

# 교육혁신을 위한 e-Learning, MOOC, Flipped Learning 의 활용 전략

KAIST 교수학습혁신센터장  
이태억



최근 교육에 대한 사회적 관심이 높아지고 있다. 산업계에서는 교육의 질을 높이라는 요구가 증대되고 있다. 지식기반 산업을 위해 단편적인 지식의 암기 보다는 창의성, 문제해결 및 종합 능력, 커뮤니케이션, 팀웍, 리더십을 갖춘 인재를 요구하고 있다. 한편 지역적 제한, 연령 제한, 등록금 부담, 입학 요건 등에서 벗어나 누구나 언제 어디서나 무상으로 양질의 교육을 받는 진정한 교육의 기회균등을 요구하고 있다. 각 대학은 심화되는 국내·외 경쟁과 함께 학생 수 감소, 정원 감축, 등록금 제한으로 인한 재정 부담의 증가로 어려워하고 있다. 오늘날 우리가 당연하게 생각하

## 이슈진단 및 분석

는 표준화된 교육시스템 및 수업방식은 대량교육을 확대하는 데 효과적이었다. 그러나 이들은 교육의 질 개선과 기회균등을 달성하기에는 한계가 있다. 그러면 대량교육을 위해 발전해온 교육 방식 및 체제의 본질을 다시 생각해보고 새로운 방향을 모색해 볼 필요가 있다.

### 1. 표준화된 대량교육체계의 핵심 : '강의'

표준화된 학년, 학기, 교과과정, 시간표, 수업시간, 강의 중심의 수업방식, 시험에 의한 평가 등의 다수의 학생을 최소한의 품질요건으로 효율적으로 교육하기 위한 대량교육은 19세기 프리시아에서 본격적으로 개발, 확산되었다. 이는 당시 유럽에서 낙후되고 약소했던 프리시아가 부국강병을 위해 전 국민을 대량으로 교육시키는 전략적 선택이었다. 이후 프랑스, 영국 등으로 확산되어 오늘날 거의 모든 국가가 유사한 대량교육체계를 갖추게 되었다. 대량교육의 핵심은 많은 양의 학습내용을 많은 학생에게 효율적으로 전달하는 '강의'(Lecturing)라고 할 수 있다. 학교시스템은 거의 모두 이러한 강의를 대량으로 전달하기 위해서 설계되었다고 볼 수 있다. 강의를 위해 교과서, 노트 뿐 아니라 전달내용의 판서를 위한 흑판, 교사를 향한 단방향 배치의 교실 등의 혁신이 이루어졌다. 흑판은 11세기 인도에서 사용된 이후 18세기 유럽, 19세기 초 미국을 거쳐 전 세계로 확산되었다. 1980년대 이후 흑판을 보조 또는 대체하기 위해 투명 필름과 오버헤드 프로젝터가 도입되었고 이어서 파워포인트 및 빔프로젝터가 보편화되면서 더욱 효율적으로 많은 양을 전달하게 되었다. 교사나 교수들은 더욱 간편하게 많은 내용을 강의로 전달하게 되어 '자기 만족감'이 높아졌다. 그러나 정작 학생들은 어떠한가?

2012년 2월 하버드대학에서 개최된 교수학습컨퍼런스의 주된 요지는 오늘날 교육은 학생이 배운 것의 진정한 의미를 이해하여, 스스로 질문을 만들고, 지식을 도출하며, 응용하고, 새로운 컨텍스트로 창조한다는 궁극적인 교육의 목표로 볼 때에 실패라고 규정하였다. 그리고 *Chronicles of Higher Education* 등의 사이트에서 일방적 정보전달 방식의 '강의'(Lecturing)와 파워포인트의 남용에 대한 심각한 토론이 이루어지고 있다. 그리고 세계 최고 명문대학에서도 강의의 효용성에 대한 의문과 함께 귀중한 수업시간을 왜 강의에 낭비해야 하는가 등의 비판이 거세다. 대부분의 교수들은 학생들이 꼭 알아야 할 내용이 너무 많으므로 많은 내용을 효율적으로 전달하는 데 주력한다. 그러나 학생들의 실제 학습과 성취도는 전혀 다르다. 최근 KAIST 1학년 재학생 중의 일부가 수행한 자체 설문조사에서 지난 학기 수업에서 가장 도움이 된 것들에 대해 복수응답을 허용하였으나 스스로 문제풀이, 교과서 학습, 친구와 토의 및 의논에 이어 교수들의 강의는 네 번째, 10% 밖에 도움이 되지 않는다는 충격적인 결과가 있었다. 이는 교수들이 강의를 특별히 못해서가 결코 아니다. 사실 전술한 '강의'에 대한 문제들을 생각해 보면 당연한 결과라고 할 수 있다.

오늘날 우리가 가르치고 배우는 과정의 대부분이라고 생각하는 ‘강의’는 대량교육의 확산에 크게 기여하였다. 교사중심의 강의에 기반한 표준화되고 효율화된 대량생산방식의 교육은 경제, 산업, 사회의 발전에 효과적이었다. 그러나 오늘날 지식기반 산업과 사회가 요구하는 창의성, 종합 및 창조, 커뮤니케이션, 팀워크, 리더십 등의 새로운 역량은 몇 과목의 강의를 듣는다고 만들어지지 않는다. 교육의 본질적인 목표를 달성하고 이러한 새로운 역량을 키우기 위해서는 새로운 교육방식이 필요하다. 고대 소크라테스와 공자가 문답을 통해 가르치고 스스로 깨우치도록 한 방식으로 돌아가야 할지도 모른다. 그러나 이러한 고전적 방식이 오늘날의 대량교육 환경에서 가능한 일인가?

## 2. 상호작용 및 학생참여 방식 수업 - Education 3.0: 수업시간에 강의를 없애자

지난 100년간 수많은 교육 및 학습의 이론과 기법이 제안되었다. 강의방식의 수업이 갖고 있는 교수자 중심의 수직적, 일방적 정보전달, 수동적 학생의 역할, 제한된 상호작용의 문제를 극복하고자 Active Learning, Problem-Based Learning, 협력학습 등을 포함한 수많은 방법이 제안, 보급되었다. 그럼에도 불구하고 아직 수업현장은 거의 변화가 없다. 그 이유는 무엇일까? 가장 중요한 원인은 수업시간을 ‘강의’에 다 사용해버리기 때문이다. 토론, 질의응답, 팀학습 등의 상호작용 및 학생참여를 할 시간이 사실상 없다. 일방적 정보전달을 하는 강의를 교수자에게 너무 편하고 많은 양을 가르쳤다는 만족감이 높기 때문이다. 사실 내용을 제대로 소화하지 못한 학생보다 강의 준비하느라고 매년 반복하여 열심히 공부한 교수의 실력이 나날이 높아진다. 파워포인트는 강의 준비 및 전달의 효율성을 극대화시키는 반면 학생에게는 과거 판서를 통한 최소한의 학습효과도 빼앗아 버리고 학생의 인지, 학습 채널을 과포화시켜 사실상 아무런 ‘사고’를 못하게 한다. 대부분의 교수는 한 번도 제대로 교수법을 교육받지 않은 채 임용과 동시에 강의를 시작하고 교수학습법 개선에 관심을 갖지 않는다. 새로운 교수법은 전문가가 보기에는 단순하지만 교수가 제대로 이해하고 시행하기 힘들다. 그리고 자율성과 독립성이 높은 교수들을 변화시키기에는 대부분 대학내 교수학습조직의 역량과 권한이 충분하지 못하다.

그러면 단순하고 효과적인 방법은 과연 없는가? 수업시간에서 강의를 못하게 하면 된다. 강의는 성숙된 이러닝 기술을 이용해 녹화하여 연습문제와 함께 사전학습하게 하는 것이 반복시청, 개인 수준별 학습, 시간공간적 제약 극복 등의 측면에서 훨씬 효과적일 수 있다. 그러면 수업시간에는 무엇을 하는가? 강의 때문에 못했던 질의응답, 문제풀이, 토론, 팀학습, 실험실습, 발표 등의 상호작용, 학생참여 방식의 학습활동을 하면 된다. 학생들의 과중한 학습부담을 줄이기 위해 오프라인 수업시간을 반으로 줄여야 한다. 팀별 학습을 위해, 한편으로는 강의가 불편하도록 만들기 위해 원탁형 책상 및 배치를 하고 팀별 화이트보드를 설치한다. 필요하다면 창의적인 분위기 조성을 위해 인테리어를

개선해준다. 수업시간에 가능하면 조교(대학원 또는 학사 고학년)를 활용하여 팀학습을 지원한다. 특별히 전공, 학년, 학사 및 대학원 구분 없이 적용 가능하다. 지난 3년간 KAIST에서 110과목 가량 적용해온 Education 3.0 수업의 모델이다. 이는 Flipped Learning, Inverted Learning 또는 Blended Learning의 일종이라고도 할 수 있지만 수업에서 강의를 제거하여 학생-교수간, 학생-학생간의 상호작용과 학생역할을 강화하는 데 초점을 맞추고 있다. Flipped Learning이 미국 등의 선진 대학에서 수년 전부터 산발적으로 시도되고는 있으나 학교차원의 조직적인 프로그램으로 추진된 경우는 거의 없다. 이들 수업 중에서 상호작용식 수업을 평균 이상으로 충실히 한 경우 그렇지 않은 수업에 비해 학생 만족도가 학기에 따라 5점 기준으로 0.3~0.5 높았고 대학 강의평가도 0.2~0.3 높았으며 같은 유형의 수업을 다시 수강할 의사도 높았다. 시험성적을 높이는 것이 목적이 아니지만 12개 클래스로 진행되는 일부 기초교과목에서 타 클래스들과 비교한 결과 시험성적도 최고 수준이었다. 학생들의 학습 방식도 크게 변화하였다. 교수들도 학생의 이해도와 질문수준이 크게 높아지고(75~88%) 같은 방식의 수업을 다시 하겠다(88%~95%)고 응답하였다. 물론 향후 좀 더 많은 비교와 검증이 이루어져야 하겠지만 이제 이러한 상호작용식, 학생중심의 수업방식이 더 좋은가 하는 것은 더 이상 논란이 아니라고 판단된다. 얼마나 충실하고 창의적으로 상호작용식 수업을 준비하고 진행하느냐가 중요하다. 교수나 학생이나 모두 초보자라는 점을 감안하면 향후 더욱 많은 발전, 개선이 이루어지리라 확신한다. 학생이 강의비디오를 공부하고 오느냐, 팀 내에서 역할을 소홀히 한다는 등의 우려와 문제도 있을 수 있으나 모두 간단히 극복 가능하다. KAIST는 향후 30% 이상의 수업을 이 방식으로 전환하고 60개 이상의 교실을 상호작용식으로 전환할 예정이다. 국내·외 많은 대학과 학회에서 초청강연, 기조강연 등을 통해 충분히 인정받았고 포브스(Forbes) 등의 언론에서 교육혁신의 사례로 보도하였다. 이제 국내 일부 대학에서도 Flipped Learning이란 이름으로 수업을 전환하기 시작하였고 일부 초등학교 등에서도 활발히 시도되고 있다. 요약하면 대량교육의 유산인 ‘강의’에서 탈피하여 학생중심의 상호작용식 수업으로 전환해야 하며, 간단하고 효과적이며 지속가능한 방법이 있다는 것이다. 향후 많은 대학, 초·중·고로 확산되어 우리 교육을 근본적으로 바꾸어야 한다.

### 3. 진정한 교육의 기회균등 추구 : MOOC의 가능성, 위협, 활용

한편 2012년부터 MOOC(Massive Open Online Course: 대규모 온라인 공개 강좌)라는 또 하나의 새로운 교육혁명이 다가오고 있다. 2000년대 초반에 전자상거래 열풍과 함께 인터넷으로 강의를 전달하는 e-Learning의 붐이 크게 일어났다. 미래에는 대학과 교수의 역할이 사라지거나 달라지고 스타 교수만 살아남게 될 것이라고 예견되기도 하였다. 그리고 e-Learning이 학교의 재정수입을 늘리

는 비즈니스 수단이 될 것이라 기대되었다. 그러나 사실 e-Learning만으로 큰 수익을 실현하기 힘들다는 것을 간파한 MIT 총장의 결단으로 강의비디오 및 강의슬라이드를 완전 공개하는 OCW(Open CourseWare)가 시작되어 전 세계적으로 확산되었다. 대학의 강의를 공개한다는 것은 당시 획기적인 발상이었고 큰 전환점이 되었다. 2012년 말 MIT에서 향후 10년간 새로운 기술로 높은 품질의 강의 비디오를 2,100과목 이상 제작하여 완전무상으로 공개하고 수업 관리 및 평가를 완전 자동화하며 희망시 수료증을 제공하는 MITx라는 새로운 무상 e-Learning 시스템을 언론에 대대적으로 발표하였다. 이후 이에 자극받은 하버드대학이 MIT와 공동출자하여 MITx 플랫폼을 기반으로 edX라는 본격적인 MOOC을 시작하였다. 거의 같은 시기에 스탠포드대학 등이 중심이 되어 Coursera라는 대규모 MOOC이 출범하였다. 세계 최대 MOOC인 Coursera는 2014년 9월초 현재 전 세계 110개 주요 대학에서 744개 교과목을 개설하고 전세계 총 900여만 명 학생이 참여하고 있다. 이후 영국의 FutureLearn 등의 국가별 MOOC도 속속 설립되고 있다. KAIST도 2013년 10월에 국내 최초로 Coursera에 가입하여 2014년 상반기에 3개의 파일럿 과목을 개설하였다. 과목별로 전 세계 1~2만 명 학생이 수강하고 5~6%가 최종 수료하였다. 약 86%의 학생이 이를 통해 KAIST를 처음 알게 되었다고 응답하였다. 기존의 e-Learning이나 사버버대학과 비교한 MOOC의 차별성은 완전 무상, 완전 자동화된 수업관리 및 평가, 학생들간에 상호토론 및 협력학습과 상호평가를 하는 ‘Social Learning’ 등을 들 수 있지만 가장 중요한 것은 최고 수준 대학의 최고의 강의를 제공하는 ‘품질’에 있다. MOOC이 시공간 제약, 경제적 능력 차이, 우수대학 입학 제약 등을 극복하여 진정한 교육의 기회균등을 이룰 수 있을 것으로 기대되고 있다. 현재는 대학 재학생들의 보조학습, 기업체 전문가들의 자율학습, 교육기회가 없는 사람들의 자율학습 등으로 주로 이용되고 있지만 일부 대학에서는 학점인정, 학위프로그램도 시도되고 있다. MOOC들은 수강자가 희망할 시 저렴한 비용으로 수료증을 발급하고 구직 및 취업 소개, 교재판매, 광고 등의 부가서비스로 수익을 창출하려고 한다. 동시에 대학 및 교수가 공식적, 체계적으로 수업에 이용하고자 할 때 이에 대해 사용료를 요구할 가능성도 있다.

이러한 거대한 MOOC의 쓰나미 앞에 우리 대학들의 대응책은 무엇인가? 우리의 의도와 상관없이 학생들은 각자의 필요에 의해 학교에서 수강 중인 과목과 같은 MOOC 과목을 보조적으로 듣고 비교하려 할 것이다. 우리나라는 당분간 법적 규제 때문에 MOOC만으로는 학점인정이나 학위를 주기가 어려울 것이나 세계적인 추세와 사회적 요구에 맞추어 규제가 완화될 가능성도 높다. MOOC이 확대 보급되면 우리 대학이나 교수들은 생존할 수 있는가, 대학의 수업이 대부분 MOOC으로 대체될 것인가, 우리 수업도 MOOC으로 가야 하는가 등의 심각한 이슈가 대두되고 있다. 그러나 전술한 교육의 본질을 잘 생각해보면 MOOC은 역시 ‘강의’로서의 한계를 갖고 있다. ‘강의’는 가르치고 배우는 과정의 극히 일부분일 뿐이다. 우리 수업이 결코 온라인 ‘강의’에 의해 대체될 수 없으며 그렇게 되어서도 안 된다. 해답은

## 이슈진단 및 분석

우리의 ‘수업’에서 찾아야 한다. 장기적으로 관점에서 볼 때 ‘강의’는 결국 MOOC처럼 디지털 콘텐츠화 되어 시공간, 국경, 대학의 제약 없이 전 세계로 확산, 공유될 수밖에 없다. 결국 우리는 캠퍼스내 오프라인 수업을 차별화해야 한다. 수업에서 ‘강의’ 대신 ‘강의’로 하지 못하는 더욱 중요한 진정한 교육을 해야 한다. 즉 학생과의 면대면 상호작용, 학생간의 밀도 높은 상호작용, 학생이 역할하는 수업을 해야 한다. 교수의 역할과 가치는 이러한 오프라인 상호작용식 수업에 있다. 물론 MOOC에 이미 있는 다른 사람의 ‘강의’ 콘텐츠를 이용할 수도 있고 본인의 ‘강의’ 콘텐츠를 만들어 MOOC 또는 대학 내 e-Learning 시스템에 제공하고 본인의 오프라인 수업에서 사용할 수도 있다. 즉, Flipped Learning 또는 Education 3.0과 같은 수업 방식으로 진화해야만 생존이 가능할 것이다. 미래에는 ‘강의’는 또 다른 교과서가 될 것이다. 텍스트 방식이 아닌 온라인 멀티미디어 교과서, 교재가 되는 것이다.

MOOC 입장에서 대학 및 교수들의 지속적 ‘강의’ 기부가 필요하다. 그러나 인지도, 명성, 리더십 등으로만 충분한 동기부여가 되지 못한다. 부가서비스를 통한 잠재 수업을 공유할 수 있지만 역시 충분하지 못하다. 대학 및 교수 입장에서 가장 큰 동기는 자신이 만든 MOOC 강의를 자기 수업에서 활용하는 것이다. MOOC에 강의를 올렸다면 오프라인 수업시간에 강의를 반복할 필요 없이 상호작용식 수업을 하게 될 것이다. 즉, MOOC은 수업을 상호작용식, 학생참여식으로 전환하는 촉매가 될 것이다. KAIST에서는 이러한 철학으로 Coursera 등의 글로벌 MOOC에 강의를 제공할 뿐 아니라 국내 산업계 전문가, 대학생, KAIST 재학생, 고등학생, 일반인을 위한 자체 MOOC을 개발, 제공하고자 한다. 물론 추진 중인 상호작용식 수업 프로그램인 Education 3.0 수업과 상호시너지를 추구할 것이다.

요약하면 이제 수업을 전통적인 ‘강의’ 방식에서 탈피하여 상호작용 및 학생참여 방식으로 혁신하여야 한다. 피할 수 없는 당면과제가 되고 있다.

## 4. 맺음말

갈수록 가속화되는 기술발전과 산업 및 사회의 요구변화에 직면하여 교육의 새로운 패러다임, 사고가 필요하다. 인터넷 및 정보기술, e-Learning, MOOC 등으로 인해 전통적인 ‘강의’ 위주의 대학교육과 수업은 크게 위협 받고 있다. 그러나 이를 극복하고 한 단계 높은 교육으로 도약하는 계기가 될 수도 있다. 해법은 아주 단순하다. 바로 우리 수업방식의 변화에 있다. 대학과 교수의 가치는 오프라인 수업에서 만들어야 한다. ‘상호작용’은 전술한 창의력, 종합 및 창조 역량, 커뮤니케이션, 팀워크, 리더십이 높아지고 학업 성취도도 높일 수 있다. 상호작용은 집중력, 장기기억, 학습내용의 구조화 및 체계화에 효과적이라는 사실이 뇌연구, 신경과학, 인지과학의 연구로 입증된 바 있다. 그러나 더 중요한 것은 수동적인 우리나라 학생들을 능동적이고 친화적, 협동적으로 바꾸고 ‘생각’하는 학생으로 만드는 데 있다.

Education 3.0 이든 Flipped Learning이든 상호작용식 수업혁신은 이제 시작이다. 많은 창의적인 아이디어와 수업기법 개발과 함께 교육, 훈련이 필요하다. 이 모든 것이 '강의'를 없애면 가능하다. '강의'는 MOOC이든 e-Learning이든 인터넷으로 보내야 한다.

## 필자소개

**이태억** | KAIST 교수학습혁신센터장, 산업 및 시스템 공학과 교수

서울대학교 산업공학과에서 학사, KAIST 산업공학과에서 석사, Ohio State University에서 산업 및 시스템 공학 박사를 취득하였다. 1991년부터 KAIST에서 산업 및 시스템 공학과 교수로 재직 중이며 교수학습혁신센터장과 국방 모델링 및 시뮬레이션 기술 특화연구센터장을 맡고 있다. 대통령직속 규제개혁위원회위원, 교육부 대학구조개혁위원회 위원, 신성장동력기획위원, IEEE Transactions on Automation Science & Engineering의 Associate Editor, KAIST 도서관장 및 정보시스템연구소장, Education 3.0 추진단장, 국가과학기술도서관장(NDSL) 설립관장 등을 역임하였다. 학술연구 분야는 이산사건시스템 스케줄링 이론, 반도체 제조자동화 이론, 시스템 모델링이다. 2011년 말부터 KAIST의 교수학습법을 상호작용 및 학생참여 방식으로 혁신하는 Education 3.0 수업방식과 MOOC(Massive Open Online Course)의 추진 책임을 맡고 있으며 관련하여 국내외 30회 이상 기초강연, 초청강연을 하였다.