

## 기초의학 교육의 활성화 전략

### A Strategy to Activate the Basic Science Education in Medical School

양은배, 안덕선<sup>1</sup>

연세대학교 의과대학 의학교육학과, <sup>1</sup>연세대학교 의과대학 생리학교실

Eunbae Yang, Ph.D., Ducksun Ahn<sup>1</sup>, M.D., Ph.D.  
Department of Medical Education, <sup>1</sup>Department of Physiology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

책임저자 주소: 안덕선, 120-752, 서울시 서대문구 연세로 50  
연세대학교 의과대학 생리학교실  
Tel: 02-2228-1707, Fax: 02-393-0203  
E-mail: dsahn@yuhs.ac

투고일: 2011년 12월 11일, 심사일: 2011년 12월 23일, 게재확정일: 2012년 1월 27일

#### Abstract

The aim of this article is to identify roadblocks prohibiting effective education of medical students in the basic sciences and then propose strategies for designing and implementing a better curriculum in the basic sciences that remove the roadblocks thereby increasing the relevance to students' clinical experiences in medical training. Traditionally, the medical student experiences basic science education in a setting where there is little or no communication between the basic science and clinical science professors, where basic science content is given with very little clinical context, while clinical training does not enhance understanding of the scientific foundation for clinical practice. Herein, we re-address the purpose of basic science education proposing the concept of 'transfer' as a bridge to connect the basic and clinical science education. We also propose a continuing education program for staff development in the successful implementation of these

proposals.

**Key Words:** Medical School; Curriculum; Transfer; Staff Development

#### 서론

최근 들어 의과대학 교육의 내실화 또는 활성화를 명분으로 여러 의과대학에서 교육과정을 개편하고 있다. 즉 의과대학 졸업생에 대한 사회의 요구가 '실행능력이 있는 의사(performable physician)'로 변화하는 것에 부응하기 위해 의과대학 교육과정을 기존의 '과학에 기반한 의사 양성'에서 '임상 추론 능력 및 술기 능력을 제고'하는 방향으로 개편하는 추세에 있으며, 이 과정에서 전임상(pre-clinical clerkship) 교육과정에 개편 압력이 집중되었다[1,2]. 이 결과 전통적인 기초의학 교육이 의과대학 교육과정에서 차지하고 있는 비중이 점점 감소되었고, 이는 일선에서 기초의학 교육을 담당하는 교수들의 커다란 반발과 우려를 유발하였다. 즉 기존의 기초의학 교과목을 장기중심의 통합교과목으로 대체하고, 기초의학에 배정되어 있는 시간을 줄이고, 성과중심으로 교육목표 및 과정을 개편하는 일련의 시도들로 인해 의과대학 교육이 '역량 있는 의사'를 양성하는 것이 아니라 '단순한 의료 기술자'를 양성하고 있다고 우려하고 있다.

이같은 기초의학 담당 교수들의 반발을 무릅쓰고 이루어진 교육과정 개편에도 불구하고 학생들의 비판적 사고능력이나 임상추론 능력 등이 실질적으로 개선되었는가에 대해선 부정적인 의견이 팽배하며, 이 결과 교육과정의 개편 시도 자체에 대한 부정적 인식이 점증하는 상태이다[3]. 따라서 본 논문에서는 국내외의 문헌 조사를 통해 기초의학 교육의 목적이 과연 무엇인가에 대해 먼저 살펴보고, 이 같은 목적 달성을 위해 어떤 요소들이 필수적인지에 대해 정리해보고자 한다. 또한 각각의 대학에서 이루어지고 있는 교

육과정의 개편이 이 같은 필수 요소를 얼마나 반영하고 있는지를 연세의대 교육과정 개편 및 운영 경험과 성공적으로 과정 개편이 이루어졌다고 알려진 외국 대학의 사례와 비교하여 분석하고자 한다. 이를 통해 우리나라 기초의학 교육 활성화를 위해 필요한 핵심 요소를 확인해보고자 한다.

## 본론

### 1. 기초의학 교육의 목적과 가치는?

대부분의 기초의학자들은 의과대학생에게 기초의학을 교육할 때 개개의 학문영역(예, 생리학 등)에 내재되어 있는 목적과 사고체계에 기반해서 가르치고 있으며, 교육내용 역시 최근에 이루어진 연구 성과를 포함한 거의 모든 내용을 가르치는 것을 선호하는 경향이 있다[4]. 이는 이 같은 교육을 통해야만 학생들이 사물에 대한 체계적인 비판능력을 갖출 수 있고, 이 같은 비판 능력이 임상 실습이나 졸업 후 환자진료 시에 임상문제에 대한 비판적 접근 능력, 즉 임상추론 능력을 갖추는데 필수적이라고 생각하고 있기 때문이다. 즉 제대로 된 임상추론 능력을 갖추기 위해선 올바른 정보의 획득이 필요한데, 이를 위해선 체계적인 질문, 자료 수집, 논리적 전개, 비판적 분석, 문제 해결 및 의사 결정 능력을 필요로 한다. 이는 플렉스너가 주창한 “과학 기반의 의사양성 교육”을 통해 얻을 수 있는 자질을 의미하므로 과학(기초의학)을 공부함으로써 논리적 사고에 대한 훈련이 가능해지고 이를 통해 학생들이 임상실습 과정에서 효과적인 임상 추론 능력을 갖출 수 있음을 의미한다[5].

이 같은 인식을 바탕으로 전통적인 교실 별 교과목 체제 하에서 기초의학 교육은 “학생들이 의학연구의 자세와 방법, 그리고 임상의학을 학습하는데 필요한 인체의 구조와 기능 습득을 목표”로 하였으며, 이를 통해 ‘과학에 기반한 의사 양성 교육(science-based education)’을 담당하여 왔다[6]. 그러나 기초의학 교육을 성공적으로 이수한 많은 학생들이 임상실습 과정에서 환자사례를 해결하는 데 기초의학에서 배운 원리나 개념을 적용하는 일에 많은 어려움을 겪고 있으며, 이의 원인으로 기초의학교육 내용이 임상적 연관성이 결핍되어 있고, 교육내용이 교과별로 분절된 채

통합되어 있지 않으며, 전임상교육(pre-clinical education)이 임상교육(clinical clerkship)과 해리되어 있기 때문이라고 보고하였다[7-9].

이같이 기초의학자들이 기대했던 것과는 달리 기초의학 교육과정에서 습득한 원리나 사고체계가 학생들의 임상추론 능력으로 제대로 연결되지 않는 것은 학습이 일어나는 현상으로 볼 때 일면 당연하다. 즉 인지심리학에서 이미 지적한 바와 같이 지식의 ‘전이(transfer)’ 과정, 즉 하나의 맥락에서 습득한 개념이나 원리를 이용하여 새로운 맥락 상황을 해석하거나 해결하는 것이 쉽게 일어나는 과정이 아니므로[10], 단순히 기초의학의 원리와 개념을 습득하였다 하더라도 이를 이용해서 학생들이 임상 상황이나 문제를 해결하기를 기대한 기존의 기초의학 목표는 그 효용성에 의문이 있다.

맹광호[11]는 ‘21세기 한국 의학교육계획-희망과 도전’이라는 논문에서 기초의학 교육의 목표와 방법에 대해 두가지 제안을 하였다. 즉 “기초의학 교육은 의사로서의 정확한 판단 능력과 연구 능력을 함양시키는 것에 목표를 두어야 하며”, “임상의학 교육과 기초의학 교육이 연계되어야 한다”라고 제안하였다. 이 같은 맹광호의 제안은 기초의학 교육의 역할과 가치가 “학생들이 제대로 된 임상 추론 및 의사 결정을 내리기 위한 사고 능력 개발에 있다”는 다른 연구자들의 지적과 일치하며[12,13], 의학교육에 대한 사회의 요구를 적절하게 반영하고 있다고 생각한다.

### 2. 기초의학 교육 목적 달성을 위한 핵심 요소는?

위에서 언급한 것처럼 기초의학 교육의 목적이 “학생들이 기초의학의 핵심개념과 원리를 이해하고, 이를 임상문제의 해결과 환자진료에 효과적으로 적용하는 능력 개발”에 있다면, 이 같은 목적을 달성하기 위해서는 기초의학 지식의 ‘전이’가 원활히 일어날 수 있는 교육 환경을 구성하는 것이 필수적일 것이다. 그렇다면 ‘전이’를 위해 최적화된 교육환경이란 과연 무엇일까?

많은 기초의학교수들은 학생들이 기초의학에서 배운 내용을 너무 쉽게, 그리고 너무 빨리 망각한다고 불평하며, 이 같은 망각 정도는 임상실습 과정에서 사용되지 않았을 경우 더욱 현저하게 나타났다[14,15]. 이 같은 단순 기억에 미치는 효과 외에 ‘전이’ 현상에도 임상증례와의 연관성이 뚜

렷하게 나타났다. 즉 기초의학의 원리와 개념을 임상상황과 연계하지 않은 상태에서 교육시킨 경우에 비해 임상사례에 기반해서 기초의학을 교육시킨 경우 전이가 발생하는 확률이 5%에서 25%로 증가하였고, 다양한 임상사례를 이용해서 동일한 원리와 개념을 연관 지어 학습시켰을 때 전이의 확률이 더욱 증가한다는 보고[16,17]로 미루어 볼 때, 해당 학문분야에서 중요하게 다루지는 지식 정보를 습득하는 것을 목표로 하는 기존의 과목 중심 교육과정에서 탈피하여 맹광호[11]의 제안과 같이 '기초의학과 임상의학이 연계된 교육과정'을 새롭게 구성해야 할 것이다.

현재 전세계적으로 기초의학 과목과 임상의학 과목을 통합하는 추세에 있으며[7,15] 우리나라의 경우에도 과거에 비해 통합교과목 체제를 도입한 의과대학의 숫자가 증가하는 추세에 있다[18]. 다만 이런 개편의 방향이 많은 경우 외형적 개정(cosmetic revision), 즉 장기(organ)에 따라 단순히 기초과목 시간과 임상과목 시간을 묶어서 함께 배치하는 정도에 그치고 실질적인 교육 내용이나 교수방법 등의 변화는 미흡하여, 학생들이나 임상교수들은 여전히 기초의학과 임상의학이 분절되어 있다는 불만을 제기하고 있다[2,8]. 즉 통합 교육을 제대로 수행하기 위해선 기존의 학문 중심으로 구성되었던 두개 이상의 과목을 합쳐서 새로운 과목을 구성하는 것으로 끝나는 것이 아니라 지식이나 경험을 학생들에게 의미 있는 형태로 재구성하여 학습자의 성장을 꾀할 수 있어야 한다[19,20]. 따라서 기초 및 임상 과목의 학습목표를 시간적으로 나열하여 교육하는 것이 아니라 임상 맥락에 기반하여 학습 내용을 재조직함으로써 학생들이 기초의학에서 습득한 개념과 원리를 임상 상황에 맞춰 '전이'하는 능력을 갖출 수 있도록 하는 질적인 면에서의 통합교육이 이루어져야 한다.

다만 이 과정에서 기초의학 교육이 의과대학 저학년에서만 이루어져야 한다는 기존의 관념에서 벗어나야 할 것이다. 전통적인 교육과정에선 의과대학 저학년에서 기초의학 교육을 시행한 후에 순차적으로 임상의학 교육 및 실습이 이루어지는 선형접근방법(linear approach)을 적용하고 있는데, 이 결과 임상실습 과정에서 학생들의 기초의학 지식의 활용 및 잔류 정도는 매우 미미하게 되었다[14,15]. 위에서 언급한 것처럼 '기초의학의 개념과 원리를 이용해서 임상문제를 해결하는 능력을 확보'한다는 기초의학 교육의 목적과 역할을 제대로 달성하기 위해서는 기초의학 교육을 전임상과정(pre-clinical clerkship) 기간에만 국한시킬 것이 아니라 임상실습 과정에도 독립적인 기초의학 학습용 모듈 등을 적용함으로써 의과대학 전 학년에 걸쳐서 기초의학의 교육내용을 유의미한 반복을 통해 지속적으로 교육하여야 한다[12,15]. 이를 통해 학생들의 임상추론 능력이 강화될 수 있을 뿐 아니라 통합교육으로의 변화 과정에서 전 임상 교육과정의 기초의학 배정 시간이 감소하고, 교실 별 교과목의 폐지 등으로 인해 기초의학이 홀대 받고 있다고 느꼈던 기초교수들의 부정적 인식 개선에도 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

### 3. 일선 대학의 교육과정 개편과 실행으로부터 얻은 교훈

최근 교육과정을 개편하였거나 혹은 교육과정 개편을 진행 중에 있는 대학들의 경우, 교육과정의 설계 자체는 위에서 언급한 여러 가지 요소들을 반영하고 있는 경우가 흔하다. 그러나 새롭게 바뀐 교육과정이 제대로 성과를 얻고 있는가에 대해선 회의적이며, 이는 새롭게 설계된 교육과정의 변화가 현장에서 제대로 실행되지 못하고 있음을 의미

**Table 1.** Four Core Characteristics of Medical School Curriculum

Category	YUMC*	UCLA <sup>†</sup>	Mayo <sup>‡</sup>
Learning objectives	Based on organ and system	Based on discipline, organ and system	Based on outcome and competencies
Content organization	Linear model based on structure of knowledge	Block structure mixed by organ, systems and disciplines	Cased-based integrated curricular model
Teaching strategies	Lecture on knowledge independently	Focus on students' active learning	Team teaching by basic and clinical teachers
Student assessment	Summative assessment for judgment	Formative assessment for feedback	Formative assessment for feedback

\*Yonsei University College of Medicine

<sup>†</sup>University of California, Los Angeles, School of Medicine

<sup>‡</sup> Mayo Medical School

한다[4]. 따라서 교육과정의 성공적 적용(implementation)을 위해선 어떤 요소가 필요한지를 일선 대학의 경험을 통해 살펴보자. 다음의 Table 1은 연세의대, UCLA 및 Mayo의 과대학의 교육과정 개편 특징을 요약한 것이다.

연세의대의 경우 2004년에 광혜교육과정을 도입하면서, 기존의 학문단위 별 교과목에서 장기 별 통합과목으로 개편하였고, 강의 시간의 대폭적인 감소와 더불어 선택과목과 문제중심학습의 도입을 통해 학생들의 자기주도 학습능력의 개발을 꾀하였다. 또한 과목의 운영을 기존의 교실에서 학교 당국으로 이전하여 교육내용과 운영에 대한 집중적인 관리가 가능하게 개편하였다. 광혜교육과정이 도입된 이후 이에 대한 교수와 학생들의 전반적인 인식도는 비교적 양호하였으나, 교육과정 개편의 중요 목적 중의 하나였던 '기초의학과 임상교육의 연계를 통한 학생들의 임상추론 능력의 개발' 정도는 미흡하였고, 이 결과 '기초의학과 임상의학 간의 연계가 미흡하다'라고 학생들이 지적하는 결과를 초래하였다[21]. 이는 기초의학 통합과목의 핵심학습목표가 여전히 임상사례로부터 유래되어 있었고, 교육내용이나 교수 및 평가 방법에 대한 관리 및 감독이 형식상으로 학교당국에 있지만 실질적으로는 강의담당교수에게 일임되어 있는 등, 전형적인 '외형적 개편'에 머무르고 있었기 때문으로 생각된다[22].

반면에 유사한 시기에 교육과정 개편이 진행되었고, 그 개편의 결과가 성공적이라고 알려진 미국 UCLA(University of California, Los Angeles)대학이나 Mayo대학의 경우에는 교육과정의 설계와 적용에서 연세의대의 경우와 차이를 보인다. 즉 기초의학 교육 내용을 임상 맥락에 기반해서 재편하였고 기초의학교육 및 실습에 임상 의사가 함께 참여하여 학습목표 및 학습방법을 구성하였을 뿐 아니라 실제 학생들에 대한 수업에도 함께 참여하였다. 또한 총괄평가 외에 주기적인 형성 평가를 통해 학생들의 자기개발을 촉진하였으며 모든 교육과정은 학교당국의 실질적인 감독 및 관리를 받고 있었다[3,23].

유사한 환경에서 서로 다른 결과가 나타난 가장 큰 원인은 무엇일까? 교육과정을 설계하면서 관찰하고자 하였던 많은 내용들, 예를 들어 학습내용의 재구축, 강의 외의 새로운 교수법의 도입, 지속적인 형성 평가, 교육내용에 대한 관리 및 감독 등의 요소들이 실제 현장에서 제대로 반영되고 정착되기 위해선 이에 참여하는 기초 및 임상교수들의 동

의와 역량 개발이 최우선적인 요구되는 사항의 하나이다. 예를 들어 다수의 기초의학 교수들이 기초의학 교육의 목적을 '해당 학문 분야에서 중요하게 다뤄지는 지식 정보를 습득'하는 것으로 여전히 인식하고 있다면, 이같은 인식 하에서 기초의학의 교육 내용을 임상맥락에 기반하여 재조직하거나 그에 적절한 교수법을 도입한다는 것은 불가능하며, 그렇게 계획되었다 하더라도 이의 성공적인 실행은 불가능할 것이다.

잘 알려진 바와 같이 어떤 교육이 성과를 얻기 위해선 교육을 구성하는 세가지 요소인 교수, 학생, 그리고 교육과정이 조화를 이루어야 한다[24]. 따라서 기초의학 교육 개편과 이를 통한 기초의학 교육 활성화가 성공적으로 이루어지기 위해서는 교수, 교육과정, 학생의 삼자가 모두 의미있게 변화하여야 할 것이나 현재 기초의학 교육과정을 개편하였거나 혹은 개편하고자 계획하고 있는 경우, 대부분의 노력이 교육과정, 그 자체에만 집중되어 있고, 실제 이의 실행을 직접적으로 담당해야 하는 교수들의 변화를 위한 노력은 상대적으로 미흡하거나 형식적인 시도에 그치는 경우가 많다. 예를 들어 통합교과목의 과목책임교수로 기초의학 교수와 임상의학 교수를 함께 임명하는 제도의 도입으로 그치는 것이 아니라 기초의학 교수들에 대한 지속적인 설명과 설득을 통해 '임상문제의 해결과 환자진료에 효과적으로 적용하는 능력 개발'이라는 기초의학 교육 목적에 동의를 구하는 작업이 함께 수반되어야 학습목표와 내용의 실질적인 재조직이 가능할 것으로 생각하며, 새로운 교수법이나 평가 방법 등의 도입 역시 가능하리라 생각된다.

## 결론

기초의학 교육이 의사를 양성하는 데 있어서 기본적인 위치(foundation in medicine)를 차지하고 있으며, 의료기술자(technician)가 아닌 의사(physician scientist)를 양성하는데 있어서 핵심적인 역할을 수행하고 있음은 모두 동의하고 있는 상태이다. 다만 이 같은 기초의학의 가치와 역할이 제대로 달성되기 위해선 기초의학 교수들이 기존에 갖고 있던 기초의학 교육의 목적에 대한 인식 변화와 그에 맞는 적절한 학습 환경의 구성을 위한 노력이 필요하다고 생각한다.

## References

1. Hotez PJ. Loss of laboratory instruction in American medical schools: erosion of Flexner's view of "scientific medical education.". *Am J Med Sci* 2003;325:10-4.
2. Paik SH. The future of medical education. *Yonsei J Med Educ* 2008;10:1-8.
3. Willkerson L, Stevens CM, Krasne S. No content without context: integrating basic, clinical, and social sciences in a pre-clerkship curriculum. *Med Teach* 2009;31:812-21.
4. Halasz NA. We create and can remove the roadblocks to good basic science education. *Acad Med* 1999;74:6-7.
5. Woods NN, Neville AJ, Levinson AJ, Howey EH, Oczkowski WJ, Norman GR. The value of basic science in clinical diagnosis. *Acad Med* 2006;81:S124-7.
6. Suh DJ. Basic medicine, what and how should we teach? *Korean J Med Educ* 2007;19:87-9.
7. Cooke M, Irby DM, Sullivan W, Ludmerer KM. American medical education 100 years after the Flexner report. *N Engl J Med* 2006;355:1339-44.
8. O'Neill PA. The role of basic sciences in a problem-based learning clinical curriculum. *Med Educ* 2000;34:608-13.
9. McLaren DS. What to do about basic medical science. *Br Med J* 1980;281:171-2.
10. Norman G. Teaching basic science to optimize transfer. *Med Teach* 2009;31:807-11.
11. Meng Kh. Medical education plan for the twenty-first century in Korea: hopes and challenges. *Korean J Med Educ* 2004;16:1-11.
12. Finnerty EP, Chauvin S, Bonaminio G, Andrews M, Carroll RG, Pangaro LN. Flexner revisited: the role and value of the basic sciences in medical education. *Acad Med* 2010;85:349-55.
13. Grande JP. Training of physicians for the twenty-first century: role of the basic sciences. *Med Teach* 2009; 31:802-6.
14. D'Eon MF. Knowledge loss of medical students on first year basic science courses at the University of Saskatchewan. *BMC Med Educ* 2006;6:5.
15. Ling Y, Swanson DB, Holtzman K, Bucak SD. Retention of basic science information by senior medical students. *Acad Med* 2008;83:S82-5.
16. Catarmbone R, Holyoak K. Overcoming contextual limitations on problem-solving transfer. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* 1989;15:1147-56.
17. Quilici JL, Mayer RE. Role of examples in how students learn to categorize statistics word problems. *J Educ Psychol* 1996;88:144-61.
18. Ahn DS. The past, present, and future of basic medical education. Proceedings of the 19th Federation Meeting of Korean Basic Medical Scientists; 2011 May 13-May 14; Seoul, Korea. Seoul: Korean Association of Basic Medical Scientists; c2011.
19. Kim JB. Integrated curriculum. Paju: Kyoyook Book; 2000: 65-95.
20. Prince KJ, Van De Wiel M, Scherpbier AJ, Can Der Vleuten CP, Boshuizen HP. A Qualitative Analysis of the Transition from Theory to Practice in Undergraduate Training in a PBL-Medical School. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 2000;5:105-16.
21. Paik KS, Kang HC, Park CI, Ahn DS, Lee MS, Lee SK, et al (Yonsei University College of Medicine). Curriculum development for medical education in 21st century. Seoul: National Research Foundation of Korea: 2006. 619 p. Report No.: E00006.
22. Ryue SH, Ahn DS, Lee WT, Park JH, Jung HS, Park MS, et al. Remarks for basic medical education quality improvement of Yonsei University in Korea. *Korean Med Educ Rev* 2009;11:15-24.
23. Gregory JK, Lachman N, Camp CL, Chen LP, Pawlina W. Restructuring a basic science course for core competencies: an example from anatomy teaching. *Med Teach* 2009;31:855-61.
24. Kim SG. Implications of erudition through self-directed learning principles in medical education. *Korean Med Educ Rev* 2010;12:5-11.