

대학 교양과목 ‘환경과 생물’ 수업에서 학습자 주도적으로 제기한 과학관련 사회적 논쟁거리(Socio-Scientific Issues: SSI)의 문제유형과 문제해결방안 분석

이 재 숙* · 서 혜 애**

<목 차>

I. 서론
II. 연구 방법
III. 연구 결과

IV. 결론 및 제언
참고문헌
Abstract

I. 서론

현대사회는 다양한 분야에서 새로운 지식과 정보를 급속히 생성하고 있으며, 그 양은 하루가 다르게 급증하고 있다. 이러한 사회의 구성원들은 각종 매체의 발달에 힘입어 쉽고 빠르게 엄청난 지식과 정보를 접하면서 생활하고 있다. 이들 사회 구성원들은 때로 이 정보들에 대해 개인적 혹은 집단적 차원에서 의사를 결정할 상황에 직면하게 된다. 조직 또는 집단의 구성원들은 의사를 결정하는 과정에서 시행착오를 겪거나 상호 의견 대립으로 인해 갈등을 빚으면서 문제가 발생하기도 한다. 이들은 과학적 소양을 함양하여 이와 같은 문제 상황을 최소화하고 문제를 합리적으로 해결해 나가게 된다.

과학적 소양(scientific literacy)은 1958년 Hurd가 과학교육에서 본격적으로 도입한 이래, 미국 과학교육의 목표를 설명하는 데 기반이 되었고(서혜애, 1999; 이명제, 2009), 우리나라 과학과 교

* 부산대학교 대학원 박사과정 수료

** 부산대학교 생물교육과

육과정에서도 강조하고 있을 만큼 중요하게 인식되고 있다. 이러한 과학적 소양에 대한 Hurd의 정의를 살펴보면, 과학적 소양은 과학을 이해하고 이를 사회 경험에 적용함으로써 바람직한 시민으로 역할을 실천할 수 있는 수준으로 과학을 이해하고 인식할 수 있어야 한다(서혜애, 1999). 이후 Hazen & Trefil (1991)은 과학적 소양을 과학과 관련된 대중적 이슈를 이해하는 데 사용하는 필요 지식으로 정의 내렸다(이명제, 2014 재인용). 나아가 최근, PISA 2006 Science에서 과학적 소양은 과학지식 이상의 것을 포함하며, 일반시민이 과학적 자신감을 확립하는 것을 핵심적으로 강조하고 있다(OECD, 2007).

과학적 소양을 갖춘 시민을 육성하기 위해 대두된 과학교육의 사조는 과학-기술-사회 (Science-Technology-Society: STS) 교육이다. STS 교육은 학생들이 과학, 기술, 사회의 상호 작용으로 생겨난 문제를 인식한 후 지적으로 판단하고 합리적으로 해결하기 위한 사고력의 함양을 강조했지만, 학생들의 심리적, 도덕적 발달에 대한 이론적 토대와 논의가 부족하여 과학수업이 과학기술과 사회와의 단순 연관성만을 다룬다는 비난이 생겨나기도 하였다. 이런 STS 교육의 한계를 보완하기 위해 환경문제를 추가한 STSE (Science-Technology- Society-Environment) 교육이 제안되었다. 그러나 이 STSE교육 또한 개인의 도덕적, 윤리적 차원을 함양시키는 데 효과적이지 못하다는 비판을 받았다. 이러한 배경에서 과학교육은 학생들이 보다 직접적으로 과학, 기술, 사회와 관련된 문제에 대해 관심을 가지고 참여하며 도덕적이고 윤리적으로 판단하는 활동의 필요성을 가지게 되며, 이로서 과학관련 사회적 논쟁(Socio-Scientific Issue: SSI, 이하 SSI)이 도입되었다. 과학수업에서 SSI 수업을 적용할 때 학생들은 과학지식뿐만 아니라 과학적 소양의 기능적 틀을 개발할 수 있는 학습기회를 가지게 되며(Zeidler & Keefer, 2003), SSI를 주제로 도입할 때, 과학수업에서는 환경문제를 다룰 수 있기 때문에 오늘날 과학교육에서는 SSI를 강조하는 추세에 있다.

SSI는 학자에 따라 다양하게 해석되기도 한다. SSI를 과학과 개념적으로 관련되거나 사실에 근거하여 관련된, 사회적으로 곤란한 문제(김리경 등, 2010; Sadler, 2004)라고 해석하거나 또는 언론 매체에서 보도되거나 대중의 일상생활에서 직면하는 문제(김리경 등, 2010; Kolstø, 2001)라고 해석하기도 한다. SSI가 이론이나 개념 또는 사실에 근거한 측면에서 과학과 관련된 곤란한 문제를 포함(Sadler, 2004)하는 것으로 '과학과 교육과정에서 논쟁적이고 사회적으로 관련 있는 이슈'라고 정의(Sadler, Amirshokoochi, Kaempour & Allspaw, 2006)하기도 하였다. Fowler 등(2009)은 SSI가 전문가와 대중의 관심을 이끄는 것이라 규정했고, 조현국, 송진웅(2010)은 SSI가 대중이 관심을 가지는 과학과 관련된 주제로 개인과 사회의 의사결정이 필요하다고 설명하고 있다. SSI는 과학의 윤리적 측면과 학생의 도덕적 추론과 정서적 발달을 고려하는 광범위한 용어(Zeidler, Walker & Ackett, 2002)이고 윤리적 이슈 토론을 통해 학생들의 사고력과 의사소통능력을 개발할 수 있다(Sadler & Zeidler, 2005)라고도 한다. SSI에 대한 정의에는 이렇게 사회적 가치나 윤리적 측면이 강조되는 특징을 지니고 있다.

이상과 같이 SSI는 사람들이 일상생활에서 직면하는 다양한 문제나 이슈를 뜻하는데 특히 환경과 관련된 문제들이 대중매체에 빈번히 소개된다. 따라서 본 연구에서는 대학교 학생들이 환경

과 관련된 SSI를 무엇으로 선택하는지 알아보고, 학생들이 선택한 관련 문제들을 개인적, 지역적, 국가적/지구촌 차원에서 살펴본 후 어떠한 관점에서 해결책을 제시했는지를 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 2010년 봄 학기 일반교양 과목인 '환경과 생물'(3학점, 주2회 수업, 수업 당 75분)을 이수한 광역시 소재 P대학교에 재학 중인 1학년 학생 53명을 대상으로 환경과 관련 있는 SSI를 개인적, 지역적, 국가적/지구촌 차원에서 어떻게 인식하고 있는지와 SSI 문제 해결책을 어떻게 제시하는지를 조사하는 질적 연구이다. 본 연구의 분석 자료는 학생들이 학기말에 제출한 개별과제 보고서와 그 가운데 동료평가에 의해 선정된 14명의 우수한 개별과제 보고서를 활용하였다. 이들의 전공과목은 수학과, 물리학과, 식물생명과학과, 지질생명과학과, 생물교육과, 화학과, 간호학과, 토목공학과, 정보컴퓨터공학과, 경영학부 등으로 다양하다.

2. 연구절차

1) '환경과 생물' 수업의 개별과제 작성

학생들은 '환경과 생물'에 관한 기초지식을 생태학적 관점에서 배우고 환경문제 접근방법을 체험한 후, 개별과제를 수행하여 전체를 대상으로 발표하였다.

학생들이 개별적으로 환경문제를 인식하여 해결안을 제시하는 개별과제를 수행할 때 다음의 절차를 따르도록 하였다. ① 환경과 관련된 논쟁거리를 한 문단으로 제시한다. 이때 학생들은 개인적, 지역적, 국가적/지구촌 차원에서 논쟁거리를 제시한 후, 선정한 논쟁을 해결해야만 하는 당위성을 설득력 있게 자신의 글로 표현해야 한다. ② 관련 주제에 대한 기초지식(배경지식, 이론적 배경, 정의 등)을 포함한다. 제기한 환경문제와 직·간접적으로 관련된 다양한 환경요인을 제시하고, 사고전략 system을 활용하여 환경문제 요인 및 상호작용, 경계 등에 대한 전체적 조망을 제시하며, 제기한 환경문제와 관련한 참고문헌도 제시한다. ③ 실제 data를 사용하여 분석한다. 제기한 환경문제와 직·간접적으로 관련된 자료를 수집하거나 설문조사, 통계, 참고문헌 등을 종합하여 분석한 후 시사점을 도출한다. ④ 최소 2명 이상의 실제 이해당사자의 입장을 제시한다. 제기한 환경문제와 직·간접적인 관련이 있는 이해당사자를 2명 이상 선정하되 상반되는 입장을 지녀야 하며, 각 이해당사자의 입장을 reasoning의 8개 요소 중 3~4개를 사용하여 제시한다. ⑤ 구체적인 action plan(해결안)을 제시한다. 제기한 환경문제를 각 이해당사자의 입장을 고려하면서 논리성, 타당성, 실현성을 갖춘 해결안을 제시하고, 이 때 FPSP의 과정을 거치도록 한다.

FPSP (Future Problem Solving Program 미래문제해결프로그램)는 다음의 절차를 거쳐 해결안을 만들어 내는 과정이다.

1단계: 미래 상황을 분석하여 발생 가능한 문제들을 찾아낸다.

2단계: 찾아낸 문제들 가운데 가장 중요한 문제를 선택한다.

3단계: 선택한 문제를 해결할 수 있는 방법을 다양하게 찾아낸다.

4단계: 해결방법을 평가하고 분석하는 기준을 만든다. 그 기준의 예로는 실효성, 적법성, 경제성, 실현가능성, 잠재성 등이 있다.

5단계: 최선의 대안을 선택하기 위해 해결방법에 준거를 적용하여 평가한다.

6단계: 최선의 해결방법을 실행하기 위한 실행 계획(action plan)을 수립한다.

2) 수업별 강의 내용

강의 1주차에 수업 방법을 안내받으며 ‘환경과 생물’이라는 교양과목을 수강하게 된 동기, 수업 후 얻고자 하는 학습 목표, 자신의 주변에서 시급히 해결해야 할 환경문제나 관심 있는 주제가 무엇이고 그 이유는 무엇인지 등을 비롯한 몇 가지 사항을 사전 조사하였다. 2주부터는 <표 1>에 제시한 대로 수업이 진행되었고 개별발표 이후 조별발표를 하였다.

<표 1> ‘환경과 생물’ 수업의 주별 주요 강의 내용

주별	강의 내용	기타
1주	수업 내용 및 수업 방법 안내	사전 조사
2주	환경생물학에 대한 개념	조 편성
3주	환경문제: 생태적, 생물학적, 과학적 소양	
4주	생태계 개념과 구성 요소	
5주	생태계의 구조와 기능	
6주	개체군	
7주	군집과 군락	
8주	환경과 오염, 환경과 건강	개별과제 초안 작성, 개별면담
9주	해결기법: 논리적 사고기법, 문제해결력 등	
10주	개별과제: 환경문제 개별 프로젝트(안)발표	
11주	환경문제 특강: 침묵의 봄 등	
12주	조별과제: 환경문제 인식 논의 발표	조별과제 초안 제출 수정보완
13주	환경문제 특강: 생명윤리, 창발성 전염병	
14주	조별과제 발표 준비, 개별과제 평가	
15주	조별과제 포스터 발표 및 개별과제 우수작 발표 평가	
16주	종합정리	

3) 자료 수집 및 분석

수업에서 작성한 개별과제는 학생들이 상호 동료평가를 통해 평가하며, 평가결과 가장 우수한 개별보고서 상위 14개를 본 연구의 분석대상으로 선정하였다. 학생들이 선택한 주제를 분석할 때 선택한 주제가 당시의 사회적 여론이나 보도와 얼마나 관련이 있는지 알아보기 위해 학생들이 탐구주제를 선택하는 기간(2012년 3월 ~ 5월의 3개월)동안 전국 일간지 3개사와 부산지역 일간지 2개사의 기사를 검색해 보았다. 3개 전국지는 날짜를 하루하루 클릭하여 해당 주제어가 있는 기사를 검색하여 빈도수를 구했고, 2개 부산지역신문은 기간별로 검색어를 입력하여 나타난 기사 중 학생들이 연구하고자 하는 내용과 관련 있는 기사만 빈도수를 구하였다. 이렇게 한 이유는 전국지와 지역신문의 검색 시스템이 달랐기 때문이다.

본 연구는 질적 연구로서 분석할 내용에서 핵심어를 추출하여 항목화하고 이 추출한 항목들을 중심으로 분석하는 방법을 적용하였다. 학생들이 선택한 SSI 주제를 개인적, 지역적, 국가적/지구촌 차원으로 나누어서 분석하여 각각의 차원에서 공통점을 찾는 것으로 주제 분석을 하였고, 해결과정 분석은 FPSP(Future Problem Solving Program 미래문제해결프로그램) 과정을 거친 후 최선의 대안을 선택하여 구체적인 action plan(해결 시나리오)을 제시하는 과정을 역시 개인적, 지역적, 국가적/지구촌 차원에서 살펴보았다.

III. 연구 결과

1. 환경 관련 SSI 항목

‘환경과 생물’을 수강하는 부산 소재 P대학교에 재학 중인 1학년 학부생들 53명을 대상으로 환경과 관련한 과학 관련 사회적 쟁점(SSI)을 조사한 결과를 <표 2>에 나타내었다. 가장 많이 선택한 순서대로 상위 5항목을 열거하면 지구온난화, 환경오염, 전염병, 유해물질, 아마존의 파괴, 황사이다.

1순위인 지구온난화의 하위 항목에는 사막화 현상, 태풍, 이상기후가 있었고, 2순위인 환경오염의 하위항목에는 대기오염, 토양오염, 해양오염, 의약품에 의한 오염, 일상적인 오염 등이 있었다. 3순위인 전염병의 하위항목에는 인플루엔자바이러스, 에볼라바이러스, H1N1, AIDS, 일반적인 질병을 일으키는 바이러스 등이 있었다. 4순위인 유해물질의 하위항목에는 독극물, 식품첨가물, 석면, 일상생활에 사용되는 것, 담배 등이 있었고, 5순위에는 아마존의 파괴와 황사가 있었는데 이것을 주제로 다룬 보고서는 특별한 하위항목을 찾을 수 없었다. 그 외에도 쓰레기, 원인불명의 질병, 광우병, 환경호르몬, 아토피, 종 다양성 감소, 4대강 정비, 교토의정서, 원자력 발전, 도시화의 문

제, 약물남용 등이 제시되었다.

<표 2> 환경과 생물 수업에서 학생들이 제안한 환경 관련 SSI 주제

항목	하위항목	순위	빈도	합계 (%)	항목	하위항목	순위	빈도	합계 (%)
지구온난화	사막화 현상	1	1	11 (20.7)	아마존의 파괴	-	5	3	3 (5.7)
	태풍		2		황사	-	5	3	3 (5.7)
	이상기후		8			-			
환경오염	대기오염	2	4	8 (15.1)	쓰레기	음식물쓰레기	7	1	1
	토양오염		1			일반쓰레기		1	1
	해양오염		1		비둘기	무법자	7	1	1
	의약품에 의한 오염		1			평화의 상징		1	1
	일상적인 오염		1		원인불명의 질병	-	7	2	2
전염병	인플루엔자바이러스	3	1	7 (13.2)	광우병	-	7	2	2
	에볼라바이러스		1		환경호르몬	-	11	1	1
	H1N1		1		아토피	-	12	1	1
	AIDS		2		종다양성 감소	-	13	1	1
	일반적, 바이러스		2		4대강 정비	-	14	1	1
유해물질	독극물	4	1	5 (9.4)	교토의정서	-	15	1	1
	식품첨가물		1		원자력발전	-	16	1	1
	석면		1		도시화의 문제	-	17	1	1
	일상생활		1		약물남용	-	18	1	1
	담배		1		합계			53	53

이러한 주제선택이 당시의 사회적 여론이나 보도와 얼마나 관련이 있는지 알아보기 위해 학생들이 탐구주제를 선택하는 기간(2012. 3월 ~ 5월)동안 다섯 군데 일간지 기사를 검색해 보았다. 먼저 전국 일간지 3사의 보도내용을 검색해보았다. 주제 또는 하위주제별로 기사를 날짜 별로 일일이 검색하여 <표 3>에 합산해서 나타내었는데, 학생들이 선택한 순위와 3개 전국지의 관련 주제 빈도는 1순위부터 4순위까지는 반대 양상을 보였다. 학생들이 선택한 주제는 지구온난화, 환경오염, 전염병, 유해물질, 아마존의 파괴와 황사 순이었는데, 3개 전국지에서 조사된 관련 주제 빈도수는 유해물질이 37회, 전염병이 27회, 환경오염이 24회, 지구온난화가 22회로 유해물질을 제외하고는 학생들이 선택한 주제와 큰 차이가 없었다. 반면 부산지역 2개 일간지는 2010년 3월부터 5월까지 3개월 동안 특정 주제어를 검색하여 나타나는 기사를 분석하였다. 전염병이 64회로 1순위, 지구온난화와 유해물질이 41회로 공동 2순위, 환경오염이 40회로 4순위, 아마존의 파괴 및 황사가 39회로 5순위를 나타내었다. 전염병을 제외하면 학생들이 선택한 순위와 별 차이가 없는 것으로 보였다.

중앙 일간지 3개에서는 전염병의 하위영역을 검색할 때 H1N1이 기사에 나타났는지 살펴보았었

고, 2개 지방지에서는 H1N1대신 신종플루를 검색하여 나타난 기사를 점검했었는데, 중앙지에서는 없는 것으로 파악되었고 지방일간지에서는 13회로 나타났다. H1N1이라는 의학적 공식 명칭 대신 신종플루라는 용어를 매체에서 사용했기 때문에 이런 결과가 나온 것으로 사료된다. 3개 전국지가 유해물질 중 독극물 관련 기사를, 2대 지방지가 전염병을 가장 많이 게재한 반면, 학생들은 지구온난화를 가장 많이 선택하였다. 이것은 학생들이 학교교육을 통해 지구온난화와 관련된 수업을 많이 받았기 때문인 것으로 생각된다. 아마존의 파괴와 황사는 세 군데 모두에서 5순위였다.

단일 주제로 순위별 빈도수를 몇 가지 살펴보면 3개 전국지에서는 4대강 정비가 44회, 해양오염이 22회, 구제역이 20회, 독극물이 17회, 이상기후와 종 다양성 감소 그리고 도시화 문제와 소음이 각각 16회로 검색되었고, 2개 지방지에서는 약물남용이 45회, 쓰레기가 44회, 황사가 32회, 해양오염이 29회, 구제역이 26회로 검색되었다. 학생들이 선택하지 않은 지진, 생태계 파괴가 3대 중앙지에서는 각각 21회, 13회로 검색되었고 2대 지방일간지에서는 각각 103회, 97회로 검색되었다. 이러한 수치의 차이는 중앙지와 지방지의 검색방식의 차이에서 비롯한 면도 있을 것으로 생각한다. 실제 지진은 그 피해가 엄청남에도 불구하고 아직은 우리나라가 지진의 안전지대라는 생각을 하기 때문에 학생들이 이슈로 선택하지 않은 것으로 사료된다. 이상에서 살펴 본 대로 학생들이 선택한 환경 관련 SSI 항목은 3개 전국지와 2개 지방지의 보도 빈도와 대체로 일치하고 있어 과학과 관련된 사회적 문제에 대해 지속적인 관심을 가지고 있음을 알 수 있다.

<표 3> 신문 보도 환경관련 SSI 주제 유형 빈도 : 전국 일간지 대 광역시 일간지

선택 순위	주제	하위주제	ㅎ 신문	ㄱ 일보	ㄷ 일보	합계	총합 (순위)	ㄴ 일보	ㄹ 신문	합계	총합 (순위)
1 순위	지구온난화	사막화 현상	0	0	1	1	22(4)	0	5	5	41(2)
		태풍	0	1	4	5		5	11	16	
		이상기후	5	4	7	16		9	11	20	
2 순위	환경오염	대기오염	2	2	8	12	24(3)	3	4	7	40(4)
		토양오염	0	0	1	1		2	2	4	
		해양오염(수질오염)	3	2	17	22		14	15	29	
		의약품오염	0	0	0	0		0	0	0	
		일상적오염	0	0	1	1		0	0	0	
3 순위	전염병	인플루엔자	0	0	2	3	27(2)	0	0	0	64(1)
		에볼라	0	0	0	0		0	0	0	
		H1N1	0	0	0	0		9	4	13	
		AIDS	0	0	0	0		4	8	12	
		구제역	10	0	10	20		13	13	26	
		일반질병: A형간염	2	0	2	4		1	12	13	
4 순위	유해물질	독극물	7	5	5	17	37(1)	2	2	4	41(2)
		식품첨가물	2	0	0	2		1	1	2	
		석면	0	0	3	3		2	4	6	
		일상생활 사용	1	2	5	8		0	4	4	
		담배	0	3	4	7		11	14	25	
5 순위	아마존파괴	-	0	0	1	1	8(5)	4	3	7	39(5)
	황사	-	3	0	4	7		9	23	32	
기타	쓰레기	-	1	3	6	10		24	20	44	
	원인불명질환	-	2	1	1	4		0	0	0	
	광우병	-	0	3	3	6		3	3	6	
	환경호르몬	-	0	0	0	0		3	0	3	
	아토피	-	0	0	2	2		6	8	14	
	중다양성	-	4	2	10	16		0	2	2	
	4대강정비	-	28	6	10	44		17	9	26	
	교토의정서	-	0	0	10	11		0	0	0	
	원자력발전	-	1	8	9	18		3	5	8	
	도시화문제, 소음	-	0	3	13	16		10	10	20	
	약물남용, 마약	-	2	6	5	13		22	23	45	

2. 주제 분석 및 해결과정

1) 주제 분석

동료평가에서 좋은 점수를 받은 14명 학생들을 분석대상으로 선정하여 그들이 선택한 주제를 개인적, 지역적, 국가적/지구촌 차원에서 나타내고 주제를 선택한 당위성도 <표 4>와 같이 나타냈다(상위 5명의 결과만 제시). 이 분석을 통해 우리나라 대학생들이 선택한 SSI를 개인적, 지역

적, 국가적/지구촌 차원에서 분류하였고 이것을 ESD (Education in Sustainable Development 지속가능발전교육)에 따라 구분한 사회, 환경, 경제 영역(지속가능발전교육을 위한 교사 지침서 (2007), 유네스코 한국위원회·유엔지속가능발전 통영센터)(<표 5>)에 윤리적 영역을 추가하여 <표 6>에 정리하였다. ESD는 '모든 사람이 질 좋은 교육의 혜택을 받을 수 있으며 이를 통해 지속가능한 미래와 사회변혁을 위해 필요한 가치 행동 삶의 방식을 배울 수 있는 사회를 지향하는 교육'을 의미하는 것으로 새로운 발전 패러다임이다.

<표 4> 영역별 주제 분석

사 례	영역 주제	개인적 차원	지역적 차원	국가적/지구촌 차원	주제선택 당위성
1	이상 기후	폭설로 인한 휴교, 통행 불편	도시 기능 마비	재산과 인명 피해, 물가 상승	이상기후로 전 세계가 입을 피해, 이상기후변화를 대처하여 피해, 손해 축소
2	토양 오염	부산 일부 지역 중금속 기준 초과 <부산일보 참고>	중금속으로 농작물피해, 토양정화 비용 증가, 전국 광산 및 폐광산 주변 중금속 농도가 기준치 초과, 주민 건강우려	재정낭비, 세금낭비	토양오염에 따른 주민 피해 증가로 국가의 무능력한 통제와 감시, 명확한 해결안과 대책 미흡
3	환경 호르몬	직접 겪은 피해는 없음, 자료 조사하면서 환경 호르몬에 노출될 가능성	생명과 직접적 영향을 가하는 문제이므로 지역적 차원을 넘어섬	모든 제품의 환경호르몬 기준치 제한하는 법 제정, 환경호르몬을 분해시키는 물질 연구	정신적, 신체적 장애를 일으키고 다음 세대까지 전달하므로 시급히 해결해야 함
4	독극물	중금속오염 관련 기사를 접함, 중금속에 무방비로 노출, 사람들의 불안	자동차 매연, 황사, 양은냄비, 참치, 공장폐수, 배기가스에 중금속 함유	국민의 생존 위협, 국가산업에 영향	중금속이 독극물의 한 종류임을 알게 되어 더 넓은 범위의 조사가 필요함
5	식품 첨가물	음식을 먹다 뱀가 들었는지 궁금해 짐, 불안감, 뉴스 보도를 통해 유해물질이 식품에 첨가됨을 인지, 위생관리문제, 쓰레기 만두, 쥐머리가 나온 과자	주민들에게 불안감 조성	국가적 혼란 초래, 국가 발전 저해	불신과 혼란을 잠재우기 위해 식품 속 유해 물질을 알아야 함

먼저, 개인적 차원은 직접 경험과 간접 경험으로 분류할 수 있다. 본인이 일상생활에서 직접 경험한 주제를 선택한 학생은 6명인데 갑작스런 폭설로 불편함을 겪거나, 신종 플루를 앓았으며 황사로 인해 비염을 앓고, 감기치료를 위해 항생제 복용을 한 자신의 경험을 토대로 이상기후, 식품첨가물, 석면, 전염병, 황사, 약물남용 등의 주제를 선택하였다. 간접 경험은 다른 사람으로부터 전해들은 이야기, 신문에 난 기사, 드라마, 시사프로그램, 뉴스, 전시회 등을 통해 얻은 정보 등으로 중금속, 환경호르몬, 방부제, 생태계 파괴, AIDS 등의 주제를 선택했다. 이것은 의사결정에 과학 지식보다 자신의 도덕적 가치관 및 개인적 경험이 더 큰 영향을 미친다(Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005)는 연구결과와 일치하는 것으로 사료된다.

지역적 차원은 사회적, 환경적, 경제적 그리고 윤리적 관점으로 분류되었는데, ESD의 구분에 따라 사회적 관점의 핵심내용에는 문화다양성, 사회정의, 건강 · 식품, 거버넌스, 시민참여, 매체나 ICT를 이용한 소양, 세계화 · 국제화 책임들을 포함했다. 학생들은 중금속이나 석면, 유해화학물질, 약물남용으로 인한 주민의 건강을 우려했고, 에이즈에 대한 편견을 경계했으며, 도시 기능 마비, 주민의 불안감 등을 언급했다. 환경적 관점의 핵심내용에는 물·공기·토양 등의 자연자원, 에너지, 기후변화, 생물다양성, 환경문제, 재해 예방 · 감소, 교통 등이 포함되는데, 학생들은 귀화식물에 의해 토종식물이 사라질 위기에 처한 상황에 경각심을 부여했다. 경제적 관점의 핵심내용에는 기업의 지속가능성, 시장경제, 빈부격차 완화, 지속가능한 생산과 소비 등을 포함하고 있는데 학생들은 도시 기능 마비, 환경 정화를 위한 비용 증가, 지역 경기 침체, 농가의 피해 등을 언급했다. 그 외 연구자가 추가한 윤리적 관점의 핵심내용에 기업이나 정부의 책임감, 윤리의식 등을 포함했는데, 학생들은 기업의 부실공사로 인해 주민들이 피해를 입고 있는 현실을 소개했다.

국가적 차원은 사회적, 환경적, 경제적 관점으로 분류할 수 있다. 사회적 관점에서 살펴보면 국민의 생존을 위협하는 행위에 대해 법제정으로 대응하고, 에이즈에 대한 대책을 마련하며 국가의 위기를 초래하는 시스템의 개혁을 주장하고 여러 가지 문제를 일으키는 황사를 국제적 논쟁거리로 언급했다. 환경적 관점에서는 토종생물이 사라지고 생태계가 파괴되어 국가적 피해를 초래할 수 있음을 언급했다. 경제적 관점에서는 재산과 인명피해, 물가 상승이 발생하고 국가 재정과 세금이 낭비되며 국가 산업 발전을 저해한다는 내용을 다루었다. 주제선택의 당위성도 사회적, 환경적, 경제적 그리고 윤리적 관점으로 분류할 수 있다. 사회적 관점에서는 유해 화학 물질에 대한 국가 공조 체제 구축, 전염병 대응 시스템 점검, 인체에 영향을 주는 항생제 등의 약물남용에 대한 경각심 고취 등이 있다. 환경적 관점에서는 생물자원이 인간에게 생태적 환경, 에너지, 자원으로 기능함을 주장하였고, 경제적 관점에서는 이상기후 변화와 황사에 대처하여 피해와 손해를 줄이는 해결방안을 마련하며 특정 질병 발생에 따른 문제와 피해를 줄여 질병 치료에 사용될 비용을 다른 곳에 사용하여 국가발전에 도움이 되고자 하였다. 윤리적 관점에서는 에이즈의 증가와 확산을 막기 위해 예방, 관리가 필요함을 주장했다.

우리나라 대학생들의 SSI 연구 결과 논쟁거리를 선택할 때 개인적 차원의 공통점은 간접이든 직접이든 경험에 의거해 주제를 선택한 것이고, 직접 경험에 의한 주제가 간접 경험에 의한 주제

보다 훨씬 더 자주 접할 가능성이 많은 것으로 사료되며 생활의 질을 강조했다. 논쟁거리를 지역적 차원에서 분석하여 나타난 공통점은 선택한 이슈들이 주민들의 건강을 위협하고 불안감을 조성하여 결국 주민들에게 피해를 입히므로 지역사회의 환경개선의 필요성과 함께 법에 위배되는 행위를 강조했으며, 국가적 차원의 공통점은 국민의 생존을 위협하는 것들에 대한 대책 마련과 국가의 위기를 초래하는 시스템의 개혁 그리고 국가 산업 발전 저해로 인한 국가적 피해 발생, 생물종 다양성 감소로 인한 생태계 파괴 등 국제사회의 국가 경쟁력을 논의하거나 지구를 보존하는 환경문제를 강조하였다. 주제선택의 당위성에 대한 공통점을 살펴보면 잘 알려져 있지 않은 유해한 환경관련 사실에 대해 사람들에게 경각심을 주어 예방과 관리를 잘 하여 국가발전에 도움이 되고자 하는 의도를 볼 수 있었다.

<표 5> ESD (지속가능발전교육)의 핵심내용

구분	사회적 관점	환경적 관점	경제적 관점
핵심 내용	인권 평화·안전 통일 문화다양성 사회정의 건강 식품 거버넌스·시민참여 양성 평등 소양(매체, ICT) 세계화·국제적 책임	자연자원(물·공기·토양 등) 에너지 기후변화 생물다양성 환경문제 지속가능한 식량 생산 지속가능한 운락·도시 재해 예방 감소 교통	지속가능한 생산과 소비 기업의 지속 가능성 시장경제 빈부격차 완화

<표 6> SSI 주제 영역별 분류

개인적 차원	지역적 차원	국가적/지구촌 차원	주제선택 당위성
직접 경험 간접 경험- 신문기사 전해들음 드라마 시사프로그램 뉴스 전시회	사회적 관점 환경적 관점 경제적 관점 윤리적 관점	사회적 관점 환경적 관점 경제적 관점 윤리적 관점	사회적 관점 환경적 관점 경제적 관점 윤리적 관점

2) 해결 과정

학생들은 선택한 논쟁거리에 대해 FPSP(Future Problem Solving Program 미래문제해결프로

그럼) 과정을 거친 후 최선의 대안을 선택하여 구체적인 action plan(해결 시나리오)을 제시했는데, 이것을 <표 7>에 정리했다(본 표에서는 상위 5명만 제시만 제시하였음).

<표 7> 대학생들이 제기한 SSI 주제 : FPSP 분석틀에 따라 제안한 해결방안

사 례	영역 주제	FPSP분석에서 선택한 문제	선택 분석 기준 (기준별 만점 10)	해결방안	Action Plan (실행계획)
1	이상기후	지구 온난화와 이상기후로 인한 피해	실천성(8) 경제성(8) 실행가능성(10) 효과성(10) 구체성(10)	농산물 산지와 소비자 사이에 직거래 가능한 웹사이트를 개설하여 운영	개인적: 하루 이산화탄소1kg 감축 운동 지역적: 온실가스 배출을 줄이기 위한 방법 고안 및 규제, 소비자 교육
2	토양오염	농약, 비료 등이 토양에 오래 잔류 하여 독성반응을 일으킴	경제성 실효성 합법성 효율성 창의성	개인적: 자기의식바꾸기 국가적: 오염 방지 기준설정 및 실행가능한 해결방안 제시	개인적: 자기의식을 바꿈-가족, 자신 의 지역 이기주의를 버리자 국가적: 토양환경 보존을 위한 오염방 지 기준을 설정하고 해결방안 강구 환경과 조화를 이루는 개발
3	환경 호르몬	환경호르몬	실천성(9) 경제성(10) 실행가능성(10) 효과성(9) 구체성(10)	인스턴트식품 삼가	유기농산물 먹기, 장난감 구입 시 신중 하게 구매, 플라스틱용기 사용하지 않기, 살충제 대신 벌레 쫓는 허브향 사용
4	독극물	유해물질 해결	파급력(8) 참여정도(6) 실효성(7) 지속성(5)	유해 화학물질 관리제도 강화	국가적: 유해 화학물질 관리제도 강화- 오염 물질 농도 규제 보다 총량 규제
5	식품 첨가물	식품 첨가물로 인해 건강이 위험받음	실효성(8) 경제성(8) 타당성(8) 효율성(9) 논리성(9)	식약청은 식품첨가물에 대해 좀 더 명확한 기준 제시	소비자: 적극적으로 식품첨가물을 파 악하여 그 영향에 대한 정보 취득 생산자: 기업윤리를 고려해 올바른 윤 리경영을 함으로써 사회적 책임을 짐 국가: 식약청은 식품 첨가물에 대해 좀 더 명확한 기준 제시(지금의 기준 은 애매모호한 것이 많고 첨가물이 상 호작용했을 때의 반응을 알 수 없음)

(1) 주제별 분석기준에 대한 분석

FPSP 분석을 할 때, 선택한 문제에 대한 여러 가지 해결방안 중에서 가장 최선의 방안을 선택하는 분석기준이 거의 동일했으나 일부 주제에 대해서는 약간 달랐다. 이 분석기준에는 실천성, 경제성, 실행가능성, 효과성, 구체성, 적법성, 효율성, 창의성, 파급력, 협력성, 지속성, 타당성, 논리성, 잠재성, 윤리성, 목적 적합성, 교육성, 신속성 등이 있다. 각 분석기준을 10점 만점으로 했을

때 전체 주제별 합계를 <표 8>에 정리하였다. 학생들이 해결방안 선택을 위해 가장 선호한 분석 기준은 경제성이었고, 효과성, 실현가능성, 실천성, 적법성, 잠재성, 효율성, 구체성, 윤리성, 신속성, 지속성, 논리성, 타당성, 목적 적합성, 협력성, 법제성, 파급력, 참여정도, 교육성, 창의성이 그 뒤를 이었다. 학생들은 선택한 주제에 대한 해결방안이 비용은 적게 들지만 효과는 좋으면서 법의 테두리 내에서 실제 이용할 수 있을 정도로 구체적이고, 윤리적 측면에서도 다룰 필요가 있다고 인식하는 것으로 사료된다.

<표 8> 대학생들이 제기한 SSI 주제 : FPSP 분석들의 해결방안 분석기준별 점수 합계

분석기준	주제별점수 (10점 만점)	합계 (점)	분석기준	주제별점수 (10점 만점)	합계 (점)
경제성	이상기후(8) 환경호르몬(10) 식품첨가물(8) 석면(5) 화학물질(3) AIDS(7) AIDS(7) 전염병(6) 생물종다양성(7) 황사(개인적10,국가적6) 황사(10) 약물남용(5)	90	적법성	석면(8) AIDS(10) AIDS(8) 생물종다양성(7)	33
			잠재성	석면(8) AIDS(6) AIDS(9)	23
			효율성	식품첨가물(9) 화학물질(6) 약물남용(7)	22
			구체성	이상기후(10) 환경호르몬(10)	20
효과성	이상기후(10) 환경호르몬(9) 독극물(7) 석면(7) AIDS(4) AIDS(8) 전염병(9) 생물종다양성(9) 황사(7) 황사(7) 약물남용(6)	79	윤리성	화학물질(10) 약물남용(9)	19
			신속성	황사(개인적10) 황사(지역/국가적6)	16
			지속성	독극물(5) 전염병(9)	14
			논리성	식품첨가물(9) 황사(5)	14
			타당성	식품첨가물(8) 황사(5)	13
			목적 적합성	화학물질(9)	9
실현 가능성	이상기후(10) 환경호르몬(10) 식품첨가물(8) 화학물질(7) AIDS(10) 황사(9) 약물남용(6)	60	협력성	전염병(7)	9
			법제성	전염병(7)	9
			파급력	독극물(8)	8
			참여정도	독극물(8)	8
실천성	이상기후(8) 환경호르몬(9) 석면(10) AIDS(6) 생물종다양성(9)	42	교육성	생물 종 다양성(8)	8
			창의성	약물남용(4)	4

(2) 해결방안 분석

FPSP 분석과정에서 선택된 각 논쟁거리에 대한 해결방안을 개인적, 지역적, 국가적/지구촌 차원으로 각각 분류한 후 이것을 다시 범주화하였다. 먼저 하위 항목으로 실행에 옮길 수 있는 것(실행)과 규제를 해야 하는 것(규제), 예방교육을 하거나 의식개혁을 하는 것 등 4가지로 분류하였다. 규제에는 법제정이나 기준 설정 등이 포함된다. 이들 실행과 규제를 묶어 실천적인 해결 방법으로 범주화 하였고 예방교육과 의식개혁을 묶어 계몽적인 방법으로 범주화하였다. 각 주제에 대한 해결방안을 분류하여 <표 9>에 정리하였다.

<표 9> 대학생들이 제기한 SSI 주제 : 해결방안 분석

접근	차원	해결방안 내용(학생들이 선택한 주제명)
실천-실행	개인적	*소비자와 산지 간 직거래 가능한 웹사이트 개설 운영(이상기후) *황사 유입을 막기 위해 출입문을 닫음(황사)
	지역적	*공공시설물의 석면 제거작업 실시(석면) *전염병발생지역 통제, 위생방역 실시(전염병)
	국가적/지구촌	*과학자를 고용하여 화학물질의 유해성 조사 및 투자 확대(화학물질) *생태계 복원 추진(생물 중 다양성) *신속, 정확한 황사예보 및 경보 시스템 구축(황사)
실천-규제	국가적/지구촌	*오염방지 기준 설정(토양오염) *유해 화학물질 관리제도 강화(독극물) *식품 첨가물의 명확한 기준 제시 (식품첨가물)
계몽-예방교육	지역적	*에이즈 예방교육(AIDS)
	국가적/지구촌	*가족, 지역 이기주의 타파(토양오염) *에이즈 확산을 막기 위해 콘돔사용(AIDS)
계몽-의식개혁	개인적	*자기의식을 바꿈 (토양오염) *인스턴트식품 삼가 (환경호르몬)

우리나라 대학생들의 SSI에 대한 개인적 차원의 해결방안은 황사를 막기 위해 마스크를 사용하거나 외부와의 공기를 차단하기 위해 출입문을 닫는 등 주로 개인이 자신의 주변에서 쉽게 실천할 수 있는 것이었고, 환경호르몬으로부터 피해를 막기 위해 인스턴트식품 사용을 삼가 하는 등의 자기 의식을 바꾸기 위한 노력을 요구한다. 지역적 차원의 해결방안에는 지자체가 공공시설물의 석면을 제거하는 것과 같이 개인이 해결할 수 없는 차원의 문제를 해결하고, 지역민의 건강 유지를 위해 지역민 대상의 예방교육 실시 등이 있음을 알 수 있었다. 국가적 차원의 해결방안에는 환경오염을 방지하기 위한 기준 설정, 유해물질 관리제도 강화, 식품 첨가물에 대한 명확한 기준 제시 등 규제를 강화하는 실천적인 것과 약물 오남용 방지 캠페인 등 계몽적인 것들을 제시함으로써 범국가적인 노력을 정부가 기울여야 함을 강조하고 있다.

(3) Action Plan(실행계획) 분석

해결방안을 구체적으로 실행할 수 있도록 개인적, 지역적, 국가적/지구촌 차원에서 수립한 계획을 분석하여 해결 방법의 고안, 규제, 법안, 시스템 구축 등의 해결방법을 제도적 측면으로 구분하였고, 자연 친화적인 방법을 제시한 경우 친환경적 측면으로, 도덕이나 사회적 책임 등의 해결 방법을 윤리적 측면으로 구분하였다. 이들 세 가지- 제도적, 친환경적, 윤리적- 측면에서 각 주제에 대한 실행계획을 분석하여 <표 10>에 나타내었다. 개인적 차원에서 살펴보면 제도적인 실행계획은 없고, 이산화탄소 감축운동, 개인위생 철저, 유기농산물 사용, 플라스틱용기 사용 자제, 황사마스크 착용, 실내 온도 및 습도 적정 수준 유지하기 등친환경적 실행계획을 제시하였다. 그리고 가족이기주의나 지역 이기주의를 타파하고 에이즈 확산을 막기 위해 기울이는 노력 등 윤리적 실행계획도 제시하였다. 지역적 차원에서 살펴보면 온실가스배출 감소를 위한 방법을 고안하고 에이즈 예방과 관련된 수업을 실시하고 황사가 지나간 그 지역에 소독을 실시하여 미래에 발생할 수 있는 질병을 예방하자는 제도적 실행계획을 제시하였고, 기업이 윤리경영을 통해 사회적 책임을 지고 석면제거 작업 시 절차를 준수하도록 하며 생물 다양성 보전과 생태계 복원의 중요성에 대해 사회적 합의에 이르도록 하는 윤리적 실행계획도 제시하였다. 국가적/지구촌 차원에서 살펴보면 오염방지지구 설정, 유해물질 관리제도 강화, 식품첨가물에 대한 명확한 기준 제시, 정확하고 신속한 황사 예·경보 시스템 구축, 올바른 약물 사용 교육 등 모두 제도적 실행계획이 제시되었다.

이상에서 살펴본 대로 우리나라 대학생들의 SSI에 대한 Action Plan을 분석한 결과 개인적 차원에서는 자신의 주변에서 쉽게 실행할 수 있는 친환경적 해결방안을 제시하였고, 제도적 해결방안 대신 가족 이기주의를 비롯하여 집단 이기주의를 타파하자는 윤리적 해결방안을 제시하였다. 지역적 차원에서는 주로 규제나 교육을 통해 해결하고자 하는 제도적인 것과 기업 윤리와 기업의 사회적 책임을 강조한 윤리적인 것을 제시하였다. 국가적/지구촌 차원에서는 규제나 명확한 기준 제시, 관리제도 강화 등 제도적 측면에서 해결방안을 제시하였다.

<표 10> 대학생들이 제기한 SSI 주제 : Action Plan(실행 계획) 분석

접근-차원	실행계획 내용(대학생이 선택한 주제)
제도적-지역적	*온실가스 배출 감소를 위한 방법 고안 및 규제(이상기후) *에이즈 예방 관련 수업 실시(AIDS) *황사 지난 후 소독실시(황사)
제도적-국가적/지구촌	*오염 방지 기구 설정, 해결 방안 제시(토양오염) *유해 화학물질 관리제도 강화-오염물질의 농도보다 총량 규제로 전환(환경호르몬) *식약청은 식품 첨가물에 대해 더 명확한 기준 제시(식품첨가물) *유해 화학물질 사용 축소 법안 마련, 과학자 고용 화학물질 유해성 조사, 국제공조를 위한GHS (Global Harmonized System)도입의 제도적 법안 마련 (화학물질) *에이즈 예방과 치료를 위한 프로그램운영(AIDS) *전염병의 확산을 막고 치료백신을 개발, 공급(전염병) *생태계에 대한 지속적인 조사와 연구, 지속적인 관리(생물종다양성) *정확, 신속한 황사 예·경보 시스템 구축(황사) *중국과 환경문제 실태조사 후 타협을 통해 환경문제 개선(황사) *올바른 약물사용에 대한 교육, 정직한 진료와 약국에서의 불법 임의조제 근절 및 교과서적인 진료결과에 의사의 책임을 면제하는 법 제정(약물남용)
친환경적-개인적	*이산화탄소감축운동(이상기후) *유기 농산물 사용, 플라스틱 용기사용 자제, 살충제 대신 허브사용(환경호르몬) *식품 첨가물의 영향에 대한 정보파악(식품 첨가물) *올바른 손 닦기, 개인용품 공유하지 않기, 사용한 의리기구 소독(AIDS) *황사의 실내로 들어오지 않게 문을 닫고 외출 시 황사 마스크 착용, 외출 후 청결 유지, 실내 온도, 습도 적정 수준유지(황사)
윤리적-개인적	*가족, 지역 이기주의 타파(토양오염) *에이즈 확산을 막기 위해 콘돔사용(AIDS)
윤리적-지역적	*기업은 윤리 경영을 함으로써 사회적 책임을 짐 (식품첨가물) *석면 제거 작업절차 준수, 야간 시간대 이용 제거, 제거된 석면 처리 철저(석면) *생물 다양성 보전과 생태계 복원 중요성의 공통된 인식 사회적 합의가 전제(생물 종 다양성)

IV. 결론 및 제언

본 연구는 대학 교양과목인 ‘환경과 생물’을 이수한 대학교 1학년 학생들이 환경과 관련 있는 SSI를 개인적, 지역적, 국가적/지구촌 차원에서 어떻게 인식하고 있는지와 SSI 문제 해결책을 어떻게 제시하는지를 조사하는 질적 연구이다. 전공이 다양한 53명의 학생들을 대상으로 ‘환경과 생물’수업을 실시하면서 개별 보고서를 작성하게 한 후, 동료평가를 통해 우수한 14개 보고서를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 학생들이 SSI의 문제유형을 찾아내는 과정에서 개인적 차원에서는 경험에 의거하여 주제를 선택하여 생활의 질 향상을 강조했고, 지역적 차원에서는 주민들이 건강을 위협받고 불안감이 조성되어 여러 가지 피해를 입으므로 지역사회의 환경개선과 함께 법에 위배되는 행위에 대해 강조했으며, 국가적/지구촌 차원에서는 국민의 생존을 위협하는 것들에 대한 대책 마련과 국가의 위기를 초래하는 시스템의 개혁, 국가 산업 발전 저해로 인한 국가적 피해 발생, 생물 종 다양성 감소로 인한 생태계 파괴 등 국제사회속의 국가 경쟁력을 논의하거나 지구를 보존하는 환경문제를 강조하였다.

둘째, SSI의 문제유형을 선택하는 당위성은 사람들에게 잘 알려져 있지 않은 유해 환경에 대해 경각심을 주어 예방과 관리를 잘 하여 국가 발전에 도움이 되도록 하는데 있었다.

셋째, 해결방법을 선택할 때, 여러 대안 가운데 최선을 선택하기 위해 제시된 분석기준 중 가장 선호한 것은 경제성이고 그 다음에 효과성, 실현가능성, 실천성, 적법성, 잠재성, 효율성, 구체성, 윤리성, 신속성, 지속성, 논리성, 타당성, 목적 적합성, 협력성, 법제성, 파급력, 참여정도, 교육성, 창의성이 있었다. 이것은 해결방안이 비용은 적게 들지만 효과는 좋으면서 법의 테두리 내에서 실제 이용할 수 있을 정도로 구체적이고, 윤리적 측면도 고려할 필요가 있는 것으로 해석된다.

넷째, 학생들의 SSI에 대한 해결방안은 개인적 차원에서는 주로 개인이 자신의 주변에서 쉽게 실천할 수 있는 것이거나, 자기의식을 바꾸기 위한 노력을 요구하는 것이었다. 지역적 차원에서는 개인이 해결할 수 없는 차원의 문제를 지방자치단체가 해결하고, 지역민을 대상으로 예방교육을 실시하자는 내용 등이 있었다. 국가적 차원의 해결방안에는 규제를 강화하는 실천적인 것과 캠페인 활동 등 계몽적인 것들을 제시함으로써 범국가적인 노력을 정부가 기울여야 함을 나타내고 있다.

다섯째, 해결방안 시나리오(Action Plan) 분석 결과, 개인적 차원에서는 자신의 주변에서 쉽게 실행할 수 있는 친환경적 해결방안과 가족 이기주의를 비롯하여 집단 이기주의를 타파하자는 윤리적 해결방안을 제시하였다. 지역적 차원에서는 주로 규제나 교육을 통해 해결하고자 하는 제도적인 해결방안과 기업 윤리와 기업의 사회적 책임을 강조한 윤리적인 해결방안을 제시하였다. 국가적/지구촌 차원에서는 규제나 명확한 기준 제시, 관리제도 강화 등 제도적 측면에서 해결방안을 제시하였다.

본 연구는 대학생의 일부 사례만 분석한 결과로서 일반화하기에는 무리가 있으나 좀 더 많은 사례로 보완하여 연구하면 우리나라 대학생의 환경과 관련된 SSI의 문제유형과 문제해결방안에 대한 접근의 경향성을 알 수 있을 것이다. 나아가 SSI에 대한 문제해결과정에서 생태계의 일원인 인간과 환경이 공존해야 하는 필연성, SSI로 인해 고통 받는 사람들에 대한 공감과 사회적 책임감과 그리고 SSI에 대한 개인적·사회적 윤리의식을 일깨우고 함양할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 김리경, 하은선, 송진웅 (2010). 과학관련 사회적 이슈에 대한 과학문화지표의 개발: '기후변화'를 중심으로. 한국과학교육학회지, 30(4), 472-486.
- 서혜애 (1999). 미국 과학교육의 목표와 과학적 소양. 한국교육, 26(2), 453-469.
- 이명제 (2009). '과학적 소양'의 정의를 향하여. 초등과학교육, 28(4), 487-494.
- 조현국, 송진웅 (2010). 포스트모더니즘의 관점에서 본 과학 관련 사회적 쟁점에 대한 온라인 토론의 과학교육적 함의: 광우병 사례를 중심으로. 한국과학교육학회지, 30(8), 933-952.
- 지속가능발전교육 콜로кви엄 시리즈; 제2차 ESD 콜로кви엄 - ESD와 교육과정· 교수학습 혁신, p41.
- Fowler, S. R., Zeidler, D. L., & Sadler, T. R. (2009). Moral Sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students. International Journal of Science Education, 31(2), 279-296.
- Hazen E. M., & Trefil, J. (1991). Science matters: Achieving scientific literacy, New York. NY: Doubleday.
- KolstΦ, S. D. (2001). 'To trust or not to trust...' - pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issues. International Journal of Science Education, 23(9), 877-901.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. Journal of Research in Science Teaching, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socioscientific decision making. Journal of Research in Science Teaching, 42(1), 112-138.
- Sadler, T. D. (2004). Moral sensitivity and its contribution to the resolution of socioscientific issues. Journal of Moral Education, 33(3), 339-357.
- Sadler, T. D., Amirshokoohi, A., kazempour, M., & Allspaw, K. M. (2006). Socioscientific and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. Journal of Research in Science Teaching, 43(4), 353-376.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. Science Education, 89, 71-93.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., & Ackett, W. A. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. Science Education, 86, 343-367.
- Zeidler, D. L., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of

대학 교양과목 '환경과 생물' 수업에서 학습자 주도적으로 제기한 과학관련 사회적 논쟁거리의 문제유형과 문제해결방안 분석

socioscientific issues in science education: Philosophy, psychological and pedagogical considerations. In D. L. Zeidler (Ed.), The role of moral reasoning and discourse on socioscientific issues in science education (pp. 7-38). Dordrecht: Kluwer.

Abstract

Analyzing Types of Problems and Problem Solving Methods for
Socio-Scientific Issues presented by Undergraduate Students in the General
Education Course, 'Biology and Environmental Science'

Jae-sook, Lee · Hae-Ae, Seo***

This study aims to investigate undergraduate students' ideas for SSIs, in particular, SSIs related to environmental science in the general education course, 'Biology and Environmental Science.' The research questions for the study are 1) What are SSIs related to environmental science brought in the course? and 2) What are the characteristics of students' approaches for problem solving methods when they deal with SSIs related to environmental science? The participants in this study included 53 undergraduate students enrolled in the general education course, 'Biology and Environmental Science' in A national university in Spring 2010, which met two times per week for a 75 minute period as a three credit course. The sample students were given a series of instructional strategies which encourage them to conduct individual projects through self-regulated learning. The students chose environmental science related to SSIs based on their own interests and concerns and conducted individual projects through suggesting various strategies for solving chosen problem of SSIs. Strategies for problem solving presented in their final reports were also analyzed based up on distinct characteristics from one another. Results showed that topics of SSIs raised by 53 students appeared to global warming(11 of 53; 20.7%), environmental pollution(8 of 53; 15.1%), infectious diseases and AI(7 of 53; 13.2%) and so on. These types of SSIs accorded with the frequency of articles related to SSIs in the national and regional newspapers at that time. The 14 undergraduate students who submitted excellent report paper highlighted the improvement of quality of life at individual dimension and they highlighted environmental improvement of local society and act of illegality at regional dimension. They also highlighted discussion of national competitiveness in the international community and emphasized environmental problem to preserve the Earth at national/global dimension. Analytic standards presented to select the best alternatives out of solving methods included largely effectualness, legality, economics, fulfillment, potentiality,

* Pusan National University

** Corresponding author : Pusan National University, haseo@pusan.ac.kr

ethics etc. As a result of analyzing action plan, at individual dimension they presented eco-friendly and easily practicable solving methods around them, and ethical solving methods breaking down collectivism. At regional dimension, they presented largely institutional methods through control or education and ethical methods emphasizing the ethics and social responsibility. At national/global dimension, they presented institutional methods like control or clear standards and reinforcement of management system.

Keywords: SSIs, self-regulated learner, problem solving strategies