

교육의 새로운 패러다임: Flipped Learning 기회인가 위협인가?

임진혁

울산과학기술대학교 경영학부

A New Paradigm for Education: Is Flipped Learning a Threat or an Opportunity?

Jin-Hyok Im

School of Business Administration, Ulsan National Institute of Science and Technology, Ulsan, Korea

Higher education is under unprecedented pressure for quality improvement and cost containment/reduction due to global competition and ever-increasing tuition costs. These twin challenges require an unconventional approach, and massive open online courses (MOOCs) and flipped learning have recently emerged as two promising educational alternatives not only to address the current problems but also to direct the future of education. This paper discusses the rapidly changing environment for education, MOOCs, and flipped learning as learning alternatives, the relationship between MOOCs and flipped learning, and course redesign for the implementation of flipped learning. The case of Ulsan National Institute of Science and Technology (UNIST) is also discussed for benchmarking purposes since it has been pioneering an innovative educational methodology for teaching and learning IT-enabled active learning methods from its inception in 2009. It has redesigned almost 70 courses (20% of all the courses to offer) for flipped learning. The objectives of UNIST's educational experiment are three-fold: improving the quality of education for students, improving teaching productivity for the faculty, and containing/reducing education costs for the university.

Corresponding author

Jin-Hyok Im
School of Business Administration,
Ulsan National Institute of Science
and Technology, 50 UNIST-gil,
Eonyang-eup, Ulju-gun, Ulsan
689-798, Korea
Tel: +82-52-217-3111
Fax: +82-52-217-3101
E-mail: imj@unist.ac.kr

Received: September 15, 2014

Revised: October 10, 2014

Accepted: October 15, 2014

Keywords: Flipped learning, Massive open online course, Problem-based learning, Education innovation

서론

효율성이 중요시되던 산업화시대가 소비자 개인별 특성 (personalization)이 강조되는 창조경제로 전환되고 있음에 따라 생산과 서비스방식도 대량생산(mass production)방식에서 대량맞춤식(mass customization)방식으로 변화하고 있다. 사회가 필요로 하는 인재를 양성하는 대학교육도 이에 따라 큰 변혁의 시기를 맞고 있다. 교수의 역할도 시대에 따라 변화한다. Table 1에서 보는 바와

같이 산업화전시대에서는 멘토, 산업화시대에는 강의자, 그리고 지식기반의 창조경제시대에는 코치의 역할을 담당하게 된다.

전통적으로 대학교육은 국가가 필요로 하는 엘리트를 양성하는 역할을 담당하였다. 따라서 필요한 재원도 국가가 지원하였으며 유럽의 경우는 대학등록금을 전적으로 국가가 부담하는 사례들을 흔히 볼 수 있다. 하지만 대학교육도 엘리트교육에서 대중교육으로 전환됨에 따라 소비자가 부담하는 형태로 바뀌었다. 대학의 등록금이 너무 올라서 학생들이 부담하기 힘든 지경에 이르렀고 '반값등록금'

Table 1. Instructor role in transition

	Pre-industrial society	Industrial society	Knowledge-based society
Production method	Customization	Mass-production	Mass-customization
Nexus	Skillful working	Hard working	Creative working
Instructor	Mentor	Lecturer	Coach

형태의 정치적, 사회적 이슈가 되었다.

이와 관련하여 한국대학들이 정부에 줄기차게 요구하는 두 가지 사항은 (1) 고등교육 재정투자 규모를 GDP (gross domestic product) 대비 1% 수준으로 늘릴 것, (2) 초중등교육을 위한 지방교육재정교부금법과 같은 고등교육재정교부금법을 제정하는 것이다. 하지만 복지예산의 확대에 의해 교육예산을 대폭 늘리는 것은 거의 불가능하며 또한 재정적 지원 또한 대학 대신에 학생들에게 학자금 형태로 직접 지원하는 방향으로 바뀌고 있다. 한국정부에서는 지난 4년간 대학등록금을 동결 내지 인하하도록 정책적으로 유도하였기에 대학들은 더는 재정적으로 감내하기 어려운 수준에 이르렀다. 재정적 어려움을 해결하는 방편으로 대형강의의 확대, 부수입사업 확대 등의 자구책을 시도하고 있다. 하지만 학령인구의 감소로 인해 예상되는 대학붕괴의 쓰나미에 대비하기 위해서는 근본적인 해결책이 필요하다. 교육의 질과 비용은 Figure 1에서 보는 것처럼 전통적으로 상쇄관계(trade-off relationship)를 갖고 있다. 질을 향상시키려면 비용을 늘려야 하고 비용을 줄이려면 교육의 질을 희생시켜야 한다. 이 때문에 1, 3, 4사분면만 현실적으로 유효하며 이 같은 제약 안에서 각종 지속적 혁신(sustaining innovation)방안들을 시도하고 있다.

MIT의 라이프 총장은 “학생들도 학비를 부담하기 힘들어하지만 대학들도 더는 비용을 감당하기 힘든 수준에 이르렀다. 대학생이 부담하는 비용의 3배를 투입하여 교육시키는 현재의 모델은 우리같이 재정이 풍부한 학교도 더는 유지할 수 없기 때문에 다른 대안을 찾아야 한다”고 다음과 같이 주장하였다(Reif, 2013).

Everyone would like a solution to the problem of rising college costs. While students worry that they cannot afford a college education, U.S. colleges and universities know they cannot really afford to educate them either. At a technology-

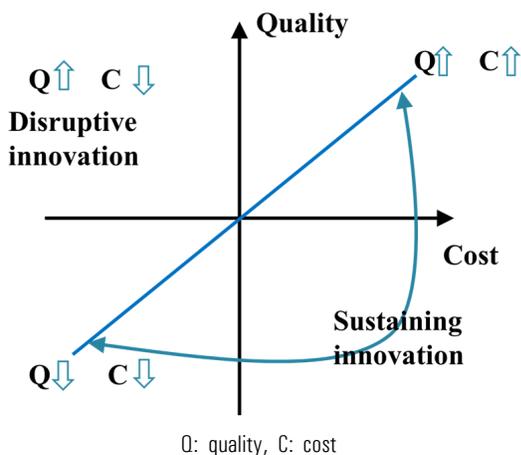


Figure 1. Sustaining innovation versus disruptive innovation in education.

intensive research university like the Massachusetts Institute of Technology, it now costs three times as much to educate an undergraduate as we receive in net tuition—that is, the tuition MIT receives after providing for financial aid. To push the research frontier and educate innovators in science and engineering demands costly instrumentation and unique facilities. Even for institutions with substantial endowments, subsidizing a deficit driven by these and other costs is, in the long run, unsustainable.

“아는 것이 힘이다”라는 표어처럼 산업화사회에서는 지식의 습득이 중요하였다. 창조경제사회에서는 지식습득은 누구나 쉽게 할 수 있게 되었기에 획득한 지식을 창조적으로 활용하는 능력 즉 창의적 사고력, 협업능력, 문제해결력, 소통능력 등이 중요시되고 있다. 교육의 사회적 부적합성과 과도한 교육비가 더는 감내하기 어려운 수준에 이르면서 기존의 상쇄관계에서 벗어나 Figure 1의 2사분면에 이론상으로만 존재하던 파괴적 교육혁신(disruptive innovation) 즉 교육의 질향상과 비용절감을 동시에 달성하기 위한 현실적 대안이 절실히 요구되고 있다. 고등교육에 영향을 미치는 교육기술의 동향과 추세를 매년 발표하는 호라이즌 보고서(Horizon Report)의 2011년호는 교육계가 당면하고 있는 도전들을 높은 수준의 교육제공과 교육비용의 통제로 요약하여 이를 쌍둥이 도전(twin challenges)이라 하였다(Johnson et al., 2011). Information technology (IT)가 제조업과 서비스업에서는 비용절감과 새로운 수익모델의 창출에 괄목할 만한 기여를 하였지만 교육에서는 그렇지 못하다. IT가 기존 교육에 점점 많이 사용되면서 교육비용을 오히려 증가시킨다. 따라서 해결책이 아니라 그 자체가 문제의 일부가 되는 모순이 발생하고 있다. 물론 온라인교육(이러닝, 사이버러닝 등 유사명칭을 포함)이 비용을 절감시키는 효과가 있지만 대체로 교육의 질 하락을 수반하기 때문에 기존 교육의 대안이 될 수 없다. 다행히 근자에 IT를 이용하여 학생주도적, 능동적 수업을 할 수 있는 대안들이 등장하고 있다. 그 대표적인 것이 무크(massive open online course, MOOC)와 플립드 러닝(flipped learning)이다.

무크의 등장과 영향

2001년에 MIT는 Open Courseware (OCW)라는 새로운 교육적 시도를 하였다. 즉 모든 교육자료들을 자신들의 웹사이트 (<http://ocw.mit.edu/>)를 통해 외부에 무료로 공개하기 시작하였다. 지적 자산에 대한 저작권 침해의 염려 없이 전 세계의 누구에게나 인터넷을 통해 접속할 수 있게 허용한 것은 엄청난 교육혁신이었다. 뒤따라서 많은 대학들이 OCW운동에 동참하여 자신들의 교육자료들을 공개하기 시작하였다. 한국에서도 한국교육학술정보원

(KERIS, Korea Education and Research Information Service)이 2009년부터 KOCW (Korea Open Courseware, <http://www.kocw.net>)을 통해 누구나 대학의 공개강의를 들을 수 있게 운영하고 있다. OCW가 교육자료를 무료로 공유한다는 점에서는 큰 기여를 하였지만 그 자체는 자가학습용 콘텐츠일 뿐이지 교육 자체는 아니다. 또한 대학들이 당면한 비용절감과 질 향상에는 직접적인 영향을 미치지 못하고 있다.

2011년 가을학기에 스탠포드대학교 세 명의 교수들이 자신들의 과목들을 인터넷을 통해 공개하였다. Thrun교수(Sebastian Thrun)의 인공지능(artificial intelligence)과목에는 16만 명이 몰리는 등 엄청난 호응을 받았다(Leckart, 2012). 이 같은 교육실험을 토대로 코세라(Coursera, <https://www.coursera.org/>)와 유대시티(Udacity, <https://www.udacity.com/>)라는 두 개의 MOOC 벤처가 출범하였다. 또한 MIT는 지난 10년간의 OCW경험을 토대로 하버드대학교와 합작하여 에드엑스(edX, <https://www.edx.org/>)라는 비영리기관을 출범시켰다. 대학교육을 위한 이들과는 달리 칸아카데미(Khan Academy, <http://www.khanacademy.org/>)는 초중등교육에 치중하고 있다. 이들 MOOC 플랫폼(MOOC platform)에 참여하는 대학들의 수와 제공되는 과목의 수가 급속히 늘어나고 있다. 코세라의 경우 2014년 9월 현재 12개국의 100대국이 파트너로 참여하여 729 과목을 제공하고 있다. 그 중 미국대학들이 52개로 절반을 차지하고 있으며 과목수로 따지면 압도적으로 비중이 높다.

영어권이 아닌 나라들은 언어장벽 해소와 자국의 콘텐츠를 이용한 강좌 개설을 위해 자체 MOOC사이트를 개설하고 있다. 예를 들면 프랑스와 중국은 2013년에 에드엑스와 협력하여 각각 자국의 MOOC사이트들(<http://www.france-universite-numerique.fr/>, <https://www.xuetangx.com/>)를 개설하였다(New, 2013). 사우디아라비아도 2014년에 에드엑스의 플랫폼을 기반으로 아랍어권을 대상으로 하는 MOOC사이트를 준비 중이다(Meyer, 2014). MOOC의 급속한 팽창과 그것이 기존 대학교육에 대한 파괴적 대안이 될 수 있겠다는 가능성 때문에 짧은 역사에도 불구하고 굉장한 주목을 받음에 따라 뉴욕타임스는 2012년을 'MOOC의 해'로 명명하였다(Pappano, 2012). 명칼럼니스트인 토마스 프리드만은 '혁명이 대학을 강타하다'라는 칼럼을 2013년 초에 썼다(Friedman, 2013).

펜실베이니아대학교 사범대학원(University of Pennsylvania Graduate School of Education)에서 2013년 12월에 발표한 MOOC 분석자료에 의하면 기존대학교육에 폭풍을 몰아칠 것으로 예상하던 언론의 지나친 기대와는 달리 MOOC가 직접적으로 미치는 영향이 예상외로 작았다(UPenn GSE, 2013). 자기 대학에서 코세라를 통해 제공한 16개의 MOOC과목들에 등록한 1백만 명에 대한 자료만을 분석한 제한된 것이지만 등록한 반수의 학생만이 강의를 한번이라도 보았고, 단지 4%만이 과목을 마쳤다는 것이다. 대학교육을 받기

힘든 제3세계의 학생들이 MOOC과목들을 수강할 것이라는 희망 섞인 예측과는 달리 80% 정도가 이미 고등교육을 받은 것으로 나타났다. MOOC의 열기에 찬물을 끼얹은 이 같은 실태자료가 발표되자 바로 "MOOC는 정말 죽었는가?"(Standbury, 2014), "MOOC는 죽었다"(Borden, 2014)라는 비판이 기다렸다는 듯이 터져 나왔다.

하지만 MIT와 하버드대학의 연구자들이 발표한 보고서는 MOOC를 긍정적인 측면에서 보고 있다(MIT News, 2014). 과목의 이수율을 가지고 MOOC를 평가하는 것은 오도하거나 비생산적일 수도 있다고 지적한다. 이수율은 낮지만 이수한 학생수를 보면 상당히 많다는 것이다. 17개의 에드엑스과목을 43,196명이 이수하였고, 35,937명이 반 이상 이수하였다. 대학졸업생이 상당하지만 수십만 명의 학생들은 그렇지 않으며, 미국수강생들이 많지만 72%는 외국 수강생들이라는 점들을 지적하였다. 결론적으로 MOOC를 통해 교육의 민주화, 학생주도적 학습, 대규모의 교육이 어떻게 잘 진행될 수 있는지에 관한 흥미로운 교육실험의 출발점에 있다는 것을 지적하였다.

컬럼비아대학교의 한 연구는 MOOC에 참여하는 대학들의 이유를 다음 6가지로 분류하였다(Hollands & Tirthali, 2014). (1) 교육의 도달범위 및 접근성 확장(extending reach and access), (2) 브랜드의 형성고 유지(building and maintaining brand), (3) 비용절감 혹은 수익증가를 통한 경제성 향상(improving economics: reducing costs or increasing revenues), (4) 교육의 성과 향상(improving educational outcomes), (5) 혁신(innovation), (6) 교수법 및 학습법에 대한 연구(research on teaching and learning). MOOC의 가장 큰 문제점은 수익모델이 불확실하다는 것이다. 아직은 새로운 교육 모델을 실험하는 단계이므로 수익모델의 중요성이 크게 부각되지 않고 있지만 지속적인 발전을 위해서는 어떻게 적절한 수익을 낼 수 있을지가 궁극적으로 중요하다.

MOOC가 대학교육에 미치는 영향을 크게 두 가지로 요약할 수 있다. 첫 번째는 IT가 어느 분야에나 적용되면 나타나는 현상인 중간매체를 건너뛰는 것이다. 공급경로상에 존재하는 도매 혹은 소매 같은 중간단계들을 축소하거나 아예 소비자가 생산자와 바로 직거래하는 것을 가능하게 한다. 교육에서는 대학이 공급자인 교수와 소비자인 학생의 중간단계인 것이다. 엄격한 입학과정을 거친 소수에게만 허용되던 하버드, MIT, 스탠포드 등과 같은 명문대학들의 과목들을 Figure 2에서 보듯이 MOOC를 통해 전 세계의 누구라도 무료로 수강할 수 있으며 이수증을 원하는 경우에만 소액의 수수료를 내어야 한다. 다양한 분야의 과목들이 더 많이 제공됨에 따라 원하는 과목들을 선택적으로 이수해 가면 대학을 거치지 않고 사회가 요구하는 직무능력(competency)을 갖추 수도 있게 될 것이다. 이 경우 학위(degree)보다는 무엇을 할 수 있는가를 보여줄 수 있는 직무능력이 더 중요해진다. 이렇게 되면 15년 내에 미국대학의 반 정도가 도산될 것이라는 파괴적 혁신이론의 창시자인 하버드 경영대

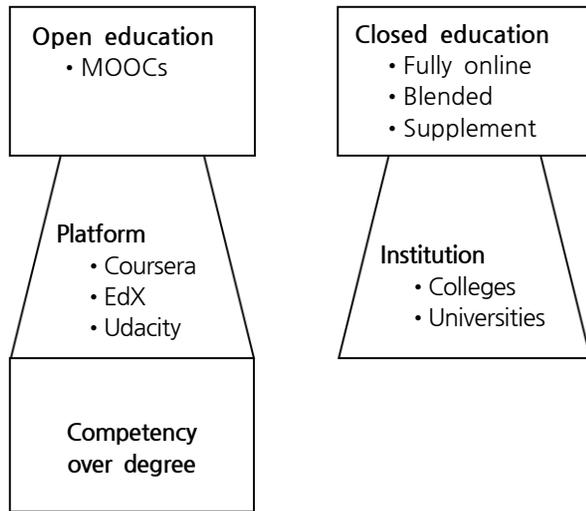


Figure 2. Disintermediation by massive open online course (MOOC).

학원의 크리스텐슨(Clayton Christensen) 박사의 예언도 무리가 아닐 것이다(Youtube, 2013).

두 번째는 콘텐츠의 준비와 전달이 분리된다. Figure 3에서 보듯이 교수가 강의준비를 하고 강의를 통해 전달하는 과정이 하나에서 두 개로 확연하게 분리되면 준비와 교육을 동일한 교수가 모두 담당할 필요가 없어진다. 즉 콘텐츠를 아웃소싱하는 것이 가능해진다. 아웃소싱을 하는 주된 이유는 부가가치가 낮아서 굳이 자체 제작할 필요가 없거나, 훨씬 질 좋은 외부자료가 있거나, 비용이 저렴한 경우이다. MOOC를 통해 축적된 콘텐츠를 대학들이 구입하여 사용하는 경우 교수는 아웃소싱으로 조달된 질 좋은 콘텐츠를 교육하는 데 주력할 수 있게 된다. 산호세대학교의 이공대학에서 시도한 교육실험에 의하면 전자공학의 기초과목에 에드엑스를 위해 MIT가 준비한 콘텐츠를 이용하여 담당교수가 교육만 담당하였는데, 전통식 수업으로 진행한 두 분반의 통과율이 불과 55%와 59%였는데 반하여 콘텐츠를 아웃소싱하여 교육한 분반은 91%로 통과율을 근 두 배로 증가시켰다(Kolowich, 2013). 이같이 축적된 콘텐츠를 최상의 멀티미디어 기반 교과서 대체물로 발전시켜 대학들에 공급하는 것이 MOOC 플랫폼의 향후 주요한 수익모델이 될 것으로 예측된다(Graham et al., 2013).

MOOC의 콘텐츠를 사용하는 경우 교수는 자신의 업무 중 반쪽만을 담당하는 것, 그것도 외부에서 준비된 콘텐츠를 사용하는 것에 대한 거부감이 있을 수 있다. “정의란 무엇인가”라는 철학강의로 유명한 하버드대학의 샌달교수(Michael Sandel)의 MOOC로 제공되는 콘텐츠를 수업에 이용하기를 거부한 캘리포니아 소재의 산호세 대학 철학교수들의 사례가 좋은 예이다(Kolowich, 2013). 콘텐츠의 아웃소싱이 자발적이었는지 여부, 동질의 콘텐츠를 자체 제작할 수 있는 역량의 여부, 교육을 주로 담당하는 새로운 교수방법에 대한

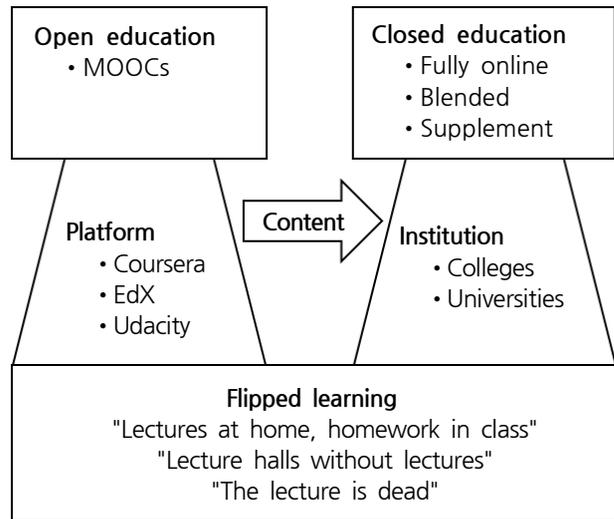


Figure 3. Disaggregation by massive open online course (MOOC).

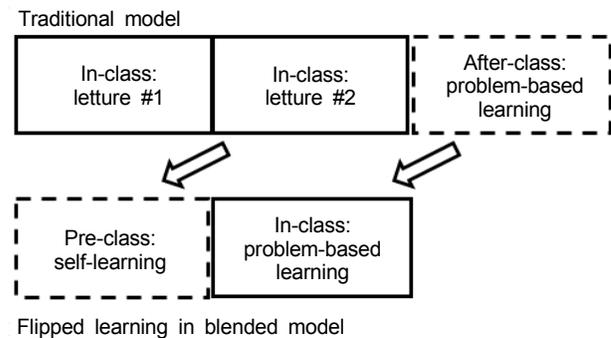


Figure 4. Traditional learning model versus flipped learning model.

심리적 부담 등이 이 같은 거부감에 영향을 미친다.

플립드 러닝

기존의 학습모델은 학생들이 수업시간에는 교수의 강의를 통해 지식을 습득하고 수업 후에 숙제를 통해 응용 및 문제풀이를 한다. 플립드 러닝에서는 수업 전에 비디오 등과 같은 학습자료를 통해 학생들이 자기주도적으로 지식을 습득하고 수업시간에는 습득한 지식에 대한 논의와 평가 등을 통해 확인 및 보완을 한 후 문제풀이 혹은 토론을 통해 지식의 응용에 집중한다(Bergmann & Sams, 2012; Lee, 2014). “강의 없는 강의실”(Prober & Heath, 2012), “강의는 집에서, 숙제는 학교에서,” “강의는 죽었다”라는 표어들이 플립드 러닝의 기본원리를 한마디로 요약하고 있다. Figure 4에서 보는 바와 같이 기존의 학습방식을 ‘교실수업-교실수업 후’에서 ‘교실수업 전-교실수업’으로 뒤집는 것이다. 플립드 러닝을 미국에서는 플립드 클

래스룸(flipped classroom)과 같은 뜻으로 사용하고 있으며, 한국에서는 ‘플립드 러닝’, ‘플립 러닝’, ‘플립트 러닝’ 등으로 원어의 발음을 그대로 사용하는 경우와 번역하여 ‘뒤집힌 학습’, ‘거꾸로 학습’, ‘역전 학습’ 등의 용어를 사용한다. 용어의 혼란을 피하기 위해서 원어로는 플립드 러닝, 그리고 번역하는 경우는 ‘뒤집힌 학습’이 적절하다.

플립드 러닝의 기본적 개념은 원래부터 학문적 체계가 잡혀서 시작되었던 것이 아니라 2000년대 초반부터 미국의 여러 곳에서 산발적으로 시도되어 오다가 최근에는 초중등교육과 대학교육 전반에 걸쳐 급속히 확산되고 있다. 하버드대학교의 마주르(Eric Mazur) 물리학 교수는 1990년대 말부터 강의를 하는 대신 학생들이 자신의 강의자료를 이용하여 미리 학습해 오면 교실에서는 학생들 간의 상호협력을 통한 문제풀이를 하는 ‘peer instruction’ 방식의 교육모델을 개발하였다(Crouch & Mazur, 2001). 2001년에 노벨 물리학상을 받은 와이만(Carl Wieman) 교수는 마주르 교수의 모델을 발전시켜서 학생들이 사전학습을 하게 한 후 교실에서는 이에 대한 이해를 평가하는 다지선다형 문제들을 클릭커(clicker)를 이용하여 학생들이 스스로가 해답을 찾도록 유도하는 과학적 접근방법을 제시하였다(Wieman, 2007). 아이만 교수는 플립드 러닝의 효과를 검증하기 위해 기초물리학을 가르치는 대형 분반 2개를(N=267과 N=271) 선택하여 한 분반은 강의경험과 평가가 우수한 교수가 전통적인 강의식 교육을 하게 하고 다른 분반은 강의경험이 없는 박사후과정 강사가 플립드 러닝방법으로 가르치게 하였다(Deslauriers et al., 2011). 그 결과를 비교해 보면 플립드 러닝을 적용한 분반의 출석률과 교실에서의 참여율이 훨씬 증가하였고 시험성적은 두 배 이상으로 향상되었다. 2003년에 트윅(Carol Twigg) 박사는 ‘학습의 질은 향상시키면서 비용을 줄이는 새로운 온라인 교육모델들’이라는 당시로는 상당히 혁신적인 주장을 하였다(Twigg, 2003). 고등학교 교사들인 버그만과 아론은 자신들의 경험을 정리한 책인 “flip your classroom”(필자의 번역서, ‘당신의 수업을 뒤집어라’)에서 2007년부터 왜 플립드 러닝을 시작하게 되었으며 그리고 어떻게 실행하였는가를 잘 설명하고 있다(Bergermann & Sams, 2012).

호라이즌 보고서 2014년호는 플립드 러닝이 올해 내에 당장 실행될 것으로 전망하고 있다(Johnson et al., 2014). 스탠포드의과대학은 현행 교육모델의 변화를 요구하는 요소들과 플립드 러닝의 이점들을 각 6가지로 들고 있다(Stanford School of Medicine, 2014). 요즘 많은 한국대학들도 미래교육의 방안으로 플립드 러닝에 관심을 기울이고 있고 몇몇 대학들은 적극적으로 도입을 시도하고 있다. 초중등학교에서는 KBS 1TV가 2014년 3월 20일 ‘KBS 파노라마-21세기 교육혁명, 미래교실을 찾아서 1편 거꾸로 교실의 마법’을 방영한 후 이에 대한 관심이 급증하고 있다.

비판자들은 예습이란 개념은 오래 전부터 있었는데 플립드 러닝도 예습의 한 형태이므로 이름만 새롭게 붙여 마치 새로운 개념인 것처럼 부각시키고 있다고 한다. 또한 대학원 수업은 대개 학생들이

수업 전에 스스로 공부해 온 것을 수업시간에 발표하고 토론하는 형태이므로 이미 플립드 러닝을 하고 있다고 주장하기도 한다. 이 같은 잘못된 인식으로는 플립드 러닝을 제대로 이해할 수 없다. 기존 예습의 문제점은 학생이 준비를 해왔는지를 확인하는 것이 불가능하거나 혹은 할 수는 있지만 시간과 비용문제로 인해 어렵다는 것이다. 검증 절차가 없으면 대부분의 학생들은 예습하지 않게 되고 교수는 제로베이스에서 강의를 시작하게 된다. 그러면 그나마 예습해 오던 학생들마저도 필요성을 느끼지 못하게 되는 악순환에 빠지고 만다. 수업 전에 학생들이 예습하게 하는 것만으로는 부족하다.

플립드 러닝을 실행하기 위해서는 (1) IT를 활용한 능동적 학습(IT-enabled active learning), (2) 학습능력과 형태를 융통성 있게 뒷받침할 수 있는 IT기반의 학습환경, (3) 자동화된 즉각적 피드백(automated instant feedback), (4) 학습활동을 개별적으로 모니터링하고 필요한 개입을 허용하는 학습관리기능, (5) 수업시간에 학생 상호간의 학습지원(peer instruction), (6) 문제풀이 중심의 학습(problem-based learning) 등의 요소가 있어야 한다. “플립드 러닝을 한다고 해서 학생들이 안 하던 예습을 해 올까요?”라는 질문에 자주 접하게 된다. 예습해 와야 하는 것이 플립드 러닝에서는 필수적이다. 이를 위해 플립드 러닝에서는 세 단계에 걸쳐 학생들이 예습하게 만든다. 첫째는 예습에 대한 퀴즈/온라인 토론/연습문제풀이 등을 통해 이해력을 스스로 평가할 수 있게 하고 (2) 그 같은 학습활동을 교수가 개별적으로 모니터링하면서 필요 시에는 개입하며, (3) 수업시간에는 제로베이스에서 출발하는 것이 아니라 모두가 예습해 왔다는 전제에서 문제풀이 혹은 토론을 바로 시작한다. 즉 예습해 오지 않으면 수업을 따라 갈 수 없다는 것을 깨닫게 되면 예습해야겠다는 내적인 동기를 유발하게 된다.

플립드 러닝을 위한 교육혁신을 누가 주도권을 잡고 이끌어 가야 하는가? Figure 5에서 보듯이 크게 세 가지 다음 접근방법이 있다. 첫째는 개별 교수들에 의한 하부로부터의 혁신, 둘째는 국가나 학교 책임자에 의한 상부로부터의 혁신, 셋째는 위원회를 중심으로 한 혁신으로 절충식 방법이다. 하부로부터의 혁신은 자발적이라는 장

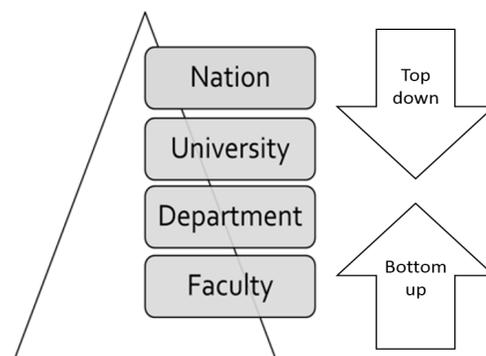


Figure 5. Types of innovators.

점이 있으나 혁신의 범위가 개별 교수의 수준에 국한된다는 것이다 (Graham, et al. 2013). 초기 단계에서는 개인적 차원에서 시도하는 것을 학교에서는 모를 수도 있고 혹은 알면서도 묵인해 줄 수 있다. 다행히 좋은 결과가 나온다면 이를 토대로 혁신을 점차 확산할 수가 있다. 하지만 교수가 자신의 편의성만 고려하여 플립드 러닝을 진행할 경우는 오히려 우려가 있고 학습을 위한 학교차원의 인프라구축, 정책, 인센티브시스템 등과 마찰을 빚을 소지가 크다. 상부로부터의 일방적 혁신은 교수들의 저항에 부딪힐 가능성이 아주 높다. 모 대학에서는 모든 신입교수들에게 의무적으로 하도록 하였던 바 상당한 혼란과 마찰을 겪었다. 가장 바람직한 것은 위원회를 구성하여 학교의 정책방향 설정, 적절한 인프라구축, 플립드 러닝에 대한 교수들과 학생들에게 적절한 연수 및 지원제공, 인센티브시스템 변경 등과 같은 혁신의 환경을 조성하여야 한다(Figure 6).

과목 재설계

플립드 러닝에서는 교수자들이 교실에서의 강의부분을 줄이거나 아예 하지 않기 때문에 강의위주의 기존과목을 재설계하여야 한다. 즉 수업 전에 학생들이 해야 할 일과 교수가 수업시간에 할 일을 구별하고 그에 맞추어서 콘텐츠 구성과 학습계획을 세워야 한다. 무엇을 학생들이 해 오게 해야 할 것인가? 서비스업에서 이용되고 있는 DIY (do it yourself) 개념을 교육에 도입하면 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 전통적으로 공급자가 제공하던 서비스활동 중에서 소비자가 직접 시행하는 경우가 점차 늘어나고 있다. 예를 들면 은행업무 중 ‘잔고 확인,’ ‘거래사항들의 열람 및 검색,’ ‘자금 이체’ 등과 같은 업무는 소비자가 은행원을 거치지 않고 스마트폰 혹은 컴퓨터를 통해 쉽게 처리한다. 은행원의 업무와 비용을 덜어주기 위해서가 아니라 그것이 더 편리하기 때문이다. 객관적 지식습득은 수업 전에 자기주도적으로 하게 하면 학생들은 자신들의 학습진도와

스타일에 따라 개별학습을 할 수 있게 된다. 그리고 교실에는 교사와 학생, 그리고 학생과 학생 간의 상호작용을 통해 문제풀이와 토론에 집중할 수 있게 된다. 강의위주의 교육방식에서는 시간단위에 기초하여 평균적 학생을 기준으로 학습이 진행되기 때문에 학습능력이 빠른 학생은 지루함을 느껴서 흥미를 잃게 되고, 느린 학생은 뒤처지게 된다. 플립드 러닝에서는 시간단위가 아닌 학업성취도에 따라 학습을 맞춤형으로 할 수 있기 때문에 대부분의 학생들의 학업성취도가 일정 수준에 도달하게 하는 완전학습도 가능하게 된다.

강의를 녹화한 비디오가 수업 전에 학습할 자료의 주가 되지만 그 외에도 설명과 영상자료 등이 추가된 파워포인트 파일, 교과서 혹은 논문 등과 같은 참고자료들을 사전에 학습하게 할 수 있다. 비디오를 만드는 경우 교실에서의 실제 강의를 녹화, 노트북 등을 이용하여 별도의 장소에서 녹화, 혹은 전문적 시설이 구비된 스튜디오 오에서 녹화하여 직접 만드는 방법과 공개강좌 사이트 혹은 유튜브 같은 매체에 있는 외부 강의자료들을 활용하는 방법도 있다. 직접 만드는 경우의 장점은 자신의 스타일에 맞추어 자신만의 강의자료를 만드는 것이다. 단점은 공유가 어렵다는 것과 아웃소싱을 통해 더 나은 외부자료를 이용하여 교육의 질을 높일 기회가 무산되는 것이다. 동일한 과목에 대해 타인들이 만든 플립드 러닝의 콘텐츠를 재활용할 경우는 교수의 수업부담이 훨씬 줄어든다. 플립드 러닝을 개별 교수자 차원에서 하는 경우는 콘텐츠의 공유가 없기 때문에 그만큼 노력이 더 들게 된다. 학교 차원, 교육청 차원, 그리고 국가 차원과 같이 범위를 넓힐수록 경쟁을 통해 검증된 콘텐츠가 많아지고, 이를 공유함에 수반하는 여러 가지 장점을 취할 수 있게 된다.

예를 들면 평균적 교수가 자신의 강의를 녹화하여 사용한다면 교육 자료의 질 50%와 교실수업의 질 50%의 평균치는 그대로 50% 즉, $(50\%+50\%)/2$ 이지만, 아웃소싱을 통해 최고의 교육자료를 사용한다면 강의자료를 만드는 노력과 비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라 교육의 질도 올라간다. 최고의 교육자료를 사용한다면 교육자료의 질 100%와 교실수업의 질 50%의 평균치는 75% 즉, $(100\%+50\%)/2$ 로 상승한다. 이 경우의 단점은 자신에게 적합한 외부자료를 찾기가 쉽지 않다는 것이다. 교과목을 재설계하는 주된 이유는 학생들에게 질 높은 교육을 제공하는 것이지만 교수의 생산성 향상과 학교의 비용절감에도 기여하도록 하여 학교의 삼대 이해관계자(학생, 교수, 그리고 학교) 모두가 혜택을 볼 수 있도록 하여야 한다(Figure 7). Figure 8에서 보듯이 외부자료는 다양한 출처에서 조달할 수 있지만 MOOC를 통해 양질의 콘텐츠가 축적되면서 기존의 것들과는 비교할 수 없을 정도로 강력한 교육콘텐츠로 등장하고 있다. MOOC과 플립드 러닝은 이처럼 상호 밀접한 관계를 가지고 있다. 에드엑스에서 35과목을 제공하는 MIT의 경우는 자신들의 학생을 위해서는 10여 과목만 플립드 러닝을 시도하고 있다(The Chronicle of Higher Education, 2013). 서울대학교도 에드엑스를 통해 4과목을 공개하지만 내부적으로는 학부생들을 위해 한 과목만 시도하고 있다.

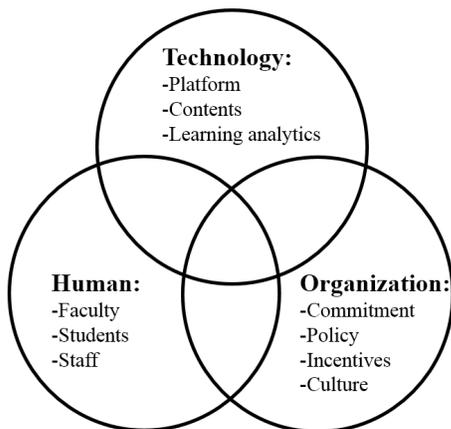


Figure 6. Three critical success factors.

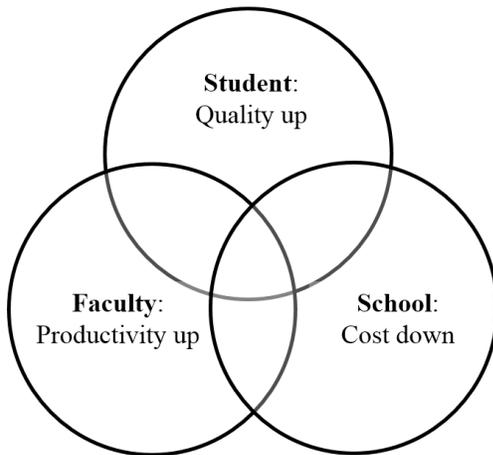


Figure 7. Expected benefits of flipped learning.

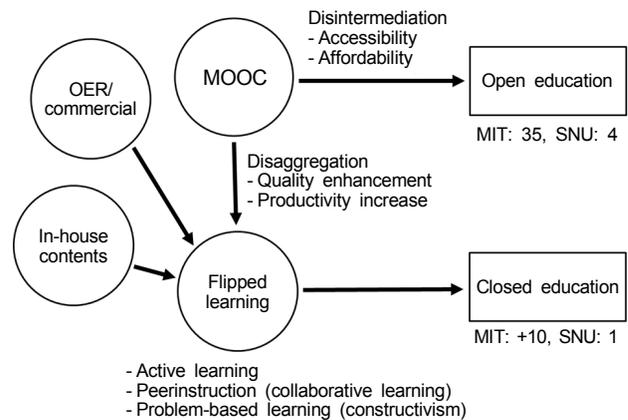


Figure 8. Massive open online course (MOOC) versus flipped learning. OER, open educational resources; MIT, Massachusetts Institute of Technology; SNU, Seoul National University.

Table 2. Survey on flipped learning at Ulsan National Institute of Science and Technology

Question	Responses (n = 41)				
	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree
Q1 ^a	7	32	46	15	0
Q2 ^b	12	29	42	12	5
Q3 ^c	44	39	10	7	0
Q4 ^d	12	46	32	10	0

Values are presented as per cent (%).

^aDo you prefer the flipped learning model to the traditional lecture-oriented model? ^bI have more frequent interactions with the professor during the class.

^cI have more frequent and positive interactions with the classmates in class. ^dI am more likely to engage in critical thinking/problem-solving.

2009년에 개교한 울산과학기술대학교(UNIST, Ulsan National Institute of Science and Technology)의 교육의 양대 목표는 ‘100% 영어강의’와 문제풀이/토론식 수업을 통한 ‘창의적 교육’이다. 한국인 교수와 학생들이 대부분인 상황에서 이 같은 교육목표는 불가능해 보였다. 영어강의의 부담을 줄이기 위한 기술적 대안으로 모든 과목의 교수자들이 파워포인트 파일과 같은 강의자료를 수업 전에 학습관리시스템(learning management system, LMS)에 올리게 하였다. 그리하여 강의자료를 예습하고 수업에 들어오면 문제풀이/토론식 수업을 하는데 도움이 될 것으로 예상하였다. 하지만 교실에서는 문제풀이/토론식보다는 일방적 강의를 계속되었다. 수업 전에 학생들이 자기주도적 학습을 하지 않으면 이 같은 악순환이 되풀이 된다.

필자는 마이크로소프트의 오피스 소프트웨어를 가르치는 신입생 과목을 재설계하여 플립드 러닝에 대한 교육실험을 시도하였다. 이 과목의 두 가지 특징은 수강생의 대부분이 일학년들이고 학생 간의 사전지식 편차가 매우 크다는 것이다. 이런 경우 평균적 학생들을 대상으로 강의를 하게 되면 상위학생들은 지루해 하고, 하위학생들은 따라오기가 힘들게 된다. 또한 기초과목은 학생들이 성적보다는 학력기준으로 일정수준에 도달하게 하는 것이 중요하다. 즉 완전학습을 목표로 하여야 한다. 전통적 강의위주의 수업모델에서 나타나

는 문제점들을 해결하기 위해 플립드 러닝기반의 블렌디드모델(blended model)을 도입하였다. 1주일에 두 번의 75분 교실수업을 하는 대신 한번은 온라인상으로 학습자료(동영상 및 음성설명이 추가된 파워포인트 강의자료)를 이용하여 스스로 학습하고 간단한 연습문제를 과제로 한 후 결과물을 온라인으로 제출하게 하였다. 온라인 수업활동들은 모듈형태로 구성되어 있어 LMS를 통해 학생들의 개별 학습상황을 모니터링할 수 있다. 교실에서는 약 10분 정도의 요약강의를 한 후 바로 과제를 준 후 완성한 학생은 언제라도 교실을 떠날 수 있게 하였다. 교실에서는 동료학생들에게 물어보거나 논의할 수 있게 하여 학생과 학생 간의 상호작용을 권장하였다. 대부분의 학생들이 이런 형태의 수업을 처음 접하기 때문에 처음 몇 주 동안은 온라인상의 자기주도적 학습을 잊은 채 수업에 참여하는 경우가 꽤 있다. 그런 학생들에게는 LMS에 기록된 학생별 학습성과자료들을 토대로 하여 주 단위로 주의를 환기시키거나 필요한 조언을 한다. 학생들도 사전학습을 하지 않고는 교실수업에서 따라갈 수 없음을 깨닫기 시작하는 4-5주차가 되면 이런 문제가 거의 사라지게 된다.

2014년 봄학기 수업 후 학생들에게 플립드 러닝 교육모델에 대해 설문조사를 한 결과가 Table 2에 요약되어 있다. ‘플립드 러닝을 강의식 학습보다 선호하는 가?’라는 질문에 39%가 긍정적인 반응을

보였고, 부정적 반응은 15%였다. 46%의 학생들은 어느 쪽도 괜찮다는 중립적 반응을 보였는데, 부정적 반응을 제외하면 85%가 플립드 러닝을 거부하지 않고 수용한다. 따라서 과목의 재설계를 잘 하여 대다수 학생들의 학습경험을 긍정적으로 이끌어 내는 것이 관건이다. 교수보다는 학생 간의 상호교류가 더 활발하다는 것과 비판적 사고/문제풀이에 집중할 수 있다는 긍정적 반응은 플립드 러닝의 장점이 잘 발휘되고 있음을 보여 준다.

플립드 러닝에서 기대할 수 있는 대부분의 이점들을 학생들이 장점으로 열거하였다. 단점으로 지적된 것들을 보면 대부분 플립드 러닝을 위한 바뀐 학생의 역할에 대해 익숙지 못하거나 수업 전 학습을 부실하게 한 경우에 해당된다. 장단점을 요약하면 다음과 같다. 장점에는 ‘자기주도적 학습,’ ‘토의형 수업,’ ‘수준별 학습,’ ‘반복학습 가능,’ ‘수업의 이해 정도가 깊다,’ ‘사전학습으로 오프라인 수업의 이해력 및 집중력 향상,’ ‘기억에 오래 남아 시험 대비를 하기 훨씬 수월함’ 등이 있다. 단점에는 ‘온라인, 오프라인 수업 모두 시키는 것을 따라 하기 바쁜 점,’ ‘오프라인 수업의 의미를 모르겠다,’ ‘혼자서 어느 정도 학습을 해야 하는데 안 하게 된다,’ ‘지습이 대부분이므로 교수와 교류가 적다,’ ‘수업시간에 강의가 너무 짧다,’ ‘전문적이고 부수적인 지식에 대해서 스스로 알 수 없는 부분이 있다,’ ‘가끔 배운 것만으로는 수업시간에 충분히 활용하기에 벅차기도 함’ 등이 있다.

유니스트에서는 상기에 서술한 필자의 과목으로부터 시작하여 매년 확대하여 2013년에는 32과목에 플립드 러닝방식을 적용하였고 2014년에 추가로 35과목(전체 과목의 약 20%)을 재설계하여 플립드 러닝형태의 수업을 진행 중이다. 초기에는 교수들의 반발도 있었지만 학교당국의 강력한 실행의지, 재정/기술/행정 지원, 내부의 성공사례 공유, 그리고 학생들의 호의적 반응에 힘입어 플립드 러닝을 위한 우호적 조직문화가 형성되고 있다(Im & Beum, 2012; Im, 2014).

결 론

미국의 초중등학교를 대상으로 조사한 보고서 의하면 플립드 러닝을 적용한 미국의 교사가 2012년의 48%에서 2014년에는 78%로 증가하였다(Sophia & Flipped Learning Network, 2014). 대학교수들을 대상으로 조사한 보고서에 의하면 50%의 교수들이 실행하고 있거나 2014년에는 할 것이라고 응답하였고 기대하는 이점으로는 학생들의 학업향상을 주된 이유로 들고 있다(Sonicfoundry, 2014). 한국에서는 이제 겨우 플립드 러닝에 대한 이해 및 도입단계이지만 미국에서는 이제 더는 실험이나 연구의 대상이 아니라 검증된 교육 모델로서 실행되고 있다. 미래사회에서는 지식의 수명이 점점 짧아지고 있으므로 ‘무엇을 배웠는가’ 보다는 평생학습을 위해 ‘배우는 방법을 배우는 것’ 혹은 ‘스스로 학습하는 습관’이 중요해지고 있다.

플립드 러닝은 한 과목을 효과적으로 학습하는 새로운 교육모델일 뿐만 아니라 학생들의 협업능력, 학습능력, 창의력, 의사소통능력 등의 향상에도 도움이 된다.

지난 18개월간 미래교육에 대한 연구를 진행한 MIT의 미래교육 연구팀은 2014년 7월 24일에 최종보고서를 발간하였는데, 이 연구의 주된 이유를 다음과 같이 기술하고 있다(MIT, 2014). 이 보고서의 6쪽에 보면 미래교육에 대한 연구, 학습, 그리고 혁신이 지속적으로 이루어질 수 있는 생태계를 조성해야 하고 ‘과목 대신 모듈식,’ ‘게임기반의 학습’ 등과 같은 새로운 교육실험들이 필요하다고 한다.

Higher education is at an inflection point. The public conversation about escalating higher-education costs and their impact on access for students from all socioeconomic levels is ever present. At the same time, there is a great hunger for education and there is a great demand for online learning worldwide.

2014년 1월에 미국대학교의 총장들을 대상으로 조사한 연구보고서에 의하면 10년 내에 얼마나 많은 변화가 일어나야 하겠느냐는 질문에 ‘대폭적인 혁신이 있어야 한다(12%)’와 ‘상당한 혁신이 있어야 한다(55%)’고 응답하였다(The Chronicle of Higher Education, 2014). 이 같은 혁신이 필요한 이유는 재정적 어려움이 갈수록 가중될 뿐만 아니라 사회가 필요로 하는 인재를 양성하지 못함에 따른 교육의 사회적 부적합성의 문제가 커지고 있기 때문이다. 교육변화의 주체로는 대학총장들과 교수가 되어야 함에도 불구하고 현실적으로는 정치인, 기업체, 언론사 등이 주도하고 있다고 총장들은 생각한다.

교육혁신이 쓰나미 혹은 완벽한 폭풍(perfect storm)으로 다가오고 있기에 아무도 이에서 자유로울 수 없다는 것에는 대체로 동의하지만 혁신전략에 대해서는 아직 의견이 분분하다. 당대 최고의 경영전략학자들이 하버드 경영대학원의 포터(Michael Porter) 교수와 같은 학교의 동료인 크리스텐슨(Clayton Christensen) 교수는 이에 대한 논쟁을 벌였다(Rao, 2014). 포터 교수는 핵심역량을 기반으로 지속적 혁신을 해야 한다고 하였고, 크리스텐슨 교수는 파괴적 혁신을 위해 모든 기득권을 포기하고 전혀 새로운 혁신을 추구해야 한다고 주장하였다.

플립드 러닝은 하나의 개념이지 구체적 실행모델이 아니다. 각 대학들이 처한 환경, 역량, 구성원의 구조, 조직문화 등에서 차이가 있고 과목별로 학문적 차이, 교수들의 개인적 선호도 차이 등을 고려해 볼 때 일률적으로 적용할 수는 없다. 급격한 변화가 일어날 것이 예상되는 상황에서는 ‘기다리면서 어떻게 되는지 보자(wait-and-see)’는 전략은 위험하다. 하지만 분명할 것은 위기가 다가올 때 잘 준비하여 선제적으로 대응하면 오히려 기회가 있다. 창의적 인재양성과 교육비용의 절감을 동시에 달성할 수 있는 플립

드 러닝을 뛰면서 생각하기 즉 가장 하기 쉽고 효과가 크게 기대되는 분야부터 시도해 보면서 수정 · 보완해 가는 전략이 필요하다.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by a research fund of Ulsan National Institute of Science and Technology.

REFERENCES

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Eugene: International Society for Technology in Education.
- Borden, J. (2014, August 26). *MOOCs are dead: Long live the MOOC*. Retrieved from <http://www.wired.com>
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *Am J Phys*, 69(9), 970-977.
- Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). Improved learning in a large-enrollment physics class. *Science*, 332(6031), 862-864.
- Friedman, T. (2013, January 26). *Revolution hits the universities*. The New York Times.
- Graham, C. R., Woodfield, W., & Harrison, J. B. (2013). A framework for institutional adoption and implementation of blended learning in higher education. *Internet High Educ*, 18, 4-14.
- Hollands, F. M., & Tirthali, D. (2014). *MOOCs: Expectations and reality*. New York: Center for Benefit-Cost Studies of Education, Teachers College, Columbia University.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., & Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin: The New Media Consortium.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). *NMC Horizon Report: 2014 higher education edition*. Austin: The New Media Consortium.
- Im, J. & Beum, S. (2012). Innovation for higher education through e-education: IT-enabled active learning: Communications of the Korea Information Science Society. *Korea Inf Sci Soc*, 30(5), 48-55.
- Im, J. (2014, April 21). Flipped classroom and learning in higher education: UNIST case study. *UNESCO Bangkok Newsletter (Invited paper)*.
- Kolowich, S. (2013, April 10). California State U. System will expand MOOC experiment. *The Chronicle of Higher Education*.
- Kolowich, S. (2013, May 2). Why professors at San Jose State won't use a Harvard professor's MOOC. *The Chronicle of Higher Education*.
- Leckart, S. (2012, March 12). *The Stanford education experiment could change higher learning forever*. Retrieved from http://www.wired.com/2012/03/ff_aiclass/
- Lee, D. Y. (2014). Utilization of an educational information system for medical education. *Korean Med Educ Rev*, 16(1), 1-6.
- Meyer, L. (2014, July 16). *EdX partners with Saudi Arabia on MOOC portal women, youth, disabled and rural citizens*. Retrieved from <http://campustechnology.com/articles/2014/07/16/edx-partners-with-saudi-arabia-on-mooc-portal-women-youth-disabled-and-rural-citizens.aspx>
- MIT News. (2014, January 21). *MIT and Harvard release working papers on open online courses*. Retrieved from <http://newsoffice.mit.edu/2014/mit-and-harvard-release-working-papers-on-open-online-courses-0121>
- MIT. (2014, July 28). *Institute-wide task force on the future of MIT education: Final report*. Retrieved from http://web.mit.edu/future-report/TaskForceFinal_July28.pdf
- New, J. (2013, October 10). *Coursera, edX strike MOOC deals in China, eCampus News*. Retrieved from <http://www.ecampusnews.com/top-news/china-coursera-mooc-edx-177/>
- Pappano, L. (2012, November 2). *The year of the MOOC*. The New York Times.
- Prober, C. G., & Heath, C. (2012). Lecture halls without lectures: A proposal for medical education. *N Engl J Med*, 366(18), 1657-1659.
- Rao, D. (2014, April 2). Who should you follow: Michael Porter or Clayton Christensen? *Forbes*.
- Reif, L. R. (2013, September 26). MIT's president: Better, more affordable colleges start online. *TIME*. Retrieved from <http://nation.time.com/2013/09/26/online-learning-will-make-college-cheaper-it-will-also-make-it-better/>
- Sonicfoundry. (2014). *Just flip it: From the front lines of the flipped classroom*. Retrieved from <http://www.sonicfoundry.com/white-paper/just-flip-it-front-lines-flipped-classroom>
- Sophia, & Flipped Learning Network. (2014). *Growth in flipped learning*. Retrieved from <http://www.sophia.org/flipped-classroom-survey>
- Standbury, M. (2014, August 28). *Are MOOCs really dead? eCampus News*. Retrieved from <http://viewer.zmags.com/publication/29203122#/29203122/12>
- Stanford School of Medicine. (2014). *Interactive learning*. Retrieved from <http://med.stanford.edu/smili/interactive-learning/>
- The Chronicle of Higher Education. (2013, November 7). *Will MOOCs change the way professors handle the classroom?* Retrieved from <http://chronicle.com/article/Will-MOOCs-Change-Campus/142869/>
- The Chronicle of Higher Education. (2014). *The innovative university: What college presidents think about change in American higher education*. Retrieved from http://strategicplanning.fairfield.edu/sites/default/files/innovative_university_140516.pdf
- Twigg, C. A. (2003, September/October). Improving learning and reducing costs: New models for online learning. *EDUCAUSE Rev*. Retrieved from <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/erm0352.pdf>
- UPenn GSE. (2013, December 5). *Penn GSE study shows MOOCs have relatively few active users, with only a few persisting to course end*. Retrieved from <http://goo.gl/L5lLhJ>
- Wieman, C. (2007). Why not try a scientific approach to science education? *Change*, 39(5), 9-15.
- Youtube. (2013). *Clayton Christensen interview with Mark Suster at Startup Grind 2013*. Retrieved from <http://youtu.be/KYVdf5xyD8I>