

초등학교 예비교사들의 천문분야에 대한 개념이해 조사

이용섭^{1*} · 김순식¹ · 이상균² · 남윤경³ · 주은진¹ · 이혜림¹

¹부산교육대학교 · ²웅천초등학교 · ³미네소타대학교

The Pre-service Elementary School Teachers' Conceptual Understanding Survey about Astronomical Field

Yong-Seob Lee^{1*} · Soon-Shik Kim¹ · Sang-Gyun Lee² · Youn-Kyeong Nam³
Eon-Jin Joo¹ · Hae-Lim Lee¹

¹Busan National University of Education · ²Woong Chun Elementary School · ³University of Minnesota

ABSTRACT

The objective of the research which it sees to investigate and teachers elementary school preparation should have had what kind of line concept from astronomical field, to interpret.

The research questions of this study were as follows.

It tried to observe the result which investigates the line concept of teachers preparation in about conceptual gain and loss degree of the astronomical field which it comes to reveal from the research which it sees.

The students where are not the scientific department of pedagogy and the scientific department of pedagogy were visible a relatively high gain and loss degree from the earth shape and phase change of month during one night. Also the part which it thinks rhinologically was many. When it presents the type, with afterwords it is same.

First, The endurance rotates in about location change of month during various day, it revolves with the direction where also the month is the same type which does not know a fact, The students do not recognize well in about the shape of month changing everyday the type. The students does not understand the location which the month when it follows at time is accurate well the type was many.

Second, when it tries to compare a scientific department of pedagogy 3 grade and a rhinologic department of pedagogy 3 grade, the gain and loss degree of most scientific department of pedagogy 3 grade is appearing highly.

Key words : Pre-service Elementary School Teachers, Astronomical Field, Conceptual Understanding

I. 서 론

교육에서 학습의 효과를 극대화하는 요인으로는 교사와 학생, 그리고 학습환경이 될 수 있다. 이러한 학습환경에서 물리적 환경인 학습자료는 매우 중요한 학습변인이 될 수 있다. 학습자료를 실험적 실천적인 자료로 확보하는 것이 그리 쉽지만은 않다. 천문학 분야에서는 가능한 학습자료를 활용하여 교수-학습 활동을 제시해야 학습의 효과를 높일 수 있다고 한다. 그러나 천문분야에 관한 학습의 성과를

학습자료에만 의존할 수 없기에 교사들이 교수-학습 활동에 대한 교수기술, 교사들 자신이 갖고 있는 부족한 선개념을 보충해 주는 것이 매우 의미 있는 교수방법이 될 수 있다. 특히 현장의 초등학교 교사들은 과학교과의 천문분야의 교수-학습에서 매우 어려워하는 경향성을 갖고 있다. 이러한 교사들이 교수활동의 천문분야에서 어려움을 호소하는 주된 원인은 교사들이 갖고 있는 충분한 선개념이 부족한 것이 원인일 수도 있다. 왜냐하면 초등과학의 천문분야는 개념이 체계적으로 설정되어 있고, 체계

* 교신저자 : 이용섭 (earth214@bnu.ac.kr)
2011. 12. 26(접수) 2011. 12. 31(1심통과) 2011. 12. 31(최종통과)

성에 따른 학습과정이 강하게 학습의 효과에 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 초등과학에서 지구와 달, 계절에 따른 별자리, 계절의 변화의 단원에는 개념이 제시되어 있는데 이러한 개념이 위계적으로 제시되어 있어 순차적으로 접근하는 학습방법을 유도하고 있다. 천문분야에 대한 교사들의 선개념에 대한 국내의 선행연구(강인석, 2002; 이은옥, 2011; 한제준, 2010; 이면우와 장은숙, 2007; 한영옥과 강인석, 2002; 채동현, 2004; 오준영, 2006a, 2006b)와 국외의 선행연구(Gibbs & Berendsen, 2006; Jarman & McClune, 2007; Kucukozer et al., 2009; Palen & Proctor, 2006; Plummer et al., 2010; Barnett et al., 2005; Slater et al., 2008; Wilhelm et al., 2008)에서는 개념 중심으로 개념의 제시 및 개념의 습득 과정을 중심으로 연구한 결과물이 많아 보인다. 그러나 본 연구에서는 천문분야에 대한 초등학교 예비교사들의 선개념을 조사하는 것은 현장교사가 되기 전 시점을 알아보아 천문분야에 대한 올바른 개념으로 보정하여 인식할 수 있도록 하는 역할을 할 수 있을 것이라 기대를 할 수 있다. 흔히들 교육의 질은 교사의 수준을 능가할 수 없다고, 이는 교육의 질적 수준을 이야기 할 때 자주 언급되는 말이다. 초등학교 예비교사들이 천문분야의 개념에 대해 어떠한 선개념을 갖고 있는지 알아보고 부족한 오개념에 대한 바른 개념을 제시하는 것은 매우 의미 있는 일이다.

따라서 이러한 초등학교 예비교사들의 천문분야에 대한 선개념에 대한 오개념을 살펴보는 것은 천문학습에서 초등교사들의 교수-학습 활동을 예견하는 방향이 될 수 있으리라 본 연구에서는 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 초등학교 예비교사들은 천체의 자전에 대한 이해도는 어떠한가?

둘째, 초등학교 예비교사들은 달의 겉보기 및 위상변화에 대한 이해도는 어떠한가?

셋째, 초등학교 예비교사들은 계절이 변하는 이유에 대한 이해도는 어떠한가?

II. 연구 방법

1. 연구 절차

본 연구의 절차를 정리하면 그림 1과 같다.

2. 연구 대상

본 연구는 초등학교 예비교사들의 천문분야에 관한 이해도를 알아보기 위한 것으로 연구의 제한점은 다음과 같다. 본 연구는 B교육대학교에 재학 중인 학생 120명을 대상으로 하였다. 조사 재학생의 구성으로는 과학교육과 3학년 41명, 과학교육과 1학년 18명, 비과학교육과(영어, 수학) 61명으로 이루어져 있다. 이를 표로 나타내면 다음과 같다(표 1). 검사 결과를 일반화하는 데에는 다소 문제가 있을 수 있으며, 다른 지역이나 사회적 경제적 지위가 다른 예비교사에게 적용했을 경우 결과가 다를 수 있다.

3. 검사 도구

1) 검사 도구 개발 절차

본 연구에 사용된 평가 도구의 개발을 위해 우선 선행연구 단계에서 초등학교 교과서 및 선행연구를 분석하여 천문분야에 관한 내용을 파악하였다. 초등

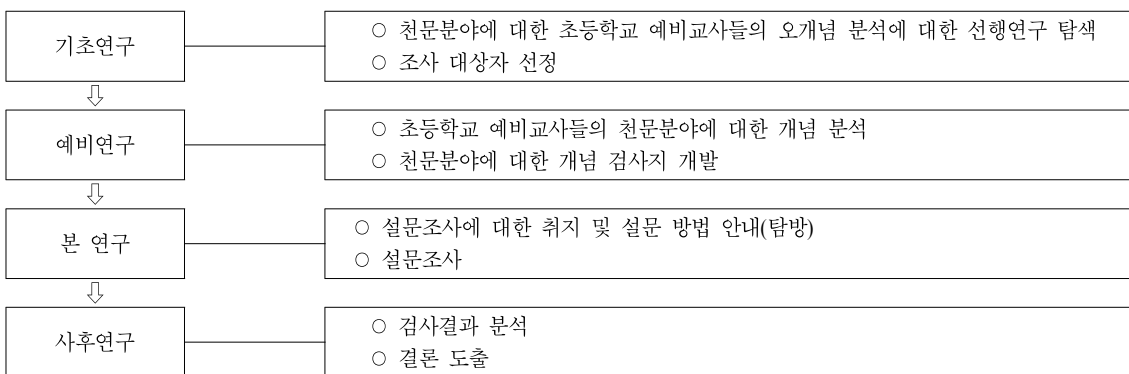


그림 1. 연구절차

표 1. 연구대상

구 분	과학교육과 3학년	비과학교육과 3학년	과학교육과 1학년	합계
인원수(명)	41	61	18	120

학교 교과서와 지도서의 내용을 기준으로 문항을 작성한 다음 과학교육 전문가와 점검하여 15개의 문항으로 구성된 검사 도구를 제작하였다.

2) 검사 문항과 7차 과학교육과정과의 연관성

검사 문항과 7차 초등과학교육과정과의 연관성을 살펴보면, 표 2와 같다. 지구와 달에 관련된 문항이 6문항, 별자리에 관련된 문항이 3문항, 계절의 변화에 관련된 문항이 6문항으로 구성하였다.

4. 자료처리 방법

예비교사의 천문분야에 관한 이해도를 알아보기 위해 과학적 사고라는 개념을 도입했다. 일상적 사고는 그럴듯한 이해를 생성하는 것을 목표로 하는 반면, 과학적 사고는 궁극적으로 과학적 지식을 생성하는 것을 목표로 삼는다. 또 일상적 사고는 그럴듯한 설명을 형성하는 절차에 비교적 자유로운 반면, 과학적 사고는 추론의 엄격성을 강조한다. 이에 따라 본 조사에서도 과학적 사고능력을 조사하였으며, 무응답이라고 되어있는 것은 답이 없거나 ‘모르겠다’라고 응답한 경우이다. 해석하기가 곤란한 경우는 미싱데이터(missing data)로 처리하였다.

표 2. 검사문항과 초등학교 교육과정 천문영역과의 연관성

학 년	교 육 과 정	관련문항
3	[단원 ; 지구와 달]	
	· 지구의 생김새	1
	· 하룻밤 동안의 달의 위치 변화	2, 3, 4
	· 달의 모양과 위치 변화	5, 6
4	[단원 ; 태양계와 별]	
	· 북두칠성의 움직임	7
	· 하룻밤 동안 별의 움직임	8
	· 계절에 따른 별자리 관찰	9
6	[단원 ; 계절의 변화]	
	· 계절에 따른 밤낮의 길이와 기온의 변화	10
	· 태양의 고도와 기온과의 관계	11
	· 계절에 따른 태양의 남중고도와 기온의 변화	12, 13
	· 지구 자전축의 기울기와 계절의 변화	14, 15

III. 연구결과 및 논의

초등학교 예비교사들을 대상으로 천문분야에 대한 선개념이 어떠한지 조사하여 그 결과에 따른 바른 개념을 제시하기 위한 조사여 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 지구와 달 단원의 문항 분석

1) 지구의 생김새에 관한 분석

지구의 모양에 관한 인식을 알아보기 위한 [문항 1]의 응답내용을 분석한 결과는 표 3과 같다. 표 3에서 알 수 있듯이 지구의 모양에 관한 응답을 보면 ‘항구로 들어오는 배는 돛대가 먼저 보인다’라는 과학적 사고를 가진 응답자는 3학년에서 과학교육과가 83%, 비과학교육과가 82%이고, 과학교육과 1학년이 83%로 평균 82.5%가 이해하고 있었다. ‘항구에서 떠나는 배는 갑자기 사라진다’와 같은 비과학적 사고를 가진 응답자는 17%로 나타났다. 이는 지구의 모양이 ‘구’라는 것을 인식하지 못하거나 지구가 둥글기 때문에 일어나는 현상에 대한 인식이 부족한 것으로 생각된다.

2) 달의 위치에 관한 분석

해가 진 후, 처음으로 보름달을 관찰할 수 있는 곳을 알아보기 위한 [문항 2]의 응답내용을 분석한 결과는 표 4와 같다. ‘동쪽’이라는 과학적 사고를 한 응답자가 과학교육과 3학년이 48.8%, 비과학교육과

표 3. 지구의 생김새에 관한 분석 결과

구분	문항 내용	응답자수(%)			
		과학 3	비과학 3	과학 1	합계
㉓	항구로 들어오는 배는 돛대가 먼저 보인다.	34(83)	50(82)	15(83)	99(82.5)
①	항구에서 떠나는 배는 갑자기 사라진다.	2(4.9)	5(8.2)	2(11.1)	9(7.5)
②	항구로 들어오는 배는 몸체가 먼저 보인다.	4(9.8)	2(3.3)	0	6(5)
④	항구에서 떠나는 배는 돛대가 먼저 사라진다.	0	2(3.3)	1(5.6)	3(2.5)
⑤	항구로 들어오는 배는 몸체가 점점 작게 보인다.	1(2.4)	1(1.6)	0	2(1.7)
	무응답	0	1(1.6)	0	1(0.8)

표 4. 달의 위치에 관한 분석 결과

구분	문항 내용	응답자수(%)			
		과학 3	비과학 3	과학 1	합계
①	동	20(48.8)	21(34.4)	12(66.7)	53(44.7)
②	서	8(19.5)	24(39.3)	2(11.1)	34(28.3)
③	남	7(17)	6(9.8)	2(11.1)	15(12.5)
④	북	4(9.8)	1(1.6)	0	5(4.2)
⑤	서북	1(2.4)	1(1.6)	0	2(1.7)
	무응답	1(2.4)	8(13.1)	2(11.1)	11(9.2)

3학년이 34.4%, 과학교육과 1학년이 66.7%로 평균 44.7%로 예상보다 낮은 이해도를 보였다. 28.3%의 응답자가 ‘서쪽’이라는 비과학적 대답을 하여 지구가 자전하는 방향을 반대로 알고 있는 것으로 나타났다. 그 외의 위치를 선택한 응답자들은 보름달일 때의 달, 지구, 태양의 위치관계를 잘 모르는 것으로 판단된다.

가 3학년 과학교육과가 80.5%, 비과학교육과가 57.4%, 과학교육과 1학년이 88.9%로 평균 70%로 높게 나타났으나, 과학교육과가 비과학교육과 보다 더 높은 이해도를 보였다. 30%의 응답자는 정확한 위치를 찾지 못했으며, 이것은 보름달일 때의 달, 지구, 태양의 위치관계와 지구가 자전하는 방향과 시간을 잘 모르기 때문이다.

3) 하룻밤 동안의 달의 위치에 관한 분석

밤 12시경에 보름달이 보이는 위치를 알아보는 [문항 3]의 응답내용을 분석한 결과는 표 5와 같다. 표 5에서 알 수 있듯이 정확한 위치를 찾은 응답자

4) 하룻밤 동안의 달의 위치에 관한 분석

해가 진 후, 7시경 남쪽 하늘에서 관찰되는 달의 모양을 알아보기 위한 [문항 4]의 응답내용을 분석한 결과는 표 6과 같다. 표 6에서 알 수 있듯이 정확

표 5. 하룻밤 동안의 달의 위치에 관한 분석 결과

구분	문항 내용	응답자수(%)			
		과학 3	비과학 3	과학 1	합계
④		33(80.5)	35(57.4)	16(88.9)	84(70)
①		0	1(1.6)	0	1(0.8)
②		2(4.9)	0	0	2(1.7)
③		2(4.9)	12(19.7)	0	14(11.7)
⑤		1(2.4)	4(6.6)	2(11.1)	7(5.8)
	무응답	3(7.3)	9(14.8)	0	12(10)

표 6. 하룻밤 동안의 달의 위치에 관한 분석 결과

구분	문항 내용	응답자수(%)			
		과학 3	비과학 3	과학 1	합계
㉓	D	17(41.5)	14(23)	11(61.1)	42(35)
①	○	4(9.8)	7(11.5)	0	11(9.2)
②	∩	7(17.1)	7(11.5)	2(11.1)	16(13.3)
④	⊂	5(12.2)	6(9.8)	1(5.6)	12(10)
⑤	⊃	5(12.2)	11(18)	2(11.1)	18(15)
	무응답	3(7.3)	16(26.2)	2(11.1)	21(17.5)

한 달의 모양을 찾은 응답자가 3학년 과학교육과가 41.5%, 비과학교육과가 23%, 과학교육과 1학년이 61.1%로 평균 35%의 낮은 이해도를 보였다. 17%의 무응답자들과 48%의 비과학적 사고의 응답자들이 정확한 위치를 찾지 못하는 것은 위치에 따른 달의 모양을 모르고 있기 때문이다.

5) 여러 날 동안의 달의 위치 변화에 관한 분석

여러 날 동안 같은 위치에서 달을 관찰했을 때, 달이 뜨는 위치가 어떻게 변하는가를 알아보기 위한 [문항 5]의 응답내용을 분석한 결과는 표 7와 같다. 표 7에서 알 수 있듯이 ‘서→남→동’이라곤 정확한 위치변화를 답한 응답자는 과학교육과 3학년이 34.1%, 비과학교육과 3학년이 16.4%, 과학교육과 1

표 7. 여러 날 동안의 달의 위치 변화에 관한 분석 결과

구분	응답자수(%)			
	과학 3	비과학 3	과학 1	합계
서 남 동	14(34.1)	10(16.4)	7(38.9)	31(25.8)
동 남 서	7(17.1)	6(9.8)	3(16.7)	16(13.3)
서 북 동	5(12.2)	4(6.6)		9(7.5)
동 서 남	1(2.4)	2(3.3)		3(2.5)
동 동 동	1(2.4)			1(0.8)
서 서 서	1(2.4)			1(0.8)
남 북 남	1(2.4)			1(0.8)
서 북 남	1(2.4)			1(0.8)
서 동 북	2(4.9)			2(1.7)
서 남 서		2(3.3)		2(1.7)
서 남 북		1(1.6)		1(0.8)
남 동 서		6(9.8)		6(5)
남 서 동		2(3.3)		2(1.7)
동 북 서		2(3.3)		2(1.7)
동 남 북		1(1.6)		1(0.8)
무응답	8(19.5)	25(40.1)	8(44.4)	41(34.2)

학년이 28.9%로 평균 25.8%의 아주 낮은 이해도를 보였다. 이것은 ‘지구가 자전하는 동안 달도 같은 방향으로 공전한다’라는 사실을 모르기 때문이다. 그러나 ‘동→남→서’라고 답한 응답자도 13.3%나 되어 지구 자전 방향을 반대로 알고 있는 것이 아닌가라는 의문도 들었다. 또한 무응답자가 34.2%나 되어 여러 날 동안의 달의 위치 변화에 대한 인식은 매우 부족한 것으로 나타났다.

6) 달의 모양이 매일 변하는 것에 관한 분석

달의 모양이 매일 변하는 이유를 알아보기 위한 [문항 6]의 응답내용을 분석한 결과는 표 8과 같다. 표 8에서 알 수 있듯이 달의 ‘비추어진 부분 중 볼 수 있는 부분이 변화하기 때문’이라고 과학적인 대답을 한 응답자가 3학년에서 과학교육과가 46.3%, 비과학교육과가 54.1%, 과학교육과 1학년이 55.6%로 평균 51.7%의 이해도를 나타냈다. 35.8%의 응답자들이 ‘지구의 공전 때문’이라고 비과학적 대답을 하였고, 4.2%의 응답자들은 ‘행성들이 달 위에 그림자를 드리우기 때문’이라고까지 하였다. 이것은 우리가 보는 달의 모습이 ‘지구를 향하는 부분 중 태양빛을 받는 부분만 보이기 때문이다’라는 내용을 이해하지 못하거나, 이해하고 있다고 하더라도 그것이 ‘달이 지구 둘레를 공전함으로써 빛을 받는 부분이 지구에서 보는 각도마다 다르게 보이기 때문’이라는 것을 제대로 인식하지 못해서 ‘지구의 공전’으로 착각한 것이라 생각된다.

7) 하룻밤 동안의 별의 움직임에 관한 분석

우리나라에서 하루 동안 별자리의 움직임을 알아보기 위한 [문항 7]의 응답내용을 분석한 결과는 표 9와 같다. 표 9에서 알 수 있듯이 ‘북쪽 하늘의 별자리는 북극성을 중심으로 시계 반대방향으로 돈다’

표 8. 달의 모양이 매일 변하는 것에 관한 분석 결과

구분	문항 내용	응답자수(%)			
		과학 3	비과학 3	과학 1	합계
㉠	비추어진 부분 중 볼 수 있는 부분이 변화하기 때문에	19(46.3)	33(54.1)	10(55.6)	62(51.7)
①	구름이 달을 부분적으로 가리기 때문에	0	1(1.6)	0	1(0.8)
②	행성들이 달 위에 그림자를 드리우기 때문에	3(7.3)	1(1.6)	1(5.6)	5(4.2)
③	달의 그림자가 달 위에 드리워지기 때문에	3(7.3)	3(4.9)	0	6(5)
⑤	지구의 공전 때문에	16(39)	20(23.8)	7(38.9)	43(35.8)
	무응답	0	3(4.9)	0	3(2.5)

표 9. 하룻밤 동안의 별의 움직임에 관한 분석 결과

구분	문항 내용	응답자수(%)			
		과학 3	비과학 3	과학 1	합계
㉡	북쪽 하늘의 별자리는 북극성을 중심으로 시계 반대방향으로 돈다.	30(73.2)	38(62.3)	13(72.2)	81(67.5)
①	항상 그대로이다.	1(2.4)	2(3.3)	2(11.1)	5(4.2)
②	북두칠성을 중심으로 회전한다.	4(9.8)	14(23)	2(11.1)	20(16.7)
③	시간이 흘러도 별자리의 모양은 같다.	4(9.8)	1(1.6)	0	5(4.2)
④	시간에 따라 움직이는 거리는 일정하지 않다.	2(4.9)	3(4.9)	0	5(4.2)
	무응답	0	3(4.9)	1(5.5)	4(3.3)

라고 과학적 대답을 한 응답자가 과학교육과 3학년은 73.2%, 비과학교육과 3학년은 62.3%, 과학교육과 1학년은 72.2%로 평균 67.5%의 이해도를 나타냈다. ‘북두칠성을 중심으로 회전한다’라고 비과학적 대답을 한 응답자도 16.7%나 되어 ‘지구의 자전축과 북극성이 동일선상에 있으므로 북극성은 고정된 위치에 있는 것처럼 보인다’는 것을 모르는 것으로 판단된다. ‘항상 그대로이다’, ‘시간이 흘러도 별자리의 모양은 같다’ 등의 답을 선택한 응답자들은 지구가 자전하기 때문에 하룻밤 동안별이 움직이는 것으로 보인다는 것을 모른다고 판단된다.

8) 계절에 따른 별자리 관찰에 관한 분석

계절에 따른 별자리에 대해 알아보기 위한 [문항 8]의 응답내용을 분석한 결과는 표 10과 같다. 표 10

에서 알 수 있듯이 ‘처녀자리, 목동자리, 사자자리’라고 정확한 별자리를 찾은 응답자들은 과학교육과 3학년이 65.9%, 비과학교육과 3학년이 31.1%, 과학교육과 1학년이 38.9%로 평균 44.2%의 낮은 비율을 보였다. 55.8%의 응답자들이 다른 답을 선택하거나 응답을 하지 않아 계절에 따른 별자리에 대해 인식을 잘 못하는 것으로 나타났다.

2. 논의

초등학교 과학과에서 나오는 천문분야는 학문적 위계성을 가지고 있으며, 논리성을 강조하고 있다. 이러한 구조화된 개념을 중심으로 위계적으로 개념을 제시하고 있는 것을 교사는 인식하지 못하면 천문분야에서 교수·학습에서 매우 곤란함을 호소하

표 10. 계절에 따른 별자리 관찰에 관한 분석 결과

구분	문항 내용	응답자수(%)			
		과학 3	비과학 3	과학 1	합계
㉢	처녀자리, 목동자리, 사자자리	27(65.9)	19(31.1)	7(38.9)	53(44.2)
①	페가수스, 페르세우스, 안드로메다	3(7.3)	6(9.8)	1(5.6)	10(8.3)
③	거문고자리, 백조자리, 독수리자리	6(14.6)	11(18)	3(16.7)	20(16.7)
④	쌍둥이자리, 오리온자리, 작은게자리	3(7.3)	9(14.8)	3(16.7)	15(12.5)
	무응답	2(4.9)	16(26.2)	4(22.2)	22(18.3)

게 된다. 이러한 학습환경에서는 교사들은 자신감을 갖지 못하고 천문분야의 교수·학습을 회피하게 되는 것이다. 이러한 천문분야에서 초등학교 교사가 될 예비교사들의 천문분야에 대한 선개념을 조사하여 올바른 개념을 인식하게 하는 것은 천문분야의 학습의 효과를 증가시킬 수 있는 사전 교수방법이 될 수 있다. 국내의 연구 등(강인석, 2002; 이은옥, 2011; 한제준, 2010; 이면우와 장은숙, 2007; 한영옥과 강인석, 2002)에서는 천문분야의 개념에 대한 조사를 한 것으로 오개념을 파악하여 올바른 개념으로 인식시키는데 주안점을 두고 있다. 국내보다는 외국에서는 천문분야에 대한 많은 선행연구(Gibbs & Berendsen, 2006; Jarman & McClune, 2007; Kucukozer et al., 2009; Palen & Proctor, 2006; Plummer et al., 2010; Barnett et al., 2005; Slater et al., 2008; Wilhelm et al., 2008)가 있다. 특히 예비교사들을 대상으로 한 연구(Plummer et al., 2010; Slater et al., 2008; Wilhelm et al., 2008)에서는 예비교사들의 선개념에 대한 오개념을 밝힌 결과가 본 연구결과와 유사함을 나타내고 있다. 천문분야에 대한 연구는 끊임없이 계속되고 있으나 근본적으로 공간지각 개념에 대한 체계적인 습득을 위한 천문에 관련된 학습 자료를 활용한 교수학습 방법이 학생들의 학습 효과를 높이는데 영향을 가진다고 예측할 수 있다.

IV. 결론 및 제언

초등학교 예비교사들의 대상으로 천문분야에 대한 개념을 조사하고 해석하여 얻은 결과를 바탕으로 결론은 내리면 다음과 같다.

1. 결론

이 연구를 수행한 결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

본 연구를 통해서 밝혀진 천문 분야의 개념 이해도에 관한 예비교사들의 선개념을 조사한 결과를 살펴보면 과학교육과와 비과학교육과 학생들의 경우 지구의 모양, 하룻밤 동안의 달의 위상 변화, 태양계 행성, 계절에 따른 기온의 변화, 태양의 남중고도, 별의 온도, 별의 일주운동 등에서 비교적 높은 이해도를 보였지만, 비과학적으로 생각하는 부분도 많았기에 유형을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 여러 날 동안의 달의 위치 변화에 관해 지구가 자전하는 동안 달도 같은 방향으로 공전한다는 사실을 모르는 유형, 달의 모양이 매일 변하는 것에 관해 제대로 인식하지 못하는 유형, 시간에 따른 달의 정확한 위치를 잘 이해하지 못하는 유형이 많았다.

둘째, 과학교육과 3학년과 비과학교육과 3학년을 비교해 보면 대부분 과학교육과 3학년의 이해도가 높게 나타나고 있다. 이는 같은 초등교육을 전공하지만 심화전공에 따른 교육과정의 차이로 생각된다. 특히 전공마다 배우는 세부 교육과정에서 과학교육과는 비과학교육과보다 과학교과에 관해 더 많은 교육과정을 이수했기에 이런 결과가 나왔다고 본다. 일부 문항에서 비과학교육과의 이해도가 높게 나왔는데 모두 5%안팎의 차이로 비슷한 이해도를 보였다. 과학교육과 3학년과 과학교육과 1학년을 비교해 보면 전체적으로는 3학년과 1학년의 이해도가 비슷하게 나왔다. 이는 다른 문항보다 비교적 최근에 배운 내용이어서가 아닌가로 생각된다.

2. 제언

본 연구의 대상은 예비교사들인데 이런 사람들이 천문분야에 관하여 많은 비과학적 사고를 가지고 있다는 것은 ‘교사가 가지고 있는 과학내용에 관한 지식이 학생의 학습에 큰 영향을 미친다는 것을 시사하고 있다. 이에 대해 한꺼번에 해결하는 것은 어렵겠지만 몇 가지 해결방안을 제시하면 다음과 같다.

우선 교육대학에서의 천문분야에 관한 교육과정을 구성할 때 초등학교 교육과정과의 연관성을 고려하여 짜야 하겠다. 이는 천문분야 뿐만 아니라 모든 교과에서 우선시 되어야 할 부분이다. 교육과정에서는 이론 위주의 딱딱한 내용이 아닌 이론과 관측(실습)위주의 이해하기 쉬운 내용이어야 하겠다. 실제로 몇몇 문항은 야외에서 한번쯤 직접 경험한다면 많은 도움이 될 것이다. 천체관측분야는 이론적인 교육보다 직접 관측해보는 것이 더 중요하다. 대부분의 현상이 밤에 나타나는 것이라 어려움이 있겠지만 예비교사로서 꼭 경험해 보아야 할 것이다. 이런 실습을 통해 과학적 지식뿐만이 아니라 교수법도 확실히 익혀야 하겠다. 또 각종 연구단체(천문학회, 천체관측동아리 등)와의 교류를 통해 많은 활동을 할 수 있도록 도움을 주어야 할 것이다. 비과학과의 교육과정에도 과학과의 교육과정을 늘려

적어도 초등학교 교과서에 있는 과학적 지식은 학습하고 초등교사의 길로 나갈 수 있게 해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강인석(2002). 천문분야에 관한 예비교사 및 교사들의 이해도 조사. 부산교육대학교 석사학위논문.
- 오준영(2006a). 천문 현상들을 설명하는 예비초등 교사들의 정신모형의 구조: 계절과 달의 위상변화. 한국과학교육학회지, 26(1), 68-87.
- 오준영(2006b). 달의 위상 변화 설명에 대한 예비 중등 교사의 설명적 일관성. 한국지구과학회지, 27(6), 606-619.
- 이면우와 장은숙(2007). 한일 초등 예비교사들의 천문학 기초개념 이해와 천문학에 대한 태도. 28(7), 789-802.
- 이은옥(2011). 계절변화에 대한 예비교사들의 대안개념. 충북대학교 석사학위논문.
- 채동현(2004). 지구운동 중심 태양계 실험 모형이 초등 예비교사와 초등학교 교사의 천문개념 변화에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 24(5), 886-901.
- 한영욱과 강인석(2002). 천문분야에 관한 예비교사 및 교사들의 이해도 조사. 과학교육연구, 27, 71-81.
- 한제준(2010). 초등학교 학생과 교사의 천체관측 경험 실태 분석 연구. 전주교육대학교 석사학위논문.
- Barnett, M., Yamagata-Lynch, L. K., Tom, Barab, S. A., Hay, K. E. (2005). Using Virtual Reality Computer Models to Support Student Understanding of Astronomical Concepts. The Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 24(4), 333-356.
- Gibbs, M. G., Berendsen, M. (2006). Effectiveness of Amateur Astronomers as Informal Science Educators. Astronomy Education Review, 5(2), 114-126.
- Jarman, R., McClune, B. (2007). Do Children Really Take Note of Science in the News?. Primary Science Review, 98, 10-13.
- Kucukozer, H., Korkusuz, M. E., Kucukozer, H. A., & Yurumezoglu, K. (2009). The Effect of 3D Computer Modeling and Observation-Based Instruction on the Conceptual Change regarding Basic Concepts of Astronomy in Elementary School Students. Astronomy Education Review, 8(1), 18.
- Palen, S., & Proctor, A. (2006). Astronomy in the K-8 Core Curriculum: A Survey of State Requirements Nationwide. Astronomy Education Review, 5(1), 23-35.
- Plummer, J. D., Zahm, V. M., & Rice, R. (2010). Inquiry and Astronomy: Preservice Teachers' Investigations of Celestial Motion. Journal of Science Teacher Education, 21(4), 471-493.
- Slater, S. J., Slater, T. F., Shaner, A. (2008). Impact of Backwards Faded Scaffolding in an Astronomy Course for Pre-service Elementary Teachers based on Inquiry. Journal of Geoscience Education, 56(5), 408-416..
- Wilhelm, J., Sherrod, S., Walters, K. (2008). Project-Based Learning Environments: Challenging Preservice Teachers to Act in the Moment. The Journal of Educational Research, 101(4), 220-233.