



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

신현철 교수지도

석사학위 청구논문

중등학생들의 생물 영역에서
진화교육에 대한 인식조사
-7차 교육과정을 중심으로-

2009년

성신여자대학교 교육대학원
교육학과 생물교육전공
김미연

중등학생들의 생물 영역에서
진화교육에 대한 인식조사

-7차 교육과정을 중심으로-

신현철 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2008년 11월

성신여자대학교 교육대학원
교육학과 생물교육전공

김미연

認 准 書

김미연의 석사학위 논문으로 認准함.

審査委員 _____인

審査委員 _____인

審査委員 _____인

성신여자대학교 교육대학원

목 차

논문개요

I. 서론

- 1. 연구 목적 1
- 2. 연구 문제 2

II. 이론적 배경

- 1. 창조론적 입장 3
 - 1) 진화의 증거에 대한 창조론적 입장 4
 - 2) 진화설에 대한 창조론적 입장 9
- 2. 진화론적 입장 12
- 3. 진화교육에 대한 미국과 우리나라 현황 18
- 4. 선행연구 22
 - 1) 7차 교육과정 중등학교 과학의 생물영역에서의 진화내용 22
 - 2) 중등학교에서 생물진화 교육에 대한 학생들의 사고와 지도방안
..... 23
 - 3) 중·고등학교의 창조론과 진화론의 수용과 갈등 24
 - 4) 생물의 진화에 대한 고등학생들의 관점 25
 - 5) Lawson 26
 - 6) Ohio주의 교육과정과 수업 지도 모형 27

7) 2004년도 Ohio주 생물교사들의 견해	28
8) 인도네시아 대학생들의 기원관 분석	29

III. 연구방법

1. 조사 대상	30
2. 연구의 설계	30
3. 설문지 구성	31
4. 연구 방법	31

IV. 분석결과

1. 응답자의 일반적 사항	33
2. 진화론과 창조론에 대한 기초설문	35
3. 진화론과 창조론에 대한 태도	38
4. 진화론과 창조론 내용 인지도 조사	40
5. 진화론과 창조론 관점의 일관성	42
6. 진화론과 창조론 수용 수준과 종교적 믿음	43

V. 논의 및 제언

1. 논의	45
1) 진화론과 창조론에 수용 학생 수 및 학습시기	45
2) 진화론과 창조론에 대한 태도	46
3) 진화론과 창조론에 대한 인지도	48

2. 제언	51
1) 학교 교육에서 다양한 진화 학습 프로그램 개발의 필요성	51
2) 교사 대상의 진화에 대한 재교육 강화	52
3) 생물 교과서의 개정	53
4) 교과 과정상의 문제점	54
참고문헌	56
Abstract	62
부록 : 인터뷰조사	64
설문지	65

표 목 차

<표 2-1> 창조 모델과 진화 모델의 비교	11
<표 3-1> 설문지의 구성	32
<표 4-1> 응답자의 일반적 사항	34
<표 4-2> 창조론에 대한 인지도	36
<표 4-3> 진화론과 창조론을 접한 시기	36
<표 4-4> 진화론과 창조론의 학습방법	37
<표 4-5> 진화론과 창조론 중 수용이론	37
<표 4-6> 진화론과 창조론에 대한 태도	39
<표 4-7> 생명기원에 대한 진화론과 창조론의 관점	41
<표 4-8> 주제별 진화론 관점의 일관성	42
<표 4-9> 주제별 창조론 관점의 일관성	43
<표 4-10> 진화론과 창조론 수용 수준이 종교적 믿음에 미치는 영향	44
<표 4-11> 진화론과 창조론 수용 수준이 갈등 정도에 미치는 영향	44

I. 서론

1. 연구목적

현재 우리나라 과학과 교육과정에서 다루고 있는 진화 관련 내용을 살펴보면, 초등학교에서 고등학교까지 골고루 다루어지고 있다. 이와 같이 진화론은 생물학에서 가장 중요한 이론 중 하나로서 인정을 받고 있지만, 한편으로 가장 논쟁이 되고 있는 이론 중의 하나이며 국내외 연구를 통해서 생명의 기원에 관한 창조론적 관점을 가진 사람의 비율이 적지 않음을 보여주고 있다.

종교를 갖고 있는 학생은 진화론적 관점을 지지하지 않음을 보고한 바 있으며(정완호 등, 1992), 교사들도 진화설의 과학적 타당성을 상당수 의심한다고 보고하였다(정완호 등, 1994; Rutledge & Warden, 2000).

특히, 2005년 12월 미국에선 지적 설계론을 학교에서 가르쳐야 한다는 펜실베이니아주 교육당국의 정책에 대해 법원이 위헌 판결을 내려 전 세계적으로 창조·진화론 논란이 불붙기도 하였으며 카톨릭계에서 진화론에 대한 입장의 변화를 보이고 있다. 고(故) 요한 바오로 2세 전(前) 교황은 진화의 과학적 증거는 점점 더 강력해지고 있다면서 진화론은 “단순한 가설 이상의 것”이라고 지적하여 진화론 교육의 정당성을 주장하였으나 최근 교황 베네딕토 16세는 우주나 복잡한 구조의 생명체들이 진화와 같은 우연의 산물이 아니라 고등한 지적 존재에 의해 의도적으로 ‘설계’ 됐다는 이론인 ‘지적

설계론(Intelligent Design)'을 언급하여 설계의 주체로 신을 명시하지 않았다는 점만 빼면 창조론과 대동소이한 입장을 취하는 등 변화를 보이고 있다¹⁾.

이처럼 생명의 기원에 대한 논의는 아직까지도 계속되어 오고 있고 교육계에서도 2000년도에 <기원에 관한 창조론과 진화론>이란 제목으로 교사를 대상으로 하여 '진화론과 창조론을 객관적으로 비교해 보도록 한다'는 교육 목표를 가지고 직무연수를 실시하는 등 창조론과 진화론에 대한 논의를 계속해오고 있다.

이에 본 연구에서는 7차 교육과정에 나타난 생물 영역에서 진화교육 방향과 학생들의 진화교육에 대한 인식, 교사의 태도를 파악하고자 한다.

2. 연구문제

이상의 연구 목적을 달성하기 위한 연구문제를 살펴보면 다음과 같다.

연구문제 1. 7차 교육과정에 나타난 생물 진화의 내용은 어떠한가?

연구문제 2. 7차 교육과정에 나타난 생물 진화 내용에 대한 학생들의 인식은 어떠한가?

1) 조선일보, 2006년 8월 29일자

II. 이론적 배경

1. 창조론적 입장

창조론은 창조주 하나님의 지혜와 의도적인 설계에 따른다는 의미로, 성경에서 말하는 창조의 참 뜻은 히브리말로 ‘빠라’로써 무에서 유를 이루는 것을 말한다²⁾. 창조는 신화가 아니며 과학적인 면에서 우주의 기원 문제를 잘 설명하고 있다. 창조가 사실임을 근거로 해서 성경에서 말하는 창조(창세기 1장을 중심으로)는 어떤 의미인지 살펴보도록 하겠다.

- 창조주간 중 1일째, 창 1:1 태초에 하나님이 천지를 창조하시니라.

‘모든 것은 그 근원이 있고 모든 이야기는 그 시작을 가진다.’ 이 말은 우리에게 이 우주가 명확한 시점을 가진다고 가르쳐 준다. 그것은 헬라 철학자들이 믿는 바처럼 영원부터 존재했던 것이 아니다. 우리가 하나님에 대해 알 필요가 있는 것(하나님이 무엇을 하셨으며, 무엇을 계획하고 계시는가)은 창세기 요한 계시록에 이르는 성서 66권속에 들어 있다.

- 창조주간 중 3일째, 하나님이 가라사대 빛이 있으라 하시매 빛이 있었고 하나님이 전 지구를 둘러싸고 있던 물을 한 곳으로 모으고 육지가 물 밖으로 드러나게 하여 육지와 바다를 만드셨고, 육지에 풀, 씨 맺는 채소, 열매 맺는 과목을 종류대로 창조하셨다.

- 창조주간 중 5일째, 바다 물속에서 사는 모든 동물들과 공중을 날 수 있

2) 창세기, 1:1

는 모든 새를 종류대로 창조하셨다.

-창조주간 중 6일째, 하나님은 육지의 모든 동물들을 종류대로 창조하셨다.

-창조주간 중 7일째, 가장 중요한 인간을 창조하셨다.

창조론적 설명이 그리스도교와 유대교의 경전에서 비롯되었다고 하여 창조론적 입장에서 보면 그것을 종교라고 주장할 필요는 없다고 간주한다. 어떤 사상이 과학의 영역에서 논의될 때 그 기원이 무엇인지는 중요하지 않고, 가설 검증 과정을 거쳐 그 사상의 타당성을 판단하면 된다(조정일, 2004).

1) 진화의 증거에 대한 창조론적 입장

① 화석상의 증거

진화론적 관점에서 화석은 5천년에 30cm정도 쌓이는 퇴적 과정의 지극히 느린 과정을 통해서 형성되는 퇴적 지층에서 형성된다(존슨, 1997). 그러나 현재 발견되는 화석들은 거의 생물의 원형을 그대로 보존하고 있는 것이 많은데, 이들은 모두 화석의 형성이 얼마나 짧은 순간에 이루어졌는가를 반증하고 있는 것이다. 즉, 느린 퇴적보다는 대홍수나 화산재 퇴적과 같은 급격한 퇴적이 화석화의 주원인이라고 생각한다(이재만, 2000).

화석상의 증거 중 점진적인 변화를 보여주는 경우로 말의 화석을 들고 있다. 말의 계보가 일반적으로 생각되어 오는 것처럼 완전치가 많은데, 이는 진화 생물학의 교과서에 쓰여 지고 있는 에오히푸스로부터 에쿠스의 점진적인 변화의 배열은 주로 추론에 의한 것이며 이들 중 중간형 몇 개는 화석의

기록이 제시되어 있지 않다고 하였다(Denton, 1985).

모든 생물은 태초에 각각 서로 다른 종류대로 창조되었으므로 서로 다른 종들 사이에는 중간 형태의 점진적 변화과정이 존재하지 않는다. 진화론에 의하면 150만 종이 넘는 현존하는 생물들이 진화의 산물들이라면 중간단계의 생물화석들이 수없이 많이 발굴 되어야 하는데, 실제 제시되는 화석 생물은 시조새, 소철, 고사리 등 몇 종류에 지나지 않는다(이광원, 2000).

중간 화석을 나타내는 대표적 예로 시조새를 들 수 있는데, 이는 파충류와 조류를 연결해주는 중간화석으로서 가장 널리 받아들여지고 있다. 이 시조새는 파충류의 특징인 이와 날개 끝에 발톱을 가지고 있고, 조류의 특징인 날개와 깃털, 부리를 가지고 있다고 한다. 하지만 Denton은 시조새의 날개 구조는 비대칭형으로 조류의 특징인 완전한 비행 능력을 가지고 있다고 말한다. 또한 시조새의 화석이 발견된 지층과 동일한 지층에서 새의 화석이 발견되었고, 현존하는 새 중에도 날개에 발톱을 가진 새가 있는 것으로 보아 새라고 보는 것이 타당하다고 본다(오스틴, 2000).

② 해부학상의 증거

Darwin은 종의 기원에서 진화론의 강력한 증거의 하나로 상동현상을 설명하였다. 이는 생물을 종, 속, 과, 목, 강, 문, 계로 나눌 때, 같은 강에 속하는 동물들은 그 생활 습성에 관계없이 그 몸체의 전형적인 구도가 비슷하다는 것이 관찰되는 것이다. 물건을 집어 들기에 편리한 사람의 손, 땅을 파기에 적합한 두더지의 앞발, 말의 기다란 다리, 돌고래의 지느러미, 박쥐의 날개 등 이들 모두가 기본적으로 동일 구도를 가지고 있다.

공통 조상으로부터 유래한 생물이라도 전혀 다른 환경에 적응함에 따라 해부학적으로 동일한 기관이 전혀 다른 기능을 가진 기관으로 발달할 수 있다. 척추동물의 앞다리를 비교해보면 모양과 기능은 다르지만 해부학적인 기본구조는 모두 동일함을 알 수 있다. 이것은 척추동물의 앞다리가 원래는 동일한 기관에서 진화하였음을 알려준다. 이와 같이 모양과 기능은 다르나 구조와 발생의 기원 등이 같은 기관을 상동기관이라 한다.

이 상동성은 Darwin이 진화의 증거로 주장한 이래 진화의 강력한 증거로 받아들여지고 있다. 발생학이나 유전학 연구를 통하여 상동구조가 상동 유전자에 의해 만들어지고 그 발생과정도 상동 현상으로 진행된다는 것이 밝혀진다면 상동현상에 대한 진화론적 설명은 그 타당성이 확실해진다. 하지만 상동연구에 대한 연구 결과는 이와 다르게 나오고 있다. 상동 구조가 상동 관계가 없는 유전자에 의해서 발현되는 것이 많으며 발생학적 측면에서도 상동의 개념에 대한 설명이 잘 안 되고 있다(Denton, 1985).

또한 골격 구조를 비교해 종간의 유사성이 잘 관찰된다고 해도 다른 형태 예를 들어 심장혈관계, 호흡계, 신경계 등을 비교해보면 종간의 유사성을 찾아 볼 수 없다. 오히려 다른 종과 구별되는 고유한 특성을 갖고 있다. 척추동물의 심장혈관계를 형태학적으로 관찰 했을 때 어류, 양서류, 파충류, 포유류에 이르는 계통성을 발견할 수 있다는 것이 진화론적 관점이다. 그러나 이 계통 체계를 자세히 관찰하면 대동맥궁의 문제점을 찾을 수 있다. 포유류에서 산소를 함유한 혈액을 전신으로 보내는 대동맥이 좌측 제 4동맥궁인 반면, 파충류에서는 우측 4동맥궁이다. 혈액의 진행방향이 서로 반대이다. 점진적인 변화를 상상해 본다면 온 몸의 혈관계가 우측에서 좌측으로 완전

히 바뀌어야 한다. 골격구조는 비슷하지만 혈관계는 오히려 완전히 반대이다(한국 창조 과학회, 1991).

③ 발생학상의 증거

진화의 증거로서 발생학상의 증거는 척추동물의 성체는 완전히 다르지만 초기 배의 상태를 보면 모습이 비슷하고 아가미 틈을 가지고 있음을 볼 때, 모든 척추동물은 공동 조상으로부터 유래하였다는 것이다. Haeckel은 여러 종류의 척추동물의 배의 그림을 그리고, 이것을 바탕으로 ‘개체 발생은 계통 발생을 반복 한다’라는 발생반복설을 주장하였다. 하지만 Haeckel의 발생반복설은 많은 발생 학자들로부터 비난 받아왔다. 척추동물 배의 아가미의 틈이 공통의 물 속 조상의 모습을 나타낸다고 하지만 실제 사람의 배는 아가미나 아가미의 틈을 가지고 있지 않는다. 물고기의 배는 실제로 아가미가 있지만 파충류나 조류, 포유동물의 배는 결코 아가미를 가지고 있지 않고, 아가미와는 전혀 관계가 없는 것으로 발달한다. Haeckel의 발생 반복설의 가장 큰 문제점은 그가 그린 그림에서 Haeckel이 주장하는 초기 배의 단계보다 더 이전의 단계를 빼먹었고, Richardson 등의 연구에 의하면 그림이 왜곡 되었다는 것이다(Wells, 1999).

Darwin의 진화론이 발표되고 난 후, 카톨릭 교회는 진화론이 부적절하고 위험하다고 여기기는 했지만 교황청을 통해 공식적으로 단죄나 비난 성명을 발표하지는 않았다³⁾. 1870년 제 1차 바티칸 공의회는 인간의 영혼과 육신이 모두 하느님으로부터 창조되었다는 전통적인 가르침을 재확인 하면서 진리

3) 평화신문(1996), 창조론과 진화론에 대한 교회의 가르침, 11월 10일자.

는 진리에 위배되지 않는다는 원칙적인 측면을 강조했다. 교황 레오 13세는 회칙 신의섭리(1893)를 통해 성경의 페이지에서 과학적 정보를 추구해서는 안 된다고 가르치면서, 그것은 불가능한 일이라고 공식적으로 언급했다⁴⁾. 1909년 교황청 성경위원회는 진화론 문제와 관련하여 창세기 1장을 과학적으로 정확하게 설명하려고 해서는 안 된다는 성명을 발표하였다. 교황 비오 12세는 진화론에 대한 카톨릭의 입장을 최초로 직접적이고 본격적으로 표명한 회칙 인류(1950)를 발표하였다⁵⁾. 진화론의 학설을 깊이 있는 연구와 조사를 할 가치가 있는 하나의 가설로 여겼다. 그러나 회칙은 인간의 정신적인 것(영혼, 정신, 사고, 의식 등)보다 물질적인 것(자연, 물질, 신체, 물질적 활동, 존재 등)이 근원적이며 제 1차적이라고 주장하는 당시의 철학적 유물론을 배경하고 있는 것이다⁶⁾. 이는 진화론을 하나의 가설로서 학문적 연구 대상으로 받아들여 개방적으로 연구 조사할 수는 있으나 완전히 입증된 사실로서는 인정하지 않는다는 것이다⁷⁾.

4) 존호트(2004), 신재식 역, 신과 진화에 관한 101가지 질문. 서울: 지성사. p82.

5) 교회의 가르침은 진화 이론이 인간, 특히 그 육체가 이미 존재하고, 또 살아 있는 어떤 것으로부터 기원한다는 것을 추구하고, 또 인간의 현실적 학문들과 거룩한 신학의 현 상태를 존중하며 양편의 전문가들이 이를 연구하고 논의하는 한 진화이론을 금지하지 않는다. 또한 카톨릭 신앙은 영혼이 하느님에 의해서 직접적으로 창조되었다는 것을 견지하도록 우리에게 요구한다.: DS 3897.

6) 정진석(2003), 우주를 알면 하느님이 보인다. 서울: 카톨릭출판사.

7) 조규만(2000), 원죄론. 서울: 카톨릭대학교출판부.

2) 진화설에 대한 창조론적 입장

① 용불용설에 관한 입장

Lamarck는 모든 생물의 기관은 사용하면 발달하고 사용하지 않으면 퇴화하며, 살아가는 동안 환경에 적응된 형질, 즉 획득 형질은 자손에게 유전된다는 용불용설을 주장하였다. 그러나 후천적으로 획득한 형질은 유전되지 않는다는 사실이 밝혀짐으로 Lamarck의 용불용설은 잘못된 것으로 밝혀졌지만, 현재 중 3교과서에 이 내용이 제시되어 있고, 현재는 이 내용이 인정받지 못하고 있음을 명시하고 있으나, 많은 학생들은 진화에 관하여 라마르크적 사고를 많이 가지고 있다.

② 자연선택설에 관한 입장

Darwin의 자연선택의 과정을 보면 첫째, 생물은 어느 종이든 생존할 수 있는 것보다 더 많은 자손을 낳으며, 자손들은 살아남기 위해 생존 경쟁을 한다. 둘째, 같은 자손의 개체 사이에는 다양한 형질의 차이가 있다. 셋째, 환경에 잘 적응하는 유리한 형질을 가진 자손이 그렇지 못한 자손보다 생존력이 높으므로 생존경쟁에서 살아남아 자손을 낳을 확률이 높으며 그 유리한 형질은 다음 대의 자손에게 전달된다. 넷째, 이 과정이 대를 거듭하면서 처음의 조상과는 다른 형질을 가진 새로운 종으로 진화한다는 것이다. 이 자연선택의 예로 공업 암화의 예를 들 수 있다. 그러나 진화는 불가역적인 현상으로 절대로 변화한 형질이 다시 되돌아가지 않는 것인데, 환경의 선택에 의해 검게 된 흰색 가지 나방이 다시 원래의 밝은 색으로 되돌아갔다는

사실은 이 현상이 자연선택이 아닌 단순한 가역적인 적응에 불과하다는 것을 보여준다. 창조론적 입장에서 자연선택은 현재 존재하는 유전자들에게 변이를 제거하여 처음의 유전자를 유지하려는 쪽으로 작용하며, 기존 형질을 보존하는 기능을 하지 그것을 향상시키는 기능을 하지 않는 것이다.

③ 돌연변이설에 관한 입장

후천적으로 획득한 개체변이가 유전이 되지 않는다는 것이 밝혀진 후 de Vries에 의해 달맞이꽃에서 돌연변이체가 유전되는 것을 발견하고 돌연변이가 진화의 중요한 요인이라는 돌연변이설을 주장하였다. 하지만 돌연변이는 극히 드물게 일어나고 대부분 개체에 해로운 방향으로 일어난다는 것이다. 또한 돌연변이를 통하여 종의 분화가 일어난 관찰된 증거가 없다(조성관, 2003).

돌연변이는 유전자가 부모로부터 자식에게 전해지는 유전자적 실수인데 이를 그 개체에 유리한 것으로 보기 어렵다. 실제로 초파리에 X-ray를 쬐어 돌연변이를 일으키면 그 돌연변이의 대부분이 생존에 불리한 돌연변이이고 확률도 매우 적다(이광원, 2000).

< 표 2-1 > 창조 모델과 진화 모델의 비교

	창조 모델	진화 모델
생물의 기원	처음부터 종류대로 창조되었다.	무생물로부터 생겨났다.
종의 기원	새로운 종류는 나타나지 않고 오직 종류 안에서의 제한된 변이만 가능하다.	종류를 뛰어넘어 새로운 종류가 나타난다.
인간의 출현	중간 형태 없이 갑자기 출현	원인으로부터 중간 형태를 거쳐 출현
지구의 연대	짧다	극히 오래 되었다.
자연 선택	종안에서의 변화에 국한되는 과정이다.	새로운 종을 만드는 과정이다.
돌연 변이	해로운 방향으로 일어나며 생물진화의 기전이 될 수 없다.	유익한 방향으로 일어날 수 있고 생물진화의 기전이다.
화 석	중간 형태 화석은 존재하지 않는다.	많은 중간형태의 화석이 존재한다.
상동 기관	동일한 설계자에 의한 설계를 보여 준다.	공동 조상으로부터 진화되었음을 의미한다.
척추동물의 배 발생	처음부터 완전히 다른 유전 정보부터 출발하여 생물 진화와는 무관하다.	초기 배의 유사성은 공통조상으로부터의 진화를 증거 한다.

2. 진화론적 입장

진화란 생물의 종 및 더 상위의 각 종류가 여러 세대를 거치면서 점차 변화해 온 것을 의미한다. 진화라는 용어는 보통 좁은 의미에서 생물의 진화의 경우에 쓰이지만 항성의 진화, 화성암의 진화, 지형의 진화, 지질구조의 진화 등 무기적 자연현상과 사회나 과학의 진화 등 광범위하게 사용되고 있다. 여기서는 생물의 진화에 국한하여 설명하기로 한다.

생물학적인 관점에서 진화는 일반적으로 시간이 흘러가면서 한 군집 내에서 유전자 풀(gene pool)의 변화를 말한다. 따라서 진화는 군집단위의 현상을 의미하며, 하나의 개체는 진화하지 않으며, 생물의 단체가 진화하는 것으로 설명한다. 또한 모든 생명체가 하나의 공통 조상의 후손이라는 점에서 진화를 의미하기도 한다(Enger et al., 2001).

Curtis는 ‘진화란 유전자 풀에서 한 세대로부터 다음 세대로 전달되는 형질 빈도의 모든 변화’라고 말한다. 이러한 진화의 핵심을 Kerkut는 7가지로 요약하고 있다.

첫째, 무생물에서 생물이 자연적으로 발생했다.

둘째, 자연발생은 단 한 번 일어났다.

셋째, 바이러스, 세균, 동·식물은 서로 밀접한 관계를 가지고 있다.

넷째, 원생동물에서 후생동물이 발생했다.

다섯째, 여러 무척추 동물은 서로 밀접한 관계를 가지고 있다.

여섯째, 무척추 동물에서 척추동물이 발생했다.

일곱째, 척추동물인 어류에서 양서류, 양서류에서 파충류, 파충류에서 조류와 포유류가 발생했다.

이를 세단계로 구분할 수 있는데 첫째, 무기물에서 유기물이 합성되어 안정되는 화학진화, 둘째, 안정된 반응계가 자기복제 능력을 가진 원시세포로 발전하는 생명발생의 과정, 셋째, 원시세포가 오랜 기간이 지나면서 새로운 종으로 분화하는 생물 진화이다(이영록, 1999).

미국생물교사 연합회(NABT, 1996)는 진화론의 교육에 대해 ‘지구상의 생명의 다양성은 진화의 산물이다. 현재의 계통은 관리되지 않고, 비인간적이고 예측할 수 없는 자연적인 과정으로 자연선택과 기회 그리고 역사적 우연성과 함께 변화하는 환경에 의한 유전적인 수정을 통해서 이루어졌다.’고 진화의 의미를 정의했다.

지구의 역사상에 성경이 말하는 생물체 외의 새로운 종이 생겨났다고 본 학문적 입장은 Linner와 Buffon에 의해서 처음으로 표명되었다. Linner는 종 불변론자로서 나중에 제한된 진화론으로 대치하였으며, Buffon은 생명 기원에 대해 자연발생적 개념을 가지고 단순한 형태의 생명에서 복잡한 것으로 된다는 확신을 가지고 있었다. 사람과 어류는 크게 다르나 그 중간에 양서류, 파충류, 포유류를 포함하는 일련의 동물로 메워진다고 주장하였으며, 연속적인 일련의 생물 형태가 존재한다고 확신하였다. 이를 토대로 한 진화론의 시초인 생물진화론이 18세기 프랑스의 Lamarck에 의해 주장되었다.

생물학적 진화론(evolutionary theory)이란 모든 생물들이 공동 조상에서 유래되었지만 생물들의 계보가 세대에 따라 변하면서 계속 분지(分枝)하기

때문에 생물계에 다양성이 생긴다는 생물학 이론이다. 일반적으로 생물의 진화를 가설에서 부분적이거나 증명할 수 있는 사실로 확신시켜 준 것은 영국의 Darwin의 진화론이다. Darwin은 자연선택이란 개념으로 생물체는 진화에 의해 나타나는 것이라고 주장했으며, 어떻게 진화가 일어나느냐에 대한 과학적 설명을 제시했다⁸⁾.

Darwin은 그의 책 종의 기원에서 생명과 종의 기원에 대해 다음과 같은 주장을 하였다.

- 무생물로부터 생물이 자연적으로 발생하였다.
- 모든 생물은 하나의 단순한 생물로부터 유래하였다.
- 각 종류는 그들보다 앞서 살았던 생물들로부터 유래하였다.
- 생물체의 변화는 점진적이며 오랜 시간에 걸쳐 일어났다.
- 무척추동물로부터 척추동물이 나왔다.
- 척추동물인 어류에서 양서류, 양서류에서 파충류, 파충류에서 조류와 포유류가 나왔다. 이 주장들은 관찰에 의해 귀납적으로 형성한 주장들이 아니다. 이 전제들은 오랜 기간을 통한 점진적인 지형 형성 이론인 동일과정설과 일관되는 생물과 종의 기원 이론을 수립하기 위해 Darwin이 추론한 것들이다.

성경시대와 같은 과학시대 이전에는, 자연에서 발생하는 모든 사물은 신의 직접적인 행동으로 보였다. 그래서 당시의 사람들은 새로운 하루가 밝아 오고 밤이 시작되고 계절이 변하고 홍수와 기근이 일어나는 것도 무도 신의 행동으로 묘사했던 것이다. 그렇지만 그리스도교가 그리스 철학과 근대 과학

8) 진화설(1993), 브리태니커백과사전 20, 서울: 삼화인쇄주식회사. p258.

학과 접촉한 이래, 신학자들은 행성의 움직임과 계절의 변화, 특히 생물의 진화와 같은 사건들은 자연과정의 결과로 인한 발생으로 보게 되었다고 한다⁹⁾.

생물의 진화에 관한 생각은 이미 기원전 6세기경부터 고대 그리스 자연철학자들에서부터 시작되는데, 그들은 만물의 생성 문제에 대하여 관심을 갖고 생물의 진화를 표명하였다. 예를 들어 아낙시만드로스(Anaximandros)는 물고기처럼 생긴 생물이 허물을 벗고 사람으로 태어났으리라고 생각했으며, 아낙시메네스(Anaximenes)는 생물을 축축한 대지에서 자연히 발생했으리라고 상상했다. 이렇게 초기 그리스의 자연철학자들이 품고 있었던 세계 및 생물의 기원에 관한 사상은 신(神)이 개입되지 않고 있다는 특징이 있다¹⁰⁾.

18세기에 접어들어 분류학의 창시자인 Linner, Darwin의 조부인 에라스무스 Darwin 등이 체계적인 것은 아니지만 진화론을 주장하며 나섰고, 19세기 초 프랑스의 Lamarck는 과학적 생물진화론을 전개하기 시작한다¹¹⁾. 특히 Lamarck는 생물이 환경의 변화에 알맞게 스스로를 변화시키고, 다른 성질들을 형성하고, 이것을 유전시킨다는 용불용설(用不用說)¹²⁾이라는 매커니즘(mechanism)을 제시하며 생물의 진화를 점진적으로 수용시키는데 기여했다¹³⁾.

9) 존 호트(2004), 신재식, 역, 신과 진화에 관한 101가지 질문. 서울: 지성사, p96.

10) 진화론(1994), 학원세계대백과사전 27, 서울: 학원출판공사. P337.

11) 문지식(1994), 창조론과 진화론의 대화. 장로회신학대학교 대학원 석사학위논문.

12) 김학현(2005), 다윈이 들려주는 진화론 이야기, (주)자음과모음, p46.

13) 강성위 역(1997), 요하네스 힐쉬베르거의 서양철학사 下. 대구: 이문출판사, p693.

Darwin 이전의 진화론들은 Darwin에게 이론적 토대를 마련해 주었고, Darwin은 형태학, 발생학, 생물지리학, 고생물학의 풍부한 자료를 갖고서 자기 나름의 관찰과 연구를 한 끝에 식물과 동물 그리고 인간에게 보편적으로 해당하고 납득할 만한 진화 모델을 귀납적으로 작성해 냈다.

1798년 토마스 로버트 맬서스(Robert Malthus)는 인구원리에 관한 논저 (Essay on Principles of Population)에서 식량의 보급은 인구의 증가와 동일한 보조로 증가되지 않는다는 이론을 내세워서, 질체에 의하여 출산을 제한하지 않으면 인구 과잉과 대대적 빈곤이 초래될 것임에 틀림없다고 주장하였다. 그래서 식량의 부족은 생존경쟁을 유발한다. Darwin은 Malthus의 이론을 동·식물계 전체에 응용하였고 거기서 자연선택이라는 개념을 만들어 냈다¹⁴).

Darwin은 종의 기원의 저술을 통해 생명체 진화에 대한 체계적 설명이 하나의 과학이론으로 편승되는데 결정적인 기여를 하였다. 생물의 진화 자체가 존재한다고 하는 사실이 더 이상 가설이 아니게 된 것은 실제로 Darwin 이후 가능해진 일이다. 이 점은 Darwin이 과학사에서 당당히 진화론의 창시자로서 그 위치를 차지하게 하는 근거가 된다¹⁵).

네델란드의 de Vries는 달맞이꽃의 한 품종에서 12계통의 신품종을 얻는 실험을 토대로 돌연변이설을 주장했다. 그는 자연도태가 현존하는 생물의 종들을 보존시키는 데는 필요한 요인으로 작용하지만 변이를 일으키지는 못한다고 보았고, 변이를 일으키는 요인은 돌연변이라고 주장했다¹⁶).

14) 한스 킹(1994), *신은 존재하는가*, 정영 역, 왜관: 분도출판사, 475.

15) 이정희(2000), 다윈주의 개념의 다양성, *과학사상* 34호. p82.

16) 정용채(1988), 찰스 다윈, 서울: 민음사. p205-206.

바이스만(Weismann)은 멘델의 유전법칙의 발견에 힘입어 획득형질의 유전을 부정하고 유전자 변이와 자연선택에 의해 진화가 일어난다고 주장했다. 이를 신 다윈설(Neo-Darwinism)이라고 부른다¹⁷⁾.

스티븐 골드(Stephen, J. Gould)는 발굴되는 화석들 중에서 종과 종사이의 중간 단계 화석이 부재(不在)한다는 현상을 설명하기 위해, 생물의 종이 100만년 정도의 오랜 기간 동안 환경이 상당히 변동하여도 거의 변화하지 않고 있다가, 그 후 단기간에 갑자기 변화하여 새로운 종들이 나타난다고 주장했다. 이것을 단속적 평형설(Punctuated Equilibrium)이라고 한다¹⁸⁾.

19세기 말이 가까워짐에 따라 다윈설의 결함이 차차 드러나고 진화론에 입각한 계통 탐구의 어려움이 인식되면서 생물학의 기재적 형태학으로부터 실험생물학으로 발전하기 시작함에 따라 진화론에 대한 관심이 차차 감소되었다.

20세기 전반기에는 진화학설이 일면화한 경향이 있었고 유전학의 초기의 성과가 유전의 고정성만을 강조하는 인상이 짙었던 탓 등으로 인해 진화의 메커니즘에 관해서는 종전의 여러 설에 회의를 품고 불가지론에 까지 빠져 이른바 불가지적 시대를 초래하였다. 그러나 진화에 대한 믿음이 동요된 것은 아니고, 진화의 이해에 공헌할 생물학의 여러 분과 특히 유전학의 연구는 진행되고 있었다. 유전학의 발달로 돌연변이의 본질이 밝혀지고 생물학의 여러 분야에서 새로운 연구 성과가 집적됨으로써 진화의 경로 및 요인에

17) 이춘승(2003), 진화에 대한 중·고등학생의 오개념 유형과 유형별 원인 분석, 한국교육대학교 대학원 석사학위논문.

18) 정용채(1988), 찰스 다윈, 서울: 민음사. p226-227.

관한 연구가 비약적으로 진행되게 되었다. 이리하여 돌연변이·교잡·격리·자연선택 등을 진화의 요인으로 종합적으로 생각하는 현대적 종합설 시대가 오게 되었다. 이런 움직임은 도브잔스키(Theodosius Dobzansky)의 유전학과 종의 기원(1937)에서 잘 나타나고 있다. 한국에 진화론이 소개되기 시작한 것은 1880년 대 부터이다. 1880년대에는 일본 사람들의 번역서 또는 저서를 통하여 진화 사상을 받아들였고, 1900년대에는 중국 사람들이 쓴 글을 통해서 본격적으로 받아들여지게 되었다. 그 당시에는 자연과학적인 면보다는 사회과학적인 면이 먼저 받아들여져 생존경쟁·우승열패 등의 술어가 보편화 되었다. 이는 진화와 진보를 동일시하고 인간 진화를 단순한 변화가 아니라 지능과 신장의 증가 또는 독단적인 척도로서의 개선과 향상으로 정의하고 있다. 이러한 진화와 진보를 동일시하는 오류는 사회적 다윈주의를 악용하는 원인이 되어 인간과 문화집단에 등급을 부여하거나 식민지를 정복해 나가는 것을 정당화하는데 이용하였다(Gould, 1977).

3. 진화교육에 대한 미국과 우리나라 현황

우리나라 제 7차 중학교 과학과 교육과정에서 ‘진화’와 관련된 단원을 살펴보면 중학교 2학년 ‘지구의 역사와 지각변동’ 단원에서 지질연대표를 이용하여 지질 시대와 과거의 생물이 살았던 당시의 환경을 다루고 있다. 지질시대와 과거의 생물에 관해 먼저 지층의 형성과정 중 이 지층에 어떤 기록이 숨어 있는지를 다루고, 화석이 만들어지는 과정을 통해 화석의 생성조건과 여러 형태의 화석이 포함되었으며, 표준화석과 시상화석을 통해 화석에

서 알 수 있는 사실들을 언급한다. 또한 지질 시대를 구분하고 각 지질시대에 생물이 살았던 환경을 추리한다. 7차 교육과정에서 중학교 과학 3의 ‘유전과 진화’ 단원에서 구체적으로 생물이 진화해왔다는 증거와 생물이 진화해온 원인이나 과정에 대한 학자의 학설을 비교하면서 진화설을 다루고 있다. 진화와 관련된 교육과정의 목표는 다음과 같다(교육부, 1997).

‘생물이 진화해 왔다는 증거를 조사하고, 생물이 진화해 온 원인이나 과정에 대한 학자의 학설을 비교하고 종합하여 이해한다.’ 심화 과정으로는 ‘진화론에 대한 역할 놀이 해보기’가 있다. 중학교 화학과목 7차 교육과정 해설에서 진화단원의 내용을 보면 다음과 같다(교육부, 2000).

‘진화’ 단원에서는 생물이 진화해 왔다는 증거를 제시하고, 생물이 진화해 온 원인이나 과정에 대한 학자들의 학설을 비교·종합 하여 이해한다. 생물의 진화에서 인류의 진화는 다루지 않으며, 진화 설명에서 창조론은 다루지 않는다. 창조론은 종교적 측면에서, 진화론은 과학적 측면에서 논의되므로 근본적으로 접근방법이 다르다.

1988년 KBS 제 2 TV에서 벌인 국내의 유명 과학자들의 토론회에서 인류 기원 문제가 창조 전체 진화로 잠정적인 결론이 지어졌던 일이 있다. 또 1989년도에 4개 학교의 공립 고등학교에서 정규 과학과목 수업시간에 30회의 창조론 강의를 실시하고, 강의를 받은 이후에 한 개교의 학생들을 대상으로 조사를 실시하였다. 그 결과 55명의 학생이 창조론을 과학적 사실로 수용하고, 8명의 학생이 진화론을, 35명의 학생들은 다양한 대답으로 자신의 선택을 결정하였다. 이는 결론적으로 학교현장에서 진화론만의 교육이 이루어지고 있기 때문에 창조론이 과학적 이론으로 자리 잡을 수 있는 기회를

제공받지 못하고 있음을 추측할 수 있다. 진화 특히 종의 기원만큼 생물학 영역 안팎으로 생물교사에게 쟁점사항이 되는 주제는 없다(Fox, 1986).

인류의 역사만큼이나 진부하게 다루어 온 이러한 논쟁은 미국 내의 캘리포니아 주 등의 몇 개의 주에서 <과학적 창조론>을 공립학교 과학교육에 필수화시키고 공인 교과서 부록에도 첨가하도록 결정하면서 계속되고 있다.

캔자스 주 10인 교육위원회는 지난 8월 11일 진화론은 확증이 없는 하나의 이론이며, 따라서 각급 학교의 교과내용과 일체의 평가시험에서 제외해야한다면서 유치원부터 고등학교까지 모든 학교에서 진화론을 가르칠 수 없도록 결정했다. 캔자스 주의 결정은 과거처럼 기독교계의 종교적 반발이란 차원이 아니라, 과학적 전문성을 갖춘 반진화론자들에 의해 제기된 주장이 공식 인증을 받았다는 점에서 주목되고 있다.

진화론을 반대하는 학자들은 Darwin이 추측성 어구인 ‘~일 것이다’라는 등의 어구를 남발했다고 지적한다. 진화론은 당시 독자적 부를 축적해가던 부르조아 계급으로부터 사회에 적응하지 못하는 사람은 도태되고 적자만이 번영해간다는 이론적 배경을 제공, 폭발적 인기를 얻어갔다고 비판한다.

진화론은 한편으로 인간의 존엄성을 훼손, 히틀러의 인종주의나 공산주의 사상의 이론적 배경이 됐다고도 비판받는다.

일부 교사들은 ‘캔자스 주에서는 더 이상 진실을 가르칠 수 없다’는 반응도 보였다. 종교적 신앙을 제외하고는, 인류의 생명의 기원을 규명하는데 진화론만큼 기여한 이론도 없다는 것이 그들의 주장이다(주간조선, 1999).

현재 미국내 진화에 대한 학교 교육의 동향을 살펴보면, NABT는 진화론과 창조론의 논쟁을 해결하기 위해 1980년 여름부터 생물교사들의 안내용 책자

와 ‘창조와 진화’ 잡지를 소개하고 있다. 뿐만 아니라 과학으로서 진화론과 생물 교육의 정당을 지지하는 20개의 성명을 밝힌바 있다(NABT, 1996).

캘리포니아(1990)와 미시간(1991)주는 과학교수법에 대한 지침을 채택 하였는데 새로이 정비한 K-12¹⁹⁾ 가이드라인에 진화를 하나의 주제로 포함 시켰다. 또한 현대 생물학의 근거가 되는 진화와 과학의 특성이라는 두 개념을 전 학년에 소개함으로써 다른 과학 개념들을 더 잘 이해할 수 있게 해야 하고, 비판적 사고에 바탕한 과학에 대한 이해력을 키우기 위해서 학생의 활동적인 참여를 요구하였다(Nickels, Nelson & Beard, 1996).

국내에서는 그 동안 진화론의 주장만을 실은 생물교과서를 통해 학생들에게 진화론이 주입되어져 왔다. 1988년 이화여대 이양림 교수와 서울과학 고등학교 이광원 교사는 1990학년도부터 사용될 고등학교 2종 생물교과서용 검정 심사본을 제출하였으나, 기존 진화론적 관점과는 다른 시각으로 기술하였다는 이유로 불합격 처리되었다. 이 교과서의 내용은 진화론이 절대적 과학적 사실이 아니며 여전히 가설로 남아 있는 진화론의 현재적 입장을 소개한 것이다. 그러나 받아들여지지 않았다. 1999년 8월 창조 과학 교사연합회를 결성하여 현직 교사를 직접 교육하는 방향으로 노력을 기울이고 있고, 2000년도에는 교육청에 특수 분야 연수기관 지정 신청을 교육청에 상정하여 현직교사를 대상으로 창조과학연수를 실시하게 되었다. 보다 빨리 올바른 교육이 정착되어 자라나는 세대들에게 하나의 과학적 주장으로서의 진화론의 문제점을 올바르게 인식케하고 그들의 자유로운 과학적 사고에 장차 올바른 판단과 검정을 할 수 있는 여지를 남길 수 있도록 노력해야 할 것이

19) K-12 : 미국 초·중·고등학교의 학제, 우리와 같은 12학년 체제

다. 이와 같이 국내에서도 1980년대 이후 교실이나 사회에서 미국과 같은 반진화론적 경향이 논의되고 있다(과학동아편집자, 1991 : 한국창조 과학회, 1991).

4. 선행연구

1) 7차 교육과정 중등학교 과학의 생물영역에서 진화내용(조성관, 2003)

7차 교육과정의 중등학교 생물영역에서 진화내용을 분석하고, 각 영역에서 진술되고 있는 내용을 중심으로 그 문제점이 무엇인가를 살펴보았다. 그 결과 중학교 과학 3 교과서에서는 진화의 증거와 진화설이 다루어지고 있다. 고등학교 생물Ⅱ교과서에서는 생명의 기원에 관한 내용이 다루어졌고 진화의 증거와 진화설이 다양해지고, 집단 유전과 인류의 진화가 다루어지고 있다. 생명의 기원에서 문제점은 원시대기가 환원상태라는 증거가 없다는 것이고, 진화의 증거로 내세우는 화석상의 증거, 해부학상의 증거, 발생학상의 증거 등은 중간 화석의 부재나 상동유전자의 발현 문제, 발생 반복설의 오류 등으로 진화의 증거에 대한 문제점이 드러났다. 현대 종합설로 소진화는 어느 정도 설명할 수 있지만, 소진화가 축적되어 대진화가 이루어진다고 관찰된 증거는 아직까지 없었다.

2) 중등학교에서 생물진화 교육에 대한 학생들의 사고와 지도방안(고지아, 2001)

이 연구는 생물교사들이 생명의 기원 단원 수업 시 생물진화 교육을 통해 나타나는 학생들의 사고와 이에 대한 교사의 학습 지도 방안에 대해 살펴보았다. 연구방법은 중 2학년 394명을 대상으로 실시한 설문조사 결과를 가지고 학생들이 생물진화 교육에 대해 가지는 생명기원에 대한 사고를 분석하고, 교사들을 대상으로 실시한 설문조사 결과를 가지고 교사들의 생명기원에 대한 의식을 살펴보고 이를 바탕으로 학습지도가 어떻게 이루어지는지 보았다.

창조론과 진화론의 수용정도에 관한 분석 결과 창조론을 수용하는 학생(43.9%)중 기독교 학생(65.2%)이 비기독교 학생보다 월등하게 높았다. 창조-진화론 갈등 정도에 대한 연구 결과는 주로 창조론을 기존 도식으로 가지고 있는 학생들이 진화교육을 통해 갈등이 심할 것이라고 예상했지만, 진화론을 수용하는 학생(42.6%)과 진화론이 자신에게 도움이 된다(23.6%)는 결과를 통해 진화론을 수용하는 학생도 심한 갈등을 겪는 것으로 나타났다. 교사들에 대한 분석은 문헌 조사를 통해 알아보았으며, 창조론보다 진화론을 더 많이 믿으며, 두 가지를 인정한다는 응답률도 43%로 나타났다. 많은 교사들이 진화론 수업 중 학생들로부터 창조론에 바탕한 반진화론적 질문을 경험한 것으로 조사되었으며, 이는 어느 나라이든 생물교사가 현장에서 직면하는 공통적인 현상이라 생각된다.

갈등을 겪고 있는 학생들에 대한 교사의 지도방안을 외국의 경우에는 역

사적 자료제시를 통한 지도방법과 짝짓기 문제 해결 학습 지도기법을 이용하여 학생들이 기존에 가지고 있던 도식을 위협하는 인지 갈등 상황을 유발시켜 개인의 생각을 서로 토론하고 평가하는 과정에서 기존의 도식을 수정하고 새로운 도식으로 정착시키는 것이 효과적으로 교육하는 방법이라고 지도방법을 제시한다. 다른 방법으로 진화론과 창조론을 옹호하는 입장에 있는 학생들을 두 조로 나누어 각자의 주장을 뒷받침하는 근거를 찾아오게 하여 서로 토론하는 과정에서 과학의 특성과 과학적인 탐구 방법을 터득하고 비판적 사고에 바탕 한 의사소통 탐구 능력을 키우는 것도 학습지도의 한 방법이 될 수 있다고 제시하였다.

3) 중·고등학생의 창조론과 진화론의 수용과 갈등(이형우,2000)

본 연구는 기독교 신앙을 가진 학생들과 비기독교 학생들이 생명의 발생과 유기체의 변화에 관한 창조론과 진화론에 대한 갈등을 알아보고, 창조론 수용정도와 진화론 수용정도의 높고 낮음에 의해 응답자를 4집단으로 분류한 후 진화론 수용의 높고 낮음에 관계없이 창조론의 수용정도가 높고 낮음으로 인해 갈등이 나타나는지를 확인하고자 하였다. 그 결과 창조론 수용정도의 주된 차이는 기독교인과 비기독교인간에 나타났으며, 기독교인의 창조론 수용정도는 평균 4.17로 높게 나타났으며, 비 기독교인의 평균은 2.33으로 매우 낮게 나타났다. 진화-창조론 갈등 정도에 대한 연구결과는 주로 기독교인들만이 느끼고 있으며(3.27) 비기독교인들(2.19)은 비교적 적게 갈등하는 것으로 나타났다. 기독교인의 갈등 평균이 3.27 정도인 점으로 미루어 창

조론 수용 정도가 매우 높은 것에 비해서는 갈등이 아주 심하지 않는 것으로 보인다. 창조론 수용과 진화론 수용을 각각의 차원으로 보고 두 차원을 높고 낮음으로 구분한 후 조합하여 4개의 집단으로 나누어 이들 집단 간의 갈등 정도를 비교한 결과 진화론의 수용정도가 높고 낮음에 관계없이 창조론을 수용하는 정도가 높으면 갈등이 높은 것으로 나타났다. 이는 창조론 수용정도가 높고 진화론을 배격할 경우 정당화의 부담이 가장 높아지고 이로 인해 갈등의 정도가 가장 심해진다고 해석할 수 있다.

4) 생물의 진화에 대한 고등학생들의 관점(박신영, 2002)

이 연구는 중학교 과학 3 '유전과 진화' 단원에서 배운 진화의 증거와 진화설에 대한 고등학생들의 관점을 알아보고, 각각의 관점에서 지지하거나 지지하지 않은 이유를 알아보려고 하였다. 또한 학생들의 관점이 종교에 따라 영향을 받는다는 가정 아래 학생들의 종교에 따라 창조론과 진화론을 지지하는 정도를 알아보았다. 그 결과 전체적으로 진화론적 관점이 우세하지만 주제에 따라 창조론적 관점을 보인 학생들의 비율이 20%부터 50% 정도 사이였다. 20% 이상의 학생들이 창조론적 관점을 수업 후에도 견지하고 있었으며, 20% 이상의 학생이 '잘모르겠다'는 답지를 선택하였는데, 이는 이해의 부족도 분명히 있겠지만, 많은 경우 진화의 증거가 불확실하고 그에 대한 대안적 설명이 소개되지 않았기 때문이라고 보여 진다. 그리고 주제에 따라 상당히 다른 관점을 보였는데, 지질·화석 분야에서는 진화론적 관점을 가진 학생이 많았고, 생물분야에서는 상대적으로 창조론적 관점을 가진

학생의 비율이 높았다. 종교에 따른 학생들의 관점을 보면 기독교인중 60% 이상이 생물학과 관련된 주제들에게 창조론적 관점을 가졌고, 지질·화석분야에서는 약 50% 이상이 창조론적 관점을 보였다. 이는 각 주제에 대하여 종교별로 큰 관점의 차이를 보임을 알 수 있다. 이런 결과는 학생들의 지식이 단순히 지식 자체에 의해 결정되기 보다는 학생들의 세계관에 영향을 보여주고 있다. 이에 따라 앞으로 생물 지식과 세계관의 관계에 대한 체계적 연구의 수행이 필요하다고 본다.

5) Lawson(1999)

진화론과 특별 창조론에 관하여 학생들이 탐구할 수 있도록 가설-연역적 순환 학습을 이용한 수업을 제시하였다. 두 개의 대립된 설명을 기초로 한 순환학습 수업 모형을 다음 5단계로 제시하였다. 첫째, 인과적인 질문을 제시하고, 둘째 인과적 질문에 대답하기 위해 대안적 설명을 고려하고, 셋째, 설명에 기초한 예측(예상)을 하며, 넷째, 증거를 수집하고, 다섯째, 증거와 예측의 비교를 통한 결론을 도출한다. 이 수업의 탐색 단계는 인과적인 질문을 제기, 인과적인 질문에 대답하기 위해 대안적 설명들의 고려, 대안적 설명들에 기초한 예측, 증거 수집, 증거와 예측의 비교를 통한 결론의 순서로 되어 있다. 탐색단계에서 학생들은 창조모델과 진화모델에 기초하여 설명 예측을 하고, 증거를 수집하고, 증거와 예측의 비교를 통한 결론을 내리는 활동을 한다. 교사는 진화론적 입장에 서서 개념 도입 단계, 적용단계를 통해 화석의 진화적 증거를 설명하고 이를 확장한다. 이 접근은 탐색단계에

서 두 모델을 소개하기는 하지만 수업 전에 교사가 이미 한 모델을 지지하고 그 모델에 맞도록 자료를 제시하고 학생활동을 이끈다는 점에서 학생들이 두 모델을 모두 검토해 볼 수 있는 기회를 제한한다.

6) Ohio주의 교육과정과 수업 지도 모형(2004)

Ohio주에서는 진화를 비판적으로 분석하도록 하는 수업을 실시하고 있다. 이 수업 내용은 학생들이 진화론의 5가지 다른 측면들을 비판적으로 분석하기 위해 제시된다. 새로운 과학적 자료가 나타남에 따라 자연세계에 대한 과학자들의 이해는 증가될 수도, 수정될 수도 혹은 모두 변화 될 수도 있을 것이다. 도서관과 인터넷 자료들을 사용하면서, 학생들은 비판적 분석토론에 대한 준비과정에서 진화의 측면들에 대한 배경 연구를 수행하게 된다. 이 수업은 진화 단원의 중간이나 혹은 끝 부분에 사용되어야 한다. 이것은 학생들이 이 수업 안에서 기본적인 진화론적 개념들에 대한 이해가 필요하기 때문이다. 이 수업의 핵심은 학생들이 진화론의 생물학에 대하여 그들이 관심을 가지는 주제를 연구하는 것에 있다. 학생들이 조사한 것을 고찰하고 동료들과 발견한 것들을 같이 토론하도록 장려한다. 과학자들은 질문하는 것, 비평에 관한 반응 그리고 열린 의사소통이 과학의 과정에서 매우 중요하다는 것에는 동의한다. 또한 과학은 계속적인 조사, 관찰, 가설 검증, 측정, 실험, 이론 설계에 기본을 둔 체계적인 방법이다. 이러한 방법은 자연현상을 좀 더 충분히 설명하도록 유도한다.

먼저 학생들은 진화의 5가지 주제들(상동기관, 화석기록, 항생제 저항성,

나방, 내부공생설)에 대한 지지하고 도전하는 정보를 제공받는다. 그런 후 그룹의 형태로 각 주제에 대해 지지와 도전하는 입장에서 연구를 하도록 한다. 연구를 한 후 각각의 그룹에서 나와 각 측면에서 발표하도록 한다. 이때 교사는 각 그룹들이 시간을 지켜 발표할 수 있는 조정자의 역할을 하게 된다.

7) 2004년도 Ohio주 생물교사들의 견해(Kim, 2004)

Kim(2004)은 Ohio주에 있는 생물 교사들에게 새로운 과학 교육기준에 기초 하여 ‘생물학적 진화를 덜 강조할 것인가’, ‘진화를 가르치기 위해 사용하였던 과거의 내용을 변형시키지 않을 것인가’, ‘지적 설계에 대해 강조할 것인가’, ‘창조론에 대해 강조할 것인가’에 대해 물었다. 첫 번째 질문에 대해서는 87.9%가 동의하지 않았고 5.8%가 동의하였다. 두 번째 질문에 대해서는 71.7%가 동의하였고, 19.2%가 동의하지 않았다. 세 번째 질문에 대해서는 31.2%가 동의하였고, 52.7%가 동의하지 않았다. 네 번째 질문에 대해서는 31.7%가 동의하였고, 67.0%가 동의하지 않았다. 이 연구에서 Ohio주 생물교사들은 진화에 중립적 강조를 하며, 반 진화적인 내용을 강조하지 않는 것은 아니라는 것을 알 수 있다. 또한 2002년 논쟁에 기초하여 생물학적 진화를 덜 강조할 것은 아니며, 진화를 가르치려는 내용을 변화시키려고 하지도 않는다는 것을 알 수 있다. 또한 2002년 논쟁에 기초하여 생물학적 진화를 덜 강조할 것은 아니며, 진화를 가르치려는 내용을 변화시키려고 하지도 않는다는 것을 알 수 있다. 그리고 2002년 논쟁이후 Ohio주의 생물교사 중 거의 1/3이 지적 설계와 창조론을 강조할 것이라고 응답하였다.

8) 인도네시아 대학생들의 기원관 분석(전광호, 2001)

인도네시아 종교 인구 분포에서 95%에 이르는 세 종교(개신교, 천주교, 이슬람교)는 구약 하나님을 믿으며, 구약 성경을 바탕으로 하고 있다는 공통점을 가지고 있다. 이런 점이 한국의 종교상황과는 사뭇 다르다고 할 수 있겠다. 이 연구는 인도네시아에 소재하는 6개 대학의 288명의 대학생들을 대상으로 학생들의 기원관에 대해 조사하였다. ‘창조주는 존재 하는가’에 대한 질문에 ‘존재 한다’라고 93%가 응답하였고, ‘존재 하지 않는다’라고 5%가 응답하였다. ‘생명은 어떻게 생겨났는가’라는 질문에는 80%가 ‘지혜와 설계로 창조 되었다’라고 응답하였고, 9%가 ‘진화의 과정을 거쳐 자연적으로 생겨났다’라고 응답하였다. 인간의 기원에 대한 질문에는 77%가 ‘지혜와 설계에 따라 특별히 창조되었다’라고 응답하였고, 11%는 ‘원숭이로부터 진화되어 출현하였다’라고 응답하였다. ‘지구의 나이는 얼마나 되었나’라는 질문에는 56%가 ‘약 6천년, 길어야 1만년 내외일 것이다’라고 응답하였고, 39%가 ‘매우 오래되었으며 약 46억 년에 이를 것이다’라고 응답하였다. 지층의 형성과 화석에 대한 질문은 79%가 ‘수 백 만년-수 억 년에 이르는 오랜 기간에 걸쳐 매우 점진적인 과정을 거쳐 만들어졌을 것이다’라고 응답하였고, 11%가 ‘노아의 홍수와 같은 대 격변적인 상황에서 만들어질 것이다’라고 응답하였다. 자바원인에 대한 질문에서는 39%가 ‘자바원인 화석에 신빙성을 부여할 수 없다’라고 하였고, 38%가 ‘자바원인은 사람과 원숭이를 이어주는 중간고리이다’ 라고 하였다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 조사 대상

본 연구는 경기도 지역에 위치한 고등학교 1, 2학년을 대상으로 하였다. 현행 교과과정에 따르면 중학교 3학년 과정에 “생물의 진화”라는 단원이 있기에, 고등학교 1, 2학년 학생들은 이 단원을 학습하였을 것으로 판단하였다. 또한, 고등학교 2학년 과정의 생물 I에서는 진화 관련 내용이 없으나, 고등학교 3학년 과정의 생물 II에서는 “생명의 다양성과 진화”라는 단원을 학습하나, 자연계 일부 학생들만이 학습하도록 설계되어 있어, 고등학교 3학년은 본 연구 대상에서 제외하였다. 설문 조사의 기간은 2007년 5월 1일부터 5월 30일까지 실시하였으며, 배포된 설문지 중 204부가 회수되어, 회수된 204부를 분석 대상의 자료로 사용되었다.

2. 연구의 설계

본 연구는 고등학생들을 대상으로 진화론에 대한 인식을 조사하기 위한 것으로, 이를 위하여 학교에서 생물을 담당하는 교사들을 상대로 인터뷰 및 의견을 청취한 후(부록 1), 이를 토대로 설문지를 구성하였다. 특히 일부에서 제기하는 창조론과의 연관성을 파악하기 위하여, 창조론자들이 주장들에 대한 교사들의 의견을 청취하여, 설문지 구성에 반영하였다. 설문 조사는 수

업 시간 중에 자기기입식(自己記入式)으로 진행하였다.

3. 설문지 구성

본 연구의 목적을 달성하기 위해 기초 내용 부분, 태도 조사 부분, 그리고 갈등 구조 부분 등 크게 3개 부분으로 구성된 설문지를 구성하였다(부록 2). 기초 설문지는 1번부터 13번까지 구성하였는데, 조사 대상 학생들의 인적 사항과 관련된 내용이며, 두 번째 부분은 진화론과 창조론에 대한 태도를 조사하기 위한 것으로 기초적인 진화론과 창조론 태도에 관련된 문항, 진화론과 창조론의 내용에 대한 인식으로 분류하여 구성하였고, 세 번째 부분은 진화론과 창조론에 대한 갈등 요인을 분석하기 위한 문항으로 구성하였다(표 3-1).

4. 연구 방법

본 조사에서 수집된 자료의 통계처리는 데이터 코딩과 데이터 크리닝 과정을 거쳐 SPSS 12.0 for Windows 통계 패키지 프로그램을 활용하여 다음과 같은 방법으로 분석하였다. 첫째, 표본의 일반적 특성, 진화론과 창조론에 대한 기초설문, 태도, 주제별 관점을 파악하기 위하여 빈도와 백분율의 빈도분석을 실시하였다. 둘째, 주제별 진화론과 창조론 관점의 일관성을 파악하기 위하여 상관관계 분석을 실시하였다. 마지막으로, 진화론과 창조론 수용 수준이 종교적 믿음과 갈등 정도에 미치는 영향을 파악하기 위하여 다

중 회귀분석을 시도하였다.

<표 3-1> 설문지의 구성

구 분		문항 번호
응답자의 일반적 사항		I. 1-7
진화론과 창조론에 대한 기초설문		I. 8-13
진화론과 창조론에 대한 태도		II. 1-6
생명기원	창조론	II. 8, 11
	진화론	II. 7, 10
	이신론적 진화론	II. 9
화석	창조론	II. 14
	진화론	II. 15
상동기관	창조론	II. 16
	진화론	II. 17
갈등 수준		II. 18-22

IV. 분석 결과

1. 응답자의 일반적 사항

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 고등학교 1·2학년 204명이 최종 분석에 사용되었다(표 4-1). 성별로는 남학생이 39.7%, 여학생이 60.3%로 조사되었고, 1학년 학생이 34.3%, 2학년 학생이 65.7%였으며, 소재지는 도시가 30.9%, 농어촌이 9.3%, 중소도시가 59.8%로 조사되었다.

응답자 중 절반 이상(56.9%)이 종교가 없다고 대답하였고, 그 다음으로 개신교와 천주교 등 기독교 신앙 계통이 26.9%였고, 불교 계통이 10.3%로 조사되었다. 교회나 사찰 등의 종교시설에서 행하는 종교 모임에 거의 출석하지 않은 학생이 약 1/3정도였고, 40.9%의 학생은 거의 매주 종교 행사에 참여하는 것으로 조사되었다. 한편, 교회에 출석하는 경우 신앙생활 기간으로는 15년 이상-20년 미만이 38.8%로 가장 많았고, 1년 이상-5년 미만이 28.4%로 나타났다. 종교적 믿음의 확신 정도는 전혀 종교적 신앙이 거의 없는 학생이 45.1%로 가장 많았고, 강한 학생은 13.3%로 조사되었다.

<표 4-1> 응답자의 일반적 사항

구 분		빈도(명)	백분율(%)
성별	남자	81	39.7
	여자	123	60.3
학년	1학년	70	34.3
	2학년	134	65.7
소재지	도시	63	30.9
	농어촌	19	9.3
	중소도시	122	59.8
종교	개신교	37	18.1
	천주교	18	8.8
	불교	21	10.3
	무교	116	56.9
	기타	12	5.9
종교 모임 출석 횟수	거의 안함	28	31.8
	일년에 한번이나 두번	13	14.8
	한달에 약 한번	11	12.5
	거의 매주 마다	12	13.6
	매주 마다	24	27.3
	소계	88	100.0
교회 신앙생활 기간	1년 미만	3	4.5
	1년이상-5년미만	19	28.4
	5년이상-10년미만	8	11.9
	10년이상-15년미만	11	16.4
	15년이상-20년미만	26	38.8
	소계	67	100.0
종교적 믿음의 확신 정도	전혀 종교적 신앙이 없음	92	45.1
	약간 있음	56	27.5
	보통	29	14.2
	강함	15	7.4
	매우 강함	12	5.9
	합계	204	100.0

2. 진화론과 창조론에 대한 인지도 기초설문

조사 대상자 중 116명(응답자의 56.9%)이 창조론을 알고 있으나, 88명은 알지 못하는 것으로 조사되어(표 4-2), 절반 이상의 학생들이 창조론에 대하여 알고 있는 것으로 파악되었다. 한편, 진화론과 창조론을 접한 시기를 살펴보면, 진화론은 응답자의 54.0%가 중학교, 33.3%가 초등학교 재학 중에 알게 되었다고 대답한 반면, 창조론은 초등학교 재학 중이 33.2%, 초등학교 입학 전이 31.6%로 나타났다(표 4-3). 이러한 결과는 진화론의 경우 학교 교육을 통하여 학생들이 알게 되었으나, 창조론의 경우 학교 교육, 특히 중학교에서의 진화 교육 이전에 신앙의 일부로 알게 된 것으로 추정된다.

진화론과 창조론을 학습하게 된 과정의 경우, 진화론은 응답자의 65.8%가 학교 교과서나 학교 선생님 등의 공교육 과정을 거쳐 학습한 것으로 파악되었으나, 창조론은 응답자의 65.2%가 종교 기관이나 기타 과정 등 사교육을 통하여 학습한 것으로 조사되었다(표 4-4). 이러한 결과는 진화론을 초, 중학교의 공교육 과정을 통하여 알게 된 반면, 창조론은 공교육 이전에 알게 되었다는 앞서의 설문 조사 결과와 유사한 결과로 풀이된다. 한편, 진화론과 창조론 중 진화론을 더 많은 학생들이 수용하고 있는 것으로 조사되었는데(표 4-5), 특히 창조론을 알고 있었던 학생 116명 중 창조론을 수용한 학생은 64명(55.2%)에 불과한 것으로 조사되었고, 또한 종교기관 및 기타 기관에서 창조론을 학습한 학생인 122명 중 52.4%만 창조론을 수용한 것으로 파악되었다.

<표 4-2> 창조론에 대한 인지도

구 분	빈도(명)	백분율(%)
알고 있다	116	56.9
모른다	88	43.1
합계	204	100.0

<표 4-3> 진화론과 창조론을 접한 시기

구 분	진화론		창조론	
	빈도(명)	백분율(%)	빈도(명)	백분율(%)
초등학교	66	33.3	62	33.2
중학교	107	54.0	54	28.9
고등학교	1	.5	12	6.4
기타	24	12.1	59	31.6
합계	198	100.0	187	100.0

※ 무응답 제외

<표 4-4> 진화론과 창조론 학습방법

구 분	진화론		창조론	
	빈도(명)	백분율(%)	빈도(명)	백분율(%)
학교 교과서	46	22.8	14	7.5
학교 선생님	87	43.1	39	20.9
TV등 방송매체	24	11.9	12	6.4
종교기관	4	2.0	67	35.8
기타	41	20.3	55	29.4
합계	202	100.0	187	100.0

※ 무응답 제외

<표 4-5> 진화론과 창조론 중 수용이론

구 분	빈도(명)	백분율(%)
진화론	140	68.6
창조론	64	31.4
합계	204	100.0

3. 진화론과 창조론에 대한 태도

진화론과 창조론에 대한 태도 분석 결과, 전반적으로 진화론을 받아들이는 것으로 조사되었으나(표 4-6), 그 비율은 진화론 자체를 수용한다는 학생들의 비율, 68.6%에 비해 현저히 떨어졌다. 즉, “진화론은 사실이다”이라는 질문에 47.0%의 학생만이 찬성 또는 강한 찬성 의견을 보여주어, 진화론을 수용한다는 학생 비율보다는 낮게 조사되었다. 이밖에, “창조론은 사실이다”라는 질문에 대한 반대도 24.5%에 불과하였고, “진화론과 창조론 둘 다 사실이다”라는 질문에 대한 반대도, 진화론을 수용하는 학생들의 37.9%밖에 되지 않았다. 단지, “환경 변화에 따른 생명체의 변화 가능성”에 대해서는 진화론을 수용하는 학생들의 비율과 비슷하게 조사되었다.

창조론의 경우에도 이와 비슷한 경향을 보여주었는데, 31.4%의 학생들이 창조론을 수용한다고 대답하였으나, “창조론은 사실이다”라는 질문에 동의하는 학생들은 24.5%에 불과하였고, 심지어 “진화론과 창조론 둘 다 사실이다”라는 질문에 반대한 학생은 26.0%에 불과하여, 창조론을 수용하면서도 창조론의 논리적 근거에 대해서는 확신하지 못하는 것으로 파악되었다. 이러한 점은 “창조론을 지지할 수 있는 과학적 증거가 충분하다”라는 질문에 동의한 학생이 창조론을 수용하는 학생의 절반 정도인 15.2%에 불과하였으나, “성경적인 창조론에서의 믿음은 진화론을 받아들이지 않는 것이다”라는 질문에 동의한 학생은 이보다 약간 높은 20.6%로 조사되었고, 특히 “창조에 의한 생명의 출현”에 대하여는 11.9%의 학생만이 동의하고 있어, 이러한 점

을 뒷받침하고 있는 것으로 파악되었다.

<표 4-6> 진화론과 창조론에 대한 태도

N=204

구 분		강한 찬성	찬성	중립	반대	강한 반대
1. 진화론은 사실이다.	N	17	79	79	14	15
	(%)	(8.3%)	(38.7%)	(38.7%)	(6.9%)	(7.4%)
2. 창조론은 사실이다.	N	19	31	104	26	24
	(%)	(9.3%)	(15.2%)	(51.0%)	(12.7%)	(11.8%)
3. 진화론과 창조론 둘 다 사실이다.	N	4	25	122	28	25
	(%)	(2.0%)	(12.3%)	(59.8%)	(13.7%)	(12.3%)
4. 창조와 진화는 양립할 수 없다.	N	19	34	92	49	10
	(%)	(9.3%)	(16.7%)	(45.1%)	(24.0%)	(4.9%)
5. 창조론을 지지할 수 있는 과학적 증거가 충분하다.	N	12	19	94	50	29
	(%)	(5.9%)	(9.3%)	(46.1%)	(24.5%)	(14.2%)
6. 성경적인 창조론에서의 믿음은 진화론을 받아들이지 않는 것이다.	N	7	35	105	43	14
	(%)	(3.4%)	(17.2%)	(51.5%)	(21.1%)	(6.9%)
12. 나는 생명이 초자연적으로 창조되었음을 믿는다. 왜냐하면 나는 크리스천이고 성경에 믿음을 근거하기 때문이다.	N	15	24	69	44	52
	(%)	(7.4%)	(11.8%)	(33.8%)	(21.6%)	(25.5%)
13. 나는 오늘날에도 생명체가 변화하고 있다고 믿는다. 왜냐하면 환경이 변화하고 있기 때문이다.	N	40	96	56	8	4
	(%)	(19.6%)	(47.1%)	(27.5%)	(3.9%)	(2.0%)

4. 진화론과 창조론 내용 인지도 조사

진화론과 창조론에서 서로 상반되게 주장하는 내용 중 일부를 설문 문항으로 선택하여 학생들을 대상으로 조사한 결과, 전체적으로 보아, 진화론을 사실로 받아들인 학생들의 비율과 생명 현상에 대한 진화론적 해석을 수용하는 학생들의 비율은 거의 비슷한 것으로 조사되었다. 그러나 창조론을 사실로 받아들인 학생들의 비율보다 생명 현상에 대한 창조론적 해석을 수용하는 학생들의 비율은 다소 낮은 것으로 파악되었다.

진화론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율은 47%였으나, 생명기원에 관한 진화론적 설명에 동의하는 학생들의 비율은 43.2와 49.1%로 조사되었다(표 4-7). 또한, 상동기관 및 화석에 대한 진화론적 설명에 동의하는 학생들의 비율도 53.5%와 44.6%로서, 비록 진화론을 수용하는 학생들의 비율인 68.6%에 비해서는 낮지만, 진화론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율과 유사하였다.

반면, 창조론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율은 24.5%였으나, 생명기원에 관한 창조론적 설명에 동의하는 학생들의 비율은 27.9%로 조사되어 약간 높았으나, 상동 기관 및 화석에 대한 창조론적 설명에 동의하는 학생은 16.2%와 14.2%로 창조론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율보다 낮은 것으로 조사되었다.

<표 4-7> 생명기원에 대한 진화론과 창조론의 관점

N=204

구 분		강한 찬성	찬성	중립	반대	강한 반대
진화론	8. 원시 지구에서 아주 간단한 단세포 생물이 우연히 생겨나 그것들이 오랜 시간이 지나며 조금씩 복잡하고 다양한 생물이 되었다.	N 23 (%) (11.3%)	65 (31.9%)	81 (39.7%)	23 (11.3%)	12 (5.9%)
	11. 지구가 생성될 당시의 대기과 물 등의 조건이 생명체를 만들게 하였다.	N 15 (%) (7.4%)	85 (41.7%)	81 (39.7%)	13 (6.4%)	10 (4.9%)
창조론	7. 어떤 누구도 지구와 생명의 기원을 목격한 사람이 없기 때문에 창조론이나 진화론의 그릇됨을 증명 할 수 없다.	N 42 (%) (20.6%)	56 (27.5%)	79 (38.7%)	16 (7.8%)	11 (5.4%)
	10. 시간을 초월하여 종의 다양성은 창조주에 의해 만들어졌고 우연에 기인한 것이 아니다.	N 10 (%) (4.9%)	47 (23.0%)	84 (41.2%)	45 (22.1%)	18 (8.8%)
이신론적 진화론	9. 신에 의해 생명의 씨앗이 만들어졌고, 그 이후 오랜시간이 지나면서 다양한 생물들로 진화하였다.	N 14 (%) (6.9%)	31 (15.2%)	85 (41.7%)	41 (20.1%)	33 (16.2%)
진화론	14. 화석기록은 오늘날 살아있는 모든 생물체가 과거와 공통조상을 가진다는 것을 보여준다.	N 19 (%) (9.3%)	72 (35.3%)	81 (39.7%)	25 (12.3%)	7 (3.4%)
창조론	15. 생물은 신에 의한 초자연적인 계획에 의해 종류대로 만들어졌으므로 중간형태의 진이화석은 존재하지 않는다.	N 8 (%) (3.9%)	21 (10.3%)	84 (41.2%)	61 (29.9%)	30 (14.7%)
진화론	16. 상동기관(박쥐의 날개, 사람의 팔, 고래의 앞 지느러미와 같이 길 모양과 기능은 다르지만 골격의 구조가 비슷한 기관)은 진화의 증거이다.	N 24 (%) (11.8%)	85 (41.7%)	71 (34.8%)	17 (8.3%)	7 (3.4%)
창조론	17. 골격의 구조가 같다는 것은 동일한 설계자에 의해 설계되었다는 것을 의미한다.	N 8 (%) (3.9%)	25 (12.3%)	105 (51.5%)	48 (23.5%)	18 (8.8%)

5. 진화론과 창조론 관점의 일관성

학생들의 진화의 증거와 진화설에 관련된 진화론적 관점 및 창조론적 관점 사이의 상관관계를 알아보기 위하여 생명기원, 화석, 상동기관의 각 관점별로 피어슨의 상관관계 분석을 실시한 결과(표 4-8, 4-9), 학생들은 진화론적 관점뿐만 아니라, 창조론적 관점과 관련된 주제에 대해 모두 일관성 있는 관점을 가지고 있음을 보여주었다. 그러나 창조론적 관점에서의 생명의 기원과 화석과의 일관성은 상관계수가 0.188정도로 거의 무시할 정도였으며, 생명의 기원과 상동기관은 매우 낮은 상관관계를 나타냈으나, 진화론적 관점에서는 모든 상관계수가 0.5이상으로 비교적 높은 상관관계를 보여주었다.

<표 4-8> 주제별 진화론 관점의 일관성

구 분	생명기원	화석	상동기관
생명기원	1		
화석	.580**	1	
상동기관	.581**	.578**	1

**p<.01

<표 4-9> 주제별 창조론 관점의 일관성

구 분	생명기원	화석	상동기관
생명기원	1		
화석	.188**	1	
상동기관	.214**	.466**	1

**p<.01

6. 진화론과 창조론 수용 수준과 종교적 믿음

진화론의 수용 수준과 창조론 수용 수준이 종교적 믿음에 어떠한 영향을 미치는가를 파악하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다(표 4-10). 이를 위하여 앞에서 분석한 주제별 진화론 관점과 창조론 관점을 합산하여 전체 진화론 수용 수준, 전체 창조론 수용 수준의 변수를 생성하였다. 이때 각 변수의 계수가 높을수록 해당 관점에 대한 수용 수준이 높음을 의미하는데, 창조론(B=-249, p<.001)은 정(+)의 영향을, 진화론(B=-.178, p<.05)은 부(-)의 영향을 미쳐, 진화론에 비하여 창조론에 대한 종교적 믿음의 영향 수준이 높았다. 즉, 창조론 수용 수준이 높을수록 종교적 믿음도 높은 반면, 진화론에 대한 수용 수준이 높을수록 종교적 믿음은 낮았고 창조론에 대한 수용 수준이 진화론에 대한 수용 수준보다 종교적 믿음에 대한 영향력이 높은 것으로 조사되었다.

한편, 진화론의 수용수준과 창조론 수용 수준이 갈등 수준에 어떠한 영향

을 미치는가를 파악하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다(표 4-11). 진화론과 창조론 수용 수준이 갈등 정도를 11.0%로 설명하는데, 진화론의 수용 수준은 유의한 영향을 미치지 못한 반면, 창조론(B=.341, p<.001)이 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나, 창조론 수용 수준이 높을수록 창조론과 진화론 사이에 대한 갈등 수준이 높아지는 것으로 조사되었다.

<표 4-10> 진화론과 창조론 수용 수준이 종교적 믿음에 미치는 영향

	비표준화 계수		표준화 계수	t	p
	β	SE	Beta		
(상수)	1.485	.620		2.397	.017
진화론	-.071	.027	-.178	-2.600	.010*
창조론	.127	.035	.249	3.646	.000***
R ² = .115		F = 12.998		p = .000***	

*p<.05, ***p<.001

<표 4-11> 진화론과 창조론 수용 수준이 갈등 정도에 미치는 영향

구 분	비표준화 계수		표준화 계수	t	p
	β	SE	Beta		
(상수)	7.541	1.845		4.088	.000
진화론	.072	.081	.061	.887	.376
창조론	.515	.103	.341	4.987	.000***
R ² = .110		F = 12.480		p = .000***	

***p<.001

V. 논의 및 제언

1. 논의

(1) 진화론과 창조론의 수용 학생 수 및 학습시기

창조론에 비해 진화론을 수용하는 학생의 수가 더 많은 것으로 조사되었으나, 창조론을 수용하는 학생들의 수는 증가하고 있는 것으로 파악되었다. 즉, 본 연구 결과 조사 대상 고등학생의 31.4%가 창조론을 수용하고 있는 것으로 조사되었는데, 이러한 비율은 고등학생의 19.4%(정완호와 차희영, 1994) 또는 18.2%(이미숙과 이길재, 2006), 그리고 중학생의 10%(이주아 등, 2005)에 비해서 상대적으로 높은 것으로 파악되어, 이에 대한 대책 마련이 시급한 것으로 풀이된다. 또한, 기독교 신앙을 가진 학생은 26.9%에 불과하였으나, 창조론을 수용하는 학생은 31.4%로 신앙과는 상관없이 창조론을 수용하는 학생이 있음을 반증하였고, 또한, 진화론을 수용하는 학생이 68.6%이나, 창조론을 알고 있다고 대답한 학생의 비율은 56.9%나 되어, 진화론이 받아들여지는 상황에서도 창조론자들의 주장이 널리 퍼져가고 있음을 보여주는 것으로 파악되었다.

다른 한편으로, 창조론을 수용하는 학생들은 공교육 이전에 창조론을 학습한 것으로 조사되어, 공교육에서의 진화론 교육 체계에 대한 점검이 필요

할 것으로 파악되었다. 그런데 초등학교에서 진화론과 창조론을 학습하였다는 학생들의 비율이 33%로 비슷한 것으로 조사되어, 초등학교에서의 진화론 교육이 절실할 것으로 생각된다. 한편, 초등학교 예비교사들을 대상으로 조사한 결과에 따르면, 자신들의 진화 현상에 대한 생각에 가장 많은 영향을 끼친 것으로 학교교육(교과서)을 꼽은 응답자가 절반에도 미치지 않은 42%에 불과하다는 점에 비추어 볼 때(이미숙 등, 2004), 그리고 초등학생들이 주로 읽는 동화나 우화 등의 내용에서 별로 큰 고민없이 목적론적 관점에서 전개된 내용이 있다면 학교 교육에서 별도로 치유가 잘 안되는 오개념으로 장기간 자리잡을 수 가능성이 있다는 점(이미숙 등, 2004)에서 볼 때, 초등학교부터 체계적인 진화론 교육이 이루어질 수 있도록 교과과정을 개편해야 할 것이다.

(2) 진화론과 창조론에 대한 태도

진화론과 창조론을 수용하는 학생들의 비율에 비하여 진화론과 창조론의 기본적인 주장에 대한 학생들의 동의 여부는 상당히 낮은 것으로 파악되었다. 진화론과 창조론을 수용하는 학생들의 비율은 68.6%와 31.4%였으나, “진화론이 사실이다”라고 동의한 학생은 47.0%, “창조론이 사실이다”라고 동의한 학생은 24.5%에 불과하였고, 기타 질문에 대한 동의 여부도 수용 여부에 상관없이 낮게 조사되었다.

이러한 이유로는 여러 가지가 있겠지만, 우선 꼽을 수 있는 원인으로는

진화에 대한 낮은 이해도를 들 수 있을 것이다. 즉, 중학교 3학년 과정에서 진화에 대한 학습을 하였음에도 불구하고, 고등학생의 진화와 관련한 자연 선택 개념에 대해 상당히 낮은 이해를 보이고 있는 것으로 조사되었고(박종분 등, 2003), 중학교 과학교사와 학생들이 생물이 가지는 진화적 특성에는 찬성하나 생물이 진화한다는 것에 대해서는 소극적인 관점을 지니고 있는 것으로 조사된 점(권혜련 등, 2001), 그리고 고등학생과 대학생을 대상으로 한 진화에 대한 이해도 조사 결과 5점 만점의 2.97점으로 중간 정도로 파악되었고, 학년이 높아짐에 따라 진화에 대한 이해의 수준은 큰 차이를 보이지 않은 것으로 조사된 점(민진선 등, 2004) 등에서 진화에 대한 낮은 이해도가 진화론을 수용하면서도 “진화론이 사실이다”라고 대답하지 못하게 한 원인으로 자리를 잡고 있음을 확인할 수 있을 것이다.

이러한 원인으로 학생들의 학교 생물 공부가 진화에 대한 과학적 이해를 돕지 않거나(민진선 등, 2004), 또한 진화론 문제가 창조론과의 관련 속에서 많은 비판을 받아왔고 학교 수업에서도 진화를 생물학을 통합하는 개념으로 가르치기보다는 생물학의 하나의 하위 개념으로 국한하여 가르치고 있기 때문으로 풀이되고 있다(권혜련 등, 2001). 이러한 점은 초등학교 예비교사를 상대로 한 조사 결과에서도 비슷하게 나타났는데, 예비 교사들조차도 종교 여부를 떠나서 모두 진화 기작에 대한 올바른 개념을 가지고 있지 않은 것으로 조사되었다(이미숙 등, 2004).

달리 말해, 진화론이나 창조론에 대하여 수용 여부를 떠나 잘 알고 있지

못하기 때문에, 학생들이 가치중립을 지킨 것으로 파악되는데, 대부분의 질문에 대하여 학생들은 중립 의견을 보여주었다. 예를 들어, “진화론과 창조론 둘 다 사실이다”라는 질문에 59.8%의 학생이 중립으로 대답하였고, “창조와 진화는 양립할 수 없다”라는 질문에는 45.1%의 학생이 중립으로 대답하고 있어, 일부 학생들은 둘 다 사실로 받아들이면서도 양립할 수 없는 것으로 풀이한 것으로 사료된다. 따라서 공교육에서의 진화론에 대하여 활동 중심 수업 등을 통한 올바른 개념을 이해시키는 것(박종분 등, 2003)이 절실히 필요할 것으로 사료된다.

(3) 진화론과 창조론 내용에 대한 인지도

진화론과 창조론에 대한 구체적인 내용에 대한 설문 조사에서, 진화론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율과 생명 현상에 대한 진화론적 설명에 동의하는 학생들의 비율은 비슷하였으나, 창조론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율과 생명 현상에 대한 창조론적 설명에 동의하는 학생들의 비율은 같거나 낮은 경향을 보여주었다. 또한, 진화론을 수용하는 학생들은 비교적 높은 일관성을 유지하고 있는 반면, 창조론을 수용하는 학생들은 무의미하거나 낮은 일관성을 유지하는 것으로 파악되었다. 그리고 진화론을 수용하는 학생들을 종교적 믿음과는 독립되어 있는 반면, 창조론을 수용하는 학생들은 종교적 믿음에서 출발하고 있는 것으로 조사되었으나, 창조론을 수용하는 학생들은 진화론과 창조론 사이에서 심한 갈등을 느끼는 것으로 파악되었다.

이는 진화론을 수용하는 학생들은 비록 진화론 자체의 내용에 대해서는 잘 모르더라도, 진화론을 수용하는 반면, 창조론을 수용하는 학생들은 성경에서 명확하게 설명하고 있는 생명의 기원 이외에는 다른 창조론적 내용에 대해서는 진화론적 설명을 일부 수용하기 때문으로 풀이된다. 즉 학교 교육에서 교육받은 학생들의 경우 진화론을 사실로 받아들이면서 동시에 생명 현상에 대한 진화론적 설명에 동의하나, 창조론을 사실로 받아들이는 학생들은 성경에 명확하게 제시된 창조주에 의해서 종의 다양성에 만들어졌다는 질문에 대해서만 비슷하게 응답하였을 뿐, 상동기관이나 화석에 대한 창조론적 설명에 대해서는 학교 교육 내용과 다르기 때문에 받아들이지 못한 결과로 풀이된다.

특히 학생들은 생명의 기원과 생명의 본질에 대해 생각할 때에는 종교적 신념과 관련시켜서 주관적으로 생각하나, 생명의 특성에 대해서는 지식으로 간주하여서 객관적으로 판단하며(권혜련 등, 2001), 또한 종교가 학생들의 과학적 개념 형성에 큰 영향을 주지는 않은 것으로 보고되고 있을 뿐만 아니라(이주아 등, 2005), 종교에 상관없이 진화 기작에 대한 올바른 개념을 가지고 있지 않기 때문에 종교간 차이는 진화론과 창조론 수용에 있어 통계적으로 무의미한 것으로 조사되기도 하였다(이미숙 등, 2004). 그러나 본 조사 결과에서는 창조론의 수용에 종교적 믿음이 관여하는 것으로 조사되었고, 또한 기독교 학생이 다른 종교의 학생보다 창조론적 사고를 많이 하고 있으며(이주아 등, 2005), 실제로 생명의 기원에 관하여 “성경에 나와 있다”라고 응답한 학생이 전체 응답자수의 19.4%에 달한다는 조사 결과도 있다

(정완호와 차희영, 1994). 따라서 추후 성경에 대한 창조론자들의 주장이 많아지면 많아질수록 창조론적 설명으로 인하여 학생들이 진화에 대한 오개념이 형성될 가능성이 높아질 것으로 예상되기에, 이에 대한 대책이 강구되어야 할 것이다.

2. 제언

(1) 학교 교육에서 다양한 진화 학습 프로그램 개발의 필요성

학생들의 진화 현상에 대한 생각에 가장 많은 영향을 끼친 것으로 초등학교 예비교사 42%가 학교 교육(교과서)을 들고 있어 여전히 학교 교육을 통하여 학생들이 진화 현상에 대한 이해를 하고 있는 것으로 조사되었다(이미숙 등 2004). 따라서 진화 개념의 올바른 이해를 위해서는 더욱 다양한 수업 형태와 학생들의 참여를 최대한 이끌어 낼 수 있는 수업 전략이 필요한데(Demaster 등, 1995), 이러한 수업으로 역할극 수업, 시뮬레이션 수업, 민들레를 이용한 실험 수업 등도 연구된 것으로 보고되었으며(박종분 등, 2003), 과학사를 활용한 학생들의 오개념 교정 등에 대한 연구(박남이와 이길재, 2000), 개념 구조가 반영된 생물프로그램 교육(권혜련 등 2001)도 수행된 바 있다. 특히 활동중심의 수업이 Darwin의 진화 개념 이해를 향상시키는 데 강의 중심의 전통적 수업보다 더 효과적으로 파악되었고(박종분 등, 2003), 진화 개념을 설명할 때 유추물을 사용하여 설명한 경우 유추물없이 전통적인 수업 방식으로 설명하였을 경우보다 진화 개념에 대한 학업성취도가 높아졌기 때문에(이명자 등, 1994), 진화와 관련된 학교 교육에서 전통적인 학습 방법보다는 다양한 수업 학습 방법이 개발되어야 할 것이다.

(2) 교사 대상의 진화에 대한 재교육 강화

진화 교육의 중요성이 강조되고 있지만, 진화는 아직 상대적으로 연구가 많이 이루어지지 않은 분야이며 상당수의 사람들이 진화설을 거부하고 교사들은 이런 상황을 개선하는데 거의 도움이 주지 않고 있다. 심지어 상당수의 교사들이 진화설의 타당성이나 진화가 유용한 증거에 의해 지지된다는 것을 수용하지 않거나 유보하고 있는 것으로 알려져 있다(Cummins et al., 1994). 그럼에도 불구하고, 학생이 올바른 진화 개념과 논리적 사고를 하기 위해서는 생물 교사의 역할이 매우 중요한데, 교사는 진화와 대한 올바른 개념을 가지고 있으면서 학생들의 개념은 또한 어떠한지 알아야 할 것이다(이주아 등, 2005). 따라서 학생들의 개념 변화를 고려하지 않은 교사의 일방적 수업은 학생들의 비과학적인 개념을 과학적 개념으로 변화시키는데 별 도움이 되지 않기 때문에, 교사들은 학생들이 가지고 있는 오개념을 정확히 파악하고, 그것을 기초로 한 개념 변화를 촉진하는 효과적인 수업 전략을 수립해야 할 것이다(박종분 등, 2003).

그런데, 중고등학교 현장 교사들의 진화 개념을 비롯한 생명 현상 방식도 중학교 교사의 59%가 목적론적 설명 방식을 사용하고, 중학생들로 목적론적 설명 방식을 선호하는 것으로 파악되었다(김영수와 최현순, 1996). 그리고 고등학교 교사의 경우도 51%가 목적론적 설명 방식이 더 과학적인 설명 방식이라고 생각하는 것으로 조사되었다(이현주와 김영수, 1999). 따라서 학교 교육을 담당하는 교사들을 대상으로 한 진화론 교육에 필요한 체계적인

재교육이 이루어져야만 할 것이다. 예를 들어, 과학사를 이용할 경우 학생들이 목적론적 시각의 진화 개념에서 다윈적 접근으로 교정되는 보고가 있기 때문에(박남이와 이길재, 2000; 송창민, 2003; Jensen and Finly, 1996), 이러한 교사들을 대상으로 한 과학사 또는 생물학사에 대한 재교육이 필요할 것으로 판단된다.

(3) 생물 교과서의 개정

대부분의 교과서는 생명 현상을 생물이 가지고 있는 구조와 기능 면에서 설명하고 있으나, 이런 개념의 진술 방식에서 과정은 설명하지 않고 결과만을 제시하게 되면 학생들은 기능이 구조를 위하여 있게 된다는 대표적인 진화론의 오개념인 라마르크적 사고나 목적론과 같은 사고를 하게 되기 때문에, 교과서 개념 진술시 자연선택적인 진화론의 설명 방식을 통하여 과학사적으로 Darwin 이전의 사고가 가능하도록 해야 할 것이다(이미숙, 2004).

또한 교과서에서는 언급되지 않은 창조론적인 입장에서 생물학적 현상을 이해하려고 한다는 점은 학생들의 오개념 형성 원인에 문화적인 요인이 크게 부각되고 있는 시점에서, 생명의 기원에 대한 학생들의 오개념 형성에 큰 영향을 끼칠 수 있기 때문에(정완호와 차희영, 1994), 앞으로 진행될 교육 과정 개정시 6차 교육과정에서처럼 "진화를 다룰 때 창조설을 다루지 않는다"라고 명시하여 교과서에서 창조론을 삭제해야 할 것이다(김학현과 장남기, 2002).

한편, 교과서에서 진화를 다루고 있는 부분은 주로 진화가 일어났다는 것에 대한 증거나 진화를 설명하는 여러 이론에 대한 것일 뿐, 진화 개념 구조에 의해 여러 생명 현상을 설명하는 것은 미흡하기 때문에 교과서에서 제시되는 생물학의 개념 체계와 이에 반영된 생명관이(권혜련 등, 2001) 교과서에 기술되어야 할 것이다.

(4) 교과 과정상의 문제점

초등학생들의 경우 학교 정규 교육을 통하여 진화에 대해 전혀 학습하지 않았으므로, 이들의 사고는 그들이 접한 사회, 문화적인 경험에 의해서 형성되며(이미숙 등, 2005), 특히 이들이 접하는 동화나 우화 등의 내용에서 별로 큰 고민없이 목적론적 관점에서 전개된 내용이 있다면 학교 교육에서 별도로 치유가 잘 안되는 오개념으로 장기간 자리잡을 수 있으며(이미숙 등, 2004), 이러한 학생들이 중학교 3학년 때 처음으로 진화라는 개념을 받아들임에 있어서 그 초기 상태가 너무나 견고한 오개념으로 들어찰 수 있기 때문에(이미숙 등, 2005), 초등교육에서부터의 올바른 진화 교육이 필요할 것이다.

세계 각국의 교육과정 개발에 영향을 미쳐온 BSCS위원회가 개발한 "생물학적 소양의 함양-중등 및 고등교육과정 개발을 위한 권고안"에 제안된 진화 관련 필수 개념 수는 11개이나, 지난 6, 7차 교육과정에서는 4개에 불과한 것으로 조사되었고(구수정 등 2000), 현행 중학교 3학년 8종 교과서 유전

과 진화 단원의 관찰 및 실험 학습 내용 중 진화와 관련된 내용은 하나도 제시되지 않고 있는 실정이다(김현섭 등, 2002). 이러한 원인으로 진화에 대한 탐구 활동 개발이 미흡하고 진화 내용에 대한 관심이 부족하기 때문으로 풀이되고 있는데(김현섭 등, 2002), 이러한 점들이 반영한 교육과정 개편이 필요할 것이다. 이밖에도, 7차 교육과정에 따르면 생물 I에 진화 내용이 전혀 포함되어 있지 않기에 인문계열의 성향을 띤 학생은 고등학교 교육과정에서 진화 내용을 접할 기회가 전혀 없을 것이기에(김학현과 장남기, 200), 이에 대한 합리적인 대책이 강구되어야 할 것이다.

참고 문헌

- 강성위 역(1997), 요하네스 힐쉬베르거의 서양철학사 下. 대구: 이문출판사, p693.
- 고지아(2001), 중등학교에서 생물진화 교육에 대한 학생들의 사고와 지도방안, 고려대학교 석사학위논문.
- 과학동아편집자(1991), 논쟁, 진화냐? 창조냐?. 동아일보사 7월호.
- 교육부(1997), 과학과 교육과정, 교육부 고시 제 1997-15호.
- 교육부(2000), 중학교 교육과정 해설 - 수학, 과학, 기술, 가정 -
- 김학현(2001), 고등학교 생물 교육과정과 교과서에서의 진화 내용 분석, 서울대학교 석사학위논문.
- 김학현(2005), 다윈이 들려주는 진화론 이야기, (주)자음과모음, p46.
- 문지식(1994), 창조론과 진화론의 대화. 장로회신학대학교 대학원 석사학위논문.
- 박신영(2002), 생물의 진화에 대한 고등학생들의 관점. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 심인구(2005), 생물의 진화에 관한 고등학교 생물교사들의 관점 연구, 건국대학교 석사학위논문.
- 오스틴(2000), 중국에서 발견된 시조새의 진상. 창조, p120, 22-25.
- 윤덕인(2005), 제7차 교육과정 중등학교 과학의 생물 영역에서 진화교육 방향, 경희대학교 석사학위논문.

- 이광원(2000), 이광원 선생님과 함께하는 창조과학 여행. 창조.
- 이두영(1996), 중학교 과학 교과과정 중 생물 진화교육 영역의 재고찰에 관한 연구, 인천대학교 석사학위논문.
- 이승엽 (2003).지적 설계 운동의 현황과 적용.2003년도 창조과학 학술대회 논문집. 고신대학교.
- 이영록(1999), 생물의 역사. 법문사.
- 이춘승(2003), 진화에 대한 중·고등학생의 오개념 유형과 유형별 원인 분석, 한국교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 이현주·곽대오(2006), 학교 유형과 성에 따른 고등학생들의 과학 수업 환경에 대한 인식, 한국생물교육학회지, Vol. 34 No. 1, 38-52.
- 이형우(2000), 중고등학생의 창조론과 진화론의 수용과 갈등. 대구대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 전광호(2001), 인도네시아 대학생들의 기원관 분석. 한국창조과학회.
- 정용채(1988), 찰스 다윈, 서울: 민음사. p205-206.
- 정진석(2003), 우주를 알면 하느님이 보인다. 서울: 카톨릭출판사.
- 조규만(2000), 원죄론. 서울: 카톨릭대학교출판부.
- 조성관(2003), 7차 교육과정 중등학교 과학의 생물영역에서 진화내용의 분석 및 고찰, 한국교원대학교 석사학위논문.
- 조정일(2004), 생명의 기원에 관한 세계관에 기초한 수업모형 연구, 2004년 한국 과학교육학회 하계학술발표집, p120-121.
- 존 호트(2004), 신채식, 역, 신과 진화에 관한 101가지 질문. 서울: 지성사, p96.

- 진화설(1993), 브리태니커백과사전 20, 서울: 삼화인쇄주식회사. p258.
- 진화론(1994), 학원세계대백과사전 27, 서울: 학원출판공사. P337.
- 평화신문(1996), 창조론과 진화론에 대한 교회의 가르침, 11월 10일자.
- 한국창조과학회(1991), 찬국학회창립 10주년 기념, 창조과학 국제 심포니움
논문집. 사단법인 한국창조 과학회.
- 한스 킹(1994), 신은 존재하는가, 성염 역, 왜관: 분도출판사, 475.
- 홍동선·홍옥희(1988), 다윈 이후. 범양사 출판부.
- 정완호·차희영(1994). 고등학생들의 유전과 진화에 대한 오개념, 한국과학
교육학회지, 14(2), 170-183.
- 이미숙·동효관·신영준·김경호·이길재(2004). 예비 초등교사들의 진화 현
상 설명에 관한 연구. 한국생물교육학회지, 32(4), 360-369.
- 민진선·박지영·김희백(2004). 유전과 진화에 관한 학생의 대안 개념 분석
-존재론적 속성을 중심으로-. 한국생물교육학회지, 32(2), 158-172.
- 박종분·이미숙·이길재(2003). 자연선택개념의 이해를 위한 활동중심수업의
효과. 한국과학교육학회지, 23(5), 505-516.
- 권혜련·김정석·장남기(2001). 중학교 과학교사와 학생의 생명관 분석. 한
국생물교육학회지, 29(2), 113-127.(확인요)
- 이주아·김미진·윤연주·차희영·하민수(2005). 그림카드를 이용한 중학생
의 진화에 대한 오개념 분석. 청람과학교육연구논총, 15(1), 51-59.
- Cummins, C.L. (1994) Evolution: Biological education's under-researched
unifying theme. Journal of Research in Science Teaching, 31(5),
445-448.(김학현, 장남기, 2002에서 재인용)

- 김학현 · 장남기(2002). 고등학교 생물교육과정에서의 진화 내용 분석. 한국 생물교육학회지, 30(2), 114-125.
- 이명자 · 정화숙 · 김종욱(1994). 진화개념의 형성에 있어서 유추의 영향. 한국 생물교육학회지 22(2), 147-155.
- 이미숙(2004). 과학사에 근거한 학생들의 진화 개념 변화 분석. 한구교원대학교 박사학위 논문.(이주아 등 2005에서 재인용)
- 이미숙 · 오세평 · 이길재(2005). 과학사적 진화개념 발달 단계에 기초한 초등 학생들의 진화 개념 분석. 초등과학교육, 24(2), 145-159.
- Demaster, S.S., Settlage, J. and Good, R.G.(1995). Student's conceptions of natural selection and its role in evolution: Cases of replication and comparison. Journal of Research in Science Teaching, 32, 535-550.(박종분 등, 2003에서 재인용)
- 김영수 · 최현순(1996). 생명 현상 설명에 대한 중학교 과학 교사의 생물 철학적 인식. 한국생물교육학회지 24(1), 25-43.
- 이현주 · 김영수(1999). 생명 현상 설명에 대한 고등학교 과학 교사의 생물 철학적 인식. 한국생물교육학회지 27(4), 277-294.
- 박남이 · 이길재(2000). 과학사를 이용한 진화 개념의 교수 학습 효과에 관한 연구. 한국생물교육학회지 28(2), 85-100.
- Bishop, B. and Anderson, W.(1990). Student conceptions of natural selection and its role in evolution. Journal of Research in Science Teaching. 27, 415-427. (이미숙 등 2004에서 재인용. 논문 제목 확인 요.. 앞의 Demaster 등과 유사한 제목임)

- Brumby, M.N.(1984). Misconceptions about the concept of natural selection by medical biological students. *Science Education* 68, 493-503.
- 이미숙(2004). 과학사에 근거한 학생들의 진화 개념 변화 분석. 한국교원대학교 대학원 박사학위 논문.
- 전태식(1987). 광합성과 진화에 대한 학생들의 개념과 오인에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 권혜련 · 김정석 · 장남기(2001). 진화 개념 구조가 반영된 중학교 생물프로그래밍이 학생의 생명관에 미치는 효과. *한국과학교육학회지* 21(2), 433-443.
- 김현섭 · 고계순 · 심규철 · 박영철(2002). 중학교 과학 생명 영역 유전과 진화 단원의 관찰 및 실험 학습 내용 분석 연구. *한국생물교육학회지* 30(1), 89-95.
- 구수정 · 김영신 · 김병석 · 이성조 · 정완호(2000). 생물학적 소양을 함양을 위한 BSCS통합 권고안과 6, 7차 교육과정 비교. *한국과학교육학회지* 20(3), 396-410.
- Curtis, H. & Barnes, N. S.(1989), *Biology*. Worth Publishers Inc.
- Denton, M.(1985), *evolution : A Theory in Crisis*. Burnett books Limited.
- Michael Denton(1994), *진화론과 과학*(임번삼, 전광호, 우제태 공역). 한국창조과학회.
- Enger et al.(2001), 현대생물학개론편찬위원회 역. *현대생물학 개론*. 월드사이언스.

- Fox, S. W.(1986), The Evolutionary Sequence : origin and emergences, The American Biology Teacher.
- Gould, S. J.(1977), Ever Since Darwin. New York; Norton.
- Kerkut, G. A.(1960), Implication of Evolution. NY: Pergamon.
- Kim, B.(2004), A peek behind the policy veil : Ohio biology teachers on teaching evolution in the aftermath of the 2002 state standards debate. A presentation paper at NARST, Vancouver, B.C Canada. April 2.
- Lawson, A. E.(1999), A scientific approach to teaching about evolution and special creation. The American Biology Teacher, 61(4). p266-274.
- National Association of Biology Teacher(1996), NABT unveils new statement on teaching evolution. The American Biology Teacher.
- Nickels, M. K., C. E. Nelson, & J. Beard.(1996), Better biology teaching by emphasizing evolution & the nature of science. The American Biology Teacher.
- Ohio State Board of Education. www.ode.state.oh.us (academic content standards 중 benchmarks by standards 문서38쪽)
- Wells, J.(1999), Haeckel's Embryos and Evolution : Setting the Record Straight. The American Biology Teacher, 61(5), p345-349.

Abstract

This study was intended to have a better understanding of teachers' attitude and students' perception of biological evolution and its teaching direction according to the 7th National Curriculum.

The results are as follows:

First, by analyzing a number of students who accepted the doctrine of creationism or Darwinism and the education period, the study has found that a number of students who accept Darwinism have increased and that those students studied creationism before the public education. So it is required to review the public education system of biological evolution.

Second, in terms of students' attitude toward creationism and Darwinism, students' agreement or disagreement on the doctrine of creationism and Darwinism was shown less clear than their receptiveness of the doctrines.

Third, regarding students' perception of creationism and Darwinism, a number of students who accept Darwinism as truth showed the direct ratio to a number of students who agree on the doctrine of Darwinism about biogenesis but a number of students who accept creationism showed the similar ratio to or the inverse ratio to a number of students who agree on the doctrine of creationism.

While those who accept the doctrine of Darwinism seemed consistent in their recognition, the others who accept the doctrine of creationism seemed inconsistent. Moreover, it is found that those who accept the doctrine of Darwinism have independent ideas from their religion belief, but the others who accept the doctrine of creationism have religion-related ideas in this matter so they have conceptual difficulties between creationism and

Darwinism.

This study makes recommendations as follows to improve this problem.

First, public schools need to develop various programs on biological evolution education and teaching strategies as well as methods so that students have a better understanding and take part in programs.

Second, there should be a training program on biological evolution theories for teachers as well. Through this program, teachers can find out what kind of wrong recognition students have, thereby designing efficient teaching methods to correct the concept.

Third, revising biology text books is required, which contains information only on Darwinism theories and its evidences; that lacks explanations of biological phenomena. Text books should contain an outlook on life and a conceptual framework of biology.

Fourth, in accordance with the 7th National Curriculum, the text book of biology-1 has no contents of biological evolution so students in the humanity department are given no chance to study biological evolution. Therefore, a practical measure should be developed to solve this problem in the curriculum.

부록 1 - 인터뷰 조사

1. 기원(진화/창조)에 대해 의문을 가져 본적이 있습니까? 진화론에 대해 접하게 된 계기는 무엇입니까?
2. 중학교 생물영역에서 창조론도 함께 가르쳐야 한다고 생각하십니까? 그리고 창조론과 진화론 모두 과학적 자료를 근거로 소개할 수 있는 타당성을 지니고 있다고 생각하십니까?
3. 생물영역에서 진화론의 교육의 내용이 잘 구성되었다고 생각하십니까? 생물영역에서 진화론과 창조론 중 어느 이론의 내용이 보다 집중적으로 다루어져야 한다고 생각하십니까? 그렇게 생각하시는 이유는 무엇입니까?
4. 진화단원을 가르칠 때, 생명과 종의 기원에 대한 두 이론인 창조론과 진화론을 함께 설명하는게 보다 효율적이라고 생각하십니까?
5. 진화단원을 가르칠 때 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까?
6. 이를 해결할 수 있는 방안이나 개선해야 할 사항은 무엇이라고 생각하십니까?

부록 2 - 설문지

* 본 조사는 통계법 제 13조 및 제 14조에 의거 비밀이 보장되며 통계자료 목적 이외에는 사용하지 않습니다.

고등학생들의 진화론에 관한 태도조사

안녕하십니까?

바쁘신 중에도 시간을 내어주셔서 대단히 감사드립니다.

본 설문조사는 「고등학생들의 진화론에 관한 태도조사」를 위한 설문조사로써 귀하께서 응답하신 모든 내용은 학술적인 목적으로만 사용되며 무기명으로 처리되어 오직 통계자료로만 활용됨을 약속드립니다.

귀하의 의견은 본 연구에 소중한 자료로 사용되오니, 바쁘시더라도 적극적으로 협조해 주시면 많은 도움이 되겠습니다.

감사합니다.

2007. 05.

I

다음은 기초 설문조사를 위한 문항입니다. 질문을 보시고 동의하는 정도에 √ 표기를 해주십시오.

1. 귀하의 성별은?

- ① 남자 ② 여자

2. 현재 몇 학년입니까?

- ① 1학년 ② 2학년 ③ 3학년

3. 학교의 소재지는?

- ① 도시 ② 농어촌 ③ 중소도시 ④ 기타_____

4. 귀하는 종교를 갖고 있습니까?

- ① 개신교 ② 천주교 ③ 불교 ④ 무교 ⑤ 기타

5. 귀하는 교회나 사찰 등의 종교 시설에서 행하는 종교 모임에 얼마나 자주 참석합니까?

- ① 거의 안함 ② 일년에 한 번이나 두 번 ③ 한 달에 약 한번
④ 거의 매주 마다 ⑤ 매주 마다

6. 당신이 교회에 출석한다면, 몇 년동안 신앙생활을 하였는가?

- ① 1년 미만 ② 1년 이상 ~ 5년 미만 ③ 5년 이상 ~ 10년 미만

④ 10년 이상 ~ 15년 미만 ⑤ 15년 이상 ~ 20년 미만

7. 당신의 종교적 확신 정도는 어떠한가?

- ① 전혀 종교적 신앙이 없음 ② 약간 있음 ③ 보통
④ 강함 ⑤ 매우 강함

8. 과학이론 중에서 진화론뿐만 아니라 창조론도 있음을 알고 있나요?

- ① 알고 있다. ② 모른다.

9. 진화론을 처음으로 들었다고 기억되는 시기는?

- ① 초등학교 (학년) ② 중학교 (학년) ③ 고등학교 (학년)
④ 기타

10. 진화론을 배우게 된 방법은 무엇인가?

- ① 학교 교과서 ② 학교 선생님 ③ TV등 방송매체
④ 종교기관 ⑤ 기타

11. 창조론을 들어보았다면, 그 시기는?

- ① 초등학교 (학년) ② 중학교 (학년) ③ 고등학교 (학년)
④ 기타

12. 창조론을 배우게 된 방법은 무엇인가?

- ① 학교 교과서 ② 학교 선생님 ③ TV등 방송매체
- ④ 종교기관 ⑤ 기타

13. 자신은 진화론과 창조론 중에서 어느 이론을 수용하는가?

- ① 진화론 ② 창조론

II

다음은 진화론과 창조론의 태도에 관한 질문입니다. 동의하는 정도에
 ✓ 표기를 해주십시오.

설문내용	강한 찬성	찬성	중립	반대	강한 반대
1. 진화론은 사실이다.					
2. 창조론은 사실이다.					
3. 진화론과 창조론 둘 다 사실이다.					
4. 창조와 진화는 양립할 수 없다.					
5. 창조론을 지지할 수 있는 과학적 증거가 충분하다.					
6. 성경적인 창조론에서의 믿음은 진화론을 받아들이지 않는 것이다.					
7. 어떤 누구도 지구와 생명의 기원을 목격한 사람이 없기 때문에 창조론이나 진화론의 그릇됨을 증명할 수 없다.					
8. 원시 지구에서 아주 간단한 단세포 생물이 우연히 생겨나 그것들이 오랜 시간이 지나며 조금씩 복잡하고 다양한 생물이 되었다.					
9. 신에 의해 생명의 씨앗이 만들어졌고, 그 이후 오랜시간이 지나면서 다양한 생물들로 진화하였다.					
10. 시간을 초월하여 종의 다양성은 창조주에 의해 만들어졌고 우연에 기인한 것이 아니다.					
11. 지구가 생성될 당시의 대기와 물 등의 조건이 생명체를 만들게 하였다.					

12. 나는 생명이 초자연적으로 창조되었음을 믿는다. 왜냐하면 나는 크리스천이고 성경에 믿음을 근거하기 때문이다.					
13. 나는 오늘날에도 생명체가 변화하고 있다고 믿는다. 왜냐하면 환경이 변화하고 있기 때문이다.					
14. 화석기록은 오늘날 살아있는 모든 생물체가 과거와 공통조상을 가진다는 것을 보여준다.					
15. 생물은 신에 의한 초자연적인 계획에 의해 종류대로 만들어졌으므로 중간형태의 전이화석은 존재하지 않는다.					
16. 상동기관(박쥐의 날개, 사람의 팔, 고래의 앞 지느러미와 같이 겉모양과 기능은 다르지만 골격의 구조가 비슷한 기관)은 진화의 증거이다.					
17. 골격의 구조가 같다는 것은 동일한 설계자에 의해 설계되었다는 것을 의미한다.					
18. 창조와 진화에 대해서 갈등이 있다고 생각한다.					
19. 나는 진화론과 창조론 사이에서 혼돈스럽다.					
20. 나는 과학 교과서에서는 진화론만 가르칠 것이 아니고, 창조론도 가르쳐야 한다고 생각한다.					
21. 나는 진화론과 창조론 사이에서 친구들과 논쟁을 벌인 적이 있다.					
22. 생명의 기원에 대해서 과학 교과서의 주장이 좀 더 다양하게 제시되었으면 좋겠다.					

< 설문에 응답하여 주셔서 대단히 감사합니다. >



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

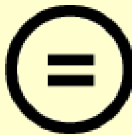
다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

신현철 교수지도

석사학위 청구논문

중등학생들의 생물 영역에서
진화교육에 대한 인식조사
-7차 교육과정을 중심으로-

2009년

성신여자대학교 교육대학원
교육학과 생물교육전공
김미연

중등학생들의 생물 영역에서
진화교육에 대한 인식조사

-7차 교육과정을 중심으로-

신현철 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2008년 11월

성신여자대학교 교육대학원
교육학과 생물교육전공

김미연

認 准 書

김미연의 석사학위 논문으로 認准함.

審査委員 _____인

審査委員 _____인

審査委員 _____인

성신여자대학교 교육대학원

목 차

논문개요

I. 서론

- 1. 연구 목적 1
- 2. 연구 문제 2

II. 이론적 배경

- 1. 창조론적 입장 3
 - 1) 진화의 증거에 대한 창조론적 입장 4
 - 2) 진화설에 대한 창조론적 입장 9
- 2. 진화론적 입장 12
- 3. 진화교육에 대한 미국과 우리나라 현황 18
- 4. 선행연구 22
 - 1) 7차 교육과정 중등학교 과학의 생물영역에서의 진화내용 22
 - 2) 중등학교에서 생물진화 교육에 대한 학생들의 사고와 지도방안
..... 23
 - 3) 중·고등학교의 창조론과 진화론의 수용과 갈등 24
 - 4) 생물의 진화에 대한 고등학생들의 관점 25
 - 5) Lawson 26
 - 6) Ohio주의 교육과정과 수업 지도 모형 27

7) 2004년도 Ohio주 생물교사들의 견해	28
8) 인도네시아 대학생들의 기원관 분석	29

III. 연구방법

1. 조사 대상	30
2. 연구의 설계	30
3. 설문지 구성	31
4. 연구 방법	31

IV. 분석결과

1. 응답자의 일반적 사항	33
2. 진화론과 창조론에 대한 기초설문	35
3. 진화론과 창조론에 대한 태도	38
4. 진화론과 창조론 내용 인지도 조사	40
5. 진화론과 창조론 관점의 일관성	42
6. 진화론과 창조론 수용 수준과 종교적 믿음	43

V. 논의 및 제언

1. 논의	45
1) 진화론과 창조론에 수용 학생 수 및 학습시기	45
2) 진화론과 창조론에 대한 태도	46
3) 진화론과 창조론에 대한 인지도	48

2. 제언	51
1) 학교 교육에서 다양한 진화 학습 프로그램 개발의 필요성	51
2) 교사 대상의 진화에 대한 재교육 강화	52
3) 생물 교과서의 개정	53
4) 교과 과정상의 문제점	54
참고문헌	56
Abstract	62
부록 : 인터뷰조사	64
설문지	65

표 목 차

<표 2-1> 창조 모델과 진화 모델의 비교	11
<표 3-1> 설문지의 구성	32
<표 4-1> 응답자의 일반적 사항	34
<표 4-2> 창조론에 대한 인지도	36
<표 4-3> 진화론과 창조론을 접한 시기	36
<표 4-4> 진화론과 창조론의 학습방법	37
<표 4-5> 진화론과 창조론 중 수용이론	37
<표 4-6> 진화론과 창조론에 대한 태도	39
<표 4-7> 생명기원에 대한 진화론과 창조론의 관점	41
<표 4-8> 주제별 진화론 관점의 일관성	42
<표 4-9> 주제별 창조론 관점의 일관성	43
<표 4-10> 진화론과 창조론 수용 수준이 종교적 믿음에 미치는 영향	44
<표 4-11> 진화론과 창조론 수용 수준이 갈등 정도에 미치는 영향	44

논문개요

본 연구에서는 7차 교육과정에 나타난 생물 영역에서 진화교육 방향과 학생들의 진화교육에 대한 인식, 교사의 태도를 파악하고자 하였다.

이에 따른 분석 결과 다음과 같이 결론을 도출할 수 있었다.

첫째, 창조론과 진화론의 수용 학생 수 및 학습 시기에 대한 분석결과, 창조론에 비해 진화론을 수용하는 학생의 수가 더 많은 것으로 조사되었으나, 창조론을 수용하는 학생들의 수는 증가하고 있는 것으로 파악되었다. 또한, 창조론을 수용하는 학생들은 공교육 이전에 창조론을 학습한 것으로 조사되어, 공교육에서의 진화론 교육 체계에 대한 점검이 필요할 것으로 파악되었다.

둘째, 진화론과 창조론에 대한 태도에 대한 결과에서는 진화론과 창조론을 수용하는 학생들의 비율에 비하여 진화론과 창조론의 기본적인 주장에 대한 학생들의 동의 여부는 상당히 낮은 것으로 파악되었다.

셋째, 진화론과 창조론 내용에 대한 인지도는 진화론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율과 생명 현상에 대한 진화론적 설명에 동의하는 학생들의 비율은 비슷하였으나, 창조론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율과 생명 현상에 대한 창조론적 설명에 동의하는 학생들의 비율은 같거나 낮은 경향을 보여주었다. 또한, 진화론을 수용하는 학생들은 비교적 높은 일관성을 유지하고 있는 반면, 창조론을 수용하는 학생들은 무의미하거나 낮은 일관성을 유지하는 것으로 파악되었다. 그리고 진화론을 수용하는 학생들을 종교

적 믿음과는 독립되어 있는 반면, 창조론을 수용하는 학생들은 종교적 믿음에서 출발하고 있는 것으로 조사되었으나, 창조론을 수용하는 학생들은 진화론과 창조론 사이에서 심한 갈등을 느끼는 것으로 파악되었다.

이러한 문제점을 개선하기 위해 본 연구에서는 다음과 같이 제언을 하고자 한다.

첫째, 학교 교육에서 다양한 진화 학습 프로그램의 개발이 필요하다. 진화 개념의 올바른 이해를 위해서는 더욱 다양한 수업 형태와 학생들의 참여를 최대한 이끌어 낼 수 있는 수업 전략이 필요하다. 이를 위해 진화와 관련된 학교 교육에서 전통적인 학습 방법보다는 다양한 수업 학습 방법이 개발되어야 할 것이다.

둘째, 교사 대상의 진화에 대한 재교육을 강화할 필요가 있다. 이를 통해 교사들은 학생들이 가지고 있는 오개념을 정확히 파악하고, 그것을 기초로 한 개념 변화를 촉진하는 효과적인 수업 전략을 수립해야 할 것이다.

셋째, 생물 교과서의 개정이다. 교과서에서 진화를 다루고 있는 부분은 주로 진화가 일어났다는 것에 대한 증거나 진화를 설명하는 여러 이론에 대한 것일 뿐, 진화 개념 구조에 의해 여러 생명 현상을 설명하는 것은 미흡하기 때문에 교과서에서 제시되는 생물학의 개념 체계와 이에 반영된 생명관이 교과서에 기술되어야 할 것이다.

넷째, 교과 과정상의 문제점을 해결해야 한다. 7차 교육과정에 따르면 생물 I에 진화 내용이 전혀 포함되어 있지 않기에 인문계열의 성향을 띤 학생은 고등학교 교육과정에서 진화 내용을 접할 기회가 전혀 없을 것이기에, 이에 대한 합리적인 대책이 강구되어야 할 것이다.

I. 서론

1. 연구목적

현재 우리나라 과학과 교육과정에서 다루고 있는 진화 관련 내용을 살펴 보면, 초등학교에서 고등학교까지 골고루 다루어지고 있다. 이와 같이 진화론은 생물학에서 가장 중요한 이론 중 하나로서 인정을 받고 있지만, 한편으로 가장 논쟁이 되고 있는 이론 중의 하나이며 국내외 연구를 통해서 생명의 기원에 관한 창조론적 관점을 가진 사람의 비율이 적지 않음을 보여주고 있다.

종교를 갖고 있는 학생은 진화론적 관점을 지지하지 않음을 보고한 바 있으며(정완호 등, 1992), 교사들도 진화설의 과학적 타당성을 상당수 의심한다고 보고하였다(정완호 등, 1994; Rutledge & Warden, 2000).

특히, 2005년 12월 미국에선 지적 설계론을 학교에서 가르쳐야 한다는 펜실베이니아주 교육당국의 정책에 대해 법원이 위헌 판결을 내려 전 세계적으로 창조·진화론 논란이 불붙기도 하였으며 카톨릭계에서 진화론에 대한 입장의 변화를 보이고 있다. 고(故) 요한 바오로 2세 전(前) 교황은 진화의 과학적 증거는 점점 더 강력해지고 있다면서 진화론은 “단순한 가설 이상의 것”이라고 지적하여 진화론 교육의 정당성을 주장하였으나 최근 교황 베네딕토 16세는 우주나 복잡한 구조의 생명체들이 진화와 같은 우연의 산물이 아니라 고등한 지적 존재에 의해 의도적으로 ‘설계’ 됐다는 이론인 ‘지적

설계론(Intelligent Design)'을 언급하여 설계의 주체로 신을 명시하지 않았다는 점만 빼면 창조론과 대동소이한 입장을 취하는 등 변화를 보이고 있다¹⁾.

이처럼 생명의 기원에 대한 논의는 아직까지도 계속되어 오고 있고 교육계에서도 2000년도에 <기원에 관한 창조론과 진화론>이란 제목으로 교사를 대상으로 하여 '진화론과 창조론을 객관적으로 비교해 보도록 한다'는 교육 목표를 가지고 직무연수를 실시하는 등 창조론과 진화론에 대한 논의를 계속해오고 있다.

이에 본 연구에서는 7차 교육과정에 나타난 생물 영역에서 진화교육 방향과 학생들의 진화교육에 대한 인식, 교사의 태도를 파악하고자 한다.

2. 연구문제

이상의 연구 목적을 달성하기 위한 연구문제를 살펴보면 다음과 같다.

연구문제 1. 7차 교육과정에 나타난 생물 진화의 내용은 어떠한가?

연구문제 2. 7차 교육과정에 나타난 생물 진화 내용에 대한 학생들의 인식은 어떠한가?

1) 조선일보, 2006년 8월 29일자

II. 이론적 배경

1. 창조론적 입장

창조론은 창조주 하나님의 지혜와 의도적인 설계에 따른다는 의미로, 성경에서 말하는 창조의 참 뜻은 히브리말로 ‘빠라’로써 무에서 유를 이루는 것을 말한다²⁾. 창조는 신화가 아니며 과학적인 면에서 우주의 기원 문제를 잘 설명하고 있다. 창조가 사실임을 근거로 해서 성경에서 말하는 창조(창세기 1장을 중심으로)는 어떤 의미인지 살펴해보도록 하겠다.

- 창조주간 중 1일째, 창 1:1 태초에 하나님이 천지를 창조하시니라.

‘모든 것은 그 근원이 있고 모든 이야기는 그 시작을 가진다.’ 이 말은 우리에게 이 우주가 명확한 시점을 가진다고 가르쳐 준다. 그것은 헬라 철학자들이 믿는 바처럼 영원부터 존재했던 것이 아니다. 우리가 하나님에 대해 알 필요가 있는 것(하나님이 무엇을 하셨으며, 무엇을 계획하고 계시는가)은 창세기 요한 계시록에 이르는 성서 66권속에 들어 있다.

- 창조주간 중 3일째, 하나님이 가라사대 빛이 있으라 하시매 빛이 있었고 하나님이 전 지구를 둘러싸고 있던 물을 한 곳으로 모으고 육지가 물 밖으로 드러나게 하여 육지와 바다를 만드셨고, 육지에 풀, 씨 맺는 채소, 열매 맺는 과목을 종류대로 창조하셨다.

- 창조주간 중 5일째, 바다 물속에서 사는 모든 동물들과 공중을 날 수 있

2) 창세기, 1:1

는 모든 새를 종류대로 창조하셨다.

-창조주간 중 6일째, 하나님은 육지의 모든 동물들을 종류대로 창조하셨다.

-창조주간 중 7일째, 가장 중요한 인간을 창조하셨다.

창조론적 설명이 그리스도교와 유대교의 경전에서 비롯되었다고 하여 창조론적 입장에서 보면 그것을 종교라고 주장할 필요는 없다고 간주한다. 어떤 사상이 과학의 영역에서 논의될 때 그 기원이 무엇인지는 중요하지 않고, 가설 검증 과정을 거쳐 그 사상의 타당성을 판단하면 된다(조정일, 2004).

1) 진화의 증거에 대한 창조론적 입장

① 화석상의 증거

진화론적 관점에서 화석은 5천년에 30cm정도 쌓이는 퇴적 과정의 지극히 느린 과정을 통해서 형성되는 퇴적 지층에서 형성된다(존슨, 1997). 그러나 현재 발견되는 화석들은 거의 생물의 원형을 그대로 보존하고 있는 것이 많은데, 이들은 모두 화석의 형성이 얼마나 짧은 순간에 이루어졌는가를 반증하고 있는 것이다. 즉, 느린 퇴적보다는 대홍수나 화산재 퇴적과 같은 급격한 퇴적이 화석화의 주원인이라고 생각한다(이재만, 2000).

화석상의 증거 중 점진적인 변화를 보여주는 경우로 말의 화석을 들고 있다. 말의 계보가 일반적으로 생각되어 오는 것처럼 완전치가 많은데, 이는 진화 생물학의 교과서에 쓰여 지고 있는 에오히푸스로부터 에쿠스의 점진적인 변화의 배열은 주로 추론에 의한 것이며 이들 중 중간형 몇 개는 화석의

기록이 제시되어 있지 않다고 하였다(Denton, 1985).

모든 생물은 태초에 각각 서로 다른 종류대로 창조되었으므로 서로 다른 종들 사이에는 중간 형태의 점진적 변화과정이 존재하지 않는다. 진화론에 의하면 150만 종이 넘는 현존하는 생물들이 진화의 산물들이라면 중간단계의 생물화석들이 수없이 많이 발굴 되어야 하는데, 실제 제시되는 화석 생물은 시조새, 소철, 고사리 등 몇 종류에 지나지 않는다(이광원, 2000).

중간 화석을 나타내는 대표적 예로 시조새를 들 수 있는데, 이는 파충류와 조류를 연결해주는 중간화석으로서 가장 널리 받아들여지고 있다. 이 시조새는 파충류의 특징인 이와 날개 끝에 발톱을 가지고 있고, 조류의 특징인 날개와 깃털, 부리를 가지고 있다고 한다. 하지만 Denton은 시조새의 날개 구조는 비대칭형으로 조류의 특징인 완전한 비행 능력을 가지고 있다고 말한다. 또한 시조새의 화석이 발견된 지층과 동일한 지층에서 새의 화석이 발견되었고, 현존하는 새 중에도 날개에 발톱을 가진 새가 있는 것으로 보아 새라고 보는 것이 타당하다고 본다(오스틴, 2000).

② 해부학상의 증거

Darwin은 종의 기원에서 진화론의 강력한 증거의 하나로 상동현상을 설명하였다. 이는 생물을 종, 속, 과, 목, 강, 문, 계로 나눌 때, 같은 강에 속하는 동물들은 그 생활 습성에 관계없이 그 몸체의 전형적인 구도가 비슷하다는 것이 관찰되는 것이다. 물건을 집어 들기에 편리한 사람의 손, 땅을 파기에 적합한 두더지의 앞발, 말의 기다란 다리, 돌고래의 지느러미, 박쥐의 날개 등 이들 모두가 기본적으로 동일 구도를 가지고 있다.

공통 조상으로부터 유래한 생물이라도 전혀 다른 환경에 적응함에 따라 해부학적으로 동일한 기관이 전혀 다른 기능을 가진 기관으로 발달할 수 있다. 척추동물의 앞다리를 비교해보면 모양과 기능은 다르지만 해부학적인 기본구조는 모두 동일함을 알 수 있다. 이것은 척추동물의 앞다리가 원래는 동일한 기관에서 진화하였음을 알려준다. 이와 같이 모양과 기능은 다르나 구조와 발생의 기원 등이 같은 기관을 상동기관이라 한다.

이 상동성은 Darwin이 진화의 증거로 주장한 이래 진화의 강력한 증거로 받아들여지고 있다. 발생학이나 유전학 연구를 통하여 상동구조가 상동 유전자에 의해 만들어지고 그 발생과정도 상동 현상으로 진행된다는 것이 밝혀진다면 상동현상에 대한 진화론적 설명은 그 타당성이 확실해진다. 하지만 상동연구에 대한 연구 결과는 이와 다르게 나오고 있다. 상동 구조가 상동 관계가 없는 유전자에 의해서 발현되는 것이 많으며 발생학적 측면에서도 상동의 개념에 대한 설명이 잘 안 되고 있다(Denton, 1985).

또한 골격 구조를 비교해 종간의 유사성이 잘 관찰된다고 해도 다른 형태 예를 들어 심장혈관계, 호흡계, 신경계 등을 비교해보면 종간의 유사성을 찾아 볼 수 없다. 오히려 다른 종과 구별되는 고유한 특성을 갖고 있다. 척추동물의 심장혈관계를 형태학적으로 관찰 했을 때 어류, 양서류, 파충류, 포유류에 이르는 계통성을 발견할 수 있다는 것이 진화론적 관점이다. 그러나 이 계통 체계를 자세히 관찰하면 대동맥궁의 문제점을 찾을 수 있다. 포유류에서 산소를 함유한 혈액을 전신으로 보내는 대동맥이 좌측 제 4동맥궁인 반면, 파충류에서는 우측 4동맥궁이다. 혈액의 진행방향이 서로 반대이다. 점진적인 변화를 상상해 본다면 온 몸의 혈관계가 우측에서 좌측으로 완전

히 바뀌어야 한다. 골격구조는 비슷하지만 혈관계는 오히려 완전히 반대이다(한국 창조 과학회, 1991).

③ 발생학상의 증거

진화의 증거로서 발생학상의 증거는 척추동물의 성체는 완전히 다르지만 초기 배의 상태를 보면 모습이 비슷하고 아가미 틈을 가지고 있음을 볼 때, 모든 척추동물은 공동 조상으로부터 유래하였다는 것이다. Haeckel은 여러 종류의 척추동물의 배의 그림을 그리고, 이것을 바탕으로 ‘개체 발생은 계통 발생을 반복 한다’라는 발생반복설을 주장하였다. 하지만 Haeckel의 발생반복설은 많은 발생 학자들로부터 비난 받아왔다. 척추동물 배의 아가미의 틈이 공통의 물 속 조상의 모습을 나타낸다고 하지만 실제 사람의 배는 아가미나 아가미의 틈을 가지고 있지 않는다. 물고기의 배는 실제로 아가미가 있지만 파충류나 조류, 포유동물의 배는 결코 아가미를 가지고 있지 않고, 아가미와는 전혀 관계가 없는 것으로 발달한다. Haeckel의 발생 반복설의 가장 큰 문제점은 그가 그린 그림에서 Haeckel이 주장하는 초기 배의 단계보다 더 이전의 단계를 빼먹었고, Richardson 등의 연구에 의하면 그림이 왜곡 되었다는 것이다(Wells, 1999).

Darwin의 진화론이 발표되고 난 후, 카톨릭 교회는 진화론이 부적절하고 위험하다고 여기기는 했지만 교황청을 통해 공식적으로 단죄나 비난 성명을 발표하지는 않았다³⁾. 1870년 제 1차 바티칸 공의회는 인간의 영혼과 육신이 모두 하느님으로부터 창조되었다는 전통적인 가르침을 재확인 하면서 진리

3) 평화신문(1996), 창조론과 진화론에 대한 교회의 가르침, 11월 10일자.

는 진리에 위배되지 않는다는 원칙적인 측면을 강조했다. 교황 레오 13세는 회칙 신의섭리(1893)를 통해 성경의 페이지에서 과학적 정보를 추구해서는 안 된다고 가르치면서, 그것은 불가능한 일이라고 공식적으로 언급했다⁴⁾. 1909년 교황청 성경위원회는 진화론 문제와 관련하여 창세기 1장을 과학적으로 정확하게 설명하려고 해서는 안 된다는 성명을 발표하였다. 교황 비오 12세는 진화론에 대한 카톨릭의 입장을 최초로 직접적이고 본격적으로 표명한 회칙 인류(1950)를 발표하였다⁵⁾. 진화론의 학설을 깊이 있는 연구와 조사를 할 가치가 있는 하나의 가설로 여겼다. 그러나 회칙은 인간의 정신적인 것(영혼, 정신, 사고, 의식 등)보다 물질적인 것(자연, 물질, 신체, 물질적 활동, 존재 등)이 근원적이며 제 1차적이라고 주장하는 당시의 철학적 유물론을 배경하고 있는 것이다⁶⁾. 이는 진화론을 하나의 가설로서 학문적 연구 대상으로 받아들여 개방적으로 연구 조사할 수는 있으나 완전히 입증된 사실로서는 인정하지 않는다는 것이다⁷⁾.

4) 존호트(2004), 신재식 역, 신과 진화에 관한 101가지 질문. 서울: 지성사. p82.

5) 교회의 가르침은 진화 이론이 인간, 특히 그 육체가 이미 존재하고, 또 살아 있는 어떤 것으로부터 기원한다는 것을 추구하고, 또 인간의 현실적 학문들과 거룩한 신학의 현 상태를 존중하며 양편의 전문가들이 이를 연구하고 논의하는 한 진화이론을 금지하지 않는다. 또한 카톨릭 신앙은 영혼이 하느님에 의해서 직접적으로 창조되었다는 것을 견지하도록 우리에게 요구한다.: DS 3897.

6) 정진석(2003), 우주를 알면 하느님이 보인다. 서울: 카톨릭출판사.

7) 조규만(2000), 원죄론. 서울: 카톨릭대학교출판부.

2) 진화설에 대한 창조론적 입장

① 용불용설에 관한 입장

Lamarck는 모든 생물의 기관은 사용하면 발달하고 사용하지 않으면 퇴화하며, 살아가는 동안 환경에 적응된 형질, 즉 획득 형질은 자손에게 유전된다는 용불용설을 주장하였다. 그러나 후천적으로 획득한 형질은 유전되지 않는다는 사실이 밝혀짐으로 Lamarck의 용불용설은 잘못된 것으로 밝혀졌지만, 현재 중 3교과서에 이 내용이 제시되어 있고, 현재는 이 내용이 인정받지 못하고 있음을 명시하고 있으나, 많은 학생들은 진화에 관하여 라마르크적 사고를 많이 가지고 있다.

② 자연선택설에 관한 입장

Darwin의 자연선택의 과정을 보면 첫째, 생물은 어느 종이든 생존할 수 있는 것보다 더 많은 자손을 낳으며, 자손들은 살아남기 위해 생존 경쟁을 한다. 둘째, 같은 자손의 개체 사이에는 다양한 형질의 차이가 있다. 셋째, 환경에 잘 적응하는 유리한 형질을 가진 자손이 그렇지 못한 자손보다 생존력이 높으므로 생존경쟁에서 살아남아 자손을 낳을 확률이 높으며 그 유리한 형질은 다음 대의 자손에게 전달된다. 넷째, 이 과정이 대를 거듭하면서 처음의 조상과는 다른 형질을 가진 새로운 종으로 진화한다는 것이다. 이 자연선택의 예로 공업 암화의 예를 들 수 있다. 그러나 진화는 불가역적인 현상으로 절대로 변화한 형질이 다시 되돌아가지 않는 것인데, 환경의 선택에 의해 검게 된 흰색 가지 나방이 다시 원래의 밝은 색으로 되돌아갔다는

사실은 이 현상이 자연선택이 아닌 단순한 가역적인 적응에 불과하다는 것을 보여준다. 창조론적 입장에서 자연선택은 현재 존재하는 유전자들에게 변이를 제거하여 처음의 유전자를 유지하려는 쪽으로 작용하며, 기존 형질을 보존하는 기능을 하지 그것을 향상시키는 기능을 하지 않는 것이다.

③ 돌연변이설에 관한 입장

후천적으로 획득한 개체변이가 유전이 되지 않는다는 것이 밝혀진 후 de Vries에 의해 달맞이꽃에서 돌연변이체가 유전되는 것을 발견하고 돌연변이가 진화의 중요한 요인이라는 돌연변이설을 주장하였다. 하지만 돌연변이는 극히 드물게 일어나고 대부분 개체에 해로운 방향으로 일어난다는 것이다. 또한 돌연변이를 통하여 종의 분화가 일어난 관찰된 증거가 없다(조성관, 2003).

돌연변이는 유전자가 부모로부터 자식에게 전해지는 유전자적 실수인데 이를 그 개체에 유리한 것으로 보기 어렵다. 실제로 초파리에 X-ray를 쬐어 돌연변이를 일으키면 그 돌연변이의 대부분이 생존에 불리한 돌연변이이고 확률도 매우 적다(이광원, 2000).

< 표 2-1 > 창조 모델과 진화 모델의 비교

	창조 모델	진화 모델
생물의 기원	처음부터 종류대로 창조되었다.	무생물로부터 생겨났다.
종의 기원	새로운 종류는 나타나지 않고 오직 종류 안에서의 제한된 변이만 가능하다.	종류를 뛰어넘어 새로운 종류가 나타난다.
인간의 출현	중간 형태 없이 갑자기 출현	원인으로부터 중간 형태를 거쳐 출현
지구의 연대	짧다	극히 오래 되었다.
자연 선택	종안에서의 변화에 국한되는 과정이다.	새로운 종을 만드는 과정이다.
돌연 변이	해로운 방향으로 일어나며 생물진화의 기전이 될 수 없다.	유익한 방향으로 일어날 수 있고 생물진화의 기전이다.
화 석	중간 형태 화석은 존재하지 않는다.	많은 중간형태의 화석이 존재한다.
상동 기관	동일한 설계자에 의한 설계를 보여 준다.	공동 조상으로부터 진화되었음을 의미한다.
척추동물의 배 발생	처음부터 완전히 다른 유전 정보부터 출발하여 생물 진화와는 무관하다.	초기 배의 유사성은 공통조상으로부터의 진화를 증거 한다.

2. 진화론적 입장

진화란 생물의 종 및 더 상위의 각 종류가 여러 세대를 거치면서 점차 변화해 온 것을 의미한다. 진화라는 용어는 보통 좁은 의미에서 생물의 진화의 경우에 쓰이지만 항성의 진화, 화성암의 진화, 지형의 진화, 지질구조의 진화 등 무기적 자연현상과 사회나 과학의 진화 등 광범위하게 사용되고 있다. 여기서는 생물의 진화에 국한하여 설명하기로 한다.

생물학적인 관점에서 진화는 일반적으로 시간이 흘러가면서 한 군집 내에서 유전자 풀(gene pool)의 변화를 말한다. 따라서 진화는 군집단위의 현상을 의미하며, 하나의 개체는 진화하지 않으며, 생물의 단체가 진화하는 것으로 설명한다. 또한 모든 생명체가 하나의 공통 조상의 후손이라는 점에서 진화를 의미하기도 한다(Enger et al., 2001).

Curtis는 ‘진화란 유전자 풀에서 한 세대로부터 다음 세대로 전달되는 형질 빈도의 모든 변화’라고 말한다. 이러한 진화의 핵심을 Kerkut는 7가지로 요약하고 있다.

첫째, 무생물에서 생물이 자연적으로 발생했다.

둘째, 자연발생은 단 한 번 일어났다.

셋째, 바이러스, 세균, 동·식물은 서로 밀접한 관계를 가지고 있다.

넷째, 원생동물에서 후생동물이 발생했다.

다섯째, 여러 무척추 동물은 서로 밀접한 관계를 가지고 있다.

여섯째, 무척추 동물에서 척추동물이 발생했다.

일곱째, 척추동물인 어류에서 양서류, 양서류에서 파충류, 파충류에서 조류와 포유류가 발생했다.

이를 세단계로 구분할 수 있는데 첫째, 무기물에서 유기물이 합성되어 안정되는 화학진화, 둘째, 안정된 반응계가 자기복제 능력을 가진 원시세포로 발전하는 생명발생의 과정, 셋째, 원시세포가 오랜 기간이 지나면서 새로운 종으로 분화하는 생물 진화이다(이영록, 1999).

미국생물교사 연합회(NABT, 1996)는 진화론의 교육에 대해 ‘지구상의 생명의 다양성은 진화의 산물이다. 현재의 계통은 관리되지 않고, 비인간적이고 예측할 수 없는 자연적인 과정으로 자연선택과 기회 그리고 역사적 우연성과 함께 변화하는 환경에 의한 유전적인 수정을 통해서 이루어졌다.’고 진화의 의미를 정의했다.

지구의 역사상에 성경이 말하는 생물체 외의 새로운 종이 생겨났다고 본 학문적 입장은 Linner와 Buffon에 의해서 처음으로 표명되었다. Linner는 종 불변론자로서 나중에 제한된 진화론으로 대치하였으며, Buffon은 생명기원에 대해 자연발생적 개념을 가지고 단순한 형태의 생명에서 복잡한 것으로 된다는 확신을 가지고 있었다. 사람과 어류는 크게 다르나 그 중간에 양서류, 파충류, 포유류를 포함하는 일련의 동물로 메워진다고 주장하였으며, 연속적인 일련의 생물 형태가 존재한다고 확신하였다. 이를 토대로 한 진화론의 시초인 생물진화론이 18세기 프랑스의 Lamarck에 의해 주장되었다.

생물학적 진화론(evolutionary theory)이란 모든 생물들이 공동 조상에서 유래되었지만 생물들의 계보가 세대에 따라 변하면서 계속 분지(分枝)하기

때문에 생물계에 다양성이 생긴다는 생물학 이론이다. 일반적으로 생물의 진화를 가설에서 부분적이거나 증명할 수 있는 사실로 확신시켜 준 것은 영국의 Darwin의 진화론이다. Darwin은 자연선택이란 개념으로 생물체는 진화에 의해 나타나는 것이라고 주장했으며, 어떻게 진화가 일어나느냐에 대한 과학적 설명을 제시했다⁸⁾.

Darwin은 그의 책 종의 기원에서 생명과 종의 기원에 대해 다음과 같은 주장을 하였다.

- 무생물로부터 생물이 자연적으로 발생하였다.
- 모든 생물은 하나의 단순한 생물로부터 유래하였다.
- 각 종류는 그들보다 앞서 살았던 생물들로부터 유래하였다.
- 생물체의 변화는 점진적이며 오랜 시간에 걸쳐 일어났다.
- 무척추동물로부터 척추동물이 나왔다.
- 척추동물인 어류에서 양서류, 양서류에서 파충류, 파충류에서 조류와 포유류가 나왔다. 이 주장들은 관찰에 의해 귀납적으로 형성한 주장들이 아니다. 이 전제들은 오랜 기간을 통한 점진적인 지형 형성 이론인 동일과정설과 일관되는 생물과 종의 기원 이론을 수립하기 위해 Darwin이 추론한 것들이다.

성경시대와 같은 과학시대 이전에는, 자연에서 발생하는 모든 사물은 신의 직접적인 행동으로 보였다. 그래서 당시의 사람들은 새로운 하루가 밝아 오고 밤이 시작되고 계절이 변하고 홍수와 기근이 일어나는 것도 무도 신의 행동으로 묘사했던 것이다. 그렇지만 그리스도교가 그리스 철학과 근대 과학

8) 진화설(1993), 브리태니커백과사전 20, 서울: 삼화인쇄주식회사. p258.

학과 접촉한 이래, 신학자들은 행성의 움직임과 계절의 변화, 특히 생물의 진화와 같은 사건들은 자연과정의 결과로 인한 발생으로 보게 되었다고 한다⁹⁾.

생물의 진화에 관한 생각은 이미 기원전 6세기경부터 고대 그리스 자연철학자들에서부터 시작되는데, 그들은 만물의 생성 문제에 대하여 관심을 갖고 생물의 진화를 표명하였다. 예를 들어 아낙시만드로스(Anaximandros)는 물고기처럼 생긴 생물이 허물을 벗고 사람으로 태어났으리라고 생각했으며, 아낙시메네스(Anaximenes)는 생물을 축축한 대지에서 자연히 발생했으리라고 상상했다. 이렇게 초기 그리스의 자연철학자들이 품고 있었던 세계 및 생물의 기원에 관한 사상은 신(神)이 개입되지 않고 있다는 특징이 있다¹⁰⁾.

18세기에 접어들어 분류학의 창시자인 Linner, Darwin의 조부인 에라스무스 Darwin 등이 체계적인 것은 아니지만 진화론을 주장하며 나섰고, 19세기 초 프랑스의 Lamarck는 과학적 생물진화론을 전개하기 시작한다¹¹⁾. 특히 Lamarck는 생물이 환경의 변화에 알맞게 스스로를 변화시키고, 다른 성질들을 형성하고, 이것을 유전시킨다는 용불용설(用不用說)¹²⁾이라는 매커니즘(mechanism)을 제시하며 생물의 진화를 점진적으로 수용시키는데 기여했다¹³⁾.

9) 존 호트(2004), 신재식, 역, 신과 진화에 관한 101가지 질문. 서울: 지성사, p96.

10) 진화론(1994), 학원세계대백과사전 27, 서울: 학원출판공사. P337.

11) 문지식(1994), 창조론과 진화론의 대화. 장로회신학대학교 대학원 석사학위논문.

12) 김학현(2005), 다윈이 들려주는 진화론 이야기, (주)자음과모음, p46.

13) 강성위 역(1997), 요하네스 힐쉬베르거의 서양철학사 下. 대구: 이문출판사, p693.

Darwin 이전의 진화론들은 Darwin에게 이론적 토대를 마련해 주었고, Darwin은 형태학, 발생학, 생물지리학, 고생물학의 풍부한 자료를 갖고서 자기 나름의 관찰과 연구를 한 끝에 식물과 동물 그리고 인간에게 보편적으로 해당하고 납득할 만한 진화 모델을 귀납적으로 작성해 냈다.

1798년 토마스 로버트 맬서스(Robert Malthus)는 인구원리에 관한 논저(Essay on Principles of Population)에서 식량의 보급은 인구의 증가와 동일한 보조로 증가되지 않는다는 이론을 내세워서, 질체에 의하여 출산을 제한하지 않으면 인구 과잉과 대대적 빈곤이 초래될 것임에 틀림없다고 주장하였다. 그래서 식량의 부족은 생존경쟁을 유발한다. Darwin은 Malthus의 이론을 동·식물계 전체에 응용하였고 거기서 자연선택이라는 개념을 만들어 냈다¹⁴).

Darwin은 종의 기원의 저술을 통해 생명체 진화에 대한 체계적 설명이 하나의 과학이론으로 편승되는데 결정적인 기여를 하였다. 생물의 진화 자체가 존재한다고 하는 사실이 더 이상 가설이 아니게 된 것은 실제로 Darwin 이후 가능해진 일이다. 이 점은 Darwin이 과학사에서 당당히 진화론의 창시자로서 그 위치를 차지하게 하는 근거가 된다¹⁵).

네델란드의 de Vries는 달맞이꽃의 한 품종에서 12계통의 신품종을 얻는 실험을 토대로 돌연변이설을 주장했다. 그는 자연도태가 현존하는 생물의 종들을 보존시키는 데는 필요한 요인으로 작용하지만 변이를 일으키지는 못한다고 보았고, 변이를 일으키는 요인은 돌연변이라고 주장했다¹⁶).

14) 한스 킹(1994), *신은 존재하는가*, 정영 역, 왜관: 분도출판사, 475.

15) 이정희(2000), 다윈주의 개념의 다양성, *과학사상* 34호. p82.

16) 정용채(1988), 찰스 다윈, 서울: 민음사. p205-206.

바이스만(Weismann)은 멘델의 유전법칙의 발견에 힘입어 획득형질의 유전을 부정하고 유전자 변이와 자연선택에 의해 진화가 일어난다고 주장했다. 이를 신 다윈설(Neo-Darwinism)이라고 부른다¹⁷⁾.

스티븐 골드(Stephen, J. Gould)는 발굴되는 화석들 중에서 종과 종사이의 중간 단계 화석이 부재(不在)한다는 현상을 설명하기 위해, 생물의 종이 100만년 정도의 오랜 기간 동안 환경이 상당히 변동하여도 거의 변화하지 않고 있다가, 그 후 단기간에 갑자기 변화하여 새로운 종들이 나타난다고 주장했다. 이것을 단속적 평형설(Punctuated Equilibrium)이라고 한다¹⁸⁾.

19세기 말에 가까워짐에 따라 다윈설의 결함이 차차 드러나고 진화론에 입각한 계통 탐구의 어려움이 인식되면서 생물학의 기재적 형태학으로부터 실험생물학으로 발전하기 시작함에 따라 진화론에 대한 관심이 차차 감소되었다.

20세기 전반기에는 진화학설이 일면화한 경향이 있었고 유전학의 초기의 성과가 유전의 고정성만을 강조하는 인상이 짙었던 탓 등으로 인해 진화의 메커니즘에 관해서는 종전의 여러 설에 회의를 품고 불가지론에 까지 빠져 이른바 불가지적 시대를 초래하였다. 그러나 진화에 대한 믿음이 동요된 것은 아니고, 진화의 이해에 공헌할 생물학의 여러 분과 특히 유전학의 연구는 진행되고 있었다. 유전학의 발달로 돌연변이의 본질이 밝혀지고 생물학의 여러 분야에서 새로운 연구 성과가 집적됨으로써 진화의 경로 및 요인에

17) 이춘승(2003), 진화에 대한 중·고등학생의 오개념 유형과 유형별 원인 분석, 한국교육대학교 대학원 석사학위논문.

18) 정용채(1988), 찰스 다윈, 서울: 민음사. p226-227.

관한 연구가 비약적으로 진행되게 되었다. 이리하여 돌연변이·교잡·격리·자연선택 등을 진화의 요인으로 종합적으로 생각하는 현대적 종합설 시대가 오게 되었다. 이런 움직임은 도브잔스키(Theodosius Dobzansky)의 유전학과 종의 기원(1937)에서 잘 나타나고 있다. 한국에 진화론이 소개되기 시작한 것은 1880년 대 부터이다. 1880년대에는 일본 사람들의 번역서 또는 저서를 통하여 진화 사상을 받아들였고, 1900년대에는 중국 사람들이 쓴 글을 통해서 본격적으로 받아들여지게 되었다. 그 당시에는 자연과학적인 면보다는 사회과학적인 면이 먼저 받아들여져 생존경쟁·우승열패 등의 술어가 보편화 되었다. 이는 진화와 진보를 동일시하고 인간 진화를 단순한 변화가 아니라 지능과 신장의 증가 또는 독단적인 척도로서의 개선과 향상으로 정의하고 있다. 이러한 진화와 진보를 동일시하는 오류는 사회적 다윈주의를 악용하는 원인이 되어 인간과 문화집단에 등급을 부여하거나 식민지를 정복해 나가는 것을 정당화하는데 이용하였다(Gould, 1977).

3. 진화교육에 대한 미국과 우리나라 현황

우리나라 제 7차 중학교 과학과 교육과정에서 ‘진화’와 관련된 단원을 살펴보면 중학교 2학년 ‘지구의 역사와 지각변동’ 단원에서 지질연대표를 이용하여 지질 시대와 과거의 생물이 살았던 당시의 환경을 다루고 있다. 지질시대와 과거의 생물에 관해 먼저 지층의 형성과정 중 이 지층에 어떤 기록이 숨어 있는지를 다루고, 화석이 만들어지는 과정을 통해 화석의 생성조건과 여러 형태의 화석이 포함되었으며, 표준화석과 시상화석을 통해 화석에

서 알 수 있는 사실들을 언급한다. 또한 지질 시대를 구분하고 각 지질시대에 생물이 살았던 환경을 추리한다. 7차 교육과정에서 중학교 과학 3의 ‘유전과 진화’ 단원에서 구체적으로 생물이 진화해왔다는 증거와 생물이 진화해온 원인이나 과정에 대한 학자의 학설을 비교하면서 진화설을 다루고 있다. 진화와 관련된 교육과정의 목표는 다음과 같다(교육부, 1997).

‘생물이 진화해 왔다는 증거를 조사하고, 생물이 진화해 온 원인이나 과정에 대한 학자의 학설을 비교하고 종합하여 이해한다.’ 심화 과정으로는 ‘진화론에 대한 역할 놀이 해보기’가 있다. 중학교 화학과목 7차 교육과정 해설에서 진화단원의 내용을 보면 다음과 같다(교육부, 2000).

‘진화’ 단원에서는 생물이 진화해 왔다는 증거를 제시하고, 생물이 진화해 온 원인이나 과정에 대한 학자들의 학설을 비교·종합 하여 이해한다. 생물의 진화에서 인류의 진화는 다루지 않으며, 진화 설명에서 창조론은 다루지 않는다. 창조론은 종교적 측면에서, 진화론은 과학적 측면에서 논의되므로 근본적으로 접근방법이 다르다.

1988년 KBS 제 2 TV에서 벌인 국내의 유명 과학자들의 토론회에서 인류 기원 문제가 창조 전체 진화로 잠정적인 결론이 지어졌던 일이 있다. 또 1989년도에 4개 학교의 공립 고등학교에서 정규 과학과목 수업시간에 30회의 창조론 강의를 실시하고, 강의를 받은 이후에 한 개교의 학생들을 대상으로 조사를 실시하였다. 그 결과 55명의 학생이 창조론을 과학적 사실로 수용하고, 8명의 학생이 진화론을, 35명의 학생들은 다양한 대답으로 자신의 선택을 결정하였다. 이는 결론적으로 학교현장에서 진화론만의 교육이 이루어지고 있기 때문에 창조론이 과학적 이론으로 자리 잡을 수 있는 기회를

제공받지 못하고 있음을 추측할 수 있다. 진화 특히 종의 기원만큼 생물학 영역 안팎으로 생물교사에게 쟁점사항이 되는 주제는 없다(Fox, 1986).

인류의 역사만큼이나 진부하게 다루어 온 이러한 논쟁은 미국 내의 캘리포니아 주 등의 몇 개의 주에서 <과학적 창조론>을 공립학교 과학교육에 필수화시키고 공인 교과서 부록에도 첨가하도록 결정하면서 계속되고 있다.

캔자스 주 10인 교육위원회는 지난 8월 11일 진화론은 확증이 없는 하나의 이론이며, 따라서 각급 학교의 교과내용과 일체의 평가시험에서 제외해야한다면서 유치원부터 고등학교까지 모든 학교에서 진화론을 가르칠 수 없도록 결정했다. 캔자스 주의 결정은 과거처럼 기독교계의 종교적 반발이란 차원이 아니라, 과학적 전문성을 갖춘 반진화론자들에 의해 제기된 주장이 공식 인증을 받았다는 점에서 주목되고 있다.

진화론을 반대하는 학자들은 Darwin이 추측성 어구인 ‘~일 것이다’라는 등의 어구를 남발했다고 지적한다. 진화론은 당시 독자적 부를 축적해가던 부르조아 계급으로부터 사회에 적응하지 못하는 사람은 도태되고 적자만이 번영해간다는 이론적 배경을 제공, 폭발적 인기를 얻어갔다고 비판한다.

진화론은 한편으로 인간의 존엄성을 훼손, 히틀러의 인종주의나 공산주의 사상의 이론적 배경이 됐다고도 비판받는다.

일부 교사들은 ‘캔자스 주에서는 더 이상 진실을 가르칠 수 없다’는 반응도 보였다. 종교적 신앙을 제외하고는, 인류의 생명의 기원을 규명하는데 진화론만큼 기여한 이론도 없다는 것이 그들의 주장이다(주간조선, 1999).

현재 미국내 진화에 대한 학교 교육의 동향을 살펴보면, NABT는 진화론과 창조론의 논쟁을 해결하기 위해 1980년 여름부터 생물교사들의 안내용 책자

와 ‘창조와 진화’ 잡지를 소개하고 있다. 뿐만 아니라 과학으로서 진화론과 생물 교육의 정당을 지지하는 20개의 성명을 밝힌바 있다(NABT, 1996).

캘리포니아(1990)와 미시간(1991)주는 과학교수법에 대한 지침을 채택 하였는데 새로이 정비한 K-12¹⁹⁾ 가이드라인에 진화를 하나의 주제로 포함 시켰다. 또한 현대 생물학의 근거가 되는 진화와 과학의 특성이라는 두 개념을 전 학년에 소개함으로써 다른 과학 개념들을 더 잘 이해할 수 있게 해야 하고, 비판적 사고에 바탕한 과학에 대한 이해력을 키우기 위해서 학생의 활동적인 참여를 요구하였다(Nickels, Nelson & Beard, 1996).

국내에서는 그 동안 진화론의 주장만을 실은 생물교과서를 통해 학생들에게 진화론이 주입되어져 왔다. 1988년 이화여대 이양림 교수와 서울과학 고등학교 이광원 교사는 1990학년도부터 사용될 고등학교 2종 생물교과서용 검정 심사본을 제출하였으나, 기존 진화론적 관점과는 다른 시각으로 기술하였다는 이유로 불합격 처리되었다. 이 교과서의 내용은 진화론이 절대적 과학적 사실이 아니며 여전히 가설로 남아 있는 진화론의 현재적 입장을 소개한 것이다. 그러나 받아들여지지 않았다. 1999년 8월 창조 과학 교사연합회를 결성하여 현직 교사를 직접 교육하는 방향으로 노력을 기울이고 있고, 2000년도에는 교육청에 특수 분야 연수기관 지정 신청을 교육청에 상정하여 현직교사를 대상으로 창조과학연수를 실시하게 되었다. 보다 빨리 올바른 교육이 정착되어 자라나는 세대들에게 하나의 과학적 주장으로서의 진화론의 문제점을 올바르게 인식케하고 그들의 자유로운 과학적 사고에 장차 올바른 판단과 검정을 할 수 있는 여지를 남길 수 있도록 노력해야 할 것이

19) K-12 : 미국 초·중·고등학교의 학제, 우리와 같은 12학년 체제

다. 이와 같이 국내에서도 1980년대 이후 교실이나 사회에서 미국과 같은 반진화론적 경향이 논의되고 있다(과학동아편집자, 1991 : 한국창조 과학회, 1991).

4. 선행연구

1) 7차 교육과정 중등학교 과학의 생물영역에서 진화내용(조성관, 2003)

7차 교육과정의 중등학교 생물영역에서 진화내용을 분석하고, 각 영역에서 진술되고 있는 내용을 중심으로 그 문제점이 무엇인가를 살펴보았다. 그 결과 중학교 과학 3 교과서에서는 진화의 증거와 진화설이 다루어지고 있다. 고등학교 생물Ⅱ교과서에서는 생명의 기원에 관한 내용이 다루어졌고 진화의 증거와 진화설이 다양해지고, 집단 유전과 인류의 진화가 다루어지고 있다. 생명의 기원에서 문제점은 원시대기가 환원상태라는 증거가 없다는 것이고, 진화의 증거로 내세우는 화석상의 증거, 해부학상의 증거, 발생학상의 증거 등은 중간 화석의 부재나 상동유전자의 발현 문제, 발생 반복설의 오류 등으로 진화의 증거에 대한 문제점이 드러났다. 현대 종합설로 소진화는 어느 정도 설명할 수 있지만, 소진화가 축적되어 대진화가 이루어진다고 관찰된 증거는 아직까지 없었다.

2) 중등학교에서 생물진화 교육에 대한 학생들의 사고와 지도방안(고지아, 2001)

이 연구는 생물교사들이 생명의 기원 단원 수업 시 생물진화 교육을 통해 나타나는 학생들의 사고와 이에 대한 교사의 학습 지도 방안에 대해 살펴보았다. 연구방법은 중 2학년 394명을 대상으로 실시한 설문조사 결과를 가지고 학생들이 생물진화 교육에 대해 가지는 생명기원에 대한 사고를 분석하고, 교사들을 대상으로 실시한 설문조사 결과를 가지고 교사들의 생명기원에 대한 의식을 살펴보고 이를 바탕으로 학습지도가 어떻게 이루어지는지 보았다.

창조론과 진화론의 수용정도에 관한 분석 결과 창조론을 수용하는 학생(43.9%)중 기독교 학생(65.2%)이 비기독교 학생보다 월등하게 높았다. 창조-진화론 갈등 정도에 대한 연구 결과는 주로 창조론을 기존 도식으로 가지고 있는 학생들이 진화교육을 통해 갈등이 심할 것이라고 예상했지만, 진화론을 수용하는 학생(42.6%)과 진화론이 자신에게 도움이 된다(23.6%)는 결과를 통해 진화론을 수용하는 학생도 심한 갈등을 겪는 것으로 나타났다. 교사들에 대한 분석은 문헌 조사를 통해 알아보았으며, 창조론보다 진화론을 더 많이 믿으며, 두 가지를 인정한다는 응답률도 43%로 나타났다. 많은 교사들이 진화론 수업 중 학생들로부터 창조론에 바탕한 반진화론적 질문을 경험한 것으로 조사되었으며, 이는 어느 나라이든 생물교사가 현장에서 직면하는 공통적인 현상이라 생각된다.

갈등을 겪고 있는 학생들에 대한 교사의 지도방안을 외국의 경우에는 역

사적 자료제시를 통한 지도방법과 짝짓기 문제 해결 학습 지도기법을 이용하여 학생들이 기존에 가지고 있던 도식을 위협하는 인지 갈등 상황을 유발시켜 개인의 생각을 서로 토론하고 평가하는 과정에서 기존의 도식을 수정하고 새로운 도식으로 정착시키는 것이 효과적으로 교육하는 방법이라고 지도방법을 제시한다. 다른 방법으로 진화론과 창조론을 옹호하는 입장에 있는 학생들을 두 조로 나누어 각자의 주장을 뒷받침하는 근거를 찾아오게 하여 서로 토론하는 과정에서 과학의 특성과 과학적인 탐구 방법을 터득하고 비판적 사고에 바탕 한 의사소통 탐구 능력을 키우는 것도 학습지도의 한 방법이 될 수 있다고 제시하였다.

3) 중·고등학생의 창조론과 진화론의 수용과 갈등(이형우,2000)

본 연구는 기독교 신앙을 가진 학생들과 비기독교 학생들이 생명의 발생과 유기체의 변화에 관한 창조론과 진화론에 대한 갈등을 알아보고, 창조론 수용정도와 진화론 수용정도의 높고 낮음에 의해 응답자를 4집단으로 분류한 후 진화론 수용의 높고 낮음에 관계없이 창조론의 수용정도가 높고 낮음으로 인해 갈등이 나타나는지를 확인하고자 하였다. 그 결과 창조론 수용정도의 주된 차이는 기독교인과 비기독교인간에 나타났으며, 기독교인의 창조론 수용정도는 평균 4.17로 높게 나타났으며, 비 기독교인의 평균은 2.33으로 매우 낮게 나타났다. 진화-창조론 갈등 정도에 대한 연구결과는 주로 기독교인들만이 느끼고 있으며(3.27) 비기독교인들(2.19)은 비교적 적게 갈등하는 것으로 나타났다. 기독교인의 갈등 평균이 3.27 정도인 점으로 미루어 창

조론 수용 정도가 매우 높은 것에 비해서는 갈등이 아주 심하지 않는 것으로 보인다. 창조론 수용과 진화론 수용을 각각의 차원으로 보고 두 차원을 높고 낮음으로 구분한 후 조합하여 4개의 집단으로 나누어 이들 집단 간의 갈등 정도를 비교한 결과 진화론의 수용정도가 높고 낮음에 관계없이 창조론을 수용하는 정도가 높으면 갈등이 높은 것으로 나타났다. 이는 창조론 수용정도가 높고 진화론을 배격할 경우 정당화의 부담이 가장 높아지고 이로 인해 갈등의 정도가 가장 심해진다고 해석할 수 있다.

4) 생물의 진화에 대한 고등학생들의 관점(박신영, 2002)

이 연구는 중학교 과학 3 '유전과 진화' 단원에서 배운 진화의 증거와 진화설에 대한 고등학생들의 관점을 알아보고, 각각의 관점에서 지지하거나 지지하지 않은 이유를 알아보고자 하였다. 또한 학생들의 관점이 종교에 따라 영향을 받는다는 가정 아래 학생들의 종교에 따라 창조론과 진화론을 지지하는 정도를 알아보았다. 그 결과 전체적으로 진화론적 관점이 우세하지만 주제에 따라 창조론적 관점을 보인 학생들의 비율이 20%부터 50% 정도 사이였다. 20% 이상의 학생들이 창조론적 관점을 수업 후에도 견지하고 있었으며, 20% 이상의 학생이 '잘모르겠다'는 답지를 선택하였는데, 이는 이해의 부족도 분명히 있겠지만, 많은 경우 진화의 증거가 불확실하고 그에 대한 대안적 설명이 소개되지 않았기 때문이라고 보여 진다. 그리고 주제에 따라 상당히 다른 관점을 보였는데, 지질·화석 분야에서는 진화론적 관점을 가진 학생이 많았고, 생물분야에서는 상대적으로 창조론적 관점을 가진

학생의 비율이 높았다. 종교에 따른 학생들의 관점을 보면 기독교인중 60% 이상이 생물학과 관련된 주제들에게 창조론적 관점을 가졌고, 지질·화석분야에서는 약 50% 이상이 창조론적 관점을 보였다. 이는 각 주제에 대하여 종교별로 큰 관점의 차이를 보임을 알 수 있다. 이런 결과는 학생들의 지식이 단순히 지식 자체에 의해 결정되기 보다는 학생들의 세계관에 영향을 보여주고 있다. 이에 따라 앞으로 생물 지식과 세계관의 관계에 대한 체계적 연구의 수행이 필요하다고 본다.

5) Lawson(1999)

진화론과 특별 창조론에 관하여 학생들이 탐구할 수 있도록 가설-연역적 순환 학습을 이용한 수업을 제시하였다. 두 개의 대립된 설명을 기초로 한 순환학습 수업 모형을 다음 5단계로 제시하였다. 첫째, 인과적인 질문을 제시하고, 둘째 인과적 질문에 대답하기 위해 대안적 설명을 고려하고, 셋째, 설명에 기초한 예측(예상)을 하며, 넷째, 증거를 수집하고, 다섯째, 증거와 예측의 비교를 통한 결론을 도출한다. 이 수업의 탐색 단계는 인과적인 질문을 제기, 인과적인 질문에 대답하기 위해 대안적 설명들의 고려, 대안적 설명들에 기초한 예측, 증거 수집, 증거와 예측의 비교를 통한 결론의 순서로 되어 있다. 탐색단계에서 학생들은 창조모델과 진화모델에 기초하여 설명 예측을 하고, 증거를 수집하고, 증거와 예측의 비교를 통한 결론을 내리는 활동을 한다. 교사는 진화론적 입장에 서서 개념 도입 단계, 적용단계를 통해 화석의 진화적 증거를 설명하고 이를 확장한다. 이 접근은 탐색단계에

서 두 모델을 소개하기는 하지만 수업 전에 교사가 이미 한 모델을 지지하고 그 모델에 맞도록 자료를 제시하고 학생활동을 이끈다는 점에서 학생들이 두 모델을 모두 검토해 볼 수 있는 기회를 제한한다.

6) Ohio주의 교육과정과 수업 지도 모형(2004)

Ohio주에서는 진화를 비판적으로 분석하도록 하는 수업을 실시하고 있다. 이 수업 내용은 학생들이 진화론의 5가지 다른 측면들을 비판적으로 분석하기 위해 제시된다. 새로운 과학적 자료가 나타남에 따라 자연세계에 대한 과학자들의 이해는 증가될 수도, 수정될 수도 혹은 모두 변화 될 수도 있을 것이다. 도서관과 인터넷 자료들을 사용하면서, 학생들은 비판적 분석토론에 대한 준비과정에서 진화의 측면들에 대한 배경 연구를 수행하게 된다. 이 수업은 진화 단원의 중간이나 혹은 끝 부분에 사용되어야 한다. 이것은 학생들이 이 수업 안에서 기본적인 진화론적 개념들에 대한 이해가 필요하기 때문이다. 이 수업의 핵심은 학생들이 진화론의 생물학에 대하여 그들이 관심을 가지는 주제를 연구하는 것에 있다. 학생들이 조사한 것을 고찰하고 동료들과 발견한 것들을 같이 토론하도록 장려한다. 과학자들은 질문하는 것, 비평에 관한 반응 그리고 열린 의사소통이 과학의 과정에서 매우 중요하다는 것에는 동의한다. 또한 과학은 계속적인 조사, 관찰, 가설 검증, 측정, 실험, 이론 설계에 기본을 둔 체계적인 방법이다. 이러한 방법은 자연현상을 좀 더 충분히 설명하도록 유도한다.

먼저 학생들은 진화의 5가지 주제들(상동기관, 화석기록, 항생제 저항성,

나방, 내부공생설)에 대한 지지하고 도전하는 정보를 제공받는다. 그런 후 그룹의 형태로 각 주제에 대해 지지와 도전하는 입장에서 연구를 하도록 한다. 연구를 한 후 각각의 그룹에서 나와 각 측면에서 발표하도록 한다. 이때 교사는 각 그룹들이 시간을 지켜 발표할 수 있는 조정자의 역할을 하게 된다.

7) 2004년도 Ohio주 생물교사들의 견해(Kim, 2004)

Kim(2004)은 Ohio주에 있는 생물 교사들에게 새로운 과학 교육기준에 기초 하여 ‘생물학적 진화를 덜 강조할 것인가’, ‘진화를 가르치기 위해 사용하였던 과거의 내용을 변형시키지 않을 것인가’, ‘지적 설계에 대해 강조할 것인가’, ‘창조론에 대해 강조할 것인가’에 대해 물었다. 첫 번째 질문에 대해서는 87.9%가 동의하지 않았고 5.8%가 동의하였다. 두 번째 질문에 대해서는 71.7%가 동의하였고, 19.2%가 동의하지 않았다. 세 번째 질문에 대해서는 31.2%가 동의하였고, 52.7%가 동의하지 않았다. 네 번째 질문에 대해서는 31.7%가 동의하였고, 67.0%가 동의하지 않았다. 이 연구에서 Ohio주 생물교사들은 진화에 중립적 강조를 하며, 반 진화적인 내용을 강조하지 않는 것은 아니라는 것을 알 수 있다. 또한 2002년 논쟁에 기초하여 생물학적 진화를 덜 강조할 것은 아니며, 진화를 가르치려는 내용을 변화시키려고 하지도 않는다는 것을 알 수 있다. 또한 2002년 논쟁에 기초하여 생물학적 진화를 덜 강조할 것은 아니며, 진화를 가르치려는 내용을 변화시키려고 하지도 않는다는 것을 알 수 있다. 그리고 2002년 논쟁이후 Ohio주의 생물교사 중 거의 1/3이 지적 설계와 창조론을 강조할 것이라고 응답하였다.

8) 인도네시아 대학생들의 기원관 분석(전광호, 2001)

인도네시아 종교 인구 분포에서 95%에 이르는 세 종교(개신교, 천주교, 이슬람교)는 구약 하나님을 믿으며, 구약 성경을 바탕으로 하고 있다는 공통점을 가지고 있다. 이런 점이 한국의 종교상황과는 사뭇 다르다고 할 수 있겠다. 이 연구는 인도네시아에 소재하는 6개 대학의 288명의 대학생들을 대상으로 학생들의 기원관에 대해 조사하였다. ‘창조주는 존재 하는가’에 대한 질문에 ‘존재 한다’라고 93%가 응답하였고, ‘존재 하지 않는다’라고 5%가 응답하였다. ‘생명은 어떻게 생겨났는가’라는 질문에는 80%가 ‘지혜와 설계로 창조 되었다’라고 응답하였고, 9%가 ‘진화의 과정을 거쳐 자연적으로 생겨났다’라고 응답하였다. 인간의 기원에 대한 질문에는 77%가 ‘지혜와 설계에 따라 특별히 창조되었다’라고 응답하였고, 11%는 ‘원숭이로부터 진화되어 출현하였다’라고 응답하였다. ‘지구의 나이는 얼마나 되었나’라는 질문에는 56%가 ‘약 6천년, 길어야 1만년 내외일 것이다’라고 응답하였고, 39%가 ‘매우 오래되었으며 약 46억 년에 이를 것이다’라고 응답하였다. 지층의 형성과 화석에 대한 질문은 79%가 ‘수 백 만년-수 억 년에 이르는 오랜 기간에 걸쳐 매우 점진적인 과정을 거쳐 만들어졌을 것이다’라고 응답하였고, 11%가 ‘노아의 홍수와 같은 대 격변적인 상황에서 만들어질 것이다’라고 응답하였다. 자바원인에 대한 질문에서는 39%가 ‘자바원인 화석에 신빙성을 부여할 수 없다’라고 하였고, 38%가 ‘자바원인은 사람과 원숭이를 이어주는 중간고리이다’ 라고 하였다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 조사 대상

본 연구는 경기도 지역에 위치한 고등학교 1, 2학년을 대상으로 하였다. 현행 교과과정에 따르면 중학교 3학년 과정에 “생물의 진화”라는 단원이 있기에, 고등학교 1, 2학년 학생들은 이 단원을 학습하였을 것으로 판단하였다. 또한, 고등학교 2학년 과정의 생물 I에서는 진화 관련 내용이 없으나, 고등학교 3학년 과정의 생물 II에서는 “생명의 다양성과 진화”라는 단원을 학습하나, 자연계 일부 학생들만이 학습하도록 설계되어 있어, 고등학교 3학년은 본 연구 대상에서 제외하였다. 설문 조사의 기간은 2007년 5월 1일부터 5월 30일까지 실시하였으며, 배포된 설문지 중 204부가 회수되어, 회수된 204부를 분석 대상의 자료로 사용되었다.

2. 연구의 설계

본 연구는 고등학생들을 대상으로 진화론에 대한 인식을 조사하기 위한 것으로, 이를 위하여 학교에서 생물을 담당하는 교사들을 상대로 인터뷰 및 의견을 청취한 후(부록 1), 이를 토대로 설문지를 구성하였다. 특히 일부에서 제기하는 창조론과의 연관성을 파악하기 위하여, 창조론자들이 주장들에 대한 교사들의 의견을 청취하여, 설문지 구성에 반영하였다. 설문 조사는 수

업 시간 중에 자기기입식(自己記入式)으로 진행하였다.

3. 설문지 구성

본 연구의 목적을 달성하기 위해 기초 내용 부분, 태도 조사 부분, 그리고 갈등 구조 부분 등 크게 3개 부분으로 구성된 설문지를 구성하였다(부록 2). 기초 설문지는 1번부터 13번까지 구성하였는데, 조사 대상 학생들의 인적 사항과 관련된 내용이며, 두 번째 부분은 진화론과 창조론에 대한 태도를 조사하기 위한 것으로 기초적인 진화론과 창조론 태도에 관련된 문항, 진화론과 창조론의 내용에 대한 인식으로 분류하여 구성하였고, 세 번째 부분은 진화론과 창조론에 대한 갈등 요인을 분석하기 위한 문항으로 구성하였다(표 3-1).

4. 연구 방법

본 조사에서 수집된 자료의 통계처리는 데이터 코딩과 데이터 크리닝 과정을 거쳐 SPSS 12.0 for Windows 통계 패키지 프로그램을 활용하여 다음과 같은 방법으로 분석하였다. 첫째, 표본의 일반적 특성, 진화론과 창조론에 대한 기초설문, 태도, 주제별 관점을 파악하기 위하여 빈도와 백분율의 빈도분석을 실시하였다. 둘째, 주제별 진화론과 창조론 관점의 일관성을 파악하기 위하여 상관관계 분석을 실시하였다. 마지막으로, 진화론과 창조론 수용 수준이 종교적 믿음과 갈등 정도에 미치는 영향을 파악하기 위하여 다

중 회귀분석을 시도하였다.

<표 3-1> 설문지의 구성

구 분	문항 번호	
응답자의 일반적 사항	I. 1-7	
진화론과 창조론에 대한 기초설문	I. 8-13	
진화론과 창조론에 대한 태도	II. 1-6	
생명기원	창조론	II. 8, 11
	진화론	II. 7, 10
	이신론적 진화론	II. 9
화석	창조론	II. 14
	진화론	II. 15
상동기관	창조론	II. 16
	진화론	II. 17
갈등 수준	II. 18-22	

IV. 분석 결과

1. 응답자의 일반적 사항

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 고등학교 1·2학년 204명이 최종 분석에 사용되었다(표 4-1). 성별로는 남학생이 39.7%, 여학생이 60.3%로 조사되었고, 1학년 학생이 34.3%, 2학년 학생이 65.7%였으며, 소재지는 도시가 30.9%, 농어촌이 9.3%, 중소도시가 59.8%로 조사되었다.

응답자 중 절반 이상(56.9%)이 종교가 없다고 대답하였고, 그 다음으로 개신교와 천주교 등 기독교 신앙 계통이 26.9%였고, 불교 계통이 10.3%로 조사되었다. 교회나 사찰 등의 종교시설에서 행하는 종교 모임에 거의 출석하지 않은 학생이 약 1/3정도였고, 40.9%의 학생은 거의 매주 종교 행사에 참여하는 것으로 조사되었다. 한편, 교회에 출석하는 경우 신앙생활 기간으로는 15년 이상-20년 미만이 38.8%로 가장 많았고, 1년 이상-5년 미만이 28.4%로 나타났다. 종교적 믿음의 확신 정도는 전혀 종교적 신앙이 거의 없는 학생이 45.1%로 가장 많았고, 강한 학생은 13.3%로 조사되었다.

<표 4-1> 응답자의 일반적 사항

구 분		빈도(명)	백분율(%)
성별	남자	81	39.7
	여자	123	60.3
학년	1학년	70	34.3
	2학년	134	65.7
소재지	도시	63	30.9
	농어촌	19	9.3
	중소도시	122	59.8
종교	개신교	37	18.1
	천주교	18	8.8
	불교	21	10.3
	무교	116	56.9
	기타	12	5.9
종교 모임 출석 횟수	거의 안함	28	31.8
	일년에 한번이나 두번	13	14.8
	한달에 약 한번	11	12.5
	거의 매주 마다	12	13.6
	매주 마다	24	27.3
	소계	88	100.0
교회 신앙생활 기간	1년 미만	3	4.5
	1년이상-5년미만	19	28.4
	5년이상-10년미만	8	11.9
	10년이상-15년미만	11	16.4
	15년이상-20년미만	26	38.8
	소계	67	100.0
종교적 믿음의 확신 정도	전혀 종교적 신앙이 없음	92	45.1
	약간 있음	56	27.5
	보통	29	14.2
	강함	15	7.4
	매우 강함	12	5.9
	합계	204	100.0

2. 진화론과 창조론에 대한 인지도 기초설문

조사 대상자 중 116명(응답자의 56.9%)이 창조론을 알고 있으나, 88명은 알지 못하는 것으로 조사되어(표 4-2), 절반 이상의 학생들이 창조론에 대하여 알고 있는 것으로 파악되었다. 한편, 진화론과 창조론을 접한 시기를 살펴보면, 진화론은 응답자의 54.0%가 중학교, 33.3%가 초등학교 재학 중에 알게 되었다고 대답한 반면, 창조론은 초등학교 재학 중이 33.2%, 초등학교 입학 전이 31.6%로 나타났다(표 4-3). 이러한 결과는 진화론의 경우 학교 교육을 통하여 학생들이 알게 되었으나, 창조론의 경우 학교 교육, 특히 중학교에서의 진화 교육 이전에 신앙의 일부로 알게 된 것으로 추정된다.

진화론과 창조론을 학습하게 된 과정의 경우, 진화론은 응답자의 65.8%가 학교 교과서나 학교 선생님 등의 공교육 과정을 거쳐 학습한 것으로 파악되었으나, 창조론은 응답자의 65.2%가 종교 기관이나 기타 과정 등 사교육을 통하여 학습한 것으로 조사되었다(표 4-4). 이러한 결과는 진화론을 초, 중학교의 공교육 과정을 통하여 알게 된 반면, 창조론은 공교육 이전에 알게 되었다는 앞서의 설문 조사 결과와 유사한 결과로 풀이된다. 한편, 진화론과 창조론 중 진화론을 더 많은 학생들이 수용하고 있는 것으로 조사되었는데(표 4-5), 특히 창조론을 알고 있었던 학생 116명 중 창조론을 수용한 학생은 64명(55.2%)에 불과한 것으로 조사되었고, 또한 종교기관 및 기타 기관에서 창조론을 학습한 학생인 122명 중 52.4%만 창조론을 수용한 것으로 파악되었다.

<표 4-2> 창조론에 대한 인지도

구 분	빈도(명)	백분율(%)
알고 있다	116	56.9
모른다	88	43.1
합계	204	100.0

<표 4-3> 진화론과 창조론을 접한 시기

구 분	진화론		창조론	
	빈도(명)	백분율(%)	빈도(명)	백분율(%)
초등학교	66	33.3	62	33.2
중학교	107	54.0	54	28.9
고등학교	1	.5	12	6.4
기타	24	12.1	59	31.6
합계	198	100.0	187	100.0

※ 무응답 제외

<표 4-4> 진화론과 창조론 학습방법

구 분	진화론		창조론	
	빈도(명)	백분율(%)	빈도(명)	백분율(%)
학교 교과서	46	22.8	14	7.5
학교 선생님	87	43.1	39	20.9
TV등 방송매체	24	11.9	12	6.4
종교기관	4	2.0	67	35.8
기타	41	20.3	55	29.4
합계	202	100.0	187	100.0

※ 무응답 제외

<표 4-5> 진화론과 창조론 중 수용이론

구 분	빈도(명)	백분율(%)
진화론	140	68.6
창조론	64	31.4
합계	204	100.0

3. 진화론과 창조론에 대한 태도

진화론과 창조론에 대한 태도 분석 결과, 전반적으로 진화론을 받아들이는 것으로 조사되었으나(표 4-6), 그 비율은 진화론 자체를 수용한다는 학생들의 비율, 68.6%에 비해 현저히 떨어졌다. 즉, “진화론은 사실이다”이라는 질문에 47.0%의 학생만이 찬성 또는 강한 찬성 의견을 보여주어, 진화론을 수용한다는 학생 비율보다는 낮게 조사되었다. 이밖에, “창조론은 사실이다”라는 질문에 대한 반대도 24.5%에 불과하였고, “진화론과 창조론 둘 다 사실이다”라는 질문에 대한 반대도, 진화론을 수용하는 학생들의 37.9%밖에 되지 않았다. 단지, “환경 변화에 따른 생명체의 변화 가능성”에 대해서는 진화론을 수용하는 학생들의 비율과 비슷하게 조사되었다.

창조론의 경우에도 이와 비슷한 경향을 보여주었는데, 31.4%의 학생들이 창조론을 수용한다고 대답하였으나, “창조론은 사실이다”라는 질문에 동의하는 학생들은 24.5%에 불과하였고, 심지어 “진화론과 창조론 둘 다 사실이다”라는 질문에 반대한 학생은 26.0%에 불과하여, 창조론을 수용하면서도 창조론의 논리적 근거에 대해서는 확신하지 못하는 것으로 파악되었다. 이러한 점은 “창조론을 지지할 수 있는 과학적 증거가 충분하다”라는 질문에 동의한 학생이 창조론을 수용하는 학생의 절반 정도인 15.2%에 불과하였으나, “성경적인 창조론에서의 믿음은 진화론을 받아들이지 않는 것이다”라는 질문에 동의한 학생은 이보다 약간 높은 20.6%로 조사되었고, 특히 “창조에 의한 생명의 출현”에 대하여는 11.9%의 학생만이 동의하고 있어, 이러한 점

을 뒷받침하고 있는 것으로 파악되었다.

<표 4-6> 진화론과 창조론에 대한 태도

N=204

구 분		강한 찬성	찬성	중립	반대	강한 반대
1. 진화론은 사실이다.	N	17	79	79	14	15
	(%)	(8.3%)	(38.7%)	(38.7%)	(6.9%)	(7.4%)
2. 창조론은 사실이다.	N	19	31	104	26	24
	(%)	(9.3%)	(15.2%)	(51.0%)	(12.7%)	(11.8%)
3. 진화론과 창조론 둘 다 사실이다.	N	4	25	122	28	25
	(%)	(2.0%)	(12.3%)	(59.8%)	(13.7%)	(12.3%)
4. 창조와 진화는 양립할 수 없다.	N	19	34	92	49	10
	(%)	(9.3%)	(16.7%)	(45.1%)	(24.0%)	(4.9%)
5. 창조론을 지지할 수 있는 과학적 증거가 충분하다.	N	12	19	94	50	29
	(%)	(5.9%)	(9.3%)	(46.1%)	(24.5%)	(14.2%)
6. 성경적인 창조론에서의 믿음은 진화론을 받아들이지 않는 것이다.	N	7	35	105	43	14
	(%)	(3.4%)	(17.2%)	(51.5%)	(21.1%)	(6.9%)
12. 나는 생명이 초자연적으로 창조되었음을 믿는다. 왜냐하면 나는 크리스천이고 성경에 믿음을 근거하기 때문이다.	N	15	24	69	44	52
	(%)	(7.4%)	(11.8%)	(33.8%)	(21.6%)	(25.5%)
13. 나는 오늘날에도 생명체가 변화하고 있다고 믿는다. 왜냐하면 환경이 변화하고 있기 때문이다.	N	40	96	56	8	4
	(%)	(19.6%)	(47.1%)	(27.5%)	(3.9%)	(2.0%)

4. 진화론과 창조론 내용 인지도 조사

진화론과 창조론에서 서로 상반되게 주장하는 내용 중 일부를 설문 문항으로 선택하여 학생들을 대상으로 조사한 결과, 전체적으로 보아, 진화론을 사실로 받아들인 학생들의 비율과 생명 현상에 대한 진화론적 해석을 수용하는 학생들의 비율은 거의 비슷한 것으로 조사되었다. 그러나 창조론을 사실로 받아들인 학생들의 비율보다 생명 현상에 대한 창조론적 해석을 수용하는 학생들의 비율은 다소 낮은 것으로 파악되었다.

진화론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율은 47%였으나, 생명기원에 관한 진화론적 설명에 동의하는 학생들의 비율은 43.2와 49.1%로 조사되었다(표 4-7). 또한, 상동기관 및 화석에 대한 진화론적 설명에 동의하는 학생들의 비율도 53.5%와 44.6%로서, 비록 진화론을 수용하는 학생들의 비율인 68.6%에 비해서는 낮지만, 진화론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율과 유사하였다.

반면, 창조론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율은 24.5%였으나, 생명기원에 관한 창조론적 설명에 동의하는 학생들의 비율은 27.9%로 조사되어 약간 높았으나, 상동 기관 및 화석에 대한 창조론적 설명에 동의하는 학생은 16.2%와 14.2%로 창조론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율보다 낮은 것으로 조사되었다.

<표 4-7> 생명기원에 대한 진화론과 창조론의 관점

N=204

구 분		강한 찬성	찬성	중립	반대	강한 반대
진화론	8. 원시 지구에서 아주 간단한 단세포 생물이 우연히 생겨나 그것들이 오랜 시간이 지나며 조금씩 복잡하고 다양한 생물이 되었다.	N 23 (%) (11.3%)	65 (31.9%)	81 (39.7%)	23 (11.3%)	12 (5.9%)
	11. 지구가 생성될 당시의 대기과 물 등의 조건이 생명체를 만들게 하였다.	N 15 (%) (7.4%)	85 (41.7%)	81 (39.7%)	13 (6.4%)	10 (4.9%)
창조론	7. 어떤 누구도 지구와 생명의 기원을 목격한 사람이 없기 때문에 창조론이나 진화론의 그릇됨을 증명 할 수 없다.	N 42 (%) (20.6%)	56 (27.5%)	79 (38.7%)	16 (7.8%)	11 (5.4%)
	10. 시간을 초월하여 종의 다양성은 창조주에 의해 만들어졌고 우연에 기인한 것이 아니다.	N 10 (%) (4.9%)	47 (23.0%)	84 (41.2%)	45 (22.1%)	18 (8.8%)
이신론적 진화론	9. 신에 의해 생명의 씨앗이 만들어졌고, 그 이후 오랜시간이 지나면서 다양한 생물들로 진화하였다.	N 14 (%) (6.9%)	31 (15.2%)	85 (41.7%)	41 (20.1%)	33 (16.2%)
진화론	14. 화석기록은 오늘날 살아있는 모든 생물체가 과거와 공통조상을 가진다는 것을 보여준다.	N 19 (%) (9.3%)	72 (35.3%)	81 (39.7%)	25 (12.3%)	7 (3.4%)
창조론	15. 생물은 신에 의한 초자연적인 계획에 의해 종류대로 만들어졌으므로 중간형태의 진이화석은 존재하지 않는다.	N 8 (%) (3.9%)	21 (10.3%)	84 (41.2%)	61 (29.9%)	30 (14.7%)
진화론	16. 상동기관(박쥐의 날개, 사람의 팔, 고래의 앞 지느러미와 같이 길 모양과 기능은 다르지만 골격의 구조가 비슷한 기관)은 진화의 증거이다.	N 24 (%) (11.8%)	85 (41.7%)	71 (34.8%)	17 (8.3%)	7 (3.4%)
창조론	17. 골격의 구조가 같다는 것은 동일한 설계자에 의해 설계되었다는 것을 의미한다.	N 8 (%) (3.9%)	25 (12.3%)	105 (51.5%)	48 (23.5%)	18 (8.8%)

5. 진화론과 창조론 관점의 일관성

학생들의 진화의 증거와 진화설에 관련된 진화론적 관점 및 창조론적 관점 사이의 상관관계를 알아보기 위하여 생명기원, 화석, 상동기관의 각 관점별로 피어슨의 상관관계 분석을 실시한 결과(표 4-8, 4-9), 학생들은 진화론적 관점뿐만 아니라, 창조론적 관점과 관련된 주제에 대해 모두 일관성 있는 관점을 가지고 있음을 보여주었다. 그러나 창조론적 관점에서의 생명의 기원과 화석과의 일관성은 상관계수가 0.188정도로 거의 무시할 정도였으며, 생명의 기원과 상동기관은 매우 낮은 상관관계를 나타냈으나, 진화론적 관점에서는 모든 상관계수가 0.5이상으로 비교적 높은 상관관계를 보여주었다.

<표 4-8> 주제별 진화론 관점의 일관성

구 분	생명기원	화석	상동기관
생명기원	1		
화석	.580**	1	
상동기관	.581**	.578**	1

**p<.01

<표 4-9> 주제별 창조론 관점의 일관성

구 분	생명기원	화석	상동기관
생명기원	1		
화석	.188**	1	
상동기관	.214**	.466**	1

**p<.01

6. 진화론과 창조론 수용 수준과 종교적 믿음

진화론의 수용 수준과 창조론 수용 수준이 종교적 믿음에 어떠한 영향을 미치는가를 파악하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다(표 4-10). 이를 위하여 앞에서 분석한 주제별 진화론 관점과 창조론 관점을 합산하여 전체 진화론 수용 수준, 전체 창조론 수용 수준의 변수를 생성하였다. 이때 각 변수의 계수가 높을수록 해당 관점에 대한 수용 수준이 높음을 의미하는데, 창조론(B=-249, p<.001)은 정(+)의 영향을, 진화론(B=-.178, p<.05)은 부(-)의 영향을 미쳐, 진화론에 비하여 창조론에 대한 종교적 믿음의 영향 수준이 높았다. 즉, 창조론 수용 수준이 높을수록 종교적 믿음도 높은 반면, 진화론에 대한 수용 수준이 높을수록 종교적 믿음은 낮았고 창조론에 대한 수용 수준이 진화론에 대한 수용 수준보다 종교적 믿음에 대한 영향력이 높은 것으로 조사되었다.

한편, 진화론의 수용수준과 창조론 수용 수준이 갈등 수준에 어떠한 영향

을 미치는가를 파악하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다(표 4-11). 진화론과 창조론 수용 수준이 갈등 정도를 11.0%로 설명하는데, 진화론의 수용 수준은 유의한 영향을 미치지 못한 반면, 창조론(B=.341, p<.001)이 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나, 창조론 수용 수준이 높을수록 창조론과 진화론 사이에 대한 갈등 수준이 높아지는 것으로 조사되었다.

<표 4-10> 진화론과 창조론 수용 수준이 종교적 믿음에 미치는 영향

	비표준화 계수		표준화 계수	t	p
	β	SE	Beta		
(상수)	1.485	.620		2.397	.017
진화론	-.071	.027	-.178	-2.600	.010*
창조론	.127	.035	.249	3.646	.000***
$R^2 = .115$		F = 12.998		p = .000***	

*p<.05, ***p<.001

<표 4-11> 진화론과 창조론 수용 수준이 갈등 정도에 미치는 영향

구 분	비표준화 계수		표준화 계수	t	p
	β	SE	Beta		
(상수)	7.541	1.845		4.088	.000
진화론	.072	.081	.061	.887	.376
창조론	.515	.103	.341	4.987	.000***
$R^2 = .110$		F = 12.480		p = .000***	

***p<.001

V. 논의 및 제언

1. 논의

(1) 진화론과 창조론의 수용 학생 수 및 학습시기

창조론에 비해 진화론을 수용하는 학생의 수가 더 많은 것으로 조사되었으나, 창조론을 수용하는 학생들의 수는 증가하고 있는 것으로 파악되었다. 즉, 본 연구 결과 조사 대상 고등학생의 31.4%가 창조론을 수용하고 있는 것으로 조사되었는데, 이러한 비율은 고등학생의 19.4%(정완호와 차희영, 1994) 또는 18.2%(이미숙과 이길재, 2006), 그리고 중학생의 10%(이주아 등, 2005)에 비해서 상대적으로 높은 것으로 파악되어, 이에 대한 대책 마련이 시급한 것으로 풀이된다. 또한, 기독교 신앙을 가진 학생은 26.9%에 불과하였으나, 창조론을 수용하는 학생은 31.4%로 신앙과는 상관없이 창조론을 수용하는 학생이 있음을 반증하였고, 또한, 진화론을 수용하는 학생이 68.6%이나, 창조론을 알고 있다고 대답한 학생의 비율은 56.9%나 되어, 진화론이 받아들여지는 상황에서도 창조론자들의 주장이 널리 퍼져가고 있음을 보여주는 것으로 파악되었다.

다른 한편으로, 창조론을 수용하는 학생들은 공교육 이전에 창조론을 학습한 것으로 조사되어, 공교육에서의 진화론 교육 체계에 대한 점검이 필요

할 것으로 파악되었다. 그런데 초등학교에서 진화론과 창조론을 학습하였다는 학생들의 비율이 33%로 비슷한 것으로 조사되어, 초등학교에서의 진화론 교육이 절실할 것으로 생각된다. 한편, 초등학교 예비교사들을 대상으로 조사한 결과에 따르면, 자신들의 진화 현상에 대한 생각에 가장 많은 영향을 끼친 것으로 학교교육(교과서)을 꼽은 응답자가 절반에도 미치지 않은 42%에 불과하다는 점에 비추어 볼 때(이미숙 등, 2004), 그리고 초등학생들이 주로 읽는 동화나 우화 등의 내용에서 별로 큰 고민없이 목적론적 관점에서 전개된 내용이 있다면 학교 교육에서 별도로 치유가 잘 안되는 오개념으로 장기간 자리잡을 수 가능성이 있다는 점(이미숙 등, 2004)에서 볼 때, 초등학교부터 체계적인 진화론 교육이 이루어질 수 있도록 교과과정을 개편해야 할 것이다.

(2) 진화론과 창조론에 대한 태도

진화론과 창조론을 수용하는 학생들의 비율에 비하여 진화론과 창조론의 기본적인 주장에 대한 학생들의 동의 여부는 상당히 낮은 것으로 파악되었다. 진화론과 창조론을 수용하는 학생들의 비율은 68.6%와 31.4%였으나, “진화론이 사실이다”라고 동의한 학생은 47.0%, “창조론이 사실이다”라고 동의한 학생은 24.5%에 불과하였고, 기타 질문에 대한 동의 여부도 수용 여부에 상관없이 낮게 조사되었다.

이러한 이유로는 여러 가지가 있겠지만, 우선 꼽을 수 있는 원인으로는

진화에 대한 낮은 이해도를 들 수 있을 것이다. 즉, 중학교 3학년 과정에서 진화에 대한 학습을 하였음에도 불구하고, 고등학생의 진화와 관련한 자연 선택 개념에 대해 상당히 낮은 이해를 보이고 있는 것으로 조사되었고(박종분 등, 2003), 중학교 과학교사와 학생들이 생물이 가지는 진화적 특성에는 찬성하나 생물이 진화한다는 것에 대해서는 소극적인 관점을 지니고 있는 것으로 조사된 점(권혜련 등, 2001), 그리고 고등학생과 대학생을 대상으로 한 진화에 대한 이해도 조사 결과 5점 만점의 2.97점으로 중간 정도로 파악되었고, 학년이 높아짐에 따라 진화에 대한 이해의 수준은 큰 차이를 보이지 않은 것으로 조사된 점(민진선 등, 2004) 등에서 진화에 대한 낮은 이해도가 진화론을 수용하면서도 “진화론이 사실이다”라고 대답하지 못하게 한 원인으로 자리를 잡고 있음을 확인할 수 있을 것이다.

이러한 원인으로 학생들의 학교 생물 공부가 진화에 대한 과학적 이해를 돕지 않거나(민진선 등, 2004), 또한 진화론 문제가 창조론과의 관련 속에서 많은 비판을 받아왔고 학교 수업에서도 진화를 생물학을 통합하는 개념으로 가르치기보다는 생물학의 하나의 하위 개념으로 국한하여 가르치고 있기 때문으로 풀이되고 있다(권혜련 등, 2001). 이러한 점은 초등학교 예비교사를 상대로 한 조사 결과에서도 비슷하게 나타났는데, 예비 교사들조차도 종교 여부를 떠나서 모두 진화 기작에 대한 올바른 개념을 가지고 있지 않은 것으로 조사되었다(이미숙 등, 2004).

달리 말해, 진화론이나 창조론에 대하여 수용 여부를 떠나 잘 알고 있지

못하기 때문에, 학생들이 가치중립을 지킨 것으로 파악되는데, 대부분의 질문에 대하여 학생들은 중립 의견을 보여주었다. 예를 들어, “진화론과 창조론 둘 다 사실이다”라는 질문에 59.8%의 학생이 중립으로 대답하였고, “창조와 진화는 양립할 수 없다”라는 질문에는 45.1%의 학생이 중립으로 대답하고 있어, 일부 학생들은 둘 다 사실로 받아들이면서도 양립할 수 없는 것으로 풀이한 것으로 사료된다. 따라서 공교육에서의 진화론에 대하여 활동 중심 수업 등을 통한 올바른 개념을 이해시키는 것(박종분 등, 2003)이 절실히 필요할 것으로 사료된다.

(3) 진화론과 창조론 내용에 대한 인지도

진화론과 창조론에 대한 구체적인 내용에 대한 설문 조사에서, 진화론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율과 생명 현상에 대한 진화론적 설명에 동의하는 학생들의 비율은 비슷하였으나, 창조론을 사실로 받아들이는 학생들의 비율과 생명 현상에 대한 창조론적 설명에 동의하는 학생들의 비율은 같거나 낮은 경향을 보여주었다. 또한, 진화론을 수용하는 학생들은 비교적 높은 일관성을 유지하고 있는 반면, 창조론을 수용하는 학생들은 무의미하거나 낮은 일관성을 유지하는 것으로 파악되었다. 그리고 진화론을 수용하는 학생들을 종교적 믿음과는 독립되어 있는 반면, 창조론을 수용하는 학생들은 종교적 믿음에서 출발하고 있는 것으로 조사되었으나, 창조론을 수용하는 학생들은 진화론과 창조론 사이에서 심한 갈등을 느끼는 것으로 파악되었다.

이는 진화론을 수용하는 학생들은 비록 진화론 자체의 내용에 대해서는 잘 모르더라도, 진화론을 수용하는 반면, 창조론을 수용하는 학생들은 성경에서 명확하게 설명하고 있는 생명의 기원 이외에는 다른 창조론적 내용에 대해서는 진화론적 설명을 일부 수용하기 때문으로 풀이된다. 즉 학교 교육에서 교육받은 학생들의 경우 진화론을 사실로 받아들이면서 동시에 생명 현상에 대한 진화론적 설명에 동의하나, 창조론을 사실로 받아들이는 학생들은 성경에 명확하게 제시된 창조주에 의해서 종의 다양성에 만들어졌다는 질문에 대해서만 비슷하게 응답하였을 뿐, 상동기관이나 화석에 대한 창조론적 설명에 대해서는 학교 교육 내용과 다르기 때문에 받아들이지 못한 결과로 풀이된다.

특히 학생들은 생명의 기원과 생명의 본질에 대해 생각할 때에는 종교적 신념과 관련시켜서 주관적으로 생각하나, 생명의 특성에 대해서는 지식으로 간주하여서 객관적으로 판단하며(권혜련 등, 2001), 또한 종교가 학생들의 과학적 개념 형성에 큰 영향을 주지는 않은 것으로 보고되고 있을 뿐만 아니라(이주아 등, 2005), 종교에 상관없이 진화 기작에 대한 올바른 개념을 가지고 있지 않기 때문에 종교간 차이는 진화론과 창조론 수용에 있어 통계적으로 무의미한 것으로 조사되기도 하였다(이미숙 등, 2004). 그러나 본 조사 결과에서는 창조론의 수용에 종교적 믿음이 관여하는 것으로 조사되었고, 또한 기독교 학생이 다른 종교의 학생보다 창조론적 사고를 많이 하고 있으며(이주아 등, 2005), 실제로 생명의 기원에 관하여 “성경에 나와 있다”라고 응답한 학생이 전체 응답자수의 19.4%에 달한다는 조사 결과도 있다

(정완호와 차희영, 1994). 따라서 추후 성경에 대한 창조론자들의 주장이 많아지면 많아질수록 창조론적 설명으로 인하여 학생들이 진화에 대한 오개념이 형성될 가능성이 높아질 것으로 예상되기에, 이에 대한 대책이 강구되어야 할 것이다.

2. 제언

(1) 학교 교육에서 다양한 진화 학습 프로그램 개발의 필요성

학생들의 진화 현상에 대한 생각에 가장 많은 영향을 끼친 것으로 초등학교 예비교사 42%가 학교 교육(교과서)을 들고 있어 여전히 학교 교육을 통하여 학생들이 진화 현상에 대한 이해를 하고 있는 것으로 조사되었다(이미숙 등 2004). 따라서 진화 개념의 올바른 이해를 위해서는 더욱 다양한 수업 형태와 학생들의 참여를 최대한 이끌어 낼 수 있는 수업 전략이 필요한데(Demaster 등, 1995), 이러한 수업으로 역할극 수업, 시뮬레이션 수업, 민들레를 이용한 실험 수업 등도 연구된 것으로 보고되었으며(박종분 등, 2003), 과학사를 활용한 학생들의 오개념 교정 등에 대한 연구(박남이와 이길재, 2000), 개념 구조가 반영된 생물프로그램 교육(권혜련 등 2001)도 수행된 바 있다. 특히 활동중심의 수업이 Darwin의 진화 개념 이해를 향상시키는 데 강의 중심의 전통적 수업보다 더 효과적으로 파악되었고(박종분 등, 2003), 진화 개념을 설명할 때 유추물을 사용하여 설명한 경우 유추물없이 전통적인 수업 방식으로 설명하였을 경우보다 진화 개념에 대한 학업성취도가 높아졌기 때문에(이명자 등, 1994), 진화와 관련된 학교 교육에서 전통적인 학습 방법보다는 다양한 수업 학습 방법이 개발되어야 할 것이다.

(2) 교사 대상의 진화에 대한 재교육 강화

진화 교육의 중요성이 강조되고 있지만, 진화는 아직 상대적으로 연구가 많이 이루어지지 않은 분야이며 상당수의 사람들이 진화설을 거부하고 교사들은 이런 상황을 개선하는데 거의 도움이 주지 않고 있다. 심지어 상당수의 교사들이 진화설의 타당성이나 진화가 유용한 증거에 의해 지지된다는 것을 수용하지 않거나 유보하고 있는 것으로 알려져 있다(Cummins et al., 1994). 그럼에도 불구하고, 학생이 올바른 진화 개념과 논리적 사고를 하기 위해서는 생물 교사의 역할이 매우 중요한데, 교사는 진화와 대한 올바른 개념을 가지고 있으면서 학생들의 개념은 또한 어떠한지 알아야 할 것이다(이주아 등, 2005). 따라서 학생들의 개념 변화를 고려하지 않은 교사의 일방적 수업은 학생들의 비과학적인 개념을 과학적 개념으로 변화시키는데 별 도움이 되지 않기 때문에, 교사들은 학생들이 가지고 있는 오개념을 정확히 파악하고, 그것을 기초로 한 개념 변화를 촉진하는 효과적인 수업 전략을 수립해야 할 것이다(박종분 등, 2003).

그런데, 중고등학교 현장 교사들의 진화 개념을 비롯한 생명 현상 방식도 중학교 교사의 59%가 목적론적 설명 방식을 사용하고, 중학생들로 목적론적 설명 방식을 선호하는 것으로 파악되었다(김영수와 최현순, 1996). 그리고 고등학교 교사의 경우도 51%가 목적론적 설명 방식이 더 과학적인 설명 방식이라고 생각하는 것으로 조사되었다(이현주와 김영수, 1999). 따라서 학교 교육을 담당하는 교사들을 대상으로 한 진화론 교육에 필요한 체계적인

재교육이 이루어져야만 할 것이다. 예를 들어, 과학사를 이용할 경우 학생들이 목적론적 시각의 진화 개념에서 다윈적 접근으로 교정되는 보고가 있기 때문에(박남이와 이길재, 2000; 송창민, 2003; Jensen and Finly, 1996), 이러한 교사들을 대상으로 한 과학사 또는 생물학사에 대한 재교육이 필요할 것으로 판단된다.

(3) 생물 교과서의 개정

대부분의 교과서는 생명 현상을 생물이 가지고 있는 구조와 기능 면에서 설명하고 있으나, 이런 개념의 진술 방식에서 과정은 설명하지 않고 결과만을 제시하게 되면 학생들은 기능이 구조를 위하여 있게 된다는 대표적인 진화론의 오개념인 라마르크적 사고나 목적론과 같은 사고를 하게 되기 때문에, 교과서 개념 진술시 자연선택적인 진화론의 설명 방식을 통하여 과학사적으로 Darwin 이전의 사고가 가능하도록 해야 할 것이다(이미숙, 2004).

또한 교과서에서는 언급되지 않은 창조론적인 입장에서 생물학적 현상을 이해하려고 한다는 점은 학생들의 오개념 형성 원인에 문화적인 요인이 크게 부각되고 있는 시점에서, 생명의 기원에 대한 학생들의 오개념 형성에 큰 영향을 끼칠 수 있기 때문에(정완호와 차희영, 1994), 앞으로 진행될 교육 과정 개정시 6차 교육과정에서처럼 "진화를 다룰 때 창조설을 다루지 않는다"라고 명시하여 교과서에서 창조론을 삭제해야 할 것이다(김학현과 장남기, 2002).

한편, 교과서에서 진화를 다루고 있는 부분은 주로 진화가 일어났다는 것에 대한 증거나 진화를 설명하는 여러 이론에 대한 것일 뿐, 진화 개념 구조에 의해 여러 생명 현상을 설명하는 것은 미흡하기 때문에 교과서에서 제시되는 생물학의 개념 체계와 이에 반영된 생명관이(권혜련 등, 2001) 교과서에 기술되어야 할 것이다.

(4) 교과 과정상의 문제점

초등학생들의 경우 학교 정규 교육을 통하여 진화에 대해 전혀 학습하지 않았으므로, 이들의 사고는 그들이 접한 사회, 문화적인 경험에 의해서 형성되며(이미숙 등, 2005), 특히 이들이 접하는 동화나 우화 등의 내용에서 별로 큰 고민없이 목적론적 관점에서 전개된 내용이 있다면 학교 교육에서 별도로 치유가 잘 안되는 오개념으로 장기간 자리잡을 수 있으며(이미숙 등, 2004), 이러한 학생들이 중학교 3학년 때 처음으로 진화라는 개념을 받아들임에 있어서 그 초기 상태가 너무나 견고한 오개념으로 들어찰 수 있기 때문에(이미숙 등, 2005), 초등교육에서부터의 올바른 진화 교육이 필요할 것이다.

세계 각국의 교육과정 개발에 영향을 미쳐온 BSCS위원회가 개발한 "생물학적 소양의 함양-중등 및 고등교육과정 개발을 위한 권고안"에 제안된 진화 관련 필수 개념 수는 11개이나, 지난 6, 7차 교육과정에서는 4개에 불과한 것으로 조사되었고(구수정 등 2000), 현행 중학교 3학년 8종 교과서 유전

과 진화 단원의 관찰 및 실험 학습 내용 중 진화와 관련된 내용은 하나도 제시되지 않고 있는 실정이다(김현섭 등, 2002). 이러한 원인으로 진화에 대한 탐구 활동 개발이 미흡하고 진화 내용에 대한 관심이 부족하기 때문으로 풀이되고 있는데(김현섭 등, 2002), 이러한 점들이 반영한 교육과정 개편이 필요할 것이다. 이밖에도, 7차 교육과정에 따르면 생물 I에 진화 내용이 전혀 포함되어 있지 않기에 인문계열의 성향을 띤 학생은 고등학교 교육과정에서 진화 내용을 접할 기회가 전혀 없을 것이기에(김학현과 장남기, 200), 이에 대한 합리적인 대책이 강구되어야 할 것이다.

참고 문헌

- 강성위 역(1997), 요하네스 힐쉬베르거의 서양철학사 下. 대구: 이문출판사, p693.
- 고지아(2001), 중등학교에서 생물진화 교육에 대한 학생들의 사고와 지도방안, 고려대학교 석사학위논문.
- 과학동아편집자(1991), 논쟁, 진화냐? 창조냐?. 동아일보사 7월호.
- 교육부(1997), 과학과 교육과정, 교육부 고시 제 1997-15호.
- 교육부(2000), 중학교 교육과정 해설 - 수학, 과학, 기술, 가정 -
- 김학현(2001), 고등학교 생물 교육과정과 교과서에서의 진화 내용 분석, 서울대학교 석사학위논문.
- 김학현(2005), 다윈이 들려주는 진화론 이야기, (주)자음과모음, p46.
- 문지식(1994), 창조론과 진화론의 대화. 장로회신학대학교 대학원 석사학위논문.
- 박신영(2002), 생물의 진화에 대한 고등학생들의 관점. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 심인구(2005), 생물의 진화에 관한 고등학교 생물교사들의 관점 연구, 건국대학교 석사학위논문.
- 오스틴(2000), 중국에서 발견된 시조새의 진상. 창조, p120, 22-25.
- 윤덕인(2005), 제7차 교육과정 중등학교 과학의 생물 영역에서 진화교육 방향, 경희대학교 석사학위논문.

- 이광원(2000), 이광원 선생님과 함께하는 창조과학 여행. 창조.
- 이두영(1996), 중학교 과학 교과과정 중 생물 진화교육 영역의 재고찰에 관한 연구, 인천대학교 석사학위논문.
- 이승엽 (2003).지적 설계 운동의 현황과 적용.2003년도 창조과학 학술대회 논문집. 고신대학교.
- 이영록(1999), 생물의 역사. 법문사.
- 이춘승(2003), 진화에 대한 중·고등학생의 오개념 유형과 유형별 원인 분석, 한국교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 이현주·곽대오(2006), 학교 유형과 성에 따른 고등학생들의 과학 수업 환경에 대한 인식, 한국생물교육학회지, Vol. 34 No. 1, 38-52.
- 이형우(2000), 중고등학생의 창조론과 진화론의 수용과 갈등. 대구대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 전광호(2001), 인도네시아 대학생들의 기원관 분석. 한국창조과학회.
- 정용채(1988), 찰스 다윈, 서울: 민음사. p205-206.
- 정진석(2003), 우주를 알면 하느님이 보인다. 서울: 카톨릭출판사.
- 조규만(2000), 원죄론. 서울: 카톨릭대학교출판부.
- 조성관(2003), 7차 교육과정 중등학교 과학의 생물영역에서 진화내용의 분석 및 고찰, 한국교원대학교 석사학위논문.
- 조정일(2004), 생명의 기원에 관한 세계관에 기초한 수업모형 연구, 2004년 한국 과학교육학회 하계학술발표집, p120-121.
- 존 호트(2004), 신채식, 역, 신과 진화에 관한 101가지 질문. 서울: 지성사, p96.

- 진화설(1993), 브리태니커백과사전 20, 서울: 삼화인쇄주식회사. p258.
- 진화론(1994), 학원세계대백과사전 27, 서울: 학원출판공사. P337.
- 평화신문(1996), 창조론과 진화론에 대한 교회의 가르침, 11월 10일자.
- 한국창조과학회(1991), 찬국학회창립 10주년 기념, 창조과학 국제 심포니움
논문집. 사단법인 한국창조 과학회.
- 한스 킹(1994), 신은 존재하는가, 성염 역, 왜관: 분도출판사, 475.
- 홍동선 · 홍옥희(1988), 다윈 이후. 범양사 출판부.
- 정완호 · 차희영(1994). 고등학생들의 유전과 진화에 대한 오개념, 한국과학
교육학회지, 14(2), 170-183.
- 이미숙 · 동효관 · 신영준 · 김경호 · 이길재(2004). 예비 초등교사들의 진화 현
상 설명에 관한 연구. 한국생물교육학회지, 32(4), 360-369.
- 민진선 · 박지영 · 김희백(2004). 유전과 진화에 관한 학생의 대안 개념 분석
-존재론적 속성을 중심으로-. 한국생물교육학회지, 32(2), 158-172.
- 박종분 · 이미숙 · 이길재(2003). 자연선택개념의 이해를 위한 활동중심수업의
효과. 한국과학교육학회지, 23(5), 505-516.
- 권혜련 · 김정석 · 장남기(2001). 중학교 과학교사와 학생의 생명관 분석. 한
국생물교육학회지, 29(2), 113-127.(확인요)
- 이주아 · 김미진 · 윤연주 · 차희영 · 하민수(2005). 그림카드를 이용한 중학생
의 진화에 대한 오개념 분석. 청람과학교육연구논총, 15(1), 51-59.
- Cummins, C.L. (1994) Evolution: Biological education's under-researched
unifying theme. Journal of Research in Science Teaching, 31(5),
445-448.(김학현, 장남기, 2002에서 재인용)

- 김학현 · 장남기(2002). 고등학교 생물교육과정에서의 진화 내용 분석. 한국 생물교육학회지, 30(2), 114-125.
- 이명자 · 정화숙 · 김종욱(1994). 진화개념의 형성에 있어서 유추의 영향. 한국 생물교육학회지 22(2), 147-155.
- 이미숙(2004). 과학사에 근거한 학생들의 진화 개념 변화 분석. 한구교원대학교 박사학위 논문.(이주아 등 2005에서 재인용)
- 이미숙 · 오세평 · 이길재(2005). 과학사적 진화개념 발달 단계에 기초한 초등 학생들의 진화 개념 분석. 초등과학교육, 24(2), 145-159.
- Demaster, S.S., Settlage, J. and Good, R.G.(1995). Student's conceptions of natural selection and its role in evolution: Cases of replication and comparison. Journal of Research in Science Teaching, 32, 535-550.(박종분 등, 2003에서 재인용)
- 김영수 · 최현순(1996). 생명 현상 설명에 대한 중학교 과학 교사의 생물 철학적 인식. 한국생물교육학회지 24(1), 25-43.
- 이현주 · 김영수(1999). 생명 현상 설명에 대한 고등학교 과학 교사의 생물 철학적 인식. 한국생물교육학회지 27(4), 277-294.
- 박남이 · 이길재(2000). 과학사를 이용한 진화 개념의 교수 학습 효과에 관한 연구. 한국생물교육학회지 28(2), 85-100.
- Bishop, B. and Anderson, W.(1990). Student conceptions of natural selection and its role in evolution. Journal of Research in Science Teaching. 27, 415-427. (이미숙 등 2004에서 재인용. 논문 제목 확인 요.. 앞의 Demaster 등과 유사한 제목임)

- Brumby, M.N.(1984). Misconceptions about the concept of natural selection by medical biological students. *Science Education* 68, 493-503.
- 이미숙(2004). 과학사에 근거한 학생들의 진화 개념 변화 분석. 한국교원대학교 대학원 박사학위 논문.
- 전태식(1987). 광합성과 진화에 대한 학생들의 개념과 오인에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 권혜련 · 김정석 · 장남기(2001). 진화 개념 구조가 반영된 중학교 생물프로그래밍이 학생의 생명관에 미치는 효과. *한국과학교육학회지* 21(2), 433-443.
- 김현섭 · 고계순 · 심규철 · 박영철(2002). 중학교 과학 생명 영역 유전과 진화 단원의 관찰 및 실험 학습 내용 분석 연구. *한국생물교육학회지* 30(1), 89-95.
- 구수정 · 김영신 · 김병석 · 이성조 · 정완호(2000). 생물학적 소양을 함양을 위한 BSCS통합 권고안과 6, 7차 교육과정 비교. *한국과학교육학회지* 20(3), 396-410.
- Curtis, H. & Barnes, N. S.(1989), *Biology*. Worth Publishers Inc.
- Denton, M.(1985), *evolution : A Theory in Crisis*. Burnett books Limited.
- Michael Denton(1994), *진화론과 과학*(임번삼, 전광호, 우제태 공역). 한국창조과학회.
- Enger et al.(2001), 현대생물학개론편찬위원회 역. *현대생물학 개론*. 월드사이언스.

- Fox, S. W.(1986), The Evolutionary Sequence : origin and emergences, The American Biology Teacher.
- Gould, S. J.(1977), Ever Since Darwin. New York; Norton.
- Kerkut, G. A.(1960), Implication of Evolution. NY: Pergamon.
- Kim, B.(2004), A peek behind the policy veil : Ohio biology teachers on teaching evolution in the aftermath of the 2002 state standards debate. A presentation paper at NARST, Vancouver, B.C Canada. April 2.
- Lawson, A. E.(1999), A scientific approach to teaching about evolution and special creation. The American Biology Teacher, 61(4). p266-274.
- National Association of Biology Teacher(1996), NABT unveils new statement on teaching evolution. The American Biology Teacher.
- Nickels, M. K., C. E. Nelson, & J. Beard.(1996), Better biology teaching by emphasizing evolution & the nature of science. The American Biology Teacher.
- Ohio State Board of Education. www.ode.state.oh.us (academic content standards 중 benchmarks by standards 문서38쪽)
- Wells, J.(1999), Haeckel's Embryos and Evolution : Setting the Record Straight. The American Biology Teacher, 61(5), p345-349.

Abstract

This study was intended to have a better understanding of teachers' attitude and students' perception of biological evolution and its teaching direction according to the 7th National Curriculum.

The results are as follows:

First, by analyzing a number of students who accepted the doctrine of creationism or Darwinism and the education period, the study has found that a number of students who accept Darwinism have increased and that those students studied creationism before the public education. So it is required to review the public education system of biological evolution.

Second, in terms of students' attitude toward creationism and Darwinism, students' agreement or disagreement on the doctrine of creationism and Darwinism was shown less clear than their receptiveness of the doctrines.

Third, regarding students' perception of creationism and Darwinism, a number of students who accept Darwinism as truth showed the direct ratio to a number of students who agree on the doctrine of Darwinism about biogenesis but a number of students who accept creationism showed the similar ratio to or the inverse ratio to a number of students who agree on the doctrine of creationism.

While those who accept the doctrine of Darwinism seemed consistent in their recognition, the others who accept the doctrine of creationism seemed inconsistent. Moreover, it is found that those who accept the doctrine of Darwinism have independent ideas from their religion belief, but the others who accept the doctrine of creationism have religion-related ideas in this matter so they have conceptual difficulties between creationism and

Darwinism.

This study makes recommendations as follows to improve this problem.

First, public schools need to develop various programs on biological evolution education and teaching strategies as well as methods so that students have a better understanding and take part in programs.

Second, there should be a training program on biological evolution theories for teachers as well. Through this program, teachers can find out what kind of wrong recognition students have, thereby designing efficient teaching methods to correct the concept.

Third, revising biology text books is required, which contains information only on Darwinism theories and its evidences; that lacks explanations of biological phenomena. Text books should contain an outlook on life and a conceptual framework of biology.

Fourth, in accordance with the 7th National Curriculum, the text book of biology-1 has no contents of biological evolution so students in the humanity department are given no chance to study biological evolution. Therefore, a practical measure should be developed to solve this problem in the curriculum.

부록 1 - 인터뷰 조사

1. 기원(진화/창조)에 대해 의문을 가져 본적이 있습니까? 진화론에 대해 접하게 된 계기는 무엇입니까?

2. 중학교 생물영역에서 창조론도 함께 가르쳐야 한다고 생각하십니까? 그리고 창조론과 진화론 모두 과학적 자료를 근거로 소개할 수 있는 타당성을 지니고 있다고 생각하십니까?

3. 생물영역에서 진화론의 교육의 내용이 잘 구성되었다고 생각하십니까? 생물영역에서 진화론과 창조론 중 어느 이론의 내용이 보다 집중적으로 다루어져야 한다고 생각하십니까? 그렇게 생각하시는 이유는 무엇입니까?

4. 진화단원을 가르칠 때, 생명과 종의 기원에 대한 두 이론인 창조론과 진화론을 함께 설명하는게 보다 효율적이라고 생각하십니까?

5. 진화단원을 가르칠 때 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까?

6. 이를 해결할 수 있는 방안이나 개선해야 할 사항은 무엇이라고 생각하십니까?

부록 2 - 설문지

* 본 조사는 통계법 제 13조 및 제 14조에 의거 비밀이 보장되며 통계자료 목적 이외에는 사용하지 않습니다.

고등학생들의 진화론에 관한 태도조사

안녕하십니까?

바쁘신 중에도 시간을 내어주셔서 대단히 감사드립니다.

본 설문조사는 「고등학생들의 진화론에 관한 태도조사」를 위한 설문조사로써 귀하께서 응답하신 모든 내용은 학술적인 목적으로만 사용되며 무기명으로 처리되어 오직 통계자료로만 활용됨을 약속드립니다.

귀하의 의견은 본 연구에 소중한 자료로 사용되오니, 바쁘시더라도 적극적으로 협조해 주시면 많은 도움이 되겠습니다.

감사합니다.

2007. 05.

I

다음은 기초 설문조사를 위한 문항입니다. 질문을 보시고 동의하는 정도에 √ 표기를 해주십시오.

1. 귀하의 성별은?

- ① 남자 ② 여자

2. 현재 몇 학년입니까?

- ① 1학년 ② 2학년 ③ 3학년

3. 학교의 소재지는?

- ① 도시 ② 농어촌 ③ 중소도시 ④ 기타_____

4. 귀하는 종교를 갖고 있습니까?

- ① 개신교 ② 천주교 ③ 불교 ④ 무교 ⑤ 기타

5. 귀하는 교회나 사찰 등의 종교 시설에서 행하는 종교 모임에 얼마나 자주 참석합니까?

- ① 거의 안함 ② 일년에 한 번이나 두 번 ③ 한 달에 약 한번
④ 거의 매주 마다 ⑤ 매주 마다

6. 당신이 교회에 출석한다면, 몇 년동안 신앙생활을 하였는가?

- ① 1년 미만 ② 1년 이상 ~ 5년 미만 ③ 5년 이상 ~ 10년 미만

④ 10년 이상 ~ 15년 미만 ⑤ 15년 이상 ~ 20년 미만

7. 당신의 종교적 확신 정도는 어떠한가?

- ① 전혀 종교적 신앙이 없음 ② 약간 있음 ③ 보통
④ 강함 ⑤ 매우 강함

8. 과학이론 중에서 진화론뿐만 아니라 창조론도 있음을 알고 있나요?

- ① 알고 있다. ② 모른다.

9. 진화론을 처음으로 들었다고 기억되는 시기는?

- ① 초등학교 (학년) ② 중학교 (학년) ③ 고등학교 (학년)
④ 기타

10. 진화론을 배우게 된 방법은 무엇인가?

- ① 학교 교과서 ② 학교 선생님 ③ TV등 방송매체
④ 종교기관 ⑤ 기타

11. 창조론을 들어보았다면, 그 시기는?

- ① 초등학교 (학년) ② 중학교 (학년) ③ 고등학교 (학년)
④ 기타

12. 창조론을 배우게 된 방법은 무엇인가?

- ① 학교 교과서 ② 학교 선생님 ③ TV등 방송매체
④ 종교기관 ⑤ 기타

13. 자신은 진화론과 창조론 중에서 어느 이론을 수용하는가?

- ① 진화론 ② 창조론

II

다음은 진화론과 창조론의 태도에 관한 질문입니다. 동의하는 정도에
 ✓ 표기를 해주십시오.

설문내용	강한 찬성	찬성	중립	반대	강한 반대
1. 진화론은 사실이다.					
2. 창조론은 사실이다.					
3. 진화론과 창조론 둘 다 사실이다.					
4. 창조와 진화는 양립할 수 없다.					
5. 창조론을 지지할 수 있는 과학적 증거가 충분하다.					
6. 성경적인 창조론에서의 믿음은 진화론을 받아들이지 않는 것이다.					
7. 어떤 누구도 지구와 생명의 기원을 목격한 사람이 없기 때문에 창조론이나 진화론의 그릇됨을 증명할 수 없다.					
8. 원시 지구에서 아주 간단한 단세포 생물이 우연히 생겨나 그것들이 오랜 시간이 지나며 조금씩 복잡하고 다양한 생물이 되었다.					
9. 신에 의해 생명의 씨앗이 만들어졌고, 그 이후 오랜시간이 지나면서 다양한 생물들로 진화하였다.					
10. 시간을 초월하여 종의 다양성은 창조주에 의해 만들어졌고 우연에 기인한 것이 아니다.					
11. 지구가 생성될 당시의 대기와 물 등의 조건이 생명체를 만들게 하였다.					

12. 나는 생명이 초자연적으로 창조되었음을 믿는다. 왜냐하면 나는 크리스천이고 성경에 믿음을 근거하기 때문이다.					
13. 나는 오늘날에도 생명체가 변화하고 있다고 믿는다. 왜냐하면 환경이 변화하고 있기 때문이다.					
14. 화석기록은 오늘날 살아있는 모든 생물체가 과거와 공통조상을 가진다는 것을 보여준다.					
15. 생물은 신에 의한 초자연적인 계획에 의해 종류대로 만들어졌으므로 중간형태의 전이화석은 존재하지 않는다.					
16. 상동기관(박쥐의 날개, 사람의 팔, 고래의 앞 지느러미와 같이 겉모양과 기능은 다르지만 골격의 구조가 비슷한 기관)은 진화의 증거이다.					
17. 골격의 구조가 같다는 것은 동일한 설계자에 의해 설계되었다는 것을 의미한다.					
18. 창조와 진화에 대해서 갈등이 있다고 생각한다.					
19. 나는 진화론과 창조론 사이에서 혼돈스럽다.					
20. 나는 과학 교과서에서는 진화론만 가르칠 것이 아니고, 창조론도 가르쳐야 한다고 생각한다.					
21. 나는 진화론과 창조론 사이에서 친구들과 논쟁을 벌인 적이 있다.					
22. 생명의 기원에 대해서 과학 교과서의 주장이 좀 더 다양하게 제시되었으면 좋겠다.					

< 설문에 응답하여 주셔서 대단히 감사합니다. >