

환경교육
The Environmental Education
2007. 20권 3호 pp.1~17

중학교 3학년 과학 '유전과 진화' 영역을 통한 생명윤리의식 함양

이윤정 · 최돈형 · 손연아*

(한국교원대학교 · *단국대학교)

Improvement of Bioethics in the Unit of 'Heredity and Evolvemement' of Middle School Ninth-Grade Science

Yun-Jung Lee · Don-Hyung Choi · Yeon-A Son*

(*Korea National University of Education · *Dankook University*)

Abstract

The purpose of this study was to establish objectives for ninth grade studies of heredity and evolution in middle school in an attempt to foster students' consciousness of bioethics, and it's additionally intended to develop and apply lesson plans handling different points at issue and to determine the effects of the lesson plans on the bioethics of middle school students. The subjects in this study were 152 ninth graders in a middle school, whose science scores were similar. An experimental group and a control group were made up of 76 students respectively, and a pretest was conducted with test paper developed by this researcher to assess their awareness of bioethics. The experimental group took lessons by using the teaching plans prepared in this study, and the control group received typical education according to the curriculum. And then a posttest was implemented with test paper developed in this study to compare the two groups. In addition their science grades were compared as well. The findings of the study were as follows: First, seven learning objectives were selected from three units related to bioethics in the third-year 8th category of heredity and evolution of middle school. Second, in order to attain the selected learning objectives, four session lesson plans were prepared. Third, the experimental group that studied using by the lesson plans made better progress in bioethics awareness and the gap between the two was statistically

* 2007. 6. 9 접수, 8. 20 심사 완료, 9. 16 게재 확정

significant($t=6.61, p<.001$). The former were ahead of the latter in consciousness about species equity($t=7.71, p<.001$), the dignity of life ($t=3.78, p<.001$), human rights($t=2.99, p<.01$) and equity among generations($t=2.66, p<.01$), but not in awareness of the diversity of species. Fourth, there was no significant gap in science scores between the students studied according to the curriculum and those who received instructions by using the lesson plans developed in the study.

Key words : bioethics, heredity and evolvement, middle school students

I. 서론

생명윤리(bioethics)는 생물학, 의학, 생명공학, 생의학 등의 여러 생명과학과 인간학, 윤리학의 총체적 산물이다. 따라서 생명윤리학은 앞의 여러 학문들을 기초로 윤리적 지평을 여는 응용적 종합학문이라 할 수 있다(조윤희, 2003). 박이문(1998)은 “생명윤리학은 일종의 응용윤리학으로서 우리가 다같이 인정하고 있는 윤리적 원칙을 어떻게 생명 영역에서 생기는 특수한 상황에 적용하는가의 문제를 다루는 분야”라고 하였다. 따라서 이는 의학과 첨단 생물학의 발달로 야기되는 여러 가지 문제들의 윤리적 정당성과 그 한계를 다룬다고 할 수 있다.

생명윤리학은 1990년대 들어 새롭게 등장하는 문제들의 심각성으로 인해 학문적 수요가 증가하였고, 초기에는 인공심장, 장기이식, 낙태, 안락사, 인공수정, 시험관 아기 등의 문제가 거론되었다. 그리고 요즘에는 유전공학, 유전자 치료, 유전자 특허, 유전자 조작 식품, 인간 게놈 계획, 인간 복제 등의 문제가 크게 대두되고 있다. 21세기는 생물학의 시대라 불리울 정도로 유전공학이나 생물공학 분야에서 놀라운 발전이 이루어지고 있다. 이러한 과학 기술의 발전은 우리의 삶에 많은 이로움을 주기도 하지만, 여러 가지 부정적인 결과들을 초래하기도 한다. 이에 대해 환경 문제 전문가들은 생명공학으로 유전자 단계에서 조작을 시도함으로써 잘못하면 자연 생태계의 균형이 “안으로부터 근본적으로” 위협을 받게 될지도 모른다고 경고하고 있다(박찬구 외, 2002). 이와 같은 생명공학은 우리의 일상적인

삶뿐만 아니라 정신세계까지 크게 뒤바꿀 수 있는 것이다(이필렬·조경만, 2003).

생명윤리의 중요성을 인식하고 이것을 학교 현장에서 교육하는 것은 매우 중요한 과제로 대두되고 있는데, 김남수(2000)는 생명의 문제와 관련되는 현대사회의 교육적 요구로, 인간 생명의 존엄성 회복과 자연생태계 보전을 위한 윤리의식의 회복을 들고 있다. 이제 인류는 진정한 개발과 성장의 의미를 다시 생각해 보아야 한다(불교편찬위원회, 1998). 인간은 우주 전체가 하나이며, 인간의 생명이 자연과 연결되어 있음을 인식하는 사고가 필요하다. 인간은 자연을 보호하는 목적으로 자연을 완전하고 항상 재생 가능할 수 있도록 보전해야 할 윤리 의식을 회복해야 한다. 따라서 현재 발생하는 환경문제를 좀더 근본적으로 해결하기 위해서는 생명중심적·유기체적 자연관으로 사고의 전환을 유도하는 것이 중요하리라 본다.

특히, 학교 현장에서 학생들이 생물에 대한 생명가치의 중요성을 바르게 인식하도록 돕는 일은 앞으로 지속가능한 사회를 살아갈 학생들에게 매우 중요한 교육이라 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 현 학교 현장에서는 도덕이나 환경·사회·과학 교과에서 생명윤리에 대해 학생들이 바른 가치관을 정립할 수 있는 수업은 충분히 이루어지지 않고 있다.

이 연구는 중학교 3학년 과학 ‘VIII. 유전과 진화’ 단원을 교수·학습함에 있어 생명윤리 의식을 함양하기 위한 학습 목표를 개발하고, 이에 대해 여러 쟁점을 중심으로 교수·학습 지도안을 개발·적용함으로써 생명윤리에 대한 의식을

함양함을 목적으로 하였다. 이를 위한 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 중학교 3학년 과학 'VIII. 유전과 진화' 단원의 생명윤리에 관한 학습목표를 개발한다.

둘째, 중학교 3학년 과학 'VIII. 유전과 진화' 단원의 교육과정에서 제시된 본래의 수업 내용을 저해하지 않으면서 생명윤리 의식을 함양할 수 있는 교수·학습 지도안을 개발·적용한다.

셋째, 개발한 교수·학습 지도안이 중학교 3학년 과학 'VIII. 유전과 진화' 단원을 교수·학습함에 있어 생명윤리 의식을 함양할 수 있는지 비교·분석한다.

넷째, 개발한 교수·학습 지도안이 중학교 3학년 과학 'VIII. 유전과 진화' 단원을 교수·학습함에 있어 본래의 교육과정에서 제시한 학습목표를 성취시키는데 더 효과가 있는지 비교·분석한다.

II. 선행 연구 분석

외국의 경우, 1970년대 후반부터 생명윤리에 대한 학습이 과학 및 환경교육에 도입하는 노력이 있어 왔다. 미국의 국가 과학교육기준(NRC, 1996)과 Project 2061(AAAS, 1989)에서도 중등 과학교육 과정에 윤리·도덕적인 문제를 포함하는 것을 강조한 바 있다. 그리고 Hurd et al. (1980)는 윤리적 쟁점을 과학 학습에 도입하게 되면 학생들은 도덕적 결정을 위해 비판적 사고 과정을 거치게 되며, 사회가 요구하는 가치관을 더욱 효과적으로 함양할 수 있다고 언급하였다. 또한, AAAS(1993)는 STS(Science, Technology and Society) 과학교육의 목표로 과학적 소양인을 양성하기 위해 학생들에게 과학적 지식뿐만 아니라 과학 기술의 윤리적인 측면에 대한 교육을 실시하여야 한다고 하였다. 더 나아가 환경교육과 관련해서 미국의 위스콘신 주는 환경교육을 위한 교육과정 개발 지침에 환경윤리와 생명윤리를 강조하였고(Engelson, 1989; 1994), 유네

스코(2001)는 국제 평가 그룹에 의한 대규모의 실제 적용 및 수정 과정을 거쳐 '환경교육을 위한 교사 전문성 프로그램'을 개발하면서 윤리적 측면의 신념, 가치, 태도와 관련된 교수 학습 모듈을 다수 포함시켰다.

그러나 우리나라는 최근에 와서야 그 필요성이 제기되어 학생과 교사의 생명윤리 의식 조사나 생명윤리 교육의 실태 조사, 그리고 교육의 방법적 연구가 활발히 진행되고 있다. 김용범(2006)은 고등학생의 생명복제에 관한 개념 및 인식 정도를 설문지를 통해 조사·분석하였고, 조윤희(2003)는 경기도 지역 고등학생의 생명과학 기술 발달에 따른 생명윤리 인식 정도를 조사하였다. 김민영(2006)은 생물 예비교사의 생명윤리에 대한 인식 정도를 조사하였으며, 변민성(2006)은 생명의 존엄성에 대한 중학생 의식을 조사·분석하였다. 그는 생명의 존엄성에 관한 주제 중 낙태(인공유산), 시험관 아기(인공수정), 안락사, 사형제도, 자살, 대리모, 배아 복제, 장기 매매 등의 주제를 선정하여 서울시 지역 중학생들을 대상으로 설문조사를 통해 각 범주별로 성별, 학년별, 종교별, 소득별, 계층의식별, 학업성적별에 따른 생명윤리 의식의 차이를 알아보았다. 이 결과, 생명의 존엄성에 대한 기본적인 고도 적극적인 교육이 시급한 것으로 나타났고, 다양한 방법과 고민을 통해 생명의식 교취를 위해 노력해야 한다고 주장하였다.

또한, 생명윤리에 대한 교육을 학교교육에서 실현시키고자 하는 노력도 많은 연구를 통해 이루어지고 있다. 박윤복(2000)은 생물윤리 의사결정 활동이 고등학생들의 합리적 의사결정력에 미치는 영향을 연구하였으며, 김지현(2000)은 중학생들을 대상으로 과학시간에 윤리적 특성 교육을 실시한 결과, 과학 관련 태도의 향상을 보였다고 보고하였다. 지미경(2006)은 중학교 도덕 교과서와 구체적인 생명윤리 문제를 재구성하고, 탐구공동체 활동을 교수·학습 모형으로 하는 방안을 모색하였다. 또한, 생명윤리 쟁점의 학습 도입에 대한 연구로 Mertens과 Hendrix(1978)는 생물학에서 윤리적 쟁점으로서 유전자 스크리닝에 관한 내용으로, Williams 등(1978)은 낙태에

관한 주제로 생명 윤리 수업 자료를 개발하였다.

이상의 선행 연구에서 생명윤리 의식의 실태 조사 및 도덕교과·과학교과 영역에서 생명윤리를 교육하기 위한 여러 가지 시도가 이루어졌다. 그러나 중학생을 대상으로 과학교과에서 구체적으로 생명윤리에 관한 교수·학습 지도안을 개발한 연구는 찾아보기 어렵다.

“즐거운 학교” 교사 모임의 소모임인 “가치를 꿈꾸는 교사의 모임”에서 과학 시간을 이용하여 인간 복제나 안락사, 낙태 등과 같은 생명윤리적 쟁점들을 소재로 수업을 할 수 있는 여러 가지 교수·학습 프로그램을 개발하여 적용하고 있다. 그러나 대부분 1-2시간의 수업시간이 필요한 교수·학습 프로그램으로 일반적으로 과학교과를 교수·학습하면서 수업을 별도로 하기에는 교사의 부담이 크고, 또한 수업시간 확보가 쉽지 않을 것이라 생각되었다. 따라서 이 연구는 과학교과 시간을 최대한 활용하여 과학수업을 위해 할당된 수업시간에 생명윤리 의식까지도 함양할 수 있는 방법을 연구함으로써 좀 더 일선의 과학 교사들이 생명윤리 교육에 좀 더 쉽게 접근할 수 있도록 하였다.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

이 연구는 경기도 안산시 소재 ○○중학교 3학년 중에서 실험집단 2개 학급(76명)과 비교집단 2개 학급(76명)을 대상으로 하였다(표 1). 이 학교에서 2006학년도 1학기 기말고사 과학 성적 평균이 서로 비슷하고, 남녀의 비율이 비슷한 학급으로 네 학급을 선정하였다. 그러나 남녀의 비율에 따라 생명윤리 의식의 함양 정도가 다를 수도 있으므로 남녀의 비율을 맞추어 실험집단과 대조집단 모두 여자와 남자의 수를 19명 : 19명으로 제한하였다. 학급에 있는 몇몇 학생의 제외로 인해 학급의 평균이 차이가 날 것을 우려하여

〈표 1〉 집단별 표집 대상

구분	성별		합계(명)
	남(명)	여(명)	
실험집단	38	38	76
비교집단	38	38	76

학급별로 표집학생만의 평균을 다시 내어 실험집단과 비교집단의 성적이 서로 비슷하도록 제외시킬 학생을 선정하였다.

2. 실험 설계

이 연구는 새로이 개발한 교수·학습 지도안으로 ‘Ⅷ. 유전과 진화’를 가르침에 있어 본래의 교육과정에서 제시한 학습목표를 성취시키면서 생명윤리 의식을 동시에 함양할 수 있는지 비교·분석하기 위하여 비교집단과 실험집단으로 나누어 연구하였다. 실험집단은 연구진이 개발한 교수·학습 지도안을 적용하여 수업을 하였고, 비교집단은 기존 교과서 내용에 충실한 수업을 하였다. 교수·학습 전 사전검사 자료를 수집하였으며, 4주간의 교수·학습 후에도 사후검사 자료를 수집하였다(그림 1).

3. 연구 절차

이 연구는 문헌 고찰과 선행 연구 조사로 시작하였다. 먼저 생명윤리가 무엇인지 어떤 영역에서 생명윤리에 대해 다루고 있는지 현재 생명과학이 어디까지 발전해 왔으며, 생명윤리적 시각에서 무엇이 쟁점이 되고 있는지 고찰해 보았다. 그리고 중학교 환경 및 중학교 3학년 과학교과에서 생명윤리와 관련하여 교육목표나 학습목표가 있는지 분석하였다. 중학교 3학년 과학 ‘Ⅷ. 유전과 진화’ 영역에서 생명윤리를 융합하여 가르칠 수 있는 중단원을 추출하고, 추출된 중단원에서 도달해야 할 학습목표 이외에 생명윤리와 관련하여 도달할 수 있는 학습목표를 추가로 개

G_1	$:$	O_1	X_1	O_2
G_2	$:$	O_1		O_2

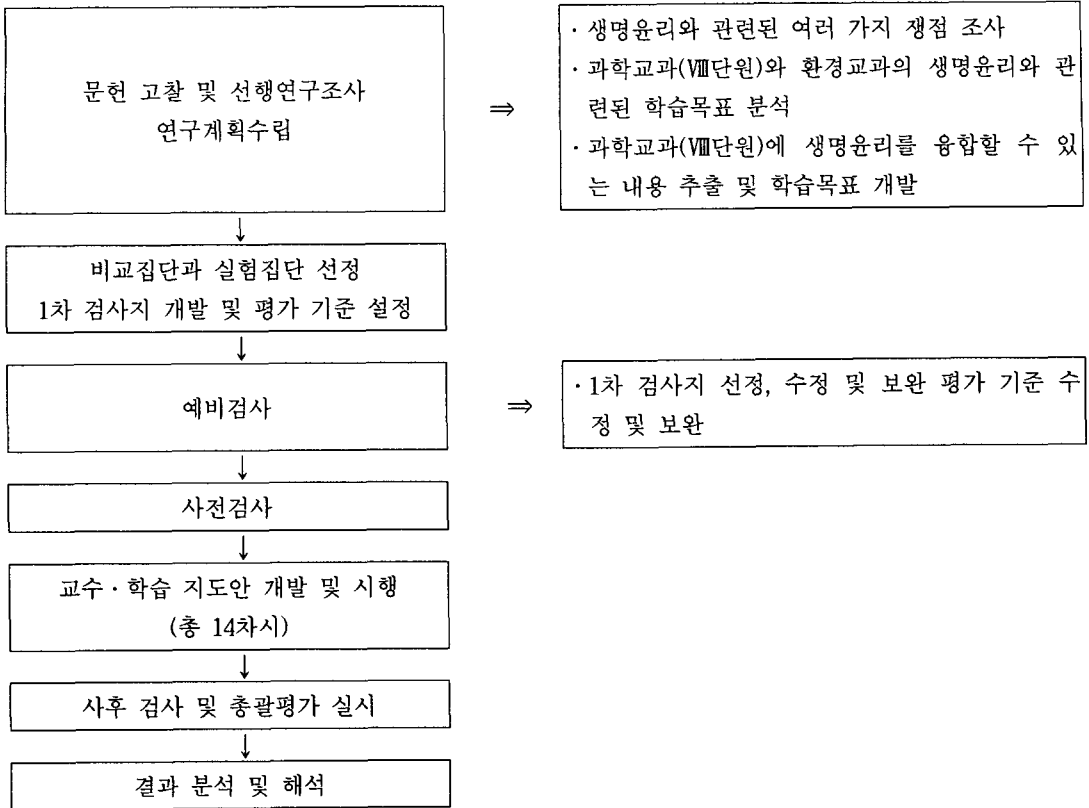
G_1 : 실험집단 (개발한 교수·학습 지도안을 적용한 집단)
 G_2 : 비교집단 (교과서에 충실하여 수업한 집단)
 O_1 : 사전 검사 (생명윤리의식 검사 i)
 O_2 : 사후 검사 (생명윤리의식 검사 ii)
 X_1 : 개발한 교수·학습 지도안의 처치

〈그림 1〉 실험 설계

발하고, 이 학습목표를 성취할 수 있는 교수·학습 지도안을 새로이 개발하였다. 검사지는 사전 검사지와 사후 검사지로 나누어 개발하였으며, 3학년 11반 학생 10명을 대상으로 예비검사를 실시해 수정·보완하였다. 사전 검사지와 사후 검사지가 같으면 같은 문항을 재차 풀어야 하는 과정에서 신뢰도가 떨어질 것을 우려해 같은 수준의 문제를 다른 문항으로 제작하였다. 집단을 교수·학습함에 있어 개발한 교수·학습 지도안과 본래의 교수·학습 지도안으로 가르칠 때 같은 교사가 가르치면 잠재적으로 실험집단에 더 많은 노력을 들일 수 있으므로 비교집단과 실험집단을 다른 교사가 지도하도록 하였다. 비교집단은 중학교 3학년 과학 'VIII. 유전과 진화' 영역을 본래의 교수·학습 지도안에 따라 수업을 하고, 교과서에서 다루는 정도로만 생명윤리에 대한 수업을 하였다. 그리고 실험집단은 새로이 개발한 교수·학습 지도안을 적용하여 수업을 실시하였다. 'VIII. 유전과 진화' 영역의 수업이 모두 끝난 후 비교집단과 실험집단에 모두 생명윤리 의식 정도를 알아보기 위해 사후 검사지로 검사하였고, 'VIII. 유전과 진화' 영역에 대한 총괄평가도 실시하였다. 이렇게 하여 실제로 개발한 교수·학습 지도안이 얼마나 과학교과의 학습목표에 도달하면서 생명윤리 의식을 함양시켰는지 알아보았다. 이상에서 언급한 연구의 절차를 도식화하여 제시하면 〈그림 2〉와 같다.

이 연구에서 생명윤리 의식 측정 검사 도구는 고등학생의 생명복제에 관한 개념 및 인식 조사 분석에서 김용범(2006)이 사용한 생명복제에 관한 고등학생용 태도 검사지를 참고하여 중학교 수준에서 이해할 수 있고 해결할 수 있는 검사문항을 개발하였다. 처음에 개발한 문항지에 대해 과학교육 및 환경교육 전문가 5인에게 안면타당도를 검증받은 결과, 학생들이 실생활에서 접하지 않는 내용들이 많고 중학교 수준에서 해결하기에는 어려운 용어들이 많아 검사가 어려울 것 같다는 지적이 있어 뉴스에서 접할 수 있는 내용이나 실생활과 연관된 내용들을 쉽게 풀어서 예를 제시함으로써 학생들의 이해를 돕고, 검사지를 풀면서도 따분하지 않고 재미있게 풀 수 있는 소재를 정하는 등 1차 수정을 하였다. 또한, 현장 학교 과학과 도덕 교사에게 의뢰하여 검사지를 풀도록 하여 검사문항을 해결하는데 있어 어려운 용어나 이해하기 힘든 말이 있는지 의견을 들어 2차로 수정하였다. 이 측정도구의 신뢰도를 검증한 결과는 Cronbach α 가 사전검사 0.59, 사후검사 0.57로 나타났다. 검사지의 신뢰도가 낮아 연구 결과 해석의 제한점을 가지고 있지만, 연구진이 수업을 진행하는 동안 학생들에게 예전에는 생각하지 못했던 생명윤리에 대해 인식하게 하는 계기를 제공했을 뿐만 아니라, 수업을 통해 학생들의 생명윤리에 대한 다양한 측면의 사고를 관찰할 수 있었다. 따라서 본 연구의 결과는 과학교과에서 중학생들을 대상으로 한 생명윤리 교육의 구체적인 방안을 모색하는데 시사점을

4. 검사 도구 개발



〈그림 2〉 연구의 절차

줄 수 있을 것으로 생각한다.

이 연구에서 사용된 생명윤리의식 검사지는 총 10문항이며, Likert 척도(5점)에 의하여 다음의 다섯 가지 영역으로 나누었다. 생명윤리의식에서의 각 영역의 구분은 문헌 연구 및 전문가의 도움을 받아 정의·분류하였다. 생명윤리의식을 측정하는 검사지는 모두 다섯 영역 즉, ① 중간 평등, ② 종의 다양성, ③ 인권, ④ 생명의 존엄성, ⑤ 세대간 평등으로 구분하여 문항을 개발하였으며, 각 영역에 대한 문항은 <표 2>와 같다.

5. 자료 분석 방법

이 연구에서 수집된 자료는 SPSSWIN 11.5 프로그램을 이용하여 분석하였다. 분석기법으로는 개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 진행하기 전과 진행한 후 각각에 대하여 실험집단과

〈표 2〉 검사지의 영역별 문항분석

생명윤리의식에 대한 영역 (문항수)	검사문항번호	
	사전검사	사후검사
중간평등(2)	1, 2	1, 2
종의 다양성(2)	3, 4	3, 4
인권(2)	5, 6	5, 6
생명의 존엄성(2)	7, 8	7, 8
세대간 평등(2)	9, 10	9, 10

비교집단의 생명윤리 의식에 대하여 *t*-test를 실시하였다. 또한, 각 집단의 수업 전후 변화(각 학생의 척도 차이)에 대하여 알아보기 위하여 paired *t*-test를 실시하였다. 더불어, 본래의 과학교과 학습목표 성취 여부를 알아보기 위해 실험집단과 비교집단을 대상으로 중학교 과학교사 1인과 연구진이 함께 개발한 문항으로 총괄평가를 실시하고, 그 점수를 비교·분석하였다.

6. 교수·학습 지도안 개발

이 연구에서는 중학교 3학년 과학 'Ⅷ. 유전과 진화' 단원에서 생명윤리를 가르칠 수 있는 교수·학습 지도안을 개발하고 적용하였다. 과학 교과에 생명윤리를 가르치기 위해 시간을 별도로 확보할 수 있으면 더욱 좋겠지만 교육과정상 확보된 시간 안에 과학 교과의 교육과정을 모두 마치는 것도 시간이 넉넉하지는 않은 실정이다. 이 점을 감안하여 과학 교과의 교육과정을 저해하지 않는 범위 내에서 생명윤리 의식을 함양할 수 있는 교수·학습 지도안을 개발하였다. 따라서 소단원별로 1시간 동안 가르쳐야 하는 과학 교육 내용에서 생명윤리 교육을 할 수 있는 부분을 찾아 학습목표를 설정하고, 교수·학습 지도안을 개발하였다. 중학교 3학년 과학 'Ⅷ. 유전과 진화' 단원은 모두 15차시에 걸쳐 수업이 진행되었고, 이 중 생명윤리와 관련하여 개발된 교수·학습 지도안은 4차시에 국한하였다.

IV. 연구 결과 및 논의

1. 중학교 3학년 과학 'Ⅷ. 유전과 진화' 단원에서 생명윤리 의식 함양을 위한 학습목표 개발

가. '중학교 환경' 및 '중학교 3학년 과학'에서의 생명윤리에 관한 학습목표 분석

여기서는 '중학교 환경'의 교육목표와 '중학교 3학년 과학'의 교육목표를 알아보고, 생명윤리에 관한 교육목표가 정립되어 있는지 살펴보았다. 각 단원별로 생명윤리와 관련하여 생각해 볼 수 있는 환경교육의 목표가 무엇이 있는지 알아보면, 다음 <표 3>과 같다.

이상에서 살펴본 바와 같이 환경교육에 있어서의 시각이 인간을 중심으로 되어 있음을 알 수가 있다. 자연생태계에 있는 생물을 있는 그대로의 생명체로서 존엄성을 인정하는 것이 아니라, 인간에게 생물의 부재가 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보고, 인간의 건강한 삶을 위해서 생물종 보존이 필요하고, 친환경적인 개발이 필요한 것으로 교육을 하고 있다. 우리는 좀 더 근본적인 철학적 차원에서 생명윤리에 대한 접근이 요구된다고 생각한다.

이러한 생명윤리적 접근은 비단 환경에서만 이루어질 수 있는 것이 아니라 '고등학교 생물'이나 '중학교 과학' 교과에서도 충분히 이루어질 수 있으리라 생각된다. 따라서, '중학교 과학' 교과에서 어느 정도 생명윤리적 접근이 이루어지고 있는지 '중학교 3학년 과학' 교과를 살펴보면, 생명과 관련하여 대단원 'I. 생식과 발생' 'Ⅷ. 유전과 진화' 영역을 들 수 있다. 그러나 주로 내용은 과학적 사실에만 치중되어 있었고, 생명윤리적 접근은 거의 이루어지고 있지 않았다. 학습 목표나

<표 3> 중학교 환경교과에서 생명윤리에 관한 학습목표

단원	소단원	학습목표
1. 인관과 환경	1. 환경이란 무엇인가?	· 환경의 일부로서 인간의 위치와 영향을 안다.
	2. 환경을 구성하는 요소들	· 생태계 보전의 중요성을 말할 수 있고, 환경 보전에 앞장서는 태도를 갖는다.
7. 위기에 처한 지구	2. 줄어드는 삼림과 늘어나는 사막	· 삼림의 환경적·생태적 가치와 자원적 가치를 이해함으로써 삼림 보호의 필요성을 안다.
8. 사라지는 생물종	1. 멸종 위기에 처한 생물	· 생물 멸종의 실태와 이의 심각성을 인식한다. · 인간 활동이 생물 멸종에 미치는 영향을 이해한다.
	2. 생물종 보존을 위한 노력	· 생물종 감소가 우리에게 어떤 나쁜 영향을 미치는지 안다. · 생물종의 감소를 막기 위한 대책을 수립한다. · 생물종의 보존을 위한 방법을 이해하고 이를 실천한다.

지도상 유의점에서도 생명의 존엄성을 깨닫게 한다든가 태아의 인권 등에 대한 언급은 이루어지지 않았다. 생명윤리에 대한 가치관이 정립되어야 하는 시급한 시점에서 미래 세대를 이끌어갈 학습자에 생명윤리에 대한 교육은 꼭 이루어져야 할 절실한 부분이라 하겠다.

나. 중학교 3학년 과학 'Ⅷ. 유전과 진화' 영역에서 생명윤리 의식 함양을 위한 학습목표 설정

여기서는 중학교 3학년 과학 'Ⅷ. 유전과 진화' 영역을 교수·학습함에 있어 본래의 학습목표를 저해하지 않으면서 생명윤리 의식을 함양시킬 수 있는 학습목표를 새로이 설정하였다. 먼저 'Ⅷ. 유전과 진화' 영역의 학습내용 중 생명윤리 의식을 연계하여 가르칠 수 있는 중단원을 추출하고, 그 내용에 맞는 학습목표를 개발하였다. 교과서는 연구진 중 1인이 가르치고 있는 교과서((주)블랙박스)에서 제시된 학습목표에 준하여 재

설정하였으며, 개발된 학습목표는 본래의 학습목표도 모두 성취시키는 것을 전제로 한다. 이것을 정리하면 <표 4>와 같다.

<표 4>를 보면 알 수 있듯이, 8개(심화학습과제 포함)의 중단원 중 생명윤리와 관련된 학습내용을 분석해 본 결과, '4. 사람의 유전연구', '사람의 유전병 조사하기(심화학습과제)', '7. 진화의 설명'의 내용에서 생명윤리와 관련된 내용을 찾아낼 수 있었다. 그리고, 이 학습내용에 맞는 생명윤리와 관련된 범주를 찾고, 학습목표를 설정하였다. 주로 학습내용과 연계하여 가르칠 수 있는 생명윤리 의식에는 인권과 생명의 존엄성, 중간평등, 세대간 평등이 있었다.

2. 중학교 3학년 과학 'Ⅷ. 유전과 진화' 단원에서 생명윤리 의식 함양을 위한 교수·학습 지도안 개발

<표 4> 'Ⅷ. 유전과 진화' 영역에서 생명윤리의식 함양을 위한 학습목표

중단원(시수)	학습목표(기존)	학습목표(개발)*
1. 멘델의 유전실험 (1)	① 유전의 기본원리를 밝히게 된 과정과 유전현상의 연구방법을 설명할 수 있다. ② 형질과 유전, 대립형질의 이미를 바르게 말할 수 있다. ③ 완두가 유전현상을 연구하는 재료로 적합한 특성이 있음을 설명할 수 있다.	
2. 멘델의 유전법칙 (2)	① 멘델의 실험을 통해 우열의 법칙과 분리의 법칙을 설명할 수 있다. ② 어버이의 형질이 자손에게 전달되는 과정을 설명할 수 있다. ③ 멘델의 실험을 통해 독립의 법칙을 설명할 수 있다. ④ 어버이의 형질이 자손에게 전달되는 과정을 설명할 수 있다.	
3. 중간유전 (2)	① 멘델의 우열의 법칙으로 설명되지 않는 유전현상이 있음을 말할 수 있다. ② 대립형질 사이의 우열관계가 불분명한 경우, 중간 유전 현상이 나타남을 설명할 수 있다. ③ 중간유전을 하는 여러 가지 유전현상을 조사하여 말할 수 있다. ④ 대립 형질 사이의 우열 관계가 불분명한 경우 중간유전현상이 나타남을 이해할 수 있다.	

〈표 4〉 계속

중단원(시수)	학습목표(기존)	학습목표(개발)*
4. 사람의 유전연구 (2)	① 사람의 유전연구가 갖는 어려운 점을 말할 수 있다. ② 사람의 유전연구방법을 설명할 수 있다. ③ 유전형질을 조사하는 활동을 통해 사람에게 여러 가지 다양한 유전형질이 있음을 알 수 있다. ④ 사람의 형질이 유전되는 특성을 설명할 수 있다.	① 실험을 위해 제공되는 난자나 제거되어 버리는 배아에 대해 인권의 측면에서 자신의 의견을 말할 수 있다.(세대간 평등) ② 일란성 쌍생아와 복제인간의 차이와 공통점을 찾을 수 있다.(생명의 존엄성) ③ 특이형질을 갖고 있는 사람이라고 해도 인간은 동등한 권리를 가짐을 인식할 수 있다.(인권)
5. 사람의 형질 유전 (3)	① 컷볼과 미맹의 유전을 통해 사람의 형질이 유전되는 과정을 이해할 수 있다. ② 가계도를 분석하여 유전자형을 추론할 수 있다. ③ 가계도를 분석하여 ABO식 혈액형을 추론할 수 있다. ④ 색맹 형질의 유전을 통해 반성 유전의 특성을 이해할 수 있다.	
심화학습 과제 (사람의 유전병 조사하기)(1)	① 유전병의 종류와 특징을 말할 수 있다. ② 유전병이 나타나는 과정을 조사하여 형질이 유전되는 원리를 이해할 수 있다.	① 유전병을 갖고 있는 태아의 인권에 대해 생각해 볼 수 있다. (인권) ② 유전자 이상과 관련하여 마인드맵을 그릴 수 있다. (생명의 존엄성) ③ 동식물의 생명도 보호받아야함을 인식할 수 있다. (종간평등)
6. 진화의 증거(1)	① 진화의 뜻을 설명할 수 있다. ② 여러 가지 진화의 증거를 열거할 수 있다.	
7. 진화의 설명(1)	① 진화설을 설명할 수 있다. ② 현대의 진화설을 설명할 수 있다.	① 인위선택의 개념을 이해하고, 이것을 윤리적 차원에서 토론할 수 있다. (생명의 존엄성)

* 개발된 학습목표 외에 기존의 학습목표를 모두 포함한다.

본래의 교육과정에서 제시된 교육목적과 학습목표를 학습자에게 성취시키면서, 동시에 생명윤리의식을 함양하고자 교수·학습지도안을 개발하는 것이니만큼, 수업내용과 최대한 연계하여 관련이 많은 학습요소를 찾고자 하였다. 예를 들어, 사람의 유전연구가 갖는 어려운 점을 말할 때 단순히 교과서에서 제시된 생물학적 접근만을 하는 것이 아니라 생명윤리 차원에서 생각해 볼 수 있는 다양한 시각에서 찾아보도록 하였다. 학생들은 교사보다도 더 많은 다양한 각도에서 사람의 유전연구가 어려운 이유를 생각해 내었다.

또한, 현재 진행되고 있거나, 미래에 이루어질

수 있는 생명공학의 예를 들면서 이러한 연구가 갖게 되는 장점이나 단점을 생각해 보고, 실제 생명윤리 차원에서 일어날 수 있는 미래의 가상 시나리오를 적어보게 하는 등 구체적인 활동을 모둠을 통해 이루어지도록 하였다. 시간이 많이 걸리는 작업은 수업시간이 부족할 것을 염두에 두어 먼저 숙제로 주고 발표하는 시간을 통해 서로의 생각을 교환하는 것으로 하였다. 예를 들어, 실험을 위해 제공되는 배아나 인공 수정시 버려지는 배아의 인권문제, 냉동 배아를 두고 제기된 소송문제 등을 구체적으로 학생들에게 제시해 주고 생각해 보도록 하였으며, 생명공학의 발달로

인해 일어날 수 있는 미래의 사건들에 대해 가상 시나리오를 적어 보게 하였다. 물론 수업 내용과 관련이 있는 부분에서만 이루어지도록 교수·학

습 지도안을 개발하였다. 생명윤리 의식을 함양 하기 위한 교수·학습 지도안 4차시분 중 2차시 분을 예시로 제시하면 <표 5>, <표 6>과 같다.

<표 5> 생명윤리의식 함양을 위한 교수학습 지도안(5차시/15차시)

단원명	VIII. 유전과 진화 4. 사람의 유전연구 (5차시/15차시)	생명윤리와의 연계
학습 목표	1. 사람의 유전연구가 갖는 어려운 점을 말할 수 있다. 2. 사람의 유전연구방법을 설명할 수 있다. 3. 일관성 쌍생아와 복제인간의 차이점과 공통점을 찾을 수 있다. 4. 실험을 위해 제공되는 난자나 제거되어 버리는 배아에 대해 인권의 측면에서 자신의 의견을 말할 수 있다.	생명윤리와의 연계 생명의 존엄성 세대간 평등
학습 단계	교수·학습과정	
1. 도입	<ul style="list-style-type: none"> - 교과서 282에 제시된 여러 아기의 사진을 보여주고 여러 생김새에 대해 호기심을 갖도록 한다. - 사람은 부모를 닮지만 여러 가지 면에서 차이가 난다. 사람의 여러 가지 형질에는 무엇이 있는지 발문한다. - 멘델이 실험한 유전연구의 방법을 발문하여 지난 시간에 배운 유전연구의 방법이 되새기도록 한다. - 그럼 우리 사람도 이렇게 멘델이 한 것처럼 유전연구를 할 수 있을까? - 본시의 학습목표를 제시한다. 	
2. 전개	<ul style="list-style-type: none"> - 먼저 멘델이 한 것처럼 사람을 대상으로 유전을 연구한다는 것이 어떤 면에서 어려운지 생각해 보고 의견을 발표해 보도록 한다. - 사람을 대상으로 한 유전연구가 어려운 이유를 발표한 것을 중심으로 종합하고 판서한다. - 사람의 유전연구의 어려움으로 인해 사람의 유전은 쌍생아 연구, 가계도 조사, 집단 조사 등의 방법을 통해 이루어짐을 설명한다. - 가계도 조사의 경우 한 학생의 가족의 예를 들어 발표시킨다. - 쌍생아 연구를 통해 어떻게 사람의 유전연구를 할 수 있는지 알아본다. - 교과서에 제시된 <탐구/자료해석: 쌍생아의 차이>의 데이터를 분석하고 문제를 해결한다. - 최근의 사람의 유전연구 방법을 소개한다. 일관성 쌍생아와 복제인간의 차이점과 공통점을 찾으면서 인권에 대한 자신의 견해를 갖도록 한다. - 생각해보기의 유인물을 통해 배아의 인권에 대해 생각해 보고, 조별로 토의해 보도록 한다. 	생명윤리와의 연계 생명의 존엄성 세대간 평등
3. 정리	<ul style="list-style-type: none"> - <형성평가>를 실시하여 피드백한 후 다시 한번 제시한 학습목표가 제대로 학습되었는지 반복 정리한다. 	
4. 차시 예고	<ul style="list-style-type: none"> - 다음 차시에 할 내용인 사람에게 유전되는 형질에는 무엇이 있는지 생각해 오도록 한다. - 부모님의 사진을 가져올 사람을 정하여 다음 시간에 준비하도록 한다. 	

〈표 6〉 생명윤리의식 함양을 위한 교수학습 지도안(6차시/15차시)

단원명	VIII. 유전과 진화 4. 사람의 유전연구 (6차시/15차시)	생명윤리와의 연계
학습 목표	1. 사람의 유전형질을 조사하는 활동을 통해 사람에게 유전되는 형질에 무엇이 있는지 다섯 가지 이상 들 수 있다. 2. 사람의 형질이 유전되는 특성을 설명할 수 있다. 3. 특이형질을 갖고 있는 사람이라고 해도 인간은 동등한 권리를 가짐을 인식할 수 있다.	인권
학습 단계	교수·학습과정	
1. 도입	- 학생이 가져온 부모의 사진을 실물화상기로 비추어 보면서 학생들로 하여금 닮은 곳을 찾아보도록 한다. - 본시 학습목표를 제시한다.	
2. 전개	- 학생들이 직접 찍어온 사진을 실물화상기로 비추어 보면서 유전되는 형질에는 무엇이 있는지 살펴본다. - 교과서 284쪽의 탐구/자료해석의 그림을 보고 모둠별로 각 유전형질별 빈도가 높은 것과 낮은 것을 찾아보도록 한다. - 각 형질별로 빈도가 다르게 나타나는 이유는 무엇일까? 발문하여 우성과 열성을 생각해 보도록 한다. - 사람의 형질 중 우성과 열성을 각각 찾아보도록 한다. - 우성과 열성은 이미 배웠으므로 빈도가 낮아도 우성인 형질이 있는 경우를 설명한다.(단지중, 다지중 등) - 다지중인 친구가 만약 손을 잡기를 원했을 때 나는 어떻게 행동할까? 발문을 한다. 학생들은 자신이 어떻게 행동할지 생각해 보고 발표한다. - 에이즈에 걸린 친구가 같이 놀기를 원한다면 나는 그 친구에게 어떻게 행동할까? 발문을 한다. 학생들은 자신이 어떻게 행동할지 생각해 보고 발표한다. - 우리의 눈으로 비춰볼 때 비정상적이라 할지라도 인간의 형질은 매우 다양하여 우리가 생각하지 못한 형질이 나올 수도 있으며, 인간의 무분별한 행동이나 환경의 오염 등으로 우리는 더욱 기형적인 사람이 나올 수도 있다는 것을 인식하고, 그들도 모두 사람으로서 동등하게 대우를 받아야 하며, 절대 우리가 혐오스럽게 대하는 대상이 아닌 함께 살아가야 할 대상임을 설명한다.	인권
3. 정리	- 형성평가를 통해 피드백을 하고, 사람의 유전형질과 우성 및 열성을 반복하여 정리한다.	
4. 차시 예고	- 사람의 형질이 어떻게 유전되는지 가계도를 보고 분석해 보는 시간을 갖을 것이라는 것을 예고한다.	

3. 생명윤리의식 함양 수업이 학생들의 생명 윤리 의식에 미치는 효과

가. 수업 실시 전 생명윤리 의식

개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 실시하기 전에 실험집단 학생과 비교집단 학생의 생명 윤리 의식을 살펴본 결과는 〈표 7〉과 같다.

나. 수업 실시한 후 생명윤리의식

개발한 교수·학습 지도안으로 실시한 수업이 학생들의 생명윤리 의식 함양에 미치는 영향을 알아보기 위해, 개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 실시한 후에 실험집단 학생과 비교집단 학생의 생명윤리 의식을 살펴보았다. 그 결과는 〈표 8〉과 같다.

〈표 7〉 수업 실시하기 전 생명윤리의식

구분	실험집단 (n=76)		비교집단 (n=76)		t	p
	M	SD	M	SD		
	종간 평등	3.05	0.81	2.92		
생명의 존엄성	2.55	0.81	2.50	0.79	0.41	0.686
인권	3.29	0.90	3.30	0.83	-0.05	0.963
종의 다양성	4.01	0.77	3.95	0.72	0.44	0.663
세대간 평등	3.30	0.84	3.44	0.68	-1.17	0.245
생명윤리의식	3.24	0.55	3.22	0.40	0.20	0.840

〈표 8〉 수업 실시한 후 생명윤리의식

구분	실험집단 (n=76)		비교집단 (n=76)		t	p
	M	SD	M	SD		
	종간 평등	4.00	0.73	3.13		
생명의 존엄성	3.18	0.99	2.64	0.76	3.78***	0.000
인권	3.72	0.90	3.31	0.78	2.99**	0.003
종의 다양성	4.10	0.76	3.98	0.68	1.01	0.312
세대간 평등	3.86	0.71	3.56	0.66	2.66**	0.009
생명윤리의식	3.77	0.46	3.32	0.36	6.61***	0.000

p<.01, *p <.001

전체적으로 생명윤리 의식은 평균이 실험집단 3.77, 비교집단 3.32로, 개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 실시한 학생이 그렇지 않은 학생보다 생명윤리 의식이 높았으며, 통계적으로도 유의미한 차이를 보였다($t=6.61, p<.001$).

개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 실시한 실험집단 학생이 그렇지 않은 비교집단 학생보다 생명윤리 의식 하위 영역인 종간 평등 의식과 생명의 존엄성 의식, 인권 의식, 세대간 평등 의식이 높은 것으로 나타났다. 따라서, 개발한 교수·학습 지도안은 학생들의 생명윤리 의식 함양에 효과적인 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다.

다. 수업 실시한 전후 생명윤리 의식 비교

〈표 9〉 수업 실시 전후 생명윤리의식(실험집단)

구분	사후-사전		t	p
	M	SD		
종간 평등	0.95	1.11	7.51***	0.000
생명의 존엄성	0.63	1.22	4.46***	0.000
인권	0.43	1.22	3.06**	0.003
종의 다양성	0.09	1.06	0.76	0.450
세대간 평등	0.56	1.11	4.40***	0.000
생명윤리의식	0.53	0.68	6.83***	0.000

p<.01, *p <.001

1) 실험집단

실험집단에서 새로이 개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 실시한 결과, 생명윤리 의식은 전체적으로 0.53점이 높게 나타났고, 이는 통계적으로도 유의미한 차이를 보였다($t=6.83, p<.001$). 그 결과는 〈표 9〉와 같다. 하위 영역인 종간 평등 의식과 생명의 존엄성 의식, 인권 의식, 세대간 평등 의식의 향상 정도를 구체적으로 살펴보면, 종간 평등 의식의 평균이 0.95점, 생명의 존엄성 의식이 0.63점, 인권 의식이 0.43점, 세대간 평등 의식이 0.56점이 높아졌다. 이는 통계적으로도 유의미한 차이를 보였다. 또한, 종의 다양성 의식은 0.09점이 높아졌으나, 통계적으로는 유의미하게 나타나지 않았다.

2) 비교집단

비교집단에서 수업을 실시하기 전과 실시한 후에 학생의 생명윤리 의식을 살펴보면 〈표 10〉과 같다. 전체적으로 생명윤리 의식은 0.10점이 높게 나타났으나 이는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 하위 영역들의 평균 차이를 보면, 종간 평등 의식은 0.21점, 생명의 존엄성 의식이 0.14점, 인권 의식이 0.01점, 종의 다양성 의식이 0.03점, 세대간 평등 의식이 0.12점 높은 것으로 나타났으나, 이들 모두 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

4. 생명윤리 의식 함양 수업이 과학성적에 미치는 효과

〈표 10〉 수업 실시 전후 생명윤리의식(비교집단)

구분	사후-사전		t	p
	M	SD		
종간 평등	0.21	1.09	1.68	0.096
생명의 존엄성	0.14	1.10	1.09	0.278
인권	0.01	1.06	0.11	0.914
종의 다양성	0.03	0.93	0.25	0.807
세대간 평등	0.12	0.91	1.13	0.261
생명윤리의식	0.10	0.53	1.68	0.097

가. 수업 실시하기 전 과학성적

개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 실시하기 전에 과학성적을 보면, 평균이 실험집단 66.70, 비교집단 63.49로, 실험집단 학생이 비교집단 학생보다 과학성적이 높았으나, 통계적으로는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 따라서, 개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 실시하기 전에 실험집단 학생과 비교집단 학생은 과학성적에 차이가 없음을 알 수 있다(표 11).

나. 수업 실시한 후 과학성적

개발한 교수·학습 지도안으로 실시한 수업이 학생들의 과학성적 향상에 미치는 영향을 알아보기 위해 개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 실시한 후에 실험집단 학생과 비교집단 학생의 과학성적을 알아보았으며, 그 결과는 〈표 12〉와 같다.

수업을 실시한 후에 과학성적을 보면, 평균이 실험집단 67.87, 비교집단 64.24로, 개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 실시한 학생이 그렇지 않은 학생보다 과학성적이 높았으나, 통계적으로는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 따라서, 개발

〈표 11〉 수업 실시하기 전 과학성적

구분	실험집단 (n=76)		비교집단 (n=76)		t	p
	M	SD	M	SD		
과학 성적	66.70	20.28	63.49	20.84	0.96	0.337

〈표 12〉 수업 실시한 후 과학성적

구분	실험집단 (n=76)		비교집단 (n=76)		t	p
	M	SD	M	SD		
과학 성적	67.87	20.36	64.24	22.78	1.03	0.303

〈표 13〉 수업 실시한 전후 과학성적

구분	사후-사전		t	p
	M	SD		
실험집단	1.17	15.82	0.65	0.521
비교집단	0.76	17.40	0.38	0.706

한 교수·학습 지도안은 학생들의 과학성적에 별다른 영향을 미치지 않음을 알 수 있다.

다. 수업 실시한 전후 과학성적 비교

개발한 교수·학습 지도안으로 실시한 수업이 학생들의 과학성적 향상에 미치는 영향을 알아보기 위해 개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 실시하기 전과 실시한 후에 실험집단 학생과 비교집단 학생의 과학성적을 살펴보았다. 그 결과는 〈표 13〉과 같다.

먼저 실험집단은 평균이 수업을 실시한 전후의 과학성적이 1.17점, 비교집단은 0.76점이 높아졌으나, 이들은 통계적으로는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 이로써 개발한 교수·학습 지도안은 학생들의 과학성적 향상에 별다른 영향을 미치지 않음을 알 수 있다.

5. 종합 논의

생명윤리 의식에 대한 사전·사후 검사 결과, 종의 다양성을 제외한 종간 평등 의식과 생명의 존엄성 의식, 인권 의식, 세대간 평등 의식이 함양된 것으로 나타났다. 종의 다양성 영역만 유의미하지 않은 결과가 나온 것은 중학교 3학년 'VIII. 유전과 진화' 영역이 종의 다양성 의식을 함양할 수 있는 학습목표와 관련성이 적었기 때문으로

생각된다.

개발한 교수·학습 지도안은 학생들의 과학성적 향상에 별다른 영향을 미치지 않았으나, 생명윤리 의식을 함양하는 데는 영향을 미쳤음을 알 수 있다.

학교 현장에서 본래의 교육과정에서 제시한 학습목표를 성취하면서, 학생들에게 생명윤리 의식까지 함양하기 위해 별도의 많은 시간을 사용하는 것은 교육현장에서는 어려운 일이다. 따라서 연구진은 최대한 본래의 교육과정의 수업시수 내에서 생명윤리 의식을 함양할 수 있도록 분산식 수업모형을 사용하여 교수·학습 지도안을 개발하였다. 개발한 교수·학습 지도안이 과학성적 향상과 생명윤리 의식 함양에 모두 좋은 영향을 미치면 더욱 좋았겠지만, 이러한 결과도 만족할 만한 결과라 생각된다.

현재는 생물학의 시대라고 할 정도로 유전공학이나 생명공학 분야에서 놀라운 발전이 이루어지고 있는 현시점에 발맞추어 학교현장에서도 학생들의 호기심을 자극하고 과학교육의 성취도를 높이기 위해 각종 해부 실험도 많이 이루어지고 있다. 이는 교사들이나 학생들 모두 생명을 연구하는 대상으로만 인식하여 교육 현장에서 점점 더 생명에 대한 윤리 의식이 둔감해질 우려가 있다. 과학교육 현장의 교사들과 학생들이 이 논문을 통해 생명윤리에 대한 새로운 인식을 가질 수 있기를 기대한다. 또한, 과학교사뿐 아니라 교육 현장에서 누구나 자신의 교과에 생명윤리와 관련된 내용을 통합하여 교수·학습 지도안을 개발하고 적용한다면, 학생들의 생명윤리 의식은 점차로 높아질 것으로 생각한다. 물론 이를 가르치는 교사도 생명윤리에 대한 올바른 의식을 함양하고 있어야 할 것이다. 이와 같이 일선 학교 현장에서 학생들이 생물에 대한 생명가치의 중요성을 바르게 인식하도록 돕는 일은 매우 중요한 일이라고 할 수 있다.

V. 결론 및 제언

이 연구의 목적은 중학교 3학년 과학 'VIII. 유

전과 진화' 단원을 교수·학습함에 있어 생명윤리 의식을 함양하기 위한 학습목표를 개발하고, 이에 대해 여러 쟁점을 중심으로 한 교수·학습 지도안을 개발·적용함으로써 중학생들에게 생명윤리 의식을 함양시키는데 있다. 이 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 중학교 3학년 과학 'VIII. 유전과 진화' 단원 중 생명윤리와 관련하여 3개의 중단원에서 모두 7개의 학습목표를 설정하였다. 둘째, 이 학습목표를 달성하기 위해 각 교육과정에 맞는 수업요소를 찾아 교수·학습 지도안을 4차시 개발하였다. 셋째, 개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 받은 실험집단 학생이 비교집단 학생보다 생명윤리 의식이 더 많이 향상되었으며, 통계적으로도 유의미한 차이를 보였다. 종의 다양성 의식을 제외한 나머지 중간 평등 의식, 생명의 존엄성 의식, 인권 의식, 세대간 평등 의식 측면에서 비교집단에 비해 생명윤리 의식이 향상되었다. 넷째, 실험집단과 비교집단의 과학성적은 기존의 교수·학습 지도안으로 수업을 받은 학생이나 개발한 교수·학습 지도안으로 수업을 받은 학생이나 통계적으로 유의미한 차이가 나지 않았다.

따라서 생명윤리 의식을 함양하기 위해 개발한 교수·학습 지도안은 과학성적을 더 향상시키지는 못하였으나, 생명윤리 의식을 함양하는데 영향을 미쳤다고 할 수 있다.

과학교과에서 생명윤리를 교육하기 위해 별도의 시간을 확보할 수 있으면 더욱 좋겠지만 교육과정상 확보된 시간 안에 과학 교과의 교육과정을 모두 마치는 것도 시간이 넉넉하지 않은 것이 교육현실이다. 이 점을 감안할 때 과학 교과의 교육과정을 저해하지 않는 범위 내에서 생명윤리 의식을 함양할 수 있는 교수·학습 지도안의 개발은 미래세대를 교육하는데 있어 매우 의미가 있는 일이라 할 수 있다.

이 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 중학교 3학년 과학 'VIII. 유전과 진화' 이외에도 생명윤리 의식을 함양할 수 있는 다른 단원 및 다른 교과에서의 교수·학습 지도안 개발이 필요하다. 둘째, 생명윤리 의식을 좀 더 다양한 범주에서 바라볼 수 있도록 철학적

연구가 활발히 이루어져야 한다. 셋째, 연구진이 수업을 직접 진행하면서 교사의 생명윤리 의식의 정도에 따라 학생들에게 미치는 잠재적인 효과를 많이 볼 수 있었다. 따라서 교사의 생명윤리 의식을 함양할 수 있는 방법 연구도 이루어져야 한다.

현재까지의 과학교육은 과학의 발전이 인류에게 주는 긍정적인 측면을 중심으로 이루어져 왔다. 그러나 과학의 발전이 인류에게 항상 긍정적인 영향만을 미친 것은 아님을 인식하고, 미래 세대는 지속가능한 사회 속에서 행복한 삶을 살기 위해 과학이 어떠한 위치에서 연구되어야 하는지 올바른 생명윤리적인 관점을 갖고 바라볼 수 있도록 교육하는 것이 시급히 이루어져야 할 것이다.

〈참고 문헌〉

- 김남수 (2000). 사회과 교육에서의 생명윤리에 관한 연구. 서울교육대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김용범 (2006). 고등학생의 생명복제에 관한 개념 및 인식 조사 분석. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김지현 (2000). 윤리적 특성 교육이 중학생들의 과학과 관련된 태도와 학업성취도에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 박윤복 (2001). 생물 윤리 의사결정 활동이 고등학생들의 합리적인 의사결정력에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 박이문 (1998). 생명윤리의 문제와 생명의 존엄성. **생명윤리 연구의 현황과 한국의 대응 방법 연구 보고서**, 과학기술부.
- 박찬구, 도성달, 추병완, 유병열, 김복수 (2002). **과학 기술 시대의 삶의 양식과 윤리**. 한국정신문화연구원.
- 변민성 (2006). 생명의 존엄성에 대한 중학생 의식 조사. 한양대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이필렬, 조경만 (2003). **생명과 환경**. 한국방송통신대학교.
- 조윤희 (2003). 경기도 지역 고등학생의 생명과 학기술발달에 따른 생명윤리의식 조사. 성균관대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 지미경 (2006). 생명존중의식 함양을 위한 중학교 도덕과 탐구공동체 활동 방안. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 불교교재편찬위원회 (1998). **불교사상의 이해**. 불교교재편찬위원회.
- AAAS (American Association for the Advancement of Science, 1989). *Science for All Americans: A Project 2061 Report on Literacy Goals in Science, Mathematics, and Technology*. Washington, DC: AAAS.
- AAAS (American Association for the Advancement of Science, 1993). *Benchmarks for Science Literacy*. NY: Oxford University Press.
- Engelson, D. C. (1989). Recent Wisconsin Initiatives in Environmental Education. In *Working Together to Educate about the Environment*. Troy, OH: North American Association for Environmental Education.
- Engelson, D. C. & Yockers, D. H. (1994). *A Guide to Curriculum Planning in Environmental Education*. Milwaukee, Wisconsin: Wisconsin Department of Public Instruction.
- Hurd, P. D., Bybee, R. W., Kahle, J. B., & Yager, R. E. (1980). Biology Education in Secondary of United States. *The American Biology Teacher*, 42(7), 388-410.
- Merter, T. R. & Hendrix, J. R. (1978). PKU Screening Issues and dilemmas. *Science Teacher*, 45(2), 26-27.
- NRC (National Research Council, 1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- UNESCO (2001). *Teaching and Learning for a Sustainable Future*. <http://www.unesco.org/education/tlsf>
- Williams, D., Hendrix, J. R., & Mertens, T. R. (1978). Forging the rights of the unborn. *Science Teacher*, 45(8), 24-25.

〈부록 1〉 생명윤리의식 검사지

1. 사전검사지

여러분께서 생각하시는 그대로 의견을 V 표시해 주시면 됩니다. 이것은 성적과 무관하며 선생님의 개인적인 연구에만 사용될 것입니다. 보기의 내용과 자신의 생각이 일치하는 정도에 따라 강한 찬성, 찬성, 중간입장, 반대, 강한 반대 순으로 V하시면 됩니다. 잘 모르겠다고 생각되시면, 중간입장으로 V해 주세요. 설문에 응해주셔서 감사합니다.

남(), 여()

보기	강한 찬성	찬성	중간 입장	반대	강한 반대
1. 각종 의학이나 과학실험에 실험용 쥐나 토끼와 같은 동물이 사용되고 있다. 이 동물들은 과학의 발전을 위해 희생되어도 된다.					
2. 여성들은 대부분 밍크코트나 여우목도리 한 개 정도는 갖고 있기를 바란다. 내가 커서 여유가 된다면 이런 것들을 구입하고 싶다. (남학생의 경우라면 배우자에게 선물하고 싶다.)					
3. 고치기 어려운 질병을 고치거나 인간의 장기 등을 복제하여 이식하기 위해 유전자 조작이나 배아 줄기 세포의 연구 등을 진행하고 있다. 이러한 연구는 인간의 건강하고 행복한 삶을 위한 것이므로 활발히 진행되어야 한다.					
4. 인간 복제 연구는 비자연적인 행위로 자연계의 법칙을 위반하는 것이므로 인간에게 어떠한 이익이 있더라도 해서는 안 된다.					
5. 요즘은 태아의 유전자 검사를 통해 나쁜 병을 갖고 있는지 아닌지를 알아낼 수 있다. 유전자 검사 결과 기형아가 태어난다 해도 그 태아의 생명을 존중해야 한다.					
6. 자신이 원하는 완벽한 인간을 유전자를 변형시켜 만들 수 있다면 그런 아이를 낳기 위해 시도할 것이다.					
7. 멸종 위기에 있는 종들을 보호하기 위해 각종 단체에서 많이 노력하고 있다. 우리는 멸종 위기의 생물종이 보호되도록 최선을 다해야 한다.					
8. 다양한 생물들이 함께 살아가는 것은 건강한 지구환경을 위해 꼭 필요하다.					
9. 우리는 후손들이 누려야 할 자연환경을 남겨주기 위해 개발을 억제해야 한다.					
10. 노인복지를 위해 세금을 더 내야 한다면 이것은 불공평한 일이다.					

2. 사후 검사지

여러분께서 생각하시는 그대로 의견을 V표시해 주시면 됩니다. 이것은 성적과 무관하며 선생님의 개인적인 연구에만 사용될 것입니다. 보기의 내용과 자신의 생각이 일치하는 정도에 따라 강한 찬성, 찬성, 중간입장, 반대, 강한 반대 순으로 V하시면 됩니다. 잘 모르겠다고 생각하시면, 중간입장으로 V해 주세요. 설문에 응 해주셔서 감사합니다.

남(), 여()

보기	강한 찬성	찬성	중간 입장	반대	강한 반대
1. 사람의 귀가 달린 쥐를 만들어 화제가 된 적이 있다. 인간의 건강한 삶을 위해 실험용 쥐가 희생되는 것은 어쩔 수 없는 일이다.					
2. 토끼나 여우털이 부드러워 사람의 옷을 만드는데 많이 사용된다. 이렇게 죽어가는 동물들에 대해 우리는 도덕적으로 책임을 느껴야 한다.					
3. 유전자 조작이나 배아 줄기 세포의 연구를 통해 각종 유전병을 고칠 수 있는 방법이나 인간의 장기를 복제하여 이식하고자 한다. 이러한 연구는 인간의 건강하고 행복한 삶을 위한 것이므로 활발히 진행되어야 한다.					
4. 인간 복제 연구는 인간이 인위적으로 개체를 만들어 내는 것이므로 인간에게 어떠한 이익이 있더라도 해서는 안 된다.					
5. 태아의 유전자 검사 결과 염색체 이상의 나쁜 병을 갖고 있을지라도 출산을 해야 한다.					
6. 보다 건강하고, 머리가 좋은 아기를 낳기 위해 난자나 정자의 유전자를 바꿀 수 있다면 그렇게 할 것이다.					
7. 희귀한 동물들을 잡아 돈을 버는 사람들이 뉴스에 간혹 나온다. 우리는 이런 희귀종을 보호할 의무가 있다.					
8. 건강한 지구환경을 유지하기 위해서는 다양한 생물종들이 꼭 필요하다.					
9. 만약, 개발을 위해 지구환경을 파괴하여 환경오염이 생겼다면, 다음 세대의 생활환경을 파괴하는 것이므로 개발을 다시 한번 생각해 보아야 한다.					
10. 노인이 좀더 건강하고, 행복한 삶을 살도록 하기 위해 필요한 비용을 내가 세금으로 더 내야 한다면 부담하지 않겠다.					