

초중등 예비과학교사의 과학기술 윤리교육에 대한 인식

최 경 희*
이화여자대학교

The Perceptions of Pre-service Science Teachers Regarding Ethics Education Related to Science and Technology

Choi, Kyunghee*
Ewha Womans University

Abstract: The purpose of this study was to identify the current status of ethics education in science and technology for pre-service science teachers and find out their recognition on the needs for ethics education at school. A survey was administered for this study and a total of 594 pre-service science teachers studying in college/university of education participated. The survey was organized to examine participants' 1) experience in ethics education in science and technology, 2) recognition on the needs of ethics education in science and technology, and 3) the need for it in elementary and secondary school. Each item was responded using either 1 to 5 Likert type scale, multiple choices, or open questionnaires. The results showed that 37.4% of participants obtain science technology information from the mass media, and 23.5% from the school education. Only 8.4% of the participants had the experience of taking class on ethics in science and technology. In terms of level of confidence in understanding the ethical issues in science and technology, the average response was 2.73. However, their perception on the needs of the ethics education ranges from 3.34 to 4.58, which is much stronger than other responses on average. This strong perception on the needs was much higher for pre-service science teachers for elementary school, than those of the secondary school($p < .05$). All participants recognized the need for ethics education in science and technology at both elementary and secondary school. In responses for which subject should provide ethical issues on science and technology, science class was most frequently suggested (62.4%), followed by ethics class (29.1%). In responses for the most efficient form of learning, they suggested that case studies (43.5%), followed by discussions (41.4%) would be an efficient way to learn. Even in the responses of open questionnaires asking for efficient ways of learning ethical issues, participants suggested that discussions on various ethical issues on the cases in the science and technology would provide practical and substantial learning.

Key words: ethics education, science and technology, pre-service science teacher

I. 서 론

과학과 기술은 이제 우리의 일상생활과 떨어져서 생각할 수 없다. 우리가 일상적으로 사용하는 핸드폰, 컴퓨터, MP3 플레이어와 같은 전자기기 뿐 아니라 특정 지역에 건설되는 발전소, 핵폐기물 처리장의 건설 또한 과학과 기술이 우리생활에 영향을 미치는 측면을 반영한다. 과학과 기술의 여러 가지 측면 중에서도 윤리적 측면은 연구와 개발이 이루어지는 과정, 과학기술과 관련된 직업, 현대생활의 가치관 변화 등에서 생겨나게 된다(조희형, 최경희, 2005). 또한 최근

인간 대상 연구의 범위가 넓어지면서 이에 따르는 윤리적인 문제들도 직·간접적으로 우리의 생활에 영향을 미치고 있다. 매일 매일 인터넷, 방송, 신문을 통해서 쏟아져 나오는 관련 정보에 대한 가치판단과 의사결정은 이제 더 이상 과학·기술자들만의 영역이 아니라 현대사회를 살아가는 민주시민으로서 갖추어야 할 기본적인 소양이 되었다.

과학기술의 윤리적 문제에 대한 올바른 가치판단을 위해서는 과학의 본성과 과학기술이 가지는 윤리적 특성에 대한 교육이 요구되며 이를 위해서는 윤리적·사회적 접근법을 적용해야 한다(Fullick &

*교신저자: 최경희(khchoi@ewha.ac.kr)

**2009.12.21(접수) 2010.04.05(1심통과) 2010.07.05(2심통과) 2010.07.08(최종통과)

Ratcliffe, 1996; Lee, *et al.*, 2006; Reiss & Straughan, 1996; Resnik, 1998). 과학기술 윤리교육은 STS 교육의 일환으로 미국과 유럽을 포함한 선진국에서 점차 그 중요성이 강조되어 국가별로 법과 제도적 장치의 마련과 더불어 효과적인 교육방식의 개발에도 많은 노력을 기울여 왔다(김옥주 등, 2009; 홍성욱, 2006; AAAS, 1989, 1990; NRC, 1996). 그럼에도 불구하고 과학자들의 연구 수행 과정에서의 윤리적 문제가 지속적으로 발생하고 있으며(Bailey, *et al.*, 2001; Martinson, *et al.*, 2005, Swazey, *et al.*, 1999) 이는 여러 교육학자들(김상돈, 2006; 조희형, 2008)이 지적하는 바와 같이, 윤리인식이라는 것이 한시적 교육으로 효과를 얻을 수 있는 것이 아니라 오랜 기간에 걸쳐 체계적으로 쌓이는 것이기 때문이다.

2006년 생명과학 분야 연구자들을 대상으로 수행된 연구(SciON, 2006)에 의하면 전체 참여자의 71%가 황우석 사건을 통해 연구윤리에 대한 새로운 인식을 가지게 되었다고 응답하였으나 사건 이후 연구윤리관련 토론회나 교육에 참여한 비율은 27%에 불과하였다. 한국분자세포생물학회 회원을 대상으로 실시된 연구에서도 마찬가지로 연구윤리 관련 문제에 대한 관심은 높으나 실제 논의 또는 관련 과목의 수강 경험은 매우 부족한 것으로 나타났다.

2001년 대학의 과학기술학(STS) 관련 교양과목을 인터넷을 통해 조사한 김명진 등(2001)의 연구에 의하면 90여개 교 중 16개교가 관련 과목을 개설하고 있었으나 환경 및 생명윤리에 많이 편중되어 있었으며, 그 외 정보통신 윤리, 공학윤리가 개설되어 있었으며 과학윤리의 다양한 측면들을 아우르는 과목은 거의 개설되지 않은 것으로 나타났다.

최근 수행된 한국 대학의 연구윤리 활동 실태 조사(이인제 등, 2007; 이인제 등, 2008)에서는 2006년 217개 대학 중 8개 대학(3.7%)만이 연구윤리 교육을 실시하고 있었으나 2007년에는 136개 대학 중 59개 대학(43.4%)이 실시하는 것으로 조사되었다. 이와 같은 연구 결과는 연구윤리를 포함한 과학기술 윤리교육이 점차 확대되고 있음을 시사하지만 여전히 낮은 비율이며 조사된 교육 형태는 강연, 워크숍, 학술대회, 홍보자료 등이었다.

보다 구체적으로 2006년 4년제 대학을 대상으로 연구윤리교육의 실태를 조사한 손화철(2007)의 연구에 의하면, 132개 대학 중 75개교(56.8%)가 연구윤리

관련 교과목을 개설하고 있었다. 개설 교과목의 영역은 공학윤리, 생명의료윤리, 직업윤리, 과학기술과 사회(STS) 영역이었으며 생명의료윤리를 제외한 나머지 영역의 교과목은 몇몇 학교에 집중적으로 몰려있었다. 또한 132개교 중 57개교(43.2%)는 관련 과목이 전혀 개설되어 있지 않은 것으로 조사되었다.

이러한 결과는 장래 초·중·고등학교에서 과학기술윤리교육을 가르칠 예비과학교사인 교육대학교와 사범대학의 학생들 또한 이러한 윤리교육의 사각지대에 놓여 있을 수 있는 가능성을 시사한다. 우리나라의 과학기술 윤리교육에 대한 연구는 주로 중등 교육 분야(문경원, 김영수, 2003; 조희형, 최경희, 1998a, 1998b; 최경희 등, 2003; 최경희, 조희형, 2001, 2002, 2003; 박인옥, 김희백, 2007)에 집중되어 있으며 이들을 현장에서 가르치는 교사나 예비교사를 위한 교육은 아직 미비한 실정이다. 특히 현직을 위한 준비과정에 있는 예비교사를 대상으로 하는 과학기술 윤리교육의 실태는 아직까지 파악되지 않고 있다.

과학기술 윤리교육이 현대 사회를 살아가는 민주시민에게 필요한 교육이라면 이를 가르치는 교사 또한 이러한 구체적인 교육을 경험하고 사회적 이슈에 대해 고민하며 올바른 가치판단을 할 수 있는 기회를 제공받아야 할 것이다. 이를 통해 과학과 기술의 윤리적인 측면에 대해 올바른 인식을 형성하고, 더 나아가 초중등 교육현장에서의 과학기술 윤리교육의 중요성을 인식할 수 있어야 할 것이다. 따라서 현재 교육대학교 사범대학에 재학 중인 예비과학교사가 어떠한 과학기술 윤리교육을 받고 있으며 이들의 과학기술 윤리 인식은 어떠한지 그리고 예비과학교사로서 과학기술 윤리교육에 대해 어떻게 인식하고 있는지 알아볼 필요가 있다.

이에 본 연구는 다음과 같은 연구문제를 설정하여, 교육대학교 사범대학에 재학 중인 예비과학교사를 대상으로 과학기술 윤리교육의 현황을 파악하고, 이들의 과학기술 윤리인식 및 교육의 필요성에 대한 인식을 조사하였다.

본 연구에서 설정한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 예비과학교사들은 어떤 과학기술 윤리교육을 받았으며 이에 대한 인식은 어떠한가?

둘째, 예비과학교사들은 과학기술 윤리에 대해 어떠한 인식을 가지고 있는가?

셋째, 예비과학교사들은 초중등 과학기술 윤리교육에 대해 어떠한 인식을 가지고 있는가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

과학기술 윤리교육에 대한 예비과학교사의 인식을 알아보기 위해 전국 5개 지역(서울, 경기, 강원, 전라, 경상)에 위치한 교육대학교 및 사범대학에 재학 중인 예비교사 594명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 교육대학교 또는 사범대학 초등교육 전공 재학생은 초등 예비교사로 분류하였으며, 사범대학 과학교육과 재학생은 중등 예비과학교사로 분류하였다. 연구대상 중 초등 예비교사의 수는 344명이었으며, 중등 예비과학교사의 수는 250명이었다(표 1).

연구대상의 성별 분포는 남학생이 207명으로 전체의 34.8%였으며, 여학생이 387명으로 65.2%를 차지하였다. 초등 예비교사 중 남학생의 수는 81명(23.5%)이었으며, 여학생의 수는 263명(76.5%)이었다. 그리고 중등 예비과학교사는 남학생의 수가 126명(50.4%)이었고, 여학생의 수는 124명(49.6%)이었다(표 2).

연구대상의 학년 분포는 1학년이 103명(17.3%)이었고 2학년이 193명(32.5%), 3학년이 128명(21.5%), 4학년이 169명(28.5%)이었다.*

표 1
연구대상의 지역 및 전공 분포

단위: 명(%)

지역	초등 예비교사	중등 예비과학교사	전체
서울	104(30.2)	69(27.6)	173(29.1)
경기	56(16.3)	-	56(9.4)
강원	55(16.0)	70(28.0)	125(21.0)
전라	54(15.7)	64(25.6)	118(19.9)
경상	75(21.8)	47(18.8)	122(20.5)
전체	344(57.9)	250(42.1)	594(100.0)

표 2
연구대상의 성별 분포

단위: 명(%)

성별	초등 예비교사	중등 예비과학교사	전체
남	81(23.5)	126(50.4)	207(34.8)
여	263(76.5)	124(49.6)	387(65.2)
전체	344(57.9)	250(42.1)	594(100.0)

* 무응답 1명(0.2%)

2. 검사 도구

본 연구에 사용된 설문지는 예비과학교사의 과학기술 윤리교육에 대한 인식을 조사하기 위한 것으로서 '과학기술 윤리교육에 대한 수강 경험', '과학기술 윤리에 대한 인식', '과학기술 윤리교육에 대한 인식'의 세 영역으로 구성되었다. 문항 수는 32개 문항과 하위 3문항을 포함하여 총 35개 문항이며 문항 유형은 선택형, 서술형, 5점 리커트 척도가 복합되었다.

첫 번째 영역인 과학기술 윤리교육에 대한 수강 경험은 대학에서 개설된 과학기술 윤리관련 강좌의 수강 경험으로 정규 수업의 수강 또는 워크숍 및 세미나의 참석 등을 포함한다. 두 번째 영역인 과학기술 윤리에 대한 인식은 본인의 과학기술 윤리 인식의 정도를 묻는 1문항과 과학기술 윤리에 대한 인식을 묻는 9문항으로 구성되었다. 과학기술 윤리에 대한 인식은 행동과학 연구에서 주로 제기되는 연구대상자 보호, 대표적인 연구부정에 대한 인식을 묻는 문항(Bowman & Anthonysamy, 2005; Broom, et al., 2009)으로 구성되었다. 마지막 영역인 초중등 과학기술 윤리교육에 대한 의견은 홍석영 등(2005)이 분류한 생명과학 연구윤리 주제 7가지를 과학기술 윤리에 맞게 수정하여 8문항으로 제작하였다(표 3, 부록).

설문지 문항의 신뢰도 분석은 리커트 5점 척도로 구성된 '수강한 과학기술 윤리 강좌에 대한 인식' 5문

표 3
설문지 문항 구성 및 문항 수

영역	내용	문항 수	문항 번호	문항 유형
I. 과학기술 윤리 교육에 대한 수 강 경험	과학기술 윤리 관련 교육 경험	7	문1-문5	선택형, 서술형
	수강한 과학기술 윤리교육 강좌에 대한 인식	5	문6-문10	리커트 척도
	과학기술 윤리 강좌의 추천 의사	2	문11	선택형, 서술형
II. 과학기술 윤리 에 대한 인식	본인의 과학기술 윤리 인식 정도	1	문12	리커트 척도
	연구대상자 보호에 대한 인식	5	문13-문17	리커트 척도
	연구 부정에 대한 인식	4	문18-문21	리커트 척도
III. 과학기술 윤리교 육에 대한 인식	과학기술 윤리 교육의 필요성	8	문22-문29	리커트 척도
	과학기술 윤리 교육에 적절한 개설 형태 및 효과 적인 수업 방안	3	문30-문32	선택형, 서술형
총 문항 수		35	문1-문32	

항, '과학기술 윤리에 대한 인식' 9문항, '과학기술 윤리 교육의 필요성' 8문항에 대하여 실시하였으며, 신뢰도 지수 Cronbach α 값은 각각 .806, .578, .886이었다.

3. 자료수집 및 분석

연구대상자를 선정한 후 표집된 대학의 전공 교수의 협조를 구하여 자료를 수집하였다. 설문 조사는 2009년 3월 23일에서 3월 31일까지 이루어졌으며 제작된 설문지는 설문 참여 안내문과 함께 배포되었다. 수거된 설문지 중 불성실한 응답을 제외한 594부를 마이크로소프트 엑셀과 SPSS 17.0을 이용하여 코딩한 후 분석하였다.

수강한 과학기술 윤리교육 강좌에 대한 인식과 과학기술 윤리 및 윤리교육에 대한 인식에서 초등 예비교사와 중등 예비과학교사의 차이를 검증하기 위해

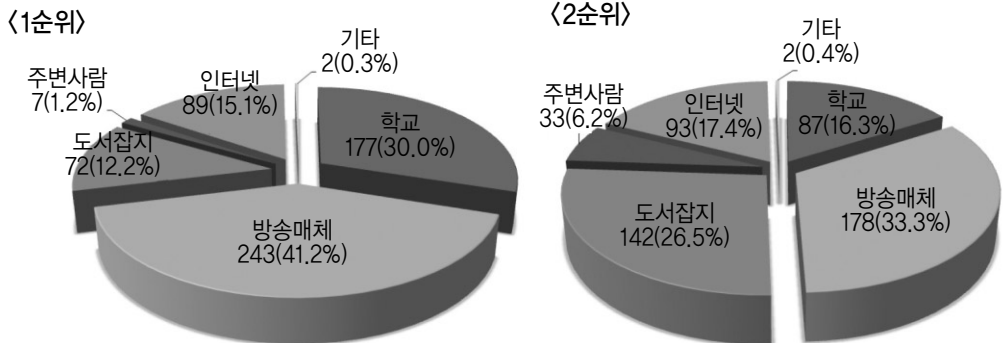
두 독립표본 T 검정을 실시하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 과학기술 윤리교육에 대한 수강 경험

과학기술 윤리 관련 정보를 얻은 경로를 선택하는 문항은 1순위와 2순위 2가지를 선택하도록 하였다. 1순위 응답 비율은 방송매체(TV, 라디오 등)가 41.2%(243명)로 가장 높았고, 그 다음이 학교(수업, 특강 등)로 30.0%(177명)였다. 2순위 응답 역시 방송매체(TV, 라디오 등)가 33.3%(178명)로 가장 높았으며, 그 다음은 도서, 잡지, 신문 26.5%(142명), 인터넷 17.4%(93명)의 순으로 응답하였다(그림 1).

과학기술 윤리관련 정보를 얻은 경로에 대한 다중 응답분석 결과, '방송매체'가 전체의 37.4%로 가장



* 무응답 제외

그림 1 과학기술 윤리관련 정보를 얻은 경로

높게 나타났으며, 그 다음은 '학교' (23.5%), '도서, 잡지, 신문' (19.0%), '인터넷' (16.2%)의 순으로 응답하였다. 이는 초등 예비교사와 중등 예비과학교사에 대한 교차분석에서도 유사한 결과를 나타내었다(표 4). 이처럼 많은 예비과학교사들이 과학기술 윤리 관련 정보를 주로 학교 밖(76.5%)에서 얻을 수밖에 없는 것은 대학에서 수행되는 과학기술 윤리교육의 부족(김명진 등, 2001; 손화철, 2007; 이인제 등, 2007; 이인제 등, 2008)과도 무관하지 않을 것이다.

본인이 속한 대학의 과학기술 윤리 관련 강좌 개설 여부에 대해 전체 학생의 48.0%가 모른다고 응답하였으며 개설이 되었다고 응답한 학생은 12.3%, 개설되지 않았다고 응답한 학생은 39.6%로 나타났다. 초등 예비교사 중에서는 13.4%가 '예'라고 응답하였으며, '아니오' 46.8%, '모르겠음' 39.5%로 많은 학생들이 개설되지 않았거나 모른다고 하였다. 한편 중등 예비과학교사는 '예' 10.8%, '아니오' 29.6%, '모르겠음' 59.6%로 개설 여부를 모르는 비율이 훨씬 높았다(표 5). 이러한 학생들의 응답만으로 실제 대학에서의 개설 여부를 판단하기는 어렵다. 다만 개설되었다는 응답이 모두 10%대라는 점에서 과학기술 윤리 관련 강좌에 대한 학생들의 인지 및 관심 정도가 매우

낮다는 점은 알 수 있다.

과학기술 윤리 관련 강좌의 수강 여부는 강좌가 개설되었다고 한 학생만 응답하도록 하였으며 표 6과 같이 응답자 전체의 68.5%, 초등 예비교사의 80.4%, 중등 예비과학교사의 48.1%가 수업을 수강하였다고 응답하였다. 그러나 이는 전체 예비과학교사 중에서는 8.4%만이 수업을 수강하였으며, 전체 초등 예비교사 중에서는 10.8%, 중등 예비과학교사 중에서는 5.2%만이 실제 수업을 들었다는 것으로 많은 예비과학교사들이 관련 수업을 거의 듣지 않은 것을 알 수 있다.

학생들이 수강한 과학기술 윤리 관련 강좌 중 전공과 교양으로 개설된 수업에는 '과학교육론', '과학기술사회', '생명윤리와 법', '인간과 환경', '현대사회와 윤리', '과학기술과 윤리' 등이 있었으며 비정규강좌로 배아줄기세포에 관한 특강 및 온라인 강의 등이 있었다.

학생들이 수업을 수강한 이유나 수강하지 않은 이유를 묻는 서술형 응답의 내용을 정리하면 표 7과 같다. 수강한 이유에는 '필수과목이기 때문' 이거나 '도움이 될 것 같아서', '알아야 할 것 같아서' 등의 추상적인 응답 이외에도 '윤리문제가 사회적으로 이슈가 되기 때문에', 혹은 '생명윤리가 우리와 관련되어 있

표 4
과학기술 윤리관련 정보를 얻은 경로(다중응답분석)

단위: 명(%)

구분	초등 예비교사	중등 예비과학교사	전체
학교(수업,특강 등)	142(21.7)	122(25.9)	264(23.5)
방송매체(TV, 라디오 등)	241(36.9)	180(38.1)	421(37.4)
도서,잡지,신문	133(20.4)	81(17.2)	214(19.0)
주변사람(가족,선배 등)	21(3.2)	19(4.0)	40(3.6)
인터넷	113(17.3)	69(14.6)	182(16.2)
기타	3(0.5)	1(0.2)	4(0.4)
계	653(58.0)	472(42.0)	1125(100.0)

* 응답자 기준

표 5
과학기술 윤리 관련 강좌 개설 여부

단위: 명(%)

개설 여부	초등 예비교사	중등 예비과학교사	전체
예	46(13.4)	27(10.8)	73(12.3)
아니오	161(46.8)	74(29.6)	235(39.6)
모르겠음	136(39.5)	149(59.6)	285(48.0)
무응답	1(0.3)	-	1(0.1)
계	344(57.9)	250(42.1)	594(100.0)

표 6
과학기술 윤리 관련 강좌 수강 여부

단위: 명(%)

수강 여부	초등 예비교사	중등 예비과학교사	전체
예	37(80.4)(10.8)(6.2)	13(48.1)(5.2)(2.2)	50(68.5)(8.4)
아니오	9(19.6)(2.6)(1.5)	14(51.9)(5.6)(2.4)	23(31.5)(3.9)
계	46(63.0)(13.4)(7.7)	27(37.0)(10.8)(4.6)	73(100.0)(12.3)

* (응답자 중 비율)(전체 초/중등 예비과학교사 중 비율)(전체 예비과학교사 중 비율)

표 7
수업을 수강한(또는 수강하지 않은) 이유

수강한 이유	수강하지 않은 이유
<ul style="list-style-type: none"> ■ 필수영역 전공 또는 교양 과목이기 때문에 ■ 강의를 추천 받아서 ■ ‘과학철학 및 윤리’가 나중에 과학을 가르치는데 도움이 될 것 같아서 ■ 윤리문제가 사회적으로 항상 이슈화되기 때문에 ■ 예비과학교사로서 이러한 문제를 알고 있어야 한다는 생각이 들어서 ■ 교양을 쌓기 위해서, 궁금해서, 관심이 있어서 ■ 생명윤리라는 것이 본인과 상관없는 것이 아님에도 아는 바가 별로 없어서 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시간이 맞지 않아서 ■ 과학기술윤리는 주관적인 생각이라서 ■ 학점의 여유가 없어서, 전공 공부 바빠서 ■ 다른 수업에 더 흥미가 있어서 ■ 관심이 없어서 ■ 필수 과정이 아니라서 ■ 수업 내용이 어려울 것 같아서 ■ 수업을 들을 필요성을 못 느껴서

표 8
과학기술 윤리 관련 내용 제시 형태

단위: 명(%)

수업의 형태	1순위	2순위	*다중응답 분석
이론 중심의 강의	22(44.0)	15(35.7)	37(40.2)
사례 제시	23(46.0)	18(42.9)	41(44.6)
토론	2(4.0)	9(21.4)	11(12.0)
기타	3(6.0)	0(0.0)	3(3.2)
계	50(100.0)	42(100.0)	92(100.0)

* 응답자 기준

표 9
수강한 과학기술 윤리 관련 수업에 대한 인식

단위: 명(%)

문항 요약	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	평균	표준 편차
관련 지식의 증대	-	4(8.0)	20(40.0)	25(50.0)	1(2.0)	3.46	.676
윤리문제에 대해 생각해 볼 기회 제공	-	-	11(22.0)	33(66.0)	6(12.0)	3.90	.580
STS에 대한 관심의 증대	-	4(8.0)	16(32.0)	27(54.0)	3(6.0)	3.58	.731
과학기술의 양면성 인식	-	2(4.0)	8(16.0)	34(68.0)	6(12.0)	3.88	.659
의사결정에 도움	-	1(2.0)	16(32.0)	28(56.0)	5(10.0)	3.74	.664

기 때문에’ 등 구체적인 사안에 대한 관심을 표현한 응답이 많았다. 수강하지 않은 이유는 대부분이 ‘시간이나 학점의 여유가 없어서’, ‘관심이 없어서’ 등이었으며 소수의 의견 중에 ‘과학기술윤리문제는 주관적인 부분이기 때문’이라는 응답이 있었다.

과학기술 윤리 관련 내용이 수업에서 제시되는 형

태에 대한 다중응답분석 결과 ‘사례 제시’(44.6%)와 ‘이론 중심의 강의’(40.2%)가 많았으며 ‘토론’ 12.0%, ‘기타’ 글쓰기나 발표 등이 3.2%였다(표 8).

수강한 과학기술 윤리교육 강좌에 대한 인식을 표 9에 제시된 5가지 항목에 대해 조사한 결과 모든 항목에 대해 ‘그렇다’의 응답 비율이 가장 높게 나타남으

표 11
초중등 예비과학교사의 과학기술 윤리 인식 비교

문항	초등 예비교사		중등 예비과학교사	
	평균	표준편차	평균	표준편차
본인의 과학기술 윤리 인지 정도	2.73	.700	2.72	.739
* 사회적 이익과 연구대상자의 위험	3.46	.876	3.17	.973
* 개인정보 수집	3.47	.998	3.30	.927
연구 참여 중단으로 인한 불이익	3.63	.966	3.49	1.007
연구대상자에게 따르는 위험의 공지	4.51	.648	4.57	.557
* 미성년자의 연구 참여	3.68	1.156	3.61	1.205
위조	4.55	.723	4.61	.625
* 번조	4.23	.953	4.16	.892
* 표절	3.79	1.014	3.65	.992
* 연구부정의 내부고발	3.96	1.079	3.82	1.061

* 역코딩 문항

표 12
계열 별 과학기술 윤리 인식의 차이

계열	학생 수	평균	표준편차	t	p
초등 예비교사	344	35.29	4.250	2.742	.006**
중등 예비과학교사	250	34.39	3.738		

** p < .01

표 13
초중등 예비과학교사의 과학기술 윤리교육의 필요성

문항 요약	응답							평균	표준편차
	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	무응답	빈도		
과학기술 윤리교육	3(0.5)	8(1.3)	70(11.8)	335(56.4)	178(30.0)	-	4.14	.706	
연구수행절차	1(0.2)	11(1.9)	68(11.4)	359(60.4)	155(26.1)	-	4.10	.674	
안전한 연구 환경 조성	2(0.3)	8(1.3)	35(5.9)	251(42.3)	298(50.2)	-	4.41	.694	
연구자의 권리와 책임 및 의무	1(0.2)	12(2.0)	74(12.5)	311(52.4)	194(32.7)	2(0.3)	4.17	.776	
연구결과에 대한 처리 및 출판	1(0.2)	12(2.0)	76(12.8)	298(50.2)	207(34.8)	-	4.18	.737	
과학과 기술과 사회의 관계	1(0.2)	7(1.2)	71(12.0)	300(50.5)	215(36.2)	-	4.21	.706	
동물 및 인간 대상 실험에서의 고려	3(0.5)	3(0.5)	49(8.2)	310(52.2)	229(38.6)	-	4.28	.676	
전문직업인의 사회적 역할	1(0.2)	10(1.7)	57(9.6)	310(52.2)	215(36.2)	1(0.2)	4.24	.727	

단위: 명(%)

3. 과학기술 윤리교육에 대한 인식

초중등 과학기술 윤리교육에 대한 인식 조사는 표 13과 같이 과학기술 윤리교육의 필요성을 묻는 1문항과 과학기술 윤리의 세부 항목 7가지에 대한 교육의 필요성에 대해 실시되었다. 이 중 과학기술 윤리교육의 필요성에 대한 응답은 '그렇다'가 56.4%로 가장 많았으며, '매우 그렇다' 30.0%, '보통이다' 11.8%로 과학기술 윤리교육의 필요성을 전반적으로 높게 인식

하는 것으로 나타났다(Mean=4.14).

과학기술 윤리 세부 항목별 교육의 필요성에 대해서는 모든 항목의 평균이 4.10 이상이었다. 이 중 '안전한 연구 환경 조성'에 대한 평균은 4.41로 '매우 그렇다'는 응답의 비율이 50.2%로 가장 높았으며 나머지 항목의 경우에도 '그렇다'는 응답이 모두 50% 이상(표 13)으로 예비과학교사들은 과학기술 윤리의 구체적인 항목 모두에 대해 교육의 필요성을 높게 인식하고 있는 것을 알 수 있다.

예비과학교사의 과학기술 윤리교육에 대한 인식의 항목별 평균을 초등과 중등으로 비교해 본 결과, '안전한 연구 환경 조성'과 '연구자의 권리와 책임 및 의무' 항목을 제외한 모든 문항에서 초등 예비교사의 인식 평균이 높게 나타났다(표 14). 그러나 이러한 결과는 통계적으로 유의하지 않았다.

과학기술 윤리 교육이 실시되어야 한다고 생각되는 교과목에 대한 다중응답 분석 결과 '과학' 과목이 414명(62.4%)으로 가장 많았으며, 다음으로 '도덕·윤리' 과목이 193명(29.1%)으로 나타났다. '기타'로

는 재량활동이나 새로운 교과목을 개설해야 한다는 응답이 있었다(표 15).

과학기술 윤리 과목에 효과적이라고 생각되는 수업 형태에 대한 1순위 응답 결과는 '사례 제시'가 50.9%로 가장 많았고, 다음으로 '토론 중심의 수업'이 41.0%, '과제 수행 및 발표' 4.9%의 순으로 나타났다. 2순위 응답 결과에서는 '토론 중심의 수업'이 41.9%로 가장 많았고, 다음으로 '사례 제시'(35.3%), '과제 수행 및 발표'(13.8%)의 순으로 응답하였다(그림 2).

표 14
초중등 예비과학교사의 과학기술 윤리교육에 대한 인식 비교

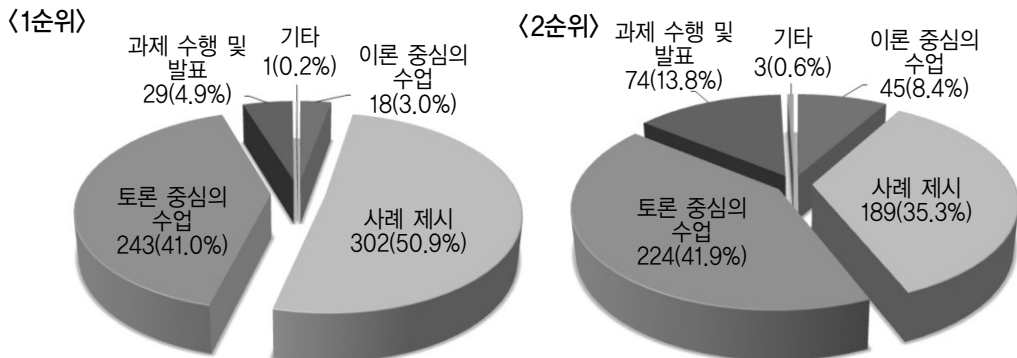
문항 요약	초등 예비교사		중등 예비과학교사	
	평균	표준편차	평균	표준편차
과학기술 윤리교육	4.21	.681	4.04	.730
연구수행절차	4.16	.659	4.02	.688
안전한 연구 환경 조성	4.40	.706	4.41	.678
연구자의 권리와 책임 및 의무	4.17	.787	4.18	.763
연구결과에 대한 처리 및 출판	4.22	.746	4.12	.722
과학과 기술과 사회의 관계	4.29	.671	4.11	.741
동물 및 인간 대상 실험에서의 고려	4.30	.701	4.24	.640
전문직업인의 사회적 역할	4.25	.684	4.22	.782

표 15
과학기술 윤리 교육이 실시되어야 하는 교과목

단위: 명(%)

	도덕·윤리	과학	사회	실과(기술·가정)	기타	합계
초등 예비교사	127(32.6)	231(59.2)	18(4.6)	8(2.1)	6(1.5)	390(100.0)
중등 예비과학교사	66(24.2)	183(67.0)	9(3.3)	6(2.2)	9(3.3)	273(100.0)
전체	193(29.1)	414(62.4)	27(4.1)	14(2.1)	15(2.3)	663(100.0)

* 복수 응답 분포임(응답자 기준)



* 무응답 제외

그림 2 과학기술 윤리 과목에 효과적인 수업의 형태

이에 대한 다중응답분석 결과 ‘사례 제시’가 전체의 43.5%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음 ‘토론 중심의 수업’이 41.4%로 응답하였으며 초중등 예비교사와 중등 예비과학교사에 대한 교차분석에서도 유사한 결과를 나타내었다(표 16).

과학기술 윤리교육에 대한 의견은 104명의 예비과학교사가 응답하였으며, 응답내용은 ‘수업의 운영’, ‘수업의 내용’, ‘수업의 방법’, ‘기타’의 4가지 영역으로 분류하였다. 영역별 응답 내용을 정리한 결과는 다음과 같다(표 17).

수업의 운영에 대한 의견은 관련 교과에서 통합교

육의 형태로 운영하는 것과 특강의 개설, 단기 프로그램 운영 등 매우 다양하게 제시되었다. 수업의 내용에 대해서는 많은 응답이 실제 일어났던 사건이나 현장에서 활용할 수 있는 실제적인 내용에 대한 교육의 필요성을 제시하였다. 수업의 방법에 대한 의견은 대부분이 사례제시, 토론, 사례중심의 토론 등 앞서 과학기술 윤리교육에 효과적인 수업의 형태에서 제시되었던 것을 다시 강조하는 것이었다. 그 외에는 의견 발표, 역할극 등이 적절하다는 의견이 있었다. 기타 의견으로는 과학기술 윤리교육의 중요성 및 필요성, 인식의 전환 등이 제시되었다.

표 16
과학기술 윤리교육에 효과적인 수업의 형태(다중응답분석)

구분	초등 예비교사	중등 예비과학교사	전체
이론 중심의 수업	33(5.0)	30(6.4)	63(5.6)
사례 제시	286(43.4)	205(43.7)	491(43.5)
토론 중심의 수업	281(42.6)	186(39.7)	467(41.4)
과제 수행 및 발표	57(8.6)	46(9.8)	103(9.1)
기타	2(0.3)	2(0.4)	4(0.4)
계	659(58.0)	469(42.0)	1128(100.0)

* 응답자 기준

표 17
과학기술 윤리교육에 대한 의견

영역	응답 내용
수업의 운영	<ul style="list-style-type: none"> ■ 관련 교과에서 통합교육의 형태로 운영. ■ 따로 특강을 개설해 학생들이 참여할 수 있도록 한다. ■ 수업 중간에 교사가 틈틈이 통합적으로 진행한다. ■ 홍보자료 등을 학교에 배부해 꾸준히 접하게 하거나 단기 프로그램으로 학습하는 것이 좋을 것 같다. ■ 윤리교육을 직접 실험실에 도입해서 점수제로 반영
수업의 내용	<ul style="list-style-type: none"> ■ 단순 이론 학습이 아닌 실제 현장에서 활용할 수 있는 내용으로 수업; 실제 일어났던 시사적인 사건사고 /사례 중심 수업. ■ 사실과 가치 판단 중 어디까지 가르칠지 고려해야 함 ■ 다양한 사례제시를 통한 학습이 아닌 인식과 각성 수준의 교육이 필요하다.
수업의 방법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다양한 사례에 대한 토론을 중심으로 수업 ■ 실제로 실행 후 그 과정에서 나타난 문제점을 각자 말해보도록 한다. ■ 역할극 ■ 프리젠테이션/영상매체를 통해 참여도를 높인다.
기타	<ul style="list-style-type: none"> ■ 과학실험이나 이론적 지식 학습과 함께 과학기술 윤리 교육이 이루어져야 한다. ■ 모든 분야에서 윤리 교육은 반드시 행해져야 하는 과정이라 생각한다. ■ 과학기술적인 측면의 이익과 인간의 기본적인 권리의 조절이 필요함 ■ 중요성에 대한 인식을 못하는 것이 문제라고 생각한다. ■ 교육현장에서 이루어 졌으면 한다. ■ 기초 이론에 포함되어야 함 ■ 과학기술이 본인과 무관하다는 인식을 변화시키는 것이 필요하다.

IV. 결론 및 제언

과학기술 윤리교육과 관련하여 예비과학교사의 교육현황 및 인식을 조사한 결과 각 연구 문제에 대해 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 많은 예비과학교사는 대학에서 과학기술 윤리교육을 받지 않았으며 과학기술 윤리 관련 정보를 대부분 방송매체를 통해 얻고 있었다. 과학기술 윤리교육을 초중등 교육현장에서 직접 가르치게 될 예비과학교사들이 정작 이러한 교육을 받지 않고 있다는 것은 매우 심각한 결과이다. 이는 실제 과학기술 윤리교육을 실시하는 대학의 비율이 낮으며 관련 강좌 또한 부족하다(손화철, 2007, 이인제 등, 2007; 이인제 등, 2008)는 점을 고려하면 당연한 결과일 것이다. 따라서 예비과학교사를 대상으로 하는 과학기술 윤리교육이 대학의 교육과정에서 실질적으로 포함될 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다.

둘째, 예비과학교사의 과학기술 윤리 인식은 전반적으로 높았다. 그러나 과학기술 윤리에 대해 스스로 잘 알고 있다고 생각하는 정도는 상대적으로 낮은 편이었다. 이는 과학기술 윤리교육에 대한 경험이 적은 점도 한 가지 요인으로 작용할 수 있다. 한편 초등 예비교사의 과학기술 윤리 인식이 중등 예비과학교사에 비해 높다는 점은 추가적인 연구가 필요할 것으로 본다. 이를 분석하면 예비과학교사의 과학기술 윤리 인식을 더 높일 수 있는 방안을 찾을 수 있을 것이다.

셋째, 예비과학교사는 초중등 교육현장에서 과학기술 윤리교육의 필요성을 매우 높게 인식하고 있었다. 또한 많은 예비과학교사들은 이러한 교육이 주로 과학과 도덕교과에서 사례제시 및 토론 중심의 수업으로 이루어져야 한다고 인식하고 있었다. 실제 과학기술 윤리교육은 그 특성상 다양한 사회적 이슈와 관련이 되어 있으며, 다양한 의견을 수렴하여 합리적인 의사결정을 내릴 수 있는 능력이 요구되며 사례제시 및 토론 형태의 수업은 이러한 능력을 함양하는데 효과적으로 활용될 수 있을 것이다.

국문 요약

본 연구는 예비과학교사를 대상으로 과학기술 윤리교육의 현황을 파악하고, 이들의 과학기술 윤리 인식 및 초중등 교육현장에서의 윤리교육의 필요성에 대한

인식을 조사하기 위한 것이다. 이를 위하여 전국 5개 지역에 위치한 6개 교육대학 및 사범대학에 재학 중인 예비과학교사 594명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문지 문항은 1) 과학기술 윤리교육에 대한 수강 경험, 2) 과학기술 윤리에 대한 인식, 3) 초중등 과학기술 윤리교육에 대한 인식의 3개 영역, 총 35문항(Likert 5점 척도, 선택형, 서술형)으로 구성되었다. 연구 결과, 전체 응답의 37.4%는 과학기술 관련 정보를 방송매체를 통해 얻는다고 하였으며, 학교를 통해 얻는 비율은 이보다 낮은 23.5%로 나타났다. 대학에서 개설된 과학기술 윤리 관련 강좌를 수강한 비율도 전체의 8.4%에 불과하여 예비과학교사 대상의 과학기술 윤리교육의 부재가 심각함을 알 수 있었다. 또한 과학기술 윤리에 대한 자신감도 평균 이하(Mean=2.73)로 나타났다. 그러나 실제 이들의 과학기술 윤리 인식은 모든 항목에 대해 평균 이상(최소값=3.34, 최대값=4.58)로 전반적으로 높은 것을 알 수 있었다. 이러한 과학기술 윤리 인식은 중등 예비과학교사에 비해 초등 예비교사가 더 높았다($p < .05$). 초중등 과학기술 윤리교육에 대한 인식은 모든 항목에 대해 초중등 예비과학교사 모두 평균 4.0 이상으로 높게 인식하고 있었다. 과학기술 윤리교육이 실시되어야 하는 교과목은 과학이 62.4%로 가장 높았으며, 도덕·윤리(29.1%)가 다음으로 높았다. 과학기술 윤리교육에 효과적인 수업의 형태로는 사례제시(43.5%), 토론 중심의 수업(41.4%)을 선택하였다. 서술형 응답에서도 많은 예비과학교사들이 과학기술 윤리교육이 실제적이고 현실적인 사례에 대한 토론 중심의 수업으로 진행되어야 함을 강조하였다.

참고 문헌

- 김명진, 최경희, 송성수 (2001). 과학윤리 모니터링. 송성수 편. 세계과학회의 후속조치를 위한 국내 과학기술활동의 점검. 과학기술정책연구원.
- 김상돈 (2006). 중등 도덕과 생명·윤리교육에 대한 비판적 검토. 생명윤리, 7(2), 53-72.
- 김옥주, 최규진, 최은경, 홍정화, 타쿠야, 이상욱 (2009). 해외 연구윤리 확립 활동 사례. 교육과학기술부, 한국학술진흥재단.
- 문경원, 김영수 (2003). 제7차 교육과정 7~12학년 과학 및 생물 교과서 내의 생물 윤리 주제와 교수-

학습 방법의 유형 분석. 한국생물교육학회지, 31(3), 257-264.

박인옥, 김희백 (2007). 생명 윤리 내용에 대한 준거 카드 활용 가치 판단 프로그램의 개발 및 적용 효과. 한국생물교육학회지, 35(2), 178-190.

손화철 (2007). 한국 대학의 연구윤리교육 실태 분석. 철학사상, 24, 2007, 143-183.

이인제, 손경원, 이민주, 이동훈 (2008). 2008년 국내 연구윤리 활동 실태 조사·분석. 교육과학기술부, 서울: 서울교육대학교.

이인제, 최경석, 홍석영, 이향연 (2007). 국내 연구 윤리 활동 실태 조사분석. 한국학술진흥재단, 서울: 서울교육대학교.

조희형 (2008). 과학윤리교육의 이론과 방법. 집문당.

조희형, 최경희 (1998a). 과학의 윤리적 특성 교육의 필요성과 그 실태. 한국과학교육학회지, 18(4), 559-570.

조희형, 최경희 (1998b). 과학의 윤리적 특성 교육의 원리와 방법. 한국생물교육학회지, 26(2), 97-108.

조희형, 최경희 (2005). 과학교육의 이론과 실제. 서울: 교육과학사.

최경희, 장현숙, 조희형 (2003). 과학의 사회성과 윤리적 특성에 대한 여고생들의 인식: 물리 영역의 소음과 방사능 단원을 중심으로. 새물리, 46(1), 10-17.

최경희, 조희형 (2001). 과학의 윤리적 특성 주제에 대한 중·고등학생들의 인식. 생명윤리, 2(1), 57-67.

최경희, 조희형 (2002). 과학의 윤리적 특성 교수-학습이 중학생들의 과학의 본성에 대한 인식에 미친 영향. 한국생물교육학회지, 30(2), 105-113.

최경희, 조희형 (2003). 과학의 윤리적 특성 교수-학습 방법. 한국과학교육학회지, 23(2), 131-143.

홍석영, 이상욱, 구영모, 조은희 (2005). 생명과학 연구윤리 교육과정 개발을 위한 연구자들의 의견 조사 연구. 한국생물교육학회지, 33(1), 82-94.

홍성욱 (2006). 연구윤리와 교육 : 교육과정. "연구윤리 확립을 위한 정부정책 방안 연구"를 위한 연구윤리정책위원회 발표 자료.

SciON (2006). 줄기세포 사건, 수업료만큼 배웠나? 한겨레21, BRIC, SciON. 출처: http://www.scion.net/survey/report/sc_162.pdf

American Association for the Advancement of Science. (AAAS, 1989). Science for all Americans. Washington, DC: Author.

American Association for the Advancement

of Science. (AAAS, 1990). Science for all Americans. New York: Oxford University Press.

Bailey, C. D., Hasselback, J. R., & Karcher, J. N. (2001). Research misconduct in accounting literature: A survey of the most prolific researchers' actions and beliefs. ABACUS, 37(1), 26-54.

Bowman, L. L., & Anthonysamy, A. (2006). Malaysian and american students' perceptions of research ethics. College Student Journal, 40(1), 11-24.

Broom, M. E., Pryor, E., Habermann, B., Pulley, L., & Kincaid, H. (2009). The scientific misconduct questionnaire-revised (SMQ-R): Validation and psychometric testing. Accountability in Research, 12, 263-280.

Fullick P. & Ratcliffe, M. (eds) (1996). Teaching ethical aspects of science. Southampton: The Bassett Press.

Lee, H., Choi, K., Chang, H. (2006). Patterns of college students' moral engagement with socioscientific issues. Journal of Korean Association for Research in Science Education, 26(5), 646-659.

Martinson, B. C., Anderson, M. S., & de Vries, R. (2005). Scientists behaving badly. Nature, 435, 737-738.


National Research Council (NRC, 1996). National science education standards. Washington, D.C.: National Academic Press.

Reiss, M. J., & Straughan, R. (1996). Improving nature? The science and ethics of genetics engineering. Cambridge: Cambridge University Press.

Resnik, D. B. (1998). The ethics of Science: An Introduction, NY: Routledge.

Swazey, J., Anderson, M., & Louis, K. (1999). Ethical Problems in Academic Research: A survey of doctoral candidates and faculty raises important questions about the ethical environment of graduate education and research. American Scientist, Nov/Dec93, 81(6), 542-553.

부 록

	<p>초중등 예비교사의 과학기술 윤리교육에 대한 인식 조사</p>
---	---

안녕하십니까?

「초중등 예비교사의 과학기술 윤리교육에 대한 인식 조사」에 참여해 주셔서 대단히 감사드립니다. 최근 과학기술과 관련된 윤리적·사회적 문제들이 계속적으로 대두됨으로써 미국, 유럽연합 등 선진국에서는 과학기술에 관한 윤리교육의 필요성을 강조하고 있습니다.

이 연구는 우리나라 초중등 예비교사의 과학기술 윤리교육에 대한 인식을 조사하여 교육 프로그램 개발에 필요한 근거 및 자료로 활용하기 위한 것입니다. 모든 질문에는 맞고 틀림이 없으므로 평소의 생각대로 대답하시면 됩니다. 응답하신 내용은 무기명으로 처리되어 기초 연구 자료로만 활용될 것이며, 기타 다른 목적으로 활용되지 않습니다.

바쁘시더라도 설문에 성심껏 응답해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

연구책임자 : 최경희 (이화여대 교수)

2009년 5월

*문의처: 이화여자대학교 과학교육과 과학교재 및 실험개발실
(02-3277-4328, 이화여자대학교 교육관B동 554호)

[통계응답자의 의무 및 보호에 관한 법률]

제33조 (비밀의 보호)

- ① 통계의 작성과정에서 알려진 사항으로서 개인이나 법인 또는 단체 등의 비밀에 속하는 사항은 보호되어야 한다.
- ② 통계의 작성을 위하여 수립된 개인이나 법인 또는 단체 등의 비밀에 속하는 자료는 통계작성 외의 목적으로 사용되어서는 아니 된다.

성 별	<input type="checkbox"/> 남자 <input type="checkbox"/> 여자
학과명 (전공)	
학 년	() 학년

I 과학기술 윤리교육에 대한 수강 경험

※ 다음은 과학기술 윤리 관련 정보 및 교육에 관한 문항입니다. 물음에 답해 주세요.

문1. 과학기술 윤리에 관한 정보는 주로 어떤 경로를 통해 얻을 수 있었습니까? 우선순위 2가지를 오른쪽 박스에 써주세요. ➔

- | | |
|----------------|-----------------------|
| ① 학교(수업, 특강 등) | ② 방송 매체(TV, 라디오 등) |
| ③ 도서, 잡지, 신문 | ④ 주변 사람(가족, 친구, 선배 등) |
| ⑤ 인터넷 | ⑥ 기타() |

1순위	2순위

문2. 본인이 속한 대학에서 과학기술 윤리와 관련 있는 수업이나 특강이 개설된 적이 있습니까?

- 예 ➔ 문12부터 응답해주세요.
- 아니오 ➔ 문12부터 응답해주세요.
- 모르겠음

문2-1. 개설된 과학기술 윤리에 관련된 수업이나 특강을 수강한 적이 있습니까?

- 예 아니오 ➔ 문2-2 작성 후 문12부터 응답해주세요.

문2-2. 수강한(또는 수강하지 않은) 이유는 무엇입니까?

()

문3. 본인이 수강한 과학기술 윤리 관련 강좌는 무엇이었으며 어떤 형태로 제시되었는지 해당되는 곳에 표시를 해 주세요.

	전체 강의	전체 강의 중 일부	강의 중에 잠시 언급
<input type="checkbox"/> 전공과목 (강좌명:)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 교양과목 (강좌명:)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 비정규 과목(특강, 워크숍 등) (강좌명:)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

문4. 본인이 수강한 강좌/특강의 강의 계획안(또는 자료집)에 과학기술 윤리 항목이 명시적으로 제시되어 있었습니까?

- 예 아니오 모르겠음

문5. 수업에서 과학기술 윤리에 관한 내용은 주로 어떤 형태로 제시되었습니까? 우선순위 2가지를 오른쪽 박스에 써주세요. ➔

- | | | |
|-------------|---------|------|
| ① 이론 중심의 강의 | ② 사례 제시 | ③ 토론 |
| ④ 기타() | | |

1순위	2순위

※ 다음은 수강한 과학기술 윤리교육 강좌에 대한 문항입니다. 자신의 생각과 일치하거나 가장 유사한 곳에 표시를 해 주세요.

문6. 수강한 강좌를 통해 나의 과학기술 윤리 관련 지식이 증대되었다.

문13. 연구의 결과가 **사회에 잠재적인 이익**이 된다면 **연구대상자가 겪을 수 있는 위험**은 어느 정도 감수될 수 있다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문14. 이름, 주소, 전화번호 등 **연구에 참여하는 개인의 정보**를 가능한 많이 **확보**하는 것이 좋다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문15. 연구가 시작된 이후라도 연구 참여자는 **불이익**을 받지 않고 **참여를 중단**할 수 있다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문16. **연구 참여에 의한 위험** 정도가 낮더라도 참여자에게 **위험성**을 사전에 알려야한다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문17. 연구 참여대상이 **미성년자**인 경우 부모 대신 교사의 동의를 받아도 된다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문18. **사회적 필요나 요구**가 있더라도 **존재하지 않는 데이터나 연구결과**를 허위로 만들어서는 안 된다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문19. 신뢰받는 **이론과 근접한 실험 결과**가 나온 경우, 정확성을 높이기 위해 **연구 자료, 장비 또는 과정**을 어느 정도 **조작**하거나 연구 결과를 **변경**할 수도 있다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문20. 좋은 **아이디어, 과정, 결과** 또는 기록의 출처가 명확하지 않은 경우, 먼저 사용한 후 출처가 밝혀진 다음에 표기하면 된다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문21. 연구과정에서 일어나는 부정행위를 외부에 알리는 것은 바람직하지 않다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

Ⅲ 초중등 과학기술 윤리교육에 대한 의견

※ 다음은 초중등 교육 현장의 과학기술 윤리교육에 대한 의견을 묻는 문항입니다. 자신의 생각과 일치하거나 가장 유사한 곳에 표시를 해 주세요.

문22. 초중등 교육 현장에서 과학기술 윤리에 대한 교육이 필요하다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문23. 초중등 과학수업에서 “연구·실험절차(연구의 제안, 진행, 결과보고서 작성 등)”에 대한 윤리 교육이 필요하다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문24. 초중등 과학수업에서 “안전한 연구·실험실 환경 조성(위험물질, 폐기물 관리 등)”에 대한 교육이 필요하다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문25. 초중등 과학수업에서 연구자(교수·학생·연구원) 사이의 “권리와 책임 및 의무”에 대한 교육이 필요하다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문26. 초중등 과학수업에서 “연구결과에 대한 처리 및 출판(위조, 변조, 표절 등)”과 관련한 정직성, 공정한 성과 분배에 대한 교육이 필요하다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문27. 초중등 과학수업에서 과학기술의 긍정적·부정적 측면을 동시에 고려한 “과학기술과 사회의 관계”에 대한 교육이 필요하다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문28. 초중등 과학수업에서 동물이나 인간을 대상으로 하는 연구와 실험의 윤리적 쟁점에 대한 교육이 필요하다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문29. 초중등 과학수업에서 과학자의 사회적 역할과 윤리적 문제에 대한 교육이 필요하다.

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다

문30. 초중등 교육현장에서의 과학기술 윤리교육은 어느 교과에서 실시되어야 한다고 생각하십니까?

도덕·윤리 과학 사회 실과(기술·가정) 기타()

문31. 초중등 교육현장에서 과학기술 윤리 교육을 실시할 때 가장 효과적이라고 생각되는 수업의 형태는 무엇입니까? 우선순위 2가지를 오른쪽 박스에 써주세요. ▶

① 이론 중심의 수업	② 사례 제시	③ 토론 중심의 수업	1순위	2순위
④ 과제 수행 및 발표	⑤ 기타()			

문32. 초중등 교육현장에서 과학기술 윤리교육의 방법 및 내용과 관련한 의견이 있다면 아래에 써 주세요.

지금까지 설문에 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.