



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

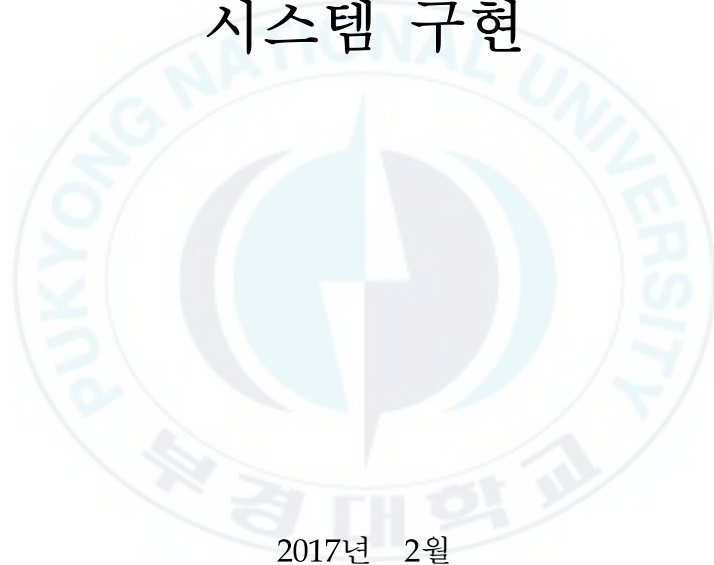
저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공 학 박 사 학 위 논 문

교수-학습자간 동적 콘텐츠 구성을
위한 Smart-Blended Learning
시스템 구현



2017년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

IT융합응용공학과

김 호 진

Thesis for the Degree of Doctor of Philosophy

The Implementation of a
Smart-Blended Learning System
for Constructing Dynamic
Contents between Instructor and
Learner

by

Ho Jin Kim

Department of IT Convergence and Application

Engineering

The Graduate School

Pukyong National University

February 22, 2017

공 학 박 사 학 위 논 문

교수-학습자간 동적 콘텐츠 구성을 위한 Smart-Blended
Learning 시스템 구현

지도교수 김 창 수

이 논문을 박사학위논문으로 제출함.

2017년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

IT융합응용공학과

김 호 진

The Implementation of a Smart-Blended Learning System for Constructing Dynamic Contents between Instructor and Learner

Advisor: Prof. Chang Soo Kim

by
Ho Jin Kim

A thesis submitted in partial fulfillment of the
requirements
for the degree of

Doctor of Philosophy

in Department of IT Convergence and Application Engineering,
The Graduate School,
Pukyong National University

February 2017

김호진의 공학박사 학위논문을 인준함.

2017년 2월 24일

위 원 장 이학박사 박 만 곤 (인)

위 원 이학박사 이 경 현 (인)

위 원 이학박사 표 용 수 (인)

위 원 공학박사 오 암 석 (인)

위 원 공학박사 김 창 수 (인)

목 차

표 차례	iii
그림 차례	iv
Abstract	vi
 I. 서론	 1
1.1 연구배경	1
1.2 연구목적 및 방법	3
1.3 용어의 정의	4
 II. 관련연구	 7
2.1 원격교육 관련 선행연구	7
2.1.1 원격교육의 개념	7
2.1.2 원격교육과 모바일교육	10
2.1.3 원격교육 관련이론	12
2.1.4 국내의 원격교육	21
2.2 원격교육 시스템	23
2.2.1 기술적 요소	23
2.2.2 원격교육 시스템의 개념 및 특징	38
2.2.3 기존 학습관리시스템	44
2.3 국가직무능력표준	48
2.3.1 국가직무능력표준의 개념	48
2.3.2 국가직무능력표준 교육과정 편성과 진행	52
 III. Smart-Blended Learning System 설계	 55
3.1 시스템 구성 요소	55
3.1.1 시스템 전체 설계	55
3.1.2 사용자	57

3.1.3 WEB/WAS 서버(클라우드 서버)	59
3.1.4 데이터베이스 서버	60
3.2 국가직무능력표준 기능 설계	62
IV. Smart-Blended Learning System 구현	66
4.1 시스템 구현 환경	66
4.1.1 클라우드 서버 구축	66
4.1.2 오픈소스 라이선스	68
4.2 시스템 모듈 구현	71
4.2.1 시스템 세부 구성	71
4.2.2 세부 모듈 구현도	73
4.2.3 Learning Management System 구현	74
4.2.4 Content Management System 구현	82
4.2.5 연계 모듈(공통 로그인 모듈) 구현	88
4.2.6 국가직무능력표준 모듈 구현	90
4.3 통합 학습 시스템 기능	97
4.3.1 통합 학습 시스템 적용	97
4.3.2 교수-학습자 콘텐츠 관리	99
V. 비교 및 분석	101
VI. 결론	106
참고문헌	109

표 차 례

표 1. 원격교육의 유사개념	9
표 2. 행동주의와 구성주의 학습이론 비교	15
표 3. ARCS 하위영역 분류표	17
표 4. 원격교육 수요시장 규모 추이	22
표 5. 클라우드 컴퓨팅 분류	27
표 6. 최상위 13종의 오픈소스 소프트웨어 라이선스	29
표 7. LMS와 LCMS 비교표	32
표 8. Moodle의 장점	34
표 9. 연구 관련 WordPress CMS 플러그인 정리	37
표 10. NCS 분류 체계도(예시)	50
표 11. 국가직무능력표준 수준체계 정리	51
표 12. NCS의 직업능력개발 훈련기준 예시	53
표 13. 주요 공개 SW 라이선스와 제안 시스템의 관련성	69
표 14. 구현에 사용된 오픈소스 적용 라이선스	70
표 15. Moodle LMS 테마 선정을 위한 가이드라인	75
표 16. 가이드라인에 따른 평가 점수 결과표	76
표 17. Moodle LMS 구성을 위한 참고표	76
표 18. 워드프레스 프리미엄 테마 판매 순위	83
표 19. WordPress CMS 구성을 위한 참고표	84
표 20. 국가직무능력표준을 위한 커스터마이징 요소들	91
표 21. LMS와 CMS의 콘텐츠를 위한 매칭	99
표 22. 기존 시스템과 제안한 시스템 비교표	101

그 립 차 례

그림 1. 웹표준의 세 가지 계층	24
그림 2. 가상화의 기본 개념도	26
그림 3. 소프트웨어 라이선스 분류	28
그림 4. WordPress 사이트의 플러그인 구성 방식	35
그림 5. LMS 분류	38
그림 6. 전형적인 이러닝 강좌 흐름	39
그림 7. 블렌디드러닝의 교육 흐름	41
그림 8. 기존 시스템에서 제작된 강좌 예시	45
그림 9. 기존 시스템의 강좌 제작 도구	46
그림 10. 국외 LMS 활용 현황	47
그림 11. 국가직무능력표준 개념도	49
그림 12. Smart-Blended Learning System 전체 설계	55
그림 13. 서버 관련 개괄도	60
그림 14. 제안 시스템이 구축된 Public Cloud Server 콘솔	67
그림 15. Smart-Blended Learning System 세부 구성도	72
그림 16. Smart-Blended Learning System 세부 모듈 구현도	73
그림 17. 설치 후 Moodle 인트로 화면	77
그림 18. 강좌 콘텐츠 제작을 위한 알고리즘	78
그림 19. 학습자의 강좌 콘텐츠 제작 항목	79
그림 20. 학습자가 제작한 강좌 목록과 CMS 이동용 링크 버튼	80
그림 21. 학습자 제작 강좌 화면 예시	81
그림 22. 제안한 시스템으로 강좌 제작하기	86
그림 23. 제안한 시스템으로 제작한 동적 콘텐츠	87
그림 24. LMS와 CMS의 시스템 연계 개념도	90
그림 25. 추가된 NCS 정보 블록	92

그림 26. 국가직무능력표준을 위한 화면 구성 예	93
그림 27. 구현된 NCS 콘텐츠 모듈을 이용한 강좌 연결	94
그림 28. NCS 콘텐츠 모듈을 통한 강좌 구성 페이지	95
그림 29. 국가직무능력표준을 위한 훈련생 출석 모듈 예	96
그림 30. Moodle 포럼 운영의 한계	98
그림 31. 제안한 시스템으로 제작한 강좌 예시	104
그림 32. 국가직무능력표준용으로 제작한 플러그인 모음	105



The Implementation of a Smart-Blended Learning System for Constructing Dynamic Contents between Instructor and Learner

Ho Jin Kim

Department of IT Convergence and Application Engineering,
Pukyong National University

Abstract

In the situation ahead of entry into post-aged society, the importance of vocational training for job conversion is increasing day by day. However, vocational training learners have difficulties in learning due to factors such as age, career break, and heterogeneity with previous occupations.

This study suggests a practical method to enhance the learning effect on vocational training by integrating distance education and mobile education into face-to-face education. Based on this, the purpose of this study is to design a smart-blended learning system based on social constructionist pedagogy and to implement a smart-blended learning system for unemployed vocational training learners.

The results and implication of this study are as follows:

First, smart-blended learning is proposed by blending smart learning that combines the use of existing smart devices with learning, and blended learning which emphasizes learning effect by combining face-to-face education and distance education.

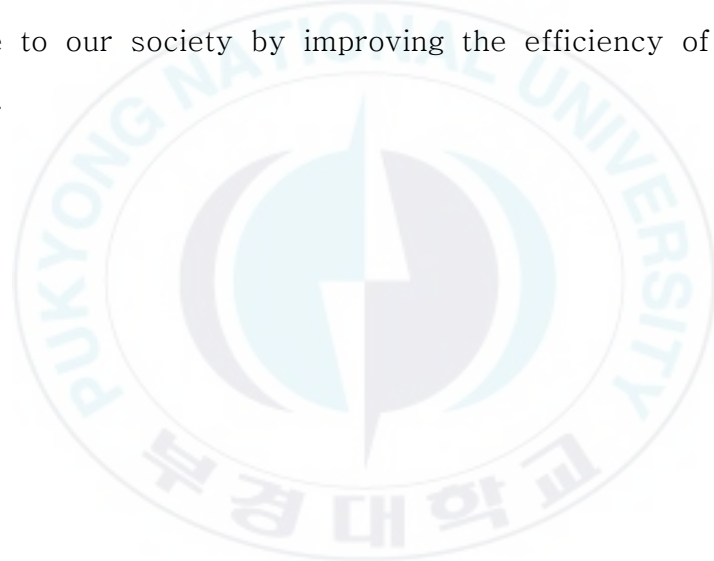
Second, for the interaction of the instructor and the learner, which is essential in the smart-blended learning, a model was created to increase the learning effect by allowing the instructor and the learner to participate in the production of educational contents. The difference from the previous studies is that the instructor and the learner can produce the high quality dynamic contents without the help of the web contents production expert.

Third, using open source, it is proposed to solve the problem of introduction cost of smart-blended learning system for small and medium sized educational institutions. At this time, a linking module is implemented for combining open sources. There is a implication that a plug-in module method that can be updated on the web is implemented to lower maintenance costs.

Forth, The National Competency Standards (NCS) have been integrated into the system to improve the standardization and the feedback system of the smart-blended learning system. There is a implication that a flexible system that can expand the online support module is implemented in order to integrate the NCS system into the smart-blended learning system and support the frequent revision of NCS.

The achievement and significance of this study is to provide

the vocational training education learners with smart-blended learning education to increase the learning performance. It is also possible to introduce practical systems based on limited resources to vocational training institutions. Currently, our society is in desperate need of retraining for the participation of middle-aged and female workers in society. For these vocational training learners, the combination of online and offline education based on the smart-blended learning system proposed in this study can contribute to our society by improving the efficiency of vocational education.



I. 서론

1.1 연구배경

전통적인 면대면 교육은 앞으로도 계속 그 가치를 이어 가겠지만, 현대 교육에서 웹을 중심으로 한 원격교육과 모바일교육의 활용은 교육의 필수적인 항목으로 발전해 왔다. 성과적 측면에서도 면대면교육과 원격 및 모바일교육의 결합은 시너지를 발휘하고 있다. 이제 원격교육과 모바일교육의 활용은 시대의 변화에 발맞춘 미래 지향적이고 필수적인 교육 방법 중 하나임에 틀림없다. 이는 교수자 중심의 전통적인 학습에 반하여 학습자 중심으로 설계 되어 학습자가 학습의 속도를 조절할 수 있고, 시간과 공간의 제약 없이 학습할 수 있는 장점에 또한 근거 한다[1]. 최근 IT 기술의 비약적인 발전은 클라우드 컴퓨팅, 가상화 컴퓨팅, SNS의 진화, 가상 현실 및 증강현실 등의 인프라 확충을 가져왔고, 원격교육과 모바일교육은 이들 인프라의 도움을 받아 더욱 고도화 되고 있다.

그러나 스마트폰의 보급률이 81%를 기록하고 모바일 검색률 또한 세계 1위를 차지하고 있는 한국에서도 여전히 원격교육과 모바일교육을 활용하는 데에는 다양한 문제가 발생하고 있다[2]. 그 중 대표적인 것이 효과성과 비용의 문제이다. 원격교육과 모바일교육은 투입된 자원에 비해 결과의 산출이 미약한 경향이 있다. 이는 교수자 효능감에서부터 학습 관리 전략, 과제와 평가의 측정 등 여러 경로를 통해 발생한다. 하지만 효과성은 다양한 전략으로 극복될 수 있다. 또 다른 중요한 문제로는 도입을 위한 인프라 구축과 콘텐츠 제작 등에 소요되는 비용의 문제가 있다. 물론

이를 충분히 감수할 수 있는 집단에서는 기반 인프라 구축과 콘텐츠 제작 비용에 대한 큰 고민 없이 관련 콘텐츠의 개발에만 집중하면 될 것이다. 그러나 원격교육과 모바일교육의 중요성 및 성과에 대한 예측은 어느 정도 가능하지만 투입 비용을 고민해야하는 규모가 작은 기업이나 비영리단체, 사설교육기관 등에서는 인프라 구축비용에 대한 고민을 시작으로 콘텐츠 개발비용에 대한 고민까지 이중 삼중으로 해결해야하는 문제점에 봉착하게 되고, 이는 도입 보류나 포기라는 결론에 도달 하게 된다. 특히 고용노동부 주관 직업훈련을 시행하는 직업능력훈련시설들은 훈련과정의 경직성과 영세성으로 인해 온라인 교육을 도입하지 못하고 있는 것이 현실이다.

이에 본 연구의 시작은 원격교육과 모바일교육의 학습효과에 대한 선행연구들을 검토하여 그 학습효과를 증진시킬 수 있는 실천적인 방법을 찾아내고 실제적으로 오픈소스를 활용하여 저비용으로 시스템을 구축 및 교육콘텐츠를 제작할 수 있게 함으로써, 스마트-블렌디드러닝 시스템 구축을 위한 실질적인 방법을 모색하는 데에서 출발하였다. 특히 시스템이 구축 되더라도 막대한 비용이 투입되는 콘텐츠 제작에 대한 대안으로 교수자나 학습자가 손쉽게 콘텐츠를 제작할 수 있고, 제작된 콘텐츠의 퀄리티가 일정 수준 이상이 될 수 있도록 하는 콘텐츠 구축 체계에 대해 연구하였다. 또한 본 연구에서는 이를 국가직무능력표준(National Competency Standards; NCS)을 시스템에 융합하여 고용노동부 주관 실업자 직업교육 훈련에 적용이라는 개념으로 연구를 진행하였다.

본 연구를 통하여 스마트-블렌디드러닝 시스템을 구축하고 싶어 하는 개인, 단체, 정부, 기업 등은 최소의 비용을 통하여 시스템과 양질의 콘텐츠를 구축할 수 있을 것이다. 이는 궁극적으로 현재의 교육환경을 개선하고, 쉬운 활용을 가능하게 하여 교육환경을 더욱 풍요롭게 하는 가치 있는 일이며 교육 전반의 발전에 기여할 것이다.

1.2 연구목적 및 방법

본 연구에서는 사회적 구성주의 교육이념에 따른 스마트-블렌디드러닝 시스템 설계 및 실업자 직업훈련을 위한 스마트-블렌디드러닝 시스템을 구현함을 목적으로 하며, 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 교육콘텐츠 제작을 교수자 뿐만 아니라 학습자도 참여토록 하여 구성주의적 학습효과를 증대시킬 수 있는 모델 구성을 연구한다.

둘째, 교수-학습자가 콘텐츠 제작 전문가의 도움 없이도 양질의 교육콘텐츠를 제작할 수 있는 시스템 구축에 대한 방법을 연구한다.

셋째, 오픈소스 상호간의 SSO(Single Sign On)를 실현하기 위한 연계 모듈을 구현한다.

넷째, 오픈소스를 활용하여 저비용으로 실제 운영 가능한 실업자 직업훈련용 스마트-블렌디드러닝 시스템을 구현한다. 이때 구현된 시스템은 유지보수 측면에서도 저비용성을 유지하여야 한다.

다섯째, 스마트-블렌디드러닝 시스템의 강좌 표준화와 환류체계 기법 향상을 위해 국가직무능력표준을 시스템에 적용할 수 있도록 모듈들을 구현한다. 이때 구현된 시스템은 규정의 잦은 개정을 지원하기 위해 유연한 확장형 시스템이어야 한다.

1.3 용어의 정의

본 연구의 내용에 관한 이해를 돕기 위해 원격훈련 및 관련 주요 용어에 대한 정의와 해설이 필요하다.

가. 원격교육(Distance Education)

현대적인 개념들을 추가하여 이전의 불필요한 수식어들을 없앤다면 결론적으로 원격교육이란 교수자와 학습자가 시공간적인 제약 없이, 다양한 매체를 활용하여 교수-학습 행위를 수행하는 것이라고 정의한다. 본 연구에서는 면대면 교육 외의 다양한 교육 방법을 나타내는 많은 유사한 용어를 원격교육이라는 광의의 의미를 가진 용어로 통일하여 사용하였다.

나. 모바일교육(Mobile Education)

기존 교육에 정보통신기술을 접목하여 다양한 스마트기기를 매개체로 시간과 공간을 초월한 학습자 지능 학습 중심의 융합 교육 시스템이라고 정의한다.

다. 스마트러닝(Smart Learning)

Keegan(1986)은 원격교육 개념에서 “원격 교육은 교수자와 학습자가 시간적, 공간적으로 분리되어 있다” 라고 하였다. 그러므로 원격교육 보다 좀 더 포괄적인 개념의 용어가 필요하다. 본 연구에서는 스마트 러닝을 기존 교육에 정보통신기술을 접목하여 다양한 스마트 디바이스를 매개체로 시간과 공간을 초월하여 학습자 중심에 융합 교육 시스템이라고 정의한다. 여기서 스마트 디바이

스란 스마트폰과 태블릿 PC 그리고 스마트 TV 등 애플리케이션 (App) 설치를 통해 기능을 확장하거나 변경할 수 있는 제품들을 일컫는다[3].

라. 블렌디드러닝(Blended Learning)

전통적인 면대면 교수-학습법과 온라인 학습의 장점을 결합하여 학습 효과를 극대화하기 위해 온-오프라인 학습을 통합하여 진행하는 학습 방법을 말한다. 본 연구에서는 면대면 학습 중에 일어나는 스마트 디바이스를 활용한 학습활동을 포함하는 것으로 정의한다.

마. 스마트-블렌디드러닝(Smart-Blended Learning)

스마트러닝의 스마트 디바이스를 활용하여 시공간성을 극복하는 점과 블렌디드러닝의 온-오프라인 교수-학습 진행을 아우르는 단어가 필요하다. 이를 위해 본 연구에서는 스마트-블렌디드러닝을 스마트러닝과 블렌디드러닝을 융합하는 용어로 정의한다.

바. 학습몰입

Csikszentmihalyi가 정립한 개념으로 분명한 목표와 구체화된 피드백, 과제에 대한 학습자의 능력 균형 및 집중, 행위와 의식의 통합, 통제감, 학습에 대한 몰두, 시간감가의 왜곡, 자기 목적적 경험을 하위구인으로 하는 긍정적인 심리상태로 정의한다[4]. 본 연구에서 학습몰입이란 이러닝을 포함한 모든 학습형태에서 학습활동을 진행할 때 환경에 대한 인지와 자의식마저도 잊어버리고 즐거움과 재미를 느끼는 심리적 감정 상태로 정의한다.

사. 직업능력개발 훈련시설

실업자와 재직자 직업훈련을 위해 일정 수준의 시설과 인력을 갖추고 고용노동부의 인가를 받아 지정된 교육훈련시설을 말한다. 주로 고용보험기금을 근간으로 실업자와 재직자 교육을 정부로부터 위탁 실시하며, 이를 위해 매년 인증평가와 훈련과정 통합심사 및 이수자평가를 실시한다.

아. 직업교육훈련생

고용노동부 관련 용어에서는 학습자를 훈련생이라 지칭한다. 주로 성인학습자를 말한다. 성인을 평생교육에서는 일반적인 교육과정을 통해 대학이나 고등학교 등의 학교교육을 마친 자로 정의한다 [5]. 그러나 본 연구에서는 16세 이상의 정규 교육을 받지 않으면서 직업을 구하기 위해 직업능력개발 훈련시설 등에서 훈련을 진행하는 직업교육훈련생으로 지칭한다.

자. 직업능력개발 훈련교사

고용노동부가 인정한 직업능력개발 훈련시설에서 직업교육훈련생을 위한 강의나 훈련을 담당하고 있는 교수자를 지칭한다. 교육부의 교원자격증 시스템과 유사하게 직업훈련교사 1급, 2급, 3급의 자격증을 직종별로 취득하고 있다.

II. 관련연구

2.1 원격교육 관련 선행연구

2.1.1 원격교육의 개념

원격교육(Distance Education)은 처음에는 전통적인 면대면 교육의 한 요소로 출발하였다. 원격교육의 첫 태동기에는 온라인 교육(On-line Education)의 의미를 가지지 못한 오프라인 교육(Off-line Education)의 확장된 형태인 원격지의 교육(Remote Education)으로 시작하였다. 그러나 원격교육은 면대면 교육의 시공간성 극복과 빠른 피드백 중심의 상호작용적 요소, 다양한 학습 자료 활용을 통한 학습효과 증진 등의 장점들을 중심으로 점점 두각을 나타내기 시작하였다. 현재는 이런 장점들을 바탕으로 면대면 교육과 비교되는 수준의 대안적 교육 형태로 발전하였고, 사물인터넷(Internet Of Things; IOT) 기술의 발달과 함께 교육현장에서의 적용 시도와 활용도 점점 고도화 되고 있다. 이로 인해 현재의 원격교육은 유연하고 확장된 형태의 오픈 플렉시블 학습(Open flexible Learning)의 형태를 띠고 있다. 이는 사회적 구성주의 철학의 영향으로 더욱 빛을 발하게 되었고 정보 기술이 시공간적으로 유연함을 제공함으로써 가능하다.

다음으로 원격교육 용어의 효시를 살펴보면 위스콘 대학에서 발간한 개방부 안내 자료에 처음 등장 하였고, 1982년에 국제통신교육협회가 명칭을 국제원격교육협의회(International Council for Correspondence Education)로 개칭하여, 그때부터 본격적으로 원격교육이라는 용어가 사

용되기 시작하였다[6]. 현재 이 협회는 International Council for Open and Distance Education으로 다시 개칭하여 현재에 이르고 있다.

교육학용어사전에서 원격교육이란 전통적 교육방식에서의 출석에 의한 대면학습과 달리, 교수자와 학습자간에 시간적·공간적 원격성을 전제로 인쇄물이나 방송 통신 및 컴퓨터 등과 같은 다양한 교육 공학 매체들을 매개로 하여 행하게 되는 새로운 형태의 대안적 교육 방식이라 정의 한다[7]. 또 다른 정의로는 교실에서 이루어지는 수업 형태의 교사의 학생에 대한 계속적이고 즉시적인 교육지도는 없지만, 교육의 조직화에 따른 교육 계획과 지도 및 교수활동 등이 행하여지는 모든 형태의 교수학습법이라 정의 한다[8]. 비슷한 맥락으로 Moore는 교수와 학습행동이 나누어 실시되며, 이와 같은 간접적인 상황에서 교육매체에 의해 교사와 학습자의 소통이 이루어져야 하는 교수법이라 정의하였다[9]. 학습자 주도적인 활동이라는 측면에서 본다면 원격교육은 ‘언제나·어디서나·누구나’를 만족 시키면서 참여자간의 부족하기 쉬운 상호작용을 지향하며, 학습자가 학습의 기회부터 학습속도와 학습의 내용 및 학습방법 등을 학습자 주도적으로 선택하는 활동이라고 정의하였다[10]. 다양한 기존 정의들을 참고하고, 온·오프라인의 교육결합 및 도구가 아닌 주체로서의 원격교육의 성장 등 현대적인 개념들을 추가하여 이전의 불필요한 수식어들을 없앤다면, 결론적으로 원격교육이란 교수자와 학습자가 시공간적인 제약 없이, 다양한 매체를 활용하여 교수-학습 행위를 수행하는 것이라고 정의 할 수 있을 것이다.

원격교육의 유사개념들에 대해서도 살펴볼 필요가 있다. 원격교육은 매 시점마다의 유행과 기술의 접목, 상업적인 목적 등에 의해 다양한 유사 용어가 생산되고 이를 새로 정의 하여 사용하여 왔다[11]. 이는 원격교육의 발전에서 추가되는 기술적, 개념적 요소들이 많다는 것을 의미한다. 이런 여러 요소들을 추가하여 많은 선행연구에서 언급된 용어들을 표 2에

의미별로 정리하여 표로 구성하였다. 서로 비슷한 용어이기는 하나 각 용어별로 특별한 개념들을 표방하고 있다. 그러나 실제 이를 일반화 하면 그 의미는 대동소이 하다. 각 용어들이 표방하는 개념을 전부 정의할 수 있는 용어를 만드는 것은 불가능하다. 이유는 지금 이 시간에도 정보기술의 발달과 원격교육 방법의 고도화로 많은 새로운 개념들이 연구되어 지고 있다. 따라서 이전의 선행연구들에서는 각 연구의 형태에 맞추어 용어를 취사선택하고, 이를 좀 더 일반화하여 정의하여 사용하고 있다. 다음 표 1은 원격교육의 유사개념을 도표화한 것이다.

표 1. 원격교육의 유사개념

용어	의미
가상교육 (Virtual Education)	면대면 교육을 실제로 보고, 가상의 교육현장에서 이루어지는 교육이라는 관점의 용어
사이버교육 (Cyber Education)	매체에 의해 심리적으로 수용되는 가상의 사회적인 공간에서 이루어지는 교육
온라인교육 (Online Education)	교육에 주로 사용되는 컴퓨터가 서로 연결되어 있다는 의미의 온라인을 통해 교육이 이루어짐을 의미
웹기반교육 (Web-Based Training; WBT)	컴퓨터 통신의 주류 통신 방법인 WWW(World Wide Web)을 통한 교육의 기술적 측면을 명시한 교육방법을 의미
인터넷기반지도(교육) (Internet-Based Instruction; IBI)	Web의 포괄개념인 인터넷을 이용한다는 개념을 사용하여 교수자의 입장을 강조
이러닝 (E-learning)	인터넷, 화상매체, 통신 등을 포괄하는 모든 전자 매체를 기반으로 하는 교육
유러닝 (U-learning)	이러닝 용어 이래로 다양해진 매체수단들을 포함하기 위해 만들어진 용어

본 연구에서는 사회 통념과 원격교육을 법적용어로 통일 하여 사용하는 교육인적자원부의 예를 받아들여 모든 유사개념의 포괄적 개념으로 원격교육을 모든 유사용어의 포괄적 개념으로 정의 한다[12]. 그러나 원격교육은 글자 그대로의 뜻에서 원거리 학습이라는 의미를 어느 정도 내포하고 있다. 이는 행동주의 학습이념을 기반으로 한 원거리 교육 등에는 정의에 전혀 문제가 없지만, 교수자와 학습자가 같은 공간에 있을 때 다양한 스마트 기기들을 활용하여 구성주의 학습이념을 토대로 인터넷 중심 교육을 활용하는 방법에 대한 의미를 포함하기에는 용어 자체의 뜻 때문에 곤란하다. 즉 원격이라는 용어가 통상적인 관점을 넘어서기 어렵다는 것이다. 그러므로 본 연구에서는 원격훈련 관련 용어 중 최신 IT 관련 도구들의 사용의 의미를 내포하고 있는 모바일러닝(m-Learning), 스마트러닝(Smart Learning), 소셜러닝(Social Learning) 등의 용어가 주로 쓰이기 이전단계까지의 유사 개념들을 묶어 사용할 수 있는 총칭적인 형태로 원격교육이라는 용어를 사용하였다.

2.1.2 원격교육과 모바일교육

상대적으로 최근에 나온 용어 중 모바일러닝(m-Learning)과 스마트러닝(Smart Learning)이라는 용어가 있다. 그 외에도 소셜러닝(Social Learning)과 같은 새로운 맥락의 용어들이 계속해서 생산되고 있다.

모바일러닝이란 공간의 자유성을 강조한 개념이다. 즉 언제 어디서나 교수-학습이 이루어질 수 있는 것을 의미한다. 또한 학습 패러다임이라는

측면에서는 이러닝에 모바일 기술을 도입한 것이라 볼 수 있다[13]. 또 다른 선행연구에서는 무선의 컴퓨터 기술을 활용하여 학습자의 이동의 편의성과 유목성을 촉진시키고 원활하게 보조하는 방식으로 이루어지는 학습이라 정의하고 있다[14]. 많은 선행연구에서 기존 이러닝에 최신의 모바일 기기들을 포함하여 교수-학습공간의 확장을 의미하는 것으로 정의를 내리고 있지만 모바일러닝을 학습목표 도출과 학습방법의 변화, 교수자와 학습자의 역할분담, 학습용 커뮤니티의 구축 등을 포함하는 총체적 변화 요구로 본 연구도 있다[15].

스마트 러닝이란 스마트폰, 스마트 패드, 스마트 TV 등의 스마트 기기를 매개체로 전자 학습 기술을 연결한 개념으로 시간과 장소의 구애를 받지 않고 인터넷이 접속되기만 하면 교육을 실현할 수 있는 교육시스템을 말한다[16]. 이는 시간과 공간에 한계가 없다는 것을 의미한다. 즉 교수자와 학습자가 시간적으로 일치하던지 못하던지, 공간적으로 동일 공간에 있든지 원거리에 있든지 등의 개념이 상관없다는 것이다. 또 다른 선행연구에서는 스마트러닝이 학습자 필요를 인지하여 ‘스마트성’이라는 처방을 제공하는 것으로 보았다. 즉, 학습자들의 학습형태와 능력을 고려해 사고력, 소통능력 및 문제해결능력 등을 개발하고 개별 및 협력 학습 위한 기회를 만들어, 보다 즐거운 학습이 되도록 하는 것으로서 디바이스보다 사람과 콘텐츠 그리고 ICT 기술을 기반으로 한 학습자 중심의 효과적인 지능형 맞춤형 학습이라 정의하였다[17]. 이런 선행연구들의 핵심은 학습자의 ‘스마트(Smart)’ 한 능력개발의 도구로 스마트 기기들이 협력하고 있다는 점을 강조한 것이다. 선행연구들에서는 원격교육과 이러닝의 다음 단계를 나타내는 용어로 모바일교육(Mobile Learning)을 제시하는 경우가 많다[18]. 온라인과 웹을 강조한 온라인교육, 인터넷교육 및 유러닝(U-learning), 스마트러닝(Smart-learning) 등을 대체하거나 포함하는

의미로 원격교육이나 이러닝을 사용하였다면, 이러닝에 스마트기기 사용과 이를 도구로 활용한 학습자의 스마트한 능력개발에 초점을 맞추어 더 현대적인 원격교육의 재정의 한 것이다.

본 연구에서는 모바일교육을 기존 교육에 정보통신기술을 접목하여 다양한 스마트기기를 매개체로 시간과 공간을 초월한 학습자 지능 학습 중심의 융합 교육 시스템이라고 정의한다. 그리고 본 논문에서는 이를 원격훈련이라는 용어로 포괄 정의된 이러닝 형태의 훈련을 한 단계 높여 최근까지의 이러닝 형태에서 나타나고 있는 모든 용어들을 포괄하는 개념으로 모바일교육을 사용하였다.

2.1.3 원격교육 관련이론

가. 행동주의 학습이론

심리학의 중요한 조류중 하나인 행동주의(Behaviorism)는 심리학의 대상을 관찰 가능하고 측정할 수 있는 인간의 객관적 행동을 연구하는 것으로 보고 이를 강조하였다. 이는 인간의 행동을 자극과 그에 따른 반응의 결합으로 본다. 1913년 Watson에 의해 주장된 이후로 Pavlov의 개의 타액 연구 실험을 통한 고전적 조건화 이론과 Skinner의 강화에 의해 반응 행동을 변화시키는 조작적 조건화 이론을 통해 정립되었고, 주로 실험 연구를 통해 발전하였다[19]. 행동주의 학습이론(Behaviorism learning theory)에서 학습의 정의는 인간 행동의 변화를 위해 자극과 반응을 강화하는 것이다. 이로 인해 행동주의 이론을 학습주의 이론(Learning theory)라 칭하기도 한다. 이를 현대적인 의미로 재해석해보면 교수자는

명세적인 학습요소들을 미리 준비하고 학습자는 이를 강화를 통해 완전히 학습하는 것을 의미한다. 즉, 학습은 특정한 환경에 대한 자극을 교수자가 제시하고 학습자들을 통해 적절한 반응이 설명되어지는 것을 의미한다. 주된 관심은 자극과 반응 사이의 관계는 어떻게 얻어지고, 그것을 강화할 수 있는지와 또한 얼마나 유지할 수 있는지에 대한 것이다. 학습의 구성 요소 중 하나인 강화는 학습 욕구를 만족시키고 지속적인 학습에 대한 에너지를 제공하는데, 효과적인 교수-학습 과정의 강화는 목표 행동 도달에 기여한다[20]. 행동주의 학습이론에서는 학습자 보다는 학습 환경을 강조하는 경향이 있다. 교수자는 학습자에게 가장 효과적인 강화를 결정하고 평가한다. 가장 중시하는 요소는 환경 안에서 자극을 주고 결과를 얻는 요소들을 반복하는 것이다.

국내의 경우에는 인지주의와 구성주의 같은 학습이론의 주도로 행동주의 학습이론의 관심이 상대적으로 떨어지지만, 행동주의 학습이론은 초급 단계의 학습자나 지적 장애를 가진 이들에게 매우 유용한 학습방법이다. 또한 원격교육에서도 행동주의 학습이론이 폭넓게 적용되고 있다. 현대에 들어와서 직업교육의 화두가 되고 있는 국가직무능력표준 같은 세분화된 능력단위 지침도 학습목표를 완전히 이해하고 성취하기 전에는 다음 단계로 나아갈 수 없는 행동주의 학습이론을 중심으로 만들어졌다.

나. 인지주의 학습이론

인간의 내적인 사고 과정을 인정하고, 행동보다는 행동을 유발하는 인지적 과정을 중요시 여기는 인지주의(Cognitivism)는 이후 ‘지각된 자기 효능감(perceived self-efficacy)’으로 사회 학습 이론을 정립했던

Bandura가 대표적이다. 20세기 초기에 자극-반응의 결합으로 학습을 설명한 행동주의 이론은 미국 심리학계의 주류를 이루었다. 하지만 20세기 중반을 기점으로 인지심리학자들의 인간 내면의 사고과정에 대한 연구는 행동주의 이론으로는 설명될 수 없음을 비판하며 행동주의의 퇴조를 이끌었고, 인지주의가 그 자리를 대체하였다. 인지주의 학습이론은 학습이란 학습자가 기억 속의 학습사태에서 일어나는 다양한 사상에 관한 정보를 보존 및 조직하는 인지구조(cognitive structure)를 형성함으로써 일어난다고 주장한다[21]. 행동주의 학습이론과 다른 인지주의 학습이론에서는 환경을 강조하는 것이 아니라 내적인 구조를 강조하는 방향으로 이동된다. 학습자가 무언가를 학습한다는 것은 이미 알고 있는 것을 확인하고 새로운 정보를 내면적으로 어떻게 처리하는가에 달려있다는 것이다.

Kohlor는 문제의 해결은 시행착오를 거쳐 이루어지는 것이 아니라 통찰을 기본으로 한다고 보았다. 관계에 대한 지각이 문제 해결에 대한 열쇠를 제공한다고 생각하였다. Kohlor가 시행했던 침팬지의 실험에서 침팬지가 바나나를 먹기 위해 굽은 장대와 가는 장대를 연결하는 통찰을 하게 되는 것과 같이 하나의 전체에 대한 새로운 관계 속이라는 관점으로 구조적으로 파악하였다.

다. 구성주의 학습이론

구성주의(Structuralism)는 독일의 현대 심리학의 시조로 불리는 Wundt의 제자인 Tichener가 창시한 심리학파이다. 구성주의란 인간의 정신, 그 중에서도 의식을 감각과 느낌으로 분류하여 분석하는 것을 의미한다. 구성주의는 인식론에 기반하고 이는 객관주의와는 차원이 달라 교육의

제반 문제에 대해 새롭게 접근하는 것이 가능하다[22]. 구성주의 학습이론 (Structuralism learning theory)이란 교수자 중심의 지식의 단순 습득보다는, 경험에 따른 학습자 중심의 능동적인 지식 구성의 과정으로 보는 견해이다. 즉 구성주의적 학습에서 교수자는 학습자와 전문가들 사이의 조력자의 역할을 수행하고 학습자에게 유의미한 과제를 제시 하고, 학습의 환경을 복잡한 실제 환경 그대로 반영시켜야 한다.

구성주의 학습이론은 관점에 따라 Piaget를 선두로 하는 인지적 구성주의와 Vygotsky를 중심으로 하는 사회적 구성주의로 구분한다. 인지적 구성주의에서 학습이란 개인이 물리적인 환경과 상호작용을 통해 스키마를 변경하는 것이고, 사회적 구성주의는 사회적 환경과의 상호작용과 다수의 지식 공유를 통해 내면화하는 것을 의미한다. 즉, 인지적 구성주의는 개인의 인지 작용을 중심으로 개인의 활동을 강조하고 있는데 반하여 사회적 구성주의는 사회적 상호작용과 이를 바탕으로 한 성장을 강조한다[23]. 다음 표 2는 행동주의와 구성주의 학습이론을 대비적으로 비교한 표이다.

표 2. 행동주의와 구성주의 학습이론 비교

행동주의 학습이론	구성주의 학습이론
교수자 중심	학습자 중심
학습은 사전에 제시한 목표 달성	학습은 능동적인 지식 구성 과정
제시된 정보 습득이 중요	지식 구조의 내적 재구성이 중요
학습자는 백지상태	학습자의 생각 중시
암기와 반복 위주	찾기 위주
사회적 맥락은 고려하지 않음	상호작용과 타학습자의 협동 중시

구성주의 학습이론에서는 학습자가 가진 지식과 경험을 근거로 교수-학습과정을 자신의 내적으로 얼마나 재구성하는지가 관심의 대상이다. 따라서 학습자가 문제를 해결하고 지식을 재구성하기 위해 능동적으로 자신의 경험과 지식에 대한 상호작용을 행하고 다른 학습자와도 상호 협동적으로 문제를 해결하는 과정에 대해 큰 관심을 가지며 이를 중시하고 있다.

1990년 초부터 우리나라도 구성주의에 대한 본격적인 관심을 교육학계가 가지기 시작하였다. 이전까지 학계에서 이론적으로만 논의 되었던 구성주의는 교육부의 제 7차 교육과정 개정을 통해 교수자들이 학습자들에게 적용하는 다양한 방법에 대한 논의가 시작되었다. 현재는 정보통신기술의 비약적인 발달에 힘입어 구성주의 교수 원리를 교육 현장에 적용하고 실현하는데 적절한 환경이 조성되었다. 구성주의는 실현 방법의 구성과 실천이 중요한데 ICT 기술은 이를 가능하게 하는 최적의 환경을 인터넷을 기반으로 교수자와 학습자에게 제시하고 있다.

라. Keller의 ARCS 동기모델

(Attention-Relevance-Confidence-Satisfaction)

Keller의 ARCS 동기모델은 동기전략 이론으로 학습동기의 유발과 지속을 위해 학습 환경의 동기적 측면에 초점을 맞춰 설계하는 문제해결 접근법이다[24]. Keller는 학습동기 관련 문제의 체계적인 해결방법으로 학습동기 설계와 개발의 구체적 전략인 ARCS 동기모델을 제시하였다. Keller는 행동주의, 인지주의 교육이념의 이론들을 학습동기 연구와 접목하여 보다 효과적인 교수-학습에 대한 전략을 제공한다. Keller의 ARCS 동기모델은 이전의 수많은 동기관련 이론들을 통합적으로 활용하고 동기적

측면 해결에 관한 실제 지침들을 제공한다.

특히 동기전략을 일반적인 수준으로 서술하여 먼대면 교육환경뿐만 아니라 온라인 교육환경에도 적용 가능하다. 이는 학습자가 중심이 되어 학습하는 이러닝의 가장 중요한 요소 중 하나는 학습동기이다. 그러므로 ARCS 동기모델은 이러닝 과정 운영 시 적용될 수 있는 중요한 동기부여 지침 중 하나이다. ARCS 동기모델은 학습자가 ‘왜(Why)’ 배우며, 교수-학습자가 ‘어떻게 하면(How)’ 교수-학습을 더 흥미롭고, 효과적으로 만들 수 있는지에 중점을 둔다[25]. 이를 위해 네 가지 주요 범주를 구성하고 각각의 하위영역에 세 가지씩의 하위 요소들을 설정하였다. 이를 요약 정리하면 다음 표 3과 같다.

표 3. ARCS 하위영역 분류표

ARCS 하위 영역	주의집중 (Attention)	관련성 (Relevance)	자신감 (Confidence)	만족감 (Satisfaction)
하위 요소	A1. 지각적 주의환기	R1. 친밀성	C1. 학습의 필요조건 제시	S1. 자연적 결과
	A2. 탐구적 주의환기	R2. 목적지향성	C2. 성공 기회의 제시	S2. 긍정적 결과
	A3. 다양성	R3. 필요나 동기와의 부합성	C3. 개인적 통제감	S3. 공정성

학습자는 동시에 다양한 동기문제를 보이기 때문에 모든 영역은 동시에 고려되어야한다[26]. ARCS 동기모델에서 중요한 하위영역은 4가지로 다음과 같다.

첫째, 주의집중(A)은 학습자의 호기심·흥미를 유발하고 지속적으로

각성·관심을 유지하는 것을 의미한다. 그 하위요소로는 먼저 지각을 통해 대상을 인식하는 것, 다시 말하면 학습자의 관심을 끌기 위한 지각적 주의 환기(A1)가 있다. 이것은 새로운 것, 반전, 놀라운 것, 유머, 미디어 등을 통해 적절히 지각적 각성을 유발하는 것을 말한다. 하지만 너무 많은 자극은 주의분산을 가져올 수도 있으므로 지양한다. 다음으로는 지적 호기심을 유발하는 탐구적 주의환기(A2)가 있다. 이는 학습자 스스로 문제에 봉착하도록 하여 호기심을 자극하도록 하는 것이다. 이 과정에서 교수자는 학습문제나 과제 및 프로젝트 등을 부여하거나 문제 해결에 필요한 지식을 부분적 혹은 단계적으로 제시한다. 교수자가 변화성을 줌으로써 학습자의 흥미를 유도하는 다양성(A3)은 교수요소들을 변화시키는 것을 통해 학습자의 흥미를 유지시키는 것을 말한다. 이는 다양한 미디어나 강의식, 토론식 등의 교수법을 적절하게 혼합해 활용하는 것을 의미한다. 단 교수자의 학습목표나 내용과 연관된 방식만을 사용해야 한다.

둘째, 관련성(R)은 학습의 내용이 학습자의 개인적 흥미나 목적과 어떠한 관련이 있는지의 해답을 찾는 노력을 말한다. 하위요소로는 먼저 학습자의 경험이나 배경과 관련 있는 예시, 용어, 개념 등을 사용하는 친밀성(R1)이 있다. 다음으로는 학습자의 요구를 충족하고 실용성에 중점을 둔 학습목표를 제시하는 목적지향성(R2)이 있다. 이는 학습목표를 학습자 스스로 선택하도록 하는 것이다. 마지막으로 필요나 동기와의 부합성(R3)은 학습자의 필요나 학습동기에 따라 적절한 목표를 제시하여 학습자의 가치와 조화 시키는 것을 말한다.

셋째, 자신감(C)은 성공에 관한 적정 수준의 도전감과 함께 긍정적 기대를 갖도록 하는 것을 의미한다. 하위요소로는 먼저 학습의 필요조건과 평가준거를 제시하여 학습자가 성공가능성을 짐작하게 하는 학습의 필요조건 제시(C1)가 있다. 이는 분명한 학습목표나 학습체계 제시 및 평가기준

등을 제시하는 것을 말한다. 다음으로 적절한 수준의 도전감을 제공하는 성공 기회의 제시(C2)가 있다. 사람들은 일을 할 때, 그 일에 대한 성공에의 확신이 있을 때 더욱 노력하고 그럼으로써 성공의 확률이 높아진다. 그러므로 긍정적 강화와 다양한 사례를 제시한다. 이때는 학습자의 단계에 따라 차별화 되어 제공되어야 한다. 즉, 초급수준의 학습자에게는 쉬운 난이도의 과제와 성공촉진을 위한 피드백을 제공하고 중·고급 수준의 학습자는 좀 더 높은 수준의 도전단계를 제공한다. 마지막으로 학습자 스스로의 선택과 노력에 따라 학습 성공이 결정되고, 이는 조절 가능하다는 것을 인식 시키는 개인적 통제감(C3)이 있다. 이는 학습자 스스로 복습과 학습 속도를 조절하는 등과 같이 학습 중간 중간마다 학습자가 스스로 자신의 위치를 확인해 볼 수 있도록 하는 것이다.

넷째, 만족감(S)은 학습자의 학습 노력과 결과가 학습자의 기대와 일치하여 만족하게 되면 학습동기와 분위기를 계속 유지할 수 있다는 것이다. 또한 결과는 내적결과와 외적결과로 다시 나누어 볼 수 있는데 내적결과는 학습자의 학습결과에 대한 인지적 평가와 내적인 보상을 말한다. 이는 학습자가 원하는 결과가 나오면 학습을 계속할 동기가 생기는 것을 말한다. 외적결과는 외적인 보상이 자연스러운 학습결과가 아니라 누군가에 의해 조작된 것을 학습자가 인지하면 외적인 보상이 오히려 학습동기를 저하 시킬 수도 있다는 것이다. 그러므로 외적보상은 학습자의 내적보상과 특성 및 환경요인을 고려하여 신중히 선택하여야 한다. 하위요소로는 먼저 학습자가 학습한 학습경험을 실제 또는 모의상황에서 적용할 수 있는 것을 의미하는 자연적 결과(S1)가 있다. 이는 새로 습득한 지식이나 기술을 연습문제, 다음 학습 상황, 모의상황 등의 다양한 상황에서 적용할 수 있는 기회를 제공한다는 것이다. 그 다음으로는 성취에 대한 긍정적 피드백과 외적 보상을 의미하는 긍정적 결과(S2)가 있다. 이때 학습수준에 적절한

의미 강화를 제공하고 옳은 반응에만 긍정적 반응을 제공한다. 또한 보상이 실제 상황이 아닌 흥미요소가 되어서는 안 된다. 마지막으로 학습자가 느끼는 학업성취에 대한 형평성이 일관되고 공정해야 한다는 것을 의미한다. 즉 학습목표와 학습체계 그리고 학습내용의 일관성이 있고, 학습내용과 학습평가 등이 일치하여야 된다는 것을 의미한다.

Keller는 학습자의 학습동기에 영향을 주는 요인들을 일반적으로 이해하거나 예측하는 것이 가능할 수도 있지만, 학습자를 동기화 시킬 수 있는 구체적인 처방을 제공하는 것은 불가능하다고 하며, 사전에 준비된 알고리즘적 접근보다는 동기 설계를 위한 문제 해결이나 발견적 접근이 보다 적절하다고 보았다[27]. 즉, 교수-학습법에 있어 가능하다면 학습을 실시간으로 필요시 마다 재구성하고 이를 기반으로 교수-학습을 진행하는 방법이 더 적절한 방법이다. 그러나 이러한 방법은 전통적인 면대면 교육방법에서는 쉽지 않은 선택이다. 왜냐하면 이렇게 학습을 운영하는 것이 현실적으로 교수자와 학습자 모두에게 많은 시간과 노력의 부담을 주기 때문이다. 그러나 다양한 기술적 도구들의 도움을 받아 학습을 재구성할 수 있는 이러닝 환경에서는 이야기가 달라진다. 학습동기가 무엇보다도 중요한 이러닝에서 미리 설계된 교수-학습 전략을 사용하는 것도 중요하지만, 교수자와 학습자의 상호 교감을 토대로 진행되는 교수-학습 과정을 ARCS 동기모델에 따라 적절히 변화하고 재구성하는 동기전략을 선택하는 것이 보다 나은 방법이 될 것이다. 또한 면대면 교육과 이러닝을 융합하여 학습을 진행한다면 면대면 교육의 장점에다 이러닝의 다양한 도구들의 도움을 받아 현실적으로 ARCS 동기모델을 구현할 수 있는 실제 환경을 마련할 수 있을 것이다.

2.1.4 국내의 원격교육

우리나라 원격교육의 역사는 1972년 한국방송통신대학의 개교를 그 시발점으로 보고 있다. 그 당시에는 주로 우편통신을 통한 교재의 전달과 함께 강의는 주로 라디오나 텔레비전 혹은 전달된 인쇄매체의 학습을 통해 이루어졌다. 제 1세대로 분류할 수 있는 당시의 원격교육은 통신교육이라 지칭할 수 있을 것이다. 우리나라 1세대 원격교육의 특징은 외국의 초창기에서 행하여 졌던 텔레컨퍼런싱이 보편적으로 이용된 적이 없다는 것이다.

제 2세대는 원격교육 정착기로 원격교육이란 용어를 사용하기 시작하고, 원격교육에 대한 연구가 본격적으로 시작된 1984년부터 1994년까지로 볼 수 있을 것이다[28]. 이 시기는 1990년의 한국원격교육학회의 발족과 더불어 1991년 원격교육연구 창간호가 발간되는 등 대중원격교육이 주로 라디오나 텔레비전 같은 학습매체를 기반으로 그 중요성이 강조되는 시기이다. 외국의 사례는 제 1세대가 우편제도를 통한 통신교육, 제 2세대는 대중매체를 이용한 대중매체교육, 제 3대는 IT기술을 활용한 정보통신교육으로 나누어 볼 수 있는데 상대적으로 역사가 짧은 우리나라의 원격교육은 도입 시기가 늦어 1, 2 세대 간 매체가 큰 구분 없이 혼재되어 있는 것을 알 수 있다.

제 3세대는 교육부가 ‘교육정보화 종합추진계획’을 발표한 1995년부터 현재까지라고 할 수 있는데, 많은 대학들이 사이버대학 프로그램을 시범 실시하기 시작한 때이다. 또한 2001년 평생교육법 22조에 근거한 사이버대학 개교와 2009년 고등교육법에 근거한 사이버대학 개교 등 초고속 인터넷을 중심으로 한 컴퓨터 관련 기술을 기반으로 본격적으로 원격교육 기관들이 활동하기 시작하고, 이때부터 교수-학습 중심활동의 질적인 향상을 강조하기 시작하였다.

원격교육 수요시장은 2011년 이래로 꾸준한 성장을 유지하고 있다. 구체적인 수요시장 규모 추이는 표 4와 같다[29].

표 4. 원격교육 수요시장 규모 추이

(단위: 백만 원)

구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
전체	2,461,516	2,604,333	2,861,141	3,145,815	3,419,819
개인	1,093,016	1,102,586	1,256,430	1,364,896	1,577,820
사업체	1,075,645	1,189,963	1,284,258	1,421,369	1,449,796
정규교육기관	127,540	136,722	144,327	161,234	169,494
정부/공공기관	163,315	175,062	176,126	198,316	222,709

위의 표 4에서 유의미하게 인지할 수 있는 점은 개인과 사업체의 경우는 원격교육에 대한 증가속도가 빠르고, 정규교육기관과 정부/공공기관의 경우에는 증가폭이 크다는 것을 알 수 있다. 즉, 매년 마다의 원격교육의 증가 속도와 폭의 현저한 증가는 원격교육이 빠르게 정착되어 왔고 그 규모면에서도 원격교육의 시대가 열렸다는 것을 시사한다.

2.2 원격교육 시스템

2.2.1 기술적 요소

가. 웹 접근성

웹 접근성(Web Accessibility)은 다양한 디바이스들을 통한 웹의 접근과 함께 장애인 비장애, 나이의 정도에 상관없이 웹을 접근하고 서비스를 사용하는 것을 말한다. 이는 웹 표준(Web Standard)이란 기술을 기반으로 이루어진다. 웹 표준이란 국제 웹 표준 단체인 World Wide Web(W3C)이 제정한 웹 표준 문서를 기반으로, 웹 표준 기술을 사용하여 웹을 개발하는 것에 대한 포괄적인 용어이다. 이는 웹 초기의 단순한 HTML과 웹 브라우저 개발사들의 폐쇄적인 기술을 활용한 기존의 코딩기법과 구현 방식에서 벗어나는 것을 말한다. 즉, 웹을 W3C의 권고에 따라 구조와 표현, 동작 각각을 HTML과 CSS, JavaScript로 세분화 하여 제작하는 것을 의미한다. 이를 좀 더 구체적으로 기술하면 HTML5, CSS3, jQuery 등의 라이브러리로 웹 작업을 수행한다고 할 수 있다.

웹 표준으로 웹을 제작하는 것에 대한 장점으로선 먼저 다양한 운영체제 및 웹 브라우저에서 동일하게 웹을 경험할 수 있는 점을 들 수 있다. 또한 웹 접근성의 측면에서도 신속한 대처가 가능한 것도 간과할 수 없는 장점 중 하나일 것이다. 웹 접근성이란 일반인뿐만 아니라 장애인 및 고령자 등이 웹에 쉽게 접근 가능하도록 구현하는 것을 말한다[30]. 웹을 탐색하는 장비가 다양해짐에 따라 웹 표준의 중요도와 당위성은 날로 증대되고 있다. 이를 웹 관련 직업군의 변화에 따라 확인해 보면 더욱 더 명확해

진다. 이전 까지 웹 관련 직업군은 웹 기획을 제외한 직접적인 웹 제작의 경우만 살펴보면 웹 디자이너, 웹 퍼블리셔 그리고 웹 개발자로 분류되었다. 여기서 웹 퍼블리셔(Web Publisher)란 웹 디자이너로부터 시안을 넘겨받아, 웹 기술을 활용하여 웹 페이지에 대한 구조화 및 코딩된 소스코드에 대한 최적화 등을 수행하여 웹 디자이너와 웹 개발자의 의도를 최대한 살려주는 역할을 수행하는 직무 수행자를 말한다. 하지만 현재의 웹 제작은 웹 디자이너, 프론트엔드 개발자(Front end developer), 웹 개발자로 조합된다. 프론트엔드 개발자란 웹 퍼블리셔보다 상위 직군으로 자바스크립트 라이브러리를 활용한 자바 스크립트 작업 및 HTML의 상위버전인 HTML5 등의 기술을 더하여 반응형 웹까지 구현 가능한 직무 수행자를 지칭한다. 반응형 웹이란 디스플레이 종류에 따라 화면의 크기가 자동으로 최적화되도록 조절되는 스마트한 웹페이지를 구현하는 것을 말한다. 이와 같이 웹 직업군의 변화에 비춰 볼 때, 웹표준 기술의 중요성이 날로 증대되고 당연시됨을 분명히 알 수 있다. 다음 그림 1은 웹의 계층 구조이다.

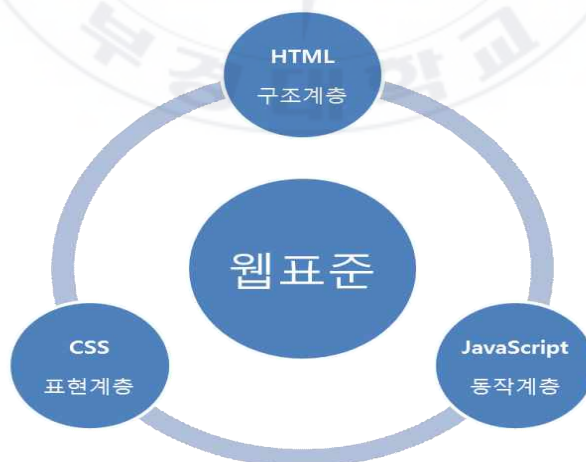


그림 1. 웹표준의 세 가지 계층 [31]

최근까지만 하여도 웹 표준을 정확하게 구현해낼 수 있는 웹 브라우저(Web-browser)가 없었다. 그러나 지금은 웹 브라우저들의 고도화가 이루어져 HTML5만을 이용하여 웹 표준을 구현할 수 있고, 이는 주로 웹을 이용하는 모바일교육(m-Learning) 관련 시스템들이 HTML5를 이용한 표준적인 동작을 구현할 수 있게 되었음을 의미한다.

나. 클라우드 컴퓨팅 서비스

클라우드 컴퓨팅 서비스(Cloud computing service)란 인터넷으로 연결된 컴퓨팅 자원을 이용하여 정보처리를 수행하는 서비스를 말한다. 연결시 사용자의 컴퓨터는 클라우드와의 연결을 주로 수행하며 데이터의 일시적인 보관 같은 기본적인 역할만 담당한다. 이런 방식의 유래는 생각보다는 오래 되었다. 컴퓨터 초창기에는 시스템의 가격이 매우 비쌌다. 이 때문에 한 대의 컴퓨터를 다수가 공유하여 이용하기 위해 종단장치(Terminal)라는 입출력 기능만 있는 장비를 사용하였다. 이후 개인용 컴퓨터의 보급으로 이런 방식은 많이 사라졌지만 슈퍼컴퓨터와 같은 고성능 컴퓨터에서는 여전히 사용되어 지고 있다. 클라우드는 사용자가 마치 구름(cloud) 뒤편처럼 어떤 형태로 존재하는지는 모르지만 인터넷을 통해 자원을 필요시 마다 사용할 수 있다는 개념에서 유래된 용어이다.

클라우드의 핵심기술 중 하나인 가상화(Virtualization)는 물리적인 컴퓨터 자원인 하드웨어의 추상화를 통해 소프트웨어를 하드웨어와 독립적으로 운영 가능하게 하는 기술이다. 특히 서버 가상화는 단일 컴퓨터에 여러 개의 운영체제를 동시에 가동할 수도 있고, 다중자원에 다중 운영체제를 운영할 수도 있다. 이렇게 서버를 가상화 하면 서버의 효율률(Utilization

rate)을 70% 이상 달성할 수 있다. 이는 자원의 효율적인 사용을 가능하게 한다. 다음 그림 2는 이러한 가상화의 기본 개념도이다.

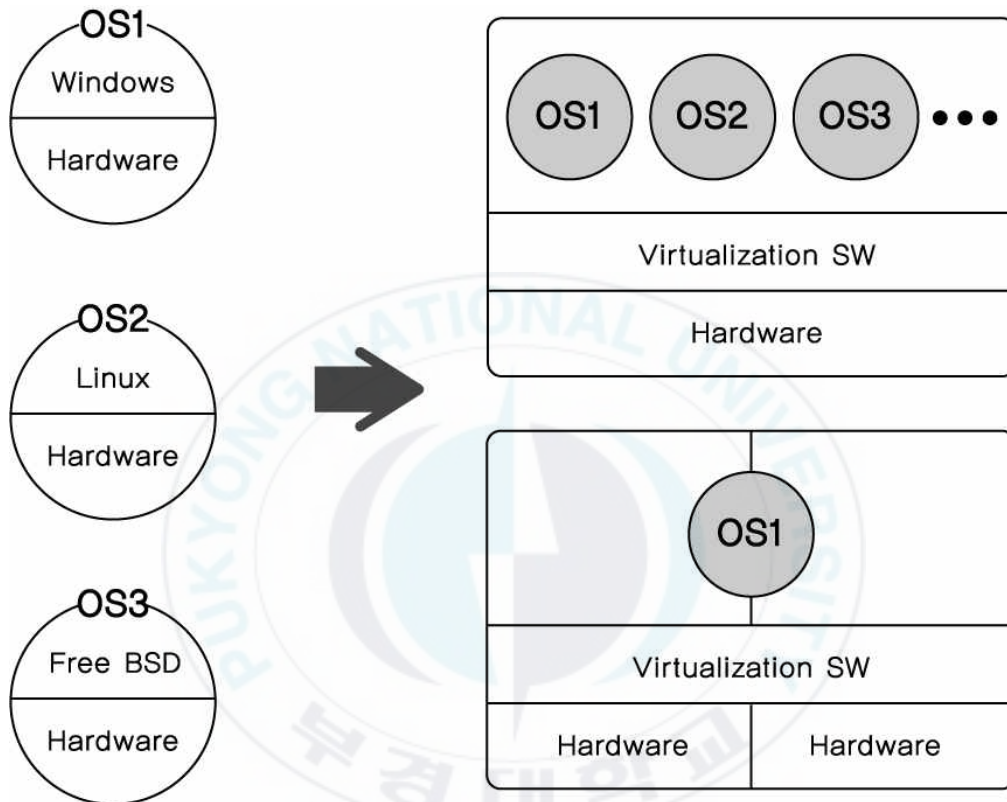


그림 2. 가상화의 기본 개념도

가상화는 특정 운영체제에 편중되어 있지 않다. 많은 시스템 소프트웨어들이 가상화 기능을 제공하고 있고 오픈소스 가상화 소프트웨어들도 활발하게 개발되어 활용 되어 지고 있다. 클라우드 컴퓨팅의 분류를 살펴보면 클라우드의 종류와 특성을 기준으로 미국국립표준기술원은 클라우드 컴퓨팅을 서비스 모델(Service Models)과 배치 모델(Deployment Models)로

나눈다. 각 분류의 세부사항을 정리하면 표 5와 같다[32].

표 5. 클라우드 컴퓨팅 분류

모델	분류	설명
서비스 모델 (Service Models)	Software as a Service(SaaS)	서비스로서의 소프트웨어 강조
	Platform as a Service(PaaS)	소프트웨어의 실행 플랫폼 강조
	Infrastructure as a Service(IaaS)	인프라(서버/스토리지/네트워크 등) 강조
배치 모델 (Deployment Models)	Private cloud	특정 대상을 위한 클라우드
	Community cloud	특정 커뮤니티를 위한 클라우드
	Public cloud	공공을 위한 클라우드
	Hybrid cloud	프라이빗과 퍼블릭 혼재 형태

다. 오픈소스

오픈소스(Open Source)는 현재의 소프트웨어 개발 방식에 중요한 위치를 점하고 있다. 현재의 소프트웨어 개발 동향은 이전의 개발자들이 특정한 소프트웨어를 개발하여 코드기밀유지, 독점된 업그레이드 및 제한된 유지보수 활동 등을 하던 이전과는 다른 양상을 띠고 있다. 처음 오픈소스의 개념을 정립한 이는 자유 소프트웨어 재단을 설립한 미국의 리처드 스톨먼(Richard Stallman)이라 할 수 있다. 그는 소프트웨어의 저작권을 인정하던 이전 기업이나 개발자에 반기를 들어 저작권(Copyright)의 반대되는 개념인 카피레프트(Copyleft)를 모토로 지식과 정보를 소수의 독점을 위

한 것이 아니라, 모든 이가 공유 및 발전시킬 수 있도록 공개해야 한다고 주장하였다. 이후 수많은 기여자들에 의해 개발된 오픈소스 소프트웨어들은 다양한 기능과 개발 시 표준의 준수, 빠른 피드백 등의 장점을 통해 소프트웨어 개발에 지대한 영향을 미치고 있다. 소프트웨어 라이선스 분류를 정리하면 그림 3과 같다.

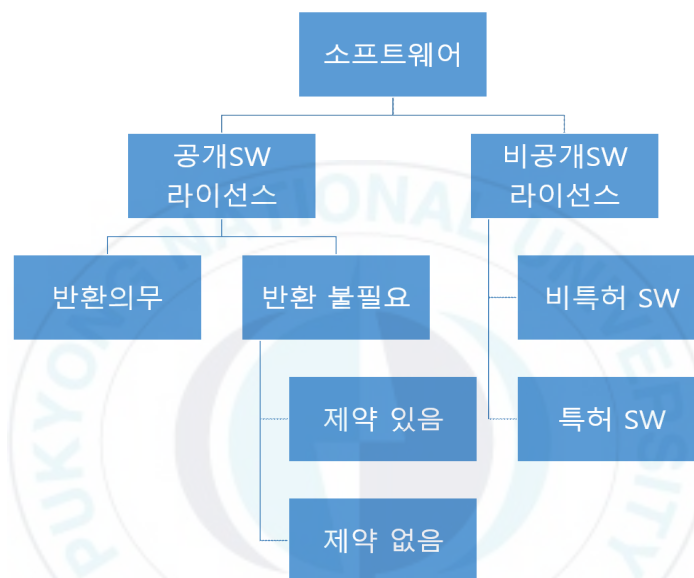


그림 3. 소프트웨어 라이선스 분류[33]

오픈소스 소프트웨어(Open Source Software; OSS)란 개발자는 소스코드(Source Code)를 일정한 기준에 의해 공개하고, 사용자는 공개된 소스가 지향하는 라이선스에 따라 자유롭게 사용할 뿐만 아니라 수정과 재배포도 자유롭게 할 수 있는 소프트웨어를 의미한다. 다른 표현으로는 소스코드를 인터넷 등을 통하여 무상으로 공개하여 누구나 그 소프트웨어를 개량하고, 이것을 재배포할 수 있도록 하는 것 또는 그런 소프트웨어를 말한다[34]. 즉, 소스 코드 접근이나 사용에 제한을 두지 않는 라이선스로

배포되는 소프트웨어이다. OSS의 성공유무는 커뮤니티의 성공 여부와 상통한다. 활발한 교류에 의한 많은 개발자들의 참여, 사용자들의 피드백에 의해 OSS의 성패가 달려 있다고 해도 과언이 아니다.

OSS를 일정 기준에 의해 공개한다는 의미는 OSS에도 라이선스가 존재한다는 의미이다. 현재 전 세계적으로 OSS의 종류는 2,000여종 정도가 되는 것으로 알려져 있다. 그 중 대다수의 라이선스가 특정한 소프트웨어를 중심으로 한 점유율 1% 미만의 것들인데 이를 제외하면 많이 사용되는 오픈소스 라이선스는 10여종으로 압축할 수 있다. 이들의 순위를 표로 정리하면 다음의 표 6과 같다.

표 6. 최상위 13종의 오픈소스 소프트웨어 라이선스[35]

순위	라이선스 종류	점유율(%)
1	MIT 라이선스	26%
2	GNU-GPL 2 이하	21%
3	아파치 라이선스 2 이하	16%
4	GNU-GPL 3 이하	9%
5	BSD 라이선스 2 이하	6%
6	GNU-LGPL 2.1 이하	4%
7	Perl의 Artistic 라이선스	4%
8	GNU-LGPL 3 이하	2%
9	ISC 라이선스	2%
10	마이크로소프트 공중 라이선스	2%
11	이클립스 공중 라이선스	2%
12	Code Project 개방 라이선스 1	1%
13	모질라 공중 라이선스 (MPL) 1	1%미만

특정 라이선스마다 기준이 모두 다르기는 하지만 Open Source Initiative의 정의를 참고로 하여 기준점을 추출해 보면 다음과 같다.

- 첫째, 오픈소스 소프트웨어의 라이선스를 양도 시 아무런 제약 조건을 두지 말아야 한다.
- 둘째, 소스코드를 수정하면 재배포 하려면 반드시 수정된 소스코드를 함께 배포해야 한다.
- 셋째, 2차 저작물과 첫 오픈소스 소프트웨어는 항상 동일한 조건으로 재배포 한다.
- 넷째, 소스코드는 정확한 기록으로 개발단계에서 항상 무결성을 유지하여야 한다.
- 다섯째, 개인이나 단체에 대해서 차별하지 않아야 한다.
- 여섯째, 어떠한 분야에서든 사용 시 차별하지 않아야 한다.
- 일곱째, 프로그램에 따른 권리들은 라이선스와 함께 명확하게 배포되어야 한다.
- 여덟째, 라이선스 적용에 있어 동질성을 유지해야 한다.
- 아홉째, 다른 소프트웨어에 대한 제한을 설정해서는 안 된다.
- 열 번째, 라이선스의 기술적 중립성을 유지하여야 한다.

오픈소스 소프트웨어는 상용 소프트웨어를 개발하는 기업들에게는 초기에는 당혹감을 줌과 동시에 공공의 적과 같은 개념이었다. 그러나 오픈소스의 개념은 오늘날의 수많은 상용 소프트웨어 기업들에게 큰 영향을 주었다. IT 관련 제품을 생산하는 굴지의 기업들에게 오픈소스 기반 기술에 투자를 단행하게 유도 하였고, 이는 개방형 개발 생태계를 만들고 이로 인한 기술의 발전이라는 선순환 구조를 만드는데 결정적인 역할을 하였다. 이 과정에서 오픈소스 소프트웨어에 대한 새로운 비즈니스 관점도 생겨났다. 특히 오픈소스 소프트웨어는 스마트폰 시대로 대변되는 지금의 대부분

의 서비스들이 활용하면서, 혁신과 성장을 이끄는 산업의 개발 패러다임으로 그 중심 역할을 하게 되었다.

라. 학습관리시스템과 학습콘텐츠관리시스템

원격 교육이나 모바일 교육에서 사용하는 시스템은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 이는 학습 행위 자체를 관리 및 운영하는 학습관리시스템(Learning Management System; LMS)과 콘텐츠를 중점 관리하는 학습콘텐츠관리시스템(Learning Contents Management System; LCMS)으로 분류된다.

LMS는 온라인상에서 교수자와 학습자가 실제 교수-학습 행위를 할 수 있도록 돕는 시스템을 의미한다. 좀 더 구체적으로 표현하면 교수자의 강의 제공, 학습자의 학습화면, 강의 진도표와 출석관련 체크, 관련평가 등 교수-학습 행위 전반에 걸친 교육과정을 운영 및 관리할 수 있도록 관리하는 시스템이다. 오픈소스 중 가장 유명한 LMS로 Moodle이 있다.

LCMS는 학습을 위한 콘텐츠를 통합적으로 관리하는 시스템이다. 즉, 교수-학습을 위해 LMS에서 필요한 콘텐츠를 제작하고, 관리하는 시스템을 의미한다. LCMS는 인터넷 환경에서 기본적으로 사용되어지는 대용량 콘텐츠들의 효율적 관리를 위한 시스템인 콘텐츠관리시스템(Contents Management System; CMS)을 기반으로 한다[36]. CMS와 비슷한 용어로 웹콘텐츠관리시스템(Web Contents Management System; WCMS)이라는 용어도 있는데 현재는 CMS가 WCMS의 상위개념 내지는 대체용어로 보는 시각이 많다. 또한 LCMS도 본 연구와 같이 CMS를 언급할 때 특정 주제를 이미 내포하고 있다면 ‘Learning’이라는 단어를 생략하여 쓰

기도 한다. 본 연구에서는 LCMS를 CMS를 같은 의미로 사용한다. 다음 표 7은 LMS와 LCMS를 비교 정리한 것이다[37].

표 7. LMS와 LCMS 비교표

	LMS	LCMS
사용자	교수자, 학습자, 운영자	콘텐츠 개발자 교수자, 운영자
관리대상	교수학습 시스템 전반	학습 콘텐츠
시스템 특징	원격교육 목적에 따라 구축된 시스템	콘텐츠 관리 자동화/표준화 지원
역할 예	강좌제공, 학습관리, 평가, 출석, 커뮤니티, CMS 입력 등	콘텐츠 제작, 동적화, 관리

현재는 콘텐츠의 동적화에 대한 관심이 날로 높아지고 있다. 이는 웹 트렌드가 점점 가상현실(Virtual Reality; VR), 증강현실(Augmented Reality; AR) 등으로 이동하면서 웹 사용자들의 욕구가 높아진 데 따른 것이다. 그러므로 다양한 콘텐츠를 가격대 성능비가 높게 제작할 수 있는 다 목적 CMS들이 현재 각광 받고 있다.

마. Moodle

원격 교육의 일반적 형태인 온라인 교육에서의 오디오와 비디오 콘텐츠의 중요성은 날로 증대되고 있다. 원활한 동적 콘텐츠의 재생은 현재의 온라인 학습에서 중요한 부분을 차지하고 있다. 이러한 특징으로 인해 원격 교육에서는 플랫폼으로 사용되는 소프트웨어가 중요하다. 현재 원격교

육용 소프트웨어는 고가의 상용 소프트웨어와 오픈소스를 활용한 학습관리 시스템(Learning Management System; LMS)의 두 분류로 나누어진다. 블랙보드나 개발업체 중심의 상용 LMS를 제외하면 현재 오픈소스를 활용한 LMS 점유율 1위는 Moodle(Modular Objected-Oriented Dynamic Learning Environment)이다. 사회적 구성주의 교육구성을 표방하고 있는 Moodle은 상호작용성을 가장 중시한다. 십여 년에 걸쳐 계속 발전해온 Moodle은 우리나라에서도 서울대학교를 비롯하여 국내 유수의 대학들이 채택하여 사용하고 있다. Moodle은 원격 강의에 필요한 강좌와 관련된 모든 도구들을 교수자에게 제공하고, 학습자에게도 교육에 관련한 다양한 도구들을 웹을 통해 지원하는 오픈소스 교육관리시스템이다. 많은 오픈소스 소프트웨어들은 수많은 공유자들에 의해서 발전해 오고 있다. 또한 커뮤니티를 통해 사용성과 평가와 유지보수가 진행된다. 상업용 제품에 비해 오픈소스의 완성도가 떨어진다는 것은 이전 웹을 통한 커뮤니티가 존재하지 않았을 때의 경우로 현재에는 오해의 소지가 있다.

오픈소스 LMS 분야에서 점유율 1위인 Moodle은 원격교육을 위한 자료실, 포럼(게시판), 퀴즈 구성, 과제물 관리, 교육 목표 설정, 설문 및 여론 조사, 데이터 수집과 개시, 강좌 구성, 위키 및 프로젝트와 같은 기능을 교수자에게 제공 한다[38]. Moodle 자체는 PHP 소프트웨어이지만, 현존하는 대부분의 운영체제들과 다양한 데이터베이스에서 실행 가능한 시스템으로 강의 내용을 통합 관리하는 CMS(Contents Management System)의 기능을 포함하고 있다. Moodle의 장점은 오랜 시간동안 다양한 사용자들에 의해 검증된 교육관리시스템이라는 것이다. 또한 사용자층이 넓음에 따라 해킹 시도 또한 많은 시스템으로 보안에 대해 많은 검토가 있어왔고 이제는 상당히 안정된 시스템이라는 것도 장점이다. 또한 다양한 웹브라우저를 지원하는 것과 많은 써드파티 플러그인이 존재하는 것도 큰 장점이라

할 수 있다. 다음 표 8은 이러한 Moodle의 장점을 정리한 표이다.

표 8. Moodle의 장점

장 점	설 명
모듈형 구조에 의한 확장성	모듈 구조의 채택으로 프로그램 수준에서 다양한 모듈을 추가하거나 개선할 수 있음
다양한 운영체제 지원	현존하는 대부분의 운영체제에서 사용 가능하며, 데이터베이스의 지원도 다양함
방대한 플러그인과 테마 존재	기능 확장과 개선을 위한 다양한 유무료의 플러그인과 테마를 moodle.org나 themeforest.com을 통해 제공
레퍼런스의 방대함	moodle.org를 통해 많은 양의 레퍼런스를 지원하며, 또한 타 단체나 개인이 웹 인프라를 통해 다양한 레퍼런스를 제공하고 있음
다국어 지원	백여개 이상의 언어팩을 지원하고, 현재에도 Moodle 230여 사용국가에서 업데이트 하고 있음
분야별 학습활동	구성주의 교육이념에 중점을 둔 협동학습, 대화방, 설문, 퀴즈, 문제은행, 포럼, 용어집, SCORM, WiKi 등을 제공
설치, 운영, 업데이트 용이	간단한 설치와 직관적인 운영방법과 함께 많은 기여자들에 의해 업데이트가 빠름

Moodle은 원격교육기관에서 원격교육을 위한 도구로도 사용되지만, 강의실 내의 면대면 교육에서도 강의를 보완하고 보조하는 역할로 사용되어지고 있다. 오픈소스 기반이라 안정성, 보안, 기술지원 등의 여러 가지 문제점들이 있다는 의견도 있지만, 이미 국내외 수많은 구축사례를 통하여 검증되었고 채택사례도 늘어나면서 신뢰도가 쌓인 시스템이다. 이는 또 다른 구축사례를 만드는 선순환으로 국내외의 가장 주목 받는 교육관리 시스템이 되었다. 다만 언어팩의 부자연스러운 번역은 개선되어야 할 점이다.

용어들을 번역하는 공여자들이 대부분 젊은 층이다 보니 실험적으로 자국 용어를 제작하여 사용하고 싶은 마음에 이질적인 번역들이 존재한다.

바. WordPress

WordPress는 오픈소스로 개발된 콘텐츠 관리 시스템(Contents Management System; CMS) 중 하나다. 좀 더 간단히 표현하면 개인 출판 플랫폼으로 오픈소스 블로깅 소프트웨어로 출발하였다. 2003년 Matt Mullenweg가 창립한 이후로, 블로터닷넷에 따르면 현재 웹사이트의 6분의 1이 WordPress로 만들어 졌고, 그 수치는 점차 늘어나고 있는 추세이다. 세계적으로 CMS들의 경쟁 관계에서 WordPress가 경쟁우위를 가지는 이유는 열린 시스템 개발을 채택하고 있기 때문이다. 즉 기본 모듈만 개발하고 나머지는 모두 개방하여 시장 체제에 맡기는 것이다. 그림 4는 이런 방식의 하나인 플러그인 구성 방식의 단면을 보여준다.

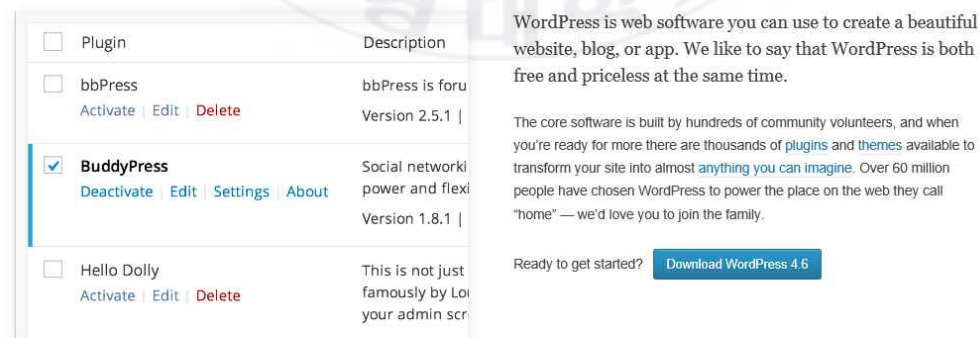


그림 4. WordPress 사이트의 플러그인 구성 방식

장점으로는 CMS, 그 중에서도 오픈소스를 표방하는 WordPress는 이미 구현되어 있는 수많은 기능들을 설치만으로도 사용할 수 있다는 것이다. 또한 웹사이트에 필요한 다양한 디자인과 기능적인 구현도 WordPress의 특징인 테마 기능을 통해 확장하면 거의 무한대의 확장이 가능하다. WordPress를 사용하는 수많은 사용자들이 웹사이트 제작에 필요한 테마를 무료 또는 저렴한 유료로 올려놓는다. 그러면 웹사이트의 구축이 필요한 사람들은 데모 등을 통해 자신의 목적에 맞는 웹사이트 구축에 적절한 테마들을 선택하여 기능을 확장해 나간다. 이러한 확장기능을 활용하면 누구나 빠르고 간단하면서도 고품질인 웹사이트의 구축이 가능하다. 또한 웹사이트의 구축과 운영에 필요한 다양한 기능들을 플러그인을 통해 덧붙이는 것도 가능하다. 이를 통하여 전문 개발자로나 가능하였던 수많은 기능들을 편리하게 자신이 구축중인 웹사이트에 적용 가능하다. 특히 현대 웹 개발에서 가장 중요한 요소들인 다양한 결제관련 서비스, 페이스북이나 트위터 등의 사회관계망 서비스와의 연동, 웹사이트 로그분석을 통한 사용자 분석 등을 단지 플러그인을 인스톨하고 사용법을 살펴보는 것만으로 해결할 수 있다는 것은 WordPress의 가장 주요한 강점이라고 할 수 있다.

다양한 장점들에도 불구하고 몇 가지 단점도 존재한다. 단점으로는 첫째, 웹 사이트를 커스터마이징하기 어렵다는 것이다. 방대한 테마의 사용과 얹혀있는 플러그인의 기능들로 인하여 웹 사이트를 제시되지 않은 방향으로 커스터마이징 하는 것은 기능 분석만으로도 오랜 시간을 요할 만큼 쉽지 않다. 만약 적절한 테마나 플러그인을 기획단계에서 먼저 염두에 두지 않는다면 사이트 개발에 상당한 어려움을 겪게 될 것이다. 두 번째는 사이트가 무겁다는 것이다. 웹 개발자들이 쉽게 구현할 수 있는 기능도 플러그인을 통해 제공하다 보니, 퍼포먼스가 떨어지는 경우가 종종 발생한다.

다. 이런 경우는 캐쉬(Cache) 전용 플러그인들을 사용하면 문제의 상당부분이 해결될 수 있을 것이다. 세 번째로는 WordPress가 외국에서 개발된 오픈소스이다 보니 한국적인 정서와 약간 이질적이라는 것이다. 또한 관련 문서들도 영어가 많아 참조에 시간이 걸리는 경우도 존재한다. 그러나 이런 단점들에도 불구하고 WordPress를 서포트하고 있는 수많은 테마와 플러그인들의 막강한 기능은 본 연구에서 사용 CMS로 채택한 주요 이유가 될 것이다. 다음 표 9는 본 연구의 필요에 따라 Moodle과의 연동 시 사용할 관련 플러그인들을 정리한 것이다.

표 9. 연구 관련 WordPress CMS 플러그인 정리

플러그인 이름	설 명
GNUCommerce	한국형 게시판의 생성이 가능하고 유료 강좌로 확장 할 수 있도록 각종 결제 기능을 지원하는 모듈
Charts	엑셀 형태로 데이터를 입력하고 이를 그래프로 자동 생성 할 수 있도록 하는 역할
TablePress	강좌내의 표의 생성을 쉽게 할 수 있도록 하고, 이를 모듈화 할 수 있도록 도와주는 플러그인
Newspaper Flipbook	PDF, 이미지 파일 등을 쉽게 온라인 북 형태로 전환하여 학습자가 웹에서 책의 형태로 내용을 볼 수 있도록 하는 역할
Duplicate Post	강좌 페이지 내의 소스코드를 복사하는 방식을 탈피하여 페이지를 쉽게 복사 생성 할 수 있도록 하는 플러그인
WP Content Copy Protection	몇 가지 세팅만으로 마우스 클릭을 제어하여 빠른 메뉴 사용을 막아 인터넷에서 강좌를 불법으로 복사하는 것을 방지하는 플러그인
WP Statistics	학습자의 학습 시간, 학습 페이지, 로그인 시간 등을 측정하는 모듈

WordPress CMS를 다른 학습콘텐츠관리시스템(Learning Contents

Management System; LCMS) 측면에서 보면 선행연구에서는 주로 LCMS를 표준화된 패키징을 제공하는 SCORM(Sharable Content Object Reference Model) 또는 IMS Common Cartridge 등의 연결이 대부분이었다. 이는 다양한 콘텐츠를 제작하길 원하는 교수자와 학습자의 욕구를 충족시키지 못한다. WordPress CMS는 이런 필요성에 의한 기능들을 지원하고 실제 다양한 콘텐츠를 생산할 수 있도록 도와준다.

2.2.2 원격교육 시스템의 개념 및 특징

원격교육에서 교육관리시스템(Learning Management System; LMS)은 중심적인 역할을 수행한다. 선행연구에서 LMS의 구조는 보통 시스템 기능을 중심으로 한 기능적 측면과 사용자를 대상으로 한 사용적 측면으로 분류한다. 다음 그림 5는 LMS를 이런 형태로 분류한 것이다[39].



그림 5. LMS 분류

기능적 측면의 분류란 교수-학습과 직접적으로 관련된 사항들을 기본 기능으로 보고, 나머지 LMS 메뉴에 장착 가능한 커뮤니티, 접속통계, SMS발송 등을 부가기능으로 분류한 것이다. 또한 사용적 측면의 분류는 LMS 사용 당사자들의 관점에서 필요한 시스템들을 분류한 것이다. 실사용자들이 필요한 부분들을 분류하여 학습지원시스템, 교수지원시스템, 운영지원시스템으로 나눈다.

다른 선행연구들에서도 다양한 방법으로 분류를 하고 있지만 기본 개념은 그림 5의 선행연구와 대동소이하다. 이러한 개념들을 바탕으로 하는 원격교육과 모바일교육에서는 교수자가 제공한 강좌를 학습자가 학습한다는 수동적인 관계에 대한 전제가 깔려있다. 다음 그림 6은 이런 교수-학습자 역할의 전형적인 형태를 표현하고 있다.



그림 6. 전형적인 이러닝 강좌 흐름

이는 전통적인 면대면 교육에서 교수자가 강좌를 전달하는 공간을 강의실에서 LMS로 맞교환(Exchange)해 놓은 형식의 차이만 존재할 뿐이다. 물론 물리적 공간에서 사이버공간으로의 전환은 여러 가지 장점으로써의 가능성을 제공한다. 강의실의 확대로 대변될 수 있는 공간의 확대는 학습자가 타 공간에 있다하더라도 교육효과를 획득할 수 있다. 또한 면대면 학습의 시간변인에 대한 확대도 교수자와 학습자가 동일 시간대에 존재하지 않더라도 학습이 가능하다는 장점 또한 많은 선행연구에서 연구되어지

고 학습효과 증대 측면에서 정설로 받아들여지고 있다.

그러나 학습몰입에 대한 상대적인 의구심이 드는 것 또한 사실이다. 학습몰입 달성이라는 점에서는 면대면 학습이 원격교육 보다 유리한 측면이 있다. 이는 학습자의 생물학적 특성으로 인해 교수자와의 공감의 같은 공간에서 함께 이루어질 때 학습몰입에 도달하는 것이 수월하기 때문이다. 이러한 학습몰입의 문제를 해결하기 위해서 원격교육에서는 다양한 부가기능을 활용하고 있다. 관련 자료를 동영상 등의 멀티미디어를 중심으로 제공한다거나, 시간을 정해놓고 온라인상에서 실시간으로 인터랙티브한 강의와 채팅을 제공한다든지, 커뮤니티를 통한 교수자와 학습자 또는 학습자와 학습자 사이의 존재감을 서로 확인하고 상호 교감 및 정보를 교환하는 방법 등을 사용한다. 이러한 방법들이 학습몰입과 긍정적인 학습효과를 증대시킨다는 것은 다양한 선행연구들에서 확인되어 논쟁의 여지가 없다. 그러나 학습효과 증대의 정도에 대해서는 다양한 의견이 있을 수 있다. 다양한 선행연구들에서 그 효과성의 정도를 언급하였지만 그 정도의 측정치에 대해서는 의견일치를 보지 못하고 있다. 이는 강좌의 성격과 교수자의 역할과 성향, 온라인강좌의 시간 및 분량 등 많은 변인이 존재하기 때문이다. 하지만 대부분의 연구자들이 만족할 정도의 학습효과 증대를 가져오지 못한다는 견해에는 의견의 일치를 보일 것이다.

이러한 현실을 해결하기 위해 블렌디드러닝이 등장하였다. 전통적인 면대면 교육의 시공간적인 제약과 상호작용성의 한계를 극복하기 위해 원격교육방식이 도입되었는데, 블렌디드러닝은 이러한 원격교육방식에다가 면대면 교육방식의 장점들을 혼합하여 교육효과를 추구하려는 교육 전략이라고 할 수 있을 것이다. 교수자와 학습자는 LMS에서의 교수-학습 관계뿐 아니라 강의실에서 면대면 형태로도 교수-학습을 진행하면서 상호존재감을 확인할 수 있다. 또한 상호소통방식도 강의에 대한 피드백을 온라인

뿐만 아니라 오프라인 즉, 강의실로 재 확대함으로서 학습효율을 극대화하려고 한다. 다음 그림 7은 블렌디드러닝의 교육 흐름을 도식화한 것이다.

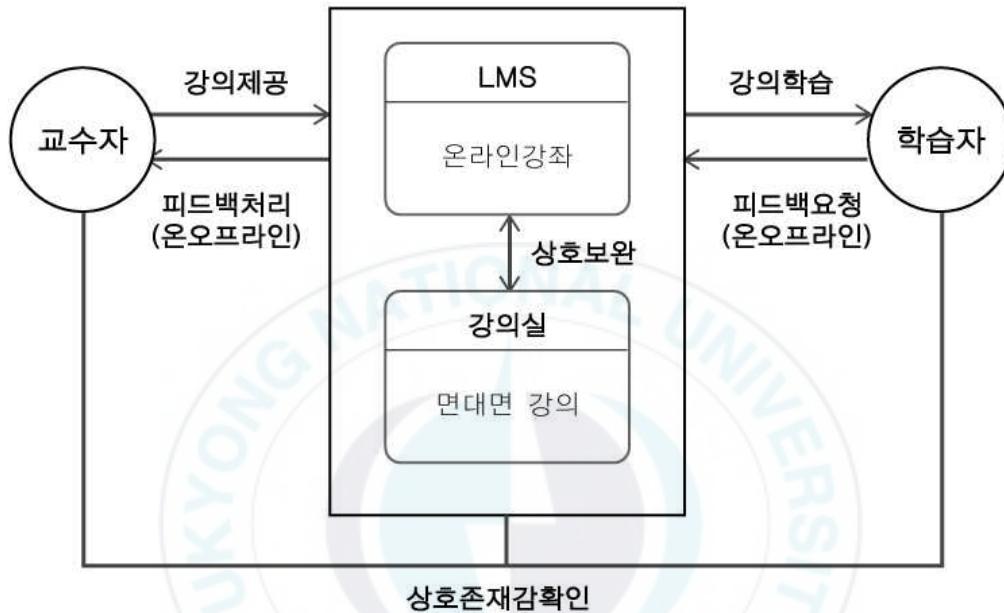


그림 7. 블렌디드러닝의 교육 흐름

이러한 블렌디드러닝을 통한 상호소통방식은 면대면 교육방식이나 원격교육방식에 비해 교육 채널이 다양화 되면서 학업효과의 증대 측면에서 여러 가지 장점을 기대할 수 있지만, 반면에 교수자와 학습자에게 부담이 될 수 있다. 즉, 교수자는 온라인 강좌뿐만 아니라 오프라인 강좌 까지 준비하고 진행하여야 한다. 이는 강의 준비에 더 많은 자원을 투자 해야 한다는 것을 의미한다. 또한 학습자는 원격학습과 강의실 수업 둘 다 출석하여야 한다. 만약 아이러니하게도 원격학습의 학습 시간 자율성 때문에 수강을 하지 못하거나 강의실 수업과의 수강 순서가 바뀐다면 강의실 수업에

서의 이해도가 떨어져 교수자와의 면대면 교육이 더 큰 부담으로 다가올 수도 있다. 또한 원격교육을 통해 학습에 있어 수동적인 입장이었던 학습자가 강의실 강의를 등한시 하거나 강의실에서 갑자기 능동적인 입장으로 전환해야 하는 과정에서 스트레스를 받을 수도 있을 것이다.

결론적으로 블렌디드러닝은 이와 같이 면대면 교육과 원격교육을 반복 구성함으로써 학습효과를 높이는 전략이라 볼 수 있다. Smith는 블렌디드러닝의 또 다른 정의로 전통적인 수업 방식에 테크놀로지를 결합한 원격교육이라고도 하였다[40]. 이와 같은 블렌디드러닝의 학습방법의 정의에서 면대면 교육과 원격교육이 온오프라인방법의 동시적 결합이라는 의미보다 배치적 결합이라는 의미가 크다는 것을 알 수 있다.

스마트-블렌디드러닝 시스템(Smart-Blended Learning System)은 위의 스마트러닝과 블렌디드러닝의 방법을 융합하여 각 방법의 장점들을 결합하는데 초점이 맞추어져 있다. 현대 테크놀로지의 급진적인 발전은 원격교육의 흐름에도 많은 영향을 미치고 있다. 즉, 기술의 제한성이 없어지거나 약해지고 있다. 이는 시간의 자유성, 공간의 자유성, 온오프라인의 혼재성과 콘텐츠 재생산성을 구현할 수 있다. 시간의 자유성은 이전의 원격훈련 관련 솔루션에서도 구현 되어진 학습시간의 자율성에 기반을 둔 자율성을 의미한다. 공간의 자유성 또한 기존 시스템들에게서 얻을 수 있는 교육 현장의 분리를 말한다. 이 두 가지 개념은 지금까지 많이 논의 되어왔고 이를 발판으로 상호 발전되고 있다.

마지막으로 언급된 온오프라인의 혼재성과 콘텐츠 재생산성은 현대 테크놀로지의 도움을 받아 구현할 수 있는 개념이다. 본 연구에서 정의한 온오프라인의 혼재성이란 면대면 교수-학습이 이루어지는 강의실에서 교수-학습이 실행되고 있는 도중에도 시스템의 도움을 받아 교수자와 학습자가 쌍방향 소통을 온라인으로 실현하는 것을 말한다. 예를 들면 스마트러

닝에서 언급하는 스마트 디바이스의 사용을 실시간으로 진행하는 것을 포함하여, 교수자가 강좌를 실시간으로 수정하거나, 학습자의 단원 성취도에 대한 평가를 실시간으로 진행하여 그래프구현 등을 통해 강의의 흐름을 재결정하는 것, 또는 학습자가 교수자가 요청하는 목적물을 실시간으로 구현하여 웹을 통해 제시하는 것 등이다. 물론 이런 경우 교수자와 학습자의 부담이 증가함은 분명하다. 그러나 시스템의 도움이 이전에 비해 보다 강력하다면 온오프라인의 혼재성이라는 목적을 달성할 수 있을 것이다. 즉, 시스템의 도움을 받아 콘텐츠 재생산이 상대적으로 수월하다면 온오프라인의 혼재성을 실현할 수 있다는 것이다. 콘텐츠 재생산성이란 주로 학습자에게서 일어나는 현상으로 교수자의 강의 콘텐츠를 학습자의 입장에서 재생산하거나 강좌를 위한 다양한 자료들을 온라인에 구축하는 것을 말한다. 예를 들면 학습자가 교수자의 강의를 듣고 일부분을 좀 더 학습자의 눈높이에 맞는 온라인 강좌로 재구성하여 LMS에 업로드 한다든지, 필요한 자료들을 시스템의 기능을 활용하여 재미있게 구성하는 것, 또는 학습자를 중심으로 커뮤니티를 형성하여 학습에 활용한다든지 하는 것 등이다. 만약 이런 콘텐츠 재구성 행위들이 시간이나 기술적 제약으로 인해 어렵다면 학습자들이 능동적으로 콘텐츠 재구성 행위들을 실현하지는 않을 것이다. 선행연구들에서 온라인 환경에서 학습에 대한 몰입경험이 상호작용과 더불어 탐색적 행동 및 긍정적 감정과 학습을 촉진한다고 하였다[41]. 즉, 흥미와 재미를 중심으로 학습몰입이 일어난다면 학습효과의 극대화를 이룰 수 있다. 이를 위해 본 연구에서와 같이 시스템의 도움을 받아 쉽고 간편하게 이런 콘텐츠 재구성을 실현 할 수 있도록 한다면 학습자의 학습몰입을 이끌어낼 수 있을 것이다. 선행연구에서도 웹기반 문제 중심학습에서 학습몰입이 발생하면 문제해결력 및 만족도를 유의미하게 예측 가능하다고 하였다[42]. 결론적으로 강력한 시스템의 기능을 이용하여 학습자들이 흥미와

재미를 통해 보다 쉽게 콘텐츠 재구성을 할 수 있다면 이는 학습자의 학습 몰입을 이끌어 낼 수 있을 것이고, 학습몰입은 스마트-블렌디드러닝에서 문제해결력과 만족도를 향상 시키는 결과를 가져올 것이다.

2.2.3 기존 학습관리시스템

가. 국내의 기존 학습관리시스템

국내의 기존 학습관리시스템(Learning Management System; LMS)은 자체 제작이나 외산 LMS의 커스터마이징 형태를 띤다. 그 중에서도 대부분 자체 제작의 형태가 많다. 이는 LMS를 필요로 하는 대부분의 교육기관에서 공통적으로 나타나는 현상으로 자체적으로 LMS를 제작하게 되는 이유는 첫째, 표준이 될 만한 LMS 없이 학사시스템에 맞추어 선정된 업체들이 커스터마이징 하여 시스템을 만들어 내는 외주 방식에 의한 제작이 많은 것과 둘째, LMS를 통해 학습을 측정하는 방식이 주로 학습 시간과 관련 있어 이를 측정하기 위한 방식을 업체 나름대로 개발하다 보니 일어나는 현상이다. 이는 특히 정부 지원을 받는 원격기관들이 학습 완료율 평가하는 주 근거로 80% 이상의 시간상의 시청을 요구하기 때문이다. 이때에 콘텐츠는 주로 플래시(Flash)라는 레거시한 방법으로 제작되는 경향이 강하다. 다음 그림 8은 정부 출현 기관인 모 공단에서 운영하고 있는 자체 제작 형태를 띤 LMS 시스템으로, 교수자가 제작한 강좌의 예시이다. 예시에서 작성된 강좌는 정적인 페이지로 정적 콘텐츠를 표현하고 있다.

자바 CORE

들어가기

학습내용

1. 프로그래밍의 기술 변천사
2. 추상화와 객체지향 단계

학습평가

정리하기

학습도우미

클래스(class)의 개념 및 용어 정리

1. 프로그래밍 기술 변천
순차적 프로그래밍 → 구조적 프로그래밍 → 객체지향 프로그래밍

수직순차
GOTO
재사용성 없음
line번호 존재

함수(function)
포인터이용고속처리
메모리안정성떨어짐

클래스(class=템플릿+메소드)
컴포넌트화

2. 추상화

[Object] ?

[instance] 사과나무

[instance] 배나무

[instance] 포도나무

3. 객체지향 3단계 (용어정리)
1) 객체 모델링 : 공통 데이터 구조와 기능을 추출
① 속성(attribute) ← 특징
② 기능(behavior) ← 행동

목차

진도

Q&A

자료실

시험

과제

토론

설문

1 / 12

학습종료

그림 8. 기존 시스템에서 제작된 강좌 예시

LMS의 외주를 통한 자체 제작 경향은 대학의 경우에도 비슷하다. 물론 블랙보드(Blackboard)로 대표되는 외국산 표준 LMS를 활용 하려는 움직임이나 오픈소스를 도입하려는 시도도 많이 있지만 높은 라이선스 비용의 요구나 책임 주체의 문제로 둘 다 도입이 활발하지 못하다.

대학에서 LMS를 자체 제작 하는 경우에도 보통 대학별로 LMS를 공급하는 개발업체들의 숫자가 한정되어 있다 보니 대학별로 개발되는 LMS마다 비슷한 수준이나 기능을 가지게 된다. 즉, 강좌 페이지를 예로 들면 교수자가 제작하는 강좌 페이지의 수준은 교수자의 콘텐츠 제작 능력의 영향을 크게 받는다. 교수자는 마치 워드프로세서를 사용하는 것처럼 강좌 페이지를 정적인 하나의 워드로 제작된 페이지와 유사하게 제작한다. 다음

- 45 -

그림 9는 모 대학의 LMS에서 강좌 페이지를 생성하는 메뉴인데 도구모음이 마치 워드프로세스와 유사한 것을 보여준다.



그림 9. 기존 시스템의 강좌 제작 도구

그림 9와 같은 도구모음의 형태를 띠는 이유는 교수자의 교육콘텐츠 제작 능력에 맞는 도구를 제공하기 위한 측면이 강하다. 만약 교수자의 교육콘텐츠를 작성하는 능력을 높이거나, 좀 더 쉬운 방법으로 동적인 교육 콘텐츠를 구성하는 방법을 도입한다면 교수자가 좀 더 양질의 동적인 교육 콘텐츠를 제작할 수 있을 것이다.

나. 국외 기존 학습관리시스템 현황

국외에서는 학습관리시스템을 주로 자체적으로 제작 하는 국내의 현실과는 다르게 상용서비스를 도입 활용하는 경우가 많다. 현재 전체 LMS 시장의 75% 정도를 블랙보드라는 LMS 제품이 점유하고 있다. 다음 그림 10은 국외 LMS 활용 현황에 대한 점유율 분포표이다[43].

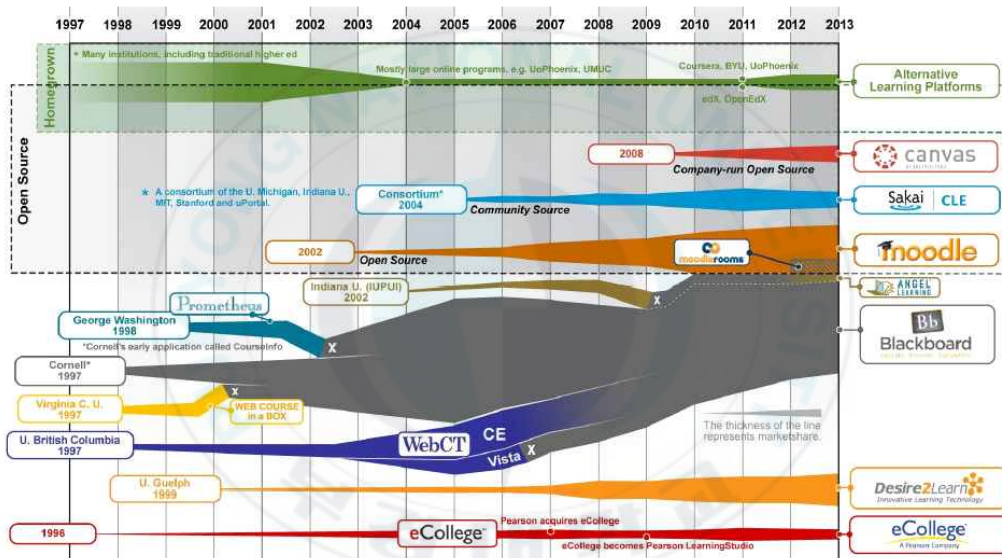


그림 10. 국외 LMS 활용 현황

하지만 현재 Moodle을 중심으로 한 오픈소스 플랫폼에 대한 인기와 함께 오픈소스 플랫폼들의 점유율도 상승세를 보이고 있다. 또한 다양한 오픈소스 LMS들의 등장은 오픈소스 플랫폼 간의 경쟁을 유도하여 그 결과로 오픈소스 LMS의 품질을 계속 향상시키고 있다.

2.3 국가직무능력표준

2.3.1 국가직무능력표준의 개념

대부분의 국가는 산업이 고도화됨에 따라 직업교육과 업무현장의 지식 불일치에 의한 인력 미스매치가 발생한다. 많은 나라들이 이러한 문제를 해결하기 위해 직업을 정량화한 직업능력표준을 만들어 대응해 왔고 주요 선진국은 그 역사가 수십 년에 이른다. 한국 사회 역시 구직자와 기업 간에 취업과 채용에 있어 서로 준비와 요구가 달라 어려움을 겪어왔다. 구직자는 전공과 별개로 취업에 필요한 ‘스펙 쌓기’에 전념해야 했고, 기업은 이들의 스펙이 현장 업무에 전혀 도움이 되지 않는다고 토로한다. 이런 상황에도 불구하고 기업은 직무능력과 전혀 상관없는 학벌 등 스펙에 의존하여 사원을 채용하게 되고, 채용 후에는 재교육에 상당한 비용을 투입해야 함으로 사회적 낭비의 악순환을 반복하게 되는 것이다[44]. 한국경영자총협회의 조사에 따르면 한국의 기업체들은 대졸 신입사원의 경우 평균 19.5개월간 1인당 약 육천만원의 비용을 들여 재교육을 시킨다. 이러한 상황에서 한국인의 ‘클래스’를 결정짓는 고질적 병폐인 학벌주의를 극복하고 능력중심 사회로 변화하기 위해서 새롭게 등장한 것이 국가직무능력표준(National Competency Standards; NCS)이다.

정부의 고용노동부와 한국산업인력공단은 산업현장의 변화와 요구에 부응하는 인력을 체계적으로 양성하기 위하여 2002년부터 직무능력표준, 즉 NCS를 개발해 왔다. 국가직무능력표준은 처음 개발 당시 각 부처별로 다른 명칭으로 호칭되며 개발하다가 2010년 국가직무능력표준으로 명칭이 통일되었다[45]. NCS란 한국에서 개발된 국가직무능력표준(National

Competency Standards)으로 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·소양 등의 내용을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것으로, 산업현장의 직무를 성공적으로 수행하기 위해 필요한 능력(지식, 기술, 태도)을 국가적 차원에서 표준화한 것을 의미한다[46]. 또 다른 정의로는 직업능력개발 및 자격제도를 현장(일)에 맞도록 체계적으로 개편하고 기업의 능력중심 인사관리(채용·임금·승진 등)를 요구되는 지식·기술·소양을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것이라고 할 수 있다[47]. 즉 ‘어떤 능력이 필요한지에 대해 현장과 교육 그리고 자격 전문가들이 모여 연구와 토론을 통해 만든 표준집’이라 할 수 있다. 다음 그림 11은 국가직무능력표준을 순서대로 기술한 개념도이다.

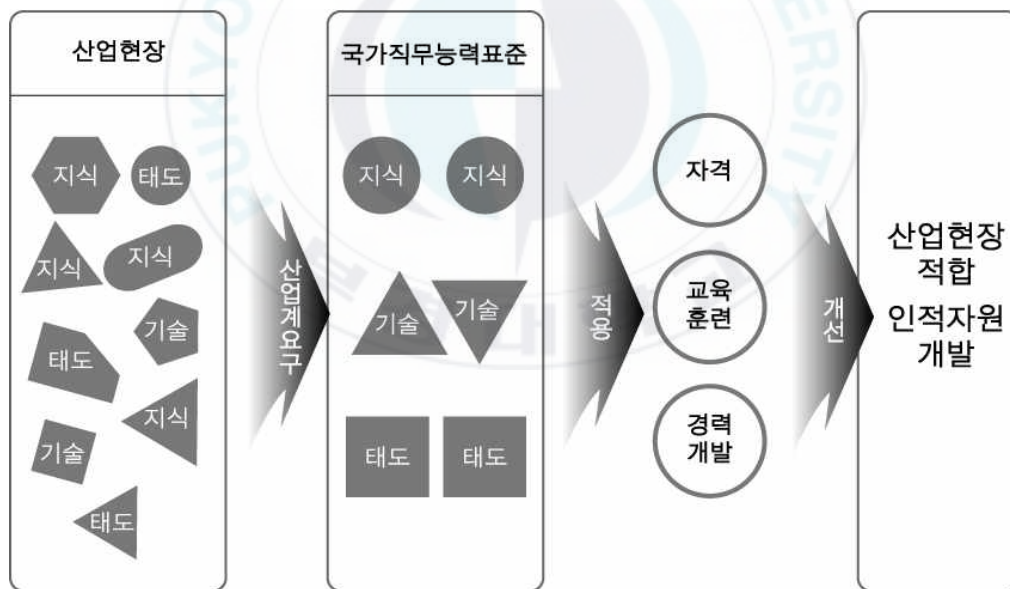


그림 11. 국가직무능력표준 개념도

NCS의 분류체계란 일터 중심의 체계적인 NCS개발을 위해 산업 현장 전문가의 직종구조 분석 결과를 반영하기 위해 산업현장 직무를 한국고용

직업분류(KECO)에 부합하게 분류한 것으로 현 시점에서 대분류 24개, 중분류 77개, 소분류 226개, 세분류 857개로 구성되어 있다. 이는 현재에도 계속 재분류 되고 있고 그 개수를 늘려가고 있다. 다음 표 10은 국가직무능력표준 분류 중 한 분야의 체계도를 예시한 것이다.

표 10. NCS 분류 체계도(예시)

대분류	20. 정보통신
중분류	01. 정보기술
소분류	02. 정보기술개발
세분류	20010210. 정보시스템운영

NCS 수준체계란 산업현장 직무의 수준을 체계화한 것으로, 산업현장, 교육훈련 및 자격을 연계하여 평생학습능력 성취 단계를 제시하고 자격의 등급체계 구성에서 활용하도록 직무수준을 1단계에서 8단계로 능력단위별로 구분하고 지식기술, 역량 및 경력의 기준에 따라 제시하고 있다. NCS 기본 구성은 능력단위로 이루어진다. 능력단위란 NCS의 세분류를 구성하는 기본단위로 능력단위분류번호, 능력단위정의, 능력단위요소(수행준거, 지식·기술·태도), 적용범위 및 작업상황, 평가지침, 직업기초능력으로 구성되어있다. 즉, 국가직무능력표준의 기본 구성요소에 해당한다. 국가직무능력표준의 수준체계를 기존 연구들에서의 직위별 구분과 본 연구에서 구성한 행동주의, 인지주의, 구성주의 교육이념과의 매칭을 통한 효과성과 함께 정리해 보면 표 11과 같다.

표 11. 국가직무능력표준 수준체계 정리

수 준	직위별 구분	직무 수준 정의	효과성
8수준	임원급 이상	- 해당 분야 최고 지식 및 숙달도 소유 - 새로운 이론 창조 가능 - 조직 및 업무 전반의 권한 및 책임	인지주의 교육이념 우세
7수준	부장	- 해당 분야 전문 이론 및 지식 활용 - 고도의 숙련으로 광범위한 작업 가능 - 타인의 결과에 의무와 책임이 있음	구성주의 교육이념 우세
6수준	차장 / 과장	- 독립적인 권한으로 이론 지식 활용 - 일반적인 숙련으로 다양한 업무 수행 - 타인에게 지식 및 노하우 전달 가능	
5수준	대리	- 포괄적 권한으로 비일상적 과업 수행가능 - 해당분야의 이론 및 지식 사용 - 타인에게 해당분야 지식 전달 가능	
4수준	사원	- 해당분야의 이론 및 지식 제한적 사용 - 일반적인 권한을 가지고 직무 수행 - 복잡하고 다양한 과업 수행	행동주의 교육이념 우세
3수준		- 제한된 권한 내에서 과업 수행 - 복잡한 과업 수행을 수행 가능	
2수준		- 해당분야의 일반 지식 사용 - 절차화 되고 일상적인 과업 수행	
1수준		- 구체적인 지시 및 감독 하에 작업 - 단순하고 반복적인 과업 수행	

원래 NCS는 행동주의 관점에서의 학습이론을 참고하고 있다. 즉, 교수자의 전적인 의도로 구성된 강의를 학습자가 가르침에 의한 학습과 반복을 통해 습득해야 한다. 습득 후 실시한 평가에서 일정 점수 수준에 도달해야만 다음 단계로 이동 할 수 있는 구조이다. 이는 NCS에서 분류하고 있는 1~3단계 정도의 학습에는 효과가 크지만 4단계 이후의 성취 단계에

서는 전적인 적용에 무리가 있다. NCS를 주관하는 고용노동부도 이런 사실을 인지하고 실업자훈련 교육과정의 커리큘럼에도 70% 까지만 NCS 편성을 의무화 하고 나머지 30%는 교수자의 다양한 의도에 따라 자율 편성할 수 있도록 배려하고 있다. 이는 행동주의 교육이론의 NCS 모듈과정과 프로젝트 등으로 구성된 구성주의 교육이론 중심의 교과과정 30%를 배치할 수 있어 적합한 편성 방법이라 할 수 있을 것이다. 하지만 NCS가 현재의 세계적인 추세인 타 분류와의 융합에 관한 요구를 반영하려면 좀 더 다양하고 사례적인 연구가 필요할 것이다.

2.3.2 국가직무능력표준 교육과정 편성과 진행

국가직무능력표준(NCS)으로 운영되는 고용노동부 주관의 실업자 교육과정인 ‘국가기간전략산업’ 훈련을 시행하기 위해서는 직종 분류에 따른 ‘직업능력개발훈련기준’이 필요하다. 기준안에는 과목들에 대한 다양한 필요 요소들이 있다. 특히 능력단위라고 하는 모듈이 핵심이며 능력단위 하나가 교과목 하나를 지칭할 수 도 있고 능력단위 여러 개를 묶어 교과목 하나를 운영할 수 도 있다. 그러므로 각 과정별로 능력단위의 제시가 필요하다. 훈련의 내용은 아무런 제한이 없다. 형식이나 방법 등 모든 면에서 자유롭게 구성하면 된다. 즉, 수준을 단계적으로 정확히 적용하고 기준안에서 제시한 기본 적인 절차들만 지킨다면 자유로운 모듈 구성이 가능하다는 것이다. 다음 표 12는 국가직무능력표준의 직업능력개발 훈련기준을 특정 직종을 대상으로 예시한 것이다.

표 12. NCS의 직업능력개발 훈련기준 예시

5수준	대리	SW 개발 지원	요구사항 확인 화면 설계 데이터 입출력 구현 통합 구현 정보시스템 이행 제품소프트웨어 패키징 서버프로그램 구현 인터페이스 구현 애플리케이션 테스트 관리	펌웨어 분석 펌웨어 설계 펌웨어 구현 운영체제 카널분석 디바이스 드라이버 구현 환경 구축 임베디드 애플리케이션 분석 임베디드 애플리케이션 설계 임베디드 애플리케이션 구현 임베디드 시스템 테스트	데이터전환 데이터 표준화 SQL응용	사용자 리서치 UI/UX 환경 분석 UI/UX 콘셉트 기획 UI/UX 요구 분석 UI 아키텍처 설계	시스템SW 단위 모듈 구현 시스템SW 인터페이스 구현 시스템SW 통합 구현 시스템SW 배포
		SW아키텍처 이행	애플리케이션 구현 개발자 테스트	하드웨어 분석 펌웨어 구현 환경 구축 임베디드 애플리케이션 구현환경 구축 기술문서 개발	데이터베이스 구현	UI/UX 가이드 제작 UI 디자인	
3수준	사원		화면 구현 애플리케이션 테스트 수행 애플리케이션 배포 프로그래밍 언어활용 응용SW 기초기술 활용	오픈 플랫폼 활용	SQL활용	UI 테스트 UI 구현	
-		직업기초능력					
수준	직종	SW 아키텍처	응용SW 엔지니어링	임베디드 SW 엔지니어링	DB 엔지니어링	UI/UX 엔지니어링	시스템SW 엔지니어링

교육훈련을 이수한 후에 다음으로 진행해야 하는 것은 NCS의 평가 부분이다. 직업훈련에서는 학습자를 훈련생이라 부른다. 훈련생은 과목별로 몇 가지의 평가를 거치게 된다. 먼저 훈련생 본인이 하는 자기 성취도 평가이다. 이는 학습한 내용의 성취에 따라 교육 당사자인 훈련생 개인이 직접 자신의 성취도를 평가하는 것이다. 본인의 성취도 평가가 끝나면 교수자가 평가를 하게 된다. 직업훈련에서는 교수자를 교사나 강사로 지칭한다. 교사는 능력단위의 수행준거에 제시되어 있는 내용을 평가하게 된다.

이때 이론과 실기로 나누어 평가하거나 서술이나 논술형 시험, 포트폴리오, 평가자 체크리스트 등 다양한 평가 방법을 사용 할 수 있다. 평가를 마치면 평가 결과 분석을 시행한다. 이때 평가결과표를 작성하고 내용은 개인에 관계된 것만 작성하는 개인평가결과표와, 과정 전체의 훈련생들을 평가하는 훈련생 평가결과표 이렇게 두 종류로 구성한다. 평가 결과 분석 후에는 평가 결과 활용을 위한 도구를 사용한다. 특별한 프로세스가 존재하지는 않지만 평가 결과를 토대로 개개인의 성취도 향상을 위한 프로세스를 마련해야 한다. 이를 특히 직업훈련에서는 환류체계라고 한다. 마지막으로 훈련생 종합평가서를 작성한다. 종합평가서는 개인별, 반별 이렇게 두 종류를 출력할 수 있어야 한다.

이와 같은 절차를 중심으로 NCS 교육과정은 진행된다. NCS 교육과정의 핵심은 환류체계이다. 학습자가 정량화된 학습모듈을 학습하고 평가를 통해 이를 확인하고 만약 평가 결과가 좋지 않다면 즉, 학습이 잘 진행되지 않았다면 보충수업이나 자료를 통해 확인하는 작업을 다시 거치는 것이다. 이를 통해 정량화된 직업훈련과정을 정확히 습득하게 된다. 결론적으로 능력측정이 가능하게 되고, 정부가 지향하는 ‘능력중심사회’로의 전환이 이루어지는 것이다.

Ⅲ. Smart-Blended Learning System 설계

3.1 시스템 구성 요소

3.1.1 시스템 전체 설계

학습자와 교수자 그리고 운영자를 중심으로 항목을 분류한 후 다시 모듈들을 통해 융합하는 시스템을 설계하기 위해 작성한 Smart-Blended Learning System의 전체 설계는 그림 12와 같다.

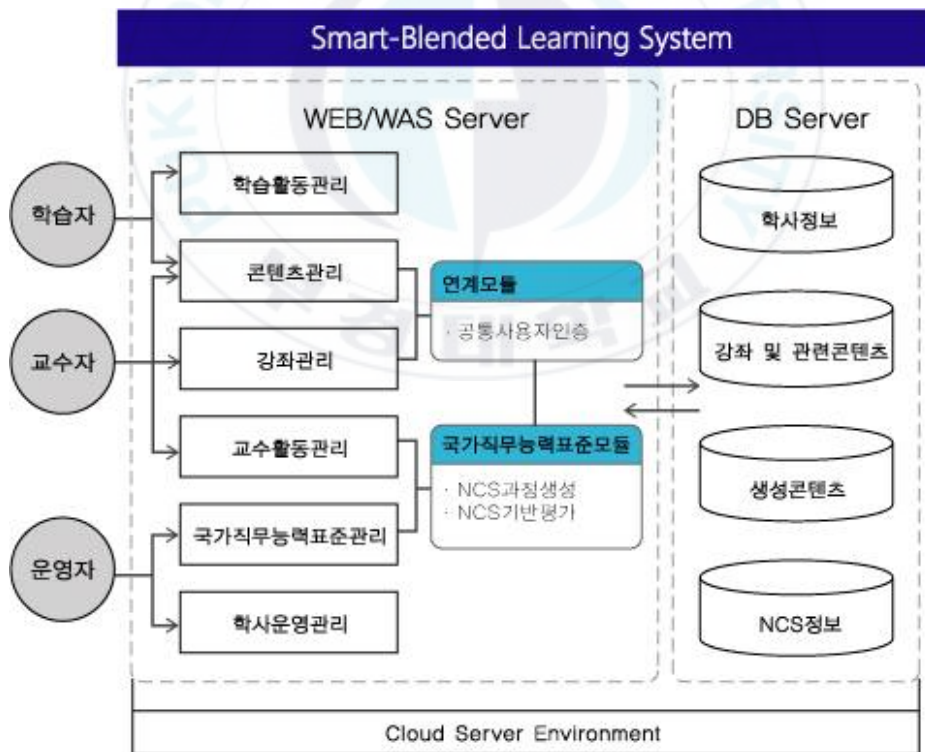


그림 12. Smart-Blended Learning System 전체 설계

학습자와 교수자는 각자의 고유영역과 함께 콘텐츠관리라는 공통영역이 있다. 이는 구성주의적 교육이념을 실현하는 부분으로 학습자는 학습을 수행하면서 학생강좌 구성, 자료, 퀴즈, 커뮤니티 구축 등을 통해 재생산한 콘텐츠를 학습관리 시스템(Learning Management System; LMS)에서 제작하기 위해 콘텐츠 관리기능을 사용하고, 교수자는 강좌 진행시에 강좌 재구성, 피드백, 학습에 도움을 줄 수 있는 페이지구성 등을 위해 콘텐츠 관리기능을 사용하게 되어, 교수자와 학습자는 콘텐츠 관리기능을 함께 공유한다. 이때 콘텐츠 구성을 위한 부분과 강좌관리 부분을 연계하기 위해 각 해당 분야의 공통로그인을 수행하는 연계모듈(Single Sign On; SSO)을 구현하여 사용하였다.

교수자와 운영자 사이에도 공통영역이 존재한다. 본 연구에서 스마트-블렌디드러닝 교육과정은 일반교육과정이 아니라 국가직무능력표준(National Competency Standards; NCS) 교육과정을 운영하는 것을 의미한다. 그러므로 스마트-블렌디드러닝을 위해 NCS 교육과정을 구성하는 국가직무능력표준모듈을 작성하였다. 이를 통하여 운영자는 국가직무능력표준 교육과정을 세팅하고, 교수자는 이를 중심으로 교육과정을 운영한다.

데이터베이스(DB)는 개념적으로 분리하였다. 즉, 학사정보를 담당하는 DB와 학습자와 교수자가 생성하는 넓은 의미의 모든 강좌 관련 콘텐츠들을 위한 DB, 구성주의 학습이념을 토대로 구성한 재생산 관련 생성콘텐츠 DB를 따로 관리하였다. 또한 국가직무능력표준에 필요한 여러 가지 정보를 담고 있는 NCS DB는 새로 설계되고 구현되었다.

Smart-Blended Learning System의 실 운영은 클라우드 서버 환경을 이용하였다. 실제 학습자의 관련 자원 사용이 불규칙하기 때문에 이에 탄력적으로 대응하기 위하여 클라우드 서버 환경을 선택하였다.

3.1.2 사용자

본 연구에서 제안한 시스템의 사용자는 학습자, 교수자, 운영자로 분류되어진다. 학습자는 실제 강좌를 온오프라인으로 학습하는 학습활동관리를 수행한다. 이는 2.2.2의 관련연구에서 분류한 사용적 측면을 주 개념으로 하고 기능적 측면의 기본기능과 부가기능을 포함한 것이다. 즉, 학습활동관리는 학습자 입장에서 필요한 요소들을 기능적 측면의 기본기능과 부가기능의 구별 없이 모두 포함한다고 본다.

학습자는 학습활동관리와 함께 콘텐츠관리를 수행한다. 이는 3.1.1에서 기술한바와 같이 콘텐츠재생산의 입장에서 수행하는 콘텐츠관리를 의미한다. 즉, 학습자들도 교육콘텐츠를 쉽고 간편하게 생성할 수 있어야 한다. 시스템의 기능들을 이용한다면 교육콘텐츠 제작의 초심자라는 학습자나 교수자의 전제가 반드시 저품질의 교육콘텐츠 생산과 일치하는 것은 아니다. 본 연구에서는 학습자의 능동적이고 주도적인 학습이 중요한데, 제안한 시스템을 통해 교육콘텐츠관리를 교수자와 학습자가 연계적으로 상호 사용하여야 한다. 이는 본 연구의 핵심적 요소 중 하나이다.

교수자는 먼저 고유영역인 강좌관리를 수행한다. 이때 교수자는 학문적으로 뛰어나고 강의와 강좌내용에는 전문가이지만, 강의를 위한 교육콘텐츠를 제작하는 입장에서는 초심자라는 점을 전제로 한다. 즉, 교안을 원격교육의 형태로 제작할 때 웹 콘텐츠 제작에 대한 많은 지식이 없기 때문에 다양한 웹기술을 사용하여 교육콘텐츠를 구성할 수 없다는 것이다. 기존의 시스템과 본 연구에서 제안한 시스템이 다른 점은 교수자가 강좌를 제작하는데 있어서 다른 콘텐츠 제작 전문가의 도움 없이 짧은 시간의 교육을 통해 워드프로세서와 같은 수준의 에디터와 동적요소 제작을 위한 빌더의 도움으로 거의 전문 콘텐츠 제작자가 제작한 교육콘텐츠와 비슷한 퀄

리터를 낼 수 있다는 것이다. 또한 비슷한 맥락으로 교수자는 학습자의 콘텐츠관리 기능을 연계한다. 이때 연계모듈(Single Sign On; SSO)을 통하여 학습자의 콘텐츠와 강좌를 연결할 수 있다. 다음으로 교수자는 강좌를 진행하면서 필요한 다양한 교수활동관리를 수행한다. 이는 퀴즈 및 시험 구성, 과제 생성, 커뮤니티를 통한 질의응답 등 기존 시스템에서도 제공하고 있는 일반적인 기능들이다.

운영자는 일반적인 학사운영관리 업무를 수행한다. 이는 강좌 카테고리 관리와 강좌 개설 관리 및 멤버관리, 학습자를 위한 메일/SMS 발송, 접속 통계관리 등에 관한 것들이다. 제안한 시스템에서는 운영자가 행하는 많은 부가기능까지도 모두 포함하여 학사운영관리로 정의하고 있다. 또한 운영자는 국가직무능력표준(National Competency Standards; NCS)에 대한 관리를 수행한다. 이는 본 연구에서 제안하는 또 다른 핵심 기능 중 하나로 NCS 강좌를 운영할 수 있도록 한다. 이는 국가직무능력표준 모듈의 기능 추가로 가능한데 NCS 강좌는 처음 강좌 개설에 있어서 정의할 항목이나 강좌 진행 중 자기평가 항목 체크, 환류체계의 필수구성 등 기존의 비 NCS 강좌 구성과는 많은 차이가 있다. 본 연구에서 제안한 시스템에서는 NCS 모듈이 이와 같은 역할을 수행할 수 있도록 하고, NCS 설치 모듈이 강좌 구성과 관련한 데이터베이스 구성과 구조 구현을 자동 설치하는 역할을 담당한다. 다른 원격교육과 모바일교육 시스템에서 운영자의 역할은 제한적이거나 본 연구에서와 같이 NCS 교육과정을 운영할 시에는 운영자는 NCS에 대한 전문적인 소양이 필요하다. 운영자는 이러한 NCS의 배경 지식과 NCS 관련 모듈들을 통해 교수자를 도와 NCS에서 요구하는 많은 과업들을 NCS 흐름에 따라 진행하여야 한다.

3.1.3 WEB/WAS 서버(클라우드 서버)

본 연구에서 사용된 오픈소스들은 PHP 프로그래밍 언어로 제작된 것들이다. 이 때문에 WEB 서버의 선택에 제한이 따른다. 물론 Windows 서버에 APM Setup 등의 Apache, PHP, MySQL을 지원하는 모듈들을 설정하여 운영 할 수 도 있다. 처음 이 연구의 주요 대상인 고용노동부 산하 직업능력시설 등의 열악한 인적 인프라 상황을 위해 상대적으로 관리가 편한 Windows 서버를 검토하였다. 그러나 임시 운영의 대상이 아닌 실 운영에서 PHP를 위한 WAS 서버로 Windows 서버를 사용하는 경우가 거의 없고, Windows 서버를 WEB/WAS 서버로 운영하기 위해서는 운영체제 자체에 대한 비용이 과도하여 대상 검토에서 제외하였다.

본 연구에서는 WEB 서버로 Linux 운영체제 하에서 주로 사용되는 Apache 웹서버를 구성하였다. 현재 Apache 웹서버는 Apache2 버전의 안정화로 전 세계에서 가장 많이 사용되는 웹서버로 안정성과 속도가 검증되어 있다. 뿐만 아니라 방대한 레퍼런스와 운영사례는 Apache 웹서버 사용의 장점이다. 웹어플리케이션 서버(Web Application Server; WAS)로는 퍼포먼스를 위하여 Zend 서버를 처음 구성하였으나, 버전 업그레이드의 어려움, 인스톨의 어려움 서버의 이중구축 필요 등의 문제로 Apache 웹서버단에서 Source 처리를 하도록 웹서버에게 위임하여 PHP 관련 동적 스크립트를 처리하도록 하였다. 운영 자원의 동적인 추가는 클라우드 서버를 사용하는 충분한 이유가 된다. 특히 원격교육 등과 같이 사용자의 자원 할당의 예측이 충분히 가능한 경우에는 특히 유동적인 서버 관련 자원 할당이 가능한 클라우드 서버를 사용하는 것은 큰 장점이 될 수 있다. 본 연구에서는 국내외 퍼블릭 클라우드 업체를 검토하다 국외의 퍼블릭 클라우드가 국내에 데이터센터가 많이 확보되어있지 않음을 확인하고 국내 클라

우드 전문 업체를 선정하였다. 클라우드를 서버 단위로 임대한 후 서버 프로그램에 강점이 있는 Linux 벤더를 선택하여 운영체제를 설치하고 필요 소프트웨어를 순서에 따라 설치와 옵션배치를 병행하였다.

3.1.4 데이터베이스 서버

오픈소스 데이터베이스인 MySQL은 최근까지 가장 많이 사용되는 오픈소스 데이터베이스였다. 그러나 오라클(Oracle)사에 합병된 후 다양한 정책 변화를 겪었다. 오라클사의 복잡한 정책으로 인해 향후 데이터베이스 사용에서 성능 제한 설정 등을 가능성을 우려하여 본 연구에서는 오픈소스 MariaDB 데이터베이스를 주 데이터베이스로 사용하였다. 그림 13은 제안한 시스템의 MariaDB를 포함한 서버 관련 개괄적 구성도 이다.

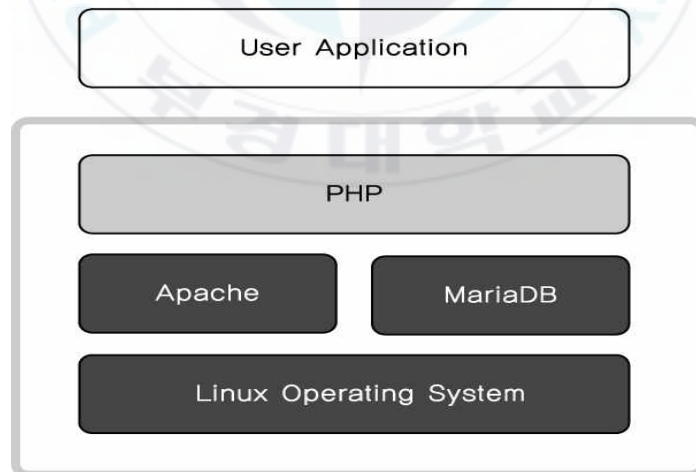


그림 13. 서버 관련 개괄도

본 연구에서 제안한 시스템의 설계에서는 데이터베이스를 논리적으로 4개의 분리된 데이터베이스로 설계하였다. 학사정보 데이터베이스, 강좌 및 관련 콘텐츠 데이터베이스, 생성 콘텐츠 관련 데이터베이스, 그리고 국가직무능력표준정보 데이터베이스가 그것이다. 분리가 중요한 학사정보와 국가직무능력표준 교육과정 관련 데이터베이스를 보안이나 백업 등의 안정성과 편의성을 중심으로 분류하였고, 강좌 및 관련 콘텐츠와 실제 강좌 진행 중에 교수자와 학습자에 의해 만들어지는 생성 콘텐츠는 각각 별도의 데이터베이스 형태로 설계하였다. 이로 인해 단일로그인(Single Sign ON; SSO) 처리를 위한 연계모듈을 학습관리시스템에 구현하였다. 또한 국가직무능력표준(National Competency Standards; NCS) 관련 데이터베이스는 학습관리시스템에 관련 테이블이나 데이터베이스가 없기 때문에 따로 구축하여야만 한다. 이를 위해 NCS 모듈이 학습관리시스템에 웹을 통해 인스톨 될 때 자동으로 관련 데이터베이스가 구축되도록 NCS 설치 모듈에 프로그램 코드를 넣어 진행 하였다.

3.2 국가직무능력표준 기능 설계

정부가 국가직무능력표준(National Competency Standards; NCS)을 정립하고 시행한 이래로 NCS를 적용한 교육 과정은 각 교육기관별로 다양하다. 이를 분류별로 보면 교육부 산하의 전문대학, 특성화 고등학교 등 공교육 부문과 고용노동부 산하의 업체별 재직자 교육, 실업자 교육 등으로 나누어 볼 수 있을 것이다. 본 연구에서는 이 가운데 고용노동부가 주관하고 직업능력교육시설들이 시행하고 있는 실업자직업훈련을 중심으로 기능을 설계하였다. 많은 문헌들과 석학들의 예상과 같이 가까운 미래에는 정보통신기술(Information and Communication Technology; ICT)을 활용한 개인 맞춤형 이러닝 산업이 교육산업의 큰 축으로 성장하게 될 것이다. 정부는 의료와 관광, 콘텐츠 분야 등 7대 유망 서비스업을 집중 육성해 일자리 25만개를 창출하는 내용의 ‘서비스업 발전 전략’을 확정하고 고시하였다. 이 7대 유망 서비스업 중 교육부문에서의 유망 직종에 이러닝 설계자와 기획자가 들어 있다. 이는 정부 주도하의 신 성장 동력에서도 이러닝 분야에 대한 기대가 크다는 것을 말해준다. 또한 이러한 정책적 예를 들지 않더라도 사물인터넷(Internet Of Things; IOT)을 통한 연결, 증강현실(Augmented Reality; AR)을 통한 중요 포인트 정리, 맞춤형 빅데이터를 통한 과정 분석, 인공지능(Artificial Intelligence; AI)을 통한 과정 생성 등 ICT 기술의 발전은 원격교육과 모바일교육의 효과를 더욱 배가시킬 것이다. 이런 시점에서 수많은 교육기관들과 정부출연기관, IT 기업체들이 관심을 가지고 꾸준히 시스템들을 출시하고 있는 것은 너무나 당연하다. 그러나 고용노동부의 직업훈련을 위탁하고 있는 직업학교들의 현실은 녹록치 않다. 국가의 고용 기금을 받아 훈련과정을 위탁 운영하고 있는

직업학교들은 그 훈련 단가의 한계성으로 인해 이러닝 등의 교육 인프라의 확충이 쉽지 않다.

요즈음의 직업훈련 커리큘럼들은 국가 차원에서 개발된 국가직무능력 표준(National Competency Standards; NCS)을 그 기본으로 하고 있다. NCS 하에서는 학습 단위를 모듈로 쪼개 기능별로 학습하도록 되어 있고, NCS는 평가와 환류체계에 그 학습의 성패가 달려 있다고 해도 과언이 아니다. 특히 평가 후 재학습을 중요시 여기는 환류 체계에서, 만약 스마트-블렌디드러닝 시스템을 구축하여 활용할 수 만 있다면 그 파급효과는 상상 이상일 것임에 틀림없다. 그러나 고용노동부의 직업능력시설 인가를 받은 직업학교들이 막대한 비용을 들여 스마트-블렌디드러닝 시스템을 구축한다는 것은 현실적으로 무리가 있다. 이는 통계에서도 나타나는데, 현재 4,000여개의 고용노동부의 실업자/재직자 직업훈련을 담당하는 직업학교들 중에서 원격교육과 모바일교육 시스템을 갖춘 직업훈련기관은 5개 정도에 불과하다. 이 또한 직업훈련과의 연계를 위한 시스템이 아니라, 일반 교육과정을 만들어 수익을 내기 위해 만든 시스템이라 본 연구에서 원하는 방향의 시스템 구축으로 보기에 는 힘들다. 훈련기관들은 이런 현실을 타파하기 위하여 나름대로 여러 가지 다른 가용 가능한 인프라를 이용한다. 대부분의 훈련기관은 비설치형인 카페, 블로그, 유튜브 등을 이용하여 온라인 강좌들을 개설한다. 하지만 이는 요약 정리된 페이지의 제공과 강사의 강의를 촬영한 동영상 등을 제공하는 정도에 불과하다. 실제 환류체계를 위한 다양한 강좌들의 생성 및 토론 도구, 시험 관련 툴 등의 사용은 불가능 하다. 그러나 본 연구에서와 같이 다양한 오픈소스들의 커스터마이징을 통해 DB의 통합과 함께 강좌 표현 등의 연결이 이루어진다면 비용 면에서 자유로워진 훈련기관들이 오픈소스 시스템의 도입을 통해 기존의 막대한 비용 문제로 도입, 운영할 수 없었던 다양한 사용이 가능해 질 것이다. 또

한 유지보수의 입장에서든 큰 규모의 오픈소스들의 표준화되고 일반화된 유지보수의 방법에 따라 별도의 개발인력을 보유하지 않더라도 그 유지보수가 가능해 질 것이다.

직업훈련을 위한 원격훈련 인프라 구성은 일단 필요한 시스템의 요구분석에서 시작하였다. 다양한 요구들을 위해 다양한 문헌을 검토하였지만 결론적으로 다음과 같은 요구분석을 최종적으로 채택하였다.

첫째, 오픈소스들의 구성이 간단하여 시스템의 구축과 운영에서 전문인력들의 지원을 최소화 할 수 있어야 한다.

둘째, 구축 후 운영단계에서 발생하는 비용과 용량의 문제를 줄이기 위해 클라우드 기반 하에서 운영될 수 있어야 한다.

셋째, 교육콘텐츠의 생성 시 전문적인 기술을 가지지 못하였어도 일정 수준 이상의 퀄리티를 갖춘 교육콘텐츠를 생성할 수 있도록 도구가 마련되어 있어야 한다.

넷째, 직업훈련을 주로 담당하고 있는 직업훈련교육시설들의 상황을 고려하여 관련 시스템 소프트웨어 개발차원에서 들어가는 비용을 최소화 할 수 있어야 한다.

다섯째, 제안 시스템은 국가직무능력표준(National Competency Standards; NCS) 교육과정을 운영할 수 있는 방법이 학습지원시스템(Learning Management System; LMS)에 표현될수 있어야 한다.

국가직무능력표준인 NCS는 행동주의 교육이념을 바탕으로 구성되었다. 이는 교수자가 구성한 학습내용을 학습자가 학습을 통해 습득 한다는 것을 의미한다. 그러나 행동주의 교육이념은 기초부터 중급 까지는 그 역할이 중요하지만 중급 이상의 교육과정에서는 상대적으로 구성주의 교육이

념에 비해 효과가 급격히 차이가 난다.

교육이념을 수준별로 나누어 학습을 수준별 교육으로 실시하려면 전통적인 면대면 교육방식만으로는 한계가 있다. 만약 고용노동부가 주관하는 실업자 재취업 교육에서 1~4 수준만을 사용하여 교육과정을 구성한다면 국가직무능력표준에서 제시하는 능력단위를 사용하기만 해도 될 것이다. 하지만 실제 교육 현장에서는 실업자 입직 과정이라 하더라도 5수준과 6수준과의 조합이 필요한 경우가 많다. 이 경우에는 면대면 교육만으로는 해결이 되지 않는다. 이를 해결하기 위해서는 본 연구에서 정의하고 제안한 Smart-Blended Learning 시스템이 필요하다. 즉, 1~4단계의 교육에서는 전통적인 면대면 학습의 강의 도구로서 LMS를 활용하고 그 이상의 단계가 접목 될 경우에는 여러 가지 구성주의 학습방법을 포함하기 위하여 LMS의 역할을 늘려 사용하는 것이다. 이는 타 문헌의 제언에서도 자주 등장하는 것으로 일례로 NCS 교원연수에 관한 연구에서도 “장차 실시되는 NCS 연수 과정 내용에는 산업현장에 대한 교원들의 깊은 이해가 가능한 교육과정과, 산업계가 요구하는 각 직무 능력이 교원들에 의해 분석되어 교과 연계로 이어질 수 있도록 교육과정이 반드시 제시되어야 한다.”고 주장하고 있다[48].

이때 Moodle LMS를 이용하여 구성주의 학습방법을 포함할 때 CMS의 테마에 포함된 강력한 빌더를 이용한 교육콘텐츠 내용구성 방식을 사용하면 교수자와 학습자 사이의 구성주의 학습방법에 좀 더 많은 영향력을 행사하여 그 실현을 좀 더 가능하게 할 것이다.

IV. Smart-Blended Learning System 구현

4.1 시스템 구현 환경

4.1.1 클라우드 서버 구축

서버 가동 중에 동적인 변경이 가능한 서버를 보통 클라우드 서버라고 한다. 클라우드 서버는 CPU, RAM, 디스크, 네트워크 대역폭 등을 런타임 중에 실시간으로 변경 가능하다. 클라우드 기술을 적극적으로 활용해 학습 관리시스템을 구축하면 학습자 개인별로 맞춤형 스마트-블렌디드러닝 서비스(Smart-Blended Learning Service) 제공이 가능하다. 클라우드 시스템과 향후 인공지능기술을 활용하여 교수자와 학습자의 데이터를 축적해 나가면 학습자들의 성취 정도를 고려한 수준별 학습을 빅데이터 분석으로 진행할 수 있다. 클라우드 시스템은 무선인터넷망을 구축할 필요가 있다.

학습관리시스템은 네트워크 사용량이 특정 시점에 집중되는 경향이 있다. 이는 학습을 위한 학습기간이나 과제, 시험 등의 시점과 관련이 있다. 이를 해결하기 위해 시스템 자원을 최대치에 맞추어 확충하고 운영하기에는 현실적인 무리가 따르는 자원의 낭비이다. 그러므로 클라우드 기반 서비스 구축이 가장 합리적인 대안이다. 특히 다목적으로 사용할 수 있는 상용 기업의 퍼블릭 클라우드 시스템(Public Cloud System)은 필요시 마다 자원을 확충하였다가 자원의 활용도가 떨어질 때에는 반납할 수 있어 사용한 자원만큼의 금액만을 지불하면 된다. 또한 복잡한 시스템 관리를 메뉴로 단순화하고 백업 관련 항목들을 제공하고 시스템 운영 시 일정 시점으

로 되돌릴 수 있는 스냅샷(snapshot) 기능 등은 클라우드 서비스의 큰 장
점이라고 할 수 있다. 다음 그림 14는 제안 시스템이 구축되어 있는 모 기
업의 퍼블릭 클라우드 서버 콘솔 화면의 예시이다.



그림 14. 제안 시스템이 구축된 Public Cloud Server 콘솔

원격훈련 인프라 구성에서 서버 운영체제는 CentOS 7.0을 사용 하였
다. Linux는 실시간으로 자원의 추가 또는 삭제가 가능한데 CentOS는 이
를 운영체제 차원에서 관리하는 능력이 뛰어나다[49]. 또한 최신의 PHP7
과 웹 통신 프로토콜인 HTTP/2가 적용된 멀티플렉싱(multiplexing) 기술
을 사용하면 멀티플렉싱 및 헤더 압축 그리고 서버푸시 기술 등을 구현하

여 비약적으로 향상된 처리 속도를 구현할 수 있다. 이를 위하여 KT가 유료로 운영 중인 Ucloud Server를 구매하였다. CentOS의 6.x 버전도 고려 대상이었으나 현재 버전의 Moodle은 PHP 7.0 지원이 가능 하여 보다 나은 성능향상을 발휘할 수 있도록 CentOS 7.0 선택하였다. 데이터베이스 또한 이전 버전까지는 MySQL을 주로 사용 하였으나 MySQL의 권리를 가지고 있는 오라클사의 정책 변화로 MariaDB를 채택하였다[50].

4.1.2 오픈소스 라이선스

2015년 블랙덕 소프트웨어(Black Duck Software)가 IT 관련 전문가 1,300명을 대상으로 한 조사에서 오픈소스의 사용현황은 상업기업의 78%로 조사되었다. 이는 2010년의 42%에서 두 배 상승한 것으로 분석된다[51]. 이러한 오픈소스의 이용이 늘어나면서 오픈소스 개발 진영에서도 라이선스 조항들을 고도화 하여 대응하고 있다. 1991년 GPL 2가 발표된 이후, 리처드 스톨만이 준비 중인 것으로 알려진 자유 소프트웨어의 라이선스 체계의 차세대 버전인 GPL(General Public License) 3 등은 급변하는 상황 하에서 오픈소스 라이선스를 좀 더 정확히 그리고 필요한 부분을 세밀하게 검토 할 것을 요구하고 있다. 오픈소스의 라이선스 분쟁은 주로 SFLC나 gpl-violations.org와 같은 비영리감시기구가 대부분의 역할을 한다[52]. 이런 경우 오픈소스 소프트웨어 라이선스를 가진 권리자나 감시기구가 외국에서 법적 소송을 진행할 수 도 있다. 이를 해결할 방법으로 국가지식재산위원회는 대비 방법의 일환으로 오픈소스 소프트웨어 라이선스 거버넌스 체계를 갖추 것을 촉구하고 있다[53]. 특히 본 연구에서와 같이 오픈소스 소프트웨어를 결합하여 시스템을 구축하고, 이후 상업적 운

영 까지 염두에 두고 있을 때에는 오픈소스 라이선스 검토를 다양하게 하고 세부적인 라이선스의 확인 사항들도 일일이 점검하여야 한다. 다음 표 13은 제안 시스템과 공개 소프트웨어 라이선스의 관련성을 주요 공개 SW 라이선스와 비교하여 그 연관성을 나타내었다.

표 13. 주요 공개 SW 라이선스와 제안 시스템의 관련성

	무료 이용 가능	배포 허용 가능	코드 취득 가능	코드 수정 가능	2차 저작물 재공개 의무	독점 SW와 결합 가능	제안 시스템과의 관련성
GPL	○	○	○	○	○	×	○
LGPL	○	○	○	○	○	○	○
MPL	○	○	○	○	○	○	×
BSD license	○	○	○	○	×	○	×
Apache license	○	○	○	○	×	○	○

본 연구에서 사용된 오픈소스 소프트웨어의 라이선스를 3.2.1에서 먼저 검토하였다. 이는 구축 후 라이선스 문제의 발생을 사전에 미리 검증하여 법률적인 해석과 사용의 경우에서 나타날 수 있는 근본적인 문제를 없애고자 함이다. 특히 라이선스 가운데는 이름이 같더라도 버전에 따라 다른 라이선스를 가지고 있는 것들이 있어 주의 하여야 한다. 즉, 지향하는 목표나 목적은 같지만 소스코드를 사용하는데 버전별로 세부 조건이 다를 수 있다는 것이다. 본 연구에서 사용된 전체 오픈소스 소프트웨어들의 적용 라이선스를 분류해보면 표 14와 같다.

표 14. 구현에 사용된 오픈소스 적용 라이선스

명 칭	적 용 라 이 선 스
Moodle	GNU General Public License (GPL) 3.0
WordPress	GNU General Public License (GPL) 2.0 or Higher
GnuCommerce	GNU General Public License (GPL) 3.0

이와 같이 본 연구에서 사용된 오픈소스 각각의 적용 라이선스는 (General Public License(GNU) 계열로 실제 사용에서의 제약은 다른 라이선스와 비교하여 상대적으로 낮은 편이다. 즉, GNU 계열의 라이선스는 상업적 이용과 사적 이용 그리고 배포를 제약 없이 수행할 수 있다. 또한 GNU 라이선스를 활용한 2차 저작물에 대한 특허 신청도 가능하다. 결과적으로 사용상의 제약이 거의 없고, 개발된 2차 저작물을 보호 받을 수 있다는 결론을 얻었다.

4.2 시스템 모듈 구현

4.2.1 시스템 세부 구성

시스템의 세부 구성을 위해 학습자와 교수자 그리고 운영자를 중심으로 각각의 역할들을 정의하고 각 주체별로 활동과 행동을 분류하였다. 특히 기존 시스템과 달리 제안한 시스템에서는 운영자 레벨의 국가직무능력표준(National Competency Standards; NCS) 관련 기능을 플러그인을 통해 웹상에서 추가하고 업데이트 하도록 하였다. Smart-Blended Learning System 설계 단계에서 표현 되었던 학습자 학습활동관리와 콘텐츠관리는 기능상의 배열과 운영의 편리성을 위하여 학습활동, 학습연계활동, 콘텐츠 재생산으로 세분화 하였다.

교수자의 교수활동관리도 교수활동과 학습연계활동으로 재분류하고 콘텐츠 재생산을 교수활동에도 포함하여 교수자의 동적콘텐츠 생산을 통해 학습자와의 상호작용이 보다 긴밀해 지도록 하였다. 운영자의 메뉴는 시스템 설계 단계에서 NCS 관리와 학사운영관리로 분류하였는데, 실제 구현에서는 교육과정 전반을 관장하는 교육과정운영, NCS 관리, NCS 평가관리로 세분화 하였다. 이는 NCS 교육훈련과정에서 환류체계를 중심으로 한 평가의 중요성이 날로 강조되고 있어 관리와 평가로 메뉴를 이원화 하고 기능을 강화하려 하였기 때문이다. 데이터베이스 연계모듈과 NCS 모듈은 시스템의 하층 구조로 구현하였다. 데이터베이스 연계모듈은 CMS에 플러그인 형태로 개발하였고, NCS 모듈은 LMS에 기능을 장착하였다. 이 두 모듈이 연동하여 오픈소스 LMS를 국가직무능력표준 LMS로 변경한다. 본 연구에서 구현된 모든 시스템 관련 요소들은 KT의 퍼블릭 클라우드 서비

스를 통해 구축하였다. 실시간 확장성에 대해 유동적으로 반응하기 위해 클라우드 서버는 Linux 운영체제인 CentOS 7을 설치하였다. 그림 15는 Smart-Blended Learning System의 세부 구성도 이다.

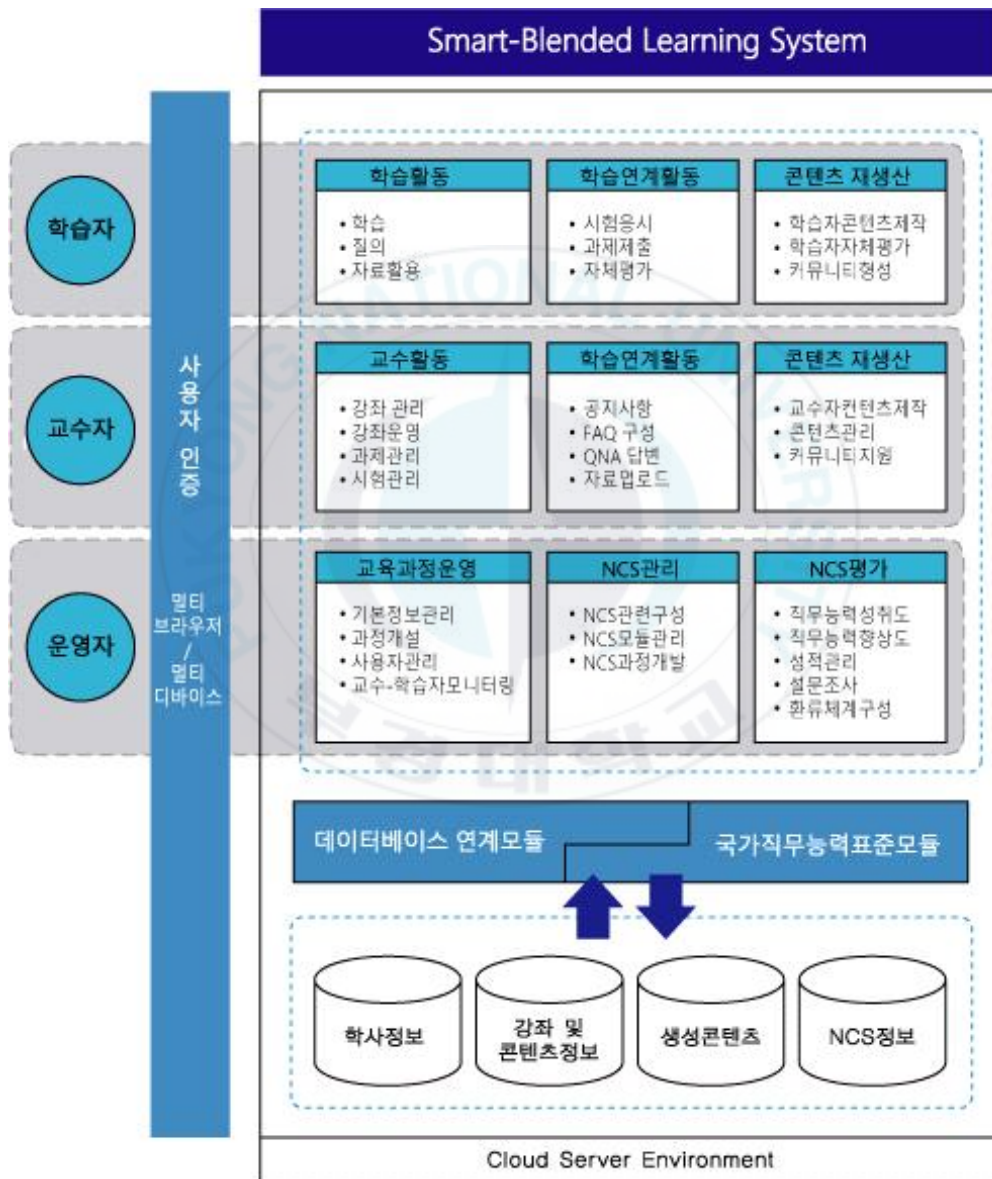


그림 15. Smart-Blended Learning System 세부 구성도

학습자, 교수자, 운영자의 시스템 운영에 있어서 현존하는 모든 형태의 운영체제와 다양한 브라우저, 멀티 디바이스를 지원한다. 이는 현대적인 학습관리시스템에서 중요시 되는 요소 중 하나이다.

4.2.2 세부 모듈 구현도

Smart-Blended Learning System 시스템의 세부 구성도를 바탕으로 시스템을 모듈별로 표시하는 세부 모듈 구현도를 작성하였다. 다음 그림 16은 Smart-Blended Learning System의 세부 모듈 구현도 이다.

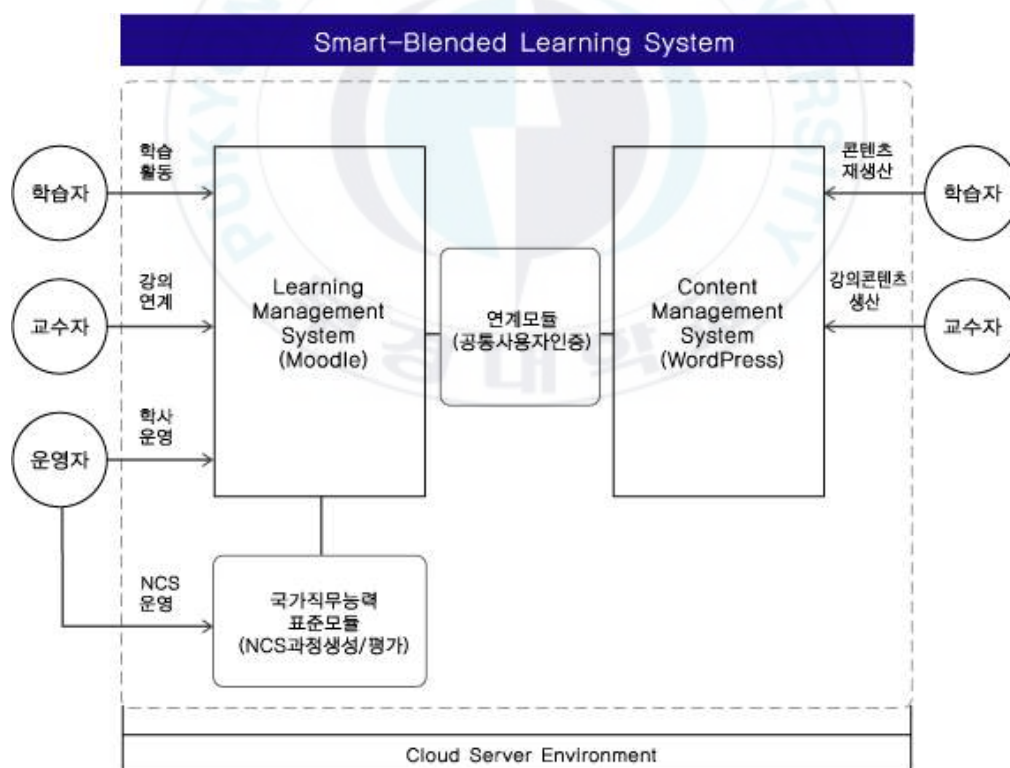


그림 16. Smart-Blended Learning System 세부 모듈 구현도

실제 오픈소스인 Moodle LMS와 WordPress CMS에 공통 로그인 기능(Single Sign On; SSO)을 위한 연계모듈과 국가직무능력표준 강좌 구성을 위한 국가직무능력표준 구성모듈을 구현하였다.

4.2.3 Learning Management System 구현

선택한 LMS인 Moodle을 설치하기 위해서는 Moodle 사용 테마를 먼저 선택해야 한다. Moodle LMS의 테마는 Moodle이 적용된 사이트의 형태와 느낌에 대한 변경을 손쉽게 할 수 있게 도와준다. 현재 Moodle 테마는 moodle.org를 통해 제공되는 무료테마와 themeforest.net을 통해 판매되고 있는 유료테마로 분류된다. 무료테마는 커스터마이징이 편리하고 인지도가 가장 높은 'Essential' 테마와 버밍엄(Birmingham) 대학에서 'bootstrap'을 기반으로 개발한 'BCU' 테마가 선두를 달리고 있다. 반면에 유료테마는 반응형 Moodle 테마를 표방하고 있는 'Lambda' 테마와 모던 디자인을 앞세운 'TIKLI' 테마가 최고 순위를 나타내고 있다.

다양한 테마들 중에서 본 연구의 필요성에 가장 적합한 Moodle LMS용 테마를 선정하기 위해서는 가이드라인이 필요하다. 그러나 관련된 문헌들을 검토하였지만 Moodle 테마를 위한 가이드라인에 대한 연구는 발견할 수 없었다. 이를 해결하기 위해 일반적인 웹사이트 평가 항목들과 일반 기업체의 프로그램 외주 수주 가이드라인 항목을 참조하여 테마 선정 가이드라인을 개발하였고, 그 평가 항목과 기준은 다음의 표 15와 같다.

표 15. Moodle LMS 테마 선정을 위한 가이드라인

평가 항목	평가 기준	점수 척도
테마 적용감	가벼움 / 보통 / 무거움	3 ~ 1
테마옵션 조정성	강력 / 보통 / 약함	3 ~ 1
국내외 사용자층	많음 / 일반적 / 적음	3 ~ 1
국내정서 매칭(디자인)	우수 / 적절 / 미달	3 ~ 1
관련 레퍼런스 활용성	높음 / 보통 / 낮음	3 ~ 1
추가비용 발생	무료 / 유료 / 과다	3 ~ 1

개발된 가이드라인에 따라 평가를 진행하였다. 평가의 신뢰성을 얻기 위해 현업 10년차 이상의 웹전문가 3인과 박사수료 디자인 전문가 2인, 일반 유저 2인을 선발하여 평가를 통해 결과 값을 얻는 방식을 취하였다. 먼저 평가를 위한 테마 선정은 무료 테마는 <http://moodle.org> 사이트에서 다운로드 횟수가 가장 많고 인지도와 인기 면에서 호응이 높은 두 테마를 선정하였고, 유료 테마는 <http://themeforest.net> 사이트의 판매부문에서 1, 2위를 차지하고 있는 두 업체의 테마를 선정하였다. 예비 후보 테마들을 선정한 후 Moodle LMS의 디바이스 다양성을 감안하여 스마트 디바이스를 PC와 스마트패드 그리고 스마트폰의 세 가지 디바이스 종류로 나누어 평가를 각각 진행하였다. 이후 평가에서 얻어진 점수를 합산하여 평균치를 구하는 방식으로 선정 절차를 연계 하였다. 다음 표 16은 전체 점수를 계산하여 순위를 정한 점수 결과표이다.

표 16. 가이드라인에 따른 평가 점수 결과표

순위	테마명	평가 점수	점수 합계
1	Essential	3-2-3-2-3-3	16
2	Lambda	2-3-3-1-2-2	13
3	TIKLI	2-2-1-3-2-2	12
4	BCU	2-1-1-2-1-3	10

표 16의 결과를 통해 Moodle LMS를 위한 테마로 Essential 테마를 선정하였다. Essential 테마는 강력하고 다양한 기능에 비해 상대적으로 테마 설치 후 기능 동작이 가볍다. 특히 해외에서 그 인기가 높아 구글링 등을 통하면 다양한 경로로 발생 가능한 문제점들을 쉽게 해결할 수 있는 것도 큰 장점이다. 또한 테마의 기능 설정 옵션이 다양하여 국내 정서에 맞는 테마를 구성하는데 무리가 없어 최종 선정하였다. Essential 테마를 선택한 후 오픈소스의 설치를 진행하였다. 다음 표 17은 Moodle LMS 설치 시 필요한 사항과 주의사항을 구성한 참고표이다.

표 17. Moodle LMS 구성을 위한 참고표

Moodle 버전	Moodle 3.2 STABLE (http://moodle.org/)
설치 주의사항	apache:root 권한 → /moodledata/ (-R 옵션)
Database	Maria DB (MySQL 라이선스 정책 대안)
Theme(Skin)	Essential 테마(Moodle Community Rank 1)
언어팩	/home/moodledata/lang 에 설치(영어 외)

Moodle LMS의 설치 시 주의할 점은 PHP 7 버전을 채택하는 것이 퍼포먼스 측면에서 훨씬 유리하다는 것과 디렉토리의 권한 설정을 필요 범

위에 따라 다르게 설정하는 것이 보안상 매우 중요하다는 점이다.

Moodle LMS 전체 설치 후 실행한 첫 인트로 화면은 기본적인 로테이트 배너와 강좌 찾아보기 및 로그인 후 강좌 일정 등을 확인하기 위한 달력 템플릿 등을 기본으로 배치하였다. 강좌로는 Java Core에 대한 강좌를 구성하여 기존 LMS와 제안한 LMS 시스템을 비교 하였다. 다음 그림 17은 전체 설치 후 실행한 Moodle LMS의 인트로 화면이다.



그림 17. 설치 후 Moodle 인트로 화면

Moodle LMS 설치 후에는 본 연구의 목적중 하나인 동적 콘텐츠를 교수자와 학습자 쌍방이 제작할 수 있도록 하기 위한 Moodle LMS의 커스터마이징이 필요하다. 커스터마이징은 웹사이트의 흐름 제어 코드 삽입과 새로운 웹페이지 작성 그리고 기존 웹페이지에 WordPress CMS 이동

을 위한 버튼 생성 등으로 이루어진다. 다음 그림 18은 이러한 교수-학습자의 동적 교육콘텐츠 구성을 위해 Moodle LMS의 강좌 콘텐츠 작성과 강좌 보기의 흐름을 바꾸는 알고리즘이다.

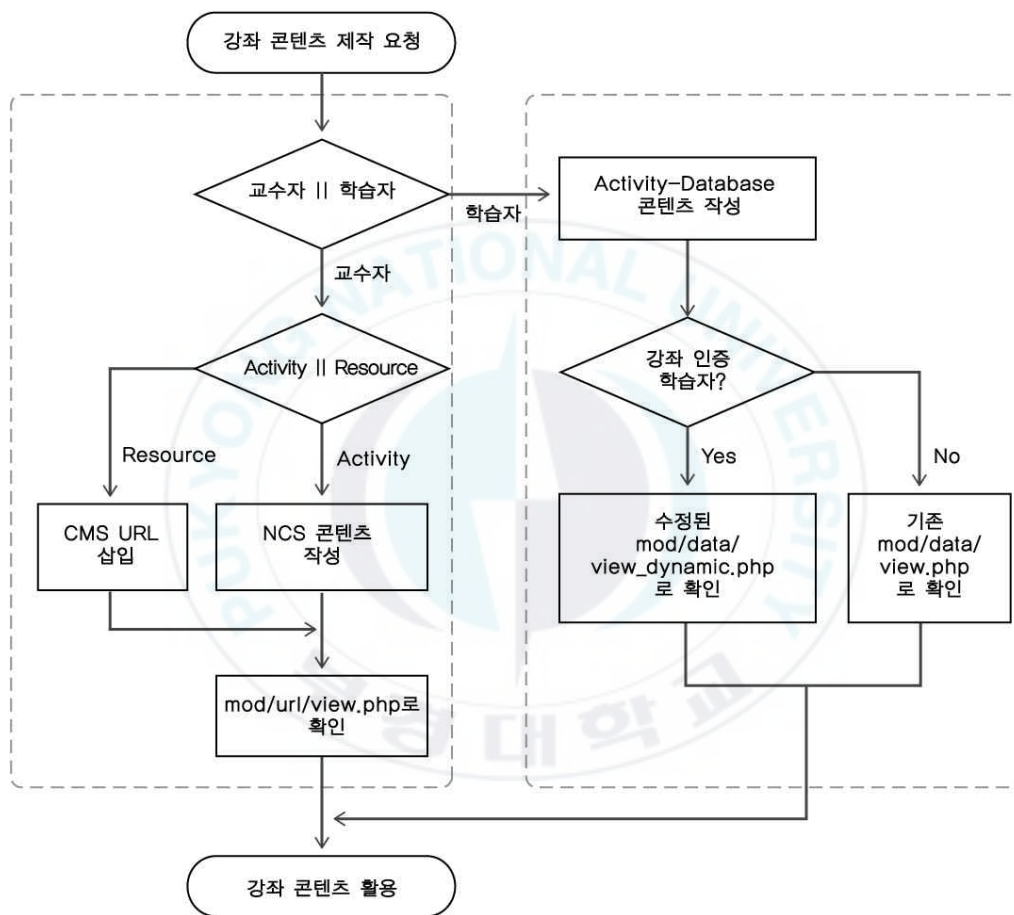


그림 18. 강좌 콘텐츠 제작을 위한 알고리즘

기존의 교수자와 학습자의 분리되어 있던 강좌 콘텐츠 제작 권한을 본 알고리즘에서는 학습자에게 일부 허용하고 있다. 만약 학습자가 콘텐츠 제

작을 의도한다면 진행 중인 교육과정의 인증된 학습자인지를 공통로그인 (Single Sign On; SSO) 모듈을 통해 확인하고 강좌 제작의 프로세스를 이용해 콘텐츠를 작성할 수 있도록 허가해준다. 또한 인증된 학습자의 경우는 수정된 뷰어를 통해 제작한 강좌를 확인할 수 있도록 한다. 다음 그림 19는 학습자의 강좌 생성을 가능하게 하는 항목을 나타낸다.



그림 19. 학습자의 강좌 콘텐츠 제작 항목

교수자가 생성하는 액티비티 항목인 데이터베이스는 그림 19에서 ‘훈련생 생성 강좌’ 라는 항목으로 표현되어 있다. 이 항목은 학습자의 인증 여부와 결합하여 콘텐츠 제작 가능 여부를 판단하게 된다. 학습자가 강좌 콘텐츠를 제작할 수 있는 자격을 갖춘 경우에는 구현된 ‘훈련생 생성 강좌’ 와 같은 항목을 클릭하면 이미 제작되어 있는 타 학습자의 강좌를 확인할 수 있는 목록과 함께 ‘CMS로 강좌 생성하기’ 라는 링크 버튼을 웹 페이지에서 확인할 수 있다. 인증된 학습자는 이 버튼을 통해 WordPress CMS로 이동하게 되고 동적 콘텐츠를 생성하게 된다. 다음 그림 20은 인증된 학습자가 동적 콘텐츠 제작을 원할 시 확인하게 되는 액티비티의 하

위 요소인 데이터베이스 항목 내용이다. ‘CMS 강좌 생성하기’ 버튼을 이용하여 교수자와 학습자는 교육 강좌 구성을 위해 WordPress CMS 로 이동하여 교수자용과 학습자용의 강좌 콘텐츠를 제작한다.



그림 20. 학습자가 제작한 강좌 목록과 CMS 이동용 링크 버튼

그림 20의 ‘목록 보기’ 탭에서 타 인증 학습자가 작성한 강좌의 목록을 볼 수 있다. 이때 ‘한개 보기’ 탭을 클릭 하면 각 강좌를 개별로 확인할 수 있다. 다음 그림 21은 인증된 학습자가 WordPress CMS를 사용하여 제작한 강좌를 보여주는 예시 화면이다.

응용SW엔지니어링

훈련생 생성 강좌

Return to: 능력단위: 200102020...

훈련생의 자유로운 강좌 생성 공간입니다.

목록 보기

한개 보기

검색

내용 추가

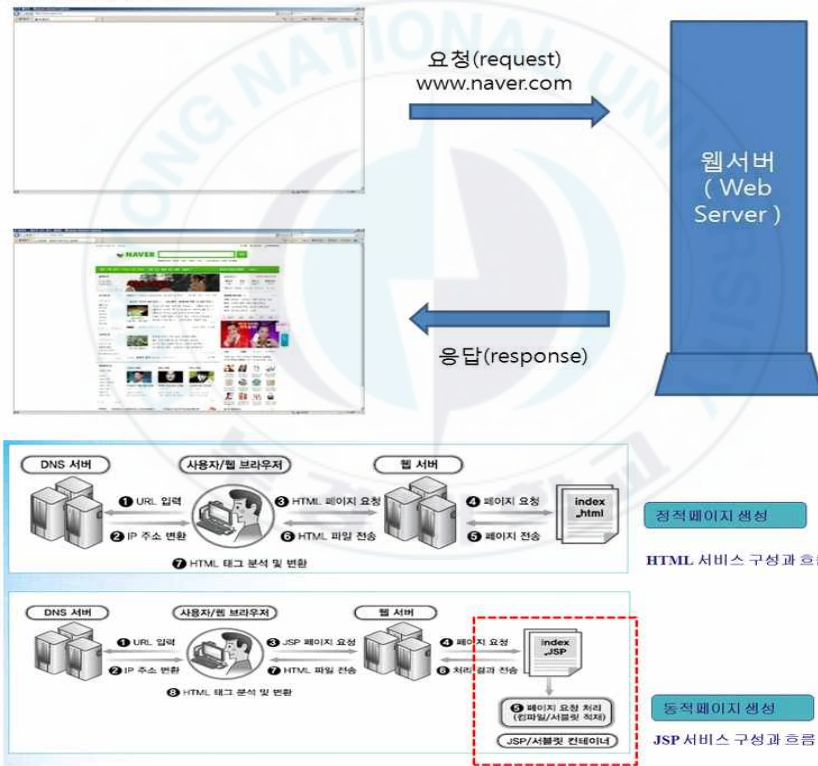
페이지: 1 2 (다음)

강좌 소개: 개론 강좌 담당

1. 웹 어플리케이션과 웹 프로그래밍

- ① Web Application : 웹을 기반으로 실행되는 프로그램
- ② Web Programming : 웹 어플리케이션을 제작하는 것

2. 클라이언트/서버 구조



Return to: 능력단위: 200102020...

그림 21. 학습자 제작 강좌 화면 예시

4.2.4 Content Management System 구현

WordPress CMS 구축은 특히 테마 선정이 중요하다. WordPress 자체가 오픈소스 제작 과정에서 필요한 기본적인 것들만 탑재되어 있고, 향상된 기능들은 테마와 플러그인을 통해 확장하도록 하고 있다. 특히 본 연구에서는 WordPress를 강좌 콘텐츠 제작을 위한 CMS로 활용할 것이기 때문에 테마 선정이 매우 중요하다. 그러므로 강좌 콘텐츠 제작을 위해 선정할 테마는 일반 테마 선정 시 고려할 사항과 함께 LMS와 함께 사용하기 위한 특징들을 고려해야 한다. 다음에 LMS 사용을 위한 WordPress CMS 테마 선정 요구 조건을 제시하였다.

첫째, 교수자와 학습자가 목적에 따라 강좌를 구성하는 다양한 상황을 고려해 많은 샘플 페이지들이 필요하다.

둘째, 강좌 제작에 능숙하지 않은 교수자와 학습자를 위해 강좌 페이지를 간단히 ‘드래그 앤 드롭’으로 구성할 수 있도록 도와주는 웹에디터와 빌더 자체의 성능이 중요하다.

셋째, 국내외 두터운 사용자층 확보로 검색 사이트를 통해 많은 정보들을 획득할 수 있고 문제해결에 응용할 수 있어야 한다.

넷째, 테마의 안정성과 속도감이 뛰어나고 테마와 함께 사용하는 플러그인들 간의 충돌이 없어야 한다.

다섯째, 계속적으로 개발되고 있는 다른 플러그인들과의 예상되는 충돌을 방지하기 위해 어느 정도의 테마 업그레이드가 보장되어야 한다.

다음 표 18은 <http://themeforest.net> 사이트의 판매 순위에 따라 본 연구에 사용될 수 있는 프리미엄 테마들의 특징을 정리하여 나열하였다.

무료 테마는 테마 선정 단계에서 배제하였는데, WordPress의 무료 테마들은 Moodle의 무료 테마들과 다르게 유·무료 테마 간에 완성도와 기능의 차이 및 예제의 제공 수 등에 현저한 격차가 있다. 이 때문에 WordPress의 무료 테마는 단순한 웹사이트 개발을 위한 테마 선정에는 유의미 하지만 본 연구와 같은 LMS를 위한 CMS 역할을 하는 경우에는 무료 테마는 비교 선택의 대상이 아님으로 비교에서 제외하였다.

표 18. 워드프레스 프리미엄 테마 판매 순위

순위	테마명	특징	판매량
1위	Avada	국내 선호도 1위 테마	258,325
2위	X The Theme	기능 확장성이 뛰어남	125,094
3위	Enfold	모바일 확장성에 최적화 됨	104,537
4위	Bridge	Demo Import 기능이 뛰어남	56,458
5위	BeTheme	Option과 고기능성 Builder를 갖추	53,372

테마를 선정하기 위해 앞에서 언급한 네 가지 고려사항을 중심으로 가이드라인을 개발하여 테스트를 진행할 필요는 없다. 왜냐하면 이미 업계에는 압도적인 1위를 차지하고 있는 ‘Avada’란 테마가 존재하기 때문이다. Avada 테마는 2순위 테마와의 격차가 2배에 이른다. 본 연구에서는 themeforest의 압도적 1위 테마인 Avada 테마를 사용하였다. 참고로 Avada 테마는 유료 테마이다. 하지만 그 금액이 본 연구의 목적에 비해 미미하고, 다른 무료의 테마를 검색하고 테스트하는 등의 시행착오를 겪는 시간을 현저히 아껴주기 때문에 본 연구의 맥락에서 선택에 무리가 없을 거라 판단하였다. 또한 만약 무료 테마를 선정한다면 샘플 페이지들을 직

접 제작해야 하는 것도 큰 문제점이다. 그러므로 낭비되는 시간의 절약과 수용적인 구입비용은 오픈소스를 중심으로 LMS를 개발하는 본 연구에서의 적용에 별 논쟁의 여지가 되지 않을 것이다. 선택한 Avada 테마와 함께 WordPress를 CMS 용도로 설치하였다. 다음 표 19는 WordPress 설치 관련 사항을 참고 할 수 있도록 구성한 참고표이다. Moodle LMS와 WordPress CMS는 동일 도메인에서 파생된 각각의 2차 도메인으로 같은 서버내의 동일 디렉터리의 하위 디렉터리로 구성하였다. 이는 백업과 공통 로그인(Single Sign On; SSO) 기능 구현을 쉽게 한다. 공통 로그인을 통해 교수자와 학습자는 둘 다 콘텐츠 재생산이 가능하다.

표 19. WordPress CMS 구성을 위한 참고표

WordPress 버전	WordPress 4.7 한국어 (http://wordpress.org/)
Database	Maria DB (Moodle LMS 연동)
Theme(Skin)	Avada 테마(themeforest Rank 1)
동적 콘텐츠 활용 가능 Demo 설치	1순위: Classic / 2순위: Church / 3순위: Forum 4순위: Gym / 5순위: Cafe / 6순위: Resume
한글 재정의	Google Fonts : Early Access → Nanum Gothic (Korean)

WordPress 설치 시 주의사항으로는 차일드테마를 생성하여 사용 하는 것이다. 선택한 테마 자체를 가지고 작업을 하면 이후 테마의 업그레이드 시 설정 값들이 모두 초기화 된다. 이를 방지하고 설정 값을 보존하기 위해 차일드테마의 생성은 필수적이다. Avada 테마는 themeforest에서 테마를 다운로드 시 받은 압축 파일 속에 차일드테마를 제공한다. 기본 테마 설치 후 차일드테마를 연속해 설치하고 설정을 차일드테마를 선택 해주

면 업그레이드 시 초기화로 야기되는 문제 들을 피할 수 있다. 다음으로 Avada 테마가 제공하는 다양한 데모 중 동적 교육콘텐츠 제작에 활용할 수 있는 데모들을 설치한다. Avada의 데모는 교수자와 학습자에게 강좌 페이지 구성 방법을 알려주고 제작을 유도하는 중요한 단초가 된다. 즉, 동적 콘텐츠 제작의 비전문가들인 교수자와 학습자가 데모 페이지들의 짧은 조사를 통해 양질의 동적 교육콘텐츠를 제작할 수 있게 되는 것이다.

WordPress 기본형과 테마의 설치 후에는 교육용 CMS 역할을 수행하기 위해 필요한 몇몇 플러그인들을 선택하고 설치하였다. WordPress를 Moodle의 교육용 CMS로 사용하기 위해 필수적인 몇 개의 플러그인이 필요하다. 먼저 본 연구의 관련연구 2.2.1의 기술적 요소에서 제시한 플러그인들을 설치한다. 이 플러그인들은 동적 강좌 페이지 구성을 돕는다. 이런 일련의 설치를 끝내면 교수자와 학습자는 쉽게 교육콘텐츠 제작을 할 수 있게 된다. 다음 그림 22는 오픈소스 구축 후 강좌 페이지를 작성하는 화면이다. ‘Fusion Builder’ 라는 강력한 Avada 테마의 툴을 활용하면, 드래그 앤 드롭 형식으로 필요한 교육콘텐츠를 구성할 수 있어 교육콘텐츠 제작의 비전문가인 교수자나 학습자라 할지라도 전문 콘텐츠 제작자의 도움 없이 일정 퀄리티 이상의 강좌나 동적 콘텐츠 페이지를 생성할 수 있다. 만약 그래도 교육콘텐츠 작성 능력이 부족하다고 느낀다면 Avada 테마에 준비된 다른 다양한 데모 항목내의 데모페이지들을 다운로드 하여 분석하거나 웹 검색을 통해 기존에 구현된 웹페이지들을 통해 아이디어를 얻어 해결하면 된다.

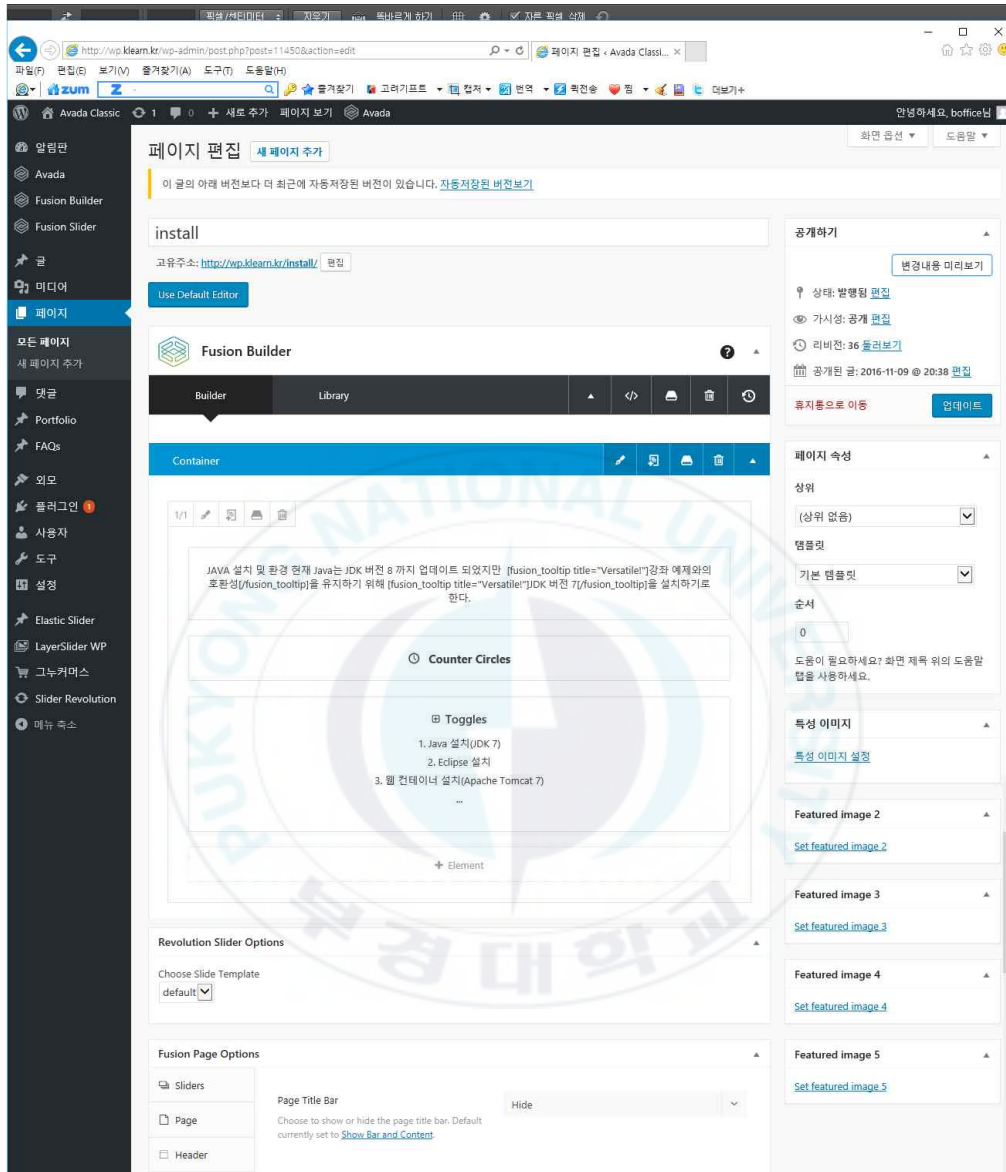


그림 22. 제안한 시스템으로 강좌 제작하기

다음 그림 23은 이렇게 제작된 동적 강의 콘텐츠를 Moodle LMS에
 임포트 하여 실행한 화면으로 다양한 동적기능들이 추가되었다.



그림 23. 제안한 시스템으로 제작한 동적 콘텐츠

제목의 동적인 움직임이나 Mouse-over 기술을 활용한 내용 전개, 탭을 이용한 구성 내용 선택, 포럼의 강좌 페이지 내 구성 등이 구현되어 있

다. 이런 방법으로 LMS 개발자도 아니고 콘텐츠 제작 전문가도 아닌 교수
자나 학습자가 양질의 교육콘텐츠를 제작하는 것이 가능하다. 제작된 교육
콘텐츠는 현재 학습자들의 동적콘텐츠에 대한 기대를 충족 시켜야 한다.

4.2.5 연계 모듈(공통 로그인 모듈) 구현

시스템 연계 모듈을 구현하기 위해 먼저 가능한 연계 모듈 구현 방법
들을 검토하였다. 검토 결과 Moodle LMS와 WordPress CMS 연계 모듈
은 크게 2가지 방향으로 구현이 가능하였다. 첫 번째 방법은 WordPress
를 주 시스템으로 하여 Moodle을 결합하는 모듈을 구현하는 방법이고, 두
번째는 Moodle을 주 시스템으로 하고 임베디드 기능으로 WordPress에서
제작한 교육콘텐츠 페이지들을 삽입하고, 시스템을 연계하여 통합된 로그
인(Single Sign On; SSO) 기능으로 상호 이용하는 방법이다. 두 방법 중
하나를 선택한다는 것은 어떤 오픈소스를 주 시스템으로 하는가를 결정하
는 것과 같은 의미를 가진다.

첫 번째 방법은 시스템 통합을 위해 세 가지 단계가 필요하다. 1단계
는 WordPress 플러그인 중의 하나인 LearnPress를 이용하거나 이와 기
능이 유사한 컨버팅 관련 모듈을 구현하고 활용하는 것이다. LearnPress
는 CMS인 WordPress에 Moodle과 비슷한 LMS 기능을 추가하여 강좌
제작 및 관리, 학생 관련 활동 및 퀴즈 생성 등의 Moodle과 유사한 기능
을 구현 할 수 있도록 하는 WordPress 플러그인이다. 현 시점에서 이러
한 플러그인들은 Moodle과 같은 학습관리시스템(Learning Management
System; LMS)의 도움 없이도 원격교육과 모바일교육에 실제 적용할 수
있을 정도로 기능성과 확장성이 좋아지고 있다. 그러나 이 방법은

WordPress 커뮤니티의 강력한 기능을 그대로 이용할 수 있는 장점은 있지만 전문적인 교육관리시스템을 구현하려고 하는 본 연구의 기능 구현 방법으로는 적당하지 않다. 이는 상대적으로 규모가 작은 교육기관이나 단체 혹은 영세한 업체 등이 좀 더 간소화된 방법으로 원격교육과 모바일교육을 구현 하려고 할 때 적용할 수 있는 방식이다.

두 번째의 Moodle로의 결합방법이 본 연구의 연구방향과 일치한다. Moodle의 LMS로서의 강력한 기능들을 유지하며, 강좌 개발의 측면에서 WordPress의 다양한 동적요소를 편리하게 추가할 수 있는 기능들을 결합 하면 상호 보완적이 될 수 있다. 이때 Moodle LMS는 외부 URL 제시를 통해 WordPress CMS에서 제공되는 강좌를 링크 하고 별도의 로그인 없이 Moodle의 공통로그인(Single Sign On; SSO)을 통하여 WordPress에 구현된 교육강좌를 표현할 수 있다. 이러한 방법으로 Moodle LMS와 WordPress CMS를 연계하기 위해서는 공통로그인을 수행 할 수 있는 연계모듈이 필요하다. 만약 WordPress CMS로의 접근이 학습자를 제외한 교수자만 가능하도록 설계한다면 공통로그인 관련 연계모듈 없이 운영 가능할 수도 있다. 그러나 이 경우에도 LMS와 CMS를 번갈아 작업해야 하는 교수자의 입장에서는 아무래도 공통로그인 처리를 하는 것이 더 나은 방법일 것이다. 그러므로 공통 사용자 인증을 위해 연계모듈을 구현하였다. 그림 24는 Moodle LMS와 WordPress CMS의 강좌 연계를 위한 연계모듈과의 관계와 임베디드 방식과 iFrame을 이용하여 교육콘텐츠를 CMS로부터 LMS로 연계한 개념도이다.

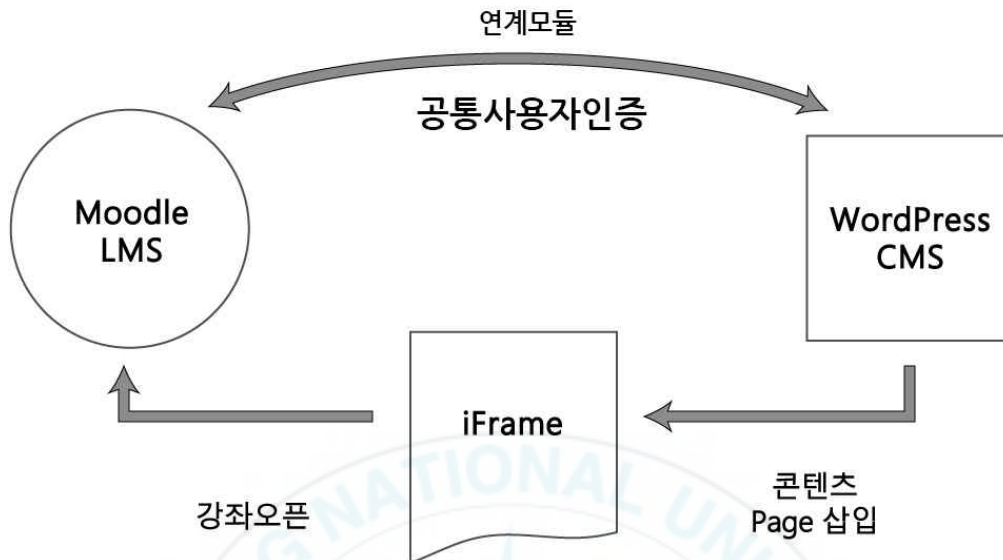


그림 24. LMS와 CMS의 시스템 연계 개념도

4.2.6 국가직무능력표준 모듈 구현

오픈소스인 Moodle LMS는 그 자체만으로도 사회적 구성주의 교육이념을 토대로한 교과과정을 운영하기에 충분히 성숙된 시스템이다. 그러나 Moodle에서 생성되어지는 교과과정을 국가직무능력표준(National Competency Standards; NCS) 교육과정으로 개편하여 운영하기 위해서는 Moodle에 대한 커스터마이징이 필요하다. 즉, Moodle을 NCS와 연계하기 위해서는 관련 기능을 추가하여야하는데 이는 액티비티 모듈과 블록 관련 모듈을 통해 이루어진다. 다음 표 20은 본 연구에서 설정한 커스터마이징 요소들을 표로 나타낸 것이다.

표 20. 국가직무능력표준을 위한 커스터마이징 요소들

커스터마이징 요소	설명
데이터베이스 테이블	NCS용 데이터 구조 삽입 (Block 이용)
Activity module	기존 Activity들의 NCS 변형, 출석부 등의 NCS 관련 모듈 삽입
Block 관련	운영 시 필요한 부대기능을 관련 페이지마다 사이트에 배치
Course format	강좌 제작 시 NCS를 위한 스키마와 연결된 요소 표현, 새로 추가된 테이블과 연계
Theme	[선택 사항] Moodle의 텍스트 기반 페이지 구성을 한국 정서에 익숙한 포맷으로 변환

기존 Moodle의 데이터베이스에 테이블을 추가하기 위해 액티비티 모듈(Activity Module)을 사용하거나 무들 블록(Moodle Block)을 제작해 사용할 수도 있다. 여기서는 블록을 제작하여 사용하였다. 블록은 다양하게 제작해 어떤 페이지 구조에도 추가할 수 있다. 먼저 Moodle에 ‘NCS 정보’를 나타내는 블록을 프로그램 하였다. 이 블록의 제작 목적은 두 가지로 첫 번째는 처음 설치 시 Moodle 데이터베이스에 NCS 관련 테이블을 자동 설치하도록 하는 것이다. Moodle은 플러그인 형태로 제작된 블록을 설치할 때나 제거할 때 테이블과 관련해서 설치나 삭제를 할 수 있도록 허용 하고 있다. 또한 이를 위하여 ‘XMLDB editor’를 제공한다. 이 에디터는 *.xml 형태로 구성된 테이블 구조를 데이터베이스에 추가하는 역할을 한다. ‘NCS 정보’ 블록 제작의 두 번째 목적은 NCS와 관련하여 제작된 블록들의 버전을 Moodle LMS 운영자에게 알려주는 것이다. NCS는 계속 개발되고 있고 현재에도 규정들의 개정이 빈번하다. 그러므로 운영자들에게 지속적인 업데이트를 버전별로 알려주어 혼돈을 피해야만 한다. 다

음 그림 25는 제작된 NCS 관련 블록을 플러그인 추가모듈로 설치하고 운영자가 로그인 시 화면에서 그 배치를 통해 확인하는 예이다.



그림 25. 추가된 NCS 정보 블록

NCS 정보 블록은 웹의 업데이트 시 마다 버전 관리, 변경관리 등의 상세 명세를 통한 소프트웨어 형상 관리(Software Configuration Management; SCM)를 가능 하도록 한다.

기존 시스템의 일반 강좌와는 달리 제안 시스템에서는 NCS 능력단위와 교과목을 중심으로 한 훈련기준을 먼저 제시하였다. 기존의 강좌는 강좌를 구성하는 것이 전적인 교수자의 설계에 의해 이루어지지만, NCS 교육과정의 경우 NCS 모듈인 능력단위를 중심으로 이루어진다. 그러므로 교육강좌의 항목은 능력단위를 표현할 수 있도록 NCS 모듈을 플러그인의 형태로 삽입하였고, NCS의 강의계획서와 강의지도안을 입력할 수 있도록 재구성하였다. 다음 그림 26은 NCS 플러그인을 통해 강좌를 구성한 화면의 예이다. 강의계획서와 강의지도안, 훈련생 출석부등으로 이루어져 있다.

Smart-Blended Learning System

내 누리집 > 강좌 > 프로 > 분류: 20-01-02-02

응용SW엔지니어링

훈련기준

5수준	대리	요구사항 확인 화면 설계 데이터 입출력 구현 통합 구현 정보시스템 이해 제품소프트웨어 평가 서버프로그래밍 구현 인터페이스 구현 애플리케이션 테스트 관리
4수준	사원	애플리케이션 구현 개발자 테스트
3수준	사원	화면 구현 애플리케이션 테스트 수행 애플리케이션 배포 프로그래밍 언어 활용 응용SW 기초기술 활용
		직업기초능력
수준	직종	응용SW 엔지니어링

능력단위: 2001020201_14v2

[NCS] 강의계획서

[NCS] 강의지도안

Java + eclipse + tomcat + MySQL + struts2 + Spring3 설치 및 환경설정

훈련생 출석부

NCS 정보

설치된 NCS 모듈 버전 1.2.7
by Ho-jin Kim

관리

강좌 관리

편집모드 켜기

설정

사용자

필터

보고서

성적

Gradebook setup

벤티

백업

복구

가져오기

공개

초기화

질문 은행

Competencies

다음으로 역할 바꾸기

사이트 관리

검색

찾아가기

내 누리집

사이트 누리집

사이트

현재 강좌

분류: 20-01-02-02

참여자

벤티

포럼

최신 뉴스

새로운 주제

(아직 뉴스가

예정된

계획된 일정

달력으로 가

새로운 일정..

최근 활

2016년 11월

초

강좌 업데이트

업데이트된 5

훈련기준

웹페이지 추가

[NCS] 강의자

웹페이지 추가

[NCS] 강의자

웹페이지 추가

[NCS] 강의자

웹페이지 추가

[NCS] 강의자

URL 추가됨

Java + eclips

struts2 + S

출석부 추가됨

훈련생 출석부

그림 26. 국가직무능력표준을 위한 화면 구성 예

Moodle CMS에 기존 강좌와는 다른 국가직무능력표준(National Competency Standards; NCS) 관련 강좌를 임베디드 방식으로 연결하기 위해 ‘NCS 콘텐츠(WordPress)’ 라는 코스 모듈의 개발이 필요하다. 본 연구에서는 Moodle의 플러그인 개발 규칙에 따라 모듈을 작성하였고 이를

Moodle의 플러그인으로 구성하였다. Moodle은 ‘moodleform_mod’ 클래스를 상속 받아 개발자가 강좌를 재구성 할 수 있도록 하위 클래스를 구현하여 사용할 수 있는 ‘mod_subcourse_mod_form’ 클래스를 시스템 차원에서 미리 제공한다. 이를 ‘mod_form.php’ 파일에 작성하여 각 제작 모듈의 루트 디렉토리에 배치하여 사용하도록 하였다. 다음 그림 27은 ‘활동 혹은 자료 추가’ 항목을 이용하여 ‘NCS 콘텐츠(WordPress)’ 학습활동 중 하나인 강좌 구성을 진행하는 팝업창이다. 본 연구에서는 ‘NCS 콘텐츠(WordPress)’ 모듈을 플러그인으로 작성하여 NCS 관련 사항들을 위한 외부 임베디드 연결 강좌 모듈로 사용하였다.

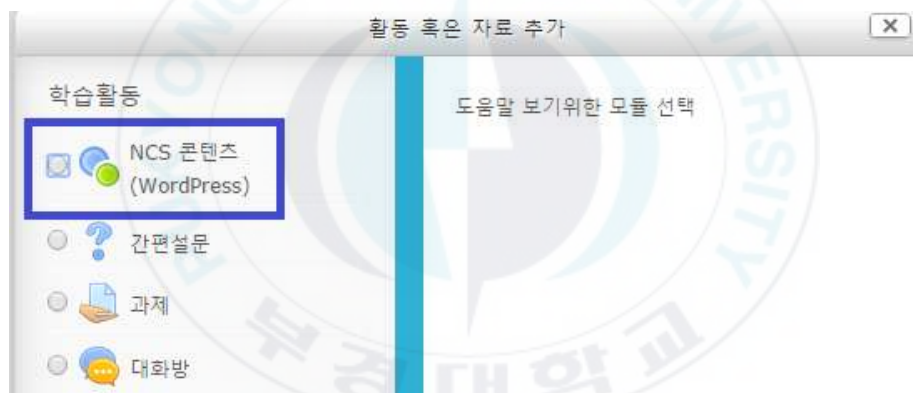


그림 27. 구현된 NCS 콘텐츠 모듈을 이용한 강좌 연결

‘활동 혹은 자료 추가’ 팝업창에 ‘참고자료’ 항목을 이용하여 ‘웹페이지’를 추가할 수도 있지만 이럴 경우에는 NCS에 대한 항목요소들이 생성되지 않는다. 이를 해결하기 위해 ‘NCS 콘텐츠’ 모듈을 설치할 때 ‘install.xml’을 이용하여 NCS 강좌 구성에 대한 테이블과 관련 필드들을 생성하였다. 또한 기존 ‘NCS 정보’ 블록에서 구성된 테이블과의 릴레

이전도 설정되도록 하였다. 다음 그림 28은 NCS 콘텐츠 모듈을 사용하여 강좌를 구성하는 페이지의 NCS 항목을 로드한 화면이다.

그림 28. NCS 콘텐츠 모듈을 통한 강좌 구성 페이지

‘NCS 콘텐츠’ 모듈에서는 먼저 NCS 세분류를 입력 받아 연계 교육 콘텐츠를 입력 할 때의 오류를 최소화 시키도록 하였다. 다음으로 이를 주 분류로 하여 능력단위들을 선택하고 연계 콘텐츠로 구성된 강좌를 조합하여 페이지가 구성되도록 하였다. 또한 출석부 모듈은 일반적인 출석부의

기능과 함께 훈련일지의 개념을 삽입하였다. 다음 그림 29는 국가직무능력 표준을 위한 실업자 훈련생 출석 모듈이다. NCS 교육과정에서 필요한 훈련일지를 출석부와 연동하여 출결관련 사항을 NCS 훈련에 맞추어 설계하였다. 특히 출결관련 사항들은 나중 운영자에 의해 대시보드 형태로 훈련 상황을 체크 할 수 있도록 하였다. 정부 지원 범위인 5일 연속 결석이나 10일 간헐적 결석 사항도 체크할 수 있도록 연동하여 구성하였다.



Smart-Blended Learning System

내 누리집 > 강좌 > 프로 > 본 > 능력 > 훈련 > 훈련생 출석부

응용SW엔지니어링

2016
년
11
월
24
일
출결보기 [훈련일지검색]

결재	부원장	원 장
	[미결재]	[미결재]

학과	개원 차	강의 실	담임	재적	현원	출석	결석	제적	비고 (제적자 업 력)	당일훈련일 지
자바(JAVA) 소프트웨어 개발자16-1 2016-06-27~2016-12-19	5 월차	2		28						
정보보안 네트워크 시스템 관리자16-1 2016-06-27~2016-12-19	5 월차	1		26						
모바일 웹 앱 자바개발자16-1 2016-07-25~2017-01-16	4 월차	4		26						
정보시스템 보안엔지니어16-1 2016-07-25~2017-01-16	4 월차	3		26						
오라클기반 정보기술자16-1 2016-07-25~2017-01-16	4 월차	7		21						
MVC 프레임워크 정보시스템 개발자 16-2 2016-08-31~2017-02-20	3 월차	6		23						
오라클기반 IT 보안 전문가 2016-09-06~2017-02-24	2 월차	5		25						

그림 29. 국가직무능력표준을 위한 훈련생 출석 모듈 예

4.3 통합 학습 시스템 기능

4.3.1 통합 학습 시스템 적용

오픈소스 LMS인 Moodle에서 강좌를 제작하기 위해 웹페이지를 추가하면 기본적인 웹에디터의 기능이 모두 구현 되어 있음을 확인할 수 있다. Moodle만의 기본 에디터를 이용하여 교육콘텐츠를 제작하여도 강좌를 운영하기에 전혀 문제가 없다. 하지만 이를 현재 학습자들의 눈높이와 트렌드에 맞춘 교육콘텐츠의 시각적인 측면에서 살펴보면 이야기가 달라진다. 최근의 학습자들은 웹을 통한 고품질의 디자인과 동적인 움직임이 가미된 웹페이지들에 익숙하다. 이와 같이 원격교육과 모바일교육이라는 취지에는 부합하더라도 기본적인 글 꾸미기와 동영상을 웹페이지에 통합하는 정도로는 현재의 학습자들의 눈높이를 충족시키기에는 부족한 면이 많다. 이는 포럼의 운영에서도 나타난다. Moodle LMS는 우리가 일반적으로 게시판이라 부르는 포럼의 운영이 물론 가능하다. 하지만 Moodle에서 제공하는 기능을 통해 구성된 강좌와 포럼은 각각의 다른 항목 형태로만 운영 가능하다는 단점이 있다. 다시 말하면 우리가 흔히 볼 수 있는 강좌 웹페이지 안에 게시판을 추가하여 빠른 피드백이 가능 하도록 하는 형태같은 경우는 불가능 하다. 예를 들면 설치 관련 강좌 페이지를 구성하는 경우 내부에 자주 묻는 질문(FAQ), 묻고 답하기(QnA) 등의 포럼(게시판)을 두는 것이 때로는 강좌 내용에 따라 더 효과적일 수 있는데 Moodle의 자체 기능만으로는 이런 형태는 해결 되지 않는다. 그림 30은 전형적으로 Moodle에서 제공하고 있는 포럼 형태로 관련 강좌와 따로 구성된 형태를 보여주고 있다.

Java 관련 파일들의 설치 및 구축 환경 설정을 셋팅한다.

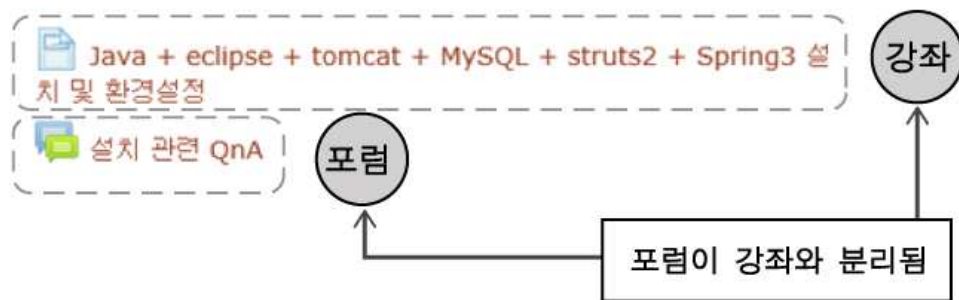


그림 30. Moodle 포럼 운영의 한계

이와 같이 현재 웹 사용자들이기도 한 학습자들의 눈높이를 맞추기 위해서는 Moodle에 웹페이지를 추가할 때 좀 더 많은 기능들을 활용한 강좌 페이지를 구축할 필요가 있다. 물론 Moodle을 커스터마이징 하여 다시 개발하는 방법이 있다. 하지만 이 방법은 막대한 비용과 전문 개발 인력의 참여를 요구하고 처음부터 Blackboard와 같은 상용 LMS를 커스터마이징 하는 것을 선택하지 않고 Moodle과 같은 오픈소스를 선택한 사용자들에게는 선택 가능한 실행 방법이 될 수 없을 것이다.

그러므로 본 연구에서 제안한 Smart-Blended Learning System의 시스템 모듈 요소인 Moodle LMS와 WordPress CMS의 결합을 통한 통합 학습 시스템의 적용은 고품질의 강좌 개발을 위해 필수적이다. 다시 말하면 WordPress의 테마 기능을 통해 간편하게 기능을 추가할 수 있는 숏 코드(Short code)와 테마용 빌더를 이용한 웹페이지 추가 방법은 교육콘텐츠 제작의 전문가가 아닌 교수-학습자라도 고품질의 강좌를 쉽게 제작할 수 있는 방법을 제공한다.

4.3.2 교수-학습자 콘텐츠 관리

연계 강좌를 구성하기 위해 먼저 LMS와 CMS 사이에 강좌 구성을 위한 상호관계를 표 21과 같이 설정하는 것이 좋다. 만약 상호관계를 정확하게 설정하지 않으면 교육콘텐츠 페이지의 수가 작을 때는 큰 무리가 없지만 페이지의 수가 많아지면 구성의 혼란이 발생할 수 있다.

매칭표를 만들기 전에 먼저 또 다른 방법인 LearnPress 플러그인을 통한 LMS와 CMS 간의 체계를 먼저 테스트하였다. 그러나 Avada 테마의 퓨전 페이지 빌더(Fusion Page Builder)가 LearnPress 플러그인을 활성화 하면 LearnPress의 페이지 구성으로 바뀌어 버려 Avada의 퓨전빌더는 사용할 수 없었다. 퓨전 페이지 빌더를 사용하지 못하게 되면 교수자와 학습자가 워드프로세서처럼 페이지를 구성할 수 없어 교육콘텐츠 제작에 어려움이 생긴다. 그러므로 Moodle 강좌를 WordPress의 메뉴들을 상호 매칭 시키는 것이 유일한 대안이다.

표 21. LMS와 CMS의 콘텐츠를 위한 매칭

Moodle의 강좌구성	WordPress의 메뉴구성
강좌 범주(Category)	주 메뉴(Main Menu)
강좌(Course)	부 메뉴(Sub Menu)
활동(Activity)	페이지(Page)

상호간의 매칭과 구성을 마치고 나면 교수자는 제작하고 싶은 페이지의 콘셉트를 정하고 기존 Avada 데모 페이지들을 웹에서 불러들여 가장

비슷한 콘셉트의 페이지를 편집모드로 바꾼 후 퓨전 페이지 빌더 하에서 그 구조를 먼저 파악한다. 가능하다면 강좌 페이지를 위한 데모를 따로 만들어 제공할 필요가 있다. 이는 교수자와 학습자에게 교육콘텐츠 제작의 길잡이 역할을 할 것이다. 다음으로 만약 강좌 페이지에서 필요하다면 기본 에디터(Default Editor)의 텍스트 탭을 이용하여 숏코드(Short Code)의 구성과 연계를 확인한다. 실제 구현에서는 숏코드를 복사하여 붙여 넣은 후 퓨전 페이지 빌더로 전환 한 후 수정 사항을 비주얼 하게 선택하여 처리하는 것이 좀 더 쉽게 페이지를 구성할 수 있는 방법이다. 물론 ‘Duplicate Post’ 와 같은 페이지 복사 전용 플러그인을 사용한다면 페이지 내용을 일일이 복사하는 복잡한 동작을 좀 더 단순화 시킬 수 있을 것이다. 이는 교육콘텐츠 제작의 효율을 높일 것이다.

강좌 페이지 구성을 마친 후 Moodle에서 강좌 카테고리, 강좌명 등을 정의하고 선택 된 강좌의 주제에서 ‘활동 혹은 자료 추가’ 항목을 이용하여 참고자료 항목의 ‘URL 자료’ 를 먼저 추가 한다. 외부 URL 항목에 WordPress CMS에서 작성한 강좌 페이지의 고유 주소를 입력하고 모습(Appearance) 항목에서 표시를 임베디드 방식으로 바꾸어 선택한다. 이때 교육콘텐츠 길이 등의 상황에 따라서는 프레임으로 표시 형식을 바꾸어 주어도 괜찮다. 이런 방법으로 교수자와 학습자는 각각 강좌 페이지를 동적 교육콘텐츠로 제작 할 수 있다.

V. 비교 및 분석

본 연구에서 제안한 시스템과 기존 시스템을 비교 분석하였다. 비교 부분은 크게 3부분으로 시스템 구축과 유지보수, 강좌 제작과 콘텐츠, 국가직무능력표준 부분이다. 다음 표 22는 기존 시스템과 본 연구에서 제안한 시스템과의 상세 항목별 비교표이다.

표 22. 기존 시스템과 제안한 시스템 비교표

비교 항목	기존 시스템	제안한 시스템
① 시스템 구축	업체 제작을 통한 Closed System	오픈소스를 활용한 Open System
유지 보수	개발업체가 주관 (특정 시점)	플러그인 웹 배포를 통한 온라인 업그레이드
구축비용	전체 시스템 구축 비용	오픈소스 커스터마이징 비용
② 강좌 제작자	교수자 / (콘텐츠 전문가)	교수자 / 학습자 / (콘텐츠 제작 중급자)
콘텐츠 내용	정적 콘텐츠 기반	동적 콘텐츠 기반
콘텐츠 제작 난이도	높음 (동적콘텐츠 구성 시)	낮음
③ 국가직무능력 표준 구축	시스템 코드 전체에 대한 제작 필요	플러그인 추가 (단위 모듈별 추가)
개정 NCS 규정 지원	시스템 재 커스터마이징 필요	유연한 시스템 구조 (모듈 업그레이드로 처리)

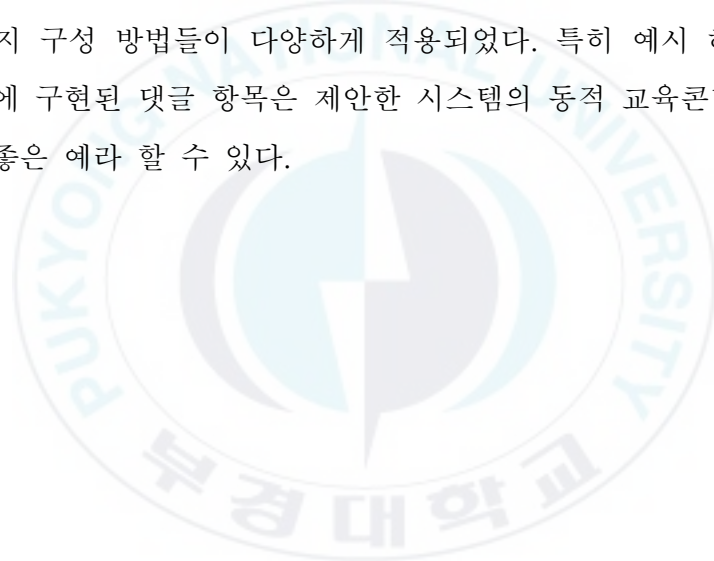
첫째, 시스템 구축과 유지 보수 측면에서는 기존 시스템이 특정 업체

나 개발자에 의해 폐쇄적으로 개발되는 일반적인 구축 방법을 선호하는데 반해 본 연구에서 제안한 시스템은 오픈소스를 커스터마이징 하여 사용하였다. 이때 필요한 기능들은 Moodle과 WordPress의 플러그인으로 자체 제작하였다. 제작한 플러그인들은 각 오픈소스의 커뮤니티 사이트에서 다운로드하여 설치할 수 있으며, 첫 설치 이후에는 관리자 메뉴의 플러그인 관리 메뉴와 웹 대시보드를 통해 웹상에서 플러그인으로 업그레이드가 가능하도록 웹 접근 모듈화로 개발되었다.

둘째, 강좌 제작과 콘텐츠측면에 대해 비교 분석 하였다. 기존 시스템에서는 강좌 제작을 교수자나 별도의 콘텐츠 제작 전문가가 수행한다. 만약 콘텐츠 전문가가 강좌 제작에 참여하지 않으면 교수자가 제작한 강좌는 정적인 페이지 형태의 산출물이 대부분이다. 즉, 기존의 워드프로세서를 이용해 만든 문서와 비슷한 결과물이 산출된다. 이는 제작한 강좌가 웹을 중심으로 운영되고는 있지만, 교수자의 웹에서의 학습 준비물이 정적인 책이나 학습 자료용 프린트물과 비슷하다는 것을 의미한다. 물론 동영상이나 사운드를 추가하여 이런 점을 극복하려고 시도 하고 있지만 페이지 자체의 동적구성은 거의 구현 되지 않는다. 이는 강좌를 생산하는 교수자도 충분히 인지하고 있다. 다만 교수자는 강좌 콘텐츠 제작의 전문가가 아니므로 기술적, 시간적 제약을 항상 가진다. 반면에 본 연구에서 제안한 시스템에서는 교수자 뿐만 아니라 학습자도 사회적 구성주의 교육이념에 따라 강좌 콘텐츠를 제작하며 학습의 효과를 높이려 시도한다. 이는 오픈소스 CMS가 제공하는 다양한 도구 요소들을 통한 동적 강좌 콘텐츠의 손쉬운 제작 때문에 가능하다.

2.2.3에서 기존 시스템의 정적인 교육콘텐츠 구현 형태를 정리하였다. 반면에 제안한 시스템에서는 구현된 연계 모듈인 공통로그인(Single Sign On; SSO) 기능을 통해 교수자와 학습자는 교육콘텐츠 구축 시스템의 손

쉬운 사용방법을 익혀 워드프로세서 정도의 간단한 조작만으로 보다 쉽게
퀄리티 높은 동적 강좌 페이지를 구축할 수 있다. 이는 교수자와 학습자
모두의 관심과 흥미를 유발하게 되어 학습자에게는 학습몰입에 도달할 수
있도록 단초를 제공할 것이고, 교수자는 학습자들의 피드백을 통해 더욱
양질의 강좌 콘텐츠를 제공할 수 있도록 할 것이다. 다음 그림 31은 이런
방법을 토대로 본 연구의 제안 시스템에서 제작한 강좌의 예시 화면이다.
예시에는 동영상 강좌 삽입, ‘+’ 기호 클릭을 통한 강좌 내용 확장 및
이미지롤링, 다양한 디바이스에 적용할 수 있는 반응형 웹 등 현대적인 동
적 웹페이지 구성 방법들이 다양하게 적용되었다. 특히 예시 하단의 동일
페이지 내에 구현된 댓글 항목은 제안한 시스템의 동적 교육콘텐츠 구성을
보여주는 좋은 예라 할 수 있다.



응용SW엔지니어링

클래스 (class)의 개념 및 용어 정리

Return to: 능력단위: 200102020...



클래스(class)의 개념 및 용어 정리

이번 강좌는 클래스의 개념에 대해 알아보겠습니다.

오늘 배울 내용을 정리하면 다음과 같습니다.

1. 프로그래밍의 기술 변천사 확인
2. 추상화에 대한 개념 정립
3. 객체지향 3단계 정리(+용어)
4. 실습을 통한 개념 정립

NCS 계획서 보기

프로그래밍 기술 변천

- + 순차적 프로그래밍
- + 구조적 프로그래밍
- + 객체지향 프로그래밍

중요도



제목	작성자	답글수	최근게시일
클래스는 타 언어에도 있나요?	김호진	1	2016년 10월 8일, 토, 오후 3:47
추상화를 정확히 모르겠어요 흑...	김은진	3	2016년 10월 7일, 금, 오후 2:27
구조적 프로그래밍에 C++ 들어 가나요?	김민서	7	2016년 10월 5일, 수, 오후 5:25

그림 31. 제안한 시스템으로 제작한 강좌 예시

셋째로, 국가직무능력표준 모듈에 관한 내용을 비교 분석하면 기존 시

시스템과 본 연구에서 제안한 시스템의 국가직무능력표준 처리를 위한 기능 자체는 유사하다. 하지만 기존 시스템이 시스템을 구축 할 때부터 국가직무능력 관련 코드를 시스템 전반에 설계하고 배치한데 반하여 제안한 시스템은 국가직무능력표준 기능을 Moodle LMS에 모듈 즉, 플러그인으로 제작하여 실제 규정에 대한 개정이 잦은 국가직무능력표준 기능을 웹에서 업데이트 할 수 있도록 하여 변화에 유연한 확장형 시스템을 구현하였다. 그림 32는 본 연구에서 국가직무능력표준용으로 자체 제작한 NCS 정보 블록 및 NCS 콘텐츠 플러그인과 NCS 출석부 플러그인의 Moodle LMS 설치 후 업데이트를 확인할 수 있는 웹페이지를 보여준다.

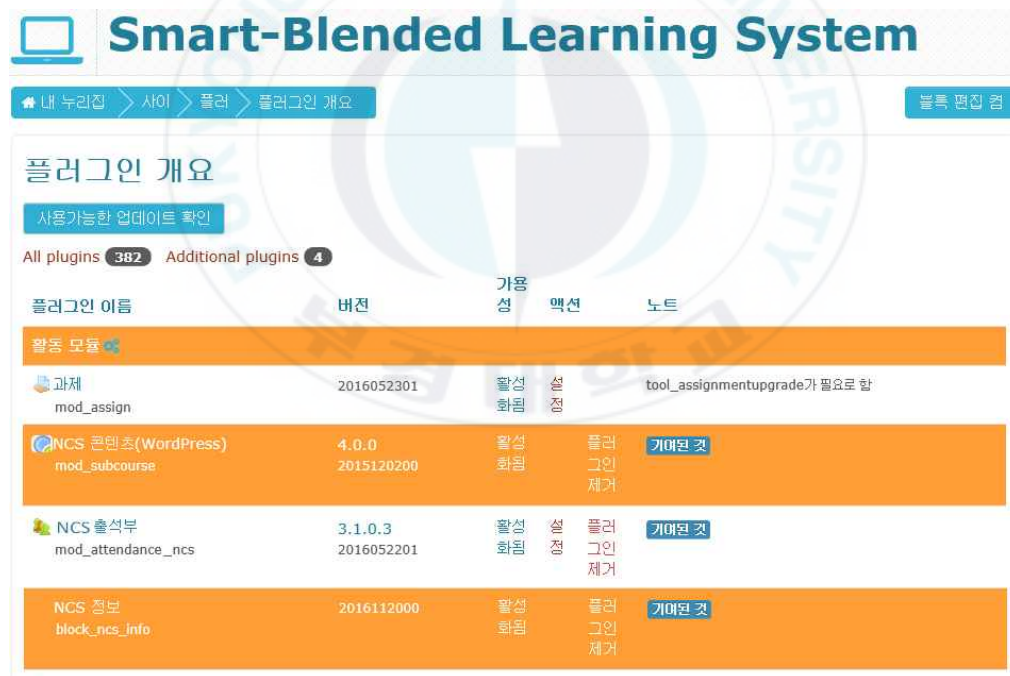


그림 32. 국가직무능력표준용으로 제작한 플러그인 모습

VI. 결론

스마트기기들의 사용을 내포하고 있는 스마트러닝과, 먼대면 교육과 원격교육의 결합을 내포하고 있는 블렌디드러닝을 융합하여 적용하면 본 연구에서 정의한 스마트-블렌디드러닝(Smart-Blended Learning)이 된다. 용어정의 면에서 조금씩 차이는 있겠지만 스마트-블렌디드러닝은 이제 교육 현장의 큰 축을 차지하고 있다. 또한 최근의 인터넷을 중심으로 한 모바일 기기들과 사물인터넷(Internet Of Things; IOT)의 비약적인 발전은 스마트-블렌디드러닝의 인프라를 한 단계 도약 시키는 계기가 되었다. 이와 같이 스마트-블렌디드러닝의 활용이 교육성과 측면에 큰 영향을 미친다는 것은 분명하다. 더불어 향후 가상현실(Virtual Reality; VR)과 증강현실(Augmented Reality; AR) 등의 신기술이 스마트-블렌디드러닝에 본격적으로 적용되기 시작하면 그 활용성과 중요성은 더욱 증대될 것이다. 이는 마치 사회·경제 구조의 변혁을 가져왔던 산업혁명처럼 인류의 교육 역사를 바꿔 놓을 강력한 변곡점이 될 수도 있을 것이다.

그러나 이런 스마트-블렌디드러닝의 비약적인 발전이 모든 교육현장에 고른 혜택을 가져다줄지를 생각해 보면 반론의 여지가 많다. 이는 관련 기술과 인프라의 성숙 여부와 상관없이 각 교육현장의 인적·물적 자원의 부족과 노력의 필요가 비용의 발생이라는 형태로 많은 교육현장에 부담을 주고 있기 때문이다. 이에 본 연구에서는 막대한 비용을 통해 구축해야만 했던 스마트-블렌디드러닝 시스템을 오픈소스의 관점에서 연구하였다. 스마트-블렌디드러닝 시스템 도입 시 발생하는 비용은 크게 두 가지 경우로 분류된다. 첫째는 교육 콘텐츠 제작에 투입되는 비용이고, 둘째는 스마트-블렌디드러닝 시스템 자체를 구축하는데 소요되는 비용이다. 특히 둘째 요

인인 시스템 구축비용에는 본 연구에서 도입 하려고 하는 국가직무능력표준 교육과정을 위한 시스템 제작비용도 포함된다. 스마트-블렌디드러닝 시스템 구현이라는 연구목적을 달성하기 위해 해결방법을 모색하던 중 오픈소스들의 도입과 연계가 해결점이라는 것을 연구과정에서 도출하였다. 이후 오픈소스들의 원활한 사용을 위해 먼저 오픈소스 라이선스를 검토하였다. 연구에 사용된 오픈소스들이 도입 후에 상업적 이용과 코드변형이 이루어지더라도 법적으로 문제가 없도록 구분하고 정리하였다. 선별한 오픈소스 중 Moodle을 그대로 스마트-블렌디드러닝 시스템으로 이용하기에는 구축비용의 절감이라는 문제는 해결 가능하였지만, 고품질의 교육콘텐츠 제작이라는 또 다른 연구목적은 달성되지 않았다. 고품질의 교육콘텐츠 제작은 콘텐츠 제작 전문가의 투입을 의미하는데 이는 적잖은 비용의 발생을 의미한다. 이에 본 연구에서는 오픈소스인 Moodle을 LMS(Learning Management System)으로 하고 역시 또 다른 오픈소스인 WordPress를 CMS(Contents Management System)으로 하여 이를 공통로그인(Single Sign On; SSO) 기능으로 묶을 수 있는 연계모듈을 구현하여 결합하는 방법을 제안하였다. 이 연구를 통해 WordPress CMS의 수많은 테마를 Moodle LMS의 교육콘텐츠 제작에 활용하여 교수자나 학습자가 간단한 교육 이수만으로 전문 콘텐츠 개발자의 도움 없이 고품질의 교육콘텐츠 구축을 할 수 있었다. 또한 쉽게 고품질의 교육콘텐츠를 제작할 수 있는 방법은 학습자의 자율적인 교육콘텐츠 재생산에도 기여하였고 이를 토대로 교수-학습자의 사회적 구성주의적 학습효과를 증대시킬 수 있는 모델을 완성하였다.

다음으로 구현된 스마트-블렌디드러닝 시스템에 국가직무능력표준(National Competency Standards; NCS)을 시스템에 적용하는 것을 연구하였다. 고용노동부의 실업자훈련에 대한 방침이기도 한 NCS를 시스템

에 적용하면 방대한 NCS 체계의 도움을 받아 강좌 표준화와 환류체계의 정립 등 많은 장점을 흡수할 수 있다. Moodle은 오픈소스 LMS임으로 이를 사용하여 NCS 강좌를 운영하기 위해서는 커스터마이징이 필요하다. 먼저 NCS에 필요한 요소들과 Moodle 요소들을 매칭 시키고, 매칭으로 해결할 수 없는 요소들은 본 연구에서 구현하였다. 본 연구에서 NCS 관련 기능을 구현할 때 중요시한 점은 유지보수의 방법과 비용의 문제이다. 연구에서 목적으로 삼은 저비용성에는 유지보수의 저비용성이 포함되어 있다는 것이다. 이를 구현하기 위해 Moodle 자체를 커스터마이징 하지 않고, Moodle 플러그인인 activity 모듈과 block 모듈을 구현하여 스마트-블렌디드러닝 시스템에 NCS 관련 기능을 구현 하였다. 이는 웹을 통한 제안한 시스템의 업데이트를 가능하게 하여 유지보수 비용 부담을 덜어준다.

본 연구의 제한점은 고용노동부 실업자훈련으로 스마트-블렌디드러닝 시스템의 기술적 구현을 제한한 것이다. 즉 고용노동부가 인가한 직업능력 개발시설에 적용되는 사례연구를 중심으로 연구를 진행하였기 때문에 스마트-블렌디드러닝이 적용될 수 있는 다양한 형태들에 대한 연구가 부족하다. 이는 지속적인 후행 연구를 통해 해결해야할 과제이다.

현재 우리 사회는 베이비부머들의 은퇴와 맞물려 저성장의 부진에 빠져 있다. 우리 사회가 재도약하기 위해서는 새로운 산업 전략과 함께 중장년층인력, 경력단절 여성인력 등의 사회 참여가 절실하다. 이들의 사회참여를 위해서는 재교육이 당면과제인데, 적지 않은 연령 등의 이유로 학습이 쉽지 않다. 이런 학습자들을 위해 본 연구에서 구현한 스마트-블렌디드러닝 시스템을 토대로 온·오프라인의 교육을 병행한다면 재교육의 성취도가 높아질 것이고, 이들이 사회의 새로운 성장 동력으로 자리 잡아 간다면 본 연구가 나라 발전에 이바지 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L., & Nunamaker Jr, J. F. (2004), Can e-learning replace classroom learning?, Communications of the ACM, 47(5), 75-79.
- [2] 미래창조과학부 (2016), <http://www.msip.go.kr/>
- [3] 최지현 (2014), 기업 스마트기기 활용 교육의 학습자 혁신저항 분석, 석사학위논문, 연세대학교 대학원.
- [4] Csikszentmihalyi, M. (1990), Flow: the psychology of optimal experience. NY: Harper & Row.
- [5] 장원섭 · 심우정 (2005), 기업교육의 패러다임 전환: 훈련에서 학습으로, 그리고 성과에서 가치로, 직업교육연구, 24(1), 89-109.
- [6] 박희숙 (2002), 원격교원연수의 효율성 제고 방안, 석사학위논문, 강원대학교 교육대학원.
- [7] 교육학용어사전 (1995), 하우동설.
- [8] Holmberg, B. (1995), Theory and practice of distance education (Eds.), London:Routledge.
- [9] Moore, M. G. & Kearsley, G. (1996), Distance education: A system view, Belmont, CA: WadsworthPublishingCompany.
- [10] 이용훈 (2000), 가사연수시스템설계 및 운영에 관한 연구, 박사학위논문, 경남대학교 대학원.
- [11] 구교정 (2005), 성인 원격교육 효과성에 영향을 미치는 요인 분석 연구, 홍익대학교 대학원.
- [12] 교육인적자원부 법제처 (2002), <http://www.moleg.go.kr/>

- [13] 이병일 (2008), M-Learning환경에서의 학습자 정보 모형 연구, 석사학위 논문, 한국방송통신대학교 평생대학원.
- [14] 임정훈 (2008), 모바일 학습(Mobile Learning)을 위한 교수학습 모형의 설계 방향 탐색, 한국교육논단, 8(1), pp.101-124.
- [15] 허호원 (2014), 모바일학습의 이용행동에 영향을 미치는 주요 요인에 관한 실증 연구, 박사학위논문, 숭실대학교 대학원.
- [16] 백과사전 편찬위원회, Daum 백과.
- [17] 곽덕훈 (2010), 스마트 교육의 의미와 전망, 스마트 교육 코리아 발표 자료 집, 서울: 한국 이러닝 산업 협회.
- [18] Georgiev, T., Georgieva, E., and A. Smrikarov. (2004), M-Learning - a New Stage of E-learning, International Conference on Computer Systems and TEchnollogies-CompsysTech' 2004, pp. IV.28-1 -5.
- [19] Skinner, B. F. (1945), The operational analysis of psychological terms, Psychological Review.
- [20] 임수현 (2010), 행동주의 학습이론의 뇌과학적 이해와 교육적 시사점, 석사 학위논문, 서울교육대학교 교육대학원.
- [21] 교육심리학용어사전 (2000), 한국교육심리학회, 학지사.
- [22] 신재흡 (2012), 교육방법 및 교육공학의 이론과 실제, 동문사.
- [23] 이성흠, 이준, 구양미, 이경순 (2013), 교육방법 및 교육공학: 의사소통, 교수설계, 그리고 매체활용, 교육과학사.
- [24] 켈러, 송상호 (1999), 매력적인 수업설계, 서울:교육과학사, 11쪽.
- [25] Keller, J. M. (2010), Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach, New York: Springer.
- [26] Keller, J. M. (2000), How to integrate learner motivation planning into lesson planning: The ARCS model approach, Paper presented at

VII Seminario, Santiago, Cuba.

- [27] Keller, J. M. (1987), The systematic process of motivational design. *Performance & Instruction*, 26(9), 1-8.
- [28] 신나민, 임정훈, 이혜정 (2005), 한국 원격교육 연구의 동향과 전망: 1985~2005년도를 중심으로, *교육공학연구*, 제 21권 제 4호
- [29] 산업통상자원부, 정보통신산업진흥원 (2016), 2015 이러닝산업 실태조사, 정보통신산업진흥원, p.97
- [30] WWW Consortium, <http://www.w3c.or.kr/>
- [31] 김호진 (2013), 웹표준 기반의 N-스크린 설계 및 직업훈련 관리시스템 개발, 석사학위논문, 부경대학교 대학원
- [32] National Institute of Standards and Technology, Special Publication 800-145
- [33] MDS테크놀로지, http://blog.naver.com/neos_rtos/30181005528/
- [34] Open Source Initiative, <https://opensource.org/osd/>
- [35] Black Duck Software, <https://www.blackducksoftware.com/top-open-source-licenses>
- [36] 이준 (2002), LCMS기반의 e-Learning 개발과 적용, *교육정보*, Vol.8, No.2.
- [37] L Greenberg (2002), LMS and LCMS: What's the Difference, *Learning Circuits*.
- [38] Wikipedia, The Free Encyclopedia, <http://www.wikipedia.org/>
- [39] 나현미 (2008), 학습자 중심의 u-LMS 모델에 관한 연구, 박사학위논문, 숭실대학교 대학원.
- [40] Smith, J. M. (2001), Blended Learning: An old friend gets a new name. Executive Update, Greater Washington Society of Association

Executives.

- [41] Finneran, C. M., & Zhamg, P. (2005), Flow in computer-mediated environments: promises and challenges, Communications of the association for information systems, 15(1), 82-101.
- [42] 김지심, 강명희 (2010), 기업 이러닝에서 학습자가 인식한 교수실재감과 학습실재감, 학습효과의 구조적 관계 규명, 아시아교육연구, 11(2), 29-56.
- [43] 한국교육학술정보원 (2011), <http://www.keris.or.kr/>
- [44] 박용수 (2013), 미래인재 양성을 위한 능력중심사회 기반 구축(국가직무능력표준과 평생직업교육이 앞장서고 이뤄낸다), 교육개발, 40(2), 25-30.
- [45] 오민아 (2015), 직무분석을 기반으로 하는 교육과정에 대한 반응평가 연구, 석사학위논문, 동덕여자대학교 교육대학원.
- [46] 한국산업인력공단, <http://www.ncs.go.kr/>
- [47] 고용노동부, <http://www.moel.go.kr/>
- [48] 구슬이 (2015), 국가직무능력표준(NCS) 관련 교원 연수 실태에 관한 연구, 석사학위 논문, 고려대학교 교육대학원.
- [49] CentOS, <https://www.centos.org/>
- [50] Oracle, <http://dev.mysql.com/>
- [51] Black Duck Software (2015), The future of OpenSource 보고서.
- [52] 한지영 (2016), 오픈소스 소프트웨어 라이선스의 법적문제에 관한 고찰, 석사학위 논문, 조선대학교 대학원.
- [53] 국가지식재산위원회 (2012), Open Source를 활용한 소프트웨어 창출기반 조성방안 최종 보고서, p.49-50.