

개발도상국 고등교육을 위한 이러닝 플랫폼에 관한 연구 - 캄보디아 사례를 중심으로

막 새피로스 · 권 호 열*

강원대학교 컴퓨터정보통신공학과

Study on e-Learning Platform for Higher Education in Developing Countries - Case Study of Cambodia

Sayphearoth Mak · Ho Yeol Kwon*

Department of Computer and Communications Engineering, Kangwon National University, Chuncheon, Korea

[요 약]

본 연구는 개발도상국 고등교육을 위한 이러닝 플랫폼에 대하여 연구하였다. 먼저 ICT기술환경 등 이러닝 환경요인과 개발도상국을 위한 아세안사이버대학(ACU) 프로젝트를 소개한 후, 개발도상국 이러닝 플랫폼 사례로서 캄보디아 사례를 제시하였다. 캄보디아의 국가교육정책 및 ICT환경, 현지의 이러닝 수요 및 환경요소를 분석하였으며, 분석 결과에 따른 이러닝 전략과 세부방안을 도출하고 이러닝 플랫폼 C-MOOC Net을 제안하였다. 제안된 방법을 검증하기 위하여 C-MOOC Net 시스템의 프로토타입을 공개소프트웨어 기반으로 개발하여 실제로 운영한 결과 C-MOOC 허브의 연계, 현지 언어의 지원, 선호강좌의 개인화 등록 등 요구사항을 충족함을 확인하였다.

[Abstract]

We investigated the e-learning platforms for higher education in developing countries. First, we introduced e-learning environmental factors such as ICT technology as well as ASEAN Cyber University (ACU) project for developing countries. And then, we presented Cambodian case as an example of e-learning platform for developing countries. We analyzed the national education policy and ICT environment as well as the demands and obstacles of e-learning in Cambodia. We derived e-learning strategies and plans based on the analysis results, and finally proposed e-learning platform C-MOOC Net. In order to verify the proposed scheme, we developed prototype of C-MOOC Net system which is implemented based on open software. As a result, we have met the requirement of networking the C-MOOC hub, supporting localization of local language and personalization of favorite courses respectively.

색인어 : 이러닝, 캄보디아, 고등교육, ACU 프로젝트, C-MOOC Net

Key word : e-Learning, Cambodia, Higher Education, ACU Project, C-MOOC Net

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2018.19.7.1263>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 25 June 2018; Revised 15 July 2018

Accepted 25 July 2018

*Corresponding Author; Ho Yeol Kwon

Tel : +82-33-250-6383

E-mail : hoyeol.kwon@gmail.com

I. 서론

최근 정보통신기술(ICT; Inform. Comm. Tech.) 기술이 고도화 되면서 인공지능과 로봇을 중심으로 한 4차 산업혁명 기술은 교육을 크게 변화시키고 있다. ICT기술에 의해 학생, 강사 및 학교 관리자의 의사소통, 정보공유, 협력이 훨씬 쉬워졌기 때문이다. 특히 교육시설과 교수진의 부족으로 어려움을 겪고 있는 개발도상국들은 ICT 기술에 기초한 이러닝 보급을 통하여 기초 문해교육부터 전문성이 요구되는 고등교육, 그리고 산업현장의 기술교육에 이르기까지 혁신시킴으로써 산업과 경제의 발전은 물론 국제적인 국가경쟁력이 한층 강화될 것을 기대하고 있다.

Koohang 등[1]은 이러닝을 다양한 전자 미디어를 통해 교육 활동을 제공하는 것으로 정의하였고, Li 등[2]은 이러닝을 전자 수단을 통한 학습, 교육 또는 교육 프로그램의 전달이라고 정의하였다. Wagner 등[3]은 이러닝의 이해 관계자가 학생, 강사, 교육 기관, 콘텐츠 제공자, 기술제공자, 인정기관 및 고용주라고 하였다.

Laurillard [4]는 이러닝이 전통적인 교육을 향상시킬 수 있으므로 대학 교육 및 학습에 매우 효과적이라고 하였고, Pelgrum [5]은 ICT기술의 접근성과 효율성을 통하여 교수-학습의 질을 높이고 개선할 수 있는 잠재력을 가지고 있음을 보였다. Cook [6]은 이러닝 학습이 전통적인 교실 교육에 비하여 사회적 격리, 몰개인화, 비용 투자 및 정보보호 기술 등 문제가 존재하며 이러닝 교육의 높은 탈락율에서 학생들의 성숙함과 자기 규율이 필요함을 지적하였다.

한편, 개발도상국의 이러닝은 큰 기대효과와 함께 도입의 어려움도 적지 않다. Mahmud 등[7]은 이러닝 도입의 장애물로 ICT자원 및 기반구조, 인터넷 연결 및 대역폭, 언어 문제를 지적하였으며, Sife 등[8]은 재정 및 자금, 이러닝 정책, 콘텐츠 개발 역량, ICT기술 지원, 이러닝 소유권 등이 선결되어야 함을 주장하였다. 개발도상국인 캄보디아의 경우, 지속 가능한 경제 개발을 위한 인적 자원 구축을 목표로 고등교육 시스템을 개선하는 방안으로 이러닝을 계획하고 있으며, 최근 한국 정부가 지원하는 아세안사이버대학(ACU) 프로젝트[9]를 통해 캄보디아 공과대학(ITC)에 최초의 이러닝 센터가 설치되었으며, Mak 등 [10-11]은 캄보디아의 이러닝 도입환경의 주요요인에 대하여 연구하였다.

본 연구에서는 개발도상국 고등교육을 위한 이러닝 플랫폼에 대하여 연구하였다. 제1장 서론에 이어 제2장에서는 고등교육 이러닝을 위한 요구사항과 아세안사이버대학(ACU) 프로젝트를 소개한다. 제3장에서는 개발도상국 이러닝 사례연구로서 캄보디아의 이러닝 정책과 이러닝 환경을 분석하고 고등교육 이러닝에 대한 현지 수요조사 결과를 제시하며, 캄보디아 고등교육 이러닝에 대한 비전 및 전략, 이러닝 플랫폼을 제안하고 실제 구현사례를 제시한다. 제4장에서는 본 연구의 공헌과 한계를 밝히고 향후 연구방향을 제시한다.

II. 문헌조사

2-1 이러닝 환경 요구사항

2-1-1 ICT 기술 환경

대학의 ICT 및 신뢰할 수 있는 이러닝 기술기반이 충분히 확보되면 참여자들은 공통 이러닝 플랫폼 위에서 교육 과정에 필요한 도구와 원활한 이러닝 서비스를 제공받을 수 있다. Selim[12]은 인터넷 대역폭, 컴퓨터와 멀티미디어 입출력장치, 학습 관리 시스템 등의 가용성, 품질 및 안정성이 학습 효과에 영향을 미친다고 하였다. 반면에 Sife 등[8]은 기술 지원의 부족이 온라인 학습 구현에서 장애가 된다고 하였으며, Jones[13]는 이러닝이 성공하려면 강사 및 학생들의 ICT기술 역량이 요구된다고 하였다. 또한 Bates[14]는 개발도상국 환경에서 안정적인 전력공급이 이러닝의 필수 조건임을 지적하였다.

2-1-2 참여자의 역량

이러닝 강좌에 대한 동기부여가 충분히 이루어지도록 교육학 관점의 접근이 필요하다. Webster 등[15]은 이러닝에 대한 강사의 태도는 이러닝의 결과에 긍정적인 영향을 준다고 하였으며, Dillon 등[16]은 온라인 학습 시스템 평가에서 이러닝에 대한 강사의 태도를 고려해야한다고 주장하였다. Chen 등[17]은 온라인 교육에서는 학습동기 부여가 핵심사항이라고 하였다.

수업과정 진행에 이러닝을 도입하는 것은 새로운 하드웨어와 소프트웨어를 도입하는 것뿐만 아니라 교수의 역할과 교수 방법이 변화되어야 한다. Farrell[18]은 이러닝 교수진의 ICT 역량향상 뿐만 아니라 수업과정에서 ICT를 구현 및 통합할 수 있도록 훈련 및 워크샵이 제공되어야한다고 주장하였다.

2-1-3 조직과 문화

Bacsich 등[19]은 ICT와 이러닝을 고등 교육에 통합시키기 위해서는 교육기관이 기술을 교육 과정 전반에 통합하도록 체계적인 접근이 필요하다고 주장하였다. 한편, Kisanga 등[20]은 하드웨어, 소프트웨어 관련 비용과 인건비 등 재정적인 문제가 개발도상국의 고등교육 이러닝 구현을 가로막고있다고 주장하였다.

Beldarrain [21]은 개발도상국에서 이러닝의 발전이 지체되는 원인은 정부의 지원 부족이라고 하였으며, 교육 인프라와 관련 투자가 정부 지원에 크게 의존하고 있으므로 정부의 제도적 지원은 이러닝 프로그램의 확대에 결정적인 역할을 한다고 주장하였다.

이러닝에서 지역 문화와 언어에 맞게 수업 자료가 적용되는 것은 매우 중요하다. Hannon 등[22]은 학생의 학습 성과를 높이기 위해서는 이러닝 강좌를 설계, 제공할 때 문화적 환경을 고

려해야 하며, Aldowah 등[23]은 학생들의 언어와 문화에 맞추어 이러닝을 구성해야한다고 주장하였다.

2-2 아세안사이버대학 플랫폼

2012년에 시작된 아세안사이버대학(ACU; Asean Cyber Univ.) 사업[9]은 아세안사무국, 4개 회원국(CLMV; Cambodia-Laos-Myanmar-Vietnam), 아세안대학네트워크 등이 참여하여 한국의 이러닝 기술과 노하우를 공유함으로써 아세안 고등교육 발전에 기여하고 이러닝을 통한 지식과 인적자원의 교류를 촉진하는 것이 목적으로서 중점사업은 다음과 같다.

- CLMV 온라인 학습능력 구축
- CLMV 공통/공개 콘텐츠 개발 및 구현
- ACU-OER 자료공유 플랫폼의 설립 및 운영
- 한-아세안 협력 체제의 고도화

ACU 회원국의 참여대학들은 콘텐츠 개발, 이러닝 수업 운영 등에 대하여 재정 지원을 받고 있으며, 공개교육자료 공유시스템(ACU-OER)에 참여하여 교육콘텐츠를 공유할 수 있으며, 학습관리시스템(ACU-LMS)를 통하여 온라인 학습 콘텐츠에 접근할 수 있다. 이 가운데 ACU-OER 플랫폼 부분은 객체지향 OER 플랫폼 설계, ACU-LMS 및 포털 운영 등에 중점을 두고 있으며, 모든 시스템은 클라우드 서비스로 실행된다.

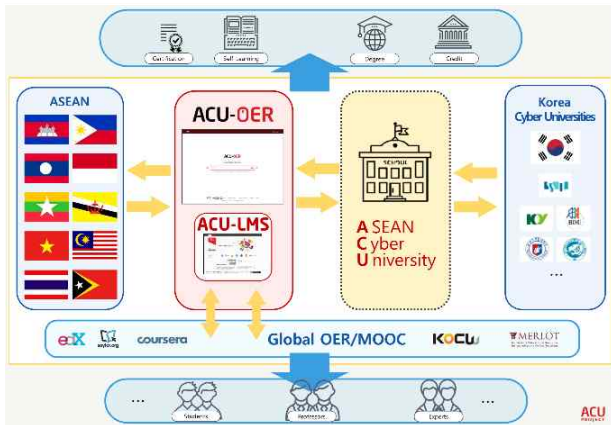


그림 1. 아세안사이버대학(ACU) 아키텍처[9]

Fig. 1. Architecture of ACU system[9]

III. 캄보디아 사례연구

3-1 이러닝 환경

캄보디아는 지속 가능한 개발을 위한 주요 도구로서 교육 형태의 인적자본 투자를 추진하고 있다. Sethy[24]는 고등교육 발전은 세계 및 지역 동향에 적응하고 준수해야한다고 지적하였으며 교육청소년체육부(MoEYS)는 모든 사람을 위한 교육(EFA)을 목표로 ICT 및 멀티미디어 사용을 통해 보다 효율적이고 효과적인 교육이 가능하도록 교육정보화기본계획을 마련하고 고등교육기관(HEI)에 대해 다음 목표를 제시하였다.

- 교원 교수법 향상 및 비교원 업무효율 개선
- 취업/계속교육을 위한 ICT역량 인재양성
- 캄보디아의 공개/원격 교육 체계 개발
- 교수의 연구, 교육 자료 공유 및 협력
- 행정 및 연구 문서의 표준화.

그러나 정부의 이러닝 도입에 대한 강력한 의지와 달리 현실적으로 이러닝에 사용할 수 있는 가용자원은 매우 부족하다. Park[25]은 캄보디아 Life 대학 학생들의 ICT 기술 및 커리큘럼 수준에 대하여 연구하였다. 그 결과 캄보디아 대학의 ICT 인프라 환경이 매우 열악하고 인터넷 속도가 매우 느려 학생들은 휴대 전화를 문자 메시지 및 전화 용도로만 사용하고 있으며 사용하는 응용 프로그램도 매우 기본적인 것에 제한되어있음을 지적하였다. Dotong 등[26]은 캄보디아가 재정적 자원 부족, 통신 정책 취약, 기반 시설 부족, 기초 교육 인프라 부족, ICT 인적자본 부재 등의 문제점이 있다고 분석하였다.

3-2 이러닝 수요 조사분석

캄보디아 고등교육 이러닝의 현장 수요를 파악하기 위하여 캄보디아 수도 프놈펜을 직접 방문하여 설문조사를 실시하였다. 조사대상은 고등교육 기관의 학생, 강사, IT 직원 및 관리직원이었으며 캄보디아 최고의 교육 기관 중 하나인 캄보디아 공과대학(ITC)이 포함되었다.

조사 도구는 캄보디아의 고등 교육 기관에서 이러닝 시스템을 구현하는 것과 관련된 가능한 한 많은 정보를 얻기 위해 문헌 검토를 기반으로 개발되었다. 설문 조사의 주된 목적은 캄보디아의 온라인 학습 구현에 관한 현황, 인식, 태도 및 의견에 관한 것이다.

설문조사는 학생 50 명, 강사 15 명, 관리자 5 명, ICT직원 5 명 등 총 75 명의 응답자를 대상으로 직접 방문하여 인터뷰 조사를 실시하였다. 응답률은 99.5%이다.

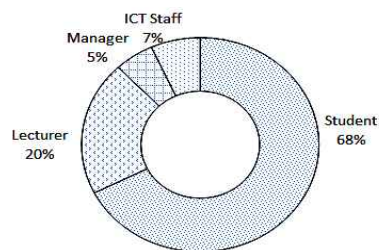


그림 2. 설문조사 응답자 분포

Fig. 2. Demography of Respondents

캄보디아의 고등교육 이러닝 구현의 환경요소 평가결과는 <표 1>과 같다. 2-1절에서 도출된 12가지 이러닝 환경요소에 대하여 학생, 강사, 관리자, ICT직원이 각각 강한부정(1), 부정(2), 중립(3), 긍정(4), 강한긍정(5)의 5점 척도로 평가하면, 이들 평가치의 가중합으로 환경요소의 영향도를 구하였다. 영향도가 높을수록 해당 환경요소가 이러닝에 미치는 영향이 크다.

표 1. 캄보디아 고등교육 이러닝 환경요소

Table 1. Cambodian e-Learning environmental factors

No.	e-Learning Environmental Factors	Responses					Total Impact
		Str Neg (1)	Neg (2)	Neut (3)	Pos (4)	Str Pos (5)	
1	Financial Support	0.00	0.05	0.34	0.22	0.39	3.96
2	Internet Speed	0.01	0.13	0.31	0.28	0.28	3.70
3	e-Learning Policy	0.05	0.03	0.35	0.37	0.20	3.64
4	ICT Tech. Support	0.00	0.06	0.39	0.45	0.11	3.60
5	e-Learning Motivation	0.00	0.16	0.32	0.27	0.25	3.60
6	Attitude of Students	0.00	0.16	0.37	0.33	0.15	3.46
7	Teach/Learning Expert	0.01	0.26	0.21	0.40	0.12	3.38
8	Exp/Skill of Lecturer	0.06	0.25	0.23	0.31	0.16	3.27
9	ICT/e-Learning Infra	0.05	0.27	0.29	0.23	0.16	3.19
10	Government Support	0.05	0.22	0.40	0.22	0.11	3.12
11	Attitude of Lecturer	0.12	0.12	0.44	0.20	0.13	3.11
12	Lang/Culture Barrier	0.12	0.23	0.33	0.19	0.13	2.99

표 1에 따르면 12가지 이러닝 환경요소의 영향도 평균치는 3.41 로서 중립(3)과 긍정(4) 중간에 해당한다. 영향도가 가장 큰 환경요소 5 개는 1) 재정적 제약, 2) 인터넷 속도부족, 3) 부적절한 이러닝 정책, 4) 기술지원 부족, 5) 이러닝 동기 부족 등이며 각 세부내용은 다음과 같다.

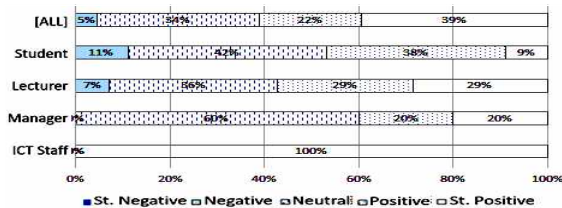


그림 3. 재정 확보

Fig. 3. Financial support

1) 재정 확보(총영향도 = 3.96) : 응답자의 61%가 설치 및 유지보수 예산이 이러닝사업의 지속 가능성을 보장하기 어렵다는 데 긍정 또는 강한 긍정을 하였다. 특히 직접 이러닝 시설을 직접 다루는 ICT직원은 응답자 전원이 강한 긍정을 보였다.

2) 인터넷 속도(총영향도 = 3.70) : 응답자의 56%가 인터넷 속도 부족이 이러닝의 중요한 환경요소라는 데 긍정 또는 강한 긍정을 하였다. 학생과 강사가 캠퍼스 내의 인터넷 연결이 느리고 불안정하여 모두 이러닝에 접근하기 어렵다고 하였다. 조사 결과에 따르면 학생과 강사가 이 문제를 다른 참여자에 비해 더 중요하게 생각하고 있다.

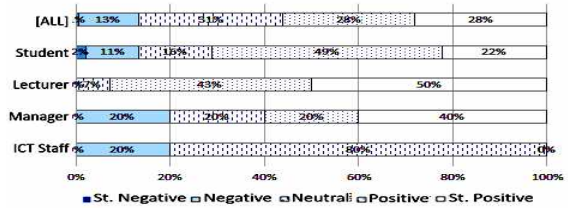


그림 4. 인터넷 속도

Fig. 4. Internet Speed

3) 이러닝 정책(총영향도 = 3.64) : 이것은 이러닝 요구분석부터 설치, 실행, 테스트 및 모니터링에 이르는 이러닝 정책 및 관련지침이 충분하지 못함을 나타낸다. 학생의 69%, 강사의 50%, ICT직원의 60%가 부적절한 인터넷정책이 이러닝의 중요한 환경요소라는 데 긍정 또는 강한 긍정을 하였다. 관리자가 같은 동일한 응답은 40%이다.

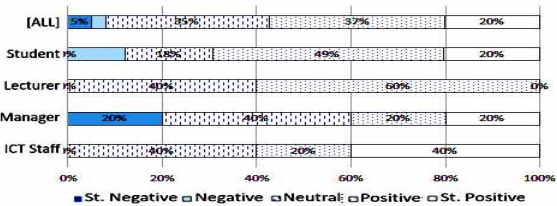


그림 5. 이러닝 정책

Fig. 5. e-Learning Policy

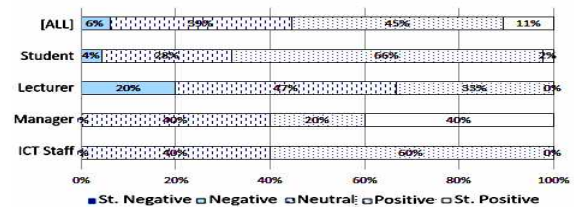


그림 6. ICT 기술 지원

Fig. 6. ICT Technical Support

4) ICT 기술 지원(총영향도 = 3.60) : 기술지원 부 족이 이러닝의 중요한 환경요소라는 데 긍정 또는 강한 긍정을 한 응답은 학생의 68%, 강사의 33%, 관리자의 60%, ICT직원의 60%이다. 학생들이 이러닝 사용자 발생하기 어려움에 도와줄 지원이 필요하며 관리자의 40%가 강한 긍정을 나타낸다.

5) 이러닝 동기(총영향도 = 3.60) : 응답자의 47%가 이러닝 동기 부족이 이러닝 구현의 환경요소라는 데 긍정 또는 강한 긍정을 하였다. 가장 큰 우려를 표한 그룹은 ICT직원으로서 응답자의 60%가 강한 긍정을 나타냈다. 이것은 도입초기에 많은 추가적인 작업이 요구되는 이러닝을 조속히 정착 및 확산시키기 위해서 추가 점수, 추가 급여 또는 승진 등의 인센티브제도

를 도입하는 것이 필요하다.

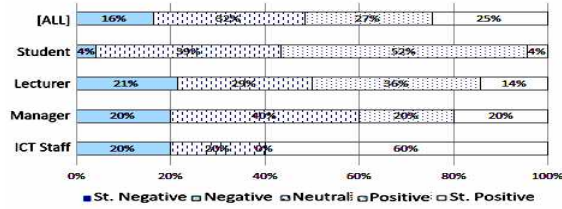


그림 7. 이러닝 동기
Fig. 7. e-Learning Motivation.

앞에서 분석한 상위 5개 항목을 포함하는 환경요소로부터 도출된 이러닝 전략은 저비용 구조, 기반시설 구축, 이러닝제도 정비, 이러닝 역량 개발, 이러닝 문화 조성이며, 구체적인 세부 방안은 ACU사업 연계, 공개소프트웨어, 표준화솔루션, 지역이러닝, 대학이러닝협력 등이다. <그림 8>은 본 연구에서 제안된 이러닝플랫폼 “캄보디아 무크 네트워크(C-MOOC Net)”가 세부방안의 요구사항을 모두 충족하도록 설계됨을 나타낸다.

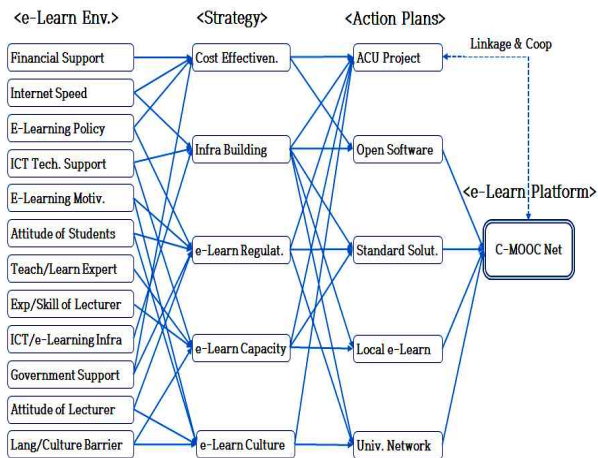


그림 8. 캄보디아 이러닝 환경과 전략
Fig. 8. Cambodian e-Learning Strategy

3-3 이러닝플랫폼 C-MOOC Net

3-3-1 개념 모델

캄보디아의 고등교육 이러닝은 광대역 인터넷망 기반의 클라우드 방식으로 구성되는 아세안사이버대학(ACU)를 중심으로 구축되고 있다. 그러나 인터넷 환경이 열악한 환경에서는 클라우드 방식에 보조하여 참여대학이 각각 로컬 LMS를 운영하고 온라인 강좌들을 네트워크 허브를 통하여 공유하면 광대역 인터넷망에 의존하지 않고 서비스제공 범위를 확장할 수 있다.

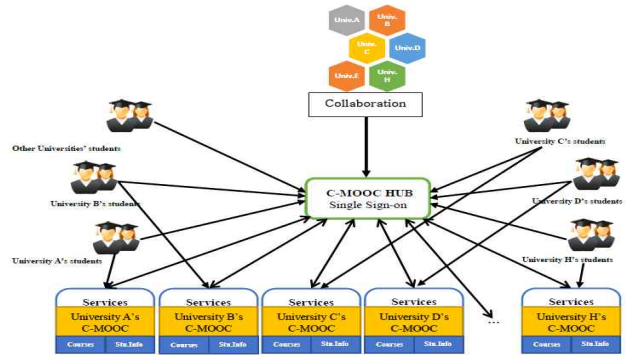


그림 9. C-MOOC Net 모델
Fig. 9. Model of C-MOOC Net

캄보디아 현지의 이러닝 인프라와 수요조사 분석에 의하여 제안된 C-MOOC Net의 개념 모델은 <그림 9>와 같다. C-MOOC Net 모델은 지리적으로 여러 곳에 분산된 참여대학들이 각각 자신의 로컬서버에 무들 기반 C-MOOC LMS를 사용하여 온라인 강좌를 관리한다. 참여대학이 자원공유와 온라인 강좌 이용에 동의하면 온라인 강좌가 C-MOOC 허브를 통하여 공유된다.

제안된 모델을 검증하기 위하여 C-MOOC서버 프로토타입이 개인용 컴퓨터 3대 위에서 구현되었다. 무들 코어 위에 커뮤니티 허브, 캄보디아 언어를 지원하는 지역화 플러그인, 수강자의 선호강좌 목록을 관리하는 개인화 플러그인 등이 설치된 C-MOOC서버 프로토타입의 아키텍처는 <그림 10>과 같다.

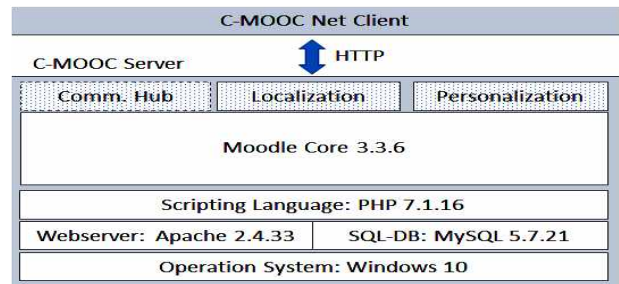


그림 10. C-MOOC Net 아키텍처
Fig. 10. Architecture of C-MOOC Net

3-3-2 플러그인 설계

C-MOOC Net 프로토타입에서 서버로 사용되는 3 대의 컴퓨터는 각각 C-MOOC 허브의 서버 역할과 참여대학 A 및 참여대학 B의 C-MOOC의 서버 역할을 수행한다. 각 서버에는 무들 3.3.6이 설치되고, 무들 네트워크 플러그인 MNet (Moodle Net)을 활성화하였다. C-MOOC 서버의 허브역할은 MNet에서 설정하였다.

캄보디아에서 사용되는 크메르어 환경에서는 무들 허브 서버 플러그인이 지원되지 않으므로 이 플러그인이 다중 언어로 작동하도록 일부 코드를 수정하고, 크메르어 스크립트의 번역

파일을 다시 작성하였다. <그림 11> 은 구현코드의 일부를 나타낸다.

```

Project | Controller | Model | View | local_hub.php
-----|-----|-----|-----|-----
1772 //Retrieve courses by web service
1773 $options = array();
1774 //Special shortcut if a course id is given in param, we search straight forward this id
1775 if ($courseid = optional_param('courseid', 0, PARAM_INTEGER)) {
1776     $options['onlyvisible'] = true;
1777     $options['ids'] = array($courseid);
1778     $options['downloadable'] = true;
1779     $options['onlyvisible'] = true;
1780     $courses = $DB->get_courses($options);
1781     $coursestotal = count($courses);
1782 //Use the name of the course in the page title
1783 //Useful because some sites on Facebook is going to read it to build a shared link name)
1784 foreach ($courses as $course) {
1785     $PAGE->set_title($course->fullname . ' - ' . $SITE->fullname);
1786 }
1787 } else {
1788     if (!empty($fromform) and optional_param('submitaction', 0, PARAM_MULTILINE)) {
1789         $downloadable = optional_param('downloadable', false, PARAM_INTEGER);
1790
1791         if (empty($fromform->coverage)) {
1792             $options['coverage'] = $fromform->coverage;
1793         }
1794         if ($fromform->license != 'all') {
1795             $options['licenseoptions'] = $fromform->license;
1796         }
1797         if ($fromform->subject != 'all') {
1798             $options['subject'] = $fromform->subject;
1799         }
1800         if ($fromform->audience != 'all') {
1801             $options['audience'] = $fromform->audience;
1802         }
1803     }
1804 }
    
```

그림 11. C-MOOC 허브의 현지어 지원 코드
 Fig. 11. Localization code in C-MOOC Hub

C-MOOC Net 사용자의 선호강좌에 대한 접근성 향상을 위해 My Favorite Course라는 플러그인을 구현하였다. 사용자는 C-MOOC Hub에서 선호하는 강좌를 검색하여 My Favorite Course에 추가 할 수 있다. 추가된 강좌는 대시보드의 블록에 표시된다. 이 기능은 ① 커뮤니티 허브 플러그인 수정, ② My Favorite Course 블록 플러그인 구현 등 2 단계 작업을 거쳐 만들어진다. <그림 12>는 구현코드의 일부를 나타낸다.

```

$hub = new local_hub();
$renderer = SPAGE->get_renderer('local_hub');

// Add to favorite OPERATION
$courseid = optional_param('courseid', null, PARAM_INT);
$favorite = optional_param('favorite', -1, PARAM_INTEGER);
if ($favorite != -1 and confirm_sesskey()) {
    $course = $hub->get_course($courseid);
    $userid = $USER->id;
    if (empty($course)) {
        global $DB;
        $isfavorite = $DB->get_record('hub_favorite_course', array('userid' => $userid, 'courseid' => $courseid));
        if (!$isfavorite) {
            $favorite_data = new stdClass();
            $favorite_data->userid = $userid;
            $favorite_data->courseid = $courseid;
            echo "<script>console.log('CourseID: ' . $course->id . ', UserID: ' . $userid . ');</script>";
            $DB->insert_record('hub_favorite_course', $favorite_data);
        } else {
            $DB->delete_records('hub_favorite_course', array('userid' => $userid, 'courseid' => $courseid));
        }
    }
}
    
```

그림 12. My Favorite Course 코드의 일부
 Fig. 12. Partial code of My Favorite Course

3-3-3 프로토타입 구현

C-MOOC Net에서 각 대학은 로컬 서버에 무틀이 설치된 후, C-MOOC 허브에 연결된다. 강좌콘텐츠는 참여대학 서버에 저장되며 C-MOOC 허브는 사용자가 검색하여 수강등록을 할 수 있는 강좌를 표시한다.

C-MOOC Net에서 참여대학 A의 사용자는 자신의 로컬 사용자 이름과 암호를 사용하여 C-MOOC 허브에 로그인한다.<그림 13> C-MOOC 허브와 참여대학의 로컬 서버의 자격 증명이 완료되면 참여대학 A의 사용자는 타 참여대학이 제공하는 강좌(예를 들면 “기계학습”)를 검색 및 다운로드할 수 있다.<그림

14> 검색된 선호강좌는 My Favorite Course 로 등록되며<그림 15>, 사용자는 다운로드한 온라인강좌를 로컬 서버에서 복원한 후 강좌를 수강한다.<그림 16>

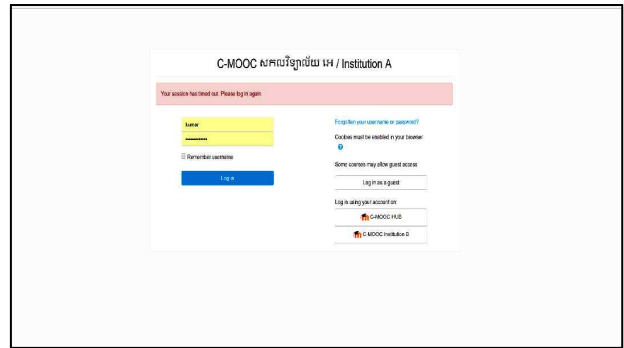


그림 13. 참여대학 A의 로그인 페이지
 Fig. 13. Logon screen at University A

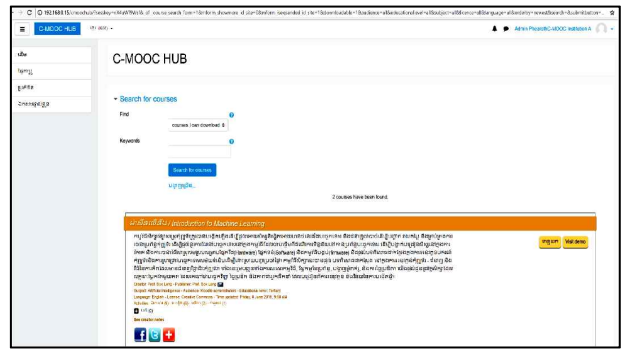


그림 14. 다운로드 가능한 강좌의 검색
 Fig. 14. Search for downloadable courses

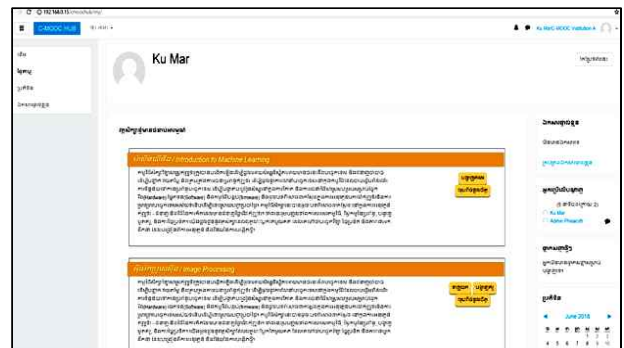


그림 15. My Favorite Course 로 등록
 Fig. 15. Registration as My Favorite Course



그림 16. 참여대학에서 복원된 C-MOOC 강좌
 Fig. 16. Retrieved course after downloading

IV. 결 론

본 연구에서는 개발도상국 고등교육을 위한 효율적인 이러닝 플랫폼으로서 C-MOOC Net을 제안하였다.

연구결과, 캄보디아 현지에서의 방문조사를 통하여 이러닝 요구사항을 도출하였으며, 도출된 요구사항에 경제적으로 구현될 수 있는 방법으로서 공개소프트웨어 기반의 C-MOOC Net 시스템을 제안하였다. 제안된 시스템은 C-MOOC 허브의 연계, 현지 언어의 지원, 선호강좌의 개인화 등록 등 요구사항을 충족함을 확인하였다. 본 연구에서 실험실 환경에서 개발한 프로토타입은 윈도우즈-아파치-MySQL-PHP 기술을 사용하였으나 실제로는 윈도우즈 대신 리눅스를 사용할 수 있다.

구현된 C-MOOC Net의 프로토타입은 캄보디아 고등교육 기관들에게 ICT 인프라, 인터넷 연결, 재정적 제약, 언어 장벽 등과 관련된 이러닝의 어려움을 극복하고 이러닝 도입에 대한 실용적인 수단을 제공하였다는 점에서 중요한 의미를 가지며, 향후 산업현장 기술교육의 이러닝 서비스[27]에도 적용될 수 있을 것으로 전망된다.

참고문헌

[1] Koohang, Alex, and Keith Harman. "Open source: A metaphor for e-learning." *Informing Science: International Journal of an Emerging Transdiscipline* 8 (2005): 75-86.
 [2] Li, Frederick WB, Rynson WH Lau, and Parthiban Dharmendran. "A three-tier profiling framework for adaptive e-learning." *International Conference on Web-Based Learning*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.
 [3] Wagner, Nicole, Khaled Hassanein, and Milena Head. "Who is responsible for e-learning success in higher education? A stakeholders' analysis." *Journal of Educational Technology & Society* 11.3, 2008.
 [4] Laurillard, D. "E-Learning in Higher Education. Changing Higher Education." *The Journal of*

Interactive Online Learning 2.3 (2004): 7.
 [5] Pelgrum, Willem J. "Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment." *Computers & education* 37.2 (2001): 163-178.
 [6] Cook, David A. "Web-based learning: pros, cons and controversies." *Clinical Medicine* 7.1 (2007): 37-42.
 [7] Mahmud, Khaled, and Khonika Gope. "Challenges of implementing e-learning for higher education in least developed countries: a case study on Bangladesh." *Information and Multimedia Technology, 2009. ICIMT'09. International Conference on. IEEE, 2009.*
 [8] Sife, Alfred, Edda Lwoga, and Camilius Sanga. "New technologies for teaching and learning: Challenges for higher learning institutions in developing countries." *International journal of education and development using ICT* 3.2 (2007).
 [9] ACU-Project Secretariat. "ASEAN Cyber University Project [PowerPoint slides]." Retrieved 2017-01-08, from <http://aunsec.org>.
 [10] Mak Sayphearoth and Ho Yeol Kwon, "Opportunities and Challenges of e-Learning for Higher Education in Cambodia", 2017 Fall Conference, KITS, November 08, 2017.
 [11] Mak Sayphearoth and Ho Yeol Kwon, "Requirement Analysis in e-Learning Implementation for Higher Education in Cambodia", 2018 Spring Conference, KITS, May 16, 2018.
 [12] Selim, Hassan M. "E-learning critical success factors: an exploratory investigation of student perceptions." *International Journal of Technology Marketing* 2.2 (2007): 157-182.
 [13] Jones, Anthony. "ICT and future teachers: are we preparing for E-Learning?." *Information and Communication Technology and the Teacher of the Future*. Springer, Boston, MA, 2003. 65-70.
 [14] Bates, Tony. *National strategies for e-learning in post-secondary education and training*. Vol. 70. Paris: Unesco, 2001.
 [15] Webster, Jane, and Peter Hackley. "Teaching effectiveness in technology-mediated distance learning." *Academy of management journal* 40.6 (1997): 1282-1309.
 [16] Dillon, Connie L., and Charlotte N. Guna-wardena. "A framework for the evaluation of

telecommunications-based distance education." 17th Congress of the International Council for Distance Education, Open University, Milton Keynes. 1995.

- [17] Chen, Kuan-Chung, and Syh-Jong Jang. "Motivation in online learning: Testing a model of self-determination theory." *Computers in Human Behavior* 26.4 (2010): 741-752.
- [18] Farrell, Glen M. The Development of Virtual Education: A Global Perspective. A Study of Current Trends in the Virtual Delivery of Education. Open Learning Agency, Attn. COL Customer Service, 1999.
- [19] Bacsich, Paul, et al. Reviewing the Virtual Campus Phenomenon. The Rise of Large-Scale e-Learning Initiatives Worldwide. EuroPACE ivzw, 2009.
- [20] Kisanga, Dalton, and Gren Ireson. "Barriers and strategies on adoption of e-learning in Tanzanian higher learning institutions: Lessons for adopters." *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology* 11.2 (2015): 126.
- [21] Beldarrain, Yoany. "Distance education trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration." *Distance education* 27.2 (2006): 139-153.
- [22] Hannon, John, and Brian D'Netto. "Cultural diversity online: student engagement with learning technologies." *International journal of educational management* 21.5 (2007): 418-432.
- [23] Aldowah, Hanan, Samar Ghazal, and Balakrishnan Muniandy. "Issues and challenges of using E-learning in a Yemeni Public University." *Indian Journal of Science and Technology* 8.32 (2015).
- [24] Sethy, Im. "Master Plan for Information and Communication Technology in Education." Ministry of Education, Youth, and Sport (MoEYS) (2010).
- [25] Park, Hwa-Jin. "Survey on Informatization level for developing Customized Contents enhancing ICT capability." *Journal of Korea Digital Contents Society* 17.6 (2016): 471-477.
- [26] Dotong, Conrado I., Evelyn L. De Castro, and Joselito A. Dolot. "Barriers for Educational Technology Integration in Contemporary Classroom Environment." (2016).
- [27] Yang Mi Koo, Mi Kang Chung, and Young-Sook Jung, "Design and Development of e-Learning Contents

for the NCS Vocational Core Competencies: Focusing on Interpersonal Competency", *Journal of Digital Contents Society* Vol. 17 No. 4 Aug. 2016(pp. 243-255)



막 새피로스(Mak Sayphearoth)

2010년 : National Univ. of Management, Cambodia (Bachelor of IT)

2016년~현재: Kangwon National Univ. (MS candidate of Computer Engineering)

관심분야: e-Learning, e-Government, Web Development, etc



권호열

1982년: 서울대 전자공학과(학사)

1984년: KAIST 전기전자공학과(석사)

1991년: KAIST 전기전자공학과(박사)

1995년~1996년: 미국 Stanford 대학교 방문연구원

2001년: 미국 Carnegie Mellon 대학교 고급SW공학과정(SEEK) 수료

2012년~2014년: 에티오피아 아디스아바바공학원(AAU/AAiT) 전기컴퓨터공과대학 학장

2015년: IEEE Africon2015 Conference General co-chair

1991년~현재: 강원대학교 컴퓨터공학부 교수

관심분야: 이러닝, 전자정부, 정보시스템감사 등