

기획
특집
〈5〉

대학기초과학교육의 문제점

이 화 국

〈전북대 사범대학 교수〉



교양교육의 부상, 가장 큰 문제 전공 과학교육 과정, 차별화를

과학지식은 현대인의 기본

현대는 과학기술 시대이며 과학지식과 과학적 사고는 현대인의 기본적 소양으로 간주되고 있다. 그러므로 초·중등학교의 교육과정에는 과학교과가 필수교과로 되어 있으며, 대학의 교양과정에서도 과학과목을 개설하고 있다.

대학의 기초과학교과는 인문·사회계 학생들에게는 일반 교양교과이나 농학계, 공학계 등의 학생들에게는 전공 기초 또는 계열 공통교과로 제공되며, 자연과학대학이나 사범대학 과학교육계 학과에서는 전공교과가 된다. 따라서 이 글에서는 대학 기초과학 교육의 실태, 문제점, 개선 방안을 일반 교양 교육, 전공 기초 교육, 전공교육으로써의 기초 과학교육 영역으로 나누어 논의하고자 한다.

대학 사회에서는 대학 과학 기술 교

육의 문제를 산학협동의 미비, 교수 수업 부담의 과중, 실험설비와 실험비 부족 등으로 주장해왔다. 또 한국대학 교육협회의 학과별 교육 프로그램 개발 연구 보고서, 대학 교육과정 연구 보고서, 이공계 대학 평가 보고서에는 이러한 문제점들이 반복적으로 제기되었고 나름대로의 해결 방안이 제시되어 있다.

따라서 이 글에서는 이러한 기존의 논의를 반복하기 보다는 대학의 기초 과학 교육이 제공되는 세 형태(일반 교양, 계열 공통, 전공)에서 특징적으로 발견되는 문제점들을 지적하고 이러한 문제점의 근원과 해결 방안을 고찰해보고자 한다.

학자에 따라서는 기초과학의 범위를 수학, 지질학, 환경 과학까지 확대하기도 하나 여기에서는 주로 물리학, 화학 및 생물학의 교육을 중심으로 논의할 것이다.

우리나라 대학 교육과정의 구조는 교육법시행령에 의해 틀이 결정된다. 교육법시행령 제 119조는 "대학의 교과는 일반 교양과목과 전공과목으로 하고 이를 다시 필수과목과 선택과목으로 구분한다"고 규정하고 있다. 또 "일반교양 과목"이라 함은 지도적 인격을 도야함에 필요한 과목으로, 또 "전공과목"이라 함은 그 학과의 전문학술 연구에 직접 필요한 과목으로 정의하고 있다.

이어서 동법 제 120조에는 일부 특성화 학과를 제외하고는 대학의 일반 교양과목은 전체 졸업 이수 학점인 1백40학점의 30% 이상을 배정하되 인문과학, 사회과학, 자연과학 및 예·체능의 각 계열에 속하는 과목을 균형 있게 편성하도록 하였다.

교양교과 3%는 무의미

1980년대 중반까지 당시 문교부는

국책 교양과목을 두는 등 대학 교육과정 운영을 통제했으나 현재는 '졸업 이수 학점'과 '교양교과의 30% 이상 배정' 이외의 교육과정 운영 문제를 각 대학에 일임하고 있다. 또 대부분의 대학이 '지도적 인격 도야에 필요한 교양과목'에 전공 기초과목을 '계열 공통'이라는 영역으로 포함시키고 있으나, 이를 전혀 규제하지 않고 있기 때문에 '교양교과 30%'라는 규정도 의미가 없게 되었다.

각 대학이 계열 공통이라는 교과 영역을 교양교과로 설정하는 것은 전공 과목을 더 많이 이수시키려는 각 학과 이기주의와 각 학문 계열의 기초 과목을 교양에 포함시켜야 하는 어색함을 모면하기 위한 방편이었다. 즉 수학, 일반물리학, 일반화학 등의 자연과학 과목이 인문·사회계 학생들에게는 일반 교양교과가 될 수 있으나, 자연계 학생들에게는 교양교과라기보다는 전공 기초교과가 되는 것이다.

이와 같은 대학 교육과정 편성의 문제점을 해결하기 위해서 교육부는 '교양교과 30% 이상 배정'이라는 사문화된 조항을 교육법 시행령에서 삭제해야 할 것이며, 졸업 학점 이외의 대학 교육 과정에 관한 규정 모두를 삭제하는 것을 검토해야 할 것이다.

이들 규정이 제거되면 각 대학은 타 계열의 과목으로 구성된 '일반 교양교과'와 자체 계열의 기초과목으로 구성된 '계열 공통교과'와 함께 각 학과나 전공별 '전공교과'를 편성하게 될 것이다. 이러한 교육과정 편제하에서 기초 과학교과는 비자연계 학생을 위한 일

반 교양으로의 과목, 자연계 학생을 위한 계열 공통 과목, 자연계 학생의 전공과목으로 명확하게 구분 지어질 수 있다. 물론 각 대학교의 교육과정 편성과 운영에서는 이들 교과 영역의 비율을 전 학과에 걸쳐 획일화하지 말고 개별 학과나 대학의 특성에 따라 합리적으로 조정할 수 있게 해주어야 할 것이다.

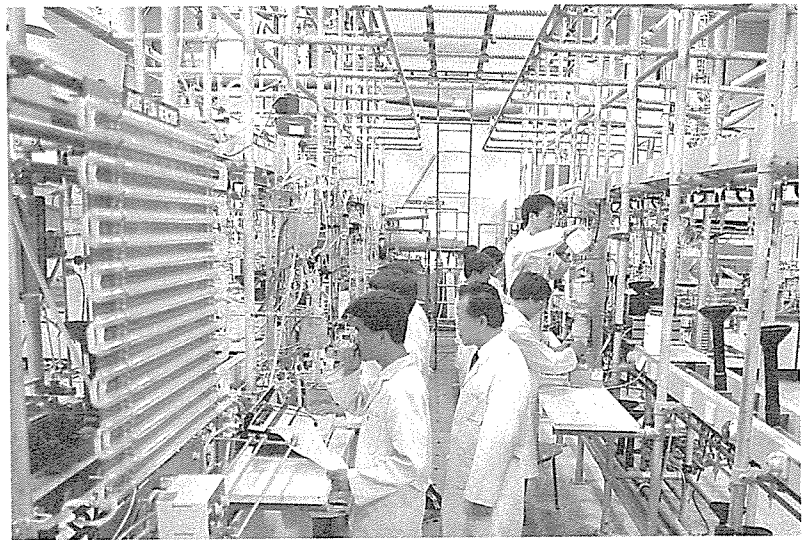
고교 교과내용과 비슷해

우리나라 대학 교육의 가장 큰 당면 과제 중의 하나는 매우 부실하게 이루어지고 있는 교양교육의 질을 향상시키는 것이다. 고등학교에서 밤잠을 줄여가며 열심히 공부하던 대학 신입생들은 고등학교 과목과 비슷한 대학 1학년의 교양과목 수업에 큰 실망을 하게 된다. 각 대학의 교양과목이 고등학교에서 지겹도록 공부하던 '영어, 수학, 국어' 중심으로 되어 있는데다

과학교과도 '물리, 화학, 생물학' 등 고등학교 과목과 별로 다를 것이 없기 때문이다.

어떤 대학에서는 '물리, 화학'과 같은 과목 대신에 '자연과학 개론, 자연의 이해'와 같은 과목이 개설되나 담당 교수가 전공분야 이외에는 제대로 지도하기 어려워 일부 대학에서는 팀티칭 방법을 이용하고 있다. 만일 강사의 확보가 가능하다면 전통적인 물리, 화학 등의 과목 대신 '과학사, 과학 철학, 과학과 기술, 과학과 사회' 등 메타과학(meta-science) 과목을 개설하는 것도 좋을 것이다.

또 대학의 교양 과학 과목은 고등학교 과학에서와 같이 과학 지식 중심이 되어서는 안되며, 과학을 기술, 사회, 환경 등과 연관시킨 주제 중심으로 재구성할 필요가 있다. 인문·사회계나 예·체능계 학생들을 위한 교양 과학 교육의 또 다른 문제점은 강사에



◇우리나라는 산업구조 고도화에 부응할 수 있는 연구환경조성과 과학기술교육의 시설 확충이 무엇보다도 필요하다. 사진은 충남대 화학공정실험실 모습.

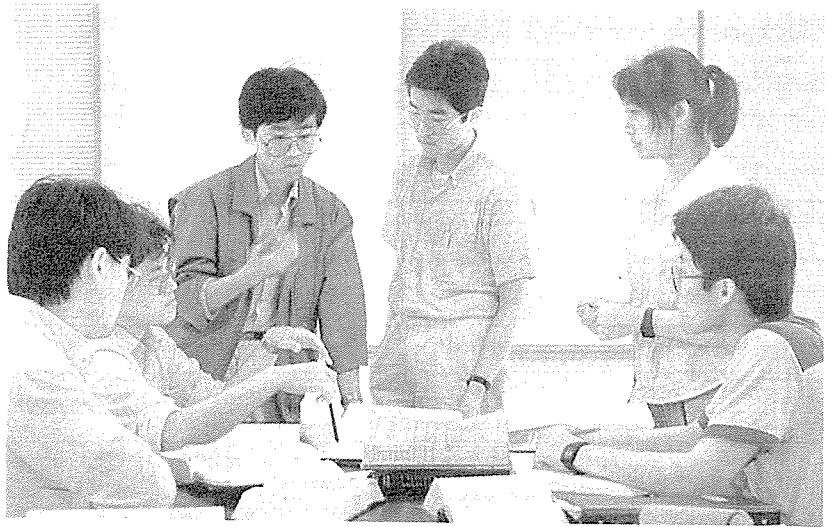
관한 것이다. 원래 교양 과정의 교과는 선진국에서와 같이 각 학과의 중진 교수들이 담당하도록 권장되어 왔다. 그러나 중진 교수들의 전공교과에 대한 집착과 교과 내용이 광범위한 일반 과학교과 지도의 기피 현상 때문에 교양과학과목은 신진 교수나 시간 강사의 몫으로 인식되어 왔다.

그러나 교수 경험이 부족한 일부 강사들은 고등학교의 과학교사보다도 수업 지도 능력이 부족하다는 비난을 받고 있다. 따라서 전공과목의 강의를 시간 강사나 젊은 교수들에게 넘겨주고 중진 교수들이 교양과학 강좌를 담당할 수 있도록 할 필요가 있다.

교과내용 폭과 깊이 확장을

대부분의 이·공계 학과에서는 수학과 함께 일반물리학, 일반화학을 계열 기초 과목으로 이수시키고 있으며, 학과에 따라서는 생물학과 지구과학을 함께 이수시키기도 한다. 이와 같은 계열 기초과학 과목의 증가는 개설 학점수 부족의 원인이 되기도 한다. 만일 자연계 학과에서 물리학, 화학, 생물학 3과목과 실험을 두 학기 동안 개설한다면 18~24학점이 필요하다.

그러나 여기에다 수학 과목을 6~9 학점 정도 개설하고, 지구 과학, 컴퓨터 관련 과목, 환경과학 과목 등을 개설한다면 계열 공통 과목의 학점수가 33~42 학점에 이르게 된다. 더욱이 공학계 학과의 경우에는 계열 공통 영역에 공학 기초 과목을 포함시켜야 하기 때문에 물리학이나 화학 과목을 적절하게 개설하기 어렵다. 따라서 많은



◇대학생들이 학습효과 증진을 위해 모인 스터디그룹에서 토론을 벌이고 있다.

대학에서 기초과학 과목 중 일부를 한 학기만 개설하거나, 실험을 아예 제외시켜 기초과학 교육을 부실하게 실시하고 있다.

대학 일반 과학교과에서도 일반 교양교과에서와 같이 각 관련 학과의 중진 교수보다는 신진 교수나 시간 강사가 강의를 담당하는 경우가 많아 원숙한 강의가 이루어지지 못하는 문제점이 나타난다. 또 수업이 과학 지식 전달 위주의 강의로 진행되고, 학습평가가 지식 암기력 측정 위주로 이루어져 학생들이 과학과목에 흥미를 잃게 되는 경우가 많다. 더욱이 강의와 병행된 실험이 없거나 실험 여건상 강의 내용과 별개의 실험이 실시되는 경우, 학생들이 과학적 탐구의 경험을 제대로 맛볼 수 없게 된다.

일반과학의 교재에도 문제가 있다. 우리가 교과서로 이용하고 있는 외국 의 일반물리학, 일반화학 등의 교재는 그 부피가 1천쪽에 달하고 교과 내용의 폭과 깊이가 계속 확충되고 있다.

따라서 이 원서를 그냥 사용하거나 그 번역판을 사용한다 해도 고등학교의 교과 내용과 수준 차이가 너무 커서 학생들이 그 내용을 이해하는데 어려움을 겪는다.

따라서 우리나라 대학 신입생들에게 적절한 일반과학 교재를 개발하여 이용하거나, 학생들에게 보충학습을 시켜 일반과학의 학습이 정상적으로 이루어질 수 있게 도와줘야 할 것이다. 만일 교재를 개발할 경우에는 외국에서와 같이 교사 지침서, 문제집, 학생 학습 안내서, 실험서, 컴퓨터 보조학습 프로그램 등을 함께 제공해주어야 할 것이다.

10%만이 과학의 길 택해

대학에서 전공으로의 기초과학 교육이 이루어지고 있는 곳은 자연과학대학의 관련 학과와 사범대학의 과학 교육계 학과이다. 자연대와 사대의 과학 관련 학과의 교육에는 과학 지식과 기술의 습득이라는 공통점이 있기는 하

나, 자연대는 과학자 양성을 또 사범 대학은 과학교육자의 양성을 목표로 하고 있어 두 대학의 전공 과학 교육 과정 운영의 차별화가 요청된다.

그러나 현행 전공 교육 과정의 편성과 운영은 매우 유사하며, 이는 양 대학 모두에서 문제점으로 지적될 수 있다. 우선 자연과학대학의 경우 대부분의 대학이 과학자 양성이라는 자연과학대학 본래의 목적에 부합되게 교육 과정을 운용하려고 노력하고 있다. 그러나 몇개의 우수 대학을 제외하고는 그 대학의 졸업생들 중 과학자의 길을 택하는 비율이 10%에도 이르지 못한다.

그럼에도 불구하고 세칭 일류 대학의 물리학과나 삼류 대학 물리학과 교육 과정 편성이 대동소이하고, 전공 교재조차도 비슷한 경우가 많다. 따라서 그 학과 졸업생의 50% 이상이 대학원에 진학하는 일부 연구 중심 대학과 산업체 인력 양성을 담당하는 대다수 대학의 교육 과정의 편성과 운영에 차별화가 이루어져야 할 것이다. 사범대학 과학교육계 학과의 기초과학 교과 과정의 편성과 운영에는 더욱 심각한 문제점이 내포되어 있다. 무엇보다도 사범대학 과학교육계 학과의 기초과학 교육 과정조차도 과학자를 목표로 하는 자연과학대학 관련 학과의 교육 과정과 매우 유사하다는 것이 큰 문제점이 되고 있다. 사범대학 과학교육계 학과의 졸업자는 물리, 화학, 생물, 지구과학 교과가 통합된 중학교의 과학 과목을 지도하는데 필요한 과학 지식을 갖추어야 한다.

그러나 과학교육계 학과가 물리, 화학, 생물, 지구과학 학과나 전공으로 분리되어 있고, 전공 과학 위주의 교육이 이루어지기 때문에 전공 과학 교과를 제외한 다른 과학교과의 교육이 매우 부실하게 이루어지고 있다. 예를 들어 물리교육과 졸업생의 경우 중학교의 화학, 생물, 지구과학 교과 내용을 지도할 수 있을 만큼의 일반 과학 과목을 이수시키지 아니한다.

또한 교직 교과, 일반과학 교과의 이수 때문에 전공과학 교과의 이수 학점수가 자연대 관련 학과에 비해 적을 수 밖에 없다. 그러나 사범대학 과학 교육계 학과의 전공과학 교과는 자연대 관련 학과와 별 차이가 없이 개설되어 왔다.

또한 사범대학 과학교육계 학과의 과학 과목의 교육이 중등학교의 수업 지도를 위한 준비와는 전혀 연계성이 없이 이루어지고 있으며, 중등학교 과학 교육에서 강조되고 있는 '실험 중심의 탐구 교육'과는 무관하게 지식 중심의 강의와 확인 위주의 실험으로 수업이 진행된다.

따라서 사범대학 과학교육계 학과의 과학교육이 합리적으로 이루어지기 위해서는 우수 과학교사 양성이라는 교육 목표 달성에 가장 적합한 사범대학의 독자적 교육 과정이 운영되어야 할 것이다.

자연과학대학이나 사범대학 과학교육계 학과의 과학 수업은 학생들의 수준에 맞는 적합한 교재의 부족, 실험실과 실험 설비 및 실험비의 부족, 조교의 부족, 교수의 수업 지도 기술

의 부족 등으로 대다수의 대학에서 만족스럽게 이루어지지 못하고 있다.

더욱이 상당수의 학생들은 과학에 대한 적성과 대학수학능력이 결여되어 있는데다 대학 전공교육이 취업과 연계되지 못하여 많은 학생들이 기초과학보다는 취업을 위한 영어와 상식 공부에 더 열중한다. 따라서 전공과목으로의 대학 기초과학교육을 정상화시키기 위해서는 기초과학분야의 대학입학 정원을 대폭 축소하고, 교육 재정을 확충하여 교육 여건을 획기적으로 개선해야 할 것이다.

대학에서의 기초과학교육은 일반 교양, 계열 공통 또는 전공의 형태로 이루어지고 있다. 이 글에서는 이 세 분야의 기초과학교육에 문제점이 있음을 지적하고, 그에 대한 개선 방안을 제시하고자 하였다.

우리나라 대학의 기초과학교육이 안고 있는 문제는 '과학 교육'만의 문제라기보다는 우리나라 대학 교육의 전반적인 문제라고 볼 수 있다. 따라서 대학 교육의 전반적 여건과 수준 향상이 없이는 대학 기초과학교육의 획기적인 발전을 기대하기가 어려운 형편이다.

지난 40년 동안 우리나라의 대학은 지나칠만큼의 국민적 교육열에 힘입어 폐허 위에 오늘날 같은 양적 성장을 이룩했다. 그러나 이제는 우리의 대학 기초과학교육을 질적으로 개선해야 할 때가 되었으며, 이 글에서 제시한 문제점과 개선방안이 이러한 질적 도약을 위한 촉매가 될 수 있을 것이다. S7