

융합 기술을 활용한 '교육 2.0' 서비스 사례조사와 네트워크 아키텍처 분석에 관한 연구

강장목*, 강성욱**, 문송철***

요약

개방-API, 매쉬업, 신디케이션 등 웹 2.0의 참여·공유·개방을 촉진시키는 융합기술이 교육 분야에도 변화를 주고 있는데, 교육 분야에서의 융합은 '교육 2.0'으로의 진화를 뜻하며 이러한 웹 2.0의 사조가 반영된 기술 환경에서의 새로운 교육을 '교육 2.0'이라고 지칭한다. 교육 환경은 학습자, 교육자 그리고 교육기관 간의 긴밀한 소셜 네트워크의 공간이다. 온톨로지 언어로 개발된 디지털 관계망 기술은 개인화된 교육 서비스와 맥락을 이해한 시맨틱한 교육을 가능하게 한다. 특히 아마존의 평판 시스템, 위키피디아의 집단지성에 의한 여과시스템 등은 학습자가 교육의 주체로서 참여의 역할을 넓히고 쌍방향적인 대등한 커뮤니케이션을 가능하게 한다. 우리나라의 경우 웹 2.0 사상을 반영한 '교육 2.0' 서비스는 현재 운영되지 않고 있는데, 이는 단순한 시스템 최신화의 수준이 아니라 교육하는 방법과 기술에 대한 다양한 함의를 가지기 때문이다. 따라서 '교육 2.0' 서비스가 실현되기 위하여 아직 적극적으로 검토되지 않은 '교육 2.0'의 개념을 융합 기술의 문맥으로 분석할 필요가 있다. 웹 2.0 기술과 교육 콘텐츠가 융합하기 위해 콘텐츠간의 연결에 있어서 새로운 네트워크 아키텍처를 소개하고 이의 활용과 분석을 하였다. 본 연구는 '교육 2.0'을 실현하기 위하여 융합 기술을 활용한 네트워크 아키텍처와 '교육 2.0' 서비스를 고찰하고 분석함으로써 향후 '교육 2.0' 플랫폼 구축에 선행 연구로 활용될 것으로 전망한다.

A study for 'Education 2.0' service case and Network Architecture Analysis using convergence technology

Jang-Mook Kang*, Sung-Wook Kang**, Song-Chul Moon***

Abstract

Convergence technology stimulating participation·sharing·openness to the public of web 2.0 such as Open-API, Mash-Up, Syndication gives diversity to education field. The convergence in education field means the revolution toward education 2.0 and new education reflecting web 2.0 stream is called 'education 2.0'. Education environment can be the space of social network intimately linked between learners, educators and educational organization. Network technology developed in ontology language makes it possible to educate semantically which understands privatized education service and connection. Especially, filtering system by the reputation system of Amazon and the collective intelligence of Wikipedia are the best samples. Education area can adopt actively because learners as educational main body can broaden their role of participation and communicate bilaterally in the equal position. In this paper, new network architecture in contents linkage is introduced and researched for utilization and analysis of the architecture for web 2.0 technology and educational contents are to be converged. Education 2.0 service utilizing convergence technology and network architecture for realizing education 2.0 is introduced and analyzed so that the research could be a preceding research to the education 2.0 platform foundation.

Keywords : 웹 2.0, '교육 2.0' 플랫폼, 융합기술, 네트워크 아키텍처

※ 제일저자(First Author) : 강장목
접수일:2008년 11월 25일, 완료일:2008년 12월 21일
* 세종대학교 컴퓨터공학과

redsea@sejong.ac.kr
** 송실대학교 경영학과
*** 남서울대학교 컴퓨터학과(교신저자)

1. 서론

ICT(information communication technology)가 교육 혁신 및 경쟁력 강화의 도구로 활용된 지 십여 년이 지났다. 이미 대학 현장에서 ICT 기술은 전자메일, 휴대폰, 카페, 블로그, 싸이월드, 메신저를 통해 의식적 무의식적 행위로 일상화되었다. 그러나 ICT의 도입과 활용은 참여 주체(교육자, 학습자, 교육기관) 별로 상이한 수준을 드러낸다.

즉 과거 대학정보화란 교육 정보를 제공하는 참여자(교육 기관 및 교육자) 영역에서 설계한 이러닝(e-learning), 교육행정, 교육인프라였다. 그러나 학습자의 자발적 참여를 이끌어내고 실시간 교육 정보를 이음새 없이 제공하는 과정은 전산시스템의 통합만으로 실현하는데 한계를 드러냈다.

따라서 대학정보화는 교육기관의 하드웨어 증설 및 소프트웨어 구현을 교육자가 활용하는 수준에서 탈피하여 학습자 중심의 설계와 참여를 이끌어 내는 플랫폼(platform) 형태로 구현되어야 효율성을 높일 수 있으나 아직 우리나라에서는 이에 대한 논의마저 없는 실정이다.

이 글은 웹 2.0의 사상을 반영하여 나열식으로 구비된 우리나라의 교육 정보화 환경을 웹 2.0 맥락에서 정보의 연계성, 실시간성, 신뢰성을 높여가는 아키텍처를 제안하고 세부 모듈에 활용될 수 있는 기능 및 하위 서비스를 제안한다. 특히 참여의 대다수를 차지하였음에도 대등한 협력적 관계로 인식 받지 못하던 소비자, 학습자, 시민 등 평범한 사람을 웹 2.0은 주된 참여자로 인식시키는 소셜 네트워크(social network) 기술은 교육 주체간의 상호작용과 관계의 시너지(synergy)를 높인다. 이 글에서는 소셜 네트워크 기술이 도입될 경우 대학의 정보화가 가진 편향적인 기술 구현의 문제점을 해결함을 분석한다. 더불어 교육의 주체인 학습자의 권리와 참여의 다양함을 보장하면서도 비용과 가치 측면에서 효율적인 '교육 2.0' 서비스 모형을 제시한다.

'교육 2.0' 모형은 단일 서비스 또는 기기에 의한 혁신적 구현이 아니다. 오히려 다수의 기기와 서비스가 이어짐 없이(seamless) 연결되고 커뮤니케이션의 비중을 개인과 개인(P2P, person t

o person)에서 사물과 사물(T2T, thing to thing)로 옮겨 조용한 기술(calm technology)을 구현함에 있다[1].

이 글에서는 컨버전스(convergence, 이하 융합으로 통칭)된 공간에서 과거와 다른 방식으로 구현될 수 있는 교육을 예측하고 살펴보기 위해 최근 각광받고 있는 '교육 2.0' 서비스(education 2.0, 이하 '교육 2.0'으로 통칭)를 분석한다. '교육 2.0'이란 다가올 미래 교육의 시사점과 전망을 가장 가까운 근사값으로 분석할 수 있다는 측면에서 출현하는 기술을 어떻게 도입하고 어떤 방향으로 이해하는 것이 바람직하며 효율적인 것인가에 관한 해결점을 제시한다.

2. 관련 연구

2.1. '교육 2.0'을 둘러싼 맥락

고등교육기관이 수년간 진행해온 대학정보화의 한계를 극복하고 '교육 2.0' 사상을 실현하기 위해서는 웹 2.0 사상을 반영한 융합기술이 요구된다. 그러나 교육정보화가 가진 본질적인 해결과제는 기술 수용의 폭과 깊이가 교육의 사상을 변화시킬 만큼 그 외연과 내포를 구성하고 있는가에 있다. 즉 '교육 2.0' 사상은 기술적인 확산과 수용의 결과가 아니라, 문화·사회적 차원에서 드러난 확산과 수용의 결과라고 보는 것이 바람직하다. 따라서 '교육 2.0' 사상을 구현할 수 있는 학습자 중심의 설계란 기술을 맥락(context) 정보로 환원하여 후경으로 교육자와 학습자를 전경으로 설계함으로 실현할 수 있다.

그러나 교육이란 기술적 기능의 강화와 효율성의 증대보다 심오한 철학적 기반을 배경으로 신중하게 이루어지는 과정으로 사료할 때, 교육의 적극적 주체로서 교육자와 교육기관을 상징하고 학습자는 수동적 피교육자로 인식하여 온 문화, 사회적 도전을 받아왔다. 즉 기존의 교육자와 교육기관 중심의 교육 체계에 대한 경로 의존적(path-dependent) 결과로 교육정보화는 시스템의 업그레이드(upgrade) 수준에서 진전되지 못한다.

이를 해결하기 위해 학습자가 교육의 주체로서 참여의 역할을 넓히고 쌍방향적인 대등한 커

뮤니케이션을 하기 위해 여과 시스템(filtering system)을 마련할 필요성이 제기된다. 학습자의 신뢰를 강화할 수 있는 소셜 네트워크 및 시맨틱 기술이 구현된 '교육 2.0' 모델 개발과 아키텍처의 설계가 필요하다. 시맨틱 기술은 기계와 기계, 기계와 인간 사이의 추론 및 인지 기술로 구분하고 소셜 네트워크는 인간과 인간 사이의 관계를 창조, 공유, 재설정하는 기술이다.[2] 여기서 융합이란 호혜평등과 신뢰를 높여 사회자본(social capital)을 증대시키는 역할을 하는데 시맨틱 웹과 소셜 네트워크의 상호작용으로 가치를 증가시킨다.

반면, 융합 현상은 도메인(domain) 별로 다양하게 해석되기도 하는데, 그 이유는 융합이란 동시에 유연하게 확장될 수 있거나 분리될 수 있는 모듈(module)화 또는 객체화(object)를 전제로 이루어지기 때문이다. 따라서 '교육 2.0' 서비스는 학습자의 필요와 판단에 따라 교육 콘텐츠가 재조립(resemble)되거나 창조적 분해(hacking)되는 기술을 요구한다.

2.1.1 ICT 융합과 '교육 2.0' 개념

ICT의 융합이란 정보가 소통되는 기술 간의 장벽이 사라지고 단순한 기술 간의 결합으로 발생하는 새로운 서비스 또는 기능의 추가적 열거가 아닌, 커뮤니케이션의 방식과 내용이 변화하는 본질적인 차원에서의 융합이다. 커뮤니케이션의 내용과 방식이란 교육과정에 교육자와 학습자 또는 다양한 교육 주체와 관계자(대학교직원과 학습자 등) 간의 새로운 소통의 채널과 방식 그리고 내용을 변화시킨다. 현재 교육환경은 물리공간과 가상공간으로 나누어져 있으며 물리공간에서 활용될 수 있는 교육 도구와 가상공간에서 교육 콘텐츠와 서비스의 융합으로 고찰할 수 있다.

융합의 과정을 동학적으로 살펴보기 위해서는 미시적 차원과 거시적 차원의 기술 진화를 로드맵을 통해 '교육 2.0' 서비스 진화의 방향과 윤곽을 통해 파악할 수 있다.

첫째, 미시적 차원에서 살펴본 ICT 기술의 통합 사례를 물리공간과 가상공간으로 나누어 살펴보면 다음과 같다. 물리공간은 SoC(system on chip)기술로 소형의 통합된 디바이스가 출현하고 가상공간은 Open-API(application programming

interface)로 플랫폼에 상관없이 여러 콘텐츠를 활용할 수 있다. 특히 사용자 제작 콘텐츠(UCC, User Created Contents로 이하 UCC로 통일)의 출현은 소통과 활용 그리고 신뢰할 수 있는 기술이 개발되지 않아 버려졌던 양질의 콘텐츠를 현실세계로 복원하였다고 볼 수 있다.

둘째, 거시적 차원에서 융합은 인식 공간의 확장이라는 가상공간의 발견과 건설 차원에서 시작하여 물리공간으로 침투하는 가상정보로의 재편 및 확장을 촉진한 결과로 드러난다.

즉 ICT기술 혁신은 물리공간 안으로 침투하는 가상공간, 가상공간으로 공진화하는 물리공간, 증강된 현실(AR, augmented reality)로 물리공간과 공존하는 가상공간과 같이 공간에 대한 거시적 기술 환경으로 이는 변화된 교육 환경을 지칭한다. 이를 물리공간에서는 유비쿼터스, USN(ubiquitous sensing network)으로, 도시 또는 광역차원에는 U-city(ubiquitous city)로, 가상공간에서는 웹 2.0 사조 또는 추론 및 예측 가능한 서비스 중심의 시맨틱 웹(semantic web) 또는 유비쿼터스 웹(ubiquitous web)이라 한다.

융합이란 미시와 거시 맥락을 연결하는 부교 역할을 담당하며, 교육 분야에서의 융합이란 교육 1.0에서 '교육 2.0'으로의 진화를 뜻한다.

'교육 2.0'은 웹 2.0 사조를 반영한 기술로 교육의 패러다임을 새롭게 재편하는 핵심 키워드이다. 현재 교육 분야에서 응용과 활용을 하여야 할 새로운 교육과정 및 방법론으로서 일상생활의 MP3 플레이어 등으로 교육정보를 신디케이션(syndication) 하는 iTunes(www.apple.com/itunes/)나 무료로 책을 다운로드받아 읽거나 볼 수 있는 다양한 팟캐스팅(Podcasting) 서비스를 제공 하는 Libribox(<http://librovox.org/>), 프레젠테이션 중심의 소셜 네트워크인 Slideshare(www.slideshare.net) 등 '교육 2.0'의 진화 방향과 내용을 모색해 볼 수 있다. 이를 통해 교육이 참여, 공유, 개방의 환경에서 교육자와 학습자간의 쌍방향성을 높이고 관계망의 층과 내용을 새롭게 재편하는 것임을 알 수 있다. 여기서 웹 2.0 사조가 반영된 기술 환경에서의 교육을 새로운 '교육 2.0'이라고 지칭한다. '교육 2.0'이란 과거와 커뮤니케이션의 내용에서는 교육자의 콘텐츠에서 학습자 중심의 UCC로, 방식에서는 개인 또는 팀 간의 경쟁에서 개인과 팀 간의 자발적

협력(collaborate)로의 진화를 뜻한다.

우리나라의 경우 웹 2.0 사상을 반영한 '교육 2.0' 서비스는 현재 운영되지 않고 있다. 기술한바와 같이 '교육 2.0' 서비스란 단순한 시스템의 업그레이드 수준에 그치지 않고 교육하는 방법과 기술에 대한 다양한 함의를 가지기 때문이다. 그러나 향후 '교육 2.0' 서비스가 실현되기 위한 해외 사례를 통해 향후 '교육 2.0'의 서비스 구현에 필요한 기능 및 내용을 분석할 수 있다.

2.1.2 네트워크 아키텍처와 '교육 2.0' 서비스

웹 2.0 기술은 현존하는 기술과 현출하는 기술이 묶인 방송과 통신 기술의 다발(bundle of broadcasting and communication technology)이다.

기술의 특징으로는 읽고/쓰기가 가능한 양방향, 누구든 웹에 출판할 수 있는 플랫폼 시스템, 실시간 연결성, 이음새 없는 디지털관계망으로서의 진화이다. 세부적으로는 검색(구글, 대안적인 검색 엔진), 소셜 네트워크(myspace, facebook, cyworld, opensocial), 온라인 미디어(youtube, last.fm, afreeca), 콘텐츠 수집 및 신디케이션(bloglines, google reader, techmeme, topix), 매쉬업(google maps, flickr, youtube) 기술이 있다.

여러 기술들이 상호작용하면서 묶음 기술로 시너지를 창출하고 이를 모아 하나의 웹 사이트에서 구현하는 것을 '플랫폼으로서의 웹(web as platform)'이라 한다.[3] 가상공간에서 형성된 플랫폼 중심으로 구축된 웹 사이트는 RFID(radio frequency identification) 등으로 현실공간과 실시간 소통이 가능하다. 즉, 다발 기술은 인터넷으로 수렴하면서 현실과 인터넷을 네트워크화시켜 교육 체제를 주체들 간의 관계의 연속으로 환원한다.[4] 가상공간으로 수렴하는 구심력과 물리공간으로 확장하는 원심력의 상호작용은 인터넷 중심의 네트워크 아키텍처로 드러나는데 대표적인 예로는 방송이 인터넷 망으로 수렴되는 현상이다.

묶음 기술의 출현은 시맨틱 웹, 여과 및 추천(filters or recommend), 개인화(personalisation)가 실현되기 위한 선행 기술이며 네트워크 효과가 자기조직화 하는 임계 상태(self-organizing critical state)가 되기 직전의 상태이다.

후경으로 사라진 조용한 기술(calm technolog

y)은 융합된 환경이 고도화된 상황에서 교육자와 학습자가 교육이라는 의식적 활동을 일상에서 의식하지 않고 자연스럽게 수행할 수 있다. 특히 아마존(www.amazon.com)의 평판 시스템(reputation system)과 같은 신뢰 기능을 네트워크 아키텍처에 FOAF로 설계하여 삽입함으로 '교육 2.0' 서비스의 안정성을 확보한다.

2.2. ICT 융합 기술 및 서비스

2.2.1 ICT 융합 기술 사례

① Open-API

아래 (그림 1)는 음악, 비디오, 사진의 온라인 라이브러리에 접근하여 2400백만 명의 사용자들이 참여하는 imeem(http://www.imeem.com)의 커뮤니티와 플레이리스트, 추천, 미디어 트랙 등을 나타낸다. imeem은 개방형 소셜(open social) 형태로 콘텐츠를 공유하는 미디어 플랫폼 사이트이다.



(그림 1) imeem 미디어 플랫폼(imeem media platform)

이와 같은 사이트가 되기 위해 개발자에게 사이트의 다양한 소스코드와 콘텐츠를 개방하고 외부로부터 유입되는 트래픽을 증가시킴으로서 미디어 플랫폼으로 선순환되는데, 교육정보에 있어서도 이와 같은 개방의 효과가 가져다줄 효과를 예측할 수 있는 사이트이다.

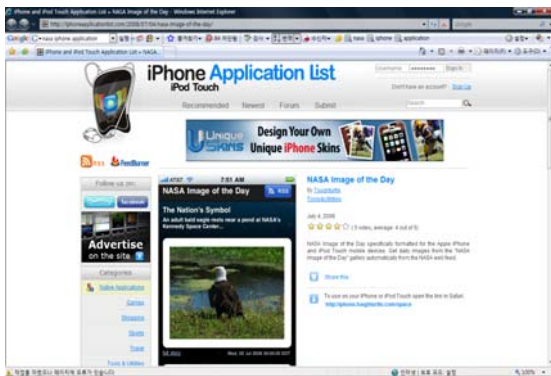
(그림 1)과 같이 개방형 소셜 플랫폼이 되기 위해서는 REST(representational state transfer)와 위젯(widget) 중심의 Open-API 기술이 있다. REST란 분산 하이퍼미디어 시스템을 위한 소프트웨어 아키텍처의 한 형식이다. 즉 자원을 정의하고 자원의 주소를 지정하는 방법을 기술함에 있어 클라이언트 및 서버, 무상태(stateless), 캐

시처리 및 계층화가 가능하다. 개방된 기술을 구현하기 위해서는 XML기반의 AJAX(XML+JavaScript)을 활용한다.

② RSS

RSS(really simple syndication) 기술은 콘텐츠 제공에 있어서 밀어내는(push)기술에서 끌어당기는(pull) 기술로 전환한다.

(그림 2)에서는 아이폰을 소유한 사용자가 NASA에서 피딩(feeding)되는 이미지를 자신의 아이폰 화면으로 끌어당기는 어플리케이션을 제공한다. 아이폰의 RSS 기술은 웹 사이트에서 고급 정보를 자동으로 실세계의 단말기에 제공해준다는 측면에서 교육 콘텐츠의 피딩으로 활용될 수 있다. 교육 분야에서 RSS기술은 특정 교육 도메인(영어, 수학, 국어, 컴퓨터 등)에서 사용자가 필요로 하는 수준과 횟수를 지정하여 사용자별로 맞춤 서비스된다.



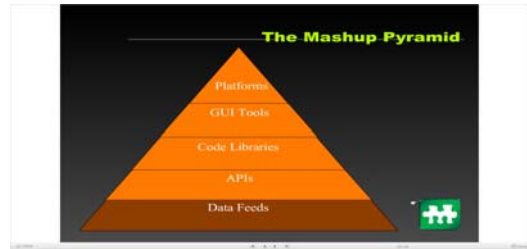
(그림 2) 아이폰 어플리케이션 리스트(iPhone application list)

RSS List(<http://iphoneapplicationlist.com>)에 스스로가 선택한 후 자동으로 다운로드받는다. 측면에서 불특정다수에게 무분별하게 제공되는 정크메일과 같은 신뢰할 수 없는 정보의 다운로드를 줄일 수 있는 부가적인 효과도 있다. 교육 수요자에게 관여도가 높은 정보를 선택적으로 취합할 수 있는 기술이다.

③ MashUp

매쉬업이란 결합(combination), 시각화(visualization), 수집(aggregation)을 특징으로 한 '오픈

다, 섞다'라는 의미를 가지는 융합의 대표 기술이다. 매쉬업 기술이란 <그림 3>과 같이 여러 데이터를 피드하여 API로 올리고 이를 Code 라이브러리에 저장한 후 GUI툴로 편리한 인터페이스를 제공하여 플랫폼화하는 과정을 통해 여러 곳에서 온 데이터와 서비스를 활용하여 새로운 매쉬업된 구현 환경을 제공한다.



(그림 3) 매쉬업 피라미드(the mashup pyramid)

교육정보에도 이러한 매쉬업 기술을 활용할 수 있을 것이다. 특히 외부에서 이미 개발된 시스템을 도입하거나 검증된 콘텐츠를 불러다가 사용한다는 측면에서 비용 대비 효율성이 높은 서비스이다.

2.2.2 ICT 융합 서비스 사례

(그림 4)은 플리커, 구글 맵, 티보, 모질라가 사람 중심의 경험을 증가시키는 서비스로 융합됨을 보여준다. 이와 같은 모델이 가지는 진정한 의미는 융합의 조합을 다양화하여 개인화된 서비스로 특화할 수 있다는 데 있다.



(그림 4) 인간 중심의 주도형 경험들(people-driven experiences)[5]

개인화란 결국 개인화된 교육을 가능하게 하는 모듈화를 통해 구현되며 여기서 모듈이란 교육 내용 및 프로그램의 세분화라고 할 수 있다. 이를 위해 표준화된 XML(extensible markup language) 기술이 응용될 수 있으며 구조적 언어로 기술된 콘텐츠는 다양한 키워드로 재조립이 가능하다. (그림 4)의 융합은 공통된 특징이 있는데 각 서비스들을 관통할 수 있는 표준 포맷을 준수하였으며 각각의 콘텐츠와 서비스를 쉽게 가져다가 활용할 수 있는 Open-API를 지원한다.

2.2.3 기능별 '교육 2.0' 서비스 사례

ICT 융합 기술과 서비스는 콘텐츠를 기반으로 느슨한 연결(weak tie)을 강한 연결(strong tie)로, 단일의 서비스를 복합 서비스로, 가상공간의 콘텐츠를 물리공간과 연결된 가상공간의 콘텐츠로 변화시킨다. 흩어진 여러 콘텐츠를 연결하여 노드(node)에서 허브(hub)로, 허브에서 클러스터(cluster)로, 커넥터(connector)의 출현에 따른 자기조직화가 되기 위해서는 네트워크 아키텍처가 콘텐츠 별로 설계되어야 한다. 이를 분석하기 위해 맵 중심의 서비스, 이미지 중심의 서비스, 동영상 중심의 서비스, 단문 서비스, 추천 및 양질의 정보를 순위매기는 융합 서비스 등으로 세분화한다.



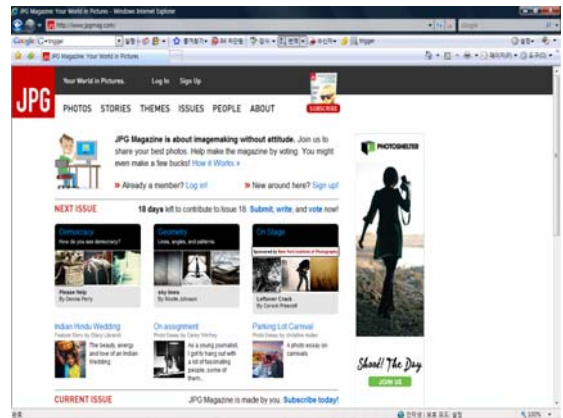
(그림 5) 위키버서티(wikiversity)

첫째, 교육 환경에서 규모의 협업(mass collaboration), 블로그, 위키피디아(wikipedia), Open source, Peer-to-Peer 등을 통해 학습자와 교육

자 간의 새로운 관계 모형을 가질 수 있다.

(그림 5)의 위키대학 서비스는 무료로 제공되는 대학과정을 여러 언어의 다양한 콘텐츠로 제공한다. 'Wikiversity e-Learning model'(http://beta.wikiversity.org)은 집단지능, 집단학습 즉 협업을 통한 학습을 목표로 한다. 위키대학에 오른 페이지를 편집하면서 스스로 지식이나 정보를 읽고 배우고 정제하는 작업을 학습자가 능동적으로 할 수 있다. 따라서 위키대학은 개개인이 스스로 자발적 동기를 가지면서 교재, 교과과정, 커리큘럼, 자료 및 정보를 올리고, 참여하는 대학과정이다. 협업과 공존의 교육은 웹 2.0 사조의 철학적 배경이자 '교육 2.0'에서도 중요한 학습자에 대한 평가 요소이다. 개인, 팀, 집단, 사회, 국가 간의 공존과 협업은 공유지의 비극이 아닌 '양들이 풀을 배설할 수 있는 공유지'를 교육을 통해 체험하는 기회가 된다[6].

둘째, 플랫폼 서비스가 있다. 융합은 기술 및 서비스의 진람회장 또는 나열식 스펙트럼의 도열이 아니다. 오히려 핵심 비즈니스 모델 및 개념을 구현하기 위한 다양한 기술들의 재구성에 있다.



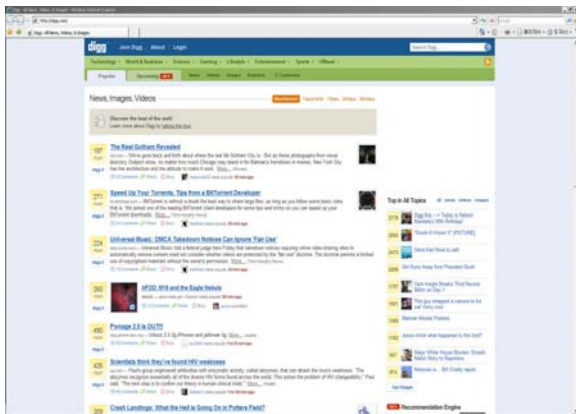
(그림 6) JPG 매거진(JPG magazine)

(그림 6)는 이미지 플랫폼 서비스인 JPG 매거진(http://www.jpgmag.com/)이다. JPG 매거진 서비스는 디지털 방식으로 사진을 자유롭게 올리고 올라온 사진을 다른 회원들의 자유로운 투표로 매월 최고의 인기사진을 골라 잡지로 발간하는 방식을 가진 사이트이다. 사진제작과 평가라는 출판 과정을 일반인에게 개방하고 그들 간

의 자유로운 트래픽을 쌍방향으로 가능하게 한다.

셋째, 구글 지도와 연동되는 다양한 전문 기술 분야의 서비스이다. 지도란 전문가들의 비용과 노력이 집중된 고급 정보이다. 그러나 구글어스 등은 이를 공유함으로써 그 활용 가능성을 넓혔다. 대학정보화 역시 구글어스를 기반으로 다양한 학교 위치, 연관관계, 교육정보의 시각화 및 도서정보의 분포도 등 재미나면서도 유용한 프로그램을 개발하여 교육 현장에 적용할 수 있다.

넷째, 정보를 평가하는 신뢰서비스이다. (그림 7)은 추천하고 점수를 주는 자동화 시스템으로 성공한 디그(<http://digg.com>)서비스이다. 인터넷에 떠도는 정보를 여과하거나 학습자 간의 상호 신뢰를 위한 알고리즘 개발은 상당한 비용을 요구한다. 그러나 기존의 전문가 중심의 선별된 교육정보의 제작 및 추천의 한계를 극복하고 외부에 있는 교육정보를 융합기술로 불러와서 공유하고 함께 사용한다는 '교육 2.0'의 원칙을 생각할 때 디그 사이트의 추천 및 집단지성에 의한 필터링 서비스는 훌륭한 사례로 여겨진다.



(그림 7) 디그(digg)

추천 등을 통한 평가시스템은 교육과정에서 학습자간의 교육 평가로 활용될 수 있으며 과거 전통적인 교과과정에서 교육자만이 절대 권력을 행사하던 평가를 학습자에게 일정부분 공유함으로써 참여를 유도하고 동기를 부여할 수 있으며 주도적인 학습과 평가가 가능하게 한다. 이와 같은 평가 시스템은 아마존(www.amazon.com) 등에서 평판시스템으로 운영한 사례를 교육 분야

에 접목한 예이다.

다섯째, 전문적인 새로운 비즈니스 서비스와의 융합이다. 룰루(<http://www.lulu.com/>)는 사람과 사람을 만나게 하여 출판물 거래를 가능하게 한다. 룰루 모델은 일반적인 출판 가치사실에서 마케팅, 유통, 서점 등이 모두 제외되어 비용을 극도로 줄인다. 이 모델은 평범한 사람들의 참여 즉 학습자들의 자발적인 참여를 유도한다.



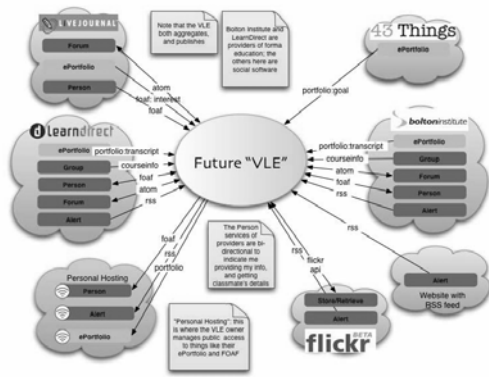
(그림 8) 룰루(lulu)

최근 고등교과과정 등에서는 졸업작품 등 여러 행사를 아날로그로 진행함에 따라 수업 외 학생들에게 요청되는 비용이 높아지고 있는 실정이다. 오히려 이와 같은 순수한 의도로 시작한 학생들의 작품을 활용할 수 있으면서도 거래비용을 줄여 비즈니스 모델 서비스와 교육 서비스의 승승(win-win) 모델 서비스를 제시할 수 있다.

3. '교육 2.0' 아키텍처 설계

3.1. 아키텍처의 기능별 구성도

'교육 2.0'이란 웹 2.0이라는 기술 사조를 교육이라는 도메인에 반영한 결과일 뿐이지, 새로운 기술 특히 융합 차원에서 심도 있게 숙고한 서비스나 활용 전략이 구현된 사례를 귀납적으로 수렴하여 얻은 결과가 아니다.



(그림 9) RSS 및 FOAF 기반의 교육 아키텍처[7]

(그림 9)는 본문의 ICT 융합 기술 및 서비스 사례에서 분석한 세부 모듈 별 기능을 가상교육 환경(virtual learning environment)으로 수렴하여 네트워크 효과를 극대화한 아키텍처이다. 즉 '교육 2.0'을 위해 가상공간에서 불러올 수 있는 교육 콘텐츠의 선별과 여과를 위한 기술 구조와 전체적인 모듈 간의 상호 작용에 대하여 도식화한 것이다.

교육 콘텐츠를 모듈화하여 유연하게 융합하고 재조립할 수 있는 기능이 실현되기 위해서는 데이터 포맷의 구조화(XML)와 신디케이션 기술이 적용된 플랫폼이 필요하다.

(그림 9)에서 콘텐츠 유통 모듈로는 신디케이션(syndication)과 포드캐스팅(podcasting) 기술을 활용한다. 구체적으로는 RSS, ATOM을 기반으로 한 교육 콘텐츠의 배포 구조를 구성한다.

웹에 흩어진 양질의 교육 콘텐츠를 분별하여 선택하는 모듈은 '교육 2.0'의 신뢰를 높이는 중요한 부분이다. 기계를 판독할 수 있는 온톨로지(machine-readable ontology)를 사람 중심으로 그 관계를 기술하였다고 하여 FOAF(Friend Of A Friend)라 불리우는 검색 및 추론 모듈을 구성할 수 있다. 이 모듈은 사람(person)과 기계(machine)의 상관 관계 및 연결성 등을 분석하여 최적의 교육 콘텐츠를 검색하고 새롭게 해석하여 개인화된 교육 콘텐츠를 제공할 수 있다. 특히 FOFA 모듈에서 구현된 내용을 바탕으로 시맨틱 웹 기반의 소셜 네트워크를 구현한다.

(그림 10)은 FOAF 프로파일을 XML 파일 포맷 형식으로 기술하였다. 아래에 기술된 사람은 '홍길동'인데, 그에 대한 관계 설명으로는 전자메

일, 홈페이지 등을 구조화된 형식으로 묘사한다. (그림 10)에서 기술한 방식은 RDF(resource description framework)과 OWL(web ontology language)를 활용하여 표현된 언어로 관계를 구조적으로 묘사한다.

```
<rdf:RDF xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">
  <foaf:Person rdf:about="#JW">
    <foaf:name>홍길동</foaf:name>
    <foaf:mbox rdf:resource="mailto:gildong@naver.com" />
    <foaf:homepage rdf:resource="http://www.Gildong.com/" />
    <foaf:nick>이순신</foaf:nick>
    <foaf:depiction
      rdf:resource="http://www.sunsin.com/lee_img_small.jpg" />
    <foaf:interest rdf:resource="http://www.wikimedia.org"
      rdfs:label="Wikipedia" />
    <foaf:knows>
      <foaf:Person>
        <foaf:name>강감찬
      </foaf:Person>
    <!-- Wikimedia Board of Trustees -->
    </foaf:Person>
    </foaf:knows>
  </foaf:Person>
</rdf:RDF>
```

(그림 10) FOFA로 기술한 관계 설계[8]

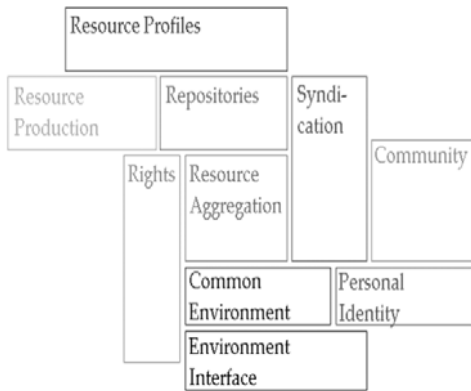
홍길동은 '위키피디아'에 관심이 많은데, '강감찬'을 알고 있다고 기술되어 있다. 이와 같이 상관관계 그리고 여러 특징을 묘사하는 방식의 언어 표현은 예측 및 추론의 시맨틱 웹 서비스로 발전가능하다. 특히 흩어져 있는 교육 콘텐츠를 관계망으로 새롭게 조망하고 필요할 때마다 RSS, ATOM 등의 Pull 기술로 학습자에게 배포하는 아키텍처 구현에 개인화된 맞춤 교육 서비스가 가능해지는 기술적 표현 방식이다.

교육자와 학습자 등 교육 환경에 개입하는 참여자들을 연결하는 FOAF 관계 기술(그림에서 FOAF는 목표, 관심 등 주요 키워드로 관계를 기술한다.) 외에 portfolio 등으로 다양한 관계의 접점을 늘리고 부가가치를 창출하는 아키텍처 모듈을 중심으로 구조화된 모듈을 확산, 배포할 수 있는 신디케이션을 융합함으로써 교육 플랫폼 서비스가 구현된다.

3.2. '교육 2.0'을 위한 네트워크 아키텍처

'교육 2.0'을 실현하기 위해서는 융합 콘텐츠를 생산, 배포, 재생산할 수 있는 네트워크 구조가 설계되어야 한다.

앞에서 살펴 본 각 미디어 중심의 플랫폼(플리커, 유튜브, 위키피디아, 디그 등)에서 크라우드소싱한 개별 콘텐츠를 교육 플랫폼에 연동시키기 위해서는 OPEN-API 기반기술이 요구된다. 네트워크 아키텍처는 '교육 2.0'에서 콘텐츠의 참여, 공유, 개방 또는 생산, 저장, 배포, 재생산의 흐름(flow)에서 활용할 수 있는 현존하는 기술과 상관관계를 도식화한다는 측면에서 전체 '교육 2.0' 플랫폼 구현과 알고리즘 개발에 선행되는 분석이 될 수 있다.



(그림 11) '교육 2.0'을 위한 네트워크 아키텍처[9]

(그림 11)은 '교육 2.0'을 위한 네트워크 아키텍처로서 크게 공통 환경(common environment)라는 기반 네트워크 영역과 교육 콘텐츠의 배포를 담당하는 신디케이션 영역 마지막으로 자원 프로파일(resource profile)로 나뉜다.

네트워크의 물리적 환경 영역에 속하는 공통 환경과 환경 인터페이스(environment interface)는 이기종 간의 단말기와 웹 사이트 등의 인터페이스 문제를 해결하고 개인 식별(personal identity)을 통해 학습자 또는 교육자 등을 식별하는 네트워크 영역이다. 즉 물리 계층의 네트워크로서 개인 식별을 통해 접근권과 권한설정 등을 부여하는 층위이다.

앞의 글에서 '교육 2.0'은 개별 플랫폼에서 AJAX 등 구조화된 언어로 표기된 콘텐츠를 가져올 수 있는 기술을 전제로 한다고 분석한 바, 교육자와 학습자를 각 플랫폼 사이트별로 공통으로 통용할 수 있는 Open-ID를 이용하여 개인화된 교육 콘텐츠의 수렴을 가능하게 하는 모듈을 추가적으로 설계할 수 있다.

네트워크의 논리적 영역에 해당하는 신디케이션은 RSS, ATOM 등으로 필요한 교육 콘텐츠를 끌어(pull)올 수 있다. 특히 미디어별로 흩어져 있는 교육 콘텐츠를 선별하여 현실 세계에 살고 있는 학습자 또는 교육자의 단말기에 포드캐스팅하기 위해서는 XML 등 구조화된 언어로 표기되어야 한다. 더 나아가 FOAF로 개인화된 교육 서비스가 가능하도록 세분화된 콘텐츠 분석이 가능해야 한다.

이를 위해 논리적 네트워크 차원에서 자원 수집(resource aggregation)과 저장(repositories)이 구현되어야 한다. 특히 교육 관련 콘텐츠를 수집한 후 이를 여과하여 저장하는 차원에서 개인화된 교육 서비스가 가능하기 위해 태그 중심의 폭소노미(folksonomy) 분류 체계를 통한 끌어당기는 기술도입이 필요하다.

네트워크의 표현 계층인 자원 프로파일(resource profiles)이란 모듈화된 교육 콘텐츠의 재사용을 위한 세분화 및 추론이 가능한 온톨로지 언어로 표현된 시맨틱 상태이다. 여기서 온톨로지 언어로 추론되고 예측된 자원 프로파일 단계와 네트워크 아키텍처의 논리 영역에서 다루어진 FOAF를 이용한 소셜 네트워크 단계는 교육 콘텐츠의 재생산과 배포 과정에서 선순환하는 연결 과정이다. FOAF의 구현 예 및 프로그램 과정은 앞의 (그림 10)에서 기술하였다.

이 글에서는 교육을 위한 네트워크 아키텍처로서 (그림 11)에서 논리적 영역과 표현 영역의 선순환을 통한 동적 아키텍처로 발전시켜 향후 알고리즘을 개발하거나 시스템 구성도를 그럴 때 활용할 수 있는 아키텍처를 소개하고 응용 및 활용을 분석하였다.

4. 결론

융합 기술은 '교육 2.0'의 서비스 내용을 변화

시킬 전망이다. 특히 각 교육 내용을 모듈화하고 재조합할 수 있는 배경기술로 소개된 Open-AP I, Mash-Up, Syndication, RSS, ATOM, FOAF, Open-ID, Pull Technology 등은 개별적인 기술로서 의미보다 묶은 기술로서의 영향력과 의미가 크다.

따라서 '교육 2.0'의 사상은 플랫폼 구조 하에서 다양한 서비스와 기술 그리고 교육 참여자간의 상호작용이 유연하게 실현될 수 있는 환경의 구현에 있다. 이를 위해 현재 '교육 2.0'의 사상과 동일선상에 있으면서 아직까지 교육 분야에 적용되지 않은 다양한 사이트를 분석한다. 분석 결과 개별 콘텐츠 중심의 외부 플랫폼(플리커, 유튜브, 위키 등)들로부터 클라우드소싱해야 할 교육 콘텐츠를 끌어당기는 기술로 학습자에게 개인화된 상태로 제공되어야 한다. 개인화된 콘텐츠 제공을 위해 태그(tag)기술을 활용한 폭소노미 분류체계, 단말기로 수신되는 포드캐스팅, 소셜 네트워크 분석을 위한 구조화된 온톨로지 언어 사용 등을 이용하여 (그림 11)과 같은 형태의 아키텍처로 구현하였다. 현재 웹 1.0 중심의 네트워크 아키텍처로는 '교육 2.0' 사상과 융합 기술을 반영하지 못하는 한계가 있다. 이 글을 통해 해외 '교육 2.0' 서비스와 기술의 사례가 적용될 수 있는 네트워크 아키텍처와 세부 모듈의 기능 및 기술에 요구되는 내용을 분석함으로써 향후 시스템 개발에 도움을 줄 것으로 여겨진다.

본 연구는 '강장목 외, 『2008 대학정보화 최신 동향 분석 자료집』, 한국교육학술정보원, 연구자료 RM 2008-12, 2008, pp. 160-198.'에 집필진으로 참여한 제1저자(50%)가 작성한 초고를 바탕으로 서론, 본문 주요 부분, 결론을 구성하였으며 그 과정에서 제2저자, 제3저자가 기여하였다.

참 고 문 헌

[1] 강장목, 『UCC나비와 유비쿼터스 태풍』, 커뮤니션북스, 2008, p. 78.
 [2] Tom Gruber, 'Collective knowledge systems: Where the Social Web meets the semantic web', journal of web semantics, 6, 2008, p. 5.

[3] Tim O'Reilly, What Is Web 2.0, 2005, <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/> (검색일 2008.10.01)
 [4] 이덕희, 『네트워크 이코노미, 부분과 전체의 복잡성에 대하여』, 동아사이, 2008, p. 50.
 [5] Darmano, 'Convergence + The Digital Agency', <http://www.slideshare.net/darmano/convergence-the-digital-agency> (검색일 2008.10.01)
 [6] 하워드 라인폴드, 『참여군중』, 황금가지, 2002, p. 169.
 [7] Scott Wilson, 'The Future VLE(Virtual learning environment)', 2008., <http://iantruelove.blogspot.com/2008/11/future-of-vle-vse.html>. (검색일 2008.11.25)
 [8] [http://en.wikipedia.org/wiki/FOAF_\(software\)](http://en.wikipedia.org/wiki/FOAF_(software))(검색일 2008.12.01) 수정 인용.
 [9] Stephen Downes, 'The Future of Online Learning and Personal Learning Environments', 2007, <http://www.downes.ca> (검색일 2008.10.03)



강 장 목

1999년 : 고려대 대학원 경영학석사
 2005년 : 고려대 대학원 공학박사 (정보보호 전공)
 1996년~1997년 : (주)쌍용정보통신 컨설팅팀 컨설턴트
 1997년~2005년 : 경찰대, 서울산업대, 서울여대, 상명대 출강
 1998년 ~ 1998년 : 경민대학 전자계산학과 겸임교수
 2001년 ~ 2006년 : 서경대학교 컴퓨터공학과 겸임교수
 2005년~2006년 : (주) 세오연구소 연구소장
 2006년~현 재 : 세종대학교 컴퓨터공학과 교수
 관심분야 : UCC, 정보보호(Personal Information), 유비쿼터스 컴퓨팅(증강현실), 웹 분석(Social Networking Analysis) 등

강 성 욱



1999년 : 한양대 공대 전자공학과
군 졸업 공학사

2005년 : 한양대 경영대학원 경영
정보전공졸업 경영학석사

2009년 : 숭실대 대학원 경영학과
박사과정 수료예정

1999년~2000년 : 어필텔레콤 통신연구소 근무(담당
업무; Mobile phone 개발 H/W 엔지니어)

2000년~2005년 : 삼성SDS근무(시스템보안, DBA)

2005년~현 재 : 경희사이버대학교 정보문화예술학부
행정팀장

관심분야 : 웹2.0, 유비쿼터스, UCC, e-learning 등

문 송 철



1996년 : 한국과학기술원 경영정보
공학과 졸업 (공학석사)

2005년 : 국민대 대학원 정보관리학
과 졸업(정보관리학박사)

1996년~1998년:(주) 한보정보통신
(주) 철강SI사업부장, 이사

1999년~2005년 : (주)가나시스텍 대표이사 사장

2005년~현 재 : 남서울대학교 컴퓨터학과 교수

관심분야 : 프로젝트관리, 유비쿼터스 컴퓨팅, 소프트
웨어공학 등