

예비 생물교사의 과학의 본성과 인간의 기원에 대한 인식 조사: 종교배경을 중심으로

강 경 리*
상명대학교

Pre-Service Biology Teachers' Views of the Nature of Science and the Origins of Human Beings: Focusing on Religions

Kyunglee Kang*
SangMyung University

Abstract: The purpose of this study was to investigate pre-service biology teachers' perception of the evolution. This study was to compare the views of pre-service biology teachers with no religion with those of christian pre-service teachers. Subjects were 77 pre-service biology teachers who enrolled in an university and graduate school of education located in Seoul. The instrument of this study was a questionnaire which consisted of 14 items on 2 domains: the nature of science, the origins of human beings. The key results are as follows. Most pre-service teachers showed highly understanding of the characteristics of science. However pre-service biology teachers still possessed naive views on the distinction of law and theory. In terms of the methods of science, many of the pre-service biology teachers considered scientific theories to progress through the accumulation of observation and experiments or through changes and modifications in existing theories. Compared with the pre-service teachers with no religion, christian pre-service teachers had conflicting views and misconceptions about the origins of human beings. The factors of religion were found to be one of the important barriers which prevent them from understanding the origins of human beings. The results suggested that the education program for pre-service biology teachers integrating the concepts and development process of the scientific knowledges should be effective for understanding the nature of science. For pre-service biology teachers, It is important to understand conflicting views of the christian pre-service teachers who understand creationism as a science.

Key words: The nature of science, the origins of human beings, scientific creationism, education program for pre-service biology teacher

I. 서 론

과학이 발달하고 과학 지식이 많아질수록 그에 따른 비과학적 신념도 증가하게 되면서, 비판적인 시각으로 정보와 지식의 가치를 판단하는 일이 중요해졌다. 학생들은 학교 교육 뿐만 아니라 일상생활에서도 다양한 과학적 지식을 습득하게 되면서 나름의 과학에 대한 신념을 형성하게 된다. 이러한 신념들 중에서 과학적으로 타당한 근거를 가지고 형성된 것은 과학적 소양의 바탕이 되며, 타당한 근거나 이유가 없이 받아들여지거나 과학적으로 타당하지 못한 신념으로 형성된 것은 '비과학적 신념'이 된다(Shermer,

1997). 널리 알려진 비과학적 신념(홍선희, 우애자, 2009)으로는 UFO와 외계인, 유체이탈의 체험과 영적 존재, 점성술, 창조론, 초감각적 지각이나 염력과 같은 신비한 능력 등이 있는데, 이 중 하나가 창조론이라는 것을 주목할 만하다. 우리나라 학교 교육과정에서는 우주와 생명의 기원에 대해서 과학적 진화론을 다루고 있으나, 각각의 종교 단체에서 제시하는 우주와 생명의 기원에 대한 교육의 방향은 매우 다양하므로 이는 혼란과 갈등의 원인이 된다(안유민 등, 2009).

생물학에서 진화론이 차지하는 중요성(NABT, 1995)에도 불구하고, 과학의 본성에 대한 이해가 부족할 때 창조론이 진화론과 같은 과학적 신념이라는

*교신저자: 강경리(kikang@smu.ac.kr)

**2010년 10월 24일 접수, 2010년 12월 24일 수정원고 접수, 2010년 12월 25일 채택

견해를 갖기 쉽다(Clough, 1994; Rutledge & Warden, 2000). 과학의 본성은 과학적 지식 생산에 내재한 가치와 가정을 의미하는 것(McComas *et al.*, 2000)으로, 과학적 방법의 한계, 과학적 지식의 본질 및 그것이 발달되어온 역사적 상황에 대한 이해를 포함한다(Lederman, 1992). 과학의 본성에 대한 이해는 과학 지식의 학습에서 중요한 역할을 할 뿐만 아니라 일상생활 속에서 과학의 지식을 실제로 적용하고 그 영향력을 평가하는 데 필수적이다(권성기, 박승재, 1995). 교육과정에 제시된 교과내용들은 교사의 재해석을 통해 학생에게 전달되기 때문에 과학의 본성에 대한 교사들의 관점은 그들의 수업목표나 내용의 설정과 수업방법 선택에 직접적인 영향을 준다(조정일, 주동기, 1996). 현대 사회에서 과학의 역할을 학습자들에게 적절하게 이해시키기 위해서는 교사의 과학의 본성에 대한 바른 인식이 중요하다(김상각, 김효남, 1998; 조정일, 주동기, 1996; Abimbola, 1983; Gill, 1977). 따라서 앞으로 과학을 가르칠 예비 생물교사들이 가지고 있는 과학의 본성에 대한 인식을 알아보는 것은 교육현장에서 교육과정의 최종 전달자가 바로 교사임을 고려할 때 의미 있는 것이라고 본다.

진화에 대한 대부분의 연구들은 오개념 분석과 교수 학습 방법 개선에 대한 주제로 진행되고 있다(민진선 등, 2004; 박남이, 이길재, 2000; 이미숙, 2005; 이미숙 등, 2005; 이미숙, 이길재, 2006; 이춘승 등, 2007; 전태식, 허명, 1991; 하민수, 차희영, 2007). 특히 진화학습을 위한 프로그램 개발과 적용에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다(권혜련 등, 2001; 신동훈, 2007; 신동훈 등, 2007; 조연실 등, 2008). 하지만 진화 교육에 대하여 교사들의 인식이나 종교, 개인 신념과의 갈등과 관련한 연구들(이미숙, 이길재, 2008; 임은희 등, 2007)은 매우 드물다.

본 연구는 생물의 진화와 관련하여 예비 생물교사의 인식을 조사한 것으로, 과학의 본성과 인간의 기원에 관한 개념으로 문항을 구성하였다. 생물 진화 교육 현장에서는 불가피하게 종교적 신앙과의 마찰이 있고 이들 간의 부조화 문제가 발생한다. 선행연구에 의하면 종교적인 관점과 과학적인 사고를 구분하지 못하고 있는 과학교사가 상당수인 것으로 나타났다(Goldsmith, 2000; Moore, 2000). 일부 과학교사는 창조론을 학교교육과정에 정식으로 도입해야 한다고 주장하였다(Rutledge & Warden, 2000; Tatina,

1989). 임은희 등(2007)은 예비 교사의 진화와 창조를 보는 관점으로부터 진화와 창조를 함께 다룰 수 있는 다양한 교수 방법의 필요성을 강조하였다. 먼저 진화론의 과학적 타당성을 이해하는지 파악하기 위해서 일차적으로 과학의 본성에 관한 문항으로 구성하였다. 생명의 기원에 대해 창조론적 사고를 하는 교사가 많은 현실에서 과학적 진화에 대한 인식을 파악하기 위하여 이차적으로 인간의 기원에 관한 문항으로 구성하였다.

본 연구에서는 과학의 본성과 인간의 기원에 대한 예비 생물교사들의 인식을 알아보고 그 유형을 비교, 분석해 봄으로써 예비 생물교사들이 진화에 대한 인식을 보다 폭넓게 갖도록 하기 위한 기초 자료를 제공하려고 한다. 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 과학의 본성과 인간의 기원에 대한 관점의 비교를 통해 예비 생물교사 교육시 중점을 두어야 될 부분을 제시하고자 하였다. 물론, 예비 생물교사의 경우 종교와는 상관없이 교육현장에서 과학으로서 진화론을 가르쳐야 하는 입장이다. 특히, 예비 생물교사의 응답 중 이해도가 낮은 영역과 기독교를 믿는 예비교사의 관점을 이해하여, 진화의 영역 중 생명의 기원에 대한 효과적인 교육을 위하여 참고자료로 활용하고자 했다.

이러한 연구목적 하에 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

예비 생물교사의 과학의 본성과 인간의 기원에 대한 인식은 어떠한가?

기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 과학의 본성에 대한 인식은 어떠한 차이가 있는가?

기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인간의 기원에 대한 인식은 어떠한 차이가 있는가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

서울에 소재한 대학교 생물교육전공 3, 4학년 학생과 교육대학원 생물교육전공 학생 중 기독교를 믿는 학생 37명과 종교가 없는 학생 40명을 연구 대상으로 하였다. 교육대학원 학생은 교직이수 과정에 있는 학

생을 연구 대상으로 선정하였다. 개신교를 믿는 학생과 천주교를 믿는 학생을 기독교를 믿는 학생으로 분류하였다. 본 연구에서 기독교를 믿는 학생이란 기독교 신앙을 지닌 학생을 말한다. 전체 응답학생의 고등학교 계열은 자연계열이었다. 설문조사는 2010년 3월 29일부터 4월 12일까지 실시되었으며, 설문지 응답시간은 학년에 상관없이 약 15분간 진행되었다.

2. 검사 도구

과학의 본성과 인간의 기원에 대한 예비 생물교사들의 인식을 조사하기 위하여 강경리(2010)가 개발한 진화에 대한 검사 도구에서 일부 문항을 수정 보완하여 사용하였다. 검사지는 과학의 본성 8문항(과학의 특징 3문항, 과학적 방법 1문항, 과학적 지식 2문항, 과학과 종교의 관련성 2문항)과 인간의 기원 6문항(최초 생물의 기원 1문항, 인간의 기원 3문항, 인간의 도덕적 본성 1문항, 지구의 역사 1문항)으로 구성하였다.

3. 자료처리 및 분석

분석은 SPSS 12 통계 프로그램을 사용하였다. 예비 생물교사의 배경변수를 정리하기 위해 빈도분석을, 과학의 본성과 인간의 기원에 대한 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식 비교를 위해서는 빈도분석과 교차분석을 사용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

본 연구는 종교 유형에 따라서 과학의 본성과 인간의 기원에 대한 예비 생물교사의 인식이 교육현장에서의 진화교육에 영향을 줄 수 있다는 점에서 시작하였다. 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사들의 인식유형과 특성을 분석하고 차이점과 유사점을 중심으로 분석하였다. 과학의 본성에 대한 인식을 알아보기 위하여 과학의 특징, 과학적 방법, 과학적 지식, 과학과 종교의 관련성으로 나누어 알아보았다. 인간의 기원에 대한 인식을 알아보기 위하여 최초 생물의 기원, 인간의 기원, 인간의 도덕적 본성, 지구의 역사로 나누어 알아보았다. 결과는 다음과 같다.

1. 과학의 본성에 대한 인식

이 영역의 문항들을 통해서 과학의 본성에 대한 예비교사들의 인식을 직접 조사해 보고자 했다. 과학 교과목에서 학습하는 다윈의 유물론적 진화를 기준으로 했을 때 과학·철학적 문항과 과학과 종교와의 관계 문항을 제외한 6개 문항에 대해 과학적 견해를 가진 예비교사의 비율은 평균 59.7%였다.

1) 과학의 특징에 대한 인식

기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사에게 과학의 특징에 대해 질문하였다. 그 결과는 다음과 같다.

〈표1〉에 나타난 바와 같이 문항1 과학의 개념에 대하여 54.5%의 예비교사가 과학적 견해를 가지고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 59.5%의 기독교를 믿는 예비 생물교사와 50.0%의 종교가 없는 예비 생물교사는 ‘과학적 진술의 참 또는 거짓은 경험적으로 시험될 수 있어야 한다’라는 과학적 견해를 선택했다. 이러한 결과는 김선영(2010)의 연구에서 예비교사들이 과학의 개념을 탐구, 실험, 검증이라는 단어를 사용하여 설명한 것과 일치한다. 이경민(2006)의 연구에 따르면 40% 정도의 예비교사가 과학을 탐구활동과 탐구의 산물로 인식하고 있었다. 제 6차 교육과정의 ‘공통과학’ 교과에서 ‘탐구’ 단원을 하나의 단원으로 제시하기 시작하였다. 제 7차 교육과정의 ‘과학’ 교과에 포함된 ‘탐구’ 단원은 학생들이 과학의 본성을 올바르게 이해하도록 구성되어 있다. 대부분의 과학 단원이 과학내용을 가르치는 데 초점을 두고 있는 반면, ‘탐구’ 단원은 과학에 대한 내용을 가르친다는 데 그 중요성이 있다(김안나, 2008). 예비교사의 대부분이 7차 교육과정에 기초하여 교육을 받았다. 따라서 교육과정에 포함된 ‘탐구’ 단원과 문항1의 높은 이해도와의 관련성을 추측해 볼 수 있다.

〈표1〉에 나타난 바와 같이 문항2 과학자의 인간적 측면에 대하여 76.6%의 예비교사가 과학적 견해를 가지고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타내지는 않았다. 문항2에 대해 67.6%의 기독교를 믿는 예비 생물교사와 85.0%의 중

표 1 과학의 특징에 대한 설문 결과

문항	영역: 세부내용	답변내용	기독교		종교 없음		전체		통계치
			수	비율	수	비율	수	비율	
1	과학의 개념: 과학적 진술의 참 또는 거짓은 경험적으로 시험될 수 있어야 한다.	그렇다	22	59.5	20	50.0	42	54.5	$\chi^2=.737$ $df=2$ $p=.692$
		아니다	10	27.0	14	35.0	24	31.2	
		모름	5	13.5	6	15.0	11	14.3	
		합계	37	100	40	100	77	100	
2	과학자의 인간적 측면: 과학자는 모두 이 세계가 관찰하고 측정할 수 있는 물질적 존재만으로 구성되었다고 믿는다.	그렇다	8	21.6	6	15.0	14	18.2	$\chi^2=5.550$ $df=2$ $p=.062$
		아니다	25	67.6	34	85.0	59	76.6	
		모름	4	10.8	0	0	4	5.2	
		합계	37	100	40	100	77	100	
3	과학의 연구: 과학자는 연구에서 정치, 경제, 사회, 문화, 종교 등 개인적으로 갖고 있는 주관적 가치를 배제하도록 노력해야 한다.	그렇다	27	73.0	34	85.0	61	79.2	$\chi^2=3.613$ $df=2$ $p=.164$
		아니다	3	8.1	4	10.0	7	9.1	
		모름	7	18.9	2	5.0	9	11.7	
		합계	37	100	40	100	77	100	

답변내용 중 진한 표시: 과학적 견해를 가진 학생 수
* p<.05

교가 없는 예비 생물교사는 ‘과학자는 모두 이 세계가 관찰하고 측정할 수 있는 물질적 존재만으로 구성되었다고 믿는다’ 라는 내용에 ‘아니다’ 라고 답하여 과학적 견해를 나타내었다. 과학자는 유물론적 방법으로 자연 현상을 탐구한다. 그러나 동시에 신앙을 가진 과학자는 초자연적인 신의 존재를 믿을 수 있다.

〈표1〉에 나타난 바와 같이 문항3 과학의 연구에 대하여 79.2%의 예비교사가 과학적 견해를 가지고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 문항3에 대해 73.0%의 기독교를 믿는 예비 생물교사와 85.0%의 종교가 없는 예비 생물교사는 ‘과학자는 연구에서 정치, 경제, 사회, 문화, 종교 등 개인적으로 갖고 있는 주관적 가치를 배제하도록 노력해야 한다’ 라고 인식하고 있었다. 문항3의 결과를 통해 기독교를 믿는 예비교사가 가지고 있는 주관적, 관념적 요소를 포함하는 종교의 영향을 추측해 볼 수 있다. 주관적 요소를 강조하는 기독교의 영향으로 과학 연구에서도 주관적 가치를 중시한다고 추측할 수 있다. 과학은 현존하는 자연과 결부된 법칙과 원칙을 탐구하는 학문이다. 과학은 본성상 자연과 세계의 경험에 대한 반성의 속성을 지니지만 신학은 세계의 근거와 경험의 가능성에 대하여 성찰한다(전철, 2009). 종교가 일차적으로 문제 삼는 것은 그 실재와의 관계이며 그것이 가지는 의미이기 때문에 종교적인 답변은 실재를 의미하는 것이고, 과학이 계속

밝혀내는 새로운 답변들에도 불구하고 동일한 자연현상에 대한 종교적인 물음들은 여전히 남겨져 있는 것이다(성영근, 1998). 이러한 종교의 주관적인 요소는 김선영(2010)의 연구에서 예비교사들이 과학은 실험을 통해 검증되므로 객관적인데 반해 종교나 철학은 주관적, 관념적이라고 응답한 결과에서도 발견할 수 있다. 기독교의 주관적, 관념적 요소가 과학자의 인간적 측면을 이해하는 데 영향을 미쳤다고 판단된다.

2) 과학적 방법에 대한 인식

기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사에게 과학적 방법에 대해 질문하였다. 그 결과는 다음과 같다.

〈표2〉에 나타난 바와 같이 문항4 과학적 방법에 대하여 42.9%의 예비교사가 상대적 과학관, 40.3%의 예비교사가 전통적 과학관을 가지고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타냈다. 48.6%의 기독교를 믿는 예비 생물교사와 37.5%의 종교가 없는 예비 생물교사는 패러다임에 따라 가변적인 연구 문제와 과학적 방법에 관한 Kuhn(1962)의 상대주의적 철학에 동의하였다. 45.9%의 기독교를 믿는 예비 생물교사와 35.0%의 종교가 없는 예비 생물교사들은 ‘과학 연구는 퍼즐을 푸는 것과 같다. 퍼즐을 선택하고 푸는 규칙은 과학자 집단이 정한다’ 에 ‘아니다’ 라고 응답하여 전통적 과학관에 동의하였다.

표 2 과학적 방법에 대한 설문 결과

문항	영역: 세부내용	답변내용	기독교		종교 없음		전체		통계치
			수	비율	수	비율	수	비율	
4	과학적 방법: 과학 연구는 퍼즐을 푸는 것과 같다. 퍼즐을 선택하고 푸는 규칙은 과학자 집단이 정한다.	그렇다	18	48.6	15	37.5	33	42.9	$\chi^2=6.687$ $df=2$ $p=.035^*$
		아니다	17	45.9	14	35.0	31	40.3	
		모름	2	5.4	11	27.5	13	16.9	
		합계	32	100	40	100	79	100	

그렇다: 상대적 과학관, 아니다: 전통적 과학관
* $p < .05$

5.4%의 기독교를 믿는 예비 생물교사와 27.5%의 종교가 없는 예비 생물교사들은 ‘모른다’ 라고 응답하여 두 집단 간의 차이를 발견할 수 있었다. 종교가 없는 예비 생물교사의 ‘모른다’ 라고 응답한 비율이 높게 나타났다.

과학적 방법에 관한 문항4는 Kuhn(1962)이 정상 과학을 새로운 연구 문제와 방법을 가진 퍼즐 풀기로 비유한 대목이다. 문항4의 결과는 예비교사를 대상으로 한 선행 연구에서 이들이 전통적 관점과 현대적 관점을 동시에 가지고 있는 것으로 나타난 결과(박현주, 이금희, 2005; 임청환 등, 2004)와 일치한다. 또한 초등 신규교사들의 인식조사 결과, 이들이 과학의 본성 및 이에 관련된 용어의 이해가 부족하며 이들의 인식이 다양함이 나타났다(양일호 등, 2005).

고등학교 1학년 과학 ‘탐구’ 단원 과학의 본성에 관한 내용은 실증주의, 귀납주의 등의 전통적인 철학관점에서 진술되었다(김안나, 2008). 이를 통해 예비 교사들은 고등학교 교육과정을 통해 전통적인 귀납주의적 관점을 지지하게 된다는 사실을 알 수 있다. 송진

웅과 권성기(1992)는 과학철학을 수강한 대학원생들을 대상으로 과학의 본성에 대한 인식을 조사하였는데, 그 결과를 통해 과학의 본성에 대한 인식이 전통적인 귀납주의적 관점에서 관찰의 이론 의존성, 과학 지식의 가변성 등의 측면을 포함하는 현대의 과학 철학적 관점으로 부분적으로 변화했음을 알 수 있었다. 백성혜 등(2004)의 연구에 의하면 교사들은 과학적 법칙이나 이론들도 사회, 역사적인 과정에서 합리적인 활동을 통해 그 의미가 변할 수 있다고 생각하고 있었다. 이러한 선행연구를 통해서 볼 때, 예비교사의 인식이 전통적인 귀납적인 관점에서 상대주의적 관점으로 변화하고 있음을 추측해 볼 수 있다.

3) 과학적 지식에 대한 인식

기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사에게 과학적 지식에 대해 질문하였다. 그 결과는 다음과 같다.

〈표3〉에 나타난 바와 같이 문항5 법칙과 이론의 차이에 대하여 16.9%의 예비교사는 과학적 견해를 가지

표 3 과학적 지식에 대한 설문 결과

문항	영역: 세부내용	답변내용	기독교		종교 없음		전체		통계치
			수	비율	수	비율	수	비율	
5	법칙과 이론의 차이: 뉴턴의 인력 법칙은 낙하하는 물체의 행동을 예측할 뿐만 아니라 물체가 어떻게 그렇게 행동하는지 해석도 제공한다.	그렇다	29	78.4	29	72.5	58	75.3	$\chi^2=.576$ $df=2$ $p=.750$
		아니다	5	13.5	8	20.0	13	16.9	
		모름	3	8.1	3	7.5	6	7.8	
		합계	37	100	40	100	79	100	
6	과학적 사실의 개념: ‘과학적 사실’에서, ‘사실’이라는 표현은 과학적 용어로는 관찰 결과를 나타낼 때에만 쓰인다.	그렇다	19	51.4	23	57.5	42	54.5	$\chi^2=.302$ $df=2$ $p=.860$
		아니다	14	37.8	13	32.5	27	35.1	
		모름	4	10.8	4	10.0	8	10.4	
		합계	37	100	40	100	77	100	

답변내용 중 진한 표시: 과학적 견해를 가진 학생 수
* $p < .05$

고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 예비교사들은 과학의 특징에 대한 이해도는 높았으나 법칙과 이론의 차이에 대한 문항5에서는 기독교를 믿는 예비 생물교사 13.5%, 종교가 없는 예비 생물교사 20.0%의 낮은 이해도를 나타내었다. 문항6 과학적 사실의 개념에 대하여 54.5%의 예비교사는 과학적 견해를 가지고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타내지 않았다. ‘과학적 사실은 관찰에 해당한다’에 대한 이해를 묻는 문항6에 대해 과학적 견해를 가진 예비교사는 기독교를 믿는 예비 생물교사 51.4%, 종교가 없는 예비 생물교사 57.5%였다. 문항 5, 6은 과학이론과 과학법칙의 차이, 그리고 과학적 사실 간의 차이에 대한 문항이다. ‘법칙’이란 뉴턴의 법칙과 같이 일정한 조건에서 자연 세계의 양상이 어떻게 행동하는지에 관한 일반적 기술 용어이다. 그러나 ‘이론’이란 물체가 어떻게 그렇게 행동하는지 해석을 제공하는 것이다. 이론은 사실, 법칙, 추론, 검증된 가설을 포함하는 자연 세계의 양상에 대한 잘 증명된 해석이다. 과학적 ‘사실’은 반복적으로 확인된 관찰이다(NAS, 1998).

이미숙과 이길재(2008)의 연구에 의하면 약 75%의 예비 과학교사들이 이론은 주관적이며 증명되지 않은 상태이고, 법칙은 실험에 의해 증명된 객관적 사실이라고 응답하였다. 김선영(2010)의 연구에서 예비 과학교사들은 과학적 이론이 실험이나 관찰에 의해 입

증되면 과학적 법칙으로 바뀌거나, 여러 경쟁이론들 중 가장 타당한 이론이 법칙으로 불린다고 설명하였다. McComas(1998) 또한 과학적 법칙과 이론에 대한 오개념을 지적하였으며, 학생들은 관찰에 의해 가설이 성립되고 가설이 이론이 되며 이론이 법칙이 된다는 계층적 구조 개념을 가지고 있다고 분석하였다. NAS(1998)에서는 창조론자들이 가지고 있는 이론과 사실에 대한 오개념을 분석하였다. 창조론자들은 진화론이 하나의 과학적 이론이며 과학적 사실이 아니라고 설명한다. 이들은 이론을 추정적인 의미의 가설로 또는 이론인 이상 바뀔 수 있는 확실히 믿을 것이 아니라는 의미로 사용했으며 사실을 이와는 달리 완전히 증명된 것으로 이해하였다. 다윈은 관찰 결과를 토대로 진화론을 내었고 그 후 진화론은 계속 검증되어 확립된 이론이 되었다. 따라서 진화론은 창조론자의 의미로는 사실로 확립됐다고 할 수 있다. 과학에서 이론은 창조론자가 이해하는 것과 같은 추정 내지 가변성과 동일한 의미는 아니다. 문항5, 6의 결과는 진화에 대한 학습에 앞서 예비교사에게 과학적 사실, 법칙, 가설, 이론 등의 과학적 지식에 대한 교육을 강화할 필요성을 시사한다.

4) 과학과 종교의 관련성에 대한 인식

기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사에게 과학과 종교의 관련성에 대해 질문하였다. 그 결과는 다음과 같다.

〈표4〉에 나타난 바와 같이 과학과 종교의 차이에 대한 문항7에 대하여 76.6%의 예비교사는 과학적 견해

표 4 과학과 종교의 관련성에 대한 설문 결과

문항	영역: 세부내용	답변내용	기독교		종교 없음		전체		통계치
			수	비율	수	비율	수	비율	
7	과학과 종교의 차이: 경전(예, 성경)에 기술된 내용은 언젠가는 모두 과학적 사실로 증명될 것이다.	그렇다	3	8.1	0	0	3	3.9	$\chi^2=3.786$ $df=2$ $p=.151$
		아니다	26	70.3	33	82.5	59	76.6	
		모름	8	21.6	7	17.5	15	19.5	
		합계	37	100	40	100	77	100	
8	과학과 종교의 관계: 과학은 미신으로부터 종교를 순화하고 종교는 맹목적 과학주의로부터 과학을 순화할 수 있다.	그렇다	14	37.8	10	25.0	24	31.2	$\chi^2=1.974$ $df=2$ $p=.373$
		아니다	13	35.1	14	35.0	27	35.1	
		모름	10	27.0	16	40.0	26	33.8	
		합계	37	100	40	100	77	100	

문항7 답변내용 중 진한 표시: 과학적 견해를 가진 학생 수
 문항8 그렇다: 호혜적 관계, 아니다: 대립적 관계
 * $p < .05$

를 가지고 있었다. 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 70.3%의 기독교를 믿는 예비 생물교사와 82.5%의 종교가 없는 예비 생물교사는 ‘경전(예, 성경)에 기술된 내용은 언젠가는 모두 과학적 사실로 증명될 수 없다’라는 견해를 가지고 있었다. 8.1%의 기독교를 믿는 생물 예비교사는 ‘경전(예, 성경)에 기술된 내용은 언젠가는 모두 과학적 사실로 증명될 수 있다’라고 응답하였다.

문항7은 창조과학 운동을 시작한 Morris(1964)가 성경이 과학적 사실인 과학교과서라고 설명한 문장이다. 기독교를 믿는 예비교사 중 Morris에 동의하는 교사는 8.1%였으나 ‘잘 모르겠다’라고 응답한 교사가 21.6%라는 점에서 종교와 과학의 차이를 분명히 알지 못하는 예비교사가 30%정도임을 알 수 있다. 반면 종교가 없는 예비교사 중 Morris에 동의하는 교사는 한 명도 없었다. 성경은 과학으로 검증할 수 없는 초자연적 존재인 신과 관련된다는 점에서 과학과 구분되는 종교의 영역이다. 그럼에도 불구하고, 창조과학에서는 과학과 상반된 종교적 계시를 올바른 과학이라고 주장한다. 한국창조과학회는 2000년 5월 18일 서울 교육청으로부터 교사 특수 연수기관으로 선정되었고, 2008년 1월 현직 초중고 교사들을 대상으로 기원과학에 대한 연수를 실시하였다(한국창조과학회, 2008). 기독교를 믿는 예비교사들이 가진 성경의 과학적 믿음과 진화에 대한 회의에는 이와 같은 학교 안팎의 창조과학의 영향도 고려할 필요가 있다. 기독교를 믿는 예비교사 중 성경의 과학적 믿음에 동의한 8.1%의 결과는 그들이 믿는 종교의 영향이라고 판단할 수 있다.

〈표4〉에 나타난 바와 같이 예비교사가 믿는 과학과 종교의 관계성에 대한 문항8에 대하여 31.2%의 예비교사가 호혜적 관계, 35.1%의 예비교사가 대립적 관

계로 파악하고 있었다. 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 37.8%의 기독교를 믿는 예비 생물교사와 25.0%의 종교가 없는 예비 생물교사는 종교와 과학과의 관계를 호혜적 관계로 파악하고 있었다. 이러한 차이에는 가톨릭의 과학과 종교에 대한 관점이 영향을 미쳤다고 판단된다. 과학과 종교의 관계성에 대한 문항 8의 호혜적인 관점은 가톨릭의 입장으로 교황 요한 바오로 2세는 과학과 신앙은 영역의 자율성, 즉 다양성 속에서 인간을 위한 통합을 찾아야 한다고 주장했다(Sherwin, 1996).

2. 인간의 기원에 대한 인식

이 영역의 문항들을 통해서 인간의 기원에 대한 예비교사들의 인식을 직접 조사해 보고자 했다. 과학 교과목에서 학습하는 다윈의 유물론적 진화를 기준으로 했을 때 6가지 문항에 대해 과학적 견해를 가진 예비교사의 비율은 평균 49.6%였다.

1) 최초 생물의 기원

기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사에게 최초 생물의 기원에 대해 질문하였다. 그 결과는 다음과 같다.

〈표5〉에 나타난 바와 같이 최초 생물의 기원에 관한 문항9에 대해 64.9%의 예비교사는 과학적 견해를 가지고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 최초 생물의 기원에 관한 문항 9에 대해 64.9%의 기독교를 믿는 예비교사와 65.0%의 종교가 없는 예비교사가 ‘신이 최초로 창조한 두세 가지 종류나 한 가지 종류의 단순한 생물로부터

표 5 최초 생물의 기원에 대한 설문 결과

문항	영역: 세부내용	답변내용	기독교		종교 없음		전체		통계치
			수	비율	수	비율	수	비율	
9	창조론에 기초한 생물의 기원: 신이 최초로 창조한 두세 가지 종류나 한가지 종류의 단순한 생물로부터 현재의 다양한 생물이 진화했다.	그렇다	7	18.9	6	15.0	13	16.9	$\chi^2= .326$ $df=2$ $p=.849$
		아니다	24	64.9	26	65.0	50	64.9	
		모름	6	16.2	8	20.0	14	18.2	
		합계	37	100	40	100	77	100	

답변내용 중 진한 표시: 과학적 견해를 가진 학생 수
*p<.05

터 현재의 다양한 생물이 진화했다' 라는 질문에 '아니다' 라고 답하여 과학적 견해를 가지고 있었다. 고등학교 과학 교육과정(교육부, 2000)에는 생명의 기원에서는 화학적 진화와 관련된 내용을 중심으로 서술하여 유기물이 생성된 과정과 이로부터 원시 세포가 어떻게 생성되었으며 또한 어떻게 진화하였는지를 다루도록 한다고 서술하고 있다. 이러한 교육과정의 영향이 과학적 견해를 가진 예비교사의 비율에 반영된 것으로 보인다. 그러나 최초 생물의 물질적 기원은 아직 증명되지 못한 과학적 추정이기 때문에 신의 창조를 믿는 학생에게는 갈등적 요인이 될 것이다. 예측과는 달리 기독교를 믿는 예비교사의 결과에서 이러한 요인을 발견할 수 없었다.

2) 인간의 기원

기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사에게 인간의 기원에 대해 질문하였다. 인간의 기원에 대한 문항은 창조론, 진화론, 유신진화론으로 분류할 수 있다. 그 결과는 다음과 같다.

〈표6〉에 나타난 바와 같이 인간의 기원에 대한 유신 창조적 견해에 관한 문항10에 대해 57.1%의 예비교사는 과학적 견해를 가지고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이가 나타났다. 51.4%의

기독교를 믿는 예비교사와 2.5%의 종교가 없는 예비교사는 인간은 신의 직접 행위로 육체적, 영적으로 즉시 창조됐다' 라는 내용에 '그렇다' 라고 응답하였다. 이 결과는 유의미한 차이가 나타나지 않은 최초 생물의 기원과는 달리 인간 기원의 문제에서 기독교를 믿는 예비교사의 창조적 견해를 지지하는 성향을 바로 나타낸다.

〈표6〉에 나타난 바와 같이 인간의 기원에 대한 진화론적 해석에 관한 문항11에 대해 29.9%의 예비교사는 과학적 견해를 가지고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 예비교사의 29.9%가 '원숭이와 인간 간의 정신적 차이는 아무리 크다고 해도 정도의 차이이지 종류의 차이는 아니다' 에 '그렇다' 라고 답하여 과학적 견해를 가지고 있는 것으로 나타났다. 인간과 원숭이의 공통조상설(Darwin, 1871)을 인용한 문항 11은 예비교사들이 인간 기원에 대한 진화적 개념을 이해하는지 알기 위한 문항이다. 인간과 원숭이는 직접 공통조상에서 유래했다고 보기 때문에 원숭이와 인간 간의 차이는 아무리 크다고 해도 정도의 차이이지 종류의 차이는 아니다. 이 문항에 대해 과학적 견해를 가진 예비교사는 29.9%에 불과하였고 46.8%가 인간과 원숭이의 정신적 능력을 근본적으로 다른 종류의 차이로 이해하였

표 6 인간의 기원에 대한 설문 결과

문항	영역: 세부내용	답변내용	기독교		종교 없음		전체		통계치
			수	비율	수	비율	수	비율	
10	창조론에 기초한 인간의 기원: 인간은 신의 직접 행위로 육체적, 영적으로 즉시 창조됐다.	그렇다	19	51.4	1	2.5	20	26.0	$\chi^2=27.201$ $df=2$ $p=.000^*$
		아니다	11	29.7	33	82.5	44	57.1	
		모름	7	18.9	6	15.0	13	16.9	
		합계	37	100	40	100	77	100	
11	인간의 기원에 대한 진화론적 해석: 원숭이와 인간 간의 정신적 차이는 아무리 크다고 해도 정도의 차이이지 종류의 차이는 아니다.	그렇다	9	24.3	14	35.0	23	29.9	$\chi^2=4.755$ $df=2$ $p=.093$
		아니다	22	59.5	14	35.0	36	46.8	
		모름	6	16.2	12	30.0	18	23.4	
		합계	37	100	40	100	77	100	
12	유신진화론에 기초한 인간의 기원: 인간의 생물학적 성질은 원시적 동물에 기원을 두나 영적 본성은 신의 행위에 기인한 것이다.	그렇다	13	35.1	0	0	13	16.9	$\chi^2=17.603$ $df=2$ $p=.000^*$
		아니다	13	35.1	26	65.0	39	50.6	
		모름	11	29.7	14	35.0	25	32.5	
		합계	37	100	47	100	77	100	

답변내용 중 진한 표시: 과학적 견해를 가진 학생 수
* $p<.05$

다. 과학적 견해를 가진 예비교사의 낮은 비율에서 진화학습을 위한 학교교육과정의 문제점을 발견할 수 있다.

〈표6〉에 나타난 바와 같이 유신진화론에 기초한 인간의 기원에 관한 문항12에 대해 50.6%의 예비교사는 과학적 견해를 가지고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타냈다. 35.1%의 기독교를 믿는 예비교사는 ‘인간의 생물학적 성질은 원시적 동물에 기원을 두나 영적 본성은 신의 행위에 기인한 것이다’ 라는 문항에 ‘그렇다’ 라고 응답하였다. 종교가 없는 예비교사 중 ‘그렇다’ 라고 응답한 예비교사는 없었다. 인간의 기원에 대한 유신진화의 입장인 문항12는 영혼이 신에 의해 창조되었음을 견지해야 하기 때문에 인간 육체의 기원은 살아있는 물질로부터 오는 것으로 탐구해야 한다는 가톨릭의 입장을 나타낸 것이다(Gould, 1997). 35.1%의 기독교를 믿는 예비교사들이 가톨릭의 입장에 바탕을 둔 유신진화론의 견해를 지지하고 있음을 알 수 있었다. 중학교 과학 교육과정(교육부, 1999)에는 종교적으로 접근한 창조론과 과학적으로 접근한 진화론은 근본적으로 그 접근 방법이 다르기 때문에 진화론과 창조론을 대비시켜 논의하거나 설명하는 것은 바람직하지 않다고 명시되어 있다. 또한 고등학교 과학 교육과정(교육부, 2000)에도 진화를 다룰 때 종교적 측면의 ‘창조론’은 언급하지 않는다고 기술되어 있다. 하지만 종교의 영향으로 형성된 예비교사의 창조론적 견해를 바꾸기가 어렵다는 점에서 진화 교육의 한계가 분명히 나타난다.

3) 인간의 도덕적 본성

기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사에게 인간의 도덕적 본성에 대해 질문하였

다. 그 결과는 다음과 같다.

〈표7〉에 나타난 바와 같이 문항13 진화론에 기초한 인간의 도덕적 본성에 대하여 44.2%의 예비교사가 과학적 견해를 가지고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 문항13에 대해 56.8%의 기독교를 믿는 예비 생물교사와 32.5%의 종교가 없는 예비 생물교사는 ‘진화론은 인간이 그 기원에서 동물과 다를 바 없다는 것을 보여 준다. 인간이 동물과 다름없이 행동하는 것은 어쩔 수 없다’ 라는 내용에 ‘아니다’ 라고 응답하여 과학적 견해를 나타내었다. 문항13은 인간과 동물은 그 기원에서 다를 바 없으나 행동에서는 다르다는 인간 도덕성의 진화적 관점에 대한 것이다. 인간의 도덕적 감각과 양심은 사회적 본성과 지성의 결과로서 진화한 것으로 볼 수밖에 없고, 부모와 자식의 사랑과 같은 특징적인 사회적 본능을 가진 동물은 어떤 동물이건 그 지적인 능력이 인간처럼 잘 발달하게 되면 부득이 도덕적 감각 또는 양심을 갖게 된다(Darwin, 1871). 인간은 동물의 연장에서 진화했으나 두뇌의 발달과 학습 효과에 의해 동물과는 다른 도덕성을 갖게 되었다는 진화적 관점에 동의한 예비교사는 44.2%였다. 기독교를 믿는 예비교사의 응답률이 높은 것은 의외의 결과이다. 이에 반대하는 35.1%는 기독교의 영향이 반영된 것으로 분석되었다.

4) 지구의 역사

기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사에게 지구의 역사에 대해 질문하였다. 그 결과는 다음과 같다.

〈표8〉에 나타난 바와 같이 문항14 창조과학에 기초한 지구의 역사에 대하여 50.6%의 예비교사가 과학

표 7 인간의 도덕적 본성에 대한 설문 결과

문항	영역: 세부내용	답변내용	기독교		종교 없음		전체		통계치
			수	비율	수	비율	수	비율	
13	진화론에 기초한 인간의 도덕적 본성: 진화론은 인간이 그 기원에서 동물과 다를 바 없다는 것을 보여 준다. 인간이 동물과 다름없이 행동하는 것은 어쩔 수 없다.	그렇다	9	24.3	18	45.0	27	35.1	$\chi^2=5.023$ $df=2$ $p=.081$
		아니다	21	56.8	13	32.5	34	44.2	
		모름	7	18.9	9	22.5	16	20.8	
		합계	37	100	40	100	77	100	

답변내용 중 진한 표시: 과학적 견해를 가진 학생 수
*p<.05

표 8 지구의 역사에 대한 설문 결과

문항	영역: 세부내용	답변내용	기독교		종교 없음		전체		통계치
			수	비율	수	비율	수	비율	
14	창조과학에 기초한 지구의 역사: 공룡과 인간이 함께 살았던 시기가 있다.	그렇다	8	21.6	7	17.5	15	19.5	$\chi^2=1.600$ $df=2$ $p=.449$
		아니다	16	43.2	23	57.5	39	50.6	
		모름	13	35.1	10	25.0	23	29.9	
		합계	37	100	40	100	77	100	

답변내용 중 진한 표시: 과학적 견해를 가진 학생 수
* $p < .05$

적 견해를 가지고 있었다. 교차분석 결과, 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 인식은 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 문항14에 대해 43.2%의 기독교를 믿는 예비 생물교사와 57.5%의 종교가 없는 예비 생물교사는 ‘공룡과 인간이 함께 살았던 시기가 있다’에 ‘아니다’라고 응답하여 과학적 견해를 나타내었다. 기독교를 믿는 예비 교사의 경우 공룡과 인간이 공존했는지 묻는 문항14에 대한 응답은 ‘그렇다’ 21.6%, ‘아니다’ 43.2%, ‘잘 모르겠다’ 35.1%로 조사되었는데, 공존을 분명히 부정한 예비교사는 43.2%로 종교가 없는 예비교사보다 조금 낮게 나타났다. 중학교 교육과정에서는 중생대(2억 4천 5백만 년 전)에 공룡과 함께 바다에는 암모나이트가 가장 번성하였고 신생대(6천 5백만 년 전)는 포유류가 가장 번성한 시대로 400만 년 전에는 인류 조상이 출현했다고 설명한다(강만식 등, 2003). 그러나 창조과학에서는 지구가 대략 1만년 내에 창조되었다는 젊은 지구를 믿고 공룡이 인간과 함께 살았다고 주장한다(서용연(역), 2006). 인간과 공룡의 공존을 선택한 기독교를 믿는 예비교사 21.6%의 결과는 창조과학의 영향으로 추정할 수 있다. 종교가 없는 예비교사의 17.5%의 결과는 방송, 영화, 출판 미디어 등 복합적 요인이 반영된 결과라고 추정할 뿐이다. 따라서 이러한 추정을 단정하려면 이에 대한 후속 연구가 수반되어야 할 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 예비 생물교사들의 진화에 대한 이해도와 인식을 조사하고, 생물 교육에서의 문제점과 시사점을 알아보고자 하였다. 과학의 본성, 인간의 기원에 대한 이해도를 조사하고, 이들 진화 학습에 영향

을 미치는 종교적 요소를 분석해 보았다. 77명의 예비교사를 대상으로 설문 조사를 하였고, 이에 대한 분석을 통해서 다음과 같은 결론 및 제언을 얻을 수 있었다.

첫째, 과학의 본성에 대한 8개 문항에 대해 과학적 견해를 가진 예비교사의 평균 비율은 과학·철학적 문항과 과학과 종교와의 관계 문항을 제외하고 59.7%였다. 과학의 특성을 묻는 3개 문항과 과학적 사실이 관찰에 해당하는지의 문항에서 과학적 견해를 가진 예비교사의 비율은 각기 54.5-79.2%와 54.5%였다. 그러나 과학 법칙과 이론의 차이를 묻는 문항은 16.9%의 예비교사만이 바르게 답을 하여 과학적 방법의 일련의 과정, 즉 사실, 법칙, 가설, 이론의 이해에 문제가 있음을 나타내었다. 상대주의적 과학철학에 동의한 예비교사는 42.9%였으며 전통주의적 과학철학에 동의한 예비교사는 40.3%였다. 과학과 종교 간의 관계를 호혜적으로 생각하는 예비교사와 그 반대로 생각하는 예비교사의 비율은 31.2%, 35.1%로 비슷하게 나타났다. 종교별로는 기독교를 믿는 예비교사와 종교가 없는 예비교사 사이에 큰 차이가 없어 과학의 본성의 이해에 종교의 영향이 크지 않음을 나타내었다.

둘째, 인간의 기원에 대한 6개 문항에 대해 과학적 진화 개념을 가진 예비교사의 비율은 49.6%였다. 종교별로는 기독교 42.3%, 무종교 56.3%로 기독교를 믿는 예비교사가 종교가 없는 예비교사에 비해 14% 정도 낮았다. 인간 도덕성의 진화적 해석에 대해 동의하는 예비교사와 반대하는 예비교사의 비율은 각기 44.2%와 35.1%였다.

셋째, 인간의 기원에 대한 6개 문항 중 문항10과 문항12에서 기독교를 믿는 예비교사와 종교가 없는 예비교사의 응답에서 유의미한 차이가 나타났다. 인간의 유신창조에 대한 문항10에서 과학적 견해를 가진

예비교사의 비율은 무종교 82.5%에 비해 기독교가 29.7%로 상당히 낮았다. 이 낮은 비율은 유신진화 문항12에도 무종교 65.0%, 기독교 35.1%로 나타났다. 이 결과는 인간 기원의 문제에서 기독교를 믿는 예비교사의 창조적 견해를 지지하는 성향을 나타낸다. 유신창조와 유신진화에 대한 응답이 유사한 경향을 보였다. 신이라는 용어가 들어간 문항 9, 10, 12에서는 최초 생물의 기원과 인간의 기원에 대해 16-26%의 예비교사가 창조적 해석에 동의하는 것으로 나타났다.

본 연구를 통해 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 예비 생물교사의 과학의 본성에 대한 관점의 비교 조사 결과에 의하면, 전체적으로 과학적 이론과 법칙의 차이에 대한 이해도가 다른 항목에 비해 통계학적으로 유의미하게 낮음을 알 수 있었다. 학교교육과정에서 만유인력의 법칙, 진화론 등 이론과 법칙의 예는 자주 언급되나 정작 법칙과 이론의 개념에 대한 설명은 부족한 것을 알 수 있다. 김선영(2010)의 연구에서도 학교 교육에서 다양한 법칙과 이론을 배우기는 하였으나 무엇이 과학적 이론이고 법칙인지에 대한 논의는 이루어지지 않았음을 지적하고 있다. 이는 예비 생물교사 교육 프로그램편성시 이론과 법칙의 예를 통하여 이론과 법칙의 개념에 대한 이해를 높일 방법을 강구할 필요가 있다.

둘째, 예비 생물교사를 대상으로 한 연구에서 이들이 전통적 관점과 현대적 관점을 동시에 가지고 있는 것으로 나타났다. 전통주의 과학관의 관점에서는 어떤 과학이든 진화도 마찬가지로 사실적 근거와 올바른 추리의 객관적 탐구의 산물임을 강조한다. 상대주의 과학관의 관점에서는 창조과학의 입장을 지지하여 과학교육에 성경적 창조 가치의 도입을 정당화하려고 시도한다(이지영, 1991). 조희영과 박승재(1994)가 강조했듯이, 과학교육현장에서 과학지식의 논리적 구조와 개념체계를 가르치는 것도 중요하지만 과학지식에 대한 기본 관점과 그것의 변천에 따라 과학지식이 형성되고 변화되는 배경 및 과정에 대한 학습지도 또한 매우 중요하다. 예비 생물교사 교육프로그램 구성시 과학적 지식의 이해 뿐만 아니라 전통주의 과학관과 상대주의 과학관에 대한 비교, 대조를 통하여 과학지식이 형성되고 변화되는 과정에 대한 이해를 높일 방법을 강구할 필요가 있다.

셋째, 기독교를 믿는 예비 생물교사의 인간의 기원에 대한 이해에 종교가 영향을 미치고 있다는 사실을

알 수 있다. 종교의 주관적 요소, 배타적 성향 그리고 창조과학이 진화에 대한 이해에 영향을 미쳤다고 추측할 수 있다. 안유민 등(2009)의 연구에 의하면, 연구자가 신학 전공 대학생들을 대상으로 과학의 이해와 관련된 강의를 제공하고, 이들이 과학적 입장에 대해 충분히 이해할 만한 기회를 갖게 됨으로써 과학의 가치를 존중하고 과학적 진화론을 그들의 인식에 받아들이는 쪽으로 관점의 변화가 일어났다. 효과적인 진화교육을 위하여 예비 생물교사를 대상으로 진화론과 창조과학의 이해를 돕기 위한 적절한 교육프로그램이 필요함을 시사한다. 또한 효과적인 진화교육을 위하여 창조론을 믿는 학생이 갖기 쉬운 과학의 본성과 관련된 오개념을 강조할 필요가 있다.

이와 같은 논의에서 얻을 수 있는 시사점을 기초로 후속 연구를 제안하면 다음과 같다. 예비 교사교육프로그램에 과학의 본성과 인간의 기원에 대한 이해를 증진시킬 수 있는 방안 및 구체적인 교육과정 모형에 대한 추후연구가 이루어져야 할 것이다. 예비 교사교육프로그램에 과학교육에서 진화를 가르칠 수 있는 다양한 교재와 교수방법에 대한 연구가 요구된다.

참고 문헌

- 강경리(2010). 진화에 대한 대학생들의 인식 조사. 한국생물교육학회지, 38(2), 229-242.
- 강만식 등 11인(2003). 중학교 과학2. 교학사.
- 김상각, 김효남(1998). 과학에 대한 초등교사의 인식에 따른 자연과 수업분석. 한국초등과학교육학회지, 17(2), 91-101.
- 김선영(2010). 예비 과학교사의 과학의 본성에 대한 인식 조사: 생물과 미생물 교사의 비교. 한국과학교육학회지, 30(2), 206-217.
- 김안나(2008). 고1과학 교과서 '탐구' 단원의 과학의 본성 요소 분석. 전남대학교 교육 대학원 석사 학위 논문.
- 교육부(1999). 중학교교육과정해설(3)-수학, 과학, 기술가정.
- 교육부(2000). 고등학교교육과정해설-과학.
- 권성기, 박승재(1995). 교육대학원생의 과학의 본성 개념과 구성주의 학습관의 연관성 및 변화 조사. 한국과학교육학회지, 15(1), 104-115.
- 권혜련, 김정석, 장남기(2001). 진화 개념구조가 반영된 중학교 생물 프로그램이 학생의 생명관에 미치

- 는 효과. 한국과학교육학회지, 21(2), 433-443.
- 민진선, 박지영, 김희백(2004). 유전과 진화에 관한 학생의 대한 개념 분석-존재론적 속성을 중심으로. 한국생물교육학회지, 32(2), 158-172.
- 박남이, 이길재(2000). 과학사를 이용한 진화개념의 교수학습효과에 관한 연구. 한국생물교육학회지, 28(2), 85-99.
- 박현주, 이금희(2005). 과학적 소양의 관점에서 본 대학생들의 과학의 본성에 대한 이해. 한국과학교육학회지, 25(3), 390-399
- 백성혜, 김동욱, 이성숙, 강대훈(2004). 초등학교 과학수업에서 교사의 학습동기 전략 분석. 초등과학교육, 23(1), 50-60.
- 서용연 역(2006). 듀안 기쉬 박사가 말하는 숨겨진 공룡의 비밀. 꿈을 이루는 사람들. [Gish, D. (1993). Dinosaurs by Design. Green Forest, Master Books.]
- 송진웅, 권성기(1992). 과학철학을 수강한 대학원생의 과학의 본성에 대한 인식 변화. 한국과학교육학회지, 12(1), 1-10.
- 성영곤(1998). 과학과 종교. 한국과학사학회지, 20(2), 239-264.
- 신동훈(2007). 초등예비교사를 위한 생명의 역사와 진화심리학기반의 진화 학습 프로그램의 개발. 한국생물교육학회지, 35(1), 150-161.
- 신동훈, 오은주, 권용주(2007). 학습자의 규칙 생성 활동에 근거한 중학교 유전과 진화학습 프로그램의 개발. 한국생물교육학회지, 35(3), 508-519.
- 안유민, 정재훈, 최승연(2009). 우주와 생명의 기원에 대한 신학 전공 대학생의 관점 변화. 한국지구과학학회지, 30(3), 317-329.
- 양일호, 한기갑, 최현동, 오창호, 조현준 (2005). 초등 신규 교사의 과학 본성에 대한 신념, 초등과학교육, 24(4), 360-379.
- 이경민(2006). 과학의 본성에 대한 유치원교사-예비 교사의 인식비교. 유아교육연구, 26(1), 25-42.
- 이미숙(2005). 계통군집분석을 통한 학생들의 진화개념의 구조 분석. 한국생물교육학회지, 33(2), 185-195.
- 이미숙, 김경호, 이길재(2005). 과학사적 진화개념변화 촉진요소에 대한 학생들의 개념 분석. 한국생물교육학회지, 33(2), 291-302.
- 이미숙, 이길재(2006). 과학사에 근거한 학생들의 진화개념 분석. 한국과학교육학회지, 26(1), 25-39.
- 이미숙, 이길재(2008). 진화 및 진화 수업에 대한 현직교사 및 예비교사들의 인식조사. 한국생물교육학회지, 36(2), 587-599.
- 이지영(1991). 과학교육을 위한 성경적 세계관의 조명. 이화여자대학교 교육 대학원 석사 학위논문.
- 이춘승, 이미숙, 이길재(2007). 중고등학생들의 진화에 관한 오개념 유형과 유형별 원인 분석. 한국생물교육학회지, 35(4), 611-621.
- 임은희, 조정일, 홍행화(2007). 대학생들의 생명의 기원과 진화에 대한 관점. 과학교육연구, 31, 11-26.
- 임청환, 김현정, 이성호(2004). 과학의 본성에 대한 예비교사와 현직 교사의 인식. 한국초등과학교육학회지, 23(4), 297-304.
- 전철(2009). 자연학과 신학의 관계에 대한 연구-자연에 대한 지식은 신학에 어떠한 의미를 주는가?. 철학연구, 111, 265-287.
- 전태식, 허명(1991). 광합성과 진화에 대한 학생들의 개념적 오인에 관한 연구. 청람과학교육연구논총, 1(1), 58-71.
- 조연실, 주희영, 김성하, 김희백, 이길재(2008). 과학 영재의 창의적 문제 해결력 신장을 위한 진화 수업 프로그램 개발과 적용. 한국생물교육학회지, 36(1), 1-10.
- 조정일, 주동기(1996). 과학교사들의 과학본성에 관한 관점 조사. 한국과학교육학회지, 16(2), 200-209.
- 조희영, 박승재(1994). 과학론과 과학교육. 교육과학사
- 하민수, 차희영(2007). 진화 기작에 관한 설명의 질적 횡단연구. 한국생물교육학회지, 35(1), 106-116.
- 한국창조과학회 (2008). 2008년 교원특수분야 연수. 창조(1월-3월), 90-91.
- 홍선희, 우애자(2009). 고등학생과 대학생의 과학적 소양과 비과학적 신념 조사. 학습자중심교과교육연구, 9(3), 331-346.
- Abimbola, I. O. (1983). The relevance of the "new" philosophy of science for the science curriculum. School Science and Mathematics, 83(3), 181-193.
- Clough, M. P. (1994). Diminish students' resistance to biological evolution. The American Biology Teacher, 56(7), 125-129.

- Darwin, C. (1871). *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. London: John Murray.
- Gill, W. (1977). The editor's page. *The Australian Science Teachers' Journal*, 23, 4.
- Goldsmith, T. E. (2000). The evolution wars. *The Science Teacher*, 67, 8.
- Gould, S. J. (1997). Nonoverlapping Magisteria. *Natural History*, 106(March), 16-22.
- Kuhn, S. T. (1962). *The Structure of Scientific Revolution*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- McComas, W. F. (1998). *The nature of science in science education: Rationale and Strategies*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (2000). The role and character of the nature of science in science education. In McComas, W. F. (Ed.), *The nature of science in science education*. (p. 3-39). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Moore, R. (2000). The revival of creationism in the United States. *Journal of Biological Education*, 35(1), 17-21.
- Morris, H. (1964). Bible is a Textbook of Science. *Bibliotheca Sacra*, 121(Oct.-Dec.), 341-350.
- National Academy of Sciences, Working Group on Teaching Evolution. (1998). *Teaching About Evolution and the Nature of Science*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Association of Biology Teachers, Board of Directors. (1995). *NABT Position Statement on Teaching Evolution*. Rutledge, M. L., & Warden, M. A. (2000). *Evolutionary Theory, the Nature of Science and High School Biology Teachers: Critical Relationships*. *The American Biology Teacher*, 62(1), 23-31.
- Shermer, M. (1997). Why people believe weird things: pseudoscience, superstition, and other confusions of our time. New York: W. H. Freeman.
- Sherwin, M. (1996). Reconciling Old Lovers: John Paul on Science and Faith. *Catholic Dossier*, 2(4), 20-25.
- Tatina, R. E. (1989). South Dakota high school biology teachers and the reaching of evolution and creationism. *The American Biology Teacher*, 51(5), 275-280.

국문 요약

본 연구에서는 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사의 과학의 본성과 인간의 기원에 대한 관점의 비교를 통해 예비 생물교사의 교육 시 중점을 두어야 될 부분을 제시하고자 하였다. 검사지는 과학의 본성(과학의 특징, 과학적 방법, 과학적 지식, 과학과 종교의 관련성)의 4개 영역에서 8개 문항, 인간의 기원(최초 생물의 기원, 인간의 기원, 인간의 도덕적 본성, 지구의 역사)의 4개 영역에서 6개 문항으로 총 14개의 문항으로 구성되었다. 과학의 본성에 대한 문항에서 객관적 평가가 가능한 6개 문항의 예비교사의 이해도는 59.7%였다. 낮은 이해도 항목으로 보아 과학적 방법의 일련의 과정, 즉 사실, 법칙, 가설, 이론의 이해에 문제가 있음을 나타내었다. 종교 별로는 기독교를 믿는 예비교사와 종교가 없는 예비교사 사이에 큰 차이가 없었다. 인간의 기원에 대한 6개 문항에 대해 과학적 진화 개념을 가진 예비교사의 비율은 49.6%였다. 기독교를 믿는 예비교사가 종교가 없는 예비교사에 비해 14% 정도 낮았다. 기독교를 믿는 예비 생물교사와 종교가 없는 예비 생물교사 간에 유의미한 차이가 나타난 문항은 진화와 창조 영역 중 창조론에 기초한 인간의 기원과 유신 진화론에 기초한 인간의 기원에 대한 문항이었다. 종교에 따라 유의미한 차이가 나타난 진화와 창조 영역의 결과를 통해 예비 생물교사의 인간의 기원에 대한 이해에 종교

가 영향을 미치고 있다는 사실을 알 수 있었다. 예비 생물교사 교육프로그램 구성 시 법칙과 이론을 포함하는 과학적 지식의 이해 뿐만 아니라 전통주의 과학관과 상대주의 과학관에 대한 비교, 대조를 통하여 과학지식이 형성되고 변화되는 과정에 대한 이해를 높일 방법을 강구할 필요가 있다. 효과적인 진화교육을 위하여 예비 생물교사를 대상으로 진화론과 창조과학의 이해를 돕기 위한 적절한 교육프로그램이 필요함

을 시사한다. 또한 효과적인 진화교육을 위하여 창조론을 믿는 학생이 갖기 쉬운 과학의 본성과 관련된 오개념을 강조할 필요가 있다.

주요어: 과학의 본성, 인간의 기원, 창조과학, 예비 생물교사 교육프로그램