

독일 대학의 환경교육

게르하르트 두 한

(베를린 자유대학교 교수)

I. 대학에서의 환경교육 : 주요 분야와 교과과정

20년 전부터 독일 대학에서는 환경보호에 대한 광범위한 교과과정을 신설하고 이 분야에 대한 연구를 활발히 진행시켜오고 있다. 그 결과 공학분야와 자연과학분야를 비롯하여 적게는 정신과학분야, 경제학분야에 이르기까지 환경이라는 주제가 연구와 교수분야에서 다루어지기 시작한 것이다. 그러나 대부분의 경우 일정 학과의 교과과정속에 환경과 관련된 몇몇 주요 강좌를 포함시키거나 또는 부분 교과과정 형태나 추가 이수과정의 형태로 되어있을 뿐 독립적인 한 학과로 되어있는 경우는 예외에 속한다. 독일 대학의 환경학분야 연구와 교수의 현황은 우선 연방환경청(Umweltbundesamt)에서 나오는 "각 대학별 환경학 안내"(Studienführer Umweltschutz) 책자와 좀더 오래된 자료로는 현재 개편 작업중인 Krohn 1986; Gesellschaft für Ökologie; Weichler 1987; Schneider 1989를 기준으로 살펴볼 수 있다. 독일 전체 대학의 환경학 전반에 관한 완전한 조사 자료는 아직 나와 있지 않다. 연방환경청에서는 매년 전문대학(Fachhochschule)과 종합대학(Universität)의 환경학에 대한 정기 조사(첫 종합조사는 1977년에 실시되었고 최근의 종합조사는 1987년에 실시되었으며, 최근 추가 조사는 1991년에 실시되었음)를 실시하고 있다. 독일의 경우 전문대학과 종합대학은 다소 차이

가 있는데 그 차이를 간략하게 설명하면,

독일의 경우 종합대학(Universität)에 입학하기 위한 조건은 대학입학자격(allegemeine Hochschulreife) 이라고 할 수 있는 Abitur를 취득해야 한다. Abitur를 딸 수 있는 자격은 인문계 고등학교(Gymnasium) 13년간의 학업을 우수한 성적으로 마치면 주어지게 된다.

독일의 종합대학은 전부가 국립대학이다. 그러나 교수와 연구는 대학의 자율에 맡기고 있으며, 학생들은 필수로 이수해야하는 일정 강좌를 제외하고는 교수나 듣고 싶은 강좌를 스스로 선택할 수 있는 폭넓은 자유가 주어져 있다. 대학공부는 보통 12학기 정도 걸리는데 공학분야인 경우는 일반적으로 더 오래 걸린다. 국가에서는 학업기간을 8학기로 단축시키려는 시도를 하고 있다. 전문대학(Fachhochschule)의 입학조건은 Abitur가 아니고 전문대학 자격시험(Fachhochschulreife)인데 실업학교(Realschule)에서의 10년간의 학업을 마친후 2년간 실습과정을 우수한 성적으로 마치게 되면 주어지게 된다. 이외에도 전문대학에 들어갈 수 있는 길은 다양하다. 단순히 직업교육 Berufsausbildung (Lehre)을 받은 후 추가로 대학입학자격(Zusatzqualifikationen)을 취득하면된다. 종합대학의 경우와 마찬가지로 전문대학의 경우도 대학의 연구와 교육은 대학의 자율에

맡기고 있다. 전문대학의 경우도 종합대학과 마찬가지로 대학간의 공동협의 체제를 갖고 있으며, 새로운 학과를 신설하게 되는 경우는 국가로 부터 허가를 받아야 한다. 전문대학의 경우 학업은 보통 6~8학기 정도 걸리며, 교과과정은 정해져 있고 학생들은 일정 교과 과정에 따라 과목을 이수하게 되어있다.

1991년 기준 독일의 종합대학 수는 113개이며(신학대학과 미술대학 제외) 전문대학의 수는 140개이다. 1991년 기준 19세에서 26세 사이의 청소년중 대학에 다니고 있는 청소년의 비율은 26%이며(이 중 여대생의 비율은 39%), 종합대학에 78%, 전문대학에 22%가 다니고 있는 것으로 조사되고 있다.

매년(통독 후) 200,000명이 대학에 새로 입학하고 있고 현재 대학생수는 1천8백만에 이르고 있다.

독일 대학에서의 환경분야를 다루는데 있어서는 우선 다음의 네가지 형태를 구분해야 할 필요가 있다.

타입 1 : 환경분야를 전문적으로 연구하는 독립된 학과로서의 환경학 자체의 독립적인 시험규정과 학업규정을 갖추고 있는 완전한 교과과정에 의한 독립된 학과로서 이 학업 내용은 해당 환경분야의 학문적인 원칙을 따르고 있다. 이 같은 학과가 개설되어 있는 대학은 많지 않다.

타입 2 : 일반 학과에 포함되어 있는 환경전문 교과과정 일정 학문 분야내에 포함되어 있는 환경에 관한 부분 교과과정을 의미하며 학생들은 전공학부의 마지막 몇 학기 동안 환경분야에 관한 전문과목을 이수함으로써 이 분야의 전문 지식을 쌓게 된다. 이는 흔히 보통 볼 수 있는 경우이다.

타입 3 : 환경 전문 postgraduate 코스 이 과정은 대학과정을 마친 학생들 만이 입학할 수 있는 코스로서 환경분야의 전문자격을 얻기 위한 목적으로 보통 2~4학기에 걸쳐 이수하는 과정을 의미한다. 이 과정을 마치게 되면 졸업시험과 함께 자격증을 얻게 된다. 특히 종합대학

에 이와같은 postgraduate 코스가 많이 개설되어 있다.

타입 4 : 환경에 관한 교양강좌 이 과정은 학과별 특성에 따라 환경이라는 문제를 다루는 강좌이다. 이 강좌는 불규칙적으로 개설되는 강좌이며 교과과정과는 관계없이 별도로 개설되는 강좌이다. 이 강좌는 전문 교과과정보다는 수준이 낮고 체계도 제대로 잡혀 있지 않고 이에 대한 정확한 통계도 나와있지 않다.

특히 사범대학의 교사직 후보자들에게는 전공과 관련해서 환경분야를 중점적으로 교육하고 있다. 또한 환경교육 강좌도 많이 개설되고 있다. 많은 대학에서 전공학과와는 관계없이 모든 학생들을 대상으로 하는 환경강의를 개설하고 있다. 타입 4에 해당하는 환경강좌는 학생들의 환경의식을 대면해주는 것으로 학생들의 환경의식 고취와 환경에 대한 문제를 고찰할 수 있는 계기를 마련해 주는데 목적이 있다고 할 수 있으며 환경전문가의 양성이 목적은 아니다.

타입 1-3에 대한 1991년도 기준 통계 수치를 살펴보면

- 60개의 종합대학에서 타입 2에 해당하는 부분 교과과정이 126, 타입 3에 해당하는 postgraduate 코스는 26개 코스를 개설하고 있다. (약 10년전인 1982년도에는 29개의 대학에 50개의 부분 교과 과정과 12개의 postgraduate 코스가 개설)

59개의 전문대학에서 85의 환경보호에 관한 부분교과과정의 개설이 있었고(타입 2) 5개의 특별 postgraduate 코스(타입 3)가 개설되었다. (약 10년전인 1982년에는 32개의 전문대학에 40개의 교과과정과 3개의 postgraduate 코스가 개설)

1.1 독립된 학과로서의 환경학

독립된 학과로서의 환경학은 드문 경우이다. 현재 정확한 데이터는 아니나 대략 5개의 독립된 환경학과가 있다. 가장 오래된 환경학과로

는 이미 1975/6에 생겨난 베를린 자유대학의 “환경보호기술”(Technischer Umweltschutz, 최종 학위는 Diplom-Ingenieur) 학과이다. 두번째로 들 수 있는 학과는 20년의 역사를 갖고 있는 “환경보호”(Umweltschutz)라는 학과로 라인란트 팔츠 주의 전문대학에 개설되어 있다. 최근 새로 신설된 학과로는 (1991/2 겨울 학기 부터) 니더작센주 브라운슈바이크/볼펜뷔텔 전문대학의 “재활용기술”(Versorgungstechnik ; Recycling) 학과를 들 수 있다.

이 세 학과는 각기 다른 특성을 갖고 있기 때문에 여기서 이 세 학과를 간략하게 소개하고자 한다.(연방 환경청 보고서, 1988/1992 참조)

타입 1의 실례 1

학과 : 환경보호기술 Technischer Umweltschutz

대학 : 베를린 자유대학 Technische Universität Berlin

입학허가, 학업기간과 최종학위

입학허가 제한 : 매년 85명으로 제한되어 있음, 학업기간은 최소 10학기,

최종학위 : Diplom-Ingenieur

실습 : 13주간의 기초실습(부분적으로는 학업을 시작하기전에 실습과정을 이수해야 한다 : 입학 자격요건) 13주 전공실습

학업내용 : 기초학부(Grundstudium 1-4학기) 동안 다음의 내용들을 학습한다.

-자연과학의 기초.(화학, 수학, 물리학) 특히 화학분야를 많이 다루게 되는데, 이유는 환경학에서 분석학은 매우 중요하기 때문이다. 공학분야의 기초는 열역학 열전도와 물질전도, 수지비교, 유체학을 주로 다루며 기타 공학분야인 역학(기계학) 등은 본 전공하고는 내용상 거리가 먼 관계로 다루지 않는다.

-경제학과 법학의 기초 분야에서는 전공과 관련된 법적 경제적 기초지식을 쌓는다. 환경경제에 관한 문제점과 이와 관련된 국민경제와의 폭넓은 연관성을 다룬다. 이와

유사한 방법으로 법학에 관한 경우도 법학 전반에 걸친 내용을 다루는 것이 아니라 법체제와 공법 및 주요 법규와 규정들(연방공해규제법, 대기오염에 대한 기술규정(TA), 소음규정, 하수규제법, 폐기물처리법 등)을 다루게 된다. 몇몇의 실례를 통해서 환경과 관련된 법적 규제가 안고 있는 문제를 다룬다.

-환경보호의 주요 5개 분야를 다룬다. 폐기물 문제, 위생문제, 대기청정유지, 소음공해, 수질보존 등. 이 분야는 나중의 전공학부에서 주로 가르치게 되는 환경전문가들이 수업을 맡고 있다. 이 기간중에 학생들은 나중에 어떤 분야를 자신의 전공 분야로 할 것인지 심사숙고한다. 학생들은 환경기술세미나를 통해서 기초학부를 마치게 되는데, 이 세미나에서 학생들은 하나의 주제를 선택, 논문을 쓰듯이, 나름대로 연구해서 발표함으로써 많은 것을 배우게 된다. 이 세미나는 학부생을 위한 작은 연구 프로젝트의 형태로 실행될 수도 있다.

기초학부는 디플롬 예비시험(Diplom-Vorprüfung)으로 마치게 되고 환경기술에 관한 전공학부(Hauptstudium)가 시작된다. 전공공부는 환경분석학에서 부터 시작된다. 기초학부에서 배운 화학을 기초로 환경기술 분야에서의 특수한 분석방식을 공부한다. 이와 관련하여 사용되는 분석기기와 이 기기의 설치방법 및 그 기능에 대해서 공부한다. 이와 함께 시료채취 및 샘플링에 대한 분석방법은 매우 중요하게 다루어지는데 그 이유는 샘플링이 정확하게 되어야만 올바른 분석결과가 나오기 때문이다. 분석학은 폐기물 문제와 위생, 대기오염, 수질보존 분야에 걸쳐 다룬다.

전공학부에서 가장 중요한 것은 환경보호 분야인 폐기물 문제, 대기오염, 소음공해, 수질보존 등 학생들이 자신의 전공분야 하나와 부전공으로 두 분야를 선택하는 것이다. 이때 부전공으로는 위에 언급한 분야 외에도 위생과 지역, 급수경제 등도 추가

로 선택할 수 있다. 선택필수 과목분야에서는 자신이 정한 전공분야와 관련된 주제를 선택 더욱 깊이 있는 공부를 할 수 있다.

학생들은 이제까지의 배운 지식과 능력을 프로젝트를 통해 발휘하게 된다. 프로젝트는 8학기제 시작해서 2학기 이상에 걸쳐 실시된다. 학생들은 이 실습을 통해 전체적인 문제들을 분석하고 환경보호기술을 통해 문제점을 해결하고 이 해결방안의 실질적인 사용 가능성을 테스트한다. 이 프로젝트에 공동으로 참여한 학생들은 그룹으로 보고서를 제출한다.

전공학부는 디플롬 논문을 작성함으로써 끝나게 되는데 전공으로 선택한 분야에서 한테마를 정해서 쓰게 된다.

타입 1에 대한 실례 2

학과 : 환경보호 Umweltschutz
대학 : 라인란트 팔츠 주의 전문대학
Fachhochschule des Landes Rheinland-Pfalz

입학허가, 학업기간, 최종학위
입학허가 제한 : 년 입학생수는 120명으로 제한되어 있음, 학업기간은 7학기, 최종학위는 Diplom-Ingenieur(FH : 전문대학 학위)

실습 : 12달, 그 중 10달은 학업을 시작하기 전에 이미 실습의 경험을 갖고 있어야 함.
학업내용 : 환경보호학과의 목적은 환경에 관련된 학문적 전문지식을 갖춘 환경전문기술자를 육성하는데 있다. 환경전문기술자는 자연과 기술간의 상호 관계속에서 자연의 침해를 인식하고 이를 분석하며 환경보호법을 근거로 해서 이 같은 환경침해를 막고 줄이며, 저지하는 일을 한다.

이 학과는 환경보호의 기술적 측면과 환경적인 측면을 동일하게 다룸으로써 기술과 환경의 조화를 위한 학문으로서의 환경보호학을 추구하고 있음을 보여주고 있다. 주요 분야로는 쓰레기, 물, 대기오염, 소음

공해(그에 대한 기술적 환경보호, 자연경관보호, 생태학과 자연보호(생태학적인 환경보호)등이 있다.

환경보호학과의 기초학부 필수과목은 다음과 같다.

수학, 물리학, 전산통계학(수학, 통계학, 프로그래밍), 화학, 기초공학(기술 역학, 유체학, 열역학), 생물학(식물학, 동물학, 미생물학), 토양학, 경제학

전공학부의 필수 과목으로는 : 환경보호 측정 기술, 환경기술의 기초, 공해(대기오염, 소음공해) 방사선 오염, 응용식물생태학, 동물생태학, 담수생물학(호소학)조경, 환경법, 환경보호세미나

필수선택과목 : 물리학-화학적 분석학, 도시계획과 지역개발, 행정법, 환경경제학, 에너지기술, 안전기술, 환경보호 전산통계 기술, 환경기술, 농경, 산림업, 자연보호, 화학 및 방사성생태학, 측정기술, 생태학

타입 1에 대한 실례 3

학과 : Versorgungstechnik(Recycling) 재활용
대학 : 전문대학 브라운슈바이크/볼펜뷔텔(니더작센)
Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel(Niedersachsen)

입학허가, 학업기간, 최종학위
입학허가 제한 : 학과, 8학기, Diplom-Ing.(FH : 전문대학 학위)

실습 : 학업기간내에 2학기
학업내용 : 교과과정은 두 방향으로 나뉘어져 있고 학생들은 이 둘 중 하나를 선택해서 공부한다.

즉 “외부 재활용(Externes Recycling) = 제품의 재활용”(A코스)과 “내부 재활용(internes Recycling) = 제품공급기술 및 폐기물 영구처리 기술”(B 코스)

(A) 외부 재활용(Externes Recycling)
기초학부(1-3학기)에서는 주로 제품공급경제(Versorgungswirtschaft)분야를

다른다. 즉 기계공학, 제작과정, 재료공학 분야가 중점적으로 다루어지게 된다.

전공학부(4-8학기+실습 2학기)에서는 재활용기술과 환경기술의 기초를 배운다. 가능한 많은 부분을 다시 사용할 수 있는 방향으로의 폐품 재활용에 역점을 둔다. 제품 설계와 재료의 선택에 있어서 변화를 통해서 가능한 적은 에너지를 사용하면서도 재활용이 용이하게 될 수 있는 방법들을 다룬다.

(B) 내부 재활용(Internes Recycling)

B코스의 경우 제품공급 경제분야보다는 환경기술과 폐기물 영구처리기술을 주로 다룬다. 전공학부의 수업은 첨가물에 변화를 줌으로써 생산과정을 통해서 발생하게 되는 가스형태나 액체형태 또는 고체형태의 폐기물의 양을 줄이는 법에 대해 배운다. 그 뿐아니라 환경에 침해를 주지않는 제품생산 방식에 대해서도 배우는데 즉 재료의 재활용성의 문제, 제품생산시의 에너지 감소 방안과 피할 수 없는 폐기물의 영구 안전처리 방안에 대해서도 배운다.

타입 1에 속하는 학과들을 전체적으로 살펴 보게 되면 이 세 학과가 모두 미래의 환경기술자 지망생들에게 환경기술의 주요 분야에 관한 개괄적인 지식과 함께 각 분야의 상호연관성을 파악 이 중 한 분야를 선택 폭이 넓고도 깊이 있는 전문지식을 습득 할 수 있도록 되어 있다. 즉 국제적인 환경문제(지구의 환경보호문제)를 다루는 전문가의 양성보다는 소음공해나 폐기물 문제등 일정한 분야의 전문가를 양성하는데 그 목적을 두고 있다고 봐야 할 것이다.

이 세 학과 사이에 다소 차이가 나고 있는 점은 처음 두 개의 학과는 1970년대에 신설되었는데 기초학부에서는 광범위한 분야에 걸쳐 환경과 관련된 주제들을 다루다가 전공학기에 들어가서야 비로서 전문분야를 깊이 있게 다루게끔 되어 있다. 그러나 “재활용기술” 학과의 경우(70년대에는 역시 전공학기에 들어가서야 전문분야를 심도 있게 공부하도록 짜여져 있었

으나) 첫 학기 부터 그것도 두 분야중 하나를 미리 선택 전문적으로 공부하도록 되어 있다. 이는 환경기술 분야의 경우 얼마나 빠른 속도로 이 분야의 전문지식의 양이 늘어나고 있으며 기술이 다양해지고 있는가를 말해주는 것이다. 즉 재활용 분야의 경우만 해도 전문가 한 사람이 재활용의 모든 분야를 다 해결할 수 없다는 것이다.

환경학과를 졸업한 학생들의 직업 전망은 매우 좋은 편이다. (다른 공학 분야의 졸업생들과 비교해 볼 때) 특히 폐기물 문제, 재활용기술, 대기청정유지, 수질보존분야의 전문가 수요가 높게 나타나고 있다.

1.2 일반학과에 포함되어 있는 환경전문 교과과정

일반 학과에 포함되어 있는 환경전문 교과과정은 대학에서의 환경학 수업의 가장 보편적인 형태라고 할 수 있다. 이 같은 환경교과과정은 매우 폭넓고 다양한 분야에 걸쳐 개설되고 있는데 여기에 실례로 환경기술(예 1), 수리(예 2), 자연보호(예 3), 국민경제 및 경영학(예 4), 환경교육(예 5)등의 분야를 다룬 환경전문 교과과정 5개를 소개한다.

타입 2에 대한 예 1

학과 : 기계공학-환경전문 교과과정 : 환경기술

대학 : Coburg 전문대학

입학허가, 학업기간, 최종학위 : 입학생수의 제한은 없음, 최소 8학기, Dipl. Ing. (FH) 기계공학

실습 : 학업기간중 2학기

학업내용 : 기계공학과 학생들은 한 6학기 정도 부터 제조기술, 에너지기술, 환경기술중 택 1 집중적으로 공부하게 된다. 이중 환경기술을 선택한 학생의 경우는 이제까지 배운 기계공학분야의 전문지식이다 환경기술분야의 전문지식을 쌓게된다. 즉 자신이 관심있는 분야 쪽으로 공부해가면서 동시

에 장차의 직업선택을 위한 전문성도 함께 살리게 된다.

환경기술분야의 강좌를 살펴보면 : 소음, X레이선과 방사선의 침해, 특수 폐기물 산업 폐수, 지하수의 보호, 배기가스, 기상학, 분리처리, 환경화학, 환경기술(처리방식과 측정기술)에 관한 실습, 소음측정실습, 방사성실습

타입 2에 대한 실례 2

학과 : 건축공학 Bauingenieurwesen 환경전문 교과과정 : 수질학(Wasserwesen)

대학 : 아헨 공대(Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen(Universität))

입학허가, 학업기간, 최종학위 : 입학허가제한 없음, 최소 8학기, 보통 12내지 13학기 걸림, Dipl.-Ing.

실습 : 4개월

학업내용 : 7학기나 8학기부터 환경전문 교과과정인 수질학에 대한 내용을 배우게 된다. 수질학중 환경학과 관련된 주요 분야들을 다루며 이에 덧붙여 기타 환경학의 주요 분야들도 함께 다루게 된다.

환경학의 주요 분야로는 예를들면 : 환경보호의 법적인 문제, 지역개발, 급수, 수질화학, 수질분석과 수질선별, 배수로, 폐수처리, 폐수정화, 수질문제, 식수공급에 있어서의 위생문제, 인간들에 의한 지하수 오염, 식수원으로서의 지하수

타입 2에 대한 실례 3

학과 : 국토보존학 Landpflege(1975년 신설)
대학 : 비스바덴 전문대학 Fachhochschule Wiesbaden

입학허가, 학업기간, 최종 학위 : 입학생 정원은 매학기 40명으로 제한되어 있음, 최소 6학기, Dipl. Ing.(FH)

실습 : 총 12개월 그중 8개월은 이미 입학전에 실습경력으로 경험을 갖고 있어야 한다.

학업내용 : 국토보존학과 학생들은 녹지조성 계획과 자연경관 보호계획 분야와 조경분야에서의 전문지식을 습득한다.

학생들은 3학기가 되면 이 세분야 중 하나를 선택 더욱 깊이 있게 공부하는데 녹지조성 계획분야는 자연녹지와 주거지의 결정과 이에 대한 조사 및 공적인 녹지대 및 개인적인 녹지대의 형성과 근린공원의 조성을 다룬다. 경제, 기술분야, 생태학적인 전문지식을 바탕으로 도시계획법에 따른 녹지대 조성에 관한 사항도 다룬다. 자연경관 보호계획 분야는 녹지조성 계획분야와 마찬가지로 계획분야의 전문지식을 다룬다. 이 분야는 자연경관의 보호와 유지, 개발 및 생태계의 침해를 막기 위한 대책수립을 다룬다. 주요 분야로는 자연보호, 생물학적, 생태학적 환경보호, 재경작을 위한 조치 및 교통, 수리, 농경지개발계획을 위한 자연경관조성계획을 다룬다. 조경분야는 개인정원과 공공 녹지대 및 자연 녹지대의 보존과 조성을 다룬다. 주요분야로는 조경의 기술적인 면과 경제적인 면을 주로 다루고 있는데 조경의 예산기획이나 조경기술분야 쪽으로 더욱 세분화된 전문화를 꾀할 수 있도록 되어 있다.

환경보호 분야의 강좌를 살펴보면 : 특수 식물학(생태학의 기초), 식물학, 생물공학, 국토보존, 자연보호, 환경문제 개설, 자연보호실습, 수리학, 폐기물경제학, 특수한 환경보호, 토양학

타입 2에 대한 실례 4

학과 : 국민경제학 및 경영학 Volkswirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre

환경전문 교과과정 : 환경보호 Umweltschutz

대학 : 베를린 자유대학
입학허가, 학업기간, 최종학위 : 입학제한 없음, 최소 8학기, Diplom-Volkswirt

실습 :

학업내용 : 전공학부에서의 환경전문 교과과정을 살펴보면,

“국민경제학”분야는 2학기동안 환경이론과 환경정책을 배운다.

미생물의 생태학에 대한 이론적인 기초, 환경침해 비용의 국제화를 위한 환경정책적 방안들, 사유재산권의 역할, 지나친 경쟁으로 인한 환경정책상의 실책이 가져오는 부작용, 불확실한 정보에 근거한 환경정책안의 실행 문제, 즉 환경이론과 환경정책의 문제를 해결하기 위한 최신 정보경제학, 환경정책의 목표 달성을 위한 조세정책, 과징금 징수 정책, 자동차배기가스 정책의 활용성이 검토되고 있다. 환경 침해에 대한 배상 의무가 갖는 의미에 대해서도 다룬다.

“국민경제정책”분야: 경제와 생태계의 관계를 파악하는 방법과 환경정책의 기초 이론을 다룬다. 환경문제의 해결방안, 환경정책의 목표 설정과 목표의 환경정책의 분석, 환경보호의 성취, 국민경제적 차원에서의 환경정책 비용, 국제적 환경보호

“미세경제 연구”분야: 소비자정책의 기초이론, 소비자단체를 통한 소비자정책의 활용, 소비자연구 및 소비자정책의 새로운 방안과 과제, 공공재산(사회간접자본)에 대한 소비자 정책, 소비자정책의 평가

“공공분야에서의 경제학”분야: 공공분야 공공자원의 분배문제와, 환경정책이 영향, 공공분야에서의 자원분배의 개선을 위한 응용공의 경제의 가장 중요한 수단인 유용성과 예산분석의 기초를 다룬다. 여러 분야(수리, 교통, 자연환경)에서의 유용성과 예산분석의 실례를 다룬다.

추가로 다루어지는 내용은: 공익재산(사회간접자본)에 대한 국민 개개인의 부담금 지불능력을 파악하기 위한 방법과 부정적인 영향의 감소(소음, 대기, 하수의 오염)방법 환경분야의 몇몇 실제 방법에 대한 사례연구: 개개 방안의 타당성 평가, 방안들의 비교 평가

타입 2에 대한 실례 5

학과: 사회교육 및 복지학과 환경전문교과

과정: 환경교육

대학: 빌레펠트 전문대학 Bielefeld fachhochschule

입학허가, 학업기간, 최종학위: 입학허가제한 있음, 6학기, 사회복지학 디플롬(Diplom-Sozialarbeiter FH)

실습: 3개월씩 두번

학업기간: 3학기부터 환경전문교과과정인 “환경교육”강좌가 시작된다. 4학기에서 6학기까지는 매주 6~20시간 정도의 환경교육 강좌를 듣는다.

다음과 같은 내용의 강좌가 실시된다.

- 환경교육의 교수법(주 2시간씩 1학기 동안)
- 환경법(주 두시간씩 1학기 동안)
- 생태계의 기본문제와 실예(주 두시간씩 1학기 동안)
- 환경교육의 실험장으로써의 숲(주 두시간씩 학기 동안)
- 환경교육의 미학과 커뮤니케이션 및 실습(주 두시간씩 3학기 동안)

환경전문 교과과정이 다양하다는 점은 매우 바람직한 현상이다. 그러나 다른 한편으로는 부정적인 측면 또한 없지 않은데 그 이유는 한 학과에 전문과정으로써 예를 들면 수리학이라는 분야가 정해져 있기는 하지만, 실제로 다루는 강좌내용을 볼 것 같으면 수리학이외의 너무 광범위한 분야에 걸친 내용을 다루고 있음을 알 수 있다. 즉 범접적인 문제에서부터 물의 이용의 역사까지 다루는가 하면, 정화기술에서부터 가정에서의 물의 소비에 이르기 까지 너무 많은 내용을 다루고 있는 것이다.

그 결과 최근에는 환경 전문교과과정이 개편되고 있는데 전과 비교해 볼때 점점 더 일정 분야를 집중적으로 다루고 있음을 알 수 있다. 예를 들어 물의 정화기술 문제만을 집중적으로 다루거나 아니면 또는 소비자 계몽 문제를 집중적으로 다루든지 하고 있다. 현재 환경전문 교과과정은 제한된 학기내에 지나

치게 너무 많은 것을 다루려고 한다는 비판을 받고 있다. 사실 부분 교과과정으로서가 아니라 전체 교과과정으로 해야 제대로 다룰 수 있을 것이다.

1.3 환경분야 Postgraduate 과정

타입 2에 해당하는 환경전문교과과정을 통해서 원칙적으로 환경분야의 전문가가 될 수 없다. 그러나 환경분야 postgraduate과정은 이를 가능하게 해주고 있다.

타입 3의 실례 1

학과 : 에너지공학의 전문화 과정
Weiterbildendes Studium Energietechnik
(1984년 신설)

대학 : 카셀 종합대학 Gesamthochschule Kassel-Universität

입학허가, 학업기간, 최종학위 : 에너지학과에서의 Diplom 소지자에 한함, 매 학기 신입생수는 35명으로 제한되어 있음

학업기간은 총 4학기로 수업은 직장생활을 하면서 다닐 수 있도록 주말에 열림. 에너지기술의 postgraduate과정 수료증을 받게 됨

실습 : 학업기간중 실험실이나 야외에서 프로젝트

학업내용 : 학업내용은 배운바를 직장에서 실제 활용할 수 있는 방향으로의 재교육형태를 취하고 있다.

주요 테마는 : 열보호(에너지 절약, 에너지 수송, 난방기술), 열에너지 재활용, 열펌프, 풍력, 태양에너지, 에너지 진단, 에너지 대차대조, 데이터 전산처리

학업의 목적은 : 현재 현장에서 일을 하고 있는 엔지니어와 기술자들에게 이론과 실습을 통해서 에너지 이용의 개선책을 익히도록 한다. 참가자들은 자신의 직장에서 에너지이용을 조사하고 기술적, 경제적, 생태학적 조건을 고려해서 에너지 이용을 최적

화한다.

타입 3의 실례 2

학과 : 생물학 postgraduate 과정 : 생태학
(1989년 신설)

대학 : 콘스탄츠 대학

입학허가, 학업기간, 최종학위 : 생물학이나 그 유사 분야의 Diplom 소지자에 한함, 년 30명 정원, 4학기, 박사학위

실습 : -

학업내용 : 환경보호의 법적 근거, 방사성생물학, 폐수생물학, 군락 형성이론의 기초, 중부 유럽의 식물군, 동물보호의 실습

담수 생물학(호소학) 분야 : 담수 생물학 개설, 부영양화, 하수의 치료, 보덴호수와 어류의 생태계 오염, 해양학 개설,

미생물 생태계 분야 : 미생물의 지속적인 성장, 강력한 혐기성 미생물의 성장방식, 폐수 정화시 및 환경생리학의 작업방법, 자연의 가스물질의 교환, 순환

식물병리학 분야 : 비닐하우스의 유기적 해충 방지법, 과수원의 식물보호, 생태계 및 자연 보호 현장실습

대부분의 postgraduate과정이 다루고 있는 분야는 수질/하수보호 분야나 에너지 또는 폐기물/재활용분야 등이다.

1.4 환경분야의 각 과정의 타입별 통계 수치

환경전문교과과정과 postgraduate과정을 비교 분석해 보면 다음과 같은 결론을 얻게 된다.(도표 1 참조).

일정 분야를 깊이있게 다루기 보다는 광범위한 분야에 걸쳐 폭넓은 주제를 다루고 있는 "환경기술"분야와 "자연과학분야"가 전문대학과 종합대학에 개설되어 있는 전체 환경분야 과정중 35%에서 46%를 차지하고 있다. 또 한 가지 눈에 띄는 현상은 종합대학의 경우 사회

<도표 1> 종합대학과 전문대학에 개설되어있는 환경전문 교과과정 및 postgraduate 과정

환 경 강 좌 (수와 %)	환경전문교과과정		postgraduate	
	총 합 대 학	전 문 대 학	총 합 대 학	전 문 대 학
환경기술	21 16.6%	25 29.4%	3	2
환경기술	21	21	3	2
위생, 건강, 영양		4		1
자연과학	38 30.1%	8 9.4%	2	
생물학(일반)	18 14.3%	1	1	
지리학/지질학(일반)	13 10.3%	1	1	
화학 및 물리학(일반)	7 5.6%	6	1	
환경분야	39 31.0%	41 48.2%	17 65.4%	4
환경분야(일반)	4	9 10.6%	4	2
국토보존/지역개발	9 7.1%	5 5.9%	1	
건설/건축	8 6.3%	9 10.6%		
농업/임업	7 5.6%	3	2	
물	7 5.6%	8 9.4%	5	
쓰레기	3	3	1	1
대기/소음		2	1	
에너지		2	3	1
방사선	1			
사회과학/정신과학분야	28 22.2%	11 12.9%	4	0
환경법	10 7.9%	4		
경제	7 5.6%	4		
환경교육	5	1	1	
환경심리학	3			
환경정책/계획	3	1		
환경자문		1	3	
합 계	126	85	26	6

자료 : 연방환경청(1988/1992)

조사자 : de Haan, 1993

과학과 정신과학 분야에 환경강좌가 많이 개설되어 있다는 점이다. 또 종합대학 (31%)보다는 전문대학(48%)에 환경전문 교과과정이 더 많이 개설되어 있는데, postgraduate 과정은 전체 postgraduate 과정중 65%가 종합대학에 개설되어 있다.

이와관련해서 환경분야의 직업 전망은 어떠한지 살펴보자.

II. “환경”분야의 전문과정을 이수한 대학졸업자의 직업 전망

대학에서의 환경전문 교과과정의 발달은 이 분야의 학문적 발전이 가져온 하나의 결실로 결실로 볼 수 있다. 그렇다면 이 말은 노동시

장의 수요에 따른 결과가 아니라는 의미가 된다. 실제로도 현재의 노동시장의 수요나 이에 대한 분석을 토대로 해서 새로운 학과를 신설하지는 않는것이 일반적이다. 오히려 정확한 데이터를 내려고하기 보다는 점점 더 추세나 발전경향에 대한 추측에 근거해서 새로운 학과를 신설하고 있다. 그렇게 할 수 밖에 없는 이유는 자유시장경제 체제하에서는 직업교육에 대한 장기적인 정확한 진단을 내린다는 것은 경험상 어려운 일이기 때문이다. 특히 특수한 분야의 직업인 경우는 더욱 그러하다.

그렇다면 “환경교육”과 관련한 수요는 어떠한가? 1992년 여름 Ballin/Zimmermann (1993)에 의한 주요 일간지와 잡지에 난 구인광고 조사 결과를 보면 약 13,000의 구인광고 중 380(2.19%)의 구인 광고가 환경전문지식을 요구하는 구인광고였다. 대략 계산해보면 독일의 경우 환경전문 지식을 요구하는 구인광고는 연간 40,000개에 달한다.

그리고, 대부분의 일자리(33%)는 주로 서비스업체(기획실, 엔지니어사무실, 폐기물처리 및 재활용 기업체 그리고 출판사 또는 보험회사는 은행등)에서 나오고 있으며, 두번째로 가장 많은 일자리를 공급하고 있는 기관으로는 관공서(31%)를 들 수 있는데 주로 연구직, 기획직, 행정직, 실행직 분야이다. 세번째로는 생산업체나 가공업체들로서 27%를 차지하고 있다. 기계제작이나 자동차, 공작기계, 기계제작업체가 그중 50%로 주류를 이룬다. 그 다음이 전자업체, 프로세스공학, 화학산업, 건설업 등의 순이다. 그 다음은 환경서비스업체(28%) 순이다.

2.1 환경전문가라는 직업적인 위상은 아직 정립되어 있지 않다.

아직까지 환경전문가라는 직업적 위상은 정확하게 세워져 있지 않다. 그래서 정확한 직업 명칭도 아직 없다. 그리고 구인광고중 30%만이 환경분야의 전문자격 하나만을 요구하고 있을뿐 기타 구인광고의 경우는 환경분야의 전문 자격증을 우선으로 하고 있기는 하나 대부분의

경우 두가지 분야의 자격을 요구하는 것이 보통이다. 어떤 업체에서 환경전문가를 구하고 있는가하는 것만이 아니라 구인광고에서 나타나고 있는 환경전문가의 업무분야별 통계자료도 같이 살펴보면 다음과 같은 결론을 얻게 된다.(도표 1 참조)

폐기물처리기술이나, 폐기물경제, 소음공해, 측정기술, 규정기술분야의 구인광고를 보면 이들 자리중 상당부분이 행정이나 감시, 영업쪽이라는 사실을 알 수 있는데 이는 환경보호의 역점이 아직도 주로 피해처리(사후환경보호)에 놓여 있다는 것을 말해주는 것이다. 그러나 여기서 중요한 점을 앞으로 환경보호분야가 피해를 사전에 방지하기 위한 예방적 환경보호 처리 방향으로 나아가게 될 경우 미래에는 극히 세분화된 특정 전문분야(예를들면 지하수와 유해물질의 이동 모델 연구, 폐수분석의 실행과 조직 등)의 전문가 수요가 늘어날 것이라는 것이다.(도표 2 참조)

이 도표를 살펴보면 현재의 대학환경교육의 중요한 췌점이 어디에 있는지를 알 수 있다. 행정(Function)은 일반 사회, 조직, 행정기술, 심리, 교육분야에서의 자격을 의미하는데 현재 환경분야에서 필요로 하고 있는 엔지니어가 갖추어야할 자격요건 중 3분의 1이 이 분야의 자격이어야 함에도 불구하고 환경전문 교과과정이나 postgraduate 과정에서는 이 분야가 전무한 상태이다.

<도표 2> 업무분야에 따른 전문가 수요

업 무 분 야	%
환경기술적 처리/체계	23.57
기획/개발	11.08
자문/영업	5.94
운영/감독	6.43
환경 분워	44.05
폐기물경제	14.05
수리/지하수보호	16.19
토양보존/오래된 공간지대의 오염된 토양처리	4.76
대기 청정 유지	2.27
소음공해	2.14

업 무 분 야	%
방사선	0.48
환경/자연보호/자연경관 보존	4.52
행정(Function) 분야	32.38
관공서	8.33
기획	8.57
기록	6.10
관리	4.29
자문/영업	3.66
재교육/훈련	1.19
합계	100.0

1992년 여름 일간신문과 잡지에서 무작위 추출조사
 자료 : Ballin/Zimmermann 1993 작성 : de Haan
 1993

2.2 요구되는 최종 학력 및 자격

반드시 그래야 한다는 규정이 있는 것도 아닌데 구인광고의 80%가 대학졸업(종합대학/전문대학)이라는 높은 학력을 요구하고 있다는 것은 뜻밖이다(도표 3 참조). 이중 반수 이상이 엔지니어 자리이다(61.2%). 나머지는 자연과학자(주로 생물학자)와 전공학과와는 무관하게 대학 졸업학력만을 요구하는 경우이다. 특기할 만한 사항은 정신과학이나 사회, 경제학자에 대한 수요가 겨우 5%라는 것과 업체 및 기술분야의 경우도 겨우 약 8% 정도이며 상업 및 행정기술 분야와 재교육만을 요구하는 분야가 각각 3%씩이다.

(도표 3)을 보면 환경보호를 주로 과학적인 방법에 의해서만 해결해야한다고 보는 한에 있어서는 기술분야나 자연과학분야의 자격이 가장 중요시되고 있음을 알 수 있다. 이는 환경보호가 여전히 사후 환경보호 및 이미 망가진 것을 수리하는 식의 환경보호를 하고 있음을 나타내주고 있는 것이다. 왜냐하면 오늘날의 환경보호가 사전 환경보호나 예방환경보호라면 사회학, 정신과학 분야의 자격이 크게 중요시 될것이기 때문이다.

대부분의 엔지니어 구인광고는 개발이나 영업, 환경시설의 보수유지내지는 오염된 토양이

나 하수의 정화를 다룰 전문가를 구하고 있다. 여기에 수치상으로는 나와있지 않지만 이들 엔지니어들은 단순히 자신의 전문분야에서만 종사하는 것이 아니라, 이들이 갖추어야 할 추가 자격으로 경영학, 컴퓨터, 데이터전산처리, 행정, 자문 및 관리 능력도 요구되고 있는 것이다.

다시 종합하면 환경분야의 일자리는 높은 학력을 요구하고 있고 대부분의 자리가 엔지니어를 구하는 자리이며 이들 엔지니어들은 기술분야만이 아니라 기획, 조직, 사회분야에 있어서도 일정 자격을 갖추어야 한다는 것이다.

(도표 3) 환경전문가로 활동하기 위해 갖추어야 하는 학력 및 경력

학 력 / 자 격 중	%
대학/전문대학	82.73
대학졸업	13.25
공학분야	50.60
자연과학	14.86
정신과학/사회과학	4.01
경제학/법학	
제조업/기술교육	7.63
제조업/기술교육	약 1.8
제품공급및/폐기물 연구처리 전문가	약 2.8
기타(화학실험자, 정원설계 기술자, 건축기술자)	약 3.03
상업이나 행정분야	3.61
상업이나 행정기술 교육	약 1.6
화물/산업체영업	약 1.4
기타(행정 분야)	약 0.6
재교육	3.21
쓰레기처리 자문관	약 1.5
쓰레기처리 자문관	약 1.5
환경보호기술자	약 1.2
기타	약 0.5
기타	2.81
합계	100.0

1992년 여름 일간신문과 잡지에서 무작위 추출조사
 자료 : Ballin/Zimmermann 1993, 작성 : de Haan,

1993

2.3 대학의 환경 전문강좌의 발전 경향과 노동시장의 전문가 수요

대학에서의 대부분의 학과들은 노동시장의 수요 분야와 상당 부분 일치하고 있으나 그렇지 않은 분야들도 있는데 도표 3은 이를 명확히 보여주고 있다. 그러나 이 도표는 단지 현재의 추세를 나타낼줄 뿐인데 그 이유는 이 도표가 일자리를 찾는 사람과 일자리를 제공하는 분야와를 비교한 것이 아니라 대학의 학과 분야와 노동시장의 수요 분야를 비교해 놓은 것이기 때문이다.

(도표 4) 환경전문교과과정과 노동시장의 전문가수 그리고 환경전문가 자격(대학졸업학력)

전문교과과정 및 Postgraduate 과정	강좌%	수요%
환경기술	21	24
자연과학(일반)	20	15
정신-사회과학	17	4
폐기물경제	3	14
물	8	16

자료 : 일자리 수요와 대학(종합대학/전문대학)의 교과과정수 비교, 조사자 : de Haan, 1993

이 비교표를 추세를 파악하기 위한 의미로 분석해 본다면 쓰레기와 물분야에 있어서의 전문화 과정은 높은 비율의 수요를 나타내고 있는데 반해서 정신과학이나 사회과학분야의 환경전문 교과과정과 일반 자연과학분야는 일자리 부족으로 전문가들이 남아돌고 있음을 알 수 있다. 그러나 여기서 모순되는 점은 생물학자나 지질학자에 대한 노동시장의 수요는 매우 큰 반면 환경법을 전공한 사람의 수는 많은 대학에서 환경법을 전공할 수 있음에도 불구하고 노동시장의 수요를 따라가지 못하고 있다는 것이다.

매년 노동시장에 나오는 일자리수와 입학생수를 비교해보면 매우 흥미있는 현상을 발견할 수 있는데 모든 일자리의 80%가 대학졸업 학

력을 요구하고 있다면 환경분야의 전문과정을 마친 졸업생에게 해당하는 일자리의 수는 연간 32,000이나 된다. 앞으로 십년동안 매년 150,000~200,000의 대학졸업자중 10%에서 20%는 높은 취업 가능성을 가지고 환경전문과정을 이수 할 수 있다는 결론이 나온다.

Ⅲ. 몇가지 문제점과 결론

대학의 상황을 살펴보면 대학의 환경교과과정은 제대로 체계가 잡혀 있지 않다고 해야 할 것이다. 그 이유는 다름아닌 대학의 환경교과과정이 대학 자체의 환경의식에서 라기 보다는 몇몇 환경에 관심을 갖고 있는 교수들의 노력이나 이니셔티브에 의한 경우가 많기 때문이다. 그 결과 협동연구과정(Interdisciplinary Study)이 형성되지 못하고 있다는 불만이 나오고 있다. 이를 보완하기 위해서 요즘은 커리큘럼을 학생들이 몇몇 전문분야를 함께 공부할 수 있도록 짜고 있다. 이 교과과정은 주로 협동연구 그룹(Interdisciplinary Study Group)을 만들어서 연구 활동을 하고 있는 교수들간의 교과 과정에 대한 '공통의 합의'를 통해 이루어지고 있다. 이같은 방식을 통해서 때로는 다른 문제점들이 해결되기도 하는데 즉 연구와 교수의 결합문제이다. 교육을 통한 상호 협동이 이루어지게 되면 이를 바탕으로 새로운 연구분야가 생겨나게 되고 이를 (multidisciplinary)으로 또는 간학문적(interdisciplinary)으로 연구하게 되는 것이다.(예를 들면 베를린 자유대학의 "도시 생태학"은 기후지리학자, 식물학자, 의학자, 교통정책수립자, 정치학자, 교육학자, 경제학자 간의 공동연구 분야로 되어 있다. 즉 각 전문분야간의 상호교류가 이루어지게 되는 것이다.)

그러나 학과간의 협동연구나 환경문제에 대한 대학의 유연한 대처에도 불구하고 대학은 여전히 전통적인 구조를 고수하고 있다. 대학은 학문 방향에 따라 학과로 구분되어 있지 연구주제에 따른 구조를 갖고 있는 것이 아니기 때문이다. 대학이라는 조직은 비교적 경직된

체제를 갖고 있으며, 서로서로 구분짓고 직능에 따른 그룹을 형성하며 자신들의 분야에 대한 전문 학술지를 갖고 있다. 이들 대부분의 전문학술지들은 자신들의 분야를 넘어서는 분야는 손대지 못하고 있다. 대학은 유연성이 없는 연구지원 메카니즘을 가진 관료적인 체제로 되어 있다.

환경연구의 이상적인 대학은 학문분야에 따른 구조가 아닌 연구주체에 따른 구조를 가진 대학이라야 할 것이다. 그렇게 되면 환경문제는 편파적인 연구 형태를 벗어나게 될 것이다. 환경문제는 그 나라의 경제시스템, 국민성, 문화와 분리해서 생각할 수 없다는 것은 누구나 알고 있다. 인간과 자연과의 교류관계는 경제 및 문화와 직결되는 문제인 것이다. 그렇기 때문에 환경문제는 사회적인 문제로 봐야지 단순히 기술자들에 의해서 기술적으로 해결될 문제로 볼 수 없는 것이다. 그러므로 기술과 과학에 사회학을 접목시켜야 할 필요성이 여기에 있는 것이다. 이는 업무분야에 따른 환경전문가의 수요를 나타내고 있는 도표 2에서도 잘 나타나고 있다.

독일 대학의 환경전문 교과과정과 postgraduate 과정(전문화과정)은 현재 제 궤도에 올라 활발하게 진행되고 있다. 그중 몇몇 대학들은 특히 더욱 활발한 움직임을 보이고 있는데 이들은 학생들을 모집하기 위한 대학 PR에 이르기 까지 서로 경쟁을 하고 있다. 이는 특히 환경전문 교과과정이 그다지 큰 명성을 얻지 못하고 있는 학과들에서 잘 나타나고 있다.

그러나 독립된 환경학과분야와 자연과학/기술과 정신과학/사회학을 접목시킬 수 있는 교과과정 분야에서는 큰 진전이 이루어지지 않고 있다.

또 한가지 환경분야에서 부족되고 있는 것은

학업규정과 시험규정에 대한 전반적인 수정이 이루어지지않고 있다는 것이다. 실제 기업이나 관공서에서 환경에 관련된 중요한 결정권은 환경전문가(예를 들면 하수보호분야 같은 경우에 있어서도)가 내리기 보다는 법률가, 경제학자, 생물학자, 농경학자 등 대학시절 전혀 환경분야를 배우지 않았던 사람들에 의해서 내려지고 있다는 사실이다. 즉 환경과 관련되어 있는 모든 학과에는 교과과정을 개설하거나 또는 환경적인 측면의 주요 테마들이 다루어 져야한다는 것이다.(환경과 관련되어 있는 교과과정 1989, 60페이지 이하 참조) 자연과 공학분야의 경우는 환경과 관련하여 먼저 경제학, 사회학, 법학, 기획학, 정신과학을 선택해서 공부할 수 있는 기회가 주어져야 한다. 반대로 정신과학분야는 자연과학이나 공학, 의학 분야의 전문지식을 습득할 수 있는 기회가 주어져야 할 것이다. 노동시장의 환경전문가 구인광고에서도 나타나고 있는 바와 같이 환경전문가들은 사회학이나 정신과학분야의 자격(자문, 기획, 행정, 관리분야)도 갖추지 않으면 안되는 것이다.

직업전망으로 볼 때는 진정한 의미의 환경교과과정이라고 한다면 처음부터 전문화된 분야를 다루는 것이 더 바람직 하다고 볼 수 있다. 즉 “환경기술”이라는 학과 보다는 “재활용”학과가 더 실제적으로 의미가 있다는 것이다. 그래서 전문화되어 있는 독립된 환경학과(타입 1)의 신설이 가능하지 않은 경우는 가장 효과적인 해결책으로 환경전문 교과과정(타입 2)과 postgraduate과정(전문화 과정)을 콤비네이션시키고 있다. 우선 기본적인 일정 분야의 포괄적인 지식을 습득한 후에 환경분야의 지식을 추가로 더 배우고 나서 본격적으로 환경분야중 한 분야를 선택 전문화 할 수 있기 때문이다.