

오픈소스 소프트웨어 기반의 LMS 비교 평가

민두영*, 백영태**, 이세훈***

The Comparison and Evaluation of Learning Management Systems based on Open Source Software

Doo-Young Min *, Yong-Tae Baek **, Se-Hoon Lee ***

요약

이 논문에서는 학습관리시스템에 대한 다양한 오픈소스 소프트웨어를 비교하고, 사용자들이 쉽게 설치할 수 있고, 다양한 기능을 포함한 무들(moodle), 줌라(joomla)와 Third Party 오픈소스 소프트웨어를 활용하여 학습 콘텐츠 관리 시스템을 구현하고 분석한다.

오픈소스 소프트웨어인 무들은 국내외에 잘 알려져 있고, 많은 참여자로 인하여 타 오픈소스 소프트웨어에 비해 커뮤니티의 활동이 왕성하고, 여러 운영체제 환경에서 APM(Apache, MySQL, PHP)을 사용하여 비교적 쉽게 설치할 수 있고, 모듈화 구조로 개발되어 확장이 가능하다. 줌라 또한 APM 환경에서 강력한 기능을 가진 CMS로서 CMS에 기반한 LMS 컴포넌트를 제공하여 설치가 가능하다. 쉬운 설치와 강력한 기능, 사용자에게 친숙한 인터페이스로 사용자가 점점 늘고 있다.

이 연구에서 구현된 시스템은 기존의 국내외 상용 소프트웨어와 비교, 평가하여 초기에 많은 비용을 투자하지 않고, 오픈소스 소프트웨어를 활용하여 학습관리시스템 구축을 할 수 있는 가능성을 제시하였다.

▶ Keyword : 학습관리시스템(Learning Management System), 원격교육서비스(Distance Education Service), 오픈소스 소프트웨어(Open Source Software), 이러닝(e-Learning)

• 제1저자 : 민두영
* 인하대학교 ** 김포대학 *** 인하공업전문대학

1. 서론

최근 이러닝이 활성화 되면서 시장의 규모가 커지고 기업과 사용자들의 관심이 높아지고 있다. IT 기술의 발달로 과거의 상상으로 가능했던 일들이 실제로 구현되고 있으며, 교육의 효율을 높이기 위해 다양한 방법들이 진행되고 있다. 정부 및 여러 기업에서도 다양한 이러닝 솔루션 개발 및 웹사이트를 구축해 왔다. 그러나 개발할 때의 고비용, 시스템 구축의 어려움, 서로 다른 플랫폼에서 자료 공유의 어려움, 학습 콘텐츠의 부재 및 관리의 어려움으로 인한 문제로 질적 발전이 어려웠다. 이러한 문제점들을 해결하기 위한 방안 중 하나로 오픈소스 소프트웨어 사용에 대한 관심이 증폭되고 또한 현장 적용 사례들이 보고 되고 있다[1,2,3,4].

이러닝 솔루션의 의미는 이러닝 환경에서 학습자들이 시공간적 제약없이 효과적이며 효율적인 학습을 할 수 있도록 이러닝 콘텐츠를 전달하기 위해 기본적으로 갖추어야 할 물리적 체제 및 각종 기반 시스템이다[1].

오픈소스 소프트웨어는 이용자가 적극적으로 참여하여 정보, 지식을 만들고 공유하는 열린 인터넷을 의미한다는 웹 2.0의 철학과 가장 부합하는 소프트웨어이다. 최근에 사용자들과 개발자들이 각 자료에 자발적인 참여하에 어떤 대가도 없이 재미와 가치의식만으로 웹 사이트를 발전시켜 나가고 있다. 특히, 온라인 교육분야에서도 기존 콘텐츠에 한정된 'Blended learning'과는 달리 적극적인 참여와 자기주도 학습을 고려하여 검색기능, 블로그 등 Web 2.0의 기술을 활용한 학습 환경 구축에 열을 올리고 있다.

이 연구에서는 최근까지 국내에서 대중화된 LMS(Learning Management System) 오픈소스 소프트웨어의 장단점을 비교, 분석하여 선정하고, 선정된 오픈소스 소프트웨어를 상용 소프트웨어와 비교함으로써 전문적인 지식이 없는 사용자들이 이러닝에 관한 오픈소스 소프트웨어를 선정하고, 구축하는데 참조할 수 있도록 도움을 주고자 한다.

II. 기존 학습 관리 시스템 고찰

이 장에서는 기존 학습 콘텐츠 및 관리 시스템(LMS, CMS)들의 기능과 많은 사용자를 확보하고 있는 이러닝 관련 오픈소스 소프트웨어와 상용 소프트웨어에 대해 고찰한다.

2.1 학습관리시스템의 학습 기능적 요소

LMS와 LCMS의 주요학습기능은 다음과 같이 6가지로 분류될 수 있다[2,3].

1. 공통기능

모든 학습 시스템에서 공통적으로 갖어야 할 필수적인 요소들로 그림 1과 같다.

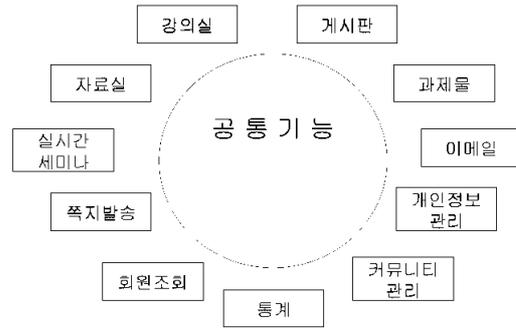


그림 1. LMS & LCMS 주요학습기능

2. 학습자 : 강의저장기능, 시험응시, 채갈피, 과제평가
3. 교수자 : 강의수정, 추가, 삭제, 평가관리, 콘텐츠관리, 학습자관리, 교수자관리, 학습그룹관리, 성적관리 등
4. 운영자 : 강의수정, 추가, 삭제, 평가관리, 콘텐츠관리, 학습자관리, 교수자관리, 학적조회, 수강등록관리, 설문관리, 메뉴관리, 응용프로그램 실행금지 기능
5. SCORM : 코스관리, 메타등록관리, 과정운영관리, 학습객체저장관리
6. 부가기능 : 학습자인증관리, 결제관리, 네트워크관리

2.2 상용 LMS의 학습 기능 비교

이 절에서는 국내외 많은 LMS 솔루션들 중 사용이 많은 3사의 솔루션의 기능들을 비교한다[3].

표 1. 상용 LMS 기능 평가 - 공통기능

공통기능	A사	B사	C사
로그인	*	*	*
강의실	*	*	*
자료실	*	*	*
과제물	*	*	
실시간 세미나	*	*	
이메일	*	*	*
쪽지	*	*	*
개인정보관리	*	*	*
회원 조회	*	*	*
커뮤니티	*	*	*
통계	*	*	*
용어 사전	*	*	
설문 조사	*	*	*
학습자 지원센터	*	*	

국내에서 개발된 LMS의 기능을 조사한 결과 업체의 제품들에서 큰 기능상의 차이는 없는 것으로 평가되었다. 제품 모두 기본적인 기능이라 볼 수 있는 강의실, 자료실, 게시판, 토론방, 메일과 쪽지 전달기능, 학습 현황 등을 제공하고 있으며, 부분적인 차이가 있다면, 같은 기능을 제공할 때 얼마나 사용자, 교수자, 학습자 운영자의 편의성을 고려했느냐 그리고 학습효과를 증대 시키기 위해 각 기능들을 어떻게 활용했느냐의 근소한 차이가 있었다[3].

2.3 오픈 소프트웨어 기반 LMS의 비교

이 절에서는 많은 오픈소스 소프트웨어 LMS[5]중 대표적인 프로젝트를 소개한다.

ATutor[6]는 캐나다의 토론토 대학이 중심이 되어 APM 환경에서 개발이 진행되는 공개 LMS 이다. 잘 정리된 문서와 설치의 용이함, 확장 가능성 등에서 우수한 시스템이다. 사용자 인터페이스가 직관적으로 되어 있지는 않지만 전체 기능은 모듈화가 잘 되어 있으면, 개발팀은 표준을 잘 이해하고 있다. 또한, 새로운 언어 버전을 쉽게 수용할 수 있다.

ATutor는 학습 객체 레퍼지토리를 지원하는 몇 개 안되는 LMS 중 하나이다. 또한, 국제 표준에 기반을 두고 있어 IMS/SCORM 형식에 외부 콘텐츠를 가져올 수 있다. ATutor는 모듈화된 형식으로 개발되어 개방성과 장애인을 위한 접근성을 포함한 유용성에서 많은 점수를 받고 있다.

dotLRN[7]은 MIT 대학에서 주관하여 개발하고 사용하고 있으며, 세계적으로 많은 대학에서 사용하고 있다. 개발 환경은 AOLServer, PostgreSQL, tcl/tk등을 기반으로 하고 있다.

Moodle(Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)[8]은 호주 커틴공대(Curtin)에서 시작해 중요한 공개 LMS로 성장하였다. 다른 시스템에 비해 사회적 구성주의 학습 이론에 기반을 두고 있으며, 사용자 편의성과 유연성을 극대화한 모듈화 구조이다. 문서화가 잘 되어 있으며 보안과 관리 도구가 강력하며 IMS/SCORM 표준을 지원하고 있다. APM 환경 지원은 물론 데이터베이스를 PostgreSQL, Oracle등을 지원하고 있다. Moodle은 학습자 중심의 코스 관리 시스템으로 강사에게 양질의 온라인 코스를 쉽게 생성할 수 있도록 도움을 주고 있다. 현재 Moodle은 수많은 학교와 훈련기관에서 사용하고 있다.

[4]에서는 평가 기준을 COL에서 제시된 기준으로, 국내 환경에 따라 개발 환경과 한글화에 대해 일부를 수정하여 표2와 같다. 표2에서는 국내 개발자들과 운영자들이 친숙한 환경을 갖은 ATutor와 Moodle이 높은 평가를 받았으며, 그 중에서 다른 기본 시스템들과 통합에서 매우 구조화 되고 모듈

화 된 아키텍처를 갖고 있으며, 사용의 편리성이 높은 무들을 선택하였다.

표 2. 공개 LMS 비교

기준	ATutor	.LRN	Moodle
특징 및 기능	접근성이 뛰어남	상호협력적 특성이 뛰어남	보안 및 생산성이 뛰어남
강조점	접근성, 적응성 중심 LOMS	상호협력교육중심 LOMS	구성주의이론 CMS
유용성	보통	보통	매우 좋음
적응성	보통	보통	매우 좋음
개방성	매우 좋음	보통	보통
국제표준 준수	매우 뛰어남	보통	보통
통합의 용이함	보통	없음	매우 좋음
신뢰성	보통	보통	보통
확장성	보통	좋음	좋음
HW 및 SW 고려사항	좋음	좋음	좋음
대상	기업	기업, 고등교육기관	K12, 대학
설치복잡성	좋음	보통	좋음
개발커뮤니티	낮음	보통	좋음
한글화 용이성	좋음	보통	매우 좋음

III. 오픈소스 기반 LMS 평가

3.1 Moodle

(1) moodle 기능 분석

무들은 구성주의 학습이론에 기반하고 있으며, 국제적인 개발 커뮤니티를 형성하고 있고, 전 세계적으로 사용자가 급격히 늘어나고 있다. 또한 지속적인 업그레이드가 진행되고 있고, 한글화의 용이성, 사용의 단순함, 편리함, 타 시스템과 연동의 용이함이 있다.

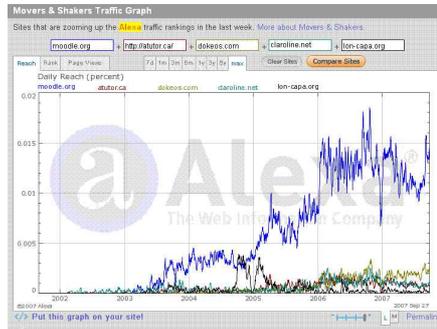


그림 2. 무들 사이트 트래픽

무들은 LMS와 정보시스템 간 데이터베이스 연동을 변환 모듈을 통해 지원하였으며, 이는 LMS가 지속적인 버전 업그레이드로 정보시스템에 영향을 최소화하는 효과를 얻을 수 있도록 하였다. 또한 지원 요소로는 학습자 추적, 채팅, 폴링, 다이얼로그, 포럼, 용어사전, 저널, 레벨, 레슨, 퀴즈, 학습자 원, 스콧(SCORM), 설문, 워크숍, 레포트, 등이 있다.

운영체제는 윈도우, 리눅스 모두 지원되며, 무들 웹사이트 (<http://www.moodle.org>)에서 운영체제에 맞는 패키지 파일을 다운로드 받아 매뉴얼대로 실행하면 간단히 설치할 수 있다.



그림 3. 무들 설치 후 초기화면

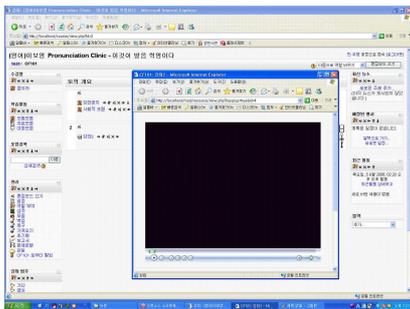


그림 4. 무들 동영상 강의 화면

(2) 오픈소스 화상 솔루션 추가 연동

무들은 모듈화 개발이 되어있고, 전 세계적으로 개발자와 사용자가 많아 타 솔루션과 연동이 쉽다. 시중에는 LCMS, 평가 솔루션, 화상강의 솔루션, 저작 솔루션, 커뮤니티 솔루션 등 각각 패키지 형태로 상용 솔루션이 있지만, 전 세계적으로 오픈소스 소프트웨어가 관심을 받고 널리 퍼져 있기 때문에 무들과 연동하여 훌륭한 기능을 가진 LMS 구현이 가능하다. 이 논문에서는 무들의 기본적인 기능외에 화상미팅이 가능한 솔루션 DimDim(<http://www.dimdim.com>)을 설치 및 연동한다.

그림5의 DimDim은 오픈소스 기반의 화상미팅 소프트웨어

으로 화상 카메라만 있으면 쉽게 설치하여, 채팅은 물론 오디오와 비디오를 통해 면대면으로 수업을 진행할 수 있고, MS 오피스 PPT 파일이나 PDF 파일을 업로드 하여 수업을 할 수 있다, 또한 화이트보드 기능이 있어 직접 판서해 가면서 수업을 진행할 수 있다.

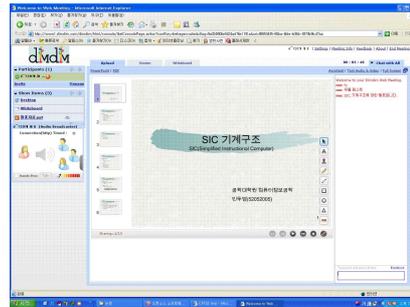


그림 5. dimdim을 활용한 수업

3.2 Joomla

(1) Joomla의 기능

쥘라는 호주의 micro international이라는 회사에서 개발된 mambo라는 상용 CMS에서 오픈소스를 지향하는 개발팀이 따로 나와 Joomla라는 이름을 붙여 독립하게 되었고, APM 환경에서의 쉬운 설치와 매력적인 관리 인터페이스를 제공하여, 대중성을 띄게 되었다.

설치 유틸리티는 5단계 마법사 인터페이스를 사용하여 설치되고, 콘텐츠는 HTML, XML, DHTML에 대해 알지 못해도 추가, 편집, 조작될 수 있다. 자신에게 친숙한 에디터를 사용하여 콘텐츠를 입력하고 Publish만 클릭하면 된다. Joomla는 강력한 기능과 편의성으로 OpenSource와 관련한 e-book 출판사로 유명한 Paket사에서 2007년도 발표한 PHP로 작성된 CMS에서 가장 우수한 CMS로 수상하기도 하였다.

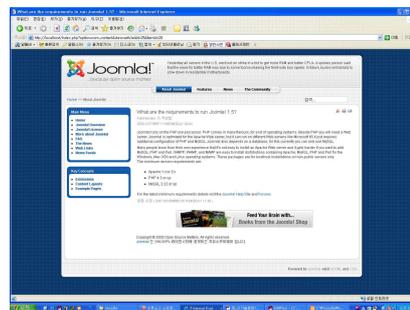


그림 6. Joomla CMS 설치 후 초기화면

중라의 장점은 무엇보다 쉬운 설치와 직관적인 관리자 기능을 가지고 있다는 점이다. 또한 콘텐츠와 템플릿의 분리로 CSS에 익숙한 사용자라면 템플릿을 작성하고 적용하기가 쉽다. 그림 6, 그림7은 사용자 템플릿이 적용된 사이트이다.



그림 7. Joomla CMS 사용자 템플릿 적용1



그림 8. Joomla CMS 사용자 템플릿 적용2

(2) JoomlaLMS

JoomlaLMS는 Joomla CMS에 기반한 이러닝 솔루션으로 컴포넌트 형태로 제공되며, 세어웨어를 다운로드 받아 쉽게 Joomla CMS위에 설치할 수 있다.

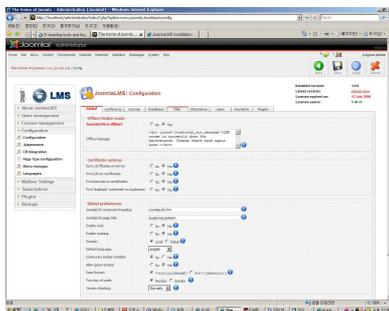


그림 9 JoomlaLMS 설치 후 전체설정 화면

JoomlaLMS는 Joomla CMS에 기반하고 있어, LCMS의 역할을 할 수 있다. 강력한 기능과 쉬운 인터페이스로 전문적인 지식이 없는 사용자라도 간단한 매뉴얼을 통해 사용가능하다. JoomlaLMS는 기본적인 기능외에 다국어 지원을 하며, 학습경로나 과제를 추적할 수 있으며, 타 LMS에서 작성된 학습코스를 import 혹은 Export 할 수 있다. 또한 플래시 미디어 서버를 통해 협업을 위한 화이트보드를 제공하며, 각 코스에 대한 퀴즈 풀을 제공한다. 이미 전 세계에 개발자의 커뮤니티도 활성화 되어 있으며, third-party 솔루션들도 확장하여 설치할 수 있어서 상용 LMS가 가진 거의 모든 기능을 가질 수 있다. 표3은 moodle과 JoomlaLMS를 비교한 표이다[10].

표 3. LMS 기능 평가

기준	JoomlaLMS	Blackboard basic	Moodle
그룹화장기능	○	○	○
상적표	○	○	○
SCORM플레이어	○	×	○
코스 퀴즈 Import/Export	○	○	×
학습경로	○	×	○
설치서비스	○	×	×
대표/부모 액세스	○	×	×
과제 컨트롤	○	×	×
퀴즈 pool	○	×	×
코스 인증	○	×	○
빠른 이러닝 위한 작성틀	○	×	×
백업 툴	○	×	×
학생추적	○	○	○
플래시미디어 컨퍼런스	○	×	×

3.3 LMS 비교 분석

이 절에서는 상용 LMS와 오픈소스에 기반한 moodle, JoomlaLMS를 비교한다.

표4에서 8가지에서 다양한 LMS 비교 결과 기본적인 기능은 대부분 구현되어 있고, 이러닝을 효과적으로 하기 위해 특별한 기능들이 구현되어 있거나 확장 가능함을 알 수 있었다. 비교의 카테고리는 학습자, 교수자, 운영자, 국제표준(SCORM), 부가기능 등으로 구분하였다. 그러나 다양한 사용자의 요구에 꼭 필요한 기능 맞춤형 LMS는 없는 것으로 나타난다. 복잡한 기능과 인터페이스는 LMS 도입 및 사용을

어렵게 하고, 비용이 많이 발생하게 된다. 이 연구에서는 오픈소스 소프트웨어를 잘 활용함으로써 자신에게 꼭 필요한 맞춤형 LMS를 구현할 있는 가능성을 보였다.

표 4. 상용 LMS 기능 평가 - 학습자

학습자	A사	B사	moodle	joomlaLMS
교과학습	*	*	*	*
과제평가	*	*		*
시험평가	*	*		*
교과상담	*	*		
부가학습	*	*	*	*
행정서비스	*	*		
개인학습정보	*	*	*	*

표 5. 상용 LMS 기능 평가 - 교수자

교수자	A사	B사	moodle	joomlaLMS
컨텐츠 검색 및 관리	*	*	*	*
강의실 관리	*	*	*	*
평가 관리	*	*	*	*
성적 관리	*	*	*	*
조교 관리	*	*		*
학습자 관리	*	*	*	*
교수자 관리	*	*	*	*
실문 관리	*	*	*	*
일정 관리	*	*	*	
이메일	*	*		*
쪽지	*	*	*	
세미나 관리	*		*	

표 6. 상용 LMS 기능 평가 - 운영자

운영자	A사	B사	moodle	joomlaLMS
수강관리	*	*	*	*
교육과정 관리	*	*	*	*
평가 관리	*	*		*
컨텐츠 관리	*	*	*	*
학습자 관리	*	*	*	*
교수자 관리	*	*	*	*
학적 관리	*	*		
부가기능	*	*		
통계 관리	*	*		
커뮤니티 관리	*	*	*	*
이메일 관리	*	*		*
계정 관리	*	*	*	*
메뉴 관리	*	*	*	*

표 7. 상용 LMS 기능 평가 - SCORM

SCORM	A사	B사	moodle	joomlaLMS
코스 관리	*	*	*	*
메타등록 관리	*	*	*	*
과정운영 관리	*	*	*	
학습객체저장 관리	*	*	*	*

표 8. 상용 LMS 기능 평가 - 부가기능

부가기능	A사	B사	moodle	joomlaLMS
트래픽관리	*	*	*	
학습자인증 관리	*	*	*	*

VI. 결론 및 향후 과제

최근 이러닝에 관심이 쏟아지면서 LMS 도입을 고려하고 있는 정부, 기업 및 개인들이 늘어났다. 하지만 기존의 상용 LMS를 영세한 기업이나 개인이 도입하기는 고비용 및 관리의 문제가 있어 현실적으로 어렵다.

오픈소스 소프트웨어는 이러한 어려움을 극복할 수 있는 하나의 방안으로 모색되고 있다. 그러나 복잡한 기능, 친숙하지 않은 사용자 인터페이스, 설치의 어려움, 관리의 어려움 때문에 전문적인 기술이 없는 사용자들에게 사용의 어려움을 주고 있다.

LMS와 CMS는 컨텐츠의 생성, 관리, 배포의 편리함을 위해서 사용하는 만큼 너무 많은 기능을 제공하거나 설치나 운영 시 별도로 매뉴얼을 찾아보거나 복잡함을 가진 LMS보다는 자신이 생각하는 기능들이 충실히 구현되어 있으며 관리자 입장에서 운영 및 관리 비용을 최소화 하는 LMS를 선택하는 것이 바람직하다고 생각된다. 아직 우리나라에서는 자체 개발한 LMS가 없지만, 해외 오픈소스 소프트웨어를 사용하여 자신의 상황에 맞는 LMS를 구축한다면 큰 비용없이 만족할 만한 성과를 얻을 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 산업자원부, 한국사이버교육학회, “이러닝백서”, 2003.
- [2] <http://www.elrc.or.kr>, 이러닝 표준화 포럼 세미나 자료, 2004.3.
- [3] <http://www.e-solution.or.kr> 산업자원부 프로젝트, 2003.

- [4] 백영태, 이세훈, SCORM 지원 공개 소프트웨어 학습 관리 시스템, 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, Vol.14, No.1, 2006.6
- [5] <http://www.edtechpost.ca/pmwiki.php/EdTechPost/OpenSourceCourseManagementSystems>
- [6] Atutor: Learning Content Management System. <http://atutor.ca/>, 2008.6.
- [7] LRN open source application suite for learning and research communities, <http://dotlm.org/>, 2008.6.
- [8] Moodle - A Free, Open Source Course Management System for Online Learning, <http://moodle.org/>, 2008.6.
- [9] Technical Evaluation of Selected Learning Management Systems, The Open Polytechnic of New Zealand, 2003.
- [10] JoomlaLMS - Spread your knowledge the easy way <http://www.joomlalms.com/>, 2008.6.