

# 오픈소스 플랫폼을 활용한 MOOC 구축 방안

최현웅†

† 성균관대학교 정보통신대학 전자전기컴퓨터공학과

## Implementation of MOOC Based on Open Source Platform

Hyun Wong Choi†

† Dept. of Electric and Computer Engineering, Sungkyunkwan University

### 요 약

최근 4차 산업혁명 및 인터넷 환경이 변화되면서 대학 교육환경의 빠른 변화와 산업체에 재 교육이나 온라인 교육에 있어, 교육자 중심에서 수요자 중심으로 교육환경을 바꾸고자 하는 노력을 하고 있다. 우리나라에서는 2018년부터 ‘한국형 나노디그리’ 모델을 개발하고 한국형 무크 강좌도 확대하겠다는 계획을 밝혔다. 이에 본 논문에서는 MOOC 에 대해서 알아보고 오픈소스 플랫폼(Moodle, Tao-testing, Joomla) 를 활용하여 MOOC를 구축함으로써 대학교의 환경을 최소의 비용으로 강의자 및 교육자 위주의 환경에서 수요자가 원하는 교육환경으로 개선하는 방안을 제시한다.

## 1. 서 론

MOOC는 웹을 통해 교육환경에 무제한 액세스 할 수 있는 환경을 말한다. 강의나 읽을거리 그리고 제공되는 문제들에 대해 MOOC는 상호 교류할 수 있는 포럼을 제공한다. 현재 많은 학생들과 교수들에 의해 MOOC 는 연구되고 있다. 인터넷 환경이 발전함에 따라 교육자 중심의 환경에서 수요자 중심의 교육체계로 변화를 꾀하고 있으며, 이론 중심 교육환경에서 실용적 능력 위주의 교육환경으로 변화하고 있다. 또한 MOOC를 활용한 평생교육의 역할이 대두되고 있다.

최근 정부에서는 국가교육위원회 설립을 추진하고, 고등교육의 공공성 확대와 직업 교육과 평생 교육에 대한 지원을 늘리겠다는 대책을 내놓았다. 고등교육의 질 제고 및 평생, 직업교육혁신, 교실혁명을 통한 공교육혁신과, 성인의 평생 학습을 활성화 하기 위해 2018년부터 ‘한국형 나노 디그리’ 모델을 개발하고 한국형 무크 K-MOOC 강좌도 확대하겠다는 계획을 밝혔다[1]. 이에 오픈소스 플랫폼을 활용한 MOOC 구축 방안을 바탕으로 교육환경 개선방안을 제안하고자 한다.

## 2. 관련연구

### 2.1 MOOC의 개념

MOOC(Massive Online Open Course) 는 강의가 온

라인 플랫폼을 통해 제공되는 형태로, 동일 강의를 듣는 세계의 모든 사람들과 공유가 가능하다. 시간이 부족한 직장인이나, 교육환경이 열악한 지역에서, MOOC 는 지속적인 자기개발과, 고등교육 학문에 대한 저변을 넓히는 데에는 좋은 방법 중 하나로 각광받고 있다. ASSEMENT & EVALUATION IN HIGHER EDUCATION 2017 에 따르면, 참여한 학생에 대해서 서로 의견 교류가 가능하고 peer review가 가능하다는 장점 또한 있다[2]. 그러나 온라인에서 모여 그룹스터디를 하거나, 상호간에 설명해 가면서 공부하는 경우, 구체적으로 질문에 대해서 학습자의 성별이나, 나이, 교육정도를 알 수 없으므로 교육자의 입장에서는 답변을 할 때 주의해야 할 점이 있다. 따라서, MOOC와 같은 온라인 학습이 꼭 좋다고는 할 수 없으며 이에 대한 후속 연구가 필요하다.

캠퍼스에서 시간이 공부할 시간이 없는 학생들에게는 MOOC의 콘텐츠들이 핵심과목이나, 비디오로 인한 시청각 자료, 퀴즈 제공과 개인적인 레벨에 맞는 학습이 가능하며 자기 주도 학습이 가능하다는 것이 장점이 있다. 또한 온라인 플랫폼을 통한 학습자 간의 상호간의 peer review 가 가능하다.

뉴욕 타임즈에서는 “MOOC는 교육계 가장 혁명적 교육”이라 하였으며 테폰콜라 ‘코세라’ 공동 설립자는 “다음 아인슈타인이나 다음 스티브잡스는 아프리카의 외딴 동네에 살고 있을 수 있고, 그리고 만약 우리가 그런 사람에게 교육을 제공할 수 있다면 그들은 기발한 생각을 해낼 수 있을 것이고 우리 모두를 위해 더

나은 세상을 만들 수 있다”고 말한 적 있다[3]. 이로 인해 이러한 MOOC를 이용한 교육시스템은 전 세계를 대상으로 더 교육을 원활하게 해 줄 것이다.

온라인 교육은 지난 20년동안 개발되어 왔다. 많은 대학에서 작게, 제한된 학습자에게만 제공해 오다가, 2011년 미국 스탠포드 대학에서 무료로 대중에게 제공하였다. 100,000명 이상이 등록 하였으며 오프라인으로 수강생을 채우려면 평생 강의해도 10만명 이라는 숫자를 채울 수 없기 때문에 MOOC는 혁신이었다. 첫 번째는 세 과목을 제공하였다. Andrew Ng, Peter Noving, Sebastian Thrun, Jennifer Widom 이 강의하였다.

초기 강의들은 온라인 콘텐츠를 들을 기회와 숙제를 제공하였으며, Wiscom 교수의 Database 코스와 Andrew NG 교수의 머신러닝 코스를 제공하였다. 플랫폼은 Andrew NG 교수와 그의 학생들에 의해 개발되었으며, 결국 그 플랫폼은 Coursera 가 되었다. 당시 Artificial intelligence 강의를 한 Sebastian Thrun 과 Peter Novig 는 온라인 강의 플랫폼인 Udacity를 만들었다. 같은 시기에 edX, FUN, Futurelearn, NovoEd, Iversity, J-MOOC 등이 같이 시작되었다[4][5].

Andrew NG 와 Thun 은 Sal Khan이 만든 Khan academy 와 Lynda.com 에 영감을 받아 MOOC를 개발하였으며, 커뮤니티 포럼 디자인은 Stackoverflow를 참조하여 개발하였다.[6]

## 2.2 MOOC 기반 기술

### 1. 클라우드 컴퓨팅

클라우드 컴퓨팅은 인터넷을 통해 제공되는 서비스로 제공되는 응용프로그램과 해당 서비스를 제공하는 데이터 센터의 하드웨어 및 시스템 소프트웨어를 모두 나타낸다. 서비스 자체는 SaaS(Software as a Service) 로 불리며, 공급업체는 IaaS(Infrastructure as a Service) 및 PaaS(Platform as a Service) 로 불린다[7].

### 2. Amazon EC2

Amazon Elastic Compute Cloud(Amazon EC2)는 Amazon Web Services(AWS) 클라우드에서 확장식 컴퓨팅을 제공한다. Amazon EC2를 사용하면 하드웨어에 선투자할 필요가 없어 더 빠르게 애플리케이션을 개발하고 배포할 수 있다. Amazon EC2를 통해 원하는 만큼 가상 서버를 구축하고 보안 및 네트워크 구성과 스토리지 관리가 가능하다. Amazon EC2는 갑작스러운 트래픽 증대 등과 같은 변동 사항에 따라 확장하거나 축소할 수 있어 트래픽 예측 필요성이 줄어든다[8].

### 3. CDN

콘텐츠 전송 네트워크(Content delivery network 또

는 content distribution network) 는 콘텐츠를 효율적으로 전달하기 위해 여러 노드를 가진 네트워크에 데이터를 저장하여 제공하는 시스템을 말한다. 인터넷 서비스 제공자에 직접 연결되어 데이터를 전송하므로, 콘텐츠 병목을 피할 수 있다는 장점이 있다.

CDN의 목적은 높은 사용성과 효율로 사용자에게 콘텐츠를 전달함에 있다. CDN은 오늘날 인터넷에 존재하는 콘텐츠의 상당수를 서비스하고 있는데 이는 웹 요소(텍스트, 그래픽, 스크립트), 다운로드 가능한 요소(미디어파일, 소프트웨어, 문서), 애플리케이션(전자상거래, 포털), 실시간 미디어, 주문형 스트리밍 그리고 소셜 네트워크 등이 있다.

미디어 회사나 전자상거래 업체와 같은 콘텐츠 제공자들은 그들의 콘텐츠를 사용자들에게 전달하기 위해서 CDN 회사에 사용료를 지불한다. 반대로 CDN은 ISP, 이동통신 사업자, 그리고 네트워크 사업자들에게 데이터 센터에서의 서버 호스팅 비용을 지불한다. 더 나은 퍼포먼스와 사용성 이외에도 CDN은 콘텐츠 제공자의 서버의 트래픽을 덜어주어 콘텐츠 제공자의 비용을 줄여준다. 초기 대부분의 CDN은 CDN이 소유하고 동작하는 서버를 사용하는 콘텐츠만 서비스를 하였으나 최신 트렌드는 P2P기술을 이용하는 하이브리드 모델을 사용하는 것이다.

### 4. Moodle

마틴 두기아머스가 2012년에 만든 오픈소스 전자학습 플랫폼으로 커스터 마이징이 가능하고 상용 솔루션에 비해 초기 도입비용 및 업그레이드 비용이 적게 든다는 장점이 있다. 교육자가 온라인 학습 과정을 만드는 것을 돕는 소프트웨어이며 학습 관리 시스템이다[9].

### 5. Joomla

오픈소스 콘텐츠 매니지먼트 시스템으로 웹기반으로 만들어 졌으며 2005년 8월 17일 첫 개발이 시작되었다. 2017년 7월 4일 현재 최신 업데이트가 되어 있다[10].

### 6. Tao-Testing

University of Luxembourg EMACS 연구소에서 만들었으며, Open Assessment Technologies 의 약자이다. 2015년에 컴퓨터기반 테스트 개발 및 제공을 위한 개방적인 아키텍처를 제공하는 오픈소스 이며 서로 다른 기관 수준의 다양한 이해관계자와 평가도구에 대한 매우 다른 관계가 있으므로 TAO 프레임워크는 협업 분산 테스트 개발 및 전달을 위한 모듈식으로 구성되어 있으며, 컴퓨터 기반 평가 방법을 제공한다[11].

### 3. 본 론

오픈소스 플랫폼을 활용한 MOOC 구축방안에서는 상업용 솔루션이나 큰 작업 없이 기존의 오픈소스 만을 활용하여 MOOC를 구축하는 것을 목적으로 하고 있다. 온라인 강의 저장 오픈소스 플랫폼 Moodle, 온라인 테스트 오픈플랫폼 Tao-testing, 정보교류 및 콘텐츠 저장 플랫폼 Joomla를 활용하여 MOOC 플랫폼을 구축한다. 서버는 Amazon EC2를 이용하여 클라우드에 구축하게 되면 갑작스러운 트래픽 증대 등과 같은 변동 사항에 따라 확장하거나 축소할 수 있어 트래픽 예측 필요성이 줄어든다. 또한 CDN(Content delivery network)를 이용하여 사용자에게 콘텐츠를 전달하게 되면, 전 세계 모든 사용자가 참여하는 온라인 교육 플랫폼이 나오게 된다.

전공별 선수과목 및 학위가 다르므로 제한된 과목을 정하여 특정 단과대학만 MOOC를 만든다. 특정 단과교육시스템에 국한하는 이유는 기초과목부터 다르므로 자연대와 인문대 체육대 와 예술대학이 단과 대학별 교육시스템을 구축해야 하며, Wikipedia 등 구글을 통해 자료를 찾고 이를 활용하여 커뮤니티에 질의 응답을 함으로써 강의자와 학습자 간의 인터랙션이 이루어진다. MOOC는 강의자 중심 환경에서 학습자 중심 환경으로 이동하며, 본 오픈소스 플랫폼은 인터넷 및 모바일 환경을 제공하기 때문에 직장인, 정부기관, 대학원생, 대기업 직장인, 의료인 및 고등학생 중학생 등 시야와 관점이 다른 수요자 중심으로 강의 환경을 이동시킬 수 있다. 시간과 공간의 경계를 무너뜨려 수요자가 언제 어디서나 학습을 할 수 있게 한다는 장점이 있고 강의자도 동일한 내용을 여러 번 강의해야 하는 수고에서 벗어날 수 있다. 강의자는 High resolution camera(Gopro)를 통해 강의를 Recording 하며 이를 활용하여 업로드 함으로 한 번만 강의를 하면 된다[12]. 수요자는 강의를 시청한 이후 질문에 관한 내용을 온라인 상에 구축된 시스템에 업로드 함으로서 궁금한 내용을 해결할 수 있다. 강의자는 이를 보고 강의에 있어 부족한 점이나 개선해야 할 점을 참고하여, 다음 강의에 반영함으로서 반복되는 오프라인 강의에 있어서 활력을 불어넣을 수 있다. 이는 다른 배경의 사람들이 학습을 하고 있기 때문에 학습자이지만 강의자로서의 학습도 가능한 방안이 된다. 이를 통해 학습자와 강의자가 서로 윈-윈 할 수 있는 환경이 구축된다. 강의 중 온라인 학습자와 대화를 위해 Cisco사의 Web-ex, Google Hangout을 활용하여 수요자(학생)을 강의에 참여시키는 것도 또 다른 한 방법이다 [13][14].

학교 강의의 특성상 강의실 보다는 수요자(학생)이 위치한 공간에 강의자가 위치한 양질을 콘텐츠를 제공하며, 학교 외벽에 Beam-projector 로 쏘아 밖에도 공부할 수 있는 환경을 만들으로써 제 2의 인생을 계획

하고 있는 학생이나 직장인들에게 또 다른 기회를 제공하게 된다. 학습자 입장에서는 오픈소스로 구축된 MOOC를 통해 공부하면서 콘텐츠에 따라 System에 등록하고 서로 다른 배경을 가진 사람들, 예를 들어 특정 과목에 따라 병원이나, 음식점, 호텔에서 일하는 사람들의 다양한 의견을 질의응답 시스템에 등록하면. 이는 강의자의 방에서는 다양한 의견을 청취할 수 있어 강의방향을 정하는데 도움이 되며 학생 입장에서는 진정한 공부를 하게 된다.

학과 내부에는 Screen을 설치하여 외부에서 시청이 불가능한 사람이나, 컴퓨터나 태블릿 PC 등 Device 가 없어, 못 듣는 수강생들을 위해 24시간 청취할 수 있도록 설치하게 된다. 본 오픈소스 플랫폼 및 You-tube 를 활용하면 N-screen(Network Screen) 언제 어디서든지 콘텐츠가 제공되며, 웹, 모바일, PC를 통해 학습자는 진정한 공부를 하게 된다[15].

본 환경은 Recoding이 가능하다는 장점과, 무료로 배포하다보면 전반적인 교육환경이 올라가고 보면서 궁금한 점에 대해서는 질문도 할 수 있고 교육의 질을 끌어 올릴 수 있다는 장점이 있다. 또한 CDN(Content delivery network)을 활용하여 전 세계에 있는 다양한 사람들의 의견을 받을 수 있다. 이는 Amazon EC2 및 Google-Cloud가 일반 로컬서버의 용량을 넘어서 발전하고 있기 때문에 이를 바탕으로 전세계 어디에 위치하던 CDN서비스를 통해 교육 콘텐츠를 전송 받을 수 있다. 오픈소스 MOOC 플랫폼을 활용하면, 저널, 매거진 등의 다양한 자료들을 학교나 도서관이 아닌, 집이나, 다양한 장소에서 접할 수 있다는 장점이 있다. 한국의 경우에는 K-MOOC 대학 통합 플랫폼 및 대학별 자체 플랫폼을 개발해 쓰는 것으로 조사하고 있다[13]. 대학별 자체 플랫폼을 구축하기에는 많은 시간과 노력이 드는 현실이다. 본 오픈소스를 이용하면 최소의 비용으로 대학에서 만족 할 만한 MOOC 자체 플랫폼을 구축할 수 있다. 한국 교수님들의 강의를 CDN을 타고 전 세계로 나아갈 날도 머지 않은 날이 올 것이다. 오픈소스 플랫폼을 사용한 MOOC 구축방안에서는 Moodle 플랫폼을 이용하여 강의 자료를 제공하며 Tao-testing을 통한 과제 중간시험, 기말시험으로 평가하고, Joomla를 통해 강의 콘텐츠 및 학사일정을 관리함으로서 Global standard opensource를 활용하여 전 세계 사람들과 조별 토론 및 의견 공유를 한다는 장점이 있고, 더 나아가 직무 능력으로 인정되는 수료증을 발급할 수도 있다. 국제적인 지식교류와 함께 한국대학의 브랜드 강화와 유료 수료증 발급을 통한 수익 발굴, 수강인원과 공간의 제한이 없어 비용이 절감될 것이다. 또 대학 내에서는 이 플랫폼을 활용하여 학생들에게 강의를 제공함으로써 온라인을 통한 선행학습 뒤 오프라인 강의를 통해 교수와 토론식 강의를 하는 “플립러닝”을 할 수 도 있다. STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics) 교육에는 기본지식을 오프라인으로 모두 제공하기에는 한계가 있

어, MOOC으로 학습하며, 오프라인 캠퍼스에서는 학문 간 융합을 통한 실험, 연구에 초점을 맞추어 지식을 창조하는 방향으로 대학교가 변화해야 한다.

국내에서도 서울대는 SNUON 를, KAIST는 KOOC 를 통해 MOOC 강좌를 제공하고 있으나, 자체 플랫폼이 없는 대학이 많은 실정이며, 한국형 K-MOOC 는 서울대, 카이스트, 성균관대학교 등 국내 우수대학 등 2018년 까지 500개 이상의 강의를 목표로 하고 있다. 본 오픈소스 플랫폼을 활용하면 Coursera, Edx 등 해외 플랫폼에 대한 의존도가 내려갈 것이라 생각되며, 대학 자체 내에 플랫폼을 가지고 있기 때문에, 학습자에 관한 특징적인 Cohort 분석 및 교육 후의 성과에 대해서 질적 연구를 할 수 있다[16].

실제 대학 강의 보다 온라인의 한계는 여전히 존재한다. 이를 보완할 오프라인 스터디 그룹 및 추가적인 연구가 필요하다.

#### 4. 결론 및 논의

4차 산업혁명으로 들어가고 있는 현재 교육 환경은 MOOC를 통해 다시 한 번 변화해야 한다. 본 논문에서 제시한 오픈소스를 활용하면 큰 비용을 들이지 않고 대학교에서 구축을 할 수 있으며 오픈 소스를 사용하기 때문에 대학교 상황 및 규모에 맞추어 커스터마이징 함으로써 교육환경을 개선할 수 있다. 본 오픈소스를 활용하여 시스템은 구축 하더라도, 참여 대학의 콘텐츠 가이드라인 제공, 학점 및 수료증에 대한 발급 가이드라인 제시 및 콘텐츠의 질 관리, TA를 활용한 강좌 관리방안, 온라인 강의방법 혁신방안 연구 등 이를 활용한 후속연구가 필요하다[17]. 오픈소스 (Joomla, Moodle, Tao-testing)를 활용하여, 대학 자체 내에 플랫폼을 가지고 있다는 데에 큰 의의가 있으며, 이를 이용한 교육에서 학습자의 성취도 평가 및 통계학적인 분석, 콘텐츠의 지속적인 피드백을 통한 업데이트 등의 후속 연구를 할 수 있다.

#### Acknowledgement

본 연구는 Institute for Information & communications Technology Promotion(IITP) grant funded by the Korea government(MSIT) (No.B0717-17-0070, Research on Edge computing via collective intelligence of hyper-connection IoT nodes), Science and Technology (2017R1A6A3A11931385), the second Brain Korea 21 PLUS의 일환으로 수행되었음.

#### 참고 문헌

- [ 1 ] <http://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=177015>
- [ 2 ] Pham, P., & Wang, J. (2017, June). AttentiveLearner2: A Multimodal Approach for Improving MOOC Learning on Mobile Devices. In International Conference on Artificial Intelligence in Education (pp. 561-564). Springer, Cham.
- [ 3 ] <https://www.nytimes.com/2014/11/02/education/edlife/demystifying-the-mooc.html>
- [ 4 ] <https://www.udacity.com/>
- [ 5 ] <https://www.edx.org/>
- [ 6 ] Ng, A., & Widom, J. (2014). Origins of the Modern MOOC (xMOOC). Hrsg. Fiona M. Hollands, Devayani Tirthali: MOOCs: Expectations and Reality: Full Report, 34-47.
- [ 7 ] Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., ... & Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. Communications of the ACM, 53(4), 50-58.
- [ 8 ] <https://aws.amazon.com/ko/ec2/>
- [ 9 ] <https://moodle.org/>
- [ 10 ] <https://www.joomla.org/>
- [ 11 ] <https://www.taotesting.com/>
- [ 12 ] <https://gopro.com/>
- [ 13 ] <https://www.webex.com/>
- [ 14 ] <https://hangouts.google.com/>
- [ 15 ] <https://www.youtube.com/>
- [ 16 ] 해외 MOOC 선진사례 조사를 위한 공무여행 결과보고서(2015), 국가평생교육진흥원, 서울, p.1-34
- [ 17 ] Meek, S. E., Blakemore, L., & Marks, L. (2017). Is peer review an appropriate form of assessment in a MOOC? Student participation and performance in formative peer review. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(6), 1000-1013.