

웹 2.0 기반의 문제중심학습의 효과

김홍래

춘천교육대학교 컴퓨터교육과

요약

본 연구는 정보통신기술의 발달에 따른 초등교사에 대한 사회적 요구를 반영하고 대학 강의의 질을 개선하기 위하여 컴퓨터 교과교육에서 웹 2.0 기반의 문제중심학습을 통합·적용하고 그 효과를 확인하고자 하였다. 학습자들은 4회에 걸쳐 문제중심학습을 수행하였다. 그 학습 과정은 클라우드 환경의 구글 오피스를 이용하여 작성하였으며, PBL 과정 및 결과에 관한 경험을 반성 저널에 작성하였다. 학습자들의 문제 해결 과정과 반성저널은 질적 분석 방법을 통하여 분석하였으며 그 결과는 다음과 같다. 웹 2.0 기반의 문제중심학습은 컴퓨터교과교육에 대한 이해의 증진, ICT 활용 능력의 향상, 웹 2.0 기반의 교수·학습 전략의 습득, 그리고 수행평가로서 e-포트폴리오를 경험하는 등 21세기 교사에게 필요한 역량을 향상시킬 수 있었다.

주제어 : 웹 2.0, 클라우드 컴퓨팅, 예비교사 교육, 문제중심학습

An Analysis on effectiveness of Problem-Based Learning in Web 2.0 Environment

Hongrae Kim

Dept. of Computer Education, Chuncheon National Univesity of Education

ABSTRACT

This paper explores effectiveness of integrating Problem-Based Learning with Web 2.0 technologies in Computer subject matter education for improving quality of lessons and adapting of social needs for pre-service teachers. Students have studied about computer subject matter for 4 times. The process of leaning have recorded by Web 2.0 tools that is one of the cloud services. Also the students have written reflection journals about experiences of PBL process and results. The PBL process and reflection journals have been analyzed by qualitative data analysis. Conclusions are drawn as to potential for the use of Web 2.0 tools for PBL in computer subject matter. The results of the analyses showed the following: 1) Increasing the understanding of the computer subject matter education, 2) enhancing students' competence in using ICT potentially, 3) cultivating teaching and learning strategies on Web 2.0 environment and 4) enhancing competence of future teaching activities through experiencing e-portfolio as a performance-assessment tool.

Keywords : Web 2.0, Cloud computing, pre-service teacher education, PBL

본 논문은 2010년 춘천교육대학교 교내 연구 지원비에 의하여 수행되었습니다.

논문투고 : 2012-12-11

논문심사 : 2012-12-11

논문완료 : 2012-12-20

1. 연구의 필요성과 목적

스마트 테크놀로지로 대표되는 현대 사회는 정보의 소비, 생산 및 유통이 개인에 의하여 주도되는 글로벌 사회라고 할 수 있다. 스마트 디바이스, 인터넷, 클라우드, 웹 2.0 등의 기술은 국가의 경계를 넘었으며 학습에 있어서 시간과 장소의 한계를 극복하였다. 웹 2.0 환경은 최근의 스마트 테크놀로지 및 클라우드 컴퓨팅 기술과 결합되면서 일상의 삶과 학교 교육에 깊이 스며들고 있다. 스마트 디바이스의 확산, 무선 인터넷 접근성 확대, 풍부한 콘텐츠와 클라우드 서비스 등은 현대인의 삶의 모습을 혁신적으로 변화시키고 있다. 이와 같은 기술 발전에 따른 사회의 변화는 필연적으로 학교 교육의 변화를 수반한다. 마찬가지로 학교는 새로운 세대의 학습자 특성을 고려하고 변화하는 교육 환경에 바탕을 둔 21세기의 교수자 역량을 필요로 한다. 이러닝의 확산, e-교과서, 디지털 교과서, 스마트 교실 등은 웹 2.0 학습 환경을 바탕으로 전통적인 교육과 차별화되는 새로운 교수·학습 패러다임을 제공한다.

21세기 일상의 삶에 깊이 스며든 첨단기술은 인간 삶의 양식을 급격히 변화시키고 현대 사회의 구성원으로서 필요한 역할을 수행하기 위해서는 새로운 역량을 필요로 한다. 이와 같은 사회적 필요에 따라, 21세기 지식사회의 구성원으로서 필수적으로 갖추어야 할 역량에 대한 연구들이 수행되었다. 예를 들면, Partnership for 21st century skills[20], European Competency for lifelong learning[11], ATC21S 프로젝트[17], 유럽에서 ICT 리터러시에 초점을 둔 e-competency[8] 등이 대표적이다. 이 연구들로부터 21세기에 필요한 공통적인 역량은 3R과 같은 기초 능력과 결합된 고차적 문제해결 능력, 협력 능력, ICT 테크놀로지 리터러시 등의 지식, 기술, 태도 등이 융합되어 가시적으로 드러나는 능력이다[6].

21세기 구성원에게 필요한 역량을 증진하기 위해서는 교수자의 전문적 역량이 증진되어야 한다. 특히, 교육대학은 미래사회가 필요로 하는 우수한 초등 교사의 배출이라는 사회적 책무를 가지고 있으므로 미래교육환경의 변화에 선도적인 교사를 양성하여야 한다. 최근 몇 년간 ‘21세기 교사’에게 필요한 역량에 관

한 연구들이 수행되었다[5][6][21][23]. 이를 종합하면, 교사에게 필요한 역량은 교육 내용 및 교육 방법에 대한 전문성, ICT에 대한 지식과 기술의 전문성, 학습 경험 및 학습 환경 구성에의 창의성 등으로 나타났다.

이와 같은 사회적 변화 및 요구에도 불구하고 초·중·고교원 양성기관에서 예비교사들에 대한 21세기 역량 향상을 위한 교육 과정은 충분하지 않은 것으로 판단된다. 교육대학은 2001년에 공통교육과정을 개발하여 각 학교에 특화하여 적용하여 현재에 이르고 있다. 그 이후로 교육과정의 큰 틀은 변화되지 않고 있다. 특히, 첨단 정보통신기술과 교과를 통합하여 지도할 수 있는 교수·학습 전략에 대한 교육은 교육과정에 충분히 반영되지 않은 것으로 나타났다. 교육대학교에서 ICT와 관련된 학점은 대부분 6학점 이내로 앞에서 논의한 사회적 요구를 충족하기에 턱없이 부족하다. 특히, ICT를 바탕으로 한 고차적 사고능력의 신장은 교과 내용과 그에 적합한 교수·학습 전략이 적절하게 통합될 때 가능할 것이나 이를 지도할 수 있는 교과는 찾아볼 수 없다[4].

본 연구는 예비교사들의 21세기 교수 역량으로서 문제해결 능력, 협업 능력, ICT에 대한 지식·기술·태도 등을 융합적으로 향상시키기 위하여 웹 2.0 기반의 교수·학습 환경에서 문제중심학습을 적용하고 그 효과를 분석하고자 하였다.

1. 이론적 배경

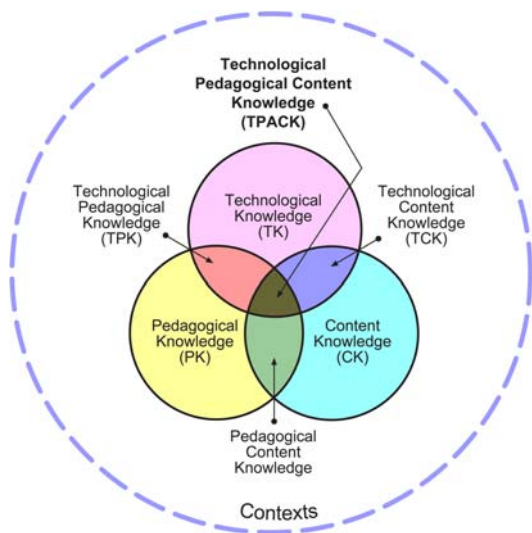
2.1 예비교사의 21세기 역량

마크 프렌스키(Mark Prensky)는 21세기의 학습자를 디지털 네이티브라 지칭하고 테크놀로지를 이용하여 의사소통하며 성장하는 아이들을 위하여 학교를 그들의 삶의 양식과 괴리되지 않은 곳으로 만들어야 한다고 주장하였다[16]. Partnership for 21st Century Skills(www.p21.org)는 21세기 역량을 4개의 영역으로 정의하였다. 1)핵심 교과와 21세기 주제에 대한 기본 이해 2)학습 및 혁신 역량 3) 정보, 미디어, 기술 역량 4) 생애 및 진로 역량 등이 그것이다. 그리고 이러한 역량을 향상시키기 위해서는 교육과정 개선, 교사연수 강화, 평가 방법 변화, 학습 환경 구축

등이 체계적으로 지원되어야 함을 주장하였다.

2012년 우리나라 경주에서 개최된 제5차 APEC은 “미래의 도전과 교육의 대응:글로벌 교육, 혁신 교육 및 교육협회의 강화”를 주제로 회합하였다[7]. 그 결과로서 채택한 공동선언문에는 “11.(중략)교사들이 ICT를 효과적으로 사용하여 학생들의 21세기 역량 습득을 도울 수 있도록 교사의 능력을 개선할 필요가 있음을 인식하며, 교사의 준비 및 훈련에 상당한 관심을 기울일 필요가 있다는 것을 인식한다.” 그리고 “13. 7)학생들의 수학, 과학, 언어, 문화, 직업기술교육 훈련 과목 분야 학습을 가장 잘 도울 수 있도록 ICT를 활용한 교육에서의 교사 실습(teacher practices)을 강화한다.”등과 같은 내용을 제안하였다.

이와 같은 사회적 요구는 TPACK(Technological Pedagogical and Content Knowledge)에 의하여 설명될 수 있다. TPACK은 아래 (그림 1)에 나타난 바와 같이, 교사들이 ICT를 바탕으로 교과내용 지식과 교수내용 지식을 통합할 수 있는 역량을 개념적으로 설명한다[14][18][19]. 즉 TPACK은 교사가 교과내용을 가르치거나, 특정 학생의 요구나 별도의 교실 상황을 위한 수업의 계획, 조직, 비판, 추상화, 학습을 지원하기 위해 잠재성이 높은 정보통신기술의 다양한 측면을 고려하여 전략적으로 사고하는 방법의 하나이다.



(그림 1) TPACK의 개념도

※출처 : <http://mkoehler.educ.msu.edu/tpack/what-is-tpack/>

교사들이 갖추어야 할 지식은 교과 내용에 관한 지식(CK), 교육학에 관한 지식(PK), 정보통신기술에 관한 지식(TK)이다. 이를 바탕으로 교수·학습 환경에서 활용될 수 있는 다양한 기술의 구성 요소와 기능에 대한 지식(TPK), 테크놀로지와 교과와 관련된 내용 지식(TCK), 특정교과의 교수에서 활용가능한 교수 지식(PCK)이 형성되며 최종적으로는 특정교과에 가장 적합한 테크놀로지를 활용한 교수·학습 전략을 수립하고 실행할 수 있는 지식을 갖추어야 한다.

2.2 웹 2.0과 클라우드 컴퓨팅

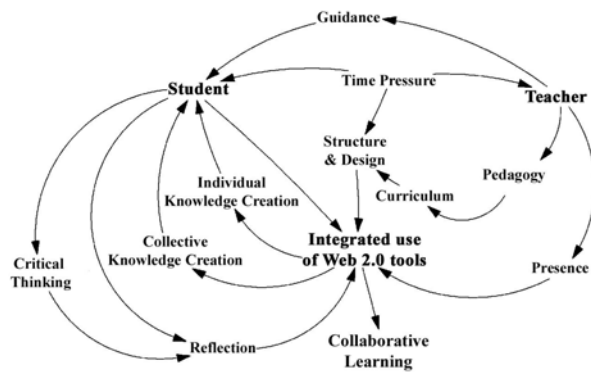
웹 2.0은 최초의 웹과 차별화된 새로운 플랫폼으로서 웹 이용자들의 실시간적인 참여, 공유, 개방을 가능하게 한 모든 사이트, 서비스 또는 기술을 설명하기 위한 용어이다. 최초의 웹이 단순히 정보를 제공하는 서비스였다면 웹 2.0은 콘텐츠를 생산하는 사용자들을 위한 서비스이다. ‘웹 2.0’이라는 용어를 처음 사용한 팀 오라일리는 웹 2.0에 대하여 플랫폼으로서의 웹, 집단 지성으로서의 웹을 그 특징으로 제시하였다[22]. 플랫폼으로서의 웹은 웹이 단순한 응용 프로그램에서 다양한 서비스를 이용할 수 있는 컴퓨팅 환경을 제공하는 것을 의미한다. 구글과 같은 클라우드 플랫폼은 개인용 컴퓨터에서 제공하는 운영체제와 유사한 서비스 환경을 온라인을 통하여 제공한다. 이는 클라우드 컴퓨팅 기술에 의하여 구현되었으며 그 서비스 범위는 끊임없이 확대되고 있다. 따라서 사용자들은 인터넷에 접속할 수 만 있으면 시간과 공간의 제약없이 필요한 서비스를 모두 이용할 수 있게 될 것이다.

클라우드 컴퓨팅은 사용자들의 협업을 지원한다. 클라우드 서비스에 연결된 사용자들은 동시에 동일한 작업을 동일한 환경에서 수행할 수 있다. 구글 오피스와 같은 협업 환경은 집단지성(Collective intelligence)을 촉진한다. 집단지성은 사용자들의 협업을 통하여 인류의 지성이 발전하고 있음을 상징하는 웹 2.0의 속성이다. 웹은 하이퍼링크를 통하여 전 세계의 모든 정보와 사용자를 연결한다. 이와 같이 연결된 웹은 중앙화 원칙(Central Principle)으로 설명되는 구글, 야후, 아마존 등과 같은 사이트처럼 집중화된다. 그 환경에서 사용자들은 정보의 소비자이자 생산자로서

의 역할을 적극적으로 수행한다. 블로그, 위키, 팟캐스트, 소셜 북마킹, 소셜 네트워크 서비스 등은 오픈소스 소프트웨어를 통하여 더욱 확대되고 폭소노미(Folksonomy)라는 개념으로 정보를 집중화한다[22]. 이와 같은 개개인의 지적 역량을 웹을 통하여 집중함으로써 웹은 끊임없이 진화하고 발전한다.

2.2 문제중심학습학습을 위한 웹 2.0 기술

웹 2.0으로 대표되는 인터넷 서비스들은 대부분 클라우드 환경에서 동작하므로 교사와 학생들은 언제 어디서나 교육적 목적으로 이용할 수 있다. 이와 같은 컴퓨팅 환경의 변화는 학습자들의 학습을 학교에만 국한하지 않고 삶의 공간까지 확대할 수 있는 장점을 지니고 있다. 현재의 스마트 디바이스는 학교의 교육 과정과 학교 밖의 일상생활에서의 경험을 통합할 수 학습 환경을 제공한다. 이미 많은 연구들은 웹 2.0 도구들의 교육적 기여를 강조했다. 위키와 블로그 같은 도구들은 온라인 사회적 상호작용과 협력 학습을 가능하게 한다. 교사들은 이와 같은 도구들이 교육적 맥락에서 가장 본질적인 의사소통 및 지식의 발견, 형성 공유를 촉진한다는 것을 인식하고 있다. Exter et al[15]은 협력학습에서 학생과 교사, 그리고 웹 2.0 도구의 성공적인 통합을 위하여 필요한 요소들과 상호작용을 분석하여 (그림 2)와 같은 모델을 제안하였다.



(그림 2) 협력학습의 웹 2.0 커뮤니티 개념 모델

이 모델에서 웹 2.0의 교육적 유용성을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 웹 2.0 도구들은 학습과정에서 동

료 학습자들과의 사회적 상호작용을 제공하는 동안 학습의 참여를 촉진한다. 둘째, 웹 2.0은 학습의 성찰, 지식 구성과 같은 고차적 학습 능력 및 활동을 지원한다. 특히, 학생들은 스스로 혹은 협력적으로 지식을 구성한다. 셋째, 웹 2.0은 협력학습상황에서 학생들의 참여를 촉진하고 지식을 창출하고 새로운 결과물을 생성하는데 기여한다. 웹 2.0 도구들은 정보의 공유, 개방, 협력을 가능하게 하며 협력적 지식구성을 위한 학습 전략을 통하여 그 가치가 더욱 두드러진다. 넷째, 웹 2.0은 정보통신기술을 교수·학습 과정에 체계적으로 통합할 수 있는 도구와 방법을 제공한다. 이러한 도구로서 대표적인 것은 블로그와 위키 등이며 클라우드 컴퓨팅에서 제공되는 생산성 소프트웨어가 여기에 포함된다.

<표 1> 웹 2.0 환경에서 문제중심학습 자원의 기능적 분류

분류	응용 플랫폼	문제중심학습		성과물
		개별 컴퓨터	웹 2.0	
그룹 활동	촉진용 도구	워드프로세서, 스프레드시트, 데이터베이스, 그래픽 도구, Mind Map	블로그, Youtube, Google docs	토론내용, 문제해결을 위한 업무 분담 내용, 문제해결을 위하여 수집된 자료
	지원 도구		채팅, 음성회의, 화상회의, Twitter, flickr	
정보 접근	참조용 도구		Youtube, 웹, 블로그, 검색엔진 wikipedia, del.icio.us	강의계획서, 강의자료, 문제중심학습문제, 성취준거, 그룹토의 내용, 학습분담 내용, 협동학습 관련 사진, 동영상 등
	검색용 도구		웹, 검색엔진 digg, 블로그, 지식in	
발판 형성	시각화 도구	스프레드시트의 시각화 기능, 시뮬레이션 애니메이션	Picasa, Photostory, Prezi	교수자 제공 참고자료, 웹페이지, 워드문서, 스프레드시트문서, 멀티미디어 자료 등
	문제 해결 도구	프로그래밍 언어, 저작도구	Googel Docs, 웹 페이지제작 도구, google office	
생성	결과 생성 도구	워드프로세서, 스프레드시트, 디지털 카메라/레코더, 그래픽 도구	Google office (presentation), Prezi(Story telling)	반성저널, 학습결과물, 멀티미디어 자료 등

웹 2.0 도구를 활용한 교수·학습은 주로 구성주의적 관점에 근거하고 있으며, 대표적인 수업으로서 PBL이 있다. 웹 2.0기반의 문제중심학습은 클라우드 환경에서 수행된다. 예비교사들에게 주어지는 과제는 비구조적이고 현실적이며 학습자간의 협력을 통하여 정보의 수집, 분석, 종합, 평가 등의 활동을 경험할 수 있도록 제시된다[9][10][12][13]. 학습자들은 웹 2.0 환경 하에서 문제중심학습 절차를 따라 동료들과 협력하기도 하고 개별적인 학습활동을 수행하기도 한다. 학습이 종료된 후에는 자신의 학습 과정을 반성하는 저널을 작성함으로써 다음 학습에 피드백을 제공한다[2].

다음 <표 1>은 웹 2.0 환경에서 문제중심학습을 수행할 때, 사용가능한 학습 도구들을 기능적으로 분류한 것이다. 문제중심학습으로 수업을 하기 위해서는 그룹 활동, 목표안내, 발판형성, 자료 생성 등의 활동이 수반되며 이때, 각 활동을 지원하기 위한 웹 2.0 도구들을 제시하였다.

2.3 웹 2.0을 활용한 예비교사 교육

예비교사들의 21세기 교수 역량을 향상시키기 위해서는 TPACK의 수준을 지속적으로 증진하는 것이 중요하다. 즉, ICT 역량을 바탕으로 교과내용 지식과 교수내용 지식을 통합할 수 있는 지식과 경험을 충분히 제공하여야 한다. 그러나 앞에서 언급한 바와 같이 교육대학에서의 ICT 관련 교과목은 매우 제한적이며 ICT와 교과의 통합적인 교과목 또한 매우 부족함을 지적하였다.

따라서 연구자는 예비교사들의 역량 강화를 위하여 기술교수내용지식을 동시에 가르치기 위한 방안으로 비구조적인 문제를 활용하는 웹 2.0 환경에서의 문제중심학습과 e-포트폴리오를 교수·학습 및 평가 전략으로 채택하였다. 웹 2.0 환경의 문제중심학습은 웹 2.0 도구를 문제해결의 자원으로 활용하는 학습자 중심의 교수·학습 전략이다. e-포트폴리오는 웹 2.0을 바탕으로 학습자 중심의 학습 과정을 평가할 수 있는 수행평가 방법이다. 그러므로 예비교사들은 웹 2.0 기반의 문제중심학습 환경에서 비구조화된 문제를 통하여 컴퓨터 교과교육의 내용을 학습하며 학습 과정을 e-포트폴리오화 함으로써 자연스럽게 ICT역

량을 증진하고 학습자 중심의 수업 및 평가 방법을 경험할 수 있게 된다[1].

3. 연구방법

3.1 연구대상 및 표집

본 연구의 대상은 2011년과 2012년 2개 학기에 걸쳐 춘천교육대학교에서 전공 필수 과목으로 컴퓨터 교과교육을 수강한 4학년 학생 55명을 선정하였으며, 남학생은 15명, 여학생은 40명이다. 이들 중 37명은 인터뷰에 참여하였다.

3.2 연구 내용

본 연구는 21세기 교수자 역량에 대한 사회적 요구를 반영하여 웹 2.0 환경에서 문제중심학습을 수행하고 그 효과를 분석하고자 하였다. 웹 2.0 환경에서 문제중심학습 전략은 학생들이 학습의 주체가 되어 문제를 동료들과 협력적으로 해결해가는 과정에서 다양한 웹 2.0 도구를 활용하게 된다. 따라서 본 연구는 학습자들의 학습에 대한 몰입도, 학습도구의 교육적 유용성, 학습참여도, 웹 2.0 학습 환경에서 적합한 교수·학습 전략, 타 교과로의 전이도, 협업 기능의 유용성 등에 대한 내용을 확인하고자 하였다

3.2 연구 방법 및 절차

‘초등 컴퓨터 교육’은 예비교사가 가르치게 될 컴퓨터 교육에 관한 내용과 ICT를 교과에서 통합적으로 활용하는 방법론을 그 학습내용으로 하였다. 컴퓨터교과교육의 주요 내용은 컴퓨터 교육의 목표, 내용에 대한 이해, 교수 방법 및 교재 연구, 교과 평가에 관한 것이다. 이와 같은 내용을 지도하기 위한 교수 전략으로 웹 2.0 기반의 문제중심학습 모형을 선택하였으며 평가 방법으로 e-포트폴리오를 채택하였다. 웹 2.0 학습 도구로는 기본적으로 검색엔진, Youtube, Google Office, Picasa, Prezi 등이 사용되었으며 이를 활용하기 위하여 실습실의 컴퓨터와 개인용 스마트 디바이스를 활용하였다.

본 강의는 15주에 걸쳐서 이루어졌으며 1차시에는 수업에 대한 안내를 통하여 웹 2.0 학습 환경에 대한 이해와 학습 방법 등을 안내하였다. 수업에 참여하는 모든 학생들은 클라우드 서비스를 활용하기 위하여 구글에 전자우편 계정을 획득하고 구글 오피 및 기타 서비스 등을 사용하기 위한 준비를 하였다. 문제중심 학습 4명씩 조 편성을 하였으며 조원들은 클라우드 서비스를 통하여 모든 문서를 공유하도록 하였다. 학습을 수행하기 전에 학습자들의 정보통신기술 능력을 확인하기 위하여 정보능력 검사지로 사전 검사를 수행하였다. 2차시에는 강의를 효율적으로 수행하기 위하여 문제중심학습에 대한 이해와 안내를 제공하였다. 3차시부터 14차시까지 매 차시 해결해야 할 문제를 제시하여 문제중심학습 방법에 익숙하도록 지도하였다. 그리고 그 결과는 구글 문서에 작성하여 포트폴리오를 구성하도록 하였다.

예비교사들이 수행한 과제는 다음과 같다. 1) 컴퓨터 교육의 당위성에 대한 탐색 2) 예비교사들이 판단하는 컴퓨터 교육 내용 선정하기 3) 정보사회의 생활 영역에 대한 문제해결 4) 정보처리 영역에 대한 문제해결 5) 알고리즘 6) 교과 내용 중 1차시를 선택하여 문제중심학습 지도안 개발하기 등이다. 과제 1)에서 4)까지의 문제는 정보통신기술 교육과정을 근간으로 학습 목표의 설정, 학습 내용의 선정, 내용의 이해, 교수 전략의 탐색 및 선택, 평가 방법의 선정과 실천 방안 등을 마련하는 것이었다.

문제해결절차는 다음과 같다. 과제의 분석 및 토론, 문제의 설정, 관련 자료의 탐색, 정보의 분석 및 종합, 그리고 최종적으로는 문제에 대한 해결책과 학습 전체 과정에 대한 반성을 수행하게 된다. 첫째, 교수자는 학생들에게 PBL 문제를 작성하여 학생들에게 전자우편으로 발송한다. 학생들은 문제를 읽고, PBL 절차에 따라 조별 학습을 수행한다. 각 과제에는 2주간의 시간이 주어졌다. 둘째, 학습자들은 PBL과제 수행을 위하여 공동으로 작업할 문서를 구글 클라우드에 생성하고 협업을 통하여 과제를 해결하였으며 과제 수행 후에 개인 별로 반성 저널을 작성하였다. 셋째, 학습자들은 구글 문서를 통하여 협동 작업을 수행하였으며 그 과정에서 수집된 자료나 중간 성과물들은 하이퍼텍스트를 이용하여 공유하였다. 학습자들

은 구글 문서 도구에서 제공하는 채팅 서비스를 이용하여 상호 의견을 공유하였다. 넷째, 학습자들의 최종 성과물은 클라우드에 저장되어 보관되며 개인별로 포트폴리오 페이지를 작성하였다. 다섯째, 최종적으로 완성된 성과물들은 교수자의 페이지에 공유하여 구글 클라우드에 접속하면 항상 볼 수 있도록 하였다.

학습자들은 주어진 문제를 조별 협업으로 해결하였으며 구글 문서를 공유하여 동시에 실시간으로 작업할 수 있었다.

3.3 연구도구

3.3.1 구글 문서

웹 2.0 기반의 문제중심학습을 수행하기 위한 기본적인 도구로서 구글 문서를 이용하였다. 구글 문서는 클라우드 서비스로 제공되므로 인터넷이 연결된 실습실에서 활용하기에 매우 편리하다. 구글 문서는 협업이 가능한 도구이므로 PBL과 같은 수업 중의 협동학습에 매우 유용하게 활용되었다. 교수자는 구글 문서를 학생들에게 공유하고 학생들과 더불어 문제를 해결할 수 있었다. 또한 학생들은 조별로 문서를 공유하여 과제를 함께 해결할 수 있었다. 한 학기 동안 PBL과제 및 관련 수업 자료들은 모두 포트폴리오 형태로 수집되어 공유되었다.

3.3.1 e-포트폴리오의 성과물

학습자들은 웹 2.0 기반 문제중심학습 과정에서 수집하거나 생성한 결과물들을 수집하여 e-포트폴리오를 구성하였다. 교수자는 학습자들에게 강의 계획서, 강의 자료 및 참고 자료 등을 제공하였으며 학습자들은 문제중심학습 과정을 통하여 수집된 멀티미디어 자료, 과제 해결을 위하여 수집된 웹 페이지의 자료 및 링크, 학습자들의 과제 수행 성과물, 저널, 참고 문헌 등을 제출하였다. 특히, 학습자들의 과제 수행 성과물은 구글 문서로 작성되어 같은 학급의 학생들이 모두 볼 수 있도록 하였다.

3.3.2 반성 저널

학습자들은 PBL 과제 수행에 있어서 반드시 포함되어 할 내용으로 문제의 정의, KWL 차트, 문제 해결 방법 및 절차, 문제 해결 내용 등을 문서에 포함하도록 하였다. 과제해결이 종료된 후 반성 저널에는 웹 2.0 도구를 활용한 문제중심학습의 가치와 효과, 문제 해결 과정에 대한 의견과 학생들에게 일어난 변화에 대한 생각과 느낌을 기술하도록 요청하였다. 이를 통하여 예비교사들이 문제중심학습에 대한 인식을 높이고 이를 교육에 적극 활용하려는 태도를 기르도록 하였다.

3.3.3 인터뷰

웹 2.0 기반의 문제중심학습의 효과를 정성적으로 확인하기 위하여 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰는 온라인 질문지를 통하여 수행하였으며 37명이 참여하였다. 인터뷰를 위한 질문은 총 19개로 구성하였으며 컴퓨터 교과교육, 문제중심학습, 웹 2.0 도구에 관한 내용으로 구성하였다.

3.4 분석 방법

연구에 참여한 학습자들의 학습 환경 및 활동 내용을 간략히 요약하였다. 그리고 웹 2.0 기반 문제중심학습 활동을 통하여 학습자가 얻게 되는 능력과 인식의 변화를 반성저널과 인터뷰, 그리고 e-포트폴리오를 통하여 분석하였다. 연구문제를 바탕으로 학습자들의 반성 저널을 통하여 웹 2.0 기반의 PBL에 대한 학생들의 인식과 태도를 확인하였다. 반성 저널 내용의 내용과 인터뷰를 근거로 학습자들의 의견을 분류하여 범주화하였다.

크게 대분류 주제로서 컴퓨터 교과교육에 대한 인식, 문제중심학습 전략에 관한 인식, 웹 2.0 도구에 대한 인식이다. 앞의 3가지 대분류 주제를 바탕으로 하위 분류 기준에서는 인지적, 기능적, 정서적 측면을 고려하였다. 이를 통하여 전체적으로 학습자들이 웹 2.0 기반의 문제중심학습을 통하여 학습과정에 어떠한 변화를 나타냈는지 <표 2>의 기준에 의하여 분석하였다.

<표 2> 학습자 반응 분석을 위한 기준

가. 컴퓨터 교과 교육에 대한 인식	
1) 컴퓨터 교과 교육에 대한 이해도의 증진되었는가?	
2) 컴퓨터 교과교육과 웹 2.0 도구의 관계를 바르게 인식하는가?	
다. 문제중심학습 전략에 관한 인식	
1) 문제중심학습의 교육적 가치를 알고 있는가?	
2) 문제중심학습의 절차를 잘 인지하고 있는가?	
3) 현장적용 필요성 혹은 가능성을 탐색 하였는가?	
4) 문제중심학습을 현장에 적용하고자 하는 의지가 나타났는가?	
라. 웹 2.0 도구에 대한 인식	
1) 웹 2.0 도구의 교육적 유용성을 인식하고 있는가?	
2) 웹 2.0 도구의 기능적 장단점을 충분히 파악하였는가?	
3) 웹 2.0 도구와 협력학습의 관계에 대한 인식이 변화하였는가?	

4. 분석 및 종합

4.1 참여 학습자 특징

연구에 참여한 학습자들의 특징은 다음과 같다. 학습자들은 교육대학교 4학년으로 ‘초등 컴퓨터 교육론’을 수강한 학생들이다. 학생들은 모두 컴퓨터와 스마트 디바이스를 보유하고 있으며 학교의 무선인터넷을 자유롭게 이용할 수 있는 환경에 있다. 학습자들은 인터넷으로 정보를 검색하고, 접근하며, 유통할 수 있는 기초적인 활용능력을 갖추고 있다. 이들 대부분은 정보교육과 관련한 2개의 필수 교과목을 수강하였으며 이를 통하여 기본적인 사무용 소프트웨어 활용 능력을 갖추고 있었다. 그러나 멀티미디어의 제작이나 복잡도가 높은 생산성 도구의 사용에는 미숙한 것으로 나타났다. 특히, 웹 2.0 기반의 클라우드 컴퓨팅 환경을 실제로 활용하는 학습자는 거의 없는 것으로 나타났다.

4.2 컴퓨터교과 교육에 대한 인식

예비교사들의 정보활용 능력은 원활한 교수활동에 필수적인 것으로 만족할 수준의 능력을 갖추는 것은 매우 중요하다[2][3]. 그러나 대부분의 학생들은 초등학교에서의 컴퓨터 교육의 필요와 내용에 대한 이해

가 매우 부족한 것으로 나타났다. 컴퓨터의 교육의 필요성에 대해서는 서면 인터뷰를 한 37명 중 29명(78%)의 학생들은 강의를 통하여 컴퓨터 교육에 대한 이해를 넓히는데 도움이 되었다고 응답하였다. 그러나 가르쳐야 할 내용에 대한 질문에는 기초적인 소양 교육, 워드프로세서와 같은 도구적 소프트웨어의 활용법, 인터넷 활용, 의사소통 능력, 정보윤리 등과 같은 가장 기초적인 지식과 이해 수준에 머물러 있었다. 특히, 학생들은 프로그래밍, 데이터베이스, 네트워크 등과 같은 컴퓨터 과학 관련 내용에 대해서는 매우 생소함을 토로하였다. 이와 같은 학습자들의 반응은 크게 두 가지의 요인에 근거한다.

첫째, 학습자들은 초등학교부터 대학 교육 과정 동안 컴퓨터 소양 및 과학에 대한 체계적인 교육을 받을 기회를 갖지 못하였다. 특히, 교육대학에서 컴퓨터 교육과 관련된 학점이 6학점 이내로 편제되어 심도 깊은 내용을 지도하기에는 구조적으로 불가능하다.

둘째, 컴퓨터교육에 대한 인식의 부족은 교육 정책적 배경에 기인한다. 정보통신기술 교육의 폐지와 2009 개정 교육과정은 학교에서 컴퓨터 교육의 장과 기회를 모두 제거하였다. 예비교사들은 교육과정 편제에 포함되지도 않은 컴퓨터교육에 대해서는 강의를 통하지 않고서는 알 수 있는 방법이 없다. 그럼에도 불구하고 교육과학기술부는 사이버가정학습, 디지털 교과서, 스마트교육을 추진하면서도 학교에서는 체계적으로 컴퓨터를 가르칠 수 있는 교육과정을 갖추고 있지 못하다.

4.3 웹 2.0 기반 문제중심학습 전략에 관한 인식

본 연구에서 학습자들이 가장 어려워하는 것은 문제를 진단하는 것이었다. 실제적으로 학생들이 예비교사로 부딪히게 될 문제 상황을 주었을 때, 학습자들이 실제적 문제 - 즉 다양한 접근 방법과 정보가 필요한 문제 - 에 익숙하지 않다는 점이다. 컴퓨터와 인터넷을 사용하는 것에는 많은 호기심을 가지고 있었지만 이를 활용한 실제적 문제해결에는 초보자와 다를 없었다. 학습자들은 주어진 실제적 과제를 어떻게 분석하며 해결할 것인가에 관한 메타인지 활용에서 어려움을 나타내었다. 특히 실생활과 관련된 문제

상황에서 문제를 도출하여 정의하는 문제 진단을 매우 힘들어 하였다.

“처음에는 잘 감이 오지 않았던 ‘스스로’의 의미가 수업이 시작할지 30분이되자 조금씩 피부로 느껴지기 시작하였다(허OO)”, “처음에는 잘 감이 오지 않았던 ‘스스로’의 의미가 수업이 시작할지 30분이되자 조금씩 피부로 느껴지기 시작하였다.(김 O)”

학습자들은 웹 2.0 도구들을 활용하여 문제중심학습을 직접 경험함으로써 교과교육에서 활용할 수 있는 교수 전략을 실제적으로 학습할 수 있었다. 학습자들은 타교과교육을 통하여 이미 문제중심학습에 대하여 알고는 있었으나, 실제로 이를 경험하지는 못하였다. 그러나 어느 정도 익숙해지면 기존의 PBL 관련 지식과 결합되면서 학습 전략에 대한 이해도가 높아짐을 확인할 수 있었다.

“PBL수업의 시작은 문제로부터 시작되었다. 교수님께서 제시해주신 문제가 바로 수업의 출발점이었다. PBL수업의 특징처럼 가르쳐야 할 내용을 교수님께서 직접 전달해주시는 것이 아니라 문제로부터 우리가 스스로 문제해결을 시도하는 것이었다. 교수님이 제시해주신 문제를 바탕으로 조원들끼리 스스로 해결할 문제를 다시금 찾아 해결한다는 것이 새로운 접근이었다.(김 O).

“막연하게 ‘좋다’라고 생각하는 것이 아닌, 이렇게 피부로 느끼는 수업을 경험하고 나니 ‘PBL 괜찮다, 한 번 시도해 볼 만 하다’라는 생각이 든다. 무엇보다 자기가 스스로 구성한 지식이라는 데 의의가 있고, 또 한 명도 쉬는 사람이 없이 모두들 자신만의 학습에 열중하고 있다. 이렇게 효과적인 수업이 또 있을까.(허OO)”

PBL은 학습자간의 협력 학습을 촉진하고 학습에 대한 참여도를 증진하며 협력학습의 단점인 무임승차 현상을 효과적으로 제거하는 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 특히, 동료 학습자들 간의 역할과 협력을

단순히 과제의 부담을 줄이기 위한 방법이라기보다는 문제를 해결하기 위한 협력으로 인식하는 경향이 두드러지게 나타났다.

컴퓨터 강의를 들으면서 구글의 문서 공유 기능을 참 편리하게 이용할 수 있었다. 4학년이 되어서 조모임을 할 기회가 많진 않지만 컴퓨터로 조모임을 할 때 이 기능을 이용하면 참 편리하겠다는 생각이 들었다. 동시다발적으로 문서를 계속적으로 수정할 수 있기 때문에, 메신저로 의견을 주고받는 것보다 즉각적으로 명시적인 결과를 만들어 낼 수 있었다(라OO).

“조별로 학습을 하면서 나의 조에 대한 책임감을 느꼈다. 문제를 찾은 후 토의과정을 거쳐 자료 조사를 분담하였는데 내가 맡은 부분에 대해 다른 조원들에게 피해가 안가도록 열심히 해야겠다는 마음이 들었다. 서로 의견을 나누고 작업을 진행하면서 서로 협동하는 모습도 경험할 수 있었다.(김 O).

4.4 웹 2.0 도구에 대한 인식과 효과

학습자들은 웹 2.0 기반 PBL을 통하여 웹 2.0 도구를 학습에 활용하고 학습자 중심의 학습 전략을 실제로 경험함으로써 그 가치를 인식하고 있음을 보여주었다. 학습자들은 PBL 수업 전략이 학습자들의 문제 해결 능력을 향상 시킬 수 있는 훌륭한 전략이라는 점을 지적하였다. 또한 웹 2.0 도구를 활용하여 프로젝트 학습이나 협동학습을 강화할 수 있음을 제안하였다.

“PBL수업을 하면서 그리고 그 동안 컴퓨터 수업을 받으면서 새로운 것을 주저없이 받아들여야한다는 것을 느꼈다. 새로운 것을 온전히 내 것으로 만드는 일은 쉽지 않을 테지만, 그것을 놓쳐버린다면 이 세상을 주도적으로 살아갈 힘을 잃어버리는 것이다. 새로운 도구로 수업시간에 활용해 아이들이 내가 학교에서 배웠던 방법과 똑같은 방법으로 수업을 받지 않도록 노력하고 싶고, 그래야한다는 것을 느꼈다. 앞으로의

세상은 지금까지와는 다른 방식으로 살게될 것이므로(김OO).”

구글 오피스의 사용 경험을 바탕으로 학습자들에게 웹 2.0 환경에서 가장 잘 어울리는 교수·학습 전략에 대하여 질의하였으며 대부분의 학생들이 프로젝트 학습과 협동학습, 탐구학습 등을 선택하였다.

“이번 학기 구글docs를 이용한 수업을 하면서 가장 구글docs에 대한 인식을 전환한 것은 조원들과 협동하여 하나의 문서를 만드는 작업이었다. 하나의 문서안에 모든 조원들이 들어와 문서를 완성해나가는 것이 상당히 효율적이었다. 그리고 필요한 것이 있으면 바로바로 조원들에게 공유하였다. 따라서 구글docs와 가장 잘 어울리는 교수·학습 전략은 협동학습이라고 생각하고, 협동학습을 구글docs를 이용하여 진행한다면 상당한 효과를 얻을 수 있을 것이라고 생각한다.”

구글 오피스의 협업 기능에 대한 질의에 대하여 대부분의 학생들은 교육대학에서의 조별학습에 효과적인 도구가 될 것이라고 강조하였다. 웹 2.0 도구가 이론적으로만 논의하던 가능성을 실제로 구현한 것이라는 평가를 할 수 있을 것이다.

“구글docs를 활용하여 협업을 한다면 다양한 의견을 동시에 개진할 수 있으며 여러 사람이 하나의 문서를 만들어 공유할 수 있습니다. 이는 쌍방향 의사소통을 경험하게 하며 지식 기반 사회에 필요한 정보 처리 능력을 함양할 수 있도록 하는 활동입니다.”

“수업시간에 OO형과 수업의 필기 내용을 공유하여서 수업의 내용을 동시에 실시간으로 필기한 적이 있었다. 흔히 수업을 듣다보면 필기에 집중하여 수업 내용을 놓치는 부분, 수업에 집중하여 필기를 놓치는 부분이 종종 발생하곤 한다. 그 날도 역시 수업 혹은 필기에 몰입하여 어느 한쪽에 소홀했던 부분이 있었다. 하지만 그 때 그때, 서로가 빠지는 부분에 대해서 보충해주는 다른 사용자가 있어서 매우 편리했다. OO형과 나는 그날 이후로 수업시간에 함께하는 일이 많

아졌고, 모든 수업의 필기를 이러한 식으로 했으면 훨씬 더 효과적으로 수업에 참여 할 수 있을 것이라는 생각을 했다.”

구글 오피스가 집단지성(collective intelligence)을 향상시키는데 기여할 것인가에 대하여 매우 긍정적인 의견을 개진하였다. 학생들은 웹 2.0 도구가 대부분의 과제를 동시에 하게 되면 함께 사고할 수 있게 됨으로써 더불어 지적 성장을 할 것이라는 점을 이야기하였다.

“구글을 통한 협력학습은 자신의 의견 뿐만 아니라 많은 사람들의 의견을 접하고, 협력하여 과업을 완성시키는 활동이 가능하기에 집단지성을 증진시킬 수 있다고 생각합니다.”

구글 오피스를 활용한 포트폴리오 평가에 대하여 웹 2.0 도구가 결과 중심의 평가에서 과정 중심의 평가가 가능함을 보여주었으며, 학습 결과물을 손쉽게 축적하고 관리하며 검색할 수 있도록 한다는 점을 높이 평가하였다.

웹 2.0을 활용한 수업에 대한 만족도를 분석한 결과, 웹 2.0도구가 시간과 공간의 제약을 극복했다는 점, 웹 2.0을 수업에 활용해야겠다는 의지의 표현, 웹 2.0 도구로 작성한 문서의 안정성, 정보의 공유의 편리성, 협업의 즉시성, 기존의 정보활용 방식과의 차별성, 동시에 작업할 수 있는 기능의 편리성, 포트폴리오 평가를 위한 좋은 도구, 정보 저장 공간으로서의 편리성, 스마트폰과의 연동 등을 그 효과로 제시하였다.

5. 결론 및 제언

웹 2.0 기반 문제중심학습은 클라우드 컴퓨팅을 학습 환경으로 하는 교수·학습 전략이다. 클라우드 컴퓨팅은 클라우드 환경을 바탕으로 학습자들을 상호 연결함으로써 손쉽게 협력이 가능한 학습 환경을 제공한다. 학생들은 클라우드를 통하여 생각을 공유하고 의견을 교환하며 문제를 해결할 수 있다. 웹 2.0과 클라우드 컴퓨팅이 문제중심학습의 도구로 활용될 때 얻을 수 있는 가장 큰 장점은 전통적인 수업에서는 불가능했던 활동들을 구현할 수 있다는 점이다. 문제

중심학습은 학습자들이 학습의 주체로서 문제를 인식하고 이를 해결하는 과정에서 클라우드의 자원을 적극적으로 활용하며 문제해결을 위한 정보에 접근, 평가, 획득하는 경험을 공유할 수 있다. 문제 해결 과정에서 동료들과의 상호작용은 학생들로부터 집단 지성을 경험하게 한다. 학습자는 클라우드 기반의 문서도구를 이용하여 문제를 협력적으로 해결하고 상호 피드백하고 학습 후에는 반성저널을 통하여 학습과정을 성찰하는 과정을 순환적으로 수행함으로써 웹 2.0과 클라우드에 관한 지식 및 기능, 교과내용지식 및 교수내용 지식을 통합적으로 습득하게 된다.

본 연구의 성과를 제시하면 다음과 같다.

첫째, 컴퓨터 교과교육에 대한 인식을 향상시킬 수 있었다. 컴퓨터 교과 교육의 내용을 문제중심학습 과정을 통하여 해결함으로써 컴퓨터 교과의 내용 및 교수 방법을 동시에 익힐 수 있는 장점을 얻을 수 있었다. 그 결과, 예비교사들은 컴퓨터 교과교육의 중요성과 초등학교에서의 위치에 대한 안목을 넓히고 교육 목표와 내용을 충분히 이해할 수 있게 되었다. 또한 웹 2.0과 클라우드 컴퓨팅을 이용한 교수·학습 전략 및 평가 방법을 습득하고 이를 자신의 과제에 적용하고자 하였다.

둘째, 예비교사의 기술교수내용지식(TPACK)을 향상시킬 수 있었다. 웹 2.0과 클라우드 컴퓨팅 환경에서 문제중심학습과 e-포트폴리오의 활용 경험은 예비교사들로 하여금 ICT와 교수·학습 전략, 협동학습 등이 통합된 지식임을 이해하는데 기여하였다. 학습자들은 구글 문서를 이용하여 작업하는 과정에서 클라우드 컴퓨팅을 활용한 협업의 중요성과 교육적 가능성을 이해하였다.

셋째, 학습자들은 웹 2.0과 클라우드 컴퓨팅을 실제적으로 적용하고자 하는 의지를 적극 표명하였다. 웹 2.0과 클라우드 컴퓨팅을 활용한 문제중심학습은 ICT와 교육의 효과적인 통합을 가능하게 함을 인식하는 계기가 되었다. 예비 교사의 TPACK역량 향상을 위하여 교육 내용과 교수 방법을 웹 2.0과 클라우드 환경에서 문제중심학습으로 통합함으로써 실제적인 교육을 가능하게 하였다. 문제중심학습에 대한 실제적 경험은 학생들을 웹 2.0, 클라우드, 문제중심학습, 포트폴리오 평가, 반성 저널을 교육을 변화시키는

통합된 전략으로 이해하고 이를 적용하고자 하는 의지를 표현하였다.

위의 연구 성과를 교육 대학에서 확산하기 위해서는 다음과 같은 노력이 필요하다. 웹 2.0과 클라우드 컴퓨팅은 교육대학에서 모든 학생들이 습득하고 활용할 수 있는 기본적인 환경이 되었다. 특히, 최근에는 위의 기술들과 스마트 기술이 결합되면서 시간과 장소에 제한을 받지 않고 학습 할 수 있는 환경이 가능하게 되었다. 이와 같은 학습 환경을 일부의 정보 기술 관련 교과목에만 적용할 것이 아니라 교육 대학의 모든 교과목으로 확대할 필요가 있다. 이는 전통적인 강의를 교체하거나 대체하고자 하는 의미가 아니라 웹 2.0과 클라우드 컴퓨팅을 학습 환경으로 활용하여 교수자 중심의 전통적인 강의를 학습자들의 참여가 풍부한 강의로 개선하고자 하는 것이다. 이를 통하여 대학의 교수자와 학습자의 TPACK역량을 동시에 향상시켜 우수한 초등교사 양성에 기여할 수 있을 것이다. 이렇게 하기 위해서는 대학 교수자에 대한 TPACK 역량을 향상시킬 필요가 있으며 대학의 모든 강의실과 캠퍼스에서 항상 인터넷에 접근할 수 있는 풍부한 무선 대역폭의 지원이 필요하다. 또한 모든 교수와 학생들이 스마트 디바이스를 수업에서 적극 활용할 수 있는 정보기술에 대한 문화가 정착될 수 있도록 대학의 교수·학습 지원 센터의 역할을 강화하여야 한다.

참 고 문 헌

[1] 김민정(2006). e-포트폴리의 설계 및 활용에 관한 연구: 설계기반 연구(Design-Based Research)의 관점으로. *교육공학연구* 22-2, 1-28.

[2] 김홍래(1999). 분산 멀티미디어 기반 교수·학습의 트래픽 분석을 통한 학교망 설계. 한국교원대학교 박사학위 논문.

[3] 김홍래(2005). 초등 컴퓨터 교과교육의 전문성 신장 방안. *정보교육학회지*, 9-1, 147-158.

[4] 김홍래(2008). 예비교사 교육을 위한 웹 기반 문제중심학습과 e-포트폴리오의 적용에 관한 연구. *정보교육학회지*. 12-2, 223-234.

[5] 백순근, 함은혜, 이재열, 신효정, 유예림(2007). 중등학교 교사의 교수역량 구성 요인에 대한 이론

적 고찰. *아시아교육연구*, 8-1, 47-69.

[6] 허희옥, 임규연(2011). 21세기 학습자 및 교수자 역량 모델링. 한국교육학술정보원.

[7] Asia-Pacific Economic Cooperation(2012). 제 5차 APEC 교육장관회의 공동선언문, 2012년 5월 21일-23일

[8] Cristobal, J., & Romani, C. (2009). Strategies to Promote the Development of E-competencies in the Next Generation of Professionals: European and International Trends. Latin-American Faculty of Social Sciences, Campus Mexico (FLACSO-Mexico).

[9] Danielson, C. & Abrutyn, L. (1997). An introduction to using portfolios in the classroom. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

[10] Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). Why problem-based learning? A case study of institutional change in undergraduate education. In B. J. Duch, S. E. Groh & D. E. Allen. *The power of problem-based learning* (pp. 3-12). Sterling, Virginia: Stylus Publishing.

[11] European Communities. (2007). Key competences for lifelong learning: European reference framework.

[12] Finucane, P. M., Johnson, S. M., & Prideaux, D. J. (1998). Problem based learning: Its rationale and efficacy. *Medical Journal of Australia*, 168, 445-448.

[13] Greenwald, N. L. (2000). Learning from problems. *The Science Teacher*, 67-4, 28-32.

[14] Koh, J.H.L. & Chai, C.S. (2011). Modeling pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) perceptions: The influence of demographic factors and TPACK constructs. In G.Williams, P. Statham, N. Brown, B. Cleland (Eds.), *Changing Demands, Changing Directions*. Proceedings ascilite Hobart 2011. 735-746.

[15] Kristin den Exter, Stephen Rowe, and David Lloyd(2012). Using Web 2.0 Technologies for Collaborative Learning in Distance Education-Case Studies from an Australian University.

[16] Marc Prensky(2012). From Digital Natives to Digital Wisdom : Hopeful Essays for 21st Century Education. Corwin.

[17] Marilyn Binkley, Ola Erstad, Joan Herman, Senta Raizen, Martin Ripley, and Mike Rumble(2010). Defining 21st century skills. AT21CS.

[18] Matthew Koehler(2011.5.13.) What is TPACK?. URL :<http://mkoehler.educ.msu.edu/tpack/what-is-tpack/>

[19] Neiss, M. L. (2008). Guiding preservice teachers in developing TPCK. In AACTE committee on Innovation and Technology (Ed.), Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators, 223-250, New York: Routledge.

[20] Partnership for 21st Century Skills. (2007). 21st Century Skills Professional Development. Retrieved May 22, 2009, from The Partnership for 21st Century Skills - List of Publications:

http://www.21stcenturyskills.org/index.php?option=com_content&task=view&id=82&Itemid=185

[21] Selvi, K. (2010). Teachers' Competencies. International Journal of Philosophy of Culture and Axiology, VII-1. 167-175.

[22] Tim O'Reilly(2005.09.30.). What is Web 2.0, 'Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software'. URL:<http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.

[23] UNESCO. (2008). ICT competency standards for teachers. Implementation Guidelines Version 1.0. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.



김 홍 래

1989 춘천교육대학교(교육학학사)
1995 한국교원대학교 컴퓨터교육과
(교육학석사)
1999 한국교원대학교 컴퓨터교육과
(교육학박사)
현재 춘천교육대학교 교수
이메일: saerom@cnu.ac.kr
관심분야: 컴퓨터교육, 컴퓨터 교육과정,
교육정보화 정책