

# 환경분야 이공계 대학의 교육과정 개선 방안 연구

박종성, 이무춘\*

한국직업능력개발원 자격평가인정연구센터,  
연세대학교 환경공학과\*

(2003. 4. 25 접수)

## A study on plans for the improvement of educational courses in the colleges of environment-related science and engineering

Jong-sung Park, Mu-choon Lee\*

*Center for Qualification & Accreditation, Korea Research Institute for Vocational Education & Training*

*Department of Environmental Engineering, Yonsei University\**

(Received April 25, 2003)

### 국문요약

이 연구는 환경분야 이공계 대학의 교육과정 실태를 분석하고, 환경분야 이공계 대학의 교육과정 개선 방안을 제시하는데 목적이 있다.

이에 따라 환경분야 이공계 대학의 교육과정을 분석 제시하고자 각 대학의 교과목을 분석하였으며, 그에 따른 문제점과 시사점을 도출하였다.

또한 환경분야 이공계 대학의 교육과정 개선 방안으로 환경분야 산업체 전문가들이 참여한 가운데 직무분석 작업 실시, 산업현장에서 요구하는 교육과정 신설, 산업체 연수프로그램 등을 제시하여 환경교육과정이 현장위주로 개선되어야 함을 제시하였다.

연구 방법으로는 관련 자료의 수집 및 분석, 환경관련 학과의 교육과정 실태분석, 환경관련 교수전공 실태 등을 인터넷, 자료 및 문헌조사를 통해 실시하였다.

### Abstract

The goal of this study lies in analyzing the realities of the educational courses in the

colleges of environment-related science and engineering and proposing plans for their improvement. In this regard, curriculums of each college were analyzed and the subsequent problems and implications were drawn out.

In addition, it is suggested that the courses be directed toward job site-centered reform through conducting job analysis with experts in the environmental industry, serving new courses demanded by industries in practice and providing training programs for industries.

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

1970년대 이후 선진국을 중심으로 시작된 각종 환경선언 및 국제협약은 심각해지는 환경문제의 중요성을 부각시키게 되고, 환경산업은 지구차원의 환경보전을 위한 필수산업으로 인식되어 발전의 계기를 마련하게 되었다.

현재 세계환경시장의 80% 이상은 OECD 국가들이 차지하고 있고, 이들 국가를 중심으로 환경기술 개발이 본격적으로 이루어져 이미 많은 기술들이 실용화, 보급단계에 있다(환경부, 1999).

대표적인 기술을 보면 폐수 및 폐기물 처리분야의 물리 화학 생물학적 고도처리, 소각 매립 등과 오존처리, 활성탄처리, 막이용 등의 고도정수처리, 연소기술 등의 에너지 절약형 오염방지기술, 탈황, 탈질 등 오염물질 고도처리기술, 폐자원 활용기술, 오염물질 이동 및 인체영향 연구, 생명공학의 응용기술, 원격탐사 등의 모니터링 기술 등을 들 수 있다.

환경산업은 대기, 수질, 폐기물, 소음 및 진동 등의 환경오염물질 배출을 방지·절감하거나 오염상태를 개선하기 위한 기기 및 장치를 생산하는 산업을 말한다(유상희, 1997).

이 환경산업은 첫째, 공공복지 향상을 위하여 불특정 다수 및 광범위한 지역의 생활여건 개선을 추구하는 공공재적 특성이 강하고, 둘째, 대부분의 산업들이 이윤추구를 위해 자연발생적으로 형성되고 있음에 반해 환경시장의 경우는 수요가 법적·제도적 장치에 의해 인위적으로 창출되는 것이 일반적이며, 셋째, 국가와 지역에 따라 의식주

등 생활습관의 차이 때문에 발생하는 공해물질이 다르고 그에 따라 처리방법도 달라져야하는 주문생산(custom-made) 등의 특성을 갖고 있다(OECD, 1996).

따라서 환경산업은 육성되고 발전되어야 할 21세기 신산업으로서 그 중요성이 최근 들어 더욱 부각되고 있다(EBI, 1996; OECD, 1999).

또한 최근 들어 환경산업의 범위도 환경 위험을 줄이고 오염 및 자원의 사용을 최소화시키는 청정기술, 청정생산, 청정제품 및 서비스까지 포함하고 있어 환경산업의 범위가 서비스, 설비 및 자원부문(EBI, 1996), 오염관리그룹, 청정기술·제품그룹, 자원관리 그룹으로 확대되고 있으며(OECD, 1999, 환경부, 2000), OECD와 EBI(Environment Business International, Inc)에서는 세계 환경산업시장이 향후 10~15년간 급성장할 것으로 판단하고 있다(EBI, 1996).

이에 따라 정부에서는 환경분야 전문가의 체계적 인력양성의 필요성을 인식하게 되었고, 이공계 대학의 환경관련학과를 신설 및 증원하였다(이무춘, 1999).

그러나 이공계 대학 환경교육과정에서는 환경산업현장에서 요구하는 다양한 기술을 배울 수 있는 여건조성이 형성되지 못하고 있다.

이론위주의 대학 교육으로 현장적응 능력이 미흡하였고, 대학 교육과정을 마친 후 환경산업 현장에서 근무하기 위해서는 별도로 재교육을 받아야 하는 상황이 초래되었다.

이에 따라 환경관련 졸업자 중 환경분야 취업은 30% 이내로 저조한 것으로 추정되고 있다(교육인적자원부, 2001).

그러나 이러한 문제점에도 불구하고 그동안 환경분야 이공계 대학의 교육과정 개선 방안에 대한 논의와 연구들이 구체적으로 제시되지 못하고 있다.

따라서 이 연구에서는 환경분야 이공계 대학의 환경교육과정 실태 분석을 하고, 환경분야 이공계 대학의 교육과정 개선 방안을 제시하고자 한다.

## II. 환경분야이공계 대학 교육과정 운영 실태

### 1. 환경분야 이공계 학과

대학 및 전문대학의 환경 관련 학과 및 학생 수는 <표 1>과 같이 계속해서 증가하는 추세에 있다. 환경분야 이공계 학과도 환경공학과, 환경학과, 환경보건학과, 토목환경학과, 환경보건, 환경공업 등으로 세분화되면서 늘어나고 있다.

최근 6년 간 매년 각 대학에서 배출하는 환경

관련 전공자는 1997년 한 해 전문대학 및 4년제 대학에서 배출된 환경분야 전문인력은 총 5,859명이었으나, 2002년 배출된 인원은 총 15,666명으로 약 167%의 급격한 증가를 보였다.

환경관련학과는 전문대, 대학을 포함하여 약 199개 학과종류가 있지만, 이중 표준교육과정의 환경공학(4년제), 환경관리(2년제) 전공을 고려하여 환경관련학과와 직접적으로 관련 있는 일부 수도권에 위치한 학과 중심으로 교육과정을 분석하고자 한다.

따라서 본 연구에서 분석대상이 된 환경관련학과는 <표 2>와 같다. 전문대학은 환경(시스템) 공업과, 환경(위생)보건학과, 환경관리과로 구분하여 일부 대학 현황을 살펴보고, 4년제 대학은 환경공학과, 환경보건학과를 중심으로, 대학원 과정은 학부과정과 연계되어 설립되는 것이 일반적

<표 1> 환경 관련 학과 설치 및 재적학생·졸업생 수 현황

구 분	전문대학						4년제 대학					
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1997	1998	1999	2000	2001	2002
학과종류 (개)	11	17	20	26	46	52	46	62	103	105	128	147
학과수 (개)	61	115	116	121	138	212	120	165	237	265	280	306
재적학생수 (명)	17,553	22,572	22,940	24,984	27,122	30,794	27,600	32,069	42,060	44,326	51,813	56,743
졸업생수 (명)	3,374	4,804	5,092	5,271	5,682	7,722	2,485	3,287	3,666	4,990	5,738	7,944

자료 : 교육부(1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002), 교육통계연보.

<표 2> 환경분야 이공계 관련학과

구 분	학과명	설치대학
전문대	환경(시스템)공업과 (*경인여대의 '산업환경공학부', 경원전문대의 '환경과학과' 포함)	경원전문대, 경인여대, 서울보건대, 인천전문대, 장안대, 천안공업대
	환경(위생)보건학과	고려대학교병설보건대, 대구보건대, 동남보건대, 서울보건대, 신홍대
	환경관리과	동남보건대, 신홍대
대학교	환경공학과	강원대, 건국대, 동의대, 부경대, 서울시립대, 수원대, 안양대, 연세대, 인하대, 충북대, 한경대, 한밭대
	환경학 및 환경공학과	경희대(환경학 및 환경공학 전공), 이화여대(공과대학 환경학과), 순천향대
	환경보건학과	용인대, 순천향대

인데, 좀더 세분화되어 있기 때문에 환경공학과와 환경학과, 환경보건학과로 구분하여 제시하였다.

## 2. 환경분야 이공계 교육과정

### 가. 전문대학 교육과정

#### 1) 환경(시스템)공업과의 교과목 분석

환경공업과와 환경시스템공학과를 함께 환경(시스템)공업과로 분류하였다. 국내 전문대학들 중 경원전문대, 경인여대, 서울보건대, 인천전문대, 장안대, 천안공업대의 교과목을 분석하였고, 이 중에서 경인여대의 '산업환경공학부'와 경원전문대의 '환경학과'도 포함하여 분류하였다.

학생들에게 공통적으로 필요한 교과목들, 즉 화학, 물리, 수학(통계), 생물/미생물, 법규들과 교양과목이지만 실질적으로 공통과목과 유사한 특성

을 갖고 있는 과목을 모두 공통과목으로 분류하였다. 이러한 공통과목의 비중은 학점기준으로 5(경인여자대학 대기·소음진동 전공)~19(경원전문대)% 정도를 차지하고 있었다. 환경(시스템)공업과의 전공과목은 생태/미생물, 수질오염, 대기오염, 폐기물, 소음진동, 토양, 환경영향평가로 나누었고, 나머지는 기타로 분류하였다. 경원전문대학의 경우는 수질오염, 대기오염 관련 과목의 비중이 상대적으로 많았으며, 경인여자대학의 수질·폐기물 전공의 경우는 수질오염 관련 과목의 비중이 높았다. 또한 동 여자대학의 대기·소음진동 전공의 경우는 대기오염 관련 과목의 비중이 높아 각 전공별로 교과목이 특성화되어 개설되어 있음을 알 수 있다. 서울보건대학의 경우는 수질오염, 대기오염, 폐기물 관련과목이 각각 4과목씩을 차지하고 있으며, 인천전문대학의 경우 폐기물 관련 과목이 7개 과목이 개설되어 있었다. 장안대

〈표 3〉 전문대학 환경(시스템)공업과 교과목 분석

(단위: 과목/학점)

구 분	공통 과목	생태/ 미생물	수질 오염	대기 오염	폐기물	소음 진동	토양	환경영향 평가	기타	합계	
경원 전문대학	7/14	-	4/12	3/9	2/6	2/6	-	-	13/22	31/74	
경인 여자 대학	수질·폐 기물전공	2/5	1/3	6/16	2/3	2/4	1/1	-	1/2	13/31	28/65
	대기 소음진동 전공	1/3	1/3	1/3	11/30	-	1/3	1/2	1/3	6/17	23/64
서울 보건대학	2/6	3/9	4/12	4/12	4/12	2/6	-	1/3	9/27	29/87	
인천 전문대학	3/9	1/3	5/15	6/18	7/21	2/6	1/3	-	18/54	42/84	
장안대학	3/7	2/4	6/14	10/24	4/11	2/5	1/2	1/2	6/11	25/80	
천안 공업대학	2/5	2/4	5/15	7/19	6/14	1/3	1/2	1/2	6/12	31/76	

주 : 과목 구분 중 '공통과목'은 개론 및 법규, 화학, 물리, 수학(통계), 생물과목을 포함함  
 자료) 경원전문대 <http://www.kwc.ac.kr/hakgwa/ES/index.jsp>  
 경인여대 <http://www.kic.ac.kr/>  
 서울보건대 <http://etc01.shjc.ac.kr/>  
 인천전문대 <http://www.icc.ac.kr/class/environ/environ.htm>  
 장안대 <http://168.126.137.3/department/hwankyong/default.asp>  
 천안공업대 <http://envir.cntc.ac.kr/>

학의 경우는 수질오염이 6개 과목, 대기오염이 10개 과목이 개설되어 비교적 많은 비중을 차지하고 있다. 천안공업대학의 경우는 수질오염 5개 과목, 대기오염 7개 과목이 개설되어 타 분야 과목에 비해 많은 비중을 차지하고 있다.

환경(시스템) 공업과의 교과목 중에서 생태/미생물에 관련된 과목은 1~3개 과목 정도가 개설되었으며, 수질오염 관련과목은 4~6개 과목 정도가 개설되었다. 대기오염 관련과목은 2~11개 과목 정도가 개설되었으며, 폐기물 관련과목은 2~7개 과목, 소음진동 관련과목은 1~2개 과목, 환경영향평가 관련과목은 평균적으로 1과목이 개설되어 있는 것으로 분석되었다.

## 2) 환경(위생)보건학과의 교과목 분석

환경보건과와 환경위생과를 유사한 학과로 간주하여, 본 연구에서는 환경(위생)보건과로 분류하였다. 국내 전문대학들 중 환경(위생)보건과가 설치되어 있는 고려병설보건대학, 대구보건대학, 동남보건대학, 서울보건대학, 신홍대학의 교과목을 <표 4>와 같이 분석하였다.

각 전문대학에 개설된 공통과목의 비중은 학점

기준으로 5(대구보건대학)~21(고려병설보건대학)%정도를 차지하고 있었다. 환경(위생)보건학과의 전공과목은 가장 큰 비중을 차지하는 위생관련 과목과 생태/미생물, 수질오염, 대기오염, 폐기물, 소음진동, 토양, 환경영향평가로 나누었고, 나머지는 기타로 분류하였다. 고려병설보건대학의 경우는 위생관련과목(21%)이 가장 많은 비중을 차지하며, 수질오염과 대기오염, 폐기물 관련과목 순으로 개설되고 있다. 대구보건대학의 경우는 수질오염과 대기오염 관련 과목이 가장 많은 비중(각각 19%)을 차지하고 있으며 그 뒤를 이어 위생관련과목(16%)이 개설되고 있다. 동남보건대학의 경우에는 위생관련 과목이 34%나 차지하고, 수질오염과 대기오염 관련과목이 그 뒤를 이어 개설되고 있다. 서울보건대학의 경우는 위생관련 과목이 전체 학점에 32% 차지하며, 신홍대학의 경우는 위생관련 과목이 38%나 차지하고 있는 것으로 나타났다.

환경(위생)보건학과의 교과목 중에서 위생관련 과목은 16~38%정도를 차지하고 있으며, 기타 수질오염·대기오염은 3~19% 정도를 차지하는 것으로 나타나 학과의 특성상, 산업위생이나 보건위

<표 4> 전문대학 환경(위생)보건학과 교과목 분석

(단위: 과목/학점)

구 분	공통 과목	생태/미생물	수질오염	대기오염	폐기물	위생관련	소음진동	토양	환경영향평가	기타	합계
고려병설보건대학	7/21	-	3/9	2/6	2/6	7/21	-	-	1/3	12/36	34/102
대구보건대학	2/4	3/5	8/14	7/14	3/5	6/12	1/2	1/2	1/2	11/13	43/73
동남보건대학	4/12	-	4/11	4/11	1/3	10/25	-	-	-	5/12	28/74
서울보건대학	3/9	-	4/12	1/3	1/3	10/30	-	-	1/3	11/33	31/93
신홍대학	2/5	3/6	4/10	2/5	-	14/27	-	-	-	8/16	33/72

주 : 과목 구분 중 '공통과목'은 개론 및 법규, 화학, 물리, 수학(통계), 생물과목을 포함함  
 자료) 대구보건대 <http://www.dhc.ac.kr/~dptoo/>  
 서울보건대 <http://etc01.shjc.ac.kr/>  
 신홍대 <http://dept.shc.ac.kr/>  
 고려대학교병설보건대 <http://www.environmental.or.kr/index.htm>  
 동남보건대 [http://www.dongnam.ac.kr/subject/index\\_sanitation.asp](http://www.dongnam.ac.kr/subject/index_sanitation.asp)

생관련 과목의 비중이 상대적으로 높으며, 대학별로 개설과목의 차이가 큰 편임을 알 수 있다.

### 3) 환경관리학과 교과목 분석

환경관리학과가 설치된 국내 전문대학들 중 동남보건대학, 신홍대학의 교과목을 분석하였다. 신홍대학은 환경관리학과와 세부전공으로 수질환경 전공과 대기환경 전공으로 분리되어 설치되어 있다.

환경관리학과와 공통과목의 비중은 학점기준으로 14~21% 정도를 차지하고 있다. 전공과목은 생태/미생물, 수질오염, 대기오염, 폐기물, 소음진동, 환경영향평가로 나누었고, 나머지는 기타로 분류하였다. 동남보건대학의 경우는 수질오염과 대기오염 관련 과목이 다른 과목에 비해 많았으며, 신홍대학의 수질환경 전공의 경우는 수질오염 관련과목이 세부전공 특성상 비중을 차지하며, 대기환경 전공의 경우는 대기오염 관련과목이 세부전공 특성상 비중을 차지하고 있었다.

환경관리학과와 교과목 중에서 수질오염에 관련된 과목은 3~8개 정도가 개설되며, 대기오염 관련과목은 3~9개 정도가 개설되는 것으로 나타났다. 또한 폐기물은 3~5개 정도가 개설되고 있다.

〈표 5〉 전문대학 환경관리학과 교과목 분석

(단위: 과목/학점)

구 분	공통 과목	생태/미생물	수질오염	대기오염	폐기물	소음진동	환경영향평가	기타	합계	
동남보건대학	5/14	-	4/10	5/13	2/5	2/4	1/2	7/18	26/66	
신홍대학	수질환경	5/10	2/5	8/19	3/8	2/5	1/3	1/3	8/19	30/72
	대기환경	5/10	2/5	3/7	9/23	1/3	1/3	1/3	7/16	29/70

주 : 과목 구분 중 '공통과목'은 개론 및 법규, 화학, 물리, 수학(통계), 생물과목을 포함함  
 자료) 신홍대 <http://dept.shc.ac.kr/>  
 동남보건대 [http://www.dongnam.ac.kr/subject/index\\_sanitation.asp](http://www.dongnam.ac.kr/subject/index_sanitation.asp)

### 4) 전문대학 환경관련학과 실험·실습 및 설계·현장적용 교과목 분석

환경관련 학과의 교과목을 〈표 6〉과 같이 분석한 결과, 전문대학의 경우 실험·실습 및 설계·현장적용 교과목은 천안공업대학과 같이 1과목만

〈표 6〉 전문대학 환경관련학과 실험·실습 및 설계·현장적용 교과목 분석 결과

구 분	실험/실습	설계/현장적용	합계
경원전문대학	6/12	3/7	9/19
경인여자대학	수질·폐기물전공	2/5	6/17
	대기·소음진동전공	1/2	5/14
고려병설보건대학	7/21	1/3	8/24
대구보건대학	10/14	1/2	11/16
동남보건대학	환경관리과	-	9/19
	환경위생과	-	10/24
서울보건대학	환경시스템과	1/3	8/24
	환경보건과	-	6/18
인천전문대학	7/21	1/3	8/24
장안대학	8/15	2/3	10/18
천안공업대학	-	1/2	1/2

자료 : 경원전문대 <http://www.kwc.ac.kr/hakgwa/ES/index.jsp>  
 경인여대 <http://www.kic.ac.kr/>  
 서울보건대 <http://etc01.shjc.ac.kr/>  
 인천전문대 <http://www.icc.ac.kr/class/environ/environ.htm>  
 장안대 <http://168.126.137.3/department/hwankyoungh/default.asp>  
 천안공업대 <http://envir.cntc.ac.kr/>  
 고려대학교병설보건대 <http://www.environmental.or.kr/index.htm>  
 대구보건대 <http://www.dhc.ac.kr/~dptoo/>  
 동남보건대 [http://www.dongnam.ac.kr/subject/index\\_sanitation.asp](http://www.dongnam.ac.kr/subject/index_sanitation.asp)

이 개설된 대학이 있는 반면, 대구보건대학과 같이 11과목을 개설한 대학이 있었다. 따라서 실험·실습 및 설계·현장적용 교과목의 비중은 학점 기준으로 7%~25% 정도를 차지하고 있음을 알 수 있다.

나. 4년제 대학교 교육과정 현황

전문대학의 교육과정 분석과 동일한 가정 하에, 4년제 대학교의 환경관련학과 교과목 분석을 환경공학과, 환경학 및 환경공학과, 환경보건학과로 구분하여 분석하였다. 대학에서 자율적으로 개설하고 있는 교과목을 분석한다는 것은 매우 어렵다. 또, 최근 각 대학들의 학과 구분이 단위 학과가 아니라 학부제 또는 학과군제로 변경되고 있는 과도기어서 분석을 더욱 어렵게 하고 있다.

1) 환경공학과 교과목 분석

환경공학과가 설치되어 있는 국내의 4년제 대학 중에서 강원대, 건국대, 동의대, 부경대, 서울시립대, 수원대, 안양대, 인하대, 충북대, 한경대, 한밭대에 대하여 교과목을 분석하였다.

4년제 대학의 학과목 역시 학생들에게 공통적으로 필요한 교과목들, 즉 화학, 물리, 수학(통계), 생물/미생물, 법규들과 교양과목이지만 실질적으로 공통과목과 유사한 특성을 갖고 있는 과목을 모두 공통과목으로 분류하였다. 이러한 공통과목의 비중은 학점기준으로 7(건국대)~24(한밭대) % 정도를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 환경공학과 의 전공과목은 생태/미생물, 수질오염, 대기오염, 폐기물, 소음진동, 토양, 환경영향평가로 나누었고, 나머지는 기타로 분류하였다. 상대적으로 많은 비중을 차지하는 전공과목은 강원대의 경우 수질오염 관련과목(32%), 건국대의 경우 대기오염, 폐기물 관련과목(각각 21%), 동의대의 경우 수질오염 관련과목(21%), 부경대의 경우 대기오염 관련과목(20%)으로 나타났다. 연세대의 경우도 수질오염관련과목(18%), 서울시립대의 경우

<표 7> 4년제 대학의 환경공학과 교과목 분석결과

(단위: 과목/학점)

구 분	공통 과목	생태/ 미생물	수질 오염	대기 오염	폐기물	소음 진동	토양	환경영향 평가	기타	합계
강원대	4/12	-	7/21	4/12	4/12	1/3	-	1/3	1/3	22/66
건국대	2/6	2/6	5/15	6/18	6/18	1/3	-	1/3	6/18	29/87
동의대	9/22	2/6	8/24	4/12	2/6	2/6	1/3	1/2	14/36	43/117
부경대	5/15	3/9	5/15	6/18	3/9	-	-	1/3	8/23	31/92
서울시립대	7/21	2/6	8/24	5/15	7/21	2/6	1/3	2/6	15/45	49/147
수원대	2/6	2/6	5/15	5/15	6/18	1/3	1/3	2/6	15/45	39/117
연세대	7/20	2/6	10/30	2/6	3/9	2/6	1/3	3/9	32/78	62/167
안양대	7/21	2/6	8/24	5/15	4/12	-	1/3	1/3	7/21	35/105
인하대	4/12	2/4	5/15	3/9	3/9	1/3	-	1/3	6/12	25/67
충북대	6/18	2/6	4/12	6/18	7/21	1/3	-	1/3	7/21	34/102
한경대	6/18	-	5/15	7/20	9/23	1/3	1/3	1/2	15/41	45/125
한밭대	13/31	2/6	5/15	7/13	6/18	1/3	-	-	15/40	49/126

주 : 과목 구분 중 '공통과목'은 개론 및 법규, 화학, 물리, 수학(통계), 생물과목을 포함함  
 자료) 강원대 <http://www.kangwon.ac.kr/~environ/>  
 건국대 <http://www.konkuk.ac.kr/HOME/envtech>  
 동의대 [http://www.donggwi.ac.kr/~envir/new\\_dan/](http://www.donggwi.ac.kr/~envir/new_dan/)  
 부경대 <http://www.pknu.ac.kr/~enveng/>  
 서울시립대 <http://ene.uos.ac.kr/>  
 수원대 <http://www1.suwon.ac.kr/~environ/>  
 연세대 <http://yuee.cafe24.com/>  
 안양대 <http://env.wo.to/>  
 인하대 <http://univ.inha.ac.kr/SchEnvCivil/>  
 충북대 <http://eng.chungbuk.ac.kr/>  
 한밭대 <http://hyunam.tnut.ac.kr/~clean/>

는 수질오염관련과목(16%), 수원대의 경우 폐기물관련과목(15%), 수질오염 관련과목(13%), 대기오염 관련과목(13%)이 타 교과목에 비해 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 안양대의 경우는 수질오염 관련과목이 전체 학점의 23%를 차지하여 월등히 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났으며, 인하대의 경우도 수질오염 관련과목이 22% 차지하고 있다. 충북대의 경우는 폐기물 관련과목(21%), 대기오염 관련과목(18%), 수질오염 관련과목(12%)의 순으로 많은 비중을 차지하고 있었으며, 한경대의 경우도 폐기물 관련과목(18%), 대기오염 관련과목(16%), 수질오염 관련과목(12%)의 순으로 많은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 한밭대의 경우는 폐기물관련 과목이 14% 정도를 차지하였으며, 각 관련교과목이 골고루 개설되고 있다.

환경공학과의 교과목 중에서 생태/미생물에 관련된 과목은 2~3개 정도가 개설되었으며, 수질오염관련 과목은 5~8개 과목, 대기오염 관련 과목은 4~7개 과목, 폐기물 관련과목은 3~9개 과목이 개설되었다. 또한 소음진동과 토양, 환경영향평가에 대한 과목 개설은 상대적으로 비중이 적은 것으로 나타나고 있으며, 가장 많은 비중을 차지하는 과목은 수질오염이나 대기오염 관련 과목인 것으로 나타나 있다.

일반적으로 환경공학은 간학문적이며, 대표적인 응용과학에 속하는 학문으로서, 한정된 학사기간(2~4년)동안 수질오염, 대기오염, 폐기물, 소음·진동, 산업위생 등 여러 분야에 대한 학습을 하여야 하므로, 각 분야에 대하여 깊이 있는 학습

이 되지 못하고 있다는 지적이 있다.

## 2) 환경학 및 환경공학과 교과목 분석

국내 4년제 대학 중 경희대의 경우는 환경학 및 환경공학과라는 명칭으로 환경관련 학과가 설치되어있으며, 이화여대의 경우는 공과대학 내에 환경학과가 설치되어 학과의 성격은 공과대학의 성격을 지니고 있다. 순천향대의 경우는 환경학부 내에 환경공학과와 환경보건학과가 설치되어 있기 때문에, 경희대와 이화여대, 순천향대는 환경학 및 환경공학 개설 대학으로 분류하였다.

공통과목의 비중은 학점기준으로 13(이화여대)~31(경희대)%정도를 차지하고 있는 것으로 나타나 비교적 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 환경학 및 환경공학과와 전공과목은 생태/미생물, 수질오염, 대기오염, 폐기물, 소음진동, 토양, 환경영향평가로 나누었고, 나머지는 기타로 분류하였다. 상대적으로 많은 비중을 차지하는 전공과목은 경희대의 경우 수질오염 관련과목(26%)과 대기오염 관련 과목(21%)이었으며, 이화여대의 경우 교과목이 비교적 골고루 분포되어 있으며, 그 중에서도 수질오염 관련과목(16%)이 가장 많은 비중을 차지하고 있다. 순천향대의 경우 수질오염과 대기오염 관련과목이 각각 11%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

환경학 및 환경공학과와 교과목 중에서 생태/미생물에 관련된 교과목은 4개 정도가 개설되고 있으며, 수질오염 관련과목은 3~10개, 대기오염 관련과목은 3~8개, 폐기물 관련과목은 1~3개 정도가 개설되는 것으로 나타났다.

〈표 8〉 4년제 대학의 환경학 및 환경공학과 교과목 분석결과

(단위: 과목/학점)

구 분	공통 과목	생태/미생물	수질오염	대기오염	폐기물	소음진동	토양	환경영향평가	기타	합계
경희대	12/36	4/12	10/30	8/24	3/9	2/6	1/3	-	4/12	39/117
이화여대	4/12	4/12	5/15	4/12	2/6	1/3	1/3	1/3	10/30	32/96
순천향대	8/23	2/5	3/9	3/9	1/3	-	1/3	1/3	17/24	36/79

주 : 과목 구분 중 '공통과목'은 개론 및 법규, 화학, 물리, 수학(통계), 생물과목을 포함함  
 자료) 경희대 <http://www.kyunghee.ac.kr/~env/>  
 이화여대 <http://home.ewha.ac.kr/~envse/>  
 순천향대 <http://asan3.sch.ac.kr/%7Eenviron/>



### 3) 환경보건학과 교과목 분석

환경보건학과가 설치된 국내 4년제 대학은 용인대와 순천향대를 분석 대상으로 하였다.

각 대학에 개설된 공통과목의 비중은 학점기준으로 18%(용인대), 23%(순천향대)를 차지하고 있었다. 환경보건학과의 전공과목은 가장 큰 비중을 차지하는 산업위생관련 과목과 생태/미생물, 수질오염, 대기오염, 폐기물, 소음진동, 환경영향평가로 나누었고, 나머지는 기타로 분류하였다.

용인대의 경우는 산업위생 관련과목(13%)이 수질오염(22%)과 대기오염(22%) 관련과목보다 적은 비중으로 개설되고 있는 것으로 나타났다.

순천향대의 경우는 산업위생 관련과목(18%)로 가장 많은 비중으로 개설되고 있으며, 많은 비중을 차지하는 기타 과목은 환경역학, 환경화학, 환경독성학 관련 과목과 작업환경관리 관련 과목, 산업안전관리 등 타 대학과는 구별되는 환경보건학과 과목을 개설하여 운영하고 있는 것으로 나타났다.

환경보건학과의 교과목 중에서 위생관련 과목은 13~18%정도를 차지하고 있으며, 수질오염·대기오염은 5~22% 정도를 차지하는 것으로 나타나 전문대학의 환경(위생)보건학과의 경우 위생관련 과목이 월등히 많은 비중을 차지하는 것에 비해 4년제 대학의 환경보건학과는 비교적 환경 전반적인 과목을 골고루 다루고 있는 것으로 나타났다.

### 4) 4년제 대학 환경관련학과의 실험·실습 및 설계·현장적용 교과목 분석

4년제 대학의 환경관련 학과의 경우, <표 10>과

같이 실험·실습 및 설계·현장적용 교과목은

<표 10> 4년제 대학 환경관련학과 실험·실습 및 설계·현장적용 교과목분석 결과

구 분	실험/실습	설계/현장적용	합 계
경희대	9/27	1/3	10/30
강원대	4/12	1/3	5/15
건국대	7/21	2/6	9/27
동의대	9/27	2/6	11/33
부경대	7/21	4/12	11/33
서울시립대	4/12	7/21	11/31
수원대	5/15	1/3	6/18
안양대	5/15	1/3	6/18
연세대	9/26	2/6	11/32
이화여대	7/21	-	7/21
인하대	4/4	1/3	5/7
충북대	6/18	2/6	8/24
환경대	8/18	2/4	10/22
한밭대	14/38	3/8	17/46
이화여대	5/15	1/3	6/18
용인대	10/20	-	10/20
순천향대	6/10	1/3	7/13

자료) 강원대 <http://www.kangwon.ac.kr/~environ/>  
 건국대 <http://www.konkuk.ac.kr/HOME/envttech>  
 동의대 [http://www.dongeei.ac.kr/~envir/new\\_dan/](http://www.dongeei.ac.kr/~envir/new_dan/)  
 부경대 <http://www.pknu.ac.kr/~enveng/>  
 서울시립대 <http://ene.uos.ac.kr/>  
 수원대 <http://www1.suwon.ac.kr/~environ/>  
 안양대 <http://env.wo.to/>  
 연세대 <http://yuee.cafe24.com/>  
 인하대 <http://univ.inha.ac.kr/SchEnvCivil/>  
 충북대 <http://eng.chungbuk.ac.kr/>  
 환경대 <http://www.hankyong.ac.kr/hnu/pk/index.jsp>  
 한밭대 <http://hyunam.tnut.ac.kr/~clean/>  
 경희대 <http://www.kyunghee.ac.kr/~env/>  
 이화여대 <http://home.ewha.ac.kr/~envse/>  
 순천향대 <http://asan3.sch.ac.kr/%7EEnviron/>  
 용인대 [http://www.yongin.ac.kr/2pg/index\\_n2.htm](http://www.yongin.ac.kr/2pg/index_n2.htm)

<표 9> 4년제 대학의 환경보건학과 교과목 분석결과

(단위: 과목/학점)

구 분	공통 과목	생태/ 미생물	수질 오염	대기 오염	폐기물	소음 진동	토양	환경영향 평가	기타	합계
용인대	6/16	1/3	7/19	7/19	1/3	1/3	4/11	1/3	4/10	32/87
순천향대	12/31	2/6	2/6	3/9	-	-	8/24	1/3	19/53	47/132

주 : 과목 구분 중 '공통과목'은 개론 및 법규, 화학, 물리, 수학(통계), 생물과목을 포함함  
 자료) 순천향대 <http://asan3.sch.ac.kr/%7EEnviron/>  
 용인대 [http://www.yongin.ac.kr/2pg/index\\_n2.htm](http://www.yongin.ac.kr/2pg/index_n2.htm)

5(인하대)~17(한밭대)개의 과목이 개설되어 있었다. 학점을 기준으로 실험·실습 및 설계·현장적용 교과목의 비중은 9%~36% 정도를 차지하고 있음을 알 수 있다.

이와 같이 전문대학, 4년제 대학 교과목을 분석한 결과, 교과목 개설에 있어서 학교간 차이가 큰 편인데, 이것은 개설배경, 교육목표, 학과 교수의 구성 및 전공분포 등에 따라 서로 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. 환경분야 이공계 대학교수 전공

교과목 개설시 대학 교수의 전공이 산업체의 요구보다 많은 영향을 미치고 있는 것이 대학교육의 현실이다.

따라서 대학교수의 전공이 환경분야 교과목 개설에 중요하게 영향을 미치고 있어 산업현장의 변화 요구에 교육과정에 탄력적으로 적응하지 못하고 있는 문제점이 지적되고 있다.

환경분야 이공계 일부 대학교수의 전공분포를 살펴보면 <표 11>과 같이 수질, 대기, 폐수, 폐기물, 생태/미생물 등을 전공한 교수비율이 대체적으로 높아 교육과정이 다양화 될 수 없는 한계를 가지고 있다.

따라서 산업현장의 전문가를 활용한 교육과정의 다양화와 산업현장성 등이 마련되어야 할 것이다.

### 4. 외국의 환경관련학과 교육과정

외국의 환경관련학과의 교육과정은 <표 12>와 같이 각 나라의 문화와 사회경제적 특성에 맞게 교육과정이 개설되어 운영되고 있다.

미국의 MIT대학과 영국의 MANCHESTER 대학에서는 생물학, 화학, 지구과학 등의 환경관련 교육과정을 개설하고 있다.

독일의 경우는 5학기 동안의 수학, 생태학, 화학 등의 기본교육과 26주간의 산업현장 실습, 강의, 세미나, 실습형태로 진행되는 대기보전, 폐기물관리 등의 주 교육과정을 운영하고 있으며, 일본의 경우는 학부과정에서는 환경관련 학과 없이 생물학, 화학과 등에서 기초교육을 배운 뒤 대학원과정에서 세부전공으로 환경관련 교육과정을 운영하고 있다.

<표 11> 환경분야 이공계 대학교수 전공분포

(단위: 명, %)

구 분	생태/미생물	수질	대기	폐수	폐기물	소음진동	화학	보건	기타	합계
경원전문대학 (환경과학과)		2(22)				1(11)	4(44)		2(22)	9(100)
인천전문대 (환경공학과)		1(25)	1(25)	1(25)	1(25)					4(100)
장안대학 (환경시스템과)	1(25)		1(25)	2(50)						4(100)
연세대학교 (환경공학부)	1(6)	1(6)	1(6)	2(13)	2(13)	1(6)	2(6)	1(6)	4(26)	15(100)
경희대학교 (환경학과)	2(25)	1(13)	2(25)	1(13)	1(13)					8(100)
이화여자대학 (환경공학과)	2(29)	1(14)	1(14)	1(14)						7(100)

〈표 12〉 외국의 환경관련학과 교육과정

대 학	교육과정	비 고
독일-베를린공대 (환경공학)	1. 기본교육(수학, 물리, 임퍼스운동-에너지운동-물질이동, 화학, 생태학, 환경경제, 환경법, 환경공학, 컴퓨터공학) 2. 산업현장실습 3. 주교육(폐기물관리, 토양보전 및 정화, 대기보전, 소음방지)	
일본-동경공대 <sup>1)</sup> (화학환경학과)	화학생태시스템 해석(1) 환경조화화학론(1) 환경미생물(1) 화학환경학특론제일, 물리화학특론, 유기화학특론, 반응화학특론, 무기화학특론, 반응모델링론, 프로세스평형론, 화학지식처리론, 환경지식시스템론, 극미량물질론, 에너지프로세스론, 환경분해화학론, 환경정화바이오프로세스특론, 화학환경학특론제이, 고분자화학특론, 무기기능재료특론, 프로세스계획설계론, 리더십론, 착체분자기능론, 기기분석특론, 화학결합론, 촉매화학특론, 유기금속화학, 화학환경안전교육, 화학생태 시스템 해석	
미국-MIT (도시환경공학)	유체학, 화학과 열역학, 지구과학, 처리와 관리(대기오염관리, 수질과 폐기물 처리공학 등), 공공정책(환경과 사회, 환경정책 등), 환경생물학과 독성학, 기초물리학, 화학과 생물학, 분석화학, 환경영향분석, 환경공학, 의학, 환경법, 관리와 계획	
영국-MANCHESTER	1년: 생물학, 화학, 지구과학, 지리학, 수학 2년: 생물학, 지구과학 및 공학, 환경평가 및 관리 환경과 자원경제, 보존생물학, 환경지구화학, 계산과 정보, 조사방법 3년: 생물학, 지구과학, 경제학, 지리학, 질적접근방법, 환경영향평가	

1) 일본은 학부과정에서 환경교육 과정이 없는 관계로 대학원과정에서의 환경교육과정을 제시함  
 자료) 미국-MIT대학 <http://web.mit.edu/civenv/>  
 영국-MANCHESTER대학 <http://www.man.ac.uk>  
 일본-동경공대 <http://www.titech.ac.jp/home-j.html>  
 이무춘(2000), 환경전문인력 양성의 개선 방안, 환경교육학회

### 5. 시사점

환경분야 이공계 대학의 교육과정은 산업현장의 변화에 탄력적으로 대응하지 못하고 있으며, 전통적으로 가르치고 있는 수질, 대기, 폐기물, 소음진동 등의 관련 교과목 중심으로 교육과정을 운영하고 있다.

또한 이공계 대학의 환경교육 과정이 이론부문 위주로 짜여있으며, 하·폐수처리 및 수질실무교육, 설계, 시공분야, 현장탐사, 자동화에 따른 실무교육, 신기술공법, 실험실 오차 등 구체적인 실습내용 등이 시급히 보강해야 할 과목으로 지적되고 있다(나영선, 2002).

대기 분야<sup>1)</sup>는 풍량산정 등 기술 기본계획 관련, 집진장치 기술 관련 유해가스 처리기술 관련, 악

취, VOCs 처리기술 관련, 운영, 관리 기술 관련, 실내정화, 청정공기 기술 관련, 플라즈마 기술 등 신기술 관련 지식을 보유할 것을 산업현장에서 요구하고 있으며, 수질분야에서는 상수 및 정수처리 관련, 고도처리(질소, 인 제거) 관련, 생물학적복구시스템 관련, 물리 화학적 처리 시스템 관련, 오염 확산 방지 및 처리 관련, 하수처리 관련, 수질오염통제 관련, 폐수재활용장치(중수처리, 빗물처리 등) 관련, 수질관리상품 및 장비 관련 등의 기술지식을 보유할 것이 요청하고 있다.

또한 폐기물 분야에서는 유해폐기물 저장 및 처리장치 관련, 폐기물 수집 관련, 폐기물 취급(처리) 관련, 폐기물 분리장비 관련, 재활용장비 관련, 소각장비 관련, 매립장비 및 시스템 관련, 토양복원 시스템 관련 기술지식을 보유할 것이 요청

1) 나영선·박종성(2002), 환경기술인력육성대책 연구에서 환경기술인력을 대상으로 교육훈련 요구조사를 실시한 결과로서 환경분야 산업현장에서 요구하는 교육과정임.

하고 있으며, 소음진동 분야는 소음진동 완화 관련, 소음진동 차단관련 분야의 기술지식을 요구하고 있다.

환경영향평가 분야는 환경정책 및 환경영향평가 제도 관련, 환경계획 관련, 환경영향평가기법 관련, 환경생태학 관련, 환경영향평가실무 관련 등의 기술지식을 산업현장에서 요구하고 있으며, 자원관리 분야에서는 대기오염물질 재자원화 기술 관련, 물 재활용 기술 관련, 열/에너지 절약 관련, 미생물 토양오염 정화기술 관련, 자연재해 관리 관련, 오염물질 배출저감 공정계획기술관련, 폐기물 재활용 기술 관련, 예코 - 투어리즘 관련 등에 대한 기술지식을 요구하고 있다.

또한 기타로서 오염분쟁 해결 및 컨설팅, 청정기술 관련, 분석 및 평가관련, 환경감시 관련 분야에 대한 기술지식을 산업현장에서 요구하고 있다.

이와 더불어 수질분야 이론에서는 수처리 기술, 제어, 설계, 수질화학 등의 기초분야에 대한 요구가 있고, 실무에서는 수질오염 처리기술, 고농도 폐수처리 실무, 폐수내 질소/인 저감기술, 측정실무, 공정실무, 선진 하수처리장 시운전 등에 대한 요구가 있다.

대기분야 이론에서는 대기관리, 집진장치, 방지 기술, 연소공학, 탈질, 다이옥신, 악취, 유해가스 등의 처리 등 구체적인 실무의 기본이 되는 이론, 관련법규에 대한 요구가 있으며, 실무에서는 대기 오염처리기술, 집진원리, 집진기 구조, 설계, 적용, 설비실무, 가스 및 분진의 측정, 자동차필터 관련 실무 등에 대한 요구가 있다.

폐기물분야 이론에서는 폐기물처리 공학 및 관리에 대한 기초이론은 물론 폐기물의 감량화, 자원화, 처리방법에 대한 요구가 있으며, 실무에서는 폐기물처리 실무, 방지 및 소각시설 운영관련 내용에 대한 요구가 있다.

이처럼 산업현장에서의 다양한 요구를 대학의 교육과정에서 모두 수용하지 못하고 있는 여러가지 문제점 및 한계점을 가지고 있다.

### Ⅲ. 결론

환경분야 이공계 전문대 및 대학의 환경관련학과에 대한 교육과정 실태분석과 교수 전공 실태를 인터넷, 자료조사, 면담조사를 통해 분석한 결과 현재 학교 환경관련 교육 및 교과과정 내용이 산업현장에서 요구하는 교육내용을 수용하지 못하고 있어, 전문대, 대학의 환경관련 교육과정을 이수하더라도 산업현장에서의 활용성이 떨어지고 있다.

따라서 현재의 환경교육과정 체제하에서 교과과정 이수만으로는 산업현장에 입직하여 환경관련 업무를 수행하기에는 어려움이 있다. 이러한 요인을 보완하기 위해서는 학교 교육과정에서 충분한 이론교육과 실습교육을 바탕으로 현장에서 필요한 기술을 습득할 수 있도록 환경교과 과정이 충분히 검토되어야 할 것이다(박종성 외, 1999).

따라서 환경교육과정에 대한 직무분석을 통하여 환경교육 내용과 방법을 산업현장에서 요구하는 내용에 부합할 수 있도록 개선할 필요가 있다. 환경분야의 산업체 요구를 적극 반영하기 위해서는 환경분야 산업체 전문가들이 적극적으로 참여한 가운데 직무분석 작업이 이루어져야 하며, 이를 바탕으로 환경 교육과정에 대한 명확한 직무 분석 작업을 통하여 산업 현장의 요구들이 반영되어야 할 것이다(나영선·박종성, 2002; 박종성·이무춘, 2001; 조정운 외, 2000).

환경분야 중 수질환경에 대한 직무분석 결과를 바탕으로 살펴본 환경관련학과의 수질분야 교육과정 모범 예시자료는 <표 13>과 같이 오염물질측정, 시설설계, 시공관리, 유지관리 등이 산업현장에서 요구됨을 알 수 있다.

직무분석을 통하여 제시된 교육과정과 교육내용은 환경분야 학교 교육과정에서 다루고 있지 못한 내용들로서 산업현장에서 요구되는 교육과정 및 내용들이다. 시설설계 교육과정에 있어서 교육내용은 시스템 선정, 장비 선정, 설비 설계, CAD, 시방서, 자동 제어 등이 제시되고 있으며, 시공관리 교육과정에 있어서 교육내용은 기초 설비 설계, 설비 적산, 설비 시공, 시공 관리(안전, 공정, 예산, 노무 등)이 있고, 유지관리 교육과정에 대

한 교육내용들은 수처리 설비 및 건축 설비 설계 기초, 수처리 이론 및 실무, 설비 유지 관리론(관련 법규 포함), 설비 진단과 개·보수, 설비 시공, 수질 분석 데이터에 의한 관리 요령, 전기 일반, 자동 제어 등이 제시되고 있어 현재 교육과정의 전면적 개편이 요구되고 있다. 따라서 환경관련 산업현장의 직무 중 수질환경 이외의 대기, 폐기물, 소음진동 직무에 대해서도 직무분석 작업을

실시하여 산업현장의 요구를 수렴할 수 있는 환경 분야의 총괄적인 교육과정이 제시되어 산업현장과의 연계가 강화되어야 할 것이다.

또한 산업체 연수프로그램, 외부강사 초빙, 기계, 토목, 전기 등 관련학문을 환경교육에 의무화 하는 방안 등이 검토되어 환경교육과정을 현장위주로 개선하는 것이 필요할 것이다.

〈표 13〉 수질환경에 대한 교육과정 및 교육내용 분석

과 정	오염 물질 측정	시설 설계	시공관리	유지관리
교육목표	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 수질 분석 항목을 파악하고 선정할 수 있다.</li> <li>2. 시료 채취 및 수질 분석 측정을 할 수 있다.</li> <li>3. 유입수와 방류수를 비교함으로써 처리장의 처리 효율을 산출할 수 있다.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 수처리 설비에 필요한 시스템에 대한 장단점을 파악하여 선정 및 적용을 할 수 있다.</li> <li>2. 수처리 효율 계산을 실시하여 장비의 장단점을 파악하고 선정할 수 있다.</li> <li>3. 건축주 및 발주자의 의도를 분석하고 설계 방향을 선정할 수 있다.</li> <li>4. 설계 도면을 이해하고, 건축, 전기, 토목 설계 등 다른 분야 설계와 공조하여 적절한 설계를 할 수 있다.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 계약 설계 도서를 기준으로 가설, 공정, 노무, 기자재 발주 계획서를 작성할 수 있다.</li> <li>2. 기술, 공정, 예산 집행, 노무 등에 관한 업무를 정확하게 처리할 수 있다.</li> <li>3. 현장에서 시공에 필요한 도면을 작성할 수 있으며, 공사 진행 중 발생하는 문제점에 대하여 건축, 전기, 토목 등 다른 분야 기술자와 협의하여 해결할 수 있다.</li> <li>4. 준공에 따른 인허가 완료 및 준공 도서, 유지 관리 지침서를 작성하여 완벽한 인수 인계를 할 수 있다.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 수처리 설비와 건축물의 유지 관리를 수행하기 위한 계약과 계획을 수립할 수 있다.</li> <li>2. 각 설비에 대한 수질 분석 데이터에 의한 시스템별 최적 조건으로 운전할 수 있다.</li> <li>3. 수처리 설비 시스템의 특징과 문제점을 파악할 수 있다.</li> <li>4. 수처리 설비 시스템의 진단 및 갱신 시기를 예측할 수 있다.</li> </ol>
교육내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 실험실 장비 사용 요령</li> <li>2. 수질 분석 항목</li> <li>3. 수질 분석 시약 제조</li> <li>4. 시료 채취 및 보존 방법</li> <li>5. 수질 시험 측정 방법 (BOD, COD, T-N, T-P 등)</li> <li>6. 수질 오염 공정 시험법</li> <li>7. 수질 환경 관련 법규</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시스템 선정</li> <li>2. 장비 선정</li> <li>3. 설비 설계</li> <li>4. CAD</li> <li>5. 시방서</li> <li>6. 자동 제어</li> <li>7. 수질 환경 관련 법규</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 기초 설비 설계</li> <li>2. 설비 적산</li> <li>3. 설비 시공</li> <li>4. 시공 관리(안전, 공정, 예산, 노무 등)</li> <li>5. 시공 법규</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 수처리 설비 및 건축설비설계 기초</li> <li>2. 수처리 이론 및 실무</li> <li>3. 설비 유지 관리론(관련 법규 포함)</li> <li>4. 설비 진단과 개·보수</li> <li>5. 설비 시공</li> <li>6. 수질분석 데이터에 의한 관리 요령</li> <li>7. 전기 일반</li> <li>8. 자동 제어</li> </ol>

자료) 이용순 외(2000). 수질관리인 직무분석, 한국직업능력개발원

[ 참고 문 헌 ]

- 교육부(1997, 1998, 1999, 2000, 2001), 교육통계연보.
- 교육인적자원부 외(2001), 「국가전략분야(IT, BT, NT, ET, ST, CT) 인력양성 종합계획」. 대통령 주재 교육인적자원분야 장관 간담회 자료.
- 나영선, 박종성(2002), 환경기술인력 육성대책 연구, 한국직업능력개발원.
- 박종성·이무춘(2001), 환경분야 자격제도 운영현황과 발전방안 연구, 한국환경교육학회, 14(1), 43-45
- 유상희, 김경태, 이동진(1997), 「유망 환경산업 분석 및 육성방안」, 산업연구원, 1997.
- 이무춘, 전의찬, 김기철(2000), 환경 전문인력 양성 개선방향, 한국환경교육학회, 13(1), 23-36
- 이용순 외(2000), 수질관리인 직무분석, 한국직업능력개발원
- 조정운 외 (2000), 국가기술자격 종목 및 제도 개선, 한국직업능력개발원
- 환경부(1999), 환경기술인력 수요창출방안 검토보고
- EBI(1996), The Global Environmental Industry: A Market and Needs Assessment, EBI
- OECD(1996), Interim Definition and Classification of the Environmental Industry
- OECD(1999), The Environmental Goods and Services Industry: Manual for Data Collection and Analysis.
- 가천길대 <http://www.gcgc.ac.kr/main/prog/environment.jsp>
- 강원대 <http://www.kangwon.ac.kr/~environ/>
- 건국대 <http://www.konkuk.ac.kr/HOME/envtech>
- 경원전문대 <http://www.kwc.ac.kr/hakgwa/ES/index.jsp>
- 경인여대 <http://www.kic.ac.kr/>
- 경희대 <http://www.kyunghee.ac.kr/~env/>
- 고려대학교병설보건전문대 <http://www.environmental.or.kr/index.htm>
- 대구보건대 <http://www.dhc.ac.kr/~dptoo/>
- 동남보건대 [http://www.dongnam.ac.kr/subject/index\\_sanitation.asp](http://www.dongnam.ac.kr/subject/index_sanitation.asp)
- 동의대 [http://www.dongueui.ac.kr/~envir/new\\_dan/](http://www.dongueui.ac.kr/~envir/new_dan/)
- 미국-MIT대학 <http://web.mit.edu/civenv/>
- 부경대 <http://www.pknu.ac.kr/~enveng/>
- 서울보건대 <http://etc01.shjc.ac.kr/>
- 서울시립대 <http://ene.uos.ac.kr/>
- 수원과학대 <http://www.suwon-sc.ac.kr/>
- 수원대 <http://www1.suwon.ac.kr/~environ/>
- 순천향대 <http://asan3.sch.ac.kr/%7Eenviron/>
- 신홍대 <http://dept.shc.ac.kr/>
- 안양대 <http://env.wo.to/>
- 연세대 <http://yuee.cafe24.com/>
- 영국-MANCHESTER대학 <http://www.man.ac.uk>
- 용인대 [http://www.yongin.ac.kr/2pg/index\\_n2.htm](http://www.yongin.ac.kr/2pg/index_n2.htm)
- 이화여대 <http://home.ewha.ac.kr/~envse/>
- 인천전문대 <http://www.icc.ac.kr/class/environ/environ.htm>
- 인하대 <http://univ.inha.ac.kr/SchEnvCivil/>
- 일본-동경공대 <http://www.titech.ac.jp/home-j.html>
- 장안대 <http://168.126.137.3/department/hwankyong/default.asp>
- 천안공업대 <http://envir.cntc.ac.kr/>
- 충북대 <http://eng.chungbuk.ac.kr/>
- 한경대 <http://www.hankyong.ac.kr/hnu/pk/index.jsp>
- 한밭대 <http://hyunam.tnut.ac.kr/~clean/>
- 혜천대 [http://www.hcc.ac.kr/subject/DES\\_index.html](http://www.hcc.ac.kr/subject/DES_index.html)