생명공학 기술에 대한 고등학교 학생들의 인식 조사 연구

송 신 철 · 심 규 철†

공주대학교

Study on Perception of High School Students of Biotechnology

Shin-Cheol Song · Kew-Cheol Shim

Kongju National University

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate high school students' perceptions of biotechnology. Participants in this study were 9th and 10th grade students who were enrolled in high schools in Gyeonggi Province. The survey instrument used in this study was a 26-item questionnaire that was designed to measure students' perceptions regarding biotechnology. The study revealed that students' perceptions were positive toward the use of biotechnology on biological objects such as plant, grain and microbes. However, their perceptions were negative toward the use of biotechnology on humans and animals. Male students' perceptions were more positive than female students and there were significant differences between male and female students(p<.01). The study also revealed that male and female students had positive perceptions about the use of biotechnology in the development of beneficial products. However, male students' perceptions were more positive than female students(p<.01). Female students' perceptions were slightly more negative than males and they indicated a measure of caution in the development of beneficial products using biotechnology. Regarding the reliability of biotechnological information acquired from food companies, TV broadcasters, and entertainers, male and female students tended to be highly negative. Students perceived that environmental, religious and ethical issues did not affect the use of biotechnology when asked the effect of these factors on the use of biotechnology. They perceived that food safety and genetic factors of microbes did affect the use of biotechnology. Thus, the study findings suggest that teaching and learning strategies based on the differences of perceptions between male and female students of this study be established and the use of media, development of teaching method and materials be promoted in order to enhance student's performance in environmental education.

Key words : perceptions of biotechnology, high school student, environmental education

Ⅰ. 서 론

과학기술의 발달은 인간의 삶을 풍요롭게 하고 환경 관련 문제를 해결하는 하나의 수단으로 생각되고 있다. 그러나 과학기술의 사용이 인간의 삶을 풍요롭게 하는 만큼 환경적인 문제를 일으키고 있으며(최혜숙 등, 2007, 2009; UNDCC, 2010), 이와 관련된 환경적·사회적 이슈들이 끊임없이 제기되고 있다. 최근에는 환경과 경제, 문화 등이 연계된 환경 이슈들이 등장하고 있어 이에 대한 환경교육의 필요성을 제기하고 있다(김동규, 2004; 최병익 · 김명

† Corresponding Author : e-mail : skcshim@kongju.ac.kr, Tel : +82-41-850-8287, Fax : +82-41-850-8842

희, 2005; 최은영, 2007; Hoban, 1998, 2004; Miller, 1985). 또한, 이러한 환경적 이슈들에 대해 학교교육을 통한 형식적 교육과 사회교육을 통한 비형식 교육을 통한 환경교육의 다양한 접근의 필요성을 강조하고 있다(정민이 등, 2007; 최혜숙 등, 2007; UNESCO, 1985).

21세기는 생명과학의 시대라 여길 정도로 유전공학이나 생명공학 분야에서 놀라운 발전이 이루어지고 있다. 생명공학 기술은 식품의 품질개선과 식량 생산 증대에 중요한 방법론을 제시해 왔으며, 일상생활과 산업에 응용됨으로써 폭발적인 발전을 이루어 왔다. 그러나 생명공학 기술의 산물이 실생활에서 선보이기 시작하면서 생명공학 기술 응용에 대한 여러 가지 사회적 논쟁거리가 생겨나고 있다(최경희 · 조희형, 2000). 이러한 문제들은 근본적으로 가치관의 혼돈, 삶의 존재 양식, 생명에 대한 철학적 물음을 제기하고 있으며(김미경 등, 2001), 우리의 일상적인 삶뿐만 아니라 정신세계까지 크게 뒤바꿀 수 있다는 주장이 있기도 하다(이필렬 · 조경만, 2003). 또한 환경 문제 전문가들은 생명공학 기술을 이용하여 유전자 단계에서 조작을 시도함으로써 자연 생태계의 균형이 "안으로부터 근본적으로" 위협을 받게 될지도 모른다고 경고하고 있다(도성달 등, 2002). 이를 위해 생명의 문제와 관련되는 인간 생명의 존엄성 회복과 자연생태계 보전을 위한 윤리의식의 회복에 대한 교육적 요구와 이에 대한 중요성을 인식하게 하기 위한 학교 현장에서의 교육적 접근이 이루어져야 함을 강조하고 있다(김남수, 2000; 송호수 등, 2007; 이윤정 등, 2007; Guru, 1999; Napolitano. & Ogunseitan, 1999; Ozel *et al.*, 2009; Prokop *et al.*, 2007; Simon, 2009).

한편, 생명공학을 포함한 과학기술과 관련된 문제들은 이에 대한 이해의 부족이 그 원인 중 하나라 할 수 있다. 이로 인해 일반 대중들은 식량 문제, 건강 및 질병의 문제, 심지어 환경이나 에너지 문제 등을 연구를 통해 대부분 해결될 수 있을 거라는 과도한 낙관주의를 갖게 되거나, 종교의 영역으로 생각되어 왔던 생명현상에 인간이 개입하는 행위에 대한 우려와 두려움을 갖게 되기도 한다(임형백, 2006; Dawson & Taylor, 1999). 생명공학 기술 활용의 긍정적인 이익들과 그 위험성과 관련된 것들이 알려져 있기는 하나 주로 매스컴의 정보에 의존하며, 사회적 분위기에 영향을 받는다. 즉, 생명 공학 기술에 대한 이해와 수용은 문화와 사회적인 상황에 영향을 받으며 해를 거듭할수록 생명 공학 기술의 발달과 더불어 학생들의 생명공학 기술에 대한 이해 및 인식의 정도가 변화하고 있다(Macer & Ng, 2000). 그러나 중 · 고등학교에서 실시되고 있는 생명공학 관련 내용은 유전학의 기본적인 지식을 학습하는데 중점을 두고 구성되어 있어 환경 보건이나 소비, 환경적 문제 등과 그 논쟁점에 대한 개인적 · 사회적인 영향에 대해서 접할 기회가 부족한 가운데 있다(강경미 · 김희백, 2005; Hoban, 1998, 2004). 또한 생명 공학과 관련하여 개발된 교육 프로그램도 거의 없으며, 환경교육 측면에서도 생명공학 기술에 대해 중요하게 다루고 있지 못하고 있는 것이 현실이다.

이에 생명공학 기술에 대한 이해도의 차이는 생명공학 기술에 대한 인식과 태도에 영향을 주기 때문에 생명공학 기술 관련 내용을 가장 많이 접하게 되는 고등학교 시기에 생명공학 기술 관련 교육에 있어 과학-환경-사회가 연계된 교육이 효과적이라 할 수 있을 것이다(강미숙, 2006; 강소연, 2004; Chen & Raffen, 1999; Dawson & Schibeci, 2003a, 2003b). 또한 생명공학 기술과 생명가치의 중요성을 바르게 인식하도록 돕는 일은 앞으로 지속가능한 사회를 살아갈 학생들에게 매우 의미있는 일이라 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 학교 현장에서는 도덕이나 환경 · 사회 · 과학 교과에서 생명공학에 대해 학생들이 바른 이해와 가치관을 정립할 수 있도록 하는 교육은 충분히 이루어지지 않고 있다. 실제로 생명공학 기술과 관련된 관심과 인지도에 비해 관련 정보를 얻는 주된 출처는 TV, 신문, 인터넷 매체 등으로 학교 교육에 의해 형성된 부분이 매우 작은 것을 알 수 있다(김교헌, 2002).

본 연구에서는 향후 우리나라의 사회적 이슈

에 대한 의사 결정자가 될 고등학교 학생들의 생명공학 기술에 대한 인식을 조사하고자 하였다. 이를 바탕으로 간학문적으로 효율적인 생명공학관련 교육을 위한 기초 자료는 물론 교육적 접근에 대한 시사점을 얻고자 하였다.

Ⅱ. 연구 내용 및 방법

1. 연구 내용

생명 공학 기술에 대한 고등학교 학생들의 인식 조사를 통해 다음과 같은 연구 문제를 알아보고자 하였다.

- 생물 대상에 따른 생명 공학 기술의 사용에 대한 고등학생들의 인식 수준
- 유용한 상품 생산에 생명 공학 기술의 사용에 대한 고등학생들의 인식 수준
- 생명 공학 기술의 연구에 대한 고등학생들의 인식 수준
- 생명 공학 기술 관련 정보의 신뢰성에 대한 고등학생들의 인식 수준
- 생명 공학 기술의 영향에 대한 고등학생들의 인식 수준

2. 연구 대상

생명 공학 기술에 대한 고등학교 학생들의 전반적인 인식 정도를 조사하고자 하였다. 이에 경기 지역에 소재하고 있는 고등학교 1, 2학년(10, 11학년) 학생들 중 총 308명을 대상으로 설문지 검사를 실시하여 분석하였다(표 1).

표 1. 연구 대상

학년 / 성별	10	11	계
남	77	76	153
여	75	80	155
계	152	156	308

3. 연구 방법

가. 생명공학 기술에 대한 인식 조사 도구

생명공학 기술에 대한 고등학생의 인식 조사 도구는 Gary *et al.*(2003)에 의해 개발된 생명공학 기술의 이슈에 관한 인식 조사 도구의 5개 영역을 참고하고, 이를 우리나라 실정에 맞게 수정·보완하여 개발하였다. 7차 교육 과정의 생물 I 에 제시된 생명공학 기술 관련 내용과 비교하여 가능한 한 7차 교육 과정이 포함되면서 사회적 관심과 연계되는 소재를 선별하여 조사 도구를 개발하였다. 조사 도구는 5개 영역으로 구분되어 있으며, 총 26문항으로 생물 대상에 따른 생명 공학 기술의 사용 5문항, 유용한 상품 생산에 생명 공학 기술의 사용 5문항, 생명 공학 기술의 연구 5문항, 생명 공학 기술 정보의 신뢰성 7문항, 생명 공학 기술의 영향 4문항으로 구성되어 있다. 설문 문항에 대한 반응은 리커르트 4점 척도 방식(1. 매우 그렇지 않다, 2. 그렇지 않다, 3. 그렇다, 4. 매우 그렇다)으로 되어 있다.

인식 조사 도구의 내용 타당도는 과학 교육 전공 박사과정 교사 4명과 과학교육 전공교수 2명을 통해 검증 받았으며, 고등학생들을 대상으로 예비 조사를 실시한 후, 각 문항에 대한 신뢰도를 조사하였다. 신뢰 수준은 Cronbach α 계수의 값이 .846로 나타났다.

나. 생명공학 기술에 대한 인식 조사 및 분석

생명공학 기술에 대한 고등학생의 인식 조사 도구를 사용하여 5개 영역에 대한 인식을 조사·비교하였다. 인식 조사 도구의 각 문항에 대한 반응은 빈도와 퍼센트로 나타냈으며, 문항의 반응에 대한 성별의 차이를 알아보기 위해서 카이제곱(χ^2) 검정을 하였다. 기술통계 및 카이제곱(χ^2) 검정은 SPSS WIN 14.0 프로그램을 이용하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 생물대상에 따른 생명공학 기술의 사용에 대한 인식

고등학생들의 생물 대상에 따른 생명공학 기

술의 사용에 대한 인식은 전체적으로 식물, 곡물, 미생물 등에는 긍정적인 인식을, 동물이나 인간에 대한 생명공학 기술의 사용에 대해서는 부정적인 인식을 갖고 있었다(표 2). 이는 중·고등학생들은 미생물과 식물에 대한 생명공학 기술의 사용에 대해 긍정적이나 동물이나 사람에게 사용하는 것에는 다소 긍정적이지 못하다는 이전 연구와 유사하다고 할 수 있다(강소연, 2004; Chen & Raffen, 1999; Zaltas, 1999). 또한 남학생이 여학생에 비해 훨씬 더 긍정적인 인식을 갖는 것으로 나타났는데, 고등학교 남학생들이 여학생에 비해 유전 및 환경 생태 관련 내용에 대해 비교적 높은 흥미 수준을 갖고 있기 때문으로 생각된다(송신철 등, 2007).

남학생과 여학생의 생명공학 기술의 사용에 대한 인식을 생물대상에 따라 살펴보면, '나는 식물에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.'는 질문에 전체적으로 65.9%의 학생들이 찬성한다고 응답했다. 이는 식물의 유전자 조작에 대해 긍정적인 태도를 갖고 있기 때문에 나타낸 것이라 생각된다(신영준·정완호, 1995; Lock *et al.*, 1995; 강소연, 2004). 식물에 대한 생명공학 기술의 사용에 대해 남학생이 여학생에 비해 훨씬 긍정적인 인식을 갖고 있었는데(p<.01), 이전 연구와는 상이한 결과라 할 수 있다(강소연, 2004).

'나는 곡물에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.'는 질문에 대해서는 전체적으로 58.1%의 학생들이 찬성한다고 응답했다. 이 또한 남학생이 여학생에 비해 긍정적 인식 비율이 훨씬 높게 나타났다(p<.01). '나는 미생물에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다'는 질문에 전체적으로 62.0%의 학생들이 찬성한다고 응답했다. 이는 환경 오염 방지를 위한 하수처리와 쓰레기 처리를 위해 미생물을 유전자 조작해도 좋다는 태도를 갖는 것과 일치하는 결과라 하겠다(신영준·정완호, 1995; 계보아, 1997; 강소연, 2004; Lock *et al.*, 1995). 그러나 남학생의 79.1%는 긍정적인 인식을, 여학생의 54.8%는 부정적인 인식을 갖고 있어 곡물과 마찬가지로 서로 상반되는 인식을 나타냈으며, 남녀 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.01).

표 2. 생물 대상에 따른 생명공학 기술의 사용에 대한 고등학생들의 인식

문항	성별	반응 항목(%)				χ^2
		1	2	3	4	
나는 식물에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.	남	8(5.2)	22(14.4)	89(58.2)	34(22.2)	44.66** (*df*=3)
	녀	14(9.0)	61(39.4)	76(49.0)	4(1.3)	
	전체	22(7.1)	83(26.9)	165(53.6)	38(12.3)	
나는 곡물에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.	남	9(5.9)	30(19.6)	86(56.2)	28(18.3)	40.81** (*df*=3)
	녀	21(13.5)	69(44.5)	60(38.7)	5(3.2)	
	전체	30(9.7)	99(32.1)	146(47.4)	33(10.7)	
나는 미생물에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.	남	5(3.3)	27(17.6)	88(57.5)	33(21.6)	51.85** (*df*=3)
	녀	14(9.0)	71(45.8)	67(43.2)	3(1.9)	
	전체	19(6.2)	98(31.8)	155(50.3)	36(11.7)	
나는 동물에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.	남	18(11.8)	54(35.3)	62(40.5)	19(12.4)	27.02** (*df*=3)
	녀	33(21.3)	76(49.0)	45(29.0)	1(0.6)	
	전체	51(16.6)	130(42.2)	107(34.7)	20(6.5)	
나는 사람에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.	남	44(28.8)	52(34.0)	45(29.4)	12(7.8)	22.28** (*df*=3)
	녀	49(31.6)	81(52.3)	24(15.5)	1(0.6)	
	전체	93(30.2)	133(43.2)	69(22.4)	13(4.2)	

**p<.01, 1: 매우 그렇지 않다, 2: 그렇지 않다, 3: 그렇다, 4: 매우 그렇다.

또한 '나는 동물에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.'는 질문에 대해서는 전체적으로 58.8%의 학생들이 반대한다고 응답했다. 그리고 남학생의 52.9%는 긍정적인 인식을, 여학생의 70.3%는 부정적인 인식을 갖고 있어 서로 상반되는 경향을 보였으며, 남녀 간에 유의미한 차이를 나타내었다(p<.01). '나는 사람에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.'는 질문에 대해서는 전체적으로 73.4%의 학생들이 반대한다고 응답했으며, 남학생의 62.8%, 여학생는 83.9%가 부정적인 인식을 갖고 있는 것으로 나타났고, 남녀 간에 유의미한 차이가 있었다(p<.01). 이는 사람을 대상으로 한 생명공학에 대한 인식조사 결과 남녀 간에 유의미한 차이가 없었다는 선행 연구(강소연, 2004; 양소영, 2006)와 상이한 결과로 여학생이 남학생에 비해 생명공학 기술이 인간에게 미칠 부정적 영향에 대해서 훨씬 더 염려하기 때문인 것으로 생각된다.

2. 유용한 상품 생산을 위한 생명공학 기술의 사용에 대한 인식

고등학생들의 유용한 상품 생산을 위한 생명공학 기술의 사용에 대한 인식은 전체적으로 긍정적인 것으로 나타났다(표 3). 남학생의 경우, 해충에 저항성을 갖는 옥수수 개발, 쉽게 무르지 않은 토마토 개발, 제초제에 저항성을 갖는 콩 개발, 면역 강화 성분이 함유된 우유 생산 젖소 개발, 빈혈 치료제를 생산하는 돼지 개발 등에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성하는 비율이 높게 나타났다. 여학생의 경우, 해충에 저항성을 갖는 옥수수 개발, 쉽게 무르지 않은 토마토 개발 등에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성하는 비율이 높았지만, 제초제에 저항성을 갖는 콩 개발, 면역 강화 성분이 함유된 우유 생산 젖소 개발, 빈혈 치료제를 생산하는 돼지 개발 등에 생명공학 기술을 사용하는 것에는 반대하는 비율이 높게 나타나 남녀간에 인식 차이를 보였다.

유용한 상품 생산을 위한 생명공학 기술의 사용 대한 남학생과 여학생의 인식을 문항별로 비교해 보면, '나는 해충에 저항성을 갖는 옥수수 개발에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.'는 질문에 대해서는 전체적으로 63.6%의 학생들이 찬성한다고 응답했다. 남학생의 73.8%, 여학생은 53.6%가 긍정적인 인식을 갖고 있었으며, 남녀 간에 유의미한 차이가 있었다(p<.01). '나는 쉽게 무르지 않은 토마토 개발에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.'는 질문에 전체적으로 64.3%의 학생들이 찬성한다고 응답했으며, 남학생의 72.6%, 여학생은 56.1%가 긍정적인 인식을 갖고 있었으나, 남녀 간에 유의미한 차이를 나타내었다(p<.01). 이는 식물에 유전자 조작 기술을 사용하는 것에 대한 긍정적인 태도를 보였다는 선행 연구 결과(계보아, 1997; 신영준 · 정완호, 1995; Lock *et al.*, 1995; 강소연, 2004)와 상통하는 것이다. '나는 제초제에 저항성을 갖는 콩 개발에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.'는 질문에 대해서는 전체적으로 57.5%의 학생들이 찬성한다고 응답했다. 남학생의 65.3%는 긍정적인 견해를, 여학생의 50.3%는 부정적인 견해를 보여 서로 상반되는 경향을 나타내었다(p<.01). 이는 여학생의 경우 생명공학 기술이 건강에 부정적인 영향을 미칠 수도 있다고 생각하기 때문인 것으로 사료된다.

또한 '나는 면역 강화 성분이 함유된 우유 생산 젖소 개발에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.'는 질문에 전체적으로 59.4%의 학생들이 찬성한다고 응답했다. '나는 빈혈 치료제를 생산하는 돼지 개발에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.'는 질문에 전체적으로 60.7%의 학생들이 찬성한다고 응답했다. 강소연(2004)의 연구에서는 사람에게 필요한 약의 생산을 위한 가축의 유전자 조작에 대해 학생들의 태도는 찬성 28,83%, 보통 38.27%, 반대 32.91% 등 비교적 균등하게 나타났으나, 본 연구에서는 찬성 의견이 다소 많았다. 이는 가축의 유전자 조작에 대해 부정적인 태도를 보였다는 선행 연구(신영준 · 정완호, 1995; 계보아,

표 3. 유용한 상품 생산에 생명공학 기술의 사용에 대한 고등학생들의 인식

문항	성별	반응 항목(%)				χ^2
		1	2	3	4	
나는 해충에 저항성을 갖는 옥수수 개발에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.	남	9(5.9)	31(20.3)	73(47.7)	40(26.1)	34.41** (*df*=3)
	녀	15(9.7)	57(36.8)	77(49.7)	6(3.9)	
	전체	24(7.8)	88(28.6)	150(48.7)	46(14.9)	
나는 쉽게 무르지 않은 토마토 개발에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.	남	10(6.5)	32(20.9)	76(49.7)	35(22.9)	31.13** (*df*=3)
	녀	15(9.7)	53(34.2)	83(53.5)	4(2.6)	
	전체	25(8.1)	85(27.6)	159(51.6)	39(12.7)	
나는 제초제에 저항성을 갖는 콩 개발에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.	남	11(7.2)	42(27.5)	66(43.1)	34(22.2)	32.09** (*df*=3)
	녀	22(14.2)	56(36.1)	74(47.7)	3(1.9)	
	전체	33(10.7)	98(31.8)	140(45.5)	37(12.0)	
나는 면역 강화 성분이 함유된 유유 생산 젖소 개발에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.	남	11(7.2)	29(19.0)	75(49.0)	38(24.8)	44.38** (*df*=3)
	녀	21(13.5)	64(41.3)	66(42.6)	4(2.6)	
	전체	32(10.4)	93(30.2)	141(45.8)	42(13.6)	
나는 빈혈 치료제를 생산하는 돼지 개발에 생명공학 기술을 사용하는 것에 찬성한다.	남	13(8.5)	27(17.6)	74(48.4)	39(25.5)	41.06** (*df*=3)
	녀	20(12.9)	61(39.4)	69(44.5)	5(3.2)	
	전체	33(10.7)	88(28.6)	143(46.4)	44(14.3)	

**p<.01, 1: 매우 그렇지 않다, 2: 그렇지 않다, 3: 그렇다, 4: 매우 그렇다.

1997; 강소연, 2004)와는 다소 상이한 결과라 할 수 있다. 그러나 남학생의 73.8%는 긍정적인 인식을, 여학생의 54.8%는 부정적인 인식을 보였으며 남학생에 인식 차이가 있음을 알 수 있었다(p<.01).

3. 생명공학 기술의 연구에 대한 인식

고등학생들의 생명공학 기술 연구에 대한 인식은 전체적으로 긍정적인 것으로 나타났다(표 4). 이러한 경향은 남학생이 여학생에 비해 훨씬 더 긍정적으로 나타났는데, 남학생은 환경 문제 해결, 더 안전한 식품, 살충제 사용 억제, 식량 증산, 건강 식품 개발을 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다는 인식에 매우 공감하고 있다고 할 수 있다. 특히 환경 문제 해결을 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다는 것에 훨씬 더 긍정적인 인식을 갖는 것으로 나타났으며, 여학생도 남학생과 마찬가지로 생명공학 기술의 연구에 대하여 대체적으로 긍정적인 인식을 갖고 있었다.

생명공학 기술 연구의 필요성에 대한 남학생과 여학생의 문항별 인식을 살펴보면, '나는 환경 문제 해결을 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다고 생각한다.'는 질문에 전체적으로 79.9%의 학생들이 긍정적으로 응답했다. '나는 더 안전한 식품을 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다고 생각한다.'는 질문에 전체적으로 74.0%의 학생들이 긍정적으로 응답했다.

'나는 살충제 사용을 줄이기 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다고 생각한다.'는 질문에 전체적으로 82.8%의 학생들이 긍정적으로 응답했다. 다른 생명공학 기술의 연구 관련 문항에 비해 긍정적으로 인식하고 있는 여학생의 비율이 매우 높게 나타났다. 이는 전적으로 변형된 농산물과 축산물이 생산됨으로써 살충제나 항생제를 덜 써서 환경 문제 해결이나 환경 친화적인 생활을 영위할 것이라는 인식이 작용했기 때문으로 생각된다(Chen & Raffen, 1999; 강소연, 2004).

표 4. 생명공학 기술의 연구에 대한 고등학생들의 인식

문항	성별	반응 항목(%)				χ^2
		1	2	3	4	
나는 환경 문제 해결을 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다고 생각한다.	남	3(2.0)	15(9.8)	67(43.8)	68(44.4)	33.37** (*df*=3)
	녀	10(6.5)	34(21.9)	86(55.5)	25(16.1)	
	전체	13(4.2)	49(15.9)	153(49.7)	93(30.2)	
나는 더 안전한 식품을 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다고 생각한다.	남	6(3.9)	16(10.5)	83(54.2)	48(31.4)	33.01** (*df*=3)
	녀	10(6.5)	48(31.0)	81(52.3)	16(10.3)	
	전체	16(5.2)	64(20.8)	164(53.2)	64(20.8)	
나는 살충제 사용을 줄이기 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다고 생각한다.	남	7(4.6)	16(10.5)	98(64.1)	32(20.9)	11.24** (*df*=3)
	녀	3(1.9)	27(17.4)	110(71.0)	15(9.7)	
	전체	10(3.2)	43(14.0)	208(67.5)	47(15.3)	
나는 식량 증산을 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다고 생각한다.	남	5(3.3)	27(17.6)	89(58.2)	32(20.9)	26.71** (*df*=3)
	녀	6(3.9)	61(39.4)	79(51.0)	9(5.8)	
	전체	11(3.6)	88(28.6)	168(54.5)	41(13.3)	
나는 건강식품 개발을 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다고 생각한다.	남	9(5.9)	28(18.3)	91(59.5)	25(16.3)	30.44** (*df*=3)
	녀	6(3.9)	68(43.9)	75(48.4)	6(3.9)	
	전체	15(4.9)	96(31.2)	166(53.9)	31(10.1)	

**p<.01, 1: 매우 그렇지 않다, 2: 그렇지 않다, 3: 그렇다, 4: 매우 그렇다.

또한 '나는 식량 증산을 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다고 생각한다.'는 질문에 전체적으로 67.8%의 학생들이 긍정적으로 응답했다. '나는 건강식품 개발을 위한 연구에 생명공학 기술을 사용해야 한다고 생각한다'는 질문에 전체적으로 64.0%의 학생들이 긍정적으로 응답했다. 다른 생명공학 기술의 연구에 비해 여학생은 신중한 경향을 나타냈다. 이는 남학생에 비해 여학생이 생명공학 기술의 사용이 건강에 피해를 줄 수 있다는 염려가 더 크기 때문인 것으로 생각된다. 그리고 생명공학 기술 관련 연구에 대한 인식 수준은 남학생이 여학생에 비해 모든 문항에서 긍정적인 것으로 나타났다(p<.01).

4. 생명공학 기술 관련 정보의 신뢰성에 대한 인식 수준

고등학생들의 생명공학 기술 관련 정보의 신뢰성에 대한 인식은 전문가 집단을 제외하고는 부정적인 경향을 나타내었다(표 5). 고등학생들은 대학 교수나 연구원 같은 과학자로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서만 신뢰하는 경향을 보였고, 건강 전문가, 농업 생산자 협회, 생명공학 회사, 정부 기관, 식품 회사, 방송인, 연예인과 같은 유명 인사로 부터 얻은 정보에 대해서는 신뢰하지 않은 것으로 나타났다. 이는 생명공학 기술에 대해 전문성을 갖춘 사람들로 부터 얻은 정보에 대해서는 좀 더 객관적일 수 있고, 비교적 상업적으로 이용되지 않기 때문에 신뢰하는 경향을 보인 것으로 생각된다.

생명공학 기술 관련 정보의 신뢰에 대한 남학생과 여학생의 인식을 문항별로 살펴보면, '나는 대학 교수나 연구원과 같은 과학자로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.'는 질문에 전체적으로 53.3%의 학생들이 신뢰하는 것으로 나타났다. 남학생은 긍정적인 반응을, 여학생은 부정적인 반응을 나타냈다(p<.01). '나는 건강 전문가로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.'는 질문에 전체적으로 52.2%의 학생

들이 신뢰하지 않는 것으로 응답했으나, 남학생은 다소 긍정적인 견해를(57.5%), 여학생은 부정적인 견해(61.9%)를 보였다(p<.01). '나는 농업 생산자 협회로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.'는 질문에 대해서 전체적으로 다소 부정적인 인식을 갖고 있었으며, 이 문항 또한 남학생은 긍정적으로, 여학생은 부정적으로 생각하는 경향이 있었으나, 남녀 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았다(p>.05).

'나는 생명공학 회사로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.'는 질문에 대해서는 전체적으로 54.5%의 학생들이 신뢰하지 않아 다소 부정적인 인식을 갖는 것을 알 수 있다. 이는 기업은 기본적으로 이윤 추구를 목적으로 하고 있기 때문에 객관적인 자료를 제공하지 못할 것이라는 인식에 기인한 것이라 생각된다(강소연, 2004). '나는 정부 기관으로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.'는 질문에 대해서는 전체적으로 60.4%의 학생들이 신뢰하지 않은 것으로 나타났다. 고등학생들이 비록 사회에 진출하지 않은 상태이기는 하나, 정부기관에서 제공하는 정보에 신뢰하지 않는다는 것은 장차 국가적 신뢰 문제를 일으킬 수 있다고 생각된다. 그리고 여학생이 남학생에 비해 훨씬 부정적인 인식을 갖는 것으로 나타났다(p<.01).

또한 '나는 식품 회사로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.'는 질문에 전체적으로 71.4%의 학생들이 신뢰하지 않는 것으로 나타났다. 남학생의 68.6%, 여학생

표 5. 생명공학 기술 관련 정보의 신뢰성에 대한 고등학생들의 인식 수준

문항	성별	반응 항목(%)				χ^2
		1	2	3	4	
나는 대학 교수나 연구원과 같은 과학자로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.	남	5(3.3)	47(30.7)	88(57.5)	13(8.5)	20.36** (df=3)
	녀	12(7.7)	80(51.6)	56(36.1)	7(4.5)	
	전체	17(5.5)	127(41.2)	144(46.8)	20(6.5)	
나는 건강 전문가로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.	남	5(3.3)	60(39.2)	78(51.0)	10(6.5)	13.27** (df=3)
	녀	13(8.4)	83(53.5)	54(34.8)	5(3.2)	
	전체	18(5.8)	143(46.4)	132(42.9)	15(4.9)	
나는 농업 생산자 협회로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.	남	4(2.6)	73(47.7)	69(45.1)	7(4.6)	3.64 (df=3)
	녀	7(4.5)	86(55.5)	58(37.4)	4(2.6)	
	전체	11(3.6)	159(51.6)	127(41.2)	11(3.6)	
나는 생명공학 회사로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.	남	8(5.2)	64(41.8)	72(47.1)	9(5.9)	8.63* (df=3)
	녀	13(8.4)	83(53.5)	56(36.1)	3(1.9)	
	전체	21(6.8)	147(47.7)	128(41.6)	12(3.9)	
나는 정부 기관으로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.	남	20(13.1)	58(37.9)	67(43.8)	8(5.2)	11.86** (df=3)
	녀	23(14.8)	85(54.8)	43(27.7)	4(2.6)	
	전체	43(14.0)	143(46.4)	110(35.7)	12(3.9)	
나는 식품 회사로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.	남	17(11.1)	88(57.5)	45(29.4)	3(2.0)	1.93 (df=3)
	녀	20(12.9)	95(61.3)	39(25.2)	1(0.6)	
	전체	37(12.0)	183(59.4)	84(27.3)	4(1.3)	
나는 방송인, 연예인과 같은 유명 인사로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.	남	42(27.5)	89(58.2)	20(13.1)	2(1.3)	0.88 (df=3)
	녀	37(23.9)	91(58.7)	25(16.1)	2(1.3)	
	전체	79(25.6)	180(58.4)	45(14.6)	4(1.3)	

*p<.05, **p<.01, 1: 매우 그렇지 않다, 2: 그렇지 않다, 3: 그렇다, 4: 매우 그렇다.

의 74.2%가 부정적인 견해를 갖고 있었으며, 남녀 간에 유의미한 차이를 보이지 않았다(p>.05). 어떤 회사에서 새로운 상품이 안전하다고 말할 때도 믿지 않겠다는 응답이 높게 나온 선행 연구 결과(Zaltas, 1999; 강소연, 2004)와 유사하다. 이는 상업적으로 이용될 가능성이 높으며, 객관성이 다른 정보의 원천에 비해 떨어지기 때문에 나타나는 현상이라 생각된다. '나는 방송인, 연예인과 같은 유명 인사로 부터 얻은 생명공학 기술 관련 정보에 대해서 신뢰할 수 있다.'는 질문에 전체적으로 84.0%의 학생들이 신뢰하지 않은 것으로 응답했다. 설문지에 제시된 생명 공학 기술 관련 정보의 원천 중에 남녀 학생 모두 가장 신뢰하지 않은 것으로 나타났다. 이는 정보의 원천 중 가장 객관성과 전문성이 떨어지기 때문인 것으로 생각된다. 즉, 이들에 의한 정보는 인지도를 높이는 데는 효과가 있지만 생명공학 기술의 신뢰도에는 영향을 미치지 않는다고 볼 수 있다. 생명공학 기술이 전문적이므로 깊이 있는 판단이 요구되며, 정보의 원천 자체가 신뢰성을 요구하기 때문이다. 남학생의 85.7%, 여학생의 82.6%의 학생들이 부정적인 견해를 나타냈으며, 남녀 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았다(p>.05).

5. 생명공학 기술의 영향에 대한 인식 수준

고등학생들의 생명공학 기술의 영향에 대한 인식 조사 결과, 전체적으로 환경 피해와 종교적·윤리적 문제들은 생명공학 기술의 사용에 영향을 주지 않는다는 견해를, 식품 안전과 생물에 발생할 수 있는 유전적인 문제들은 생명공학 기술의 사용에 영향을 줄 수 있다는 의견을 보였다(표 6). 이로부터 고등학생들은 생명공학 기술 발전의 긍정적인 영향뿐만 아니라 과학자들의 연구 활동이 사람들에게 이로운 결과만을 초래하지 않는다는 것을 인식하고 있음을 알 수 있다.

생명공학 기술의 영향에 대한 남학생과 여학생의 문항별 인식 수준을 살펴보면, '나는 환경에 피해를 줄 수 있기 때문에 생명공학 기술을 사용하지 말아야 한다고 생각한다.'는 질문에 전체적으로 44.1%의 학생들이 긍정적인 견해를 나타냈다. 즉, 생명공학 기술의 사용에 있어서 환경에 대한 피해는 큰 문제로 인식하고 있지 않았다. 그러나 남학생의 28.1%, 여학생은

표 6. 생명공학 기술의 영향에 대한 고등학생들의 인식 수준

문항	성별	반응 항목(%)				χ^2
		1	2	3	4	
나는 환경에 피해를 줄 수 있기 때문에 생명공학 기술을 사용하지 말아야 한다고 생각한다.	남	20(13.1)	90(58.8)	33(21.6)	10(6.5)	39.22** (df=3)
	녀	2(1.3)	60(38.7)	74(47.7)	19(12.3)	
	전체	22(7.1)	150(48.7)	107(34.7)	29(9.4)	
나는 식품 안전 문제 때문에 생명공학 기술을 사용하지 말아야 한다고 생각한다.	남	13(8.5)	81(52.9)	48(31.4)	11(7.2)	30.48** (df=3)
	녀	2(1.3)	47(30.3)	86(55.5)	20(12.9)	
	전체	15(4.9)	128(41.6)	134(43.5)	31(10.1)	
나는 생물에 유전적인 문제를 일으킬 수 있기 때문에 생명공학 기술을 사용하지 말아야 한다고 생각한다.	남	8(5.2)	54(35.3)	72(47.1)	19(12.4)	13.01** (df=3)
	녀	3(1.9)	31(20.0)	92(59.4)	29(18.7)	
	전체	11(3.6)	85(27.6)	164(53.2)	48(15.6)	
나는 종교적·윤리적 문제 때문에 생명공학 기술을 사용하지 말아야 한다고 생각한다.	남	43(28.1)	72(47.1)	33(21.6)	5(3.3)	35.40** (df=3)
	녀	12(7.7)	60(38.7)	70(45.2)	13(8.4)	
	전체	55(17.9)	132(42.9)	103(33.4)	18(5.8)	

**p<.01, 1: 매우 그렇지 않다, 2: 그렇지 않다, 3: 그렇다, 4: 매우 그렇다.

60.0%가 긍정적인 인식을 보여 남녀 간에 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다(p<.01). 남학생은 생명공학 기술의 사용에 있어서 환경에 대한 피해는 중요한 문제로 인식하고 있지 않은 반면, 여학생은 환경에 피해를 줄 수 있기 때문에 생명공학 기술의 사용을 반대하는 의견을 보인다고 생각된다. '나는 식품 안전 문제 때문에 생명공학 기술을 사용하지 말아야 한다고 생각한다.'는 질문에 전체적으로 53.6%의 학생들이 긍정적인 인식을 갖고 있었다. 식품 안전 문제 때문에 여학생은 생명공학 기술 사용에 부정적인 반면에 남학생은 다소 긍정적인 견해를 보였으며, 남녀 간에도 유의미한 차이를 나타내었다(p<.01).

또한 '나는 생물에 유전적인 문제를 일으킬 수 있기 때문에 생명공학 기술을 사용하지 말아야 한다고 생각한다.'는 질문에 전체적으로 68.8%의 학생들이 긍정적인 인식을 나타냈다. 즉, 대다수의 학생들이 생명공학 기술의 사용이 생물에 유전적인 문제를 일으킬 수 있다는 두려움을 갖고 있는 것을 알 수 있다. 남학생보다는 여학생이 유전적 문제에 대해 더 걱정하는 것으로 나타났다(p<.01). '나는 종교적 · 윤리적 문제 때문에 생명공학 기술을 사용하지 말아야 한다고 생각한다.'는 질문에 전체적으로 39.2%의 학생들이 긍정적이었다. 즉, 생명공학 기술의 사용에 있어서 종교적 · 윤리적 문제는 중요하게 인식하고 있지 않음을 알 수 있다. 남학생이 여학생에 비해 생명공학 기술의 사용에 있어서 종교적 · 윤리적 문제는 걸림돌이 되지 않는다는 견해를 보였다(p<.01).

Ⅳ. 결론 및 제언

본 연구는 고등학교 학생들의 생명공학 기술에 대한 인식을 조사하여 생명공학 관련 교육에 대한 시사점을 얻고자 하였다. 전체적으로 고등학생들은 생명공학 기술의 사용에 대해 다소 긍정적이라 할 수 있겠으나, 남학생이 생명공학 기술의 사용이나 영향에 대해 매우 긍정적인 반면에, 여학생은 다소 신중한 판단을 하려는 경향을 갖는 것을 알 수 있었다.

생명공학 기술에 대한 고등학생의 인식을 조사한 결과, 생물 대상에 따라 인식의 차이를 나타내었는데, 식물, 곡물, 미생물 등에는 긍정적인 인식을, 동물이나 인간에 대한 생명공학 기술의 사용에 대해서는 부정적인 인식을 갖고 있었다. 식품으로 주로 사용되는 식물이나 곡물, 약품 개발이나 환경 오염 처리를 위한 미생물에 대해서는 생명공학 기술을 사용하는 것이 좋다고 생각하나, 사람이나 우리와 친숙한 동물에게는 다소 부정적인 인식을 갖고 있었다. 그러나 생명공학 기술의 연구에 대한 인식 수준은 남녀 모두 매우 긍정적이어서 미래 사회에서 생명공학 기술 활용성이 있음을 인식하고 있다고 할 수 있다. 이는 남녀 모두 생명공학 기술의 건강, 물질 생산, 환경 생태계 등에 대한 유용성에 대해서는 인식하고 있기 때문으로 생각된다. 한편으로 여학생은 남학생에 비해 건강과 관련된 문제에 대해 신중한 입장을 가지면서도 긍정적인 인식을 나타내었는데 생명공학 기술의 발달이 안정성을 높이리라는 기대가 반영된 결과라 할 수 있다.

또한, 유용한 상품 생산을 위해 생명공학 기술을 사용하는 것에서도 남학생이 여학생에 비해 훨씬 긍정적인 인식을 갖고 있는 반면 여학생은 부정적이거나 신중한 경향을 보였다. 생명공학 기술 관련 정보의 신뢰성에 대한 인식 수준은 전체적으로 객관적인 정보를 제공할 주체에 대한 신뢰도가 높은 것을 알 수 있었다. 특히 생명공학 기술과 같은 전문 지식을 바탕으로 한 정보에 대해서는 정확하면서도 객관적으로 제공해 주는 것이 의사결정을 하는데 중요하다고 생각하는 것을 알 수 있다. 이는 고등학생들은 과학 관련 정보에 대해 상업적으로 이용될 가능성이 높으며, 객관성이 다른 정보의 원천에 비해 떨어질 수 있는 것보다는 전문적이고 깊이 있는 판단이 요구되며, 정보의 원천 자체가 객관적인 신뢰성을 요구하려 하는 태도를 갖고 있음을 나타낸다고 할 수 있다.

생명공학 기술의 영향에 대한 인식은 전체적으로 환경 피해와 종교적·윤리적 문제들은 생명공학 기술의 사용에 영향을 주지 않는다는 견해를, 식품 안전과 생물에 발생할 수 있는 유전적인 문제들은 생명공학 기술의 사용에 영향을 줄 수 있다는 의견을 보였다. 특히 남학생은 환경 피해, 식품 안전 문제, 종교적·윤리적 문제는 생명공학 기술의 사용에 크게 영향을 주지 않는다고 인식하고 있는 반면, 여학생은 발생할 수 있는 모든 문제가 생명공학 기술의 사용에 영향을 줄 수 있다는 견해를 보여 생명공학 기술의 영향에 대해 상당히 우려하고 있음을 알 수 있다.

생명공학 기술 관련 내용은 과학뿐만 아니라 건강, 환경, 경제 등과도 연계된 것으로 이에 대한 학생들의 인식을 고취시킬 수 있는 방안이 필요할 것이다. 또한 생명공학 기술과 관련된 교육은 초등학교 사회 교과와 고등학교 생물 교과에서만 다루어지고 있는데, 과학, 사회 및 환경 교과 등 간학문적으로 연계된 교육이 이루어져야 할 것이다. 고등학생들은 생명공학 기술에 대한 다양한 인식을 가지고 있으나 대부분 언론매체를 통하여 형성된 것이고 다양한 정보를 가지고 토론을 통해 자신의 의견을 정립할 기회를 갖지 못하고 있다. 그러므로 정규적 수업 시간이던지 비정규적 수업 시간을 통해 생명공학 기술과 같은 이슈화 되고 있는 과학기술 관련 내용에 대해 올바른 지식 습득과 가치관 형성에 관심을 기울여야 할 것이며, 이를 위한 교육 프로그램의 개발이 필요하다. 또한 성별에 따른 생명공학 기술 관련 내용에 대한 흥미와 관심에 차이가 있고, 건강이나 생활, 환경 등에 영향을 미치는 것에 대한 남녀 학생의 태도가 매우 다르다는 이전 연구 결과로 볼 때, 남녀 학생간의 인식 차이를 고려한 교수-학습 전략의 수립을 강구해야 할 것이다.

참고문헌

1. 강경미, 김희백 (2005). 중등예비 생물 교사들의 생명공학에 대한 인식 조사, **한국생물교육학회지, 33(1)**, 112-121.
2. 강미숙 (2006). 고등학교 학생들의 생명공학에 대한 양면가치태도와 지식과의 관계, 경상대학교 대학원 석사학위논문.
3. 강소연 (2004). 생명공학의 기본 개념에 대한 학생의 이해도 및 태도 조사, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
4. 계보아 (1997). 생명공학의 기본 개념에 대한 학생의 이해도 및 태도 조사, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
5. 김교헌 (2002). 생명공학에 대한 한국인들의 표상: 대학생과 일반 성인들을 중심으로, **한국심리학회지, 8(1)**, 165-187.
6. 김남수 (2000). 사회과 교육에서의 생명윤리에 관한 연구, 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.
7. 김동규 (2004). **청소년 환경론**, 서울: 교육과학사.
8. 김미경, 홍정림, 장남기 (2001). 고등학생의 생명 공학에 대한 양면가치 태도 평가를 위한 도구 개발, **한국생물교육학회지, 29(1)**, 27-33.
9. 김배성 (2002). 생명공학 및 유전자변형생물체에 대한 소비자와 생산자 인식 조사 분석, **농업경제연구, 43(3)**, 1-31.
10. 도성달, 박찬구, 추병완, 유병열, 김복수 (2002). **과학 기술 시대의 삶의 양식과 윤리**, 한국정신문화연구원.
11. 송신철, 김홍집, 이치하, 김정민, 심규철 (2007). 고등학생들의 생물 교과에 대한 흥미 조사 연구, **한국생물교육학회지, 35(3)**, 384-393.
12. 송호수, 심규철, 소금현, 여성희 (2007). 유전자 조작 생물에 대한 초등학생용 멀티미디어 프로그램 개발 및 적용, **한국생물교육학회지, 35(4)**, 692-703.
13. 신영준, 정완호 (1995). 고등학교 문과학생들의 생명공학과 유전공학에 대한 지식과 태도 정도, **한국생물교육학회지, 23(2)**, 201-

212.
14. 양소영 (2006). 생명공학에 대한 대전지역 고등학교 학생들의 이해도 및 인식도 조사, 충남대학교 교육대학원 석사학위논문.
15. 이윤정, 최돈형, 손연아 (2007). 중학교 3학년 과학 '유전과 진화' 영역을 통한 생명윤리의식 함양, **환경교육, 20(3)**, 1-17.
16. 이필렬, 조경만 (2003). **생명과 환경**, 한국방송통신대학교.
17. 임형백 (2006). 환경과 경제에 대한 기술중심주의와 생태중심주의의 관점과 차이, **환경교육, 19(1)**, 116-127.
18. 정민이, 심규철, 소금현, 여성희 (2007). 중학생들의 전지구적 및 지역적 환경 문제 인식에 관한 연구, **환경교육, 20(3)**, 63-75.
19. 정용 (1991). 환경보전과 소비자 운동, **소비생활연구, 8호.**
20. 조윤희 (2003). 경기도 지역 고등학생의 생명과학 기술 발달에 따른 생명윤리의식 조사, 성균관대학교 교육대학원 석사학위논문.
21. 최경희, 조희형 (2000). 과학의 윤리적 특성 교수-학습의 절차와 주제, **한국생물교육학회지, 28(4)**, 408-417.
23. 최병익, 김명희 (2005). 농촌경제와 문화에 있어서 친환경 농업과 녹색관광의 역할에 관한 연구, **녹지환경학회지, 1(2)**, 25-31.
24. 최은영 (2007). 생물 다양성 보전의 중요성에 대한 중, 고등학생들의 지식과 인식 및 태도에 관한 연구, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
25. 최혜숙, 심규철, 소금현, 여성희 (2007). 중학생의 환경관에 대한 조사, **환경교육, 20(3)**, 102-112.
26. 최혜숙, 여성희, 길지현 (2009). 생물자원에 대한 초등학생의 인식, **환경교육, 22(4)**, 26-39.
27. 한국소비자연맹 (2003). **유전자재조합식품 인지도 조사**, 식품의약품안전청.
28. Chen, S. & Raffen, J. (1999). Biotechnology: student's knowledge and attitudes in the UK and Taiwan, *Journal of Biological Education, 43(1)*, 17-23.
29. Dawson, V. & Schibeci, R. (2003a). Western Australian high school students' attitudes towards biotechnology processes, *Journal of Biological Education, 38(1)*, 7-12.
30. Dawson, V. & Schibeci, R. (2003b). Western Australian school students' understanding of biotechnology, *International Journal of Science Education, 25(1)*, 57-69.
31. Dawson, V. & Taylor, P. (1999). Teaching bioethics in science: Dose it make a difference?, *Australian Science Teacher's Journal, 45(1)*, 59-64.
32. Gary, J., Tracy, A. & Deborah, W. (2003). Agricultural communications students' awareness and perceptions of biotechnology issues, *Journal of Agricultural Education, 44(4)*, 80-93.
33. Guru, M. (1999). *Attitudes concerning biotechnology*, The report of the Kerr Center.
34. Hoban, T. (1998). Trends in consumer attitudes about agricultural biotechnology, *AgBioForm, 1(1)*, 3-7.
35. Hoban, T. (2004). Public attitudes towards agricultural biotechnology. *ESA Working Paper*, No. 04-09.
36. Kidman, G. (2009). Attitude and interests towards biotechnology: the mismatch between students and teachers, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 5(2)*, 135-143.
37. Lock, R., Miles, C. & Hughes, S. (1995). Th e infl uence of teaching on knowledge and attitudes in biotechnology and genetic engineering contexts: Implications for teaching controversial issues and the public understanding of science, *School Science Review, 76*, 47-59.
38. Macer, D. & Ng, M.(2000). Changing attitudes to biotechnology in Japan. *Nature Biote-*

chnology, *18*, 945-947.

39. Miller, J. D. (1985). *The Attitudes of Religious, Environmental and Science Policy Leaders toward Biotechnology,* DeKalb: Northern Illinois University, Public Opinion Laboratory.
40. Napolitano, C. & Ogunseitan, O. (1999). Gender difference in the perception of genetic engineering applied to human reproduction, *Social Indicators Research*, *46*, 191-204.
41. Ozel, M., Erdogan, M. & Usak, M. (2009). High school students' knowledge and attitudes regarding biotechnology applications. *Educational Sciences: Theory & Practice*, *9(1)*, 321-328.
42. Prokop, P., Leskova, A., Kubiatko, M. & Diran, C. (2007). Slovakian students' knowledge of and attitudes toward biotechnology, *International Journal of Science Education*, *29(7)*, 895-907.
43. Simon, R. M. (2009). Gender differences in knowledge and attitude towards biotechnology, *Public Understanding of Science,* 10, 1-12.
44. UNDCC(United Nations Documents Cooperation Circles) (2009). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common future*. http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm(접속일자 2010년 1월 10일).
45. UNESCO (1985). 'A Comparative Survey of Environmental Education into School Curricular, *UNESCO-UNEP International Environmental Education Programme*, Environment Education Series 17'. Hamburg : UNESCO.
47. Zaltas, F. (1999). Reflection and arguments in the construction of shared Knowledge about the bioethical issues of genetic engineering, Doctor's Dissertation of Education. Columbia university.

2010년 2월 16일 접 수
2010년 3월 28일 심사완료
2010년 3월 30일 게재확정