능성이 있는 경우 직접 관측 또는 대체 방법을 활용하느냐의 방법적 차이와 상관없이 학생들이 충분히 이해하게 할 수 있을 것이라는 자신감이 반영된 것이라 여겨진다. 그러므로 해당 내용과 관련하여 교사 연수를 실시하여 교사의 교수 능력을 높이고 학생들의 수업 이해에도 도움을 줄 필요가 있다. 한편, 많은 교사들이 태양과 달의 위치 변화 지도에 다양한 어려움을 호소하였고 대부분 대체 방법을 활용하는 것으로 나타났는데 본 차시 학습을 통해 학습 목표를 달성할 수 있을 것이라고

대부분의 교사들이 응답한 결과는 교사들이 직접 관측을 하지 않아도 대체 방법을 통해 학습 목표를 달성할 수 있다고 여기는 인식을 보여준다고 할 수 있다.

위 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 현장 교사를 대상으로 역량강화 연수, 사전실험 연수 등 보다 실질적인 배움의 기회를 꾸준히 제공할 필요가 있다. 임정환과 이성호(2008)는 학생들의 논리적인 사고 함양을 위해 교사의 기본 개념에 대한 과학적인 이해를 효과적인 교수 전략의 중요한 요인으로 꼽았다. 따라서 교사의 과학 교과 내용에 대한 이해가 충분히 이루어질 수 있도록 실질적인 배움의 기회가 다양하게 제공되어야 하며 또한, 과학 전담교사제 운영을 적극적으로 검토하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다(원정애 등, 2010). 둘째, 방위와 관련한 지도를 교과서에서 하나의 차시로 반영할 필요가 있다. 그동안 방위 지도와 관련한 어려움이 계속 연구(남정철, 2002; 오필석, 2017)되었고, 본 연구에 참여한 교사들 또한 지속적으로 방위의 어려움을 언급한 것으로 볼 때 교과서에서 이를 하나의 차시로 반영하여 지도하는 것이 적절하다 생각되며 이를 위해 성취 기준 해설 등에 관련 내용을 보다 자세하게 언급할 필요가 있다. 셋째, 달 관측의 대안적 방법으로 이른 아침, 오전에 달을 관찰하는 방법을 제안한다. 앞서 달 관측을 수행시 적절한 달의 위상을 고를 때 보름달 이후에 달의 위상인 보름달~하현달(8명, 6.4%), 하현달(8명, 6.4%), 하현달~그믐달(2명, 1.6%)은 보름달 이전의 달의 위상보다 상대적으로 낮은 선택 비율을 보였다. 이는 많은 교사들이 주로 저녁, 밤에만 달 관찰이 가능하다고 생각하는 것을 보여준다. 달의 위상이 보름달이 지나 하현달, 그믐달로 가까워지면 이른 아침, 등교 시간, 1교시 등 오전에 관찰이 가능하기 때문에 학교에서 함께 달관찰 학습을 진행할 수 있고 태양의 움직임과도 연계지도가 가능할 것이다. 하지만 학생들이 과제 학습을 통해 자기주도적으로 문제를 해결하며 과학 탐구를 진행하는 경험은 무엇보다 중요하다. 따라서 본 방법은 보충활동으로 진행될 때 더욱 효과적일 것이며, 달 관측과 관련한 교사의 폭넓은 이해와 준비에 도움을 주는 방향으로 활용되어야 할 것이다. 아울러 본 활동과 관련한 실증적인 연구는 아직 이루어지지 않았기에 심도 깊은 연구를 통해

그 효과를 확인할 필요가 있다.

본 연구의 결과를 바탕으로 관측과 관련된 다른 차시들에 대한 연구를 진행하여 초등 교사들이 학습 목표 달성을 위해 천체 관측을 어떻게 활용하는지 살펴보고, 그 학문적, 교육적 타당성과 유용성 등에 대해서도 심도 있게 논의할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

- 곽영순(2011). 초등 과학수업 실태 점검 및 개선 방안 연구. 한국지구과학학회지, 32(4), 422-434.
- 교육과학기술부(2009). 초등학교 과학 5-1 교사용 지도서. 서울:금성.
- 교육부(2015). 초등학교 과학 6-1 교사용 지도서. 서울:미래엔.
- 교육인적자원부(2007). 교육인적자원부 고시 제2007-79호 과학교육과정. 서울: 교육과학기술부.
- 김병애(2004). 탐구 활동으로서 달의 관측. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 김정혜(2009). 초등학교 고학년 과학수업에서의 어려움에 대한 교사와 학생들의 인식 조사. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김현정, 여상인(2010). 초등 과학 수업의 실제에 대한 교사와 학생의 인식. 초등과학교육, 29(4), 451-464.
- 남정철(2002). '달의 운동'에 대한 관찰 및 해석의 문제점과 선지식. 대구교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 신유준, 안유민(2020). 관찰 가능한 달의 위상에 대한 초등 예비교사의 설명 유형과 특징 분석. 한국지구과학회지, 41(2), 194-207.
- 여상인, 성승민(2013). 개인 변인에 따른 초등교사의 초등과학수업 실행전문성 분석. 초등과학교육, 32(4), 535-544.
- 오필석(2017). 예비 초등 교사들이 달 관측 활동에서 경험하는 어려움과 교수법적 제안. 초등과학교육, 36(4), 447-460.
- 원정애, 김영희, 백성혜(2010). 초등 과학 교과 전담 교사제 운영에 관한 교사들의 인식 조사. 초등과학교육, 29(1), 56-68.
- 이병진(1996). 教職生涯期에 따른 教員研修體制에 관한 研究. 교육학연구, 34(1), 315-345.
- 이수아, 전영석, 홍준의, 신영준, 최정훈, 이인호(2007). 초등 교사들이 과학 수업에서 겪는 어려움 분석. 초등과학교육, 26(1), 97-107.
- 이유선, 손정주(2017). '달의 운동' 단원을 위한 디지털교재 개발 및 적용. 현장과학교육, 11(3), 314-329.
- 임성만(2011). 과학과 교육과정 중 '지구와 우주'영역에 대한 초등학교 교사들의 인식 조사. 청람과학교육연

- 구논총, 17(1), 29-38.
- 임청환(2003). 초등교사의 과학 교과교육학 지식의 발달이 과학 교수 실제와 교수 효능감에 미치는 영향. 한국지구과학회지, 24(4), 258-272.
- 임청환, 이성호(2008). 초등 예비교사들의 과학에 대한 태도와 탐구 능력. 한국과학교육학회, 28(2), 180-185.
- 지승민, 박재근(2016). 과학 내용지식과 교수방법 측면에서 초등학교 초임교사가 과학수업에서 겪는 어려움. 과학교육연구지, 40(2), 116-130.
- 최승현, 강대현, 광영순, 장경숙(2008). 교과별 내용교수 지식(PCK) 연구(Ⅱ): 중등 초임교사 수업컨설팅을 중심으로. 한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2009-7, p. 394.

김동석, 행정초등학교 교사(Kim, Dong Seok; Teacher, Haengjeong Elementary School).

† 김지숙, 호수초등학교 교사(Kim, Ji Suk; Teacher, Hosu Elementary School).

이규호, 경인교육대학교 교수(Lee, Gyu Ho; Professor, Gyeongin National University of Education).

오필석, 경인교육대학교 교수(Oh, Phil Seok; Professor, Gyeongin National University of Education).

최선영, 경인교육대학교 교수(Choi, Sun Young; Professor, Gyeongin National University of Education).