

환경교육
The Environmental Education
2000. 13권 1호 pp.23~36

환경 전문 인력 양성의 개선 방안

이무춘 · 전의찬* · 김기철

(연세대학교 · *동신대학교)

A study on improvement of the system cultivating professionals in environment

Mu-choon Lee · Eui-chan Jeon · Ki-chul Kim
(Yonsei University · Dongshin University)

Abstract

As the environmental industry grew bigger and bigger, the concern about environmental condition increased and the demand of environmental expert tended to be much more increased. A lot of universities therefore established environment-related departments on campuses and ended up with producing numerous students every single year.

However, some problems such as followings were in this study. First, the industry cannot adopt all the students directly from universities due to their low capabilities in environment affairs. Second, the universities yield much more students than the industry can actually adopt.

In order to yield the appropriate students meeting the expectation of the industry, it is necessary to permit no more new department established on campus and to adopt new environmental field such as environmental management, eco-auditing and also 3+1 lecture system focused on real affairs.

Key words : environmental industry, environmental experts, capabilities,
environmental management, eco-auditing

I. 서론

도시화, 산업화에 따른 환경문제의 심각성이 갈수록 증가로 21세기는 환경의 시대가 될 것으로 전망되고 있다. 국가정책에 있어서는 환경정책이 차지하는 역할이 점차 중요해지고 있고, 국내·외적으로 환경친화적인 산업으로의 전환이 강하게 요구되고 있으며 환경산업이 산업전체에 차지하는 비중이 커지고 있다. 환경산업의 발달과 환경의식의 증가는 전문적인 환경기술인력의 수요를 증가시켰으며, 이를 충족시키기 위해 환경관련학과는 1970년대부터 신설되기 시작하여 1990년대에는 본격적으로 그 수가 증가하여 해마다 수천명의 대학 졸업생들이 환경산업 현장에 뛰어들고 있다.

그러나 환경관련학과 졸업생들의 지식이 매우 이론에 치우쳐 있으며 현장 실무와는 거리가 있다는 지적이 대두되고 있고(이용운, 1999), 환경분야의 발전과 과제에 있어서 새로운 패러다임이 모색되어야 한다는 문제점이 제기되고 있다(최상철, 1999; 곽중운, 2000).

기존의 환경정책은 주로 사후관리적인 측면이 강했다. 따라서 대학에서의 환경전문인력 양성은 이에 상응하는 오염처리기술 교육위주의 형태였으나 앞으로 21세기의 환경시대에는 사전예방적 환경기술이 요구되고 있다. 이와 더불어 산업과 사회에서 필요로 하는 인재는 환경문제를 환경오염의 문제로만 국한시키지 않고, 무조건적인 산업의 발달이나 개발위주의 환경공학적 시각에서 벗어나 환경가치의 중요성을 인식하는 교육을 받아야 한다(김태경, 1998). 환경전문인력양성에 있어서 대학은 이에 대비하여야 할 것이다.

본고에서는 공학적 성격의 환경공학과와 자연과학적 성격의 환경학과를 주 연구대상으로 하였다. 우선 환경공학의 신설이 환경정책의 발전과 무관하지 않으므로 환경공학 전공의 발전 배경을 다루고 각 대학의 환경관련학과 졸업생 배출현황 및 교과목 분석을 통하여 대학에서의 환

경교육역사 및 현황을 살펴본 후 환경산업의 발전전망에 따른 대학에서의 환경전문인력 양성의 개선방안을 제시하고자 한다.

II. 대학 환경전공 및 교과목 분석

1. 대학교에서의 환경전공

가. 환경전공의 발전 배경

대학 환경전공 교육 분야는 우리 사회의 발전과 밀접한 관계를 가지고 이의 명시적 또는 암묵적 요구에 따라 발전해 왔다.

우리 나라는 경제성장을 최우선적인 국가과제로 설정하고 이를 실현시키고자 노력했으며, 이에 따라 급속한 산업화와 도시화가 이루어지게 되었다. 그러나 1960년대와 1970년대 초에는 아직 경제성장 및 국토개발 과정의 초기단계라는 점에서 환경문제가 그렇게 심각하지 않았으며, 환경문제가 부분적으로 발생했다고 할지라도 경제적, 정치적 여건에서 이에 대한 공개적인 논의는 이루어지지 않았다.

환경문제가 점차 심화되고 이로 인한 피해가 국민들의 여론을 자극하게 되자, 1977년 환경보전법을 제정하게 되었다. 이러한 상황에서, 1970년대에 들어오면서 환경문제가 부분적으로 드러나게 되고, 국제적으로도 환경문제에 대한 관심이 촉구됨에 따라, 우선 의학 및 보건학 분야에서 환경문제에 대한 관심을 가지기 시작하였다.¹⁾ 그러나 이 시기의 대학 환경전공 교육은 분명한 목적이나 체계화된 내용을 갖추지 못했을 뿐만 아니라 환경관련 전문교육자나 연구자도 거의 없는 상태에서 시작되었다.

1970년대 중반이후 본격화된 중화학공업화는 1980년대에 들어오면서 점차 심각한 오염문제를

1) 우리나라 최초의 연구소로서 1968년 연세대 의과대학 예방 의학교실에 공해연구소가 발족되었고 현재는 환경공해연구소로 개칭되어 운영되고 있다.

일으켰다. 대표적인 예로, 온산공단 주변 주민들의 환경질환과 이에 따른 주민들의 저항과 집단이주를 들 수 있다. 그리고 제5공화국 헌법에 '환경권'이 헌법상의 국민 기본권으로 명문화되었으며, 1980년 7월 환경청이 최초로 환경행정 전문기관으로 분리되게 되었다. 그 이후 1986년 전국에 영역별로 환경지청이 설치되면서, 전문 인력과 행정능력을 대폭 확충시키게 되었고, 환경문제에 대한 학계 및 시민단체들의 논의가 점차 활발해지게 되었다. 이러한 상황을 배경으로, 1970년대의 보건위생학적인 접근에서 벗어나 환경공학적인 시각에서 환경전문인력 양성은 본격화되었고 대학에 환경관련학과들이 점차 증가하게 되었다.

그 동안 추진되었던 중화학공업이 성숙되고 대량생산·대량소비체제가 본격화되면서, 배출되는 환경오염물질들의 양이 크게 증가했으며 그 종류도 보다 다양해졌다. 이러한 환경오염물질들이 누적되면서 지방공단도시들과 대도시들의 환경오염 문제는 매우 심각한 수준에 달하게 되었고, 대규모 환경사고들이 발생하게 되었다.²⁾ 이러한 문제들에 대처하기 위해 1990년 환경청이 환경처로 승격되었으며, 같은 년도에 단일법체계인 환경보전법 복수법체계로 발전하여 환경정책기본법을 비롯하여 5개 환경관련법(대기환경보전법, 수질환경보전법, 소음·진동규제법, 유해화학물질관리법, 환경오염피해분쟁조정법)이 제정됨으로써 환경관련법제가 정비, 확충되게 되었다. 개별법의 제정은 환경오염물질 배출규제를 강화하여 환경산업의 발전에 기여하게 되었고 이는 환경전문인력의 수요를 증대시켰다.

1990년대의 환경정책은 국내적으로 환경욕구를 충족시켜야 할뿐만 아니라 국제적으로 1992년의 유엔환경개발회의에서 채택된 지속가능한 개발(Environmentally Sound and Sustainable Development : ESSD)에 부응하기 위한 조치를 강구하고, 환경요인이 무역장벽으로 등장하게 되는 것에 대한 대응책이 대두되는 등 1980년대와는 다른 양상을 띠고 있다. 또 다른 1990년대 환경정책의 특징은 오염물질 배출기준을 강화하

는 등 사후관리에서 사전예방적 형태로 전환되는데 있다. 환경영향평가제도와 환경경영인증제도 등은 이의 대표적인 것으로 환경문제를 이제는 공학적 접근외에 관리적으로 접근하고 있음을 의미한다. 환경분야에 있어서 국내·외적 여건의 변화와 더불어 학문영역에서도 환경관련학과들이 급속히 증가하게 되었다.

나. 환경전공 학과의 발전과 현황

우리 나라에서 초창기에 환경문제는 보건위생학적 시각에서 접근한 관계로 위생공학과 또는 보건학과에서부터 출발하였다. 우리 나라 최초의 환경공학과를 설립한 동아대학교는 1966년 문교부로부터 위생공학과로 인가받았으며 1980년에 환경공학과로 명칭이 변경되었다. 그 후 보건학적인 접근보다는 환경공학적인 학과로 발전하였고 고급 인력을 배출하기 위해 영남대, 한양대, 서울대 등에 환경대학원이 신설되었다.

학부수준의 환경관련학과는 1970년대에 총 7개의 대학이 신설되었고 1980년대 전반까지는 매년 1~3개정도의 환경관련학과들이 새롭게 교육부로부터 인가받았으나 1980년대 후반기부터 신설학과의 증가추세는 더욱 두드러지게 나타났다(표 1).

1990년대 후반기에 환경관련학과는 계속해서 증가추세에 있다. 1996년 말 현재, 환경 관련학과는 더욱 늘어났고, 환경공학과, 환경과학과, 환경학과, 환경보건학과 등으로 세분화되어, 54개 대학원에 68개학과, 67개 대학교에 74개학과, 11개 개방대학에 11개학과, 그리고 50개 전문대학에 54개학과가 개설되게 되었다. 그리고 이 학과들에서 환경전공 교육을 받고 있는 학생정원수(대학원제외)는 총 11,320명에 달하고 있다(표 2).

환경관련학과(학과명에 「환경」을 포함하고 있는 모든 학과)의 수는 2년제 대학의 경우, 1997년 61개에서 1999년 116개로, 4년제 대학의 경우에도 1997년 120개에서 1999년 237개로 2배 가까운 증가를 보이고 있다(표 3). 이는 다양한 학문

2) 대표적인 예: 1991년 낙동강폐놀오염사건

〈표 1〉 환경전공 학과 설립 현황(1960~1980년대)

년대	1960	1970	1980
대학교	동아대(67)	서울시립대(74), 국민대(74), 부경대(75), 전북대(77), 건국대(79), 경희대(79), 연세대(79)	강원대(80), 아주대(81), 인하대(82), 경성대(83), 경산대(83), 조선대(83), 부산대(84), 충북대(84), 경남대(85), 영남대(85), 제주대(85), 경기대(87), 인제대(87), 대전대(87), 동신대(87), 충남대(88), 수원대(88), 여수대(88), 창원대(88), 한국외대(88), 순천향대(88), 호서대(88), 효성카톨릭대(89), 군산대(89), 상지대(89), 고려대(89)
계	1	7	26

주: ()는 설립년도를 말함.
(최상철, 1998, 인용)

〈표 2〉 환경관련 대학 학과의 설치 및 학생수 현황(1996)

구 분	학 교 수	학 과 수	정 원 수	과 명 칭																		
				환경 공학	환경 과학	환경 학	환경 관리	환경 보건	환경 계획	환경 설계	건설 환경 공학	산업 환경 보건	토목 환경 공학	해양 환경 공학	지구 환경 과학	대기 과학	대기 환경 공학	산업 환경	환경 교육	환경 보호	도시 환경 공학	환경 위생
대학원	54	68	-	32	7	5	5	4	4	1	1	1	5	1	1	1						
대학교	68	74	4,280	40	4	8		3					8	3	2	1	1	1	1	1	1	
개방대	11	11	1,340	10									1									
전문대	50	54	5,700	27			16		1				2								1	7

주: 전문대학의 경우, 과명칭에 '학'이 붙지 않으며, 따라서 '공학'과는 '공업'과임.
(환경부, 1997, 인용)

〈표 3〉 환경관련학과 설치 및 학생수 현황(1997~1999)

구 분	2년제 대학			4년제 대학		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999
학 과 종 류(개)	11	17	20	46	62	103
학 과 수(개)	61	115	116	120	165	237
학 생 수(명)	17,553	22,572	22,940	27,600	32,069	42,060
전 대학 학생수(명)	724,741	801,681	859,547	1,368,461	1,477,715	1,587,667
환경관련전공자비율 [%,(학생수/전 대학 학생수×100)]	2.4	2.8	2.7	2.0	2.2	2.6

주: 학생수는 재적 학생수를 말함.
(교육부, 1997, 1998, 1999, 인용)

분야에서 환경문제에 대한 관심이 증가하고 있다는 것을 보여주고 있을 뿐 아니라 대학에서의 환경교육이 더 이상 환경공학 등 특정분야에 국한되어서는 안된다는 것을 의미한다. 환경관련학과의 증가와 관련하여 우려되는 것은 대학의 특성화 학과의 학문적 성숙 없이 유행을 타고 팽창한다는 점이다(최병두, 1999).

다. 전문인력 배출

최근 3년간 매년 각 대학에서 배출하는 환경관련전공자의 현황을 살펴보면 <표 4>와 같다. 1997년 한해 2년제 및 4년제 대학에서 배출된 환경분야 전문인력은 총 5,859명이었으나 1999년 배출된 인원은 총 8,758명으로 약 50% 가까운 증가를 보였다. 환경관련학과 신설이 앞으로 더 허용된다면 매년 배출되는 환경관련 전문인력은 2-3년 내에 만명을 넘어설 것으로 보인다.

라. 진출 분야

환경분야 전공자들이 진출할 수 있는 직종은 크게 다섯 부류로 ① 환경부, 지방환경청, 각도·시청 등의 '정부기관', ② 국립환경연구원, 토지개발공사, 자원재생공사, 환경관리공단, 수자원 공사 등의 '정부산하기관', ③ 현대, 삼성, 대우 등의 '대기업연구소', ④ 제조업 등의 '일반기업' 및 ⑤ 환경산업체 등이다.

2년제 또는 4년제 대학졸업생들의 주 진출 분야는 환경산업체와 환경관리인으로 환경관리를 담당할 수 있는 일반기업이 될 것으로 보인다.

2. 국내 환경관련학과의 교과목 분석

교과목은 각 학교의 교육목표, 교수들의 전공

에 따라서 크게 달라진다.

본 연구에서는 교육목표가 대학 구분(4년제 또는 2년제) 및 학과명과 밀접한 관계를 가질 것이란 가정 하에, 4년제 대학교의 환경관련학과 교과목 분석을 환경공학과, 환경(과)학과, 환경보건학과로 구분하여 분석하였다. 그리고 2년제 대학의 경우에는 2개 대학을 선정하여 분석하였다.

가. 환경공학과와 교과목 분석

대학에서 자율적으로 개설하고 있는 교과목을 분석한다는 것은 매우 어렵다. 또, 최근 각 대학들의 학과 구분이, 단위 학과가 아니라 학부제 또는 학과군제로 변경되고 있는 과도기여서 분석을 더욱 어렵게 하고 있다.

환경공학과와 교과목 분석은 가장 유서 깊은 서울시립대학교 및 동아대학교와, 비교적 늦게 출발한 동신대학교의 교과목을 분석해 보았다. 서울시립대학교는 환경공학만으로 학부를 구성한 경우이고, 동아대학교는 타과(자원공학과)와 학부를 구성한 경우, 동신대학교는 독립학과와 학부의 중간적인 성격을 갖는 학과군제를 도입하고 있는 경우를 대표한다.

서울시립대학교의 경우에는, 환경공학 전공만으로 학부제를 구성하고 있는 대표적인 학교로서, 전공을 '수질공학', '대기공학', '폐기물공학', '상하수도공학'의 4개 전공으로 구분하고 있으며, 전공별 지정과목(6과목)을 이수한 경우에는 해당 전공을 부여토록 되어 있다.

동아대학교는 지구환경공학부 내에 환경공학 전공으로 되어 있으며, 동신대학교는 토목·환경공학과군 내에 환경공학과로 설치되어 있다.

학생들에게 공통적으로 필요한 교과목들, 즉 화학, 물리, 수학(통계), 생물/미생물, 법규들은 공통과목으로 분류하였으며, 계열기초 과목은 교양과목이지만 실질적으로 공통과목과 유사한 특성을 갖고 있는 과목이다. 공통과목은 전체적으로 21~31%(학

<표 4> 환경관련학과 졸업생 현황

구 분	2년제 대학			4년제 대학		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999
졸업생수 (명)	3,374	4,804	5,092	2,485	3,287	3,666

(교육부, 1997, 1998, 1999에서 인용)

점 기준)를 차지하고 있는데, 동신대와 같이 계열기초를 지정하고 있는 경우에는, 44%의 과목이 공통과목으로 구성되어 있다.

환경공학과의 전공과목은 크게 수질오염, 대기오염, 폐기물, 환경영향평가·환경지리정보시스템, 소음·진동 및 기타(토양오염, 해양오염 등)로 구분하여 분석하였다(표 5).

수질오염과 관련된 과목은 7~13개 교과목이 개설되어 있으며, 학점기준으로는 22~30%로서 어느 학교에서나 타 분야에 비해서 높은 비중으로 다뤄지고 있다. 대기오염의 경우에는 5~7개 교과목에 학점기준으로는 13~18%로서 수질오염 다음으로 큰 비중을 차지하고 있다. 폐기물의 경우에는 2~5개 과목이 개설되어 있으며, 학점기준으로 7~12%의 비중을 차지하고 있다. 소음·진동은 1~2과목만 개설되어 있다. 환경영향평가·환경지리정보시스템 등 환경정책 및 환경경영과 관련된 과목도 역시 1~2개 과목만 개설되어 있다. 기타 과목은 학교에 따라 3~7개 과목이 개설되어 있으며, 학점기준으로는 8~20%를 차지하고 있는데, 학교에 따라 토양오염 및 지하수처리공학, 환경CAD, 환경위생학, 환경기전설비(서울시립대), 토양오염관리, 측량학 및 연습, 환경기계, 환경시공학, 환경시설설계(동아대), 토양오염, 해양오염(동신대) 등이 기타 과목에 포함된다.

실험 및 실습과목은 3~12과목이 개설되어 있으며, 학점기준으로는 8~28%를 차지하고 있는데 학교에 따른 편차가 크다. 또, 산업체, 방지사설업 등 현장 업무와 밀접한 관계가 있는 설계/

현장적용 과목은 4~8과목이 개설되어 있으며, 학점기준으로는 11~19%의 비중을 차지하고 있다. 실험/실습 및 설계/현장적용 과목의 경우, 동신대와 서울시립대가 16개 과목씩 개설되어 있으며, 동아대의 경우에는 7과목이 개설되어 있다.

나. 환경(과)학과의 교과목 분석

환경(과)학과는 학부제 시행이전에 자연과학대학(또는 이과대학/보건과학대학)에 소속되어 있던 학과들로서, 경희대, 강원대, 연세대, 조선대 등에 설치되어 있었으며, 최근 대부분 학부제로 전환된 학과들이다.

환경(과)학과의 교과목 분석은 경희대학교와 강원대학교의 교과목을 중심으로 분석하였다.

경희대학교는 환경·응용과학부내에 환경학 및 환경공학전공으로 되어 있으며, 학생들은 이 학사 또는 공학사를 취득할 수 있고, 공학사의 경우에는 응용수학, 화공유체역학, 환경설계 과목을 반드시 이수토록 되어 있다.

계열기초 과목은 경희대의 경우에만 별도로 개설되어 있으며, 기본적으로 학과 학생들이 반드시 이수하여야 하는 과목이므로 공통과목과 같이 구분하였다. 공통과목은 8(강원대)~14개(경희대, 계열기초 포함) 과목이 개설되어 있으며, 전체적으로 22~33%(학점 기준)를 차지하고 있다.

환경(과)학과의 전공과목은 기본적으로 환경공학과의 구분과 같으나, 생태/미생물 관련 과목의 비중이 크므로 별도로 구분하여 분석하였다(표 6). 수질오염과 관련된 과목은 6(강원대)~11개(경희대) 과목이 개설되어 있으며, 학점기

〈표 5〉 환경공학과의 교과목 분석

(단위 : 과목/학점)

구 분	계열기초	공통과목	수질오염	대기오염	폐기물	소음 진동	환경영향평가· 지리정보시스템	기 타	합 계
서울 시립대	-	19/27 (35.8/21)	13/39 (24.5/30.2)	7/21 (13.2/16.3)	5/15 (9.4/11.6)	2/6 (3.8/4.7)	2/6 (3.8/4.7)	4/12 (13.2/16.3)	52/126
동아대 (부산)	-	10/26 (32.2/30.6)	7/21 (22.6/24.7)	5/15 (16.1/17.6)	2/6 (6.5/7.1)	1/3 (3.2/3.5)	1/3 (3.2/3.5)	5/14 (19.4/20)	31/85
동신대 (전남)	7/15 (17.5/13.9)	12/32 (30.0/29.6)	8/24 (20.0/22.2)	6/17 (15.0/15.7)	4/11 (10.0/10.2)	1/3 (2.5/2.8)	-	2/6 (5.0/5.6)	40/108

주: ()안은 (%)를 의미함.

〈표 6〉 환경(과)학과의 교과목 분석

(단위 : 과목/학점)

구 분	계열 기초	공통 과목	생태/ 미생물	수질 오염	대기 오염	폐기물	소음 진동	환경영향평가· 지리정보시스템	기타	합 계
경희대	6/18 (14.3/14.3)	8/24 (19.0/19.0)	4/12 (9.5/9.5)	11/33 (26.2/26.2)	6/18 (14.3/14.3)	2/6 (4.8/4.8)	2/6 (4.8/4.8)	-	3/9 (7.1/7.1)	42/126
강원대	-	8/22 (22.2/21.7)	5/14 (13.9/13.9)	6/17 (16.7/16.8)	7/20 (19.4/19.8)	-	-	2/6 (5.5/5.9)	8/22 (22.2/21.7)	36/101

주: ()안은 (%)를 의미함.

준으로는 17~26%로서 경희대의 경우에는 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 강원대의 경우에는 대기오염 및 생태/미생물 과목과 비슷한 비중으로 다뤄지고 있다. 대기오염의 경우에는, 6(경희대)~7개(강원대) 과목으로서, 학점기준으로는 14~19%로서 강원대의 경우에는 가장 비중이 크며, 경희대의 경우에는 수질오염 과목 다음으로 큰 비중을 차지하고 있다. 생태/미생물 관련 교과목은 4(경희대)~5개(강원대) 과목이 개설되었으며, 학점기준으로는 10~14%의 비중을 차지하고 있으며, 환경공학과 보다 이 분야의 과목 비중이 큰 것이 환경(과)학과의 특성중 하나이다. 폐기물과 소음·진동 과목은 경희대의 경우에만 각각 2개 과목(학점 비중으로 5%)이 개설되어 있으며, 강원대의 경우에는 이 분야의 과목이 개설되어 있지 않다. 환경영향평가·환경지리정보시스템 등 환경정책 및 환경경영과 관련된 과목은 강원대의 경우 2개 과목이 개설되어 있고 경희대의 경우에는 개설되어 있지 않다. 기타 과목은 학교에 따라 3(경희대)~8개(강원대) 과목이 개설되어 있으며, 학점기준으로는 7~28%를 차지하고 있다. 경희대의 경우에는 토양오염학 및 실험, 방사능오염, 환경설계 등이 포함되어 있으며, 강원대의 경우에는, 토양오염

과 관리, 지구환경변화, 지역개발과 환경보전, 산업위생관리, 환경독성학 연구 등이 포함되어 있다.

실험 및 실습과목은 7(강원대)~9개(경희대) 과목이 개설되어 있으며, 학점기준으로는 17~21%를 차지하고 있다. 산업체, 방지시설업 등 현장 업무와 밀접한 관계가 있는 설계/현장적용 과목은 경희대의 경우에만 1개 과목이 개설되어 있어서, 환경공학과에 비하여 설계/현장적용과목이 적게 개설되어 있음을 알 수 있다.

다. 환경보건학과의 교과목 분석

환경보건학과는 서울대학교 또는 한양대학교 등에서 보듯이 주로 대학원 과정에 개설되어 있으며, 학부에 개설되어 있는 경우는 적다.

환경보건학과의 교과목 분석은 순천향대학교의 교과목을 중심으로 분석하였다(표 7). 순천향대학교에는 계열기초 과목이 6과목 개설되어 있으며, 공통과목은 16개 과목으로 2개 분야를 합쳐서 22개 과목이 개설되어 있으며, 학점기준으로는 38%의 비중을 차지하고 있다.

환경보건학과의 전공과목은 기본적으로 환경공학과/환경(과)학과와 같은 방법으로 분석하였으나, 특히 많은 과목이 개설되어 있는 산업위생을 별도로 구분하였다. 환경보건학과의 경우 수

〈표 7〉 환경보건학과의 교과목 분석

(단위 : 과목/학점)

구 분	계열 기초	공통 과목	생태/ 미생물	수질 오염	대기 오염	폐기물	산업 위생	환경영향평가· 지리정보시스템	기타	합 계
순천향대	6/13 (11.8/10.1)	16/36 (31.4/28.1)	2/5 (3.9/3.9)	3/7 (5.9/5.5)	5/13 (9.8/10.1)	-	8/24 (15.6/18.8)	1/3 (2.0/2.3)	10/29 (19.6/22.7)	51/128

주: ()안은 (%)를 의미함.

질오염 및 대기오염 과목이 모두 8개 과목에 학점비중으로 15%에 불과하여, 환경공학과/환경(과)학과의 교과목에 비하여 상대적으로 적은 비중을 차지하고 있다. 또 폐기물관련 과목과 소음·진동 과목을 개설되어 있지 않다. 한편, 산업위생 관련 과목은 8개 과목에 학점기준으로 19%로서 단일 분야로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 한편 기타과목도 11개 과목이 개설되어 있는데, 환경위해성평가, 인간공학 등 많은 과목이 개설되어 있다.

라. 2년제 대학의 교과목 분석

2년제 대학은 4년제 대학에 비하여 환경관련 학과의 개설이 먼저 이루어진 곳이다. 2년제 대학은 영동전문대와 광주보건대를 중심으로 분석하였다(표 8).

공통과목의 경우, 계열기초 과목과 생태/미생물 과목을 합하여 5(영동전문대)~17개(광주보건대) 과목이 개설되어 있으며, 학점 비중으로는 18~51%의 비중을 차지하고 있다. 광주보건대의 경우에는 생태/미생물관련 과목이 3개 과목 개설되어 있다. 이러한 현상은 2년제 대학의 경우 각 학교의 특성에 따라 과목 개설에 큰 차이가 있음을 알 수 있다.

2년제 대학의 전공과목은 기본적으로 환경공학과와 구분과 같이 분석하였다. 수질오염과 관련된 과목은 8(영동전문대)~3개(광주보건대) 과목이 개설되어 있으며, 학점기준으로는 26~13%로서 다른 과목에 비하여 상대적으로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 대기오염의 경우에는, 5(영동전문대)~3개(광주보건대) 과목으로서, 학점기준으로는 19~13%로서 수질오염 다음으로

큰 비중을 차지하고 있다. 폐기물 과목은 3(영동전문대)~1(광주보건대) 과목이 개설되어 있다. 한편, 2년제 대학의 경우에는 산업위생 과목이 각각 2개 과목 개설되어 있으며, 영동전문대의 경우에는 소음진동과목이 3개 과목, 학점기준으로 11%를 차지하고 있다. 기타 과목은 2(영동전문대)~4개(광주보건대) 과목이 개설되어 있으며, 환경공학 설계, 현장실습(영동전문대), 보건행정 및 법규, 보건통계학, 위생근중학, 현장실습(광주보건대) 등이 기타 과목으로 분류되었다.

실험 및 실습과목과 설계/현장적용 과목은 5(광주보건대)~8개(영동전문대) 과목이 개설되어 있으며, 학점기준으로는 10~30%를 차지하고 있어서, 4년제 대학에 비하여 상대적으로 큰 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다(표 9).

마. 환경관련학과의 교과목 분석 결과

환경공학과와 의 경우, 수질오염, 대기오염, 폐기물 등 전공과목의 비중이 높았으며, 특히 실험/실습 및 설계/현장적용 과목의 비중이 학점 기준으로 22~39%를 차지할 정도로 높았다.

환경(과)학과의 경우에는, 환경공학과에 비하여 생태/미생물 분야의 비중이 높았으나, 실험/실습 및 설계/현장적용 과목의 비중은 학점기준으로 17~24%로서 환경공학과에 비하여 상대적으로 낮았다.

환경보건학과의 경우에는 산업위생 과목의 비중이 19%로서, 수질오염, 대기오염 등에 비하여 높았으며, 설계/현장적용 과목의 비중이 상대적으로 낮았다.

2년제 대학의 경우에는 산업위생 과목의 비중이 상대적으로 높았으며, 대학별 개설과목의 차

〈표 8〉 2년제 대학의 교과목 분석

(단위 : 과목/학점)

구분	계열기초	생태/미생물	수질오염	대기오염	폐기물	산업위생	소음진동	기타	합계
영동전문대	5/13 (17.8/17.6)	-	8/19 (28.7/25.7)	5/14 (17.9/18.9)	3/9 (10.7/12.2)	2/5 (7.1/6.7)	3/8 (10.7/10.8)	2/6 (7.1/8.1)	28/74
광주보건대	14/30 (46.7/42.2)	3/5 (10.0/7.0)	3/9 (10.0/12.7)	3/9 (10.0/12.7)	1/3 (3.3/4.2)	2/4 (6.7/5.6)	-	4/11 (13.3/15.5)	30/71

주 : ()안은 (%)를 의미함.

〈표 9〉 실험/실습 및 설계/현장적응 교과목 분석

(단위 : 과목/학점)

구분	실험/실습	설계/현장적응	합계
서울시립대	8/24 (15.1/18.6)	8/24 (15.1/18.6)	15/45 (30.2/37.2)
동아대	3/7 (9.7/8.2)	4/12 (12.9/14.1)	7/19 (22.6/22.4)
동신대	12/30 (30/27.8)	4/12 (10.0/11.1)	16/42 (40/38.9)
경희대	9/27 (21.4/21.4)	1/3 (2.4/2.4)	10/30 (23.8/23.8)
강원대	7/17 (19.4/16.8)	-	7/17 (19.4/16.8)
순천향대	8/11 (15.7/8.6)	-	8/11 (15.7/8.6)
영동전문대	7/17 (25/22.3)	2/5 (7.1/6.8)	8/22 (28.6/29.8)
광주보건대	5/7 (16.7/9.7)	-	5/7 (16.7/9.7)

주: ()안은 전체 개설 과목/학점에 대한 (%)를 의미함.

이가 컸다.

환경공학은 간학문적이며, 대표적인 응용과학에 속하는 학문으로서, 한정된 학사기간(2~4년) 동안, 수질오염, 대기오염, 폐기물, 소음·진동, 산업위생 등 여러 분야의 학습을 하여야 하므로, 각 분야에 대하여 깊이 있는 학습이 되지 못하고 있다는 지적이 있다.

또, 앞에서 살펴 본 바와 같이, 교과목 개설에 있어서 학교간 차이가 큰 편인데, 이것은 개설 배경, 교육목표, 학과 교수의 구성 및 전공분포 등에 따라서도 달라지기 때문으로 분석된다. 또, 이것은 환경관련학과의 교과목이 사회적 수요를 제대로 반영치 못하고 있다는 분석도 가능하게 한다. 그리고, 현장에서 필요한 능력들, 예를 들면, 설계도면 작성, 도면에 따른 시공, 각종 재료 및 역학적인 부분에서 환경공학과 학생들의 능력에 한계가 있다는 지적도 앞으로의 교과목 구성에 반영하여야 할 것이다.

3. 독일의 환경전문인력 양성

우리와는 다른 형태인 독일의 환경공학 교육제도를 살펴보기 위하여 베를린 공대의 환경공학과와 교육과정을 분석해 보았다.

베를린 공대 환경공학과와 교육목표는 다음의 내용을 습득하는 데 있다.

- ① 오염 및 소음 측정과 분석(물리학적, 화학적, 생물학적 특성 파악)
- ② 분석결과에 따른 환경과 사람에게 미치는 영향 파악
- ③ 1과 2를 기초로 한 환경오염처리
- ④ 공학적, 자연과학적 지식과 경제와 법에 관한 지식을 통한 환경관리
- ⑤ 예방기술

환경공학과는 기본교육과 주교육과정으로 구분되며 기본교육과정에서 이수하여야 하는 과목은 수학, 물리, 임퍼스이동-에너지이동-물질이동, 화학, 생태학, 환경경제, 환경법, 환경공학, 컴퓨터 공학 등이다.

5학기 동안의 기본교육 과정을 거친 후 26주간의 산업현장에서 실습을 받아야 한다. 이 과정이 끝나면 5학기 동안 주교육 과정을 거치게 된다. 강의, 세미나, 강의와 연습의 통합수업, 실습형태로 진행되는 주교육과정에서는 폐기물관리, 토양보전 및 정화, 대기보전, 소음방지 등의 분야 중 한 분야를 선택하여 이론적 지식을 현장에 적용할 수 있는 교육을 받게 된다.

주교육과정에서는 다음과 같은 과목에서 학점을 취득하여야 한다: 특별과목, 주요과목, 필수선택과목, 일반선택과목. 그외에 프로젝트를 수행하여야 한다. 특별과목을 이수하기 위해서는 16시간, 주요과목을 이수하기 위해서는 6시간, 필수선택과목을 이수하기 위해서는 8시간, 일반선택과목을 이수하기 위해서는 28시간 수업을 받아야 한다. 프로젝트를 수행하고 학점을 취득하기 위해서는 16시간이 소요된다.

〈표 10〉 환경산업체의 규모

업종	업체수	
	1994 ¹⁾	1998 ²⁾
계	10,549	12,402
환경오염방지시설업	735	775
자가측정대행업	80	133
폐수처리업	46	44
폐기물처리업	809	1,921
폐기물재생처리업	2,331	2,035
환경영향평가대행업	87	113
환경영향조사대행업	.	24
분뇨수집운반업	439	554
일반폐기물처리시설 설계·시공업	292	.
분뇨정화조청소업	531	777
분뇨처리시설설계·시공업, 오수 및 축산폐수처리시설 설계·시공업	1,681	1,448
정화조제조업	31	64
유독물관련영업	12	3,866
폐기물운반산업	296	16
운행차검사대행업	2	628
측정기기정도검사대행업	22	4

1) 한국환경기술개발원, 1997, 인용

2) 환경부, 1999 인용)

특별과목에서 제공되는 전공도 폐기물관리, 토양보전 및 정화, 대기질보전, 소음방지, 수질보전 등이 있으며 필수선택과목에서는 전공과 관련된 2~3개의 과목을 수강할 수 있다. 프로젝트의 내용은 현장위주의 관점에서 정하여지나 특별과목이나 주요과목에서 선택한 과목과 연계하여 진행된다. 이 과정이 모두 끝나면 1학기 동안 졸업논문을 작성하여 제출하게 된다.

Ⅲ. 환경산업의 현황과 전망

1. 환경산업의 현황

국내 환경산업은 1970년대 후반 환경문제가 가시화 되면서 대두되기 시작하여 1980년대 경제성장 과정을 겪으면서 전문산업으로 성장하였으며, 분야에 따라서는 동남아지역으로 해외진출을 할 정도의 전문업종으로 성장한 업체도 있다.

환경부에서 분류하고 있는 환경전문산업(환경산업체)의 종류에 근거하여 산업규모(업체수)를 살펴보면 1994년 10,549개였던 국내 환경산업체는 1998년에는 12,402개로 17.6% 증가하였다(표 10).

환경산업체 중 가장 대표적인 환경오염방지시설업은 대기오염방지시설업, 수질오염방지시설업, 소음방지시설업 등 3가지로 분류된다. 이들 업체의 등록현황을 보면 대기·수질허용기준의 강화, 기업의 환경투자증가로 388개(1988년)에서 735개(1994년)로 89.4% 증가하여 왔으나 IMF 등 국내경기침체로 인해 1998년에는 종전에 비해 소폭 증가하였다.

환경오염방지시설업의 경우로 국한하여 볼 때 방지시설업의 법적 자본금은 2억원 이상인 바, 1997년 현재 자본금이 10억원 이상인 등록업체는 전체의 37%, 5~10억원인 업체는 7.6%, 5억원 이하인 업체는 55.5%를 차지하는 것으로 나타났다(환경부, 1999).

2. 환경산업의 발전단계

환경산업의 발전은 다음과 같은 5단계로 구분하여 살펴 볼 수 있다.

- ① 제1단계 : 환경시장 생성단계
- ② 제2단계 : 환경기초시설 투자집중단계
- ③ 제3단계 : 환경기초시설 투자완성단계
- ④ 제4단계 : 환경친화적 경제구조 전환단계
- ⑤ 제5단계 : 환경친화적 경제구조 완성단계
(한국환경기술개발원, 1997 인용)

우리 나라 환경산업의 발전단계를 살펴보면 1980년 이전까지는 환경시장 생성단계, 1980년

대부터 1995년까지는 제2단계인 환경기초시설 투자집중단계, 그리고 1999년 현재는 제3단계인 환경기초시설 투자완성단계로 이행중인 것으로 판단된다. 3단계에서는 사후처리기술이 주도분야가 되고 있으나 앞으로 4단계로 진입하면서 에너지 및 자원절약형 기술, 청정기술 등 오염사전에방기술의 중요성이 대두되고 중·고급기술의 발전을 필요로 하게 된다. 더 나아가 5단계에서는 생태복원 등 환경창조분야에 고급기술력을 갖춘 전문인력이 필요하게 될 것이다.

3. 환경시장의 전망

새로운 천년에는 정보, 관광, 환경산업 등 지식기반산업이 국가의 경쟁력을 좌우하게 될 것이라는 전망이 설득력을 더해가고 있다. OECD와 EBI(Environmental Business International, Inc)등은 세계 각국의 환경규제가 점차 강화되면서 향후 10~15년간 세계환경시장이 급성장하여 1990년의 경우 3,400억불에 불과하던 환경시장이 2000년에는 5,430억불에 이를 것으로 추정하고 있다(표 11).

더욱이 이러한 세계환경시장의 80% 상은 OECD 국가가 차지하고 있고, 이러한 선진국의 주요기술개발 분야는 사후처리보다는 청정기술 등 사전오염 예방기술이다. 반면 아시아지역의 경우 선진국에 비해 시장규모가 크지 않으나 앞으로 급속한 경제성장과 함께 환경시장도 비약적으로 확대될 것으로 전망된다.

우리 나라의 환경시장도 매년 확대추세에 있는 바, 1997년의 8.5조원에 서 1998년에는 9조원 수준에 이르고 있으며, 연평균 약 17%의 성장을 보여왔다. 이에 따라 2005년에는 약 16조원 규모로 성장할 것으로 예상되고 있다.

〈표 11〉 환경산업의 전망

구 분	1996	2000	2005	성장률(%)
전세계(억불)	4,530	5,430	6,610	4
일 본(억불)	771	817	1,141	4
아시아(억불)	189	364	908	17
한 국(억불)	47	62	86	6~8

(환경부, 1999 인용)

IV. 환경기술인력의 현황과 전망

1. 환경기술인력의 현황

환경기술인력은 환경산업체 종사를 통하여 환경보전의 주체가 되고 있다는 점에서 매우 중요하다.

1996년말 환경관련 기술사, 기사, 기능사 등 국가기술자격은 1995년 70,885명에 비해 9.7% 증가된 76,977명이 취득하였으며 1997년은 3.7%가 더 증가한 79,826명에 달하고 있다(표 12). 환경분야 자격 취득자 수급현황을 보면 환경기술인력의 총인원(64,176명)은 1994년말 기준으로 인력공급이 수요(22,376명)를 3배 가까이 초과하고 있는 것으로 나타나 과잉공급이 이루어지고 있다. 이러한 수치상의 수급현황과는 달리 설문조사의 결과를 보면 설문대상업체의 대부분이 환경기술인력의 부족으로 인해 어려움을 겪고 있다(김지수, 1997).

〈표 12〉 환경분야 국가기술자격 취득자 현황(1997)

분야별 구분	계	대 기	수 질	소음·진동	폐기물	환경	상하수도
계	79,826	25,771	33,298	2,048	9,191	4,914	296
기술사	703	114	138	68	86	1	296
기사 1급	31,960	10,712	15,491	1,559	3,242	956	-
기사 2급	42,855	14,945	17,669	421	5,863	3,957	-

(환경부, 1998 인용)

1996년에 제조업중 환경오염을 유발시키는 주요업종의 상장업체중 283개 업체와 환경산업으로 등록된 1,117개 업체 등 총 1,400업체를 대상으로 환경기술인력의 실태에 관하여 실시한 설문조사(김지수, 1997)에 따르면 설문대상업체의 70% 이상은 환경기술인력이 부족한 것으로 느끼고 있으며, 부족율에 대해서는 20~35% 수준으로 응답한 업체가 가장 많은 것으로 조사되었다(표 13).

또한 환경기술인력의 질적 만족도에 대한 설문조사(김지수, 1997)에 의하면 환경기술인력에 대한 질적 만족도는 기술습득 및 기술응용과 개발에서 가장 낮은 경향을 보이고 있는 것으로 나타났다.

환경관련학과의 증설, 정부의 환경산업체 지원책등으로 인한 환경산업의 발전과 함께 환경기술인력 배출 또한 증가할 것으로 보인다.

2. 환경기술인력의 전망

환경관련 인력의 수요와 공급에 대한 중·장기적 예측(김병진, 1996)에 의하면 환경관련자격 소유자는 환경기사 1급의 경우는 2005년에는 환경산업체에서 필요한 인력(수요)보다 대학에서 배출되는 공급인원이 더 많아져 수요보다 공급이 약 5.6배에 달할 것으로 예측되며, 환경기사 2급의 경우도 역시 과잉되나 환경기사 1급보다 다소 완화되어 수요보다 공급이 약 2.37배에 달할 것으로 예측되었다. 그러나 환경기술사의 경

우는 2005년에는 공급/수요의 비가 38%까지 상승할 것으로 예상되지만 수요에 비하여 여전히 공급이 턱없이 모자랄 것으로 보인다.

V. 환경전문인력 양성체제 개선방향

사회의 변화 및 발전과 밀접한 연관을 갖는 다른 모든 학문분야와 마찬가지로 환경분야도 역시 사회의 변화에 보조를 맞추어 그 사회가 발전을 이룰 수 있도록 이끌어 갈 수 있어야 한다.

2년 혹은 4년의 전공기간으로는 턱없이 부족해서 입사후 별도의 현장연수기간이 필요하거나 환경산업체마저도 오히려 기계, 화학, 토목 등 별개의 전문분야를 전공한 인력을 선호하는 결과를 초래하고 있는 지금까지의 대학 환경교육으로는 21세기를 맞이하는 오늘날의 사회적 요구에 부응할 수 없다.

환경공학에 근간한 대학에서의 환경교육이 감당할 수 있었던 1980년대의 사회적 요구는 이제 지속가능한 도시, 친환경적 도시를 지향하고 있으며 이는 다양한 전공분야에서 환경마인드가 구축될 때 가능할 것이다.

대학에서의 환경전문인력 양성 체제를 살펴본 결과 1970년대 이후 사회적으로 나타난 환경문

〈표 13〉 환경기술인력의 부족여부 및 부족율

	충분	부족	무응답	0-10%	10-20%	20-35%	35-50%	50-75%	75-100%	100-200%	200-500%
제조업	31 (38.3)	50 (61.7)	0	12	11	8	9	3	2	2	3
제조업겸 환경산업	12 (27.3)	32 (72.7)	1	9	5	12	4	1	1	.	.
환경산업	31 (22.6)	106 (77.4)	6	16	27	37	13	5	6	2	.
전 체	74 (28.1)	189 (71.9)	8	37	43	57	26	10	9	4	3

주: ()안은 %를 말함.
(김지수, 1997 인용)

제의 심각성으로 인해 대학에서의 환경교육은 주로 기술공학적인 전문인력 양성을 중심으로 이루어 졌다. 또한 대부분의 학과에서는 한정된 학사기간동안 수질, 대기, 폐기물, 소음·진동의 환경의 다양한 분야에 대한 학문적 접근이 이루어져 특정분야에 대한 전문가를 요하는 사회적 요구에 부응하기 어려운 체제를 갖추고 있다.

앞서 언급하였듯이 환경기술인력 가운데 환경기사 1·2급의 공급은 수요에 비해 월등히 높아질 것으로 예상되는 반면 환경친화적 경제구조로의 전환에 필요한 기술분야(사전예방기술)의 전문인력은 증가하는 수요에 비하여 턱없이 부족할 것으로 예상된다.

이러한 시대적 변화에 순응하기 위해서는 대학에서의 효율적인 환경전문인력 양성체제의 근본적인 변화가 절실하다.

① 환경산업과 환경시장의 증가는 점차 고도의 전문성을 갖춘 환경전문인력을 요구하고 있으나 대학에서의 환경기술인력양성은 양적 팽창에서 벗어나지 못하고 있는 실정이다. 따라서 기존의 학과와 유사한 형태의 환경관련학과 신설은 가급적 억제하고 환경산업이 요구하는 질적으로 다양한 전문 인력을 양성하기 위해 새로운 형태의 대학 환경교육체제가 도입되어야 한다.

② 환경세부 분야에 전문가를 양성할 수 있는 장치를 갖추어야 할 것이다. 학부에서는 대부분 수질, 대기, 폐기물, 소음·진동의 환경분야에 대하여 전반적으로 배우고 있는 실정이며 대학원에 입학하여 비로서 이중 한 분야 또는 다른 환경분야를 선택하여 전문성을 확보할 수 있다. 산업현장은 학부 졸업생에게도 전문성을 요구하고 있는 실정이므로 학부과정에서도 일정분야의 환경전문가를 양성할 수 있는 방안이 모색되어야 한다. 그 방안으로는 학부과정을 2단계로 구분하여 1단계에서 기초적인 지식을 습득하고 2단계에서 수질, 대기, 폐기물, 소음, 환경관리 등의 분야 중 한 분야를 선택하여 전공을 최대한 확보할 수 있도록 하는 것이다. 전문성은 대학원 과정에서 더욱 강화되어 기술사 또는 기술사

수준의 전문인력을 양성하여 부족한 고급인력의 수요를 충족시킬 수 있을 것이다.

③ 환경전문인력의 전문화, 특성화는 전통적인 분야외에 환경산업의 4-5 발전단계를 감안하여 새로운 환경분야의 기술인력을 양성하여야 할 것이다. 환경영향평가, 환경경제, 환경경영, 환경감사 등을 포함한 사전관리분야와 청정에너지개발 등 청정기술분야, 토지이용 및 개발과 관련된 환경계획의 과목이 도입되어야 한다. 이러한 분야에 있어 국내 뿐만 아니라 세계시장을 공략할 수 있으므로 이에 상응하는 교과목의 개편이 필요하다.

④ 기술공학적인 접근에 바탕을 둔 환경관련 학과에서는 졸업 후 산업체 현장에서 활용 가능한 실무위주의 교육체제를 갖추어야 한다. 한가지 방법의 예로 3+1 교육체제를 들 수 있다. 1학년에서 3학년까지 3년 동안에는 환경분야 전반에 대한 지식을 배양하고, 4학년 1년 동안에는 현장에서 응용되고 있는 각종 기술을 산업협력 및 소규모 프로젝트를 통하여 실제 각 전문영역별로 연구하고, 보고서로 작성하는 과정을 통하여 산업에서 필요로 하는 전문인력을 양성할 수 있다. 이러한 방법은 학부생에 대한 환경산업의 만족도를 높혀 환경전문인력의 수요를 상승시킬 수 있다

⑤ 현재 몇몇 대학에서 실시하고 있는 타 학과 학생에 대한 환경 교양과목의 양과 질을 더욱 확대하여야 한다. 교양과목으로의 환경과목 수강의 폭이 확대될 경우 각자의 전공분야에서 친환경적인 전문가를 양성할 수 있을 것이다.

VI. 결론

환경에 대한 관심과 그 중요성이 대두되고 환경산업의 발달과 함께 환경전문인력에 대한 수

요가 늘어나면서 1970년대부터 본격화된 환경관련학과의 신설은 환경전문인력의 양적 팽창으로 이어지고 있다. 그러나 환경산업이 수용 할 수 있는 이상의 과잉인력이 배출되고 있으나 산업 현장에서 요구하는 고도의 전문성의 갖춘 전문인력은 부족한 현상을 보이고 있어 대학에서의 환경전문교육이 수요와 공급의 측면에서 재점검되어야 한다.

환경산업이 요구하고 있는 다양한 전문인력을 양성하기 위한 개선방안으로 환경학과의 신설 억제와 함께 대학교의 특성을 살리는 교육체제를 갖추어야 한다. 실무중심의 대학교육체제로서 3+1 교육체제 등의 도입이 필요하고 기술분야 외에 환경경영, 환경감사 등의 새로운 환경분야를 대상으로 한 전문화가 요구되고 있다.

<참고 문헌>

교육부(1997). 교육통계연감.
 교육부(1998). 교육통계연감.
 교육부(1999). 교육통계연감.

김병진(1996). 환경기술인력의 전문화 및 지원 육성방안에 관한 연구. 한국환경과학연구협의회 환경과학연구논문, 제7집, 7-27.
 김지수(1996). 지방자치와 환경기술인력의 수급에 관한 연구. 한국환경기술개발원.
 김태경(1998). 환경공학전공학생의 환경가치교육 내용에 관한 연구. 경인여자대학교, 경인논총, 제7호, 19-42.
 이용운(1999). 환경공학과, 꼭 필요한가? 첨단환경기술, 1999년 9월호, 1.
 최남숙(1999). 대학에서의 환경교육 활성화 방안. 성신여대 생활문화연구, 10, 109-135.
 최병두(1999). 대학 및 중등학교 환경교육의 현황과 발전방향. 대구대학교 사회과학연구, 제6집 제1호, 193-216.
 최상철(1998). 우리나라 도시, 지역, 교통, 조경, 환경분야 학문의 발전과 과제. 환경논총, 36권, 41-51.
 한국환경기술개발원(1997). 환경산업의 전망 및 경쟁력 제고방안. 21세기 환경기술개발 장기종합계획, 20-25
 환경부(1999). 환경백서. 152-164.