

# 예비교사를 위한 정보화 교육 방향 탐색 연구 -미국 인디애나 대학 사례를 중심으로-

허 균<sup>†</sup>  
(<sup>†</sup> 부경대학교)

## A Case Study of Indiana University's CEL Program for Pre-service School Teachers

Gyun HEO<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Pukyong National University

(Received November 16, 2007 / Accepted February 20, 2008)

### Abstract

Building a competency of pre-service school teachers is one of the critical factors to decide right direction of k-12 computer & information education. In this context, we can realize of the importance of computer & information curriculum for pre-service school teachers.

The purpose of this study is to explore the case of the CEL(Computer Educator License) program in Indiana University and to find the developmental direction of technology education for pre-service school teachers. To achieve the purpose of study, the methods and procedures involved the following steps: The literature reviews of technology education were performed. The analysis framework based on case study method was designed for collecting data. Data were composed of related documents, web resources, and interview resources. And collected data were analyzed.

The finding and recommendation of this study were the importance of following factors: (a) technology integration in the curriculum for pre-service school teachers, (b) differentiated management with skill-based technology education, (c) leadership for using and diffusing technology in the school, and (d) connected curriculum with the national standard indicator.

*Key words : information education for pre-service teacher, computer educator license*

### I. 서론

현대와 미래사회에서 지식과 정보의 활용은 개인에게 새로운 정보를 재창출하고 부가가치를 최대한으로 활용할 수 있게 하며, 국가에 있어서 현재

와 미래의 필수적인 생존 수단의 역할을 할 것이다. 이러한 상황에서 정보화 교육은 거시적으로 새로운 환경에서 국가 경쟁력을 제고하는 중요한 역할과 미시적으로 정보화 시대를 살아가는 필수적 기술 연마라는 측면에서 읽기, 쓰기, 셈하기

<sup>†</sup> Corresponding author : 051-629-5510, gyunheo@pknu.ac.kr

등과 함께 필수적인 교육 요소로 그 중요성이 인식되고 있다. 7차 교육과정은 '21세기 세계화, 정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성'이라는 목표(교육부, 1997)에서 정보화 교육의 중요성을 잘 반영하고 있다.

예비교사의 정보화 교육은 국가 수준의 교육과정을 반영하는 초중고 정보화 교육의 질적 역할을 좌우한다. 실제 현장에서 가르치는 내용은 기초적인 컴퓨터 조작과 정보 이용에서부터 정보화 사회를 이해하고 활용하면서 나타나는 올바른 가치관 확립까지 국가 교육과정이 투영되어 지도하기를 요구하고 있다. 중요한 것은 초중고 컴퓨터 교육의 올바른 방향성의 결정적 역할을 하는 요소 중 하나가 예비교사의 역량 함량이라는 점이다. 이러한 맥락에서 대학의 예비교사를 위한 정보화 교육 프로그램의 중요성을 충분히 인식할 수 있다.

하지만, 예비교사를 위한 체계적 정보화 교육이 모든 교과에 적용되어야 함에도 불구하고 그렇지 못한 것이 현실이다. 현재 우리는 사범대학의 컴퓨터 교육학과, 교육대학교 초등컴퓨터교육학과, 교육대학원의 컴퓨터(혹은 전산)교육학과, 교직 이수 등의 다양한 형태로 직접 혹은 간접적으로 현장에 정보화 교육을 담당하는 인력을 양성해 오고 있다. 정보화 교육은 컴퓨터 교과만의 대상이 아닌 전 교과에 걸쳐 적용되어야 한다. 이러한 맥락에서 본다면 전 교과에 정보화 교육을 체계적으로 하기 위해서는 다양한 전공의 예비교사에게 보다 효과적이고 효율적인 프로그램이 제공되어야 할 필요가 있다.

해외의 최근 여러 논의(Anderson, 2005; Egnatoff, 2005; Roblyer, 2002; Wentworth et al., 2004a; Wentworth et al., 2004b)에 따르면, 예비교사를 위한 정보화 교육은 전 교육과정에 통합적으로 이뤄져야 함을 주장하고 있다. 국내의 여러 연구들(이정수, 1999; 이옥화 외, 2004; 하태현, 2001; 홍지영 외, 2001; 박선주 외, 2000)에서도 정보화 교육 과정을 위한 여러 분석과 방향을 제안하고 있다.

본 연구에서는 미국 중부의 인디애나 대학(Indiana University)의 CEL 프로그램의 사례를 통해 예비교사를 위한 통합적 정보화 교육이 어떻게 이뤄지고 있는지 탐색해 보고자 하였다. 이를 위한 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 인디애나 대학의 CEL 프로그램 사례는 정보화 교육에서 어떠한 특징을 가지고 있는가.
- 국내 정보화 교육 프로그램에 주는 시사점은 무엇인가.

이를 통하여 미국의 예비교사를 위한 정보화 교육이 어떠한 맥락에서 국가적 수준과 연계되어 현재의 문제점을 극복해 나가고 있는지를 바탕으로 IT 강국인 우리 대학에서 예비교사를 위한 정보화 교육의 방향을 제안하고자 한다.

## II. 이론적 배경

예비교사를 위한 정보화 교육 방향 탐색을 위하여 해외와 국내의 관련 사례를 분석하였다. 그리고 본 연구의 사례가 되고 있는 인디애나 대학의 CEL 프로그램이 국가수준의 요구사항과 관련성을 알아보기 위해 미국 국가수준 컴퓨터 교사 자격 ISTE 표준안을 이론적 배경으로 탐색하였다.

### 1. 예비교사를 위한 정보화 교육

예비교사를 위한 정보화 교육은 '일반 교과를 담당할 예비교사의 정보화 교육'과 '정보화 관련 교과를 담당할 예비교사의 정보화 교육'으로 구분할 수 있다. 이 중 국내 정보화 교육은 일반 교과 예비교사의 정보화 능력 함양 보다는 정보화 관련 교과를 담당할 예비교사의 정보화 교육 방향에 초점이 맞춰져 있다. 그 원인에는 국내 초중고 교육과정에서 정보화 관련 부분이 한정적이고 컴퓨터 교과 교육에 한정되어 있기 때문이다. 이철현 외(2000)의 연구에 따르면, 정보화 관련 ICT 교육은 교양과목에서 주로 이뤄지며 대학에 따라 차이가 있으나 주로 2-6학점 범위 내

에서 컴퓨터 이해 정도의 수준에서 다뤄지고 있다고 주장한다.

국내의 예비교사를 위한 연구 동향은 예비교사를 위한 교육과정 모형 제안(이정수, 1999; 이철현 외, 2000; 홍지영 외, 2001; 신수범 외, 2005), 초·중·등 교육과정 개선 방향 제안(배영권 외, 2005), 국내외 사례 비교 연구(하태현, 2001; 김미량, 2005), 교육 교재 개발 연구(박선주 외, 1999), 예비교사의 인식 및 실태 분석(이옥화, 2004) 등으로 논의되고 있다. 여러 연구들을 간략히 <표 1> 과 같이 나타낼 수 있다.

<표 1> 예비 교사와 관련된 국내 정보화 교육 연구 동향

연구자	연구내용	비 고
박선주 외 (1999)	교원양성대학에서 예비교사를 위한 정보화 표준 교재 개발 방향을 제안함.	컴퓨터 교과 교육 차원에서 접근함.
이정수 (1999)	교육대학교의 효율적인 정보화 교육을 위한 컴퓨터 교육과정 모형을 제안함.	초등 컴퓨터 교육과정에 대한 제안
이옥화 외 (2004)	예비교사 이러닝 인식 및 교수 학습 전략 실태를 분석함.	사대 및 교대 예비교사 대상 정보화 관련 주제 인식 연구
하태현 (2001)	한국과 영국에서 학교 컴퓨터 교육 비교를 통한 효율적 컴퓨터 교육 방안을 제안함.	문헌 조사 및 설문 분석을 통한 결과 도출
유인환 (2001)	교과 교육학으로서 컴퓨터교육학의 체제와 방향을 제안함.	
홍지영 외 (2001)	ICT 활용 교육 활성화에 따른 정보교과 교육과정의 방향을 제안함.	영국의 ICT 교육과정 분석을 바탕으로 함.
이철현 외 (2000)	예비교사를 위한 ICT 활용 교육과정 모형을 제안함.	교원양성대학의 컴퓨터 교육 방안 제안
배영권 외 (2005)	초등학교 컴퓨터 교육과정 개선 방향을 제안함.	
신수범 외 (2005)	컴퓨터 교과의 성격 분석과 교육과정 구성전략을 제안함.	
김미량 (2007)	해외 주요국 현황 분석에 기초한 컴퓨터 교육과정 방향을 제안함.	15개국의 정보화 동향을 간략히 소개함.

국내의 여러 연구들이 '컴퓨터 교과 교육'에 초점을 맞추고 있는 반면, 해외의 예비교사를 위한 정보화 교육 연구 방향은 '각 교과에서 어떻게 통합할 것인가'에 보다 더 초점을 두고 있다.

예를 들면, 예비 교사를 위한 교육과정에 테크놀로지를 어떻게 통합할 것인가, 교수-학습의 효과적 매개를 위한 통합방법, 이론과 실재를 위한 통합 방법, 교수자의 전문성 개발과 프로그램 혁신을 위한 통합 방법은 무엇인가에 대한 새로운 인식론적인 관점에 대한 논의에서부터 이미 테크놀로지의 표준으로 정해진 내용을 실제 적용에서 나타나는 문제, 실제 테크놀로지 통합을 개발하고 적용하여 운영한 사례 등이 논의되고 있다 (Anderson, 2005; Egnatoff, 2005; Forcier & Descy, 2002; Hew & Brush, 2007; Johnson & Liu, 2000; Jonassen, 2000; Strudler, Quinn, McKinney, & Jones, 1995; Wentworth, Waddoups, & Earle, 2004a, 2004b; Willis, Willis, Austin, & Colon, 1995). <표 2>는 이러한 내용을 간략히 정리하고 있다.

<표 2> 해외의 정보화 통합 관련 연구

주요연구 내용	연구자	비 고
메타분석을 통한 교수학습 상황에서 테크놀로지 통합의 장애요인과 제안	Hew & Brush (2007)	48개 논문 분석
일반예비교사를 위한 교육과정에 테크놀로지를 통합 필요성 제기	Anderson (2005)	
예비교사를 위한 통합교육모형 제안	Johnson&Liu(2000) Eshet,Klmes, Henderson& Jalali(2000)	
교수학습의 효과적 매개를 위한 통합방법 및 구체적인 도구 활용사례 소개	Jonassen(2000) Forcier&Descy (2002)	
이론과 실재를 위한 통합 과정에 대한 연구	Egnatoff(2005) Wentworth, Waddoups&Earle (2004a, 2004b)	
통합과정에서 나타난 교육과정 작성 원리	Wentworth, Waddoups&Earle (2004b)	
교수자의 전문성 개발	Willis,Willis, Austin&Colon (1995)	
예비교사를 위한 통합교육과정 운영 사례 보고	Strudler, Quinn, McKinney&Jones(1995) Wentworth, Waddoups&Earle (2004a, 2004b)	

이는 대학의 예비 교사를 위한 정보화 교육과

정이 컴퓨터에 대한 이해뿐만 아니라 실질적인 현장 교육에서 테크놀로지 통합을 통하여 컴퓨터를 각 교과에 활용하고 단위 학교에서 정보 구축과 활용 리더의 역할까지 다양하게 논의되는 것을 알 수 있다.

## 2. 미국 국가 수준의 정보화 교사 자격: ISTE 표준안

미국에서는 교사교육기관 인증제도, 교사자격 및 검정제도 등의 제도적 기반으로 예비교사는 교사가 될 수 있다. 교사교육기관 인증제도는 정해진 기준에 따라 기관의 질을 평가하는 것으로 전국교사교육인증협회(NCATE, National Council for Accreditation of Teacher Education: <http://www.ncate.org>)의 인증을 받는다. 교사자격제도(Licensing)는 정부나 주에서 특정 조건에 부합하는 개인에게 자격증이나 허가를 하는 제도이다. 검정제도(Certification)는 비정부기관에서 특정 기준의 조건을 만족할 때 인정하는 제도이다. 교사가 되기 위해서는 교사 자격을 획득해야 하는데 수여 기준은 각 주마다 차이가 있다.

인디애나 주에서는 NCATE의 기준을 채택하여 교사 라이선스(License) 기준을 제공하고, 각 대학에서는 이 기준에 맞게 커리큘럼을 구성한다. 특히, 컴퓨터 교사를 위한 테크놀로지와 관련된 기준의 경우 ISTE(International Society for Technology in Education)에서 정한 6개의 기술적 표준안을 채택하고 있다.

ISTE는 현재 교사들과 학습자들을 위한 테크놀로지 기술 표준화에 가장 영향력 있는 기관이

1) 라이선스(License) - 의미는 '교사자격증'에 해당된다. 인디애나 주 내에서는 정부에서 공인하는 Licensing제도(교사자격증제도)와 비정부기관에서 인정하는 Certification(교사인정제)가 있다. 국어로 번역할 경우 동일하게 '교사자격증'으로 번역될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 의미에 혼란이 있을 수 있어 정부에서 인정하는 교사자격증을 의미하는 License 원어를 한글로 '라이선스'라고 표기하여 사용하였다.

다(Roblyer, 2002). ISTE는 48개의 주가 전부 혹은 부분적으로 테크놀로지의 계획, 측정(assessment), 교육과정, 자격요구사항 등의 NETS (National Educational Technology Standard for Teachers) 기준을 채택하고 있다(ISTE, 2002b; ISTE, 2003).

이는 근본적으로는 미국 교육정보국(The Office of Educational Technology)의 주요 사업 중 하나인 NETP(National Educational Technology Plan)의 교육정보화 기획안중 테크놀로지 활용에 대한 국가차원의 전략과도 연결이 된다. NETS에는 NETS\*S(for Students), NETS\*T(for Teachers), NETS\*A(for Administrators)의 세 가지 표준안이 있으며, 본 연구에서는 교사나 예비교사로 범위를 한정하여 사용하였다. NCATE에서 채택한 ISTE의 테크놀로지 기준사항의 여섯 가지 항목은 다음과 같다.

첫째, 테크놀로지 조작과 개념이다. 이는 교사들이 테크놀로지의 조작들과 개념들에 대한 이해를 시연할 수 있는 능력을 요구한다. 둘째, 학습 환경과 경험에 대한 계획과 설계이다. 이를 통해서 교사들은 테크놀로지에 의해 지원될 수 있는 효과적인 학습 환경들이나 경험들을 계획하고 설계할 수 있는 능력이 요구된다. 셋째, 교수와 학습 그리고 교육과정이다. 교사들은 학생들의 학습을 극대화시키기 위해서 테크놀로지 적용을 위한 방법과 전략을 담은 커리큘럼 계획들을 실행할 능력이 요구된다. 넷째, 측정과 평가이다. 교사들은 다양한 종류의 효과적인 측정과 평가 전략을 촉진시키기 위해 테크놀로지를 적용할 능력이 요구된다. 다섯째, 생산성과 전문적 실습이다. 교사들은 생산성과 전문적 실습력을 높이기 위해 테크놀로지를 사용할 능력이 요구된다. 여섯째, 사회적, 윤리적, 법률적, 그리고 휴먼 이슈이다. 교사들은 유치원에서 고등학교까지 테크놀로지 사용으로 인해 발생하는 사회적, 도덕적, 법률적, 그리고 휴먼 이슈 등에 대해 이해하고 이를 실습시 적용하는 능력이 요구된다. 제시한 기준을 바탕으로 각 항목에 대한 세부적 수행 능력에 대해

<표 3>과 같이 기술해 놓고 있다. 대학에서는 이러한 수행 능력 기준(performance indicators for teachers)을 바탕으로 대학의 현실에 맞는 과목을 설계하고, 개설 및 운영하게 된다. 2005년부터는 인디애나의 경우 CEL 프로그램을 바뀌어진 인디애나 주의 테크놀로지 교사 자격 기준을 적용하여 운영하고 있다.

### Ⅲ. 연구 절차 및 방법

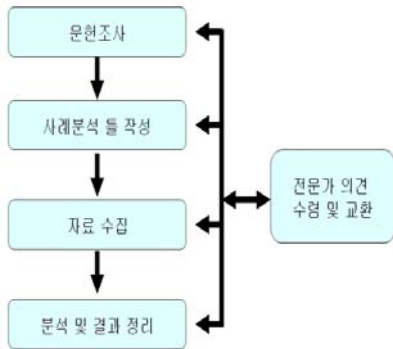
연구의 목적을 달성하기 위하여 연구절차는 [그림 1]과 같이 미국 인디애나 대학의 CEL 사례를 중심으로 문헌조사, 사례분석틀 작성, 자료 수집, 분석 결과 정리, 시사점 도출로 진행되었다.

<표 3> ISTE(for teachers)의 기술 표준안 (ISTE, 2002a; ISTE, 2002b; Roblyer, 2002)

I. 테크놀로지 조작과 개념 (Technology Operations and Concepts)	
교사들은 테크놀로지의 조작과 개념을 이해한다.	교사들은: A. 기초적인 지식, 기술들, 그리고 테크놀로지와 관련된 개념들을 이해한다. (ISTE NETS에서 학생 기준 참조). B. 급변하는 테크놀로지 관련 지식과 기술들을 현재 이슈가 되는 교육 활동과 함께 이해한다.
II. 학습 환경과 경험에 대한 계획과 설계 (Planning and Designing Learning Environments and Experiences)	
교사들은 테크놀로지에 의해 지원되는 효과적인 학습 환경과 활동들을 계획하고 설계한다.	교사들은: A. 테크놀로지를 적용한 교수 전략(technology-enhanced instructional strategies)을 활용하여 학습자들에게 단계적으로 적합한 교수학습을 설계한다. B. 교육 기획 단계에서 학습이론과 테크놀로지 활용 교수법을 혼합하여 적용한다. C. 테크놀로지 자원 활용이 적절한지 평가 기준을 정한다. D. 학습 활동을 위해 테크놀로지 자원을 어떻게 관리할 것인지 계획한다. E. 테크놀로지를 적용할 때 학습자 관리를 위한 전략을 계획한다.
III. 교수, 학습, 그리고 교육과정 (Teaching, Learning, and the Curriculum)	
교사들은 학습 효과를 극대화하기 위해 테크놀로지 활용 전략을 교육과정에 반영한다.	교사들은: A. 콘텐츠 사용법에 대한 설명으로 테크놀로지 활용을 위한 학습자의 경험을 촉진시킨다. B. 학생들의 요구를 반영하기 위해 테크놀로지를 적극 활용한다. C. 학생들의 고도의 기술과 창의성을 향상시키기 위해 테크놀로지를 활용한다. D. 테크놀로지를 활용할 때는 학습자들의 활동을 관리한다.
IV. 측정과 평가 (Assessment and Evaluation)	
교사들은 측정과 평가 전략에 테크놀로지를 활용한다.	교사들은: A. 교과 관련 평가에서 테크놀로지를 활용한다. B. 학습의 효과를 극대화 하기위한 자료수집, 분석, 결과해석, 의사소통 등의 교수활동에서 테크놀로지를 활용한다. C. 학습, 커뮤니케이션, 생산성을 위해 테크놀로지를 활용하여 다차원 평가방법들을 적용한다.
V. 생산성과 전문적 실습 (Productivity and Professional Practice)	
교사들은 생산성과 전문적 실습력을 높이기 위해 테크놀로지를 활용한다.	교사들은: A. 전문적 개발 활동이나 평생 학습에서 테크놀로지 자원을 활용한다. B. 전문적 실습 활동에서 테크놀로지 사용에 대해 지속적으로 평가하고 검증한다. C. 생산성을 향상시키기 위해 테크놀로지를 적용한다. D. 학생, 학부모 등의 협력과 의사소통을 원활히 하기 위해 테크놀로지를 사용한다.
VI. 사회적, 윤리적, 법률적, 그리고 휴먼 이슈 (Social, Ethical, Legal, and Human Issue)	
교사들은 테크놀로지 사용으로 인해 발생하는 사회적, 도덕적, 법률적, 인간과 관련된 주요 문제점을 이해하고 수업에 적용한다.	교사들은: A. 테크놀로지 사용에 대한 윤리 교육을 실시한다. B. 다양한 학습자들이 테크놀로지 자원들을 활용할 수 있게 한다. C. 여러 테크놀로지 자원들을 밝히고 활용한다. D. 건강하고 안전하게 테크놀로지를 사용할 수 있게 한다. E. 테크놀로지 사용에 있어 학생들 모두 공평하게 활용할 수 있게 한다.

### 1. 문헌 분석

문헌 분석은 예비교사의 정보화 교육과 관련된 국내외 연구사례를 탐색하였고, CEL 프로그램의 전체적 맥락과 관련된 미국의 국가수준의 정보화 교사 자격에 대하여 ISTE 표준안을 중심으로 탐색하였다.



[그림 1] 연구 방법 및 절차

### 2. 사례분석 틀의 작성 및 자료 수집

인디애나 대학의 CEL 프로그램의 분석을 위해서는 효과적이고 체계적으로 자료를 수집하고 국내 사례와 비교하여 시사점을 이끌어 내어야 한다. Yin은 사례 연구 수행을 위한 체계적 절차의 방안으로 연구 초기에 사례 분석 틀을 미리 개발하고 이를 기반으로 연구를 진행할 것을 제안하고 있다(Yin, 2003). 이러한 제안의 이유로 체계적 자료 수집, 다원적 자료 수집, 분석을 위한 준비, 증거의 연결 고리 확보 등을 주장하고 있다.

본 연구에서도 미국의 한 대학의 사례를 분석한다는 점에서 사례 분석의 틀을 적용하여 효과적이고 효율적으로 현황과 특징 등을 파악하고자 하였다. <표 4>는 인디애나 대학의 CEL 프로그램을 분석하기 위한 기본 틀이다. 이 틀을 통해 무엇을 분석하고 어떠한 자료가 수집될 것인지를 나타내고 있다.

<표 4> CEL프로그램 분석틀 및 절차

A. Introduction	
a1. 인디애나 대학의 정보화 교사 교육과정은 특징	
a2. 교수자와 학습자의 정보화 교육과정 인식(장단점)	
B. Data Collection	
b1. 웹 자료 (web resource)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ www.indiana.edu/~cel</li> <li>○ ISTE: www.iste.org</li> <li>○ NCATE: <a href="http://www.ncate.org">www.ncate.org</a></li> <li>○ 국내 정보화 교육 기관 사이트 KERIS <a href="http://keris.or.kr">keris.or.kr</a> EDUNET <a href="http://edunet4u.net">edunet4u.net</a> <a href="http://www.moe.go.kr">www.moe.go.kr</a></li> </ul>
b2. 자료수집계획 (collection plan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내외 참고문헌</li> <li>○ 운영자 인터뷰 1인</li> <li>○ 교수자 인터뷰 4인</li> </ul>
C. Outline of case study report	
c1. 인디애나 대학의 컴퓨터 교사 교육과정은 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국가수준의 요구 사항</li> <li>○ 인디애나 대학의 목표 및 목적</li> <li>○ 프로그램 구성 및 특징</li> </ul>
c2. 교수자와 운영자, 강사 등의 교육과정 인식 특성 (장단점)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CEL 관련 일반적 정보</li> <li>○ CEL 특징(장단점)</li> </ul>
c3. 국내 프로그램과의 차이점 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 컴퓨터 교육 계열과의 차이점</li> <li>○ 일반 교과 전공에서의 차이점</li> </ul>
D. Apply	
시사점 도출	

### 3. 분석 결과 정리

연구의 타당성을 확보하기 자료수집과정에서 <표 4>와 같이 Yin(2003)의 다원적 자료 수집 기법을 활용하였다. Lincon과 Guba(1985)는 삼각망 기법(triangulation)은 연구 결과와 해석에서 타당도와 신뢰도를 높이는 방법이라고 제안하였다. 삼각망 기법이란 라디오 안테나에 비유하여 가장 강력한 신호를 받는 기하학 관점을 연구 방법에 적용한 것으로 Denzin(1978)은 이러한 방식을 자료, 방법, 연구자, 이론으로 범위를 확장시켰다(박

종원, 2003). 분석 결과 정리에서도 타당도 확보를 위해 여러 전문가들의 의견을 수렴함으로써 연구자 관점의 삼각망을 만들려고 노력하였다. 본 연구에서 전문가들은 컴퓨터 교육 관련 박사 1인, 교육학 박사 1인, 교육학 박사과정 1인으로 구성되었다.

#### IV. CEL 프로그램 사례 분석

##### 1. 왜 인디애나 대학인가

인디애나 대학의 학생 및 정보관리 서비스 센터(Student and Information Management Services)에 의하면, 인디애나 대학(블루밍턴 캠퍼스)의 교사 양성 수는 2005년 기준 약 850명의 학부 학생들이 교사 라이선스 과정에 지원하고 약 550명이 졸업한다. 교사 양성 규모에서는 미국 내에서 15위예의 순위에 해당하며, 인디애나 주의 40개의 교사양성 기관 중 첫 번째 순위에 해당한다(Niggle, 2005).

인디애나 대학은 교육 분야가 인지도가 높으며, 특히 정보화 관련 전공으로 교육공학 및 수업공학(Instructional Technology) 쪽으로 특성화되어 있다. 이러한 이유에서 다른 주나 대학에서 컴퓨터 교사 자격증이 일반 컴퓨터를 가르치기 위한 과정으로 구성되었다면, 인디애나 주에서는 일반 컴퓨터 기능 교사 자격증과 컴퓨터 교사 자격증을 구분해서 인증을 하고 있다.

결국 인디애나대학의 CEL 프로그램은 예비교사를 위한 정보화 교육의 방향을 단순한 컴퓨터 교과의 기능 학습이 아닌 교과 교육에 테크놀로지 특성을 통합하는 관점으로 접근하는 것이다. 이 프로그램은 인디애나대학의 교수체제공학과(Department of Instructional System & Technology)에서 기획 및 운영하고 있다. 또 '일반 교과 교사들의 연수프로그램을 통한 자격증을 취득 과정'인 CEL-T 프로그램도 CEL 프로그램을 바탕으로 기획 및 운영되고 있다.

따라서 컴퓨터 교과 중심으로 교육과정이 편성되어 있는 우리 교육과정에 새로운 아이디어와 발전 방안을 얻기에 적합한 사례로 판단되었다.

##### 2. CEL 프로그램 개요 및 다른 프로그램과의 연관성

CEL 프로그램은 사범대학 각 교과 전공의 학부생들이 컴퓨터 교사 자격증 취득을 목적으로 신청할 수 있는 라이선스 프로그램이다. 라이선스 과정은 24학점의 코스(18학점 이수 필수요건)로 정식 명칭은 Computer Educator License for Pre-service Teachers이며 부가적(add-on) 프로그램<sup>2)</sup>으로 개설 된다. 라이선스 프로그램의 개설 배경에는 과거(2005년 전)에는 인디애나 주정부의 인증(certification) 만으로 정보화 관련 교과를 일반 교과 교사가 가르칠 수 있었는데 2005년 이후 자격(License)을 소지한 사람만이 교사가 될 수 있게 되었다. CEL 프로그램은 [그림 2]에서와 같이 미연방정부 수준에서 인정하는 전국교사인 증협회(NCATE)의 ISTE 테크놀로지 기준을 적용한 것을 나타낸다. 이러한 기준은 약 38개 주에서 채택되어지고 있고 인디애나 주에서도 채택하고 있다. 이 중 교사를 위한 국가 교육 공학 표준 지침(NETS\*T)에 맞춰 프로그램이 설계 및 운영 되고 있다.

인디애나 주 내에서 CEL과 연관된 프로그램들에는 CEL-T(Computer Educator License for Teachers), BEL(Business Educator License), TEL(Technology Educator License)이 있다.

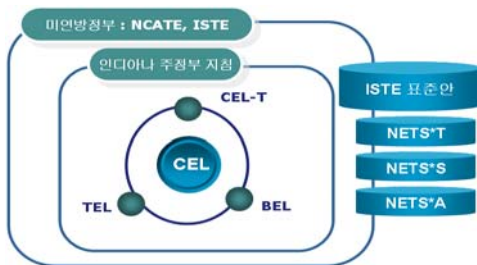
CEL-T는 현직 교사에게 제공되는 CEL 프로그램

2) 부가적 프로그램 (Add-on Program) - 부가적 프로그램이란 특정 전공 교과의 교사자격증을 이수할 예정인 예비교사에게 부가적으로 이수 신청을 함으로써 얻을 수 있는 자격증 프로그램을 말한다. 예를 들어, 사회 교육학과의 예비교사가 CEL 프로그램을 부가적으로 수강할 경우 사회교사자격증과 컴퓨터교사자격증이 동시에 발급된다. 우리의 복수전공, 부전공과 유사하게 생각해 볼 수 있다.

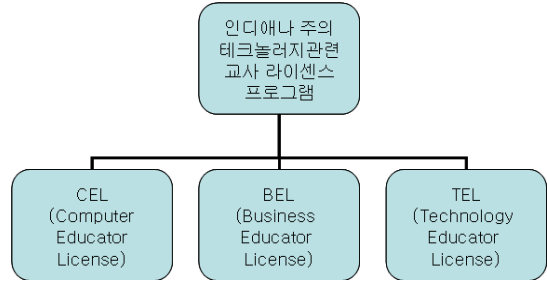
램 15학점(credit)으로 대학 졸업생 수준의 프로그램을 제공하고 있다. 이수 후 컴퓨터 교사 라이선스가 제공된다. BEL은 경우 비즈니스 영역에서 주로 사용하는 엑셀, 데이터베이스 등과 같은 프로그램을 주로 교육할 수 있는 라이선스이다. TEL은 카드, 포토샵, 플래쉬 등과 같이 전문적인 컴퓨터 프로그램을 사용하고 이를 교육할 수 있는 라이선스이다. CEL, CEL-T의 경우 교육공학이 특성화 되어 있는 인디애나 대학에서 프로그램을 운영하고 있으며, BEL과 TEL은 다른 대학에서 운영하고 있다.

CEL 프로그램 설계 및 운영 책임을 맡고 있는 책임 교수는 다른 프로그램과의 차이점이자 강점을 이러한 맥락에서 이야기하고 있다(인터뷰 자료1). [그림 2]와 [그림 3]은 CEL 프로그램과 다른 자격 프로그램과의 관계를 도식화 하고 있다.

(인터뷰 자료1: A 교수) **비슷한 유형의 라이선스와의 공통성과 차별성:** “.....인디애나 주에서는 CEL과 유사한 성격을 달리지만 비슷한 라이선스가 BEL, TEL이라는 것이 있습니다. 하지만 이 두 가지 모두 컴퓨터 교육에 초점이 맞춰져 있지만 그 목적이 학교 운영, 교실 및 수업 상황, 교과와 연계된 수업 지도 방안 등에 초점이 맞춰진 CEL과는 달리 비즈니스 업무에 적합한 엑셀, 액세스 등과 같은 스프레드시트 등을 가르치는데 초점을 두거나, 웹디자인, 3차원 애니메이션 등의 어플리케이션 소프트웨어 교육에 초점을 두고 있습니다. 이러한 곳에서 차별되는 CEL의 특징이 있다고 생각합니다.....”



[그림 2] CEL 프로그램과 관련 제도와의 연관성



[그림 3] 인디애나 주의 테크놀로지 관련 교사 프로그램

### 3. CEL 프로그램 구성, 운영 및 특징

먼저, CEL 프로그램 구성은 ISTE의 기술적 표준안을 충족하는 범위 내에서 교과 영역에 테크놀로지 통합할 수 있는 내용으로 구성된다. CEL 프로그램의 목적은 가장 적합한 테크놀로지 솔루션을 가지고 학생중심의 교수활동을 통하여 표준안에서 요구하는 모든 콘텐츠를 충족하는 훈련된 (skilled) 교사의 양성을 목적으로 한다. 이를 위한 구체적인 목표들은 ISTE/NCATE의 TF(Technology Facilitator)와 TL(Technology Leadership) 표준안에 맞게 코스별로 구성되었다. <표 5>의 표준안 충족도는 <표 3>의 ISTE의 기술표준안을 얼마나 반영하고 있는지를 나타낸다. 구체적인 내용은 <표 5>를 통해서 확인할 수 있다.

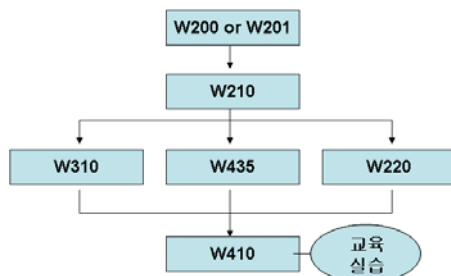
CEL 프로그램 운영은 부가적인 과정으로 이뤄진다. 일반적으로 각 교과의 전공은 독립적으로 이뤄진다. 컴퓨터 교육학과는 정보화 교육을 하나의 독립적 교과로 보고 있다. CEL 프로그램은 다른 전공과목을 영역의 교사 교육 프로그램 라이선스 과정에 부가적인 과정이다. 각 전공은 그 영역에 따라 다르나 대부분 124학점에서 144학점의 범위내로 구성된다. CEL을 통해 라이선스를 얻기 위해서는 먼저 이러한 프로그램에 지원하여 학점을 취득하고 있는 학생이어야 한다. 예를 들면, 초등교육, 사회교육, 등의 교사 자격증을 취득하기위해 지원한 사람이 추가적으로 CEL 프로



<표 5> CEL 프로그램 구성

코스명	시수	과목명	표준안 충족도	비고
W210	3	<b>Survey of Computer-Base Education</b>	IA, IB, IIA, IIB, VD	선수교과 W200 or W201 (필수)
		컴퓨터 교육에서 사회, 도덕, 테크놀로지와 관련된 이슈를 다룸		
W220	3	<b>Technical Issues in Computer-Based Education</b>	IA, IB, IID	(필수)
		교실환경에서의 컴퓨터 하드웨어와 주변장치 세팅(예, 네트워킹, 커뮤니케이션, 하이퍼미디어 등)에 대한 실습과 교육 응용프로그램 및 저작도구에 대한 이해		
W310	3	<b>Computer-Based Teaching Methods</b>	IIB, IIC, IID, IIE, IIIA, IIIB, IIIC, IIID, VA, VC, VD, VIA, VIB	(필수)
		학교 교육과정에서 교육 기술(educational technology)의 통합; 컴퓨터 리터러시 교육 방법, 컴퓨팅 스킬, K-12 수준의 프로그래밍, 교육용 소프트웨어 설계와 평가 원리; 스텝 개발 테크닉(staff development techniques)		
W435	3	<b>Technology Leadership in K-12</b>	IVA, IVB, VIA, VIB, VIC, VID, VIE	2005년 신설 코스 (필수)
		학교 상황에서 테크놀로지 리더십과 관련된 현안의 이슈들 교실 활동, 스텝 개발과 교육, 인터넷 수용적 사용, 초기 테크놀로지 구축을 위한 자금 요구, 투자자와 협력체제 유지, 학교 환경에서 테크놀로지 시스템 관리 등에 있어서 테크놀로지 개발과 통합을 위한 계획과 관련 토론.		
W410	6	<b>Practice in Computer-Based Education</b>	IA, IB, IIA, IIB, IIC, IID, IIE, IIIA, IIIB, IIIC, IIID, IVC, VA, VB, VC, VD, VIA, VID, VIE	(필수)
		실습(student teaching) 포함 6주, 12주, 15주로 구성 (각 주에 따라 시간이 다르게 배분되며 학생들의 여건에 따라 선택되어짐).		

그램을 수강함으로써 컴퓨터 교사 자격증도 함께 취득할 수 있다. [그림 4]는 이러한 코스들이 전체적으로 어떤 순서로 진행되는지를 나타낸다.



[그림 4] CEL 프로그램의 위계 구조  
(w200/w201 선수, 이외 필수교과)

(인터뷰 자료2: A 교수)

CEL 프로그램의 운영상 특징: “.....CEL 프로그램

은 부가적 프로그램인 것을 알아야 합니다. 저희 교육대학의 학생들은 각 전공영역의 라이선스를 받는 과정으로 입학하게 됩니다. 예를 들어, 사회교육 전공의 학생인 경우 4년 동안 자신의 전공 공부를 하게 됩니다. 그 학생이 추가적으로 20여 학점의 CEL프로그램을 수강할 경우 그 학생은 사회교사 라이선스 뿐만 아니라, CEL 라이선스도 함께 받게 됩니다.....”

마지막으로 CEL 프로그램은 다음과 같은 특징을 가진다.

첫째, 교과 통합적 테크놀로지의 활용을 강조한다. 이 프로그램을 통해서 자신의 전공 교과나 정보화 교과에서 유용하게 적용할 수 있는 테크놀로지 통합 방법들(technology integration methods)을 배우고 교수활동에 적용시키는 훈련을 한다. 이것은 비즈니스 영역의 컴퓨터 기술을

지도하는 BEL과 컴퓨터 기술 교육을 지도하는 TEL 라이선스와의 차별성을 갖는 요소이다.

(인터뷰 자료3: 강사1)

**CEL 프로그램의 특징:** “.....CEL 프로그램은 인디애나 주의 요구에 따라 교과지도와 컴퓨터 활용능력의 통합 능력을 보증하는 프로그램입니다.....학교 현장에서 컴퓨터를 활용하여 자신의 전공 수업을 극대화 하는데 크게 기여한다는 점에 특징이 있습니다.....”

둘째, 현장에서 적용 가능한 현실적인 주제를 프로그램의 내용으로 한다. 이 프로그램을 통해 다루는 주제들은 K-12 교육과정에 테크놀로지 통합 방법, 교수용비디오를 제작, 컴퓨터 문제 해결 방법, 혁신적 테크놀로지 도입 제의 방법, 자신의 전공영역의 경험에 테크놀로지 활용 방법 등 실질적이고 현장에서 활용 가능한 내용 등으로 구성된다. 예를 들어, 학교에서 정보화 예산 편성을 위해 어떠한 것을 고려할 것인지, 교사와 지역 학부모를 위한 정보화 교육 프로그램 개발을 위해 고려할 변수는 무엇인지, 학습자 동기 향상을 위한 핵심적 테크놀로지 변인은 무엇인지 등을 들 수 있다.

(인터뷰 자료4: 강사2)

**CEL 프로그램의 특징:** “.....학기 초의 강의 내용 중에 학교의 교육용 소프트웨어 구입을 위한 예산 편성과 선택 지침에 관한 내용을 다루었는데 이제까지의 컴퓨터 기능위주의 교육과는 차별을 두는 한 예라고 할 수 있습니다.....”

셋째, 정보화 교육의 리더 역할을 강조한다. 이 프로그램을 통해서 예비교사들이 미래 교육현장에서 테크놀로지의 리더로 양성하는데 목적이 있다고 하였다. 정보화 교사로서의 리더, 교과 교육의 정보화 활용 교사로서의 리더, 학교의 정보화 방향 제시와 선도 역할자로서의 리더, 학교 운영

에서 정보화 관련 예산 편성과 실천자로서의 리더, 동료 교사와 지역사회 정보화 선도자로서의 리더 등의 테크놀로지 리더로서의 역할을 강조하고 있다.

(인터뷰 자료5: 강사3)

**CEL 프로그램의 특징:** “.....CEL 프로그램은 국가 수준의 컴퓨터 교사 요구사항을 충족할 뿐만 아니라, 실질적으로 학교 현장에서 컴퓨터를 활용한 수업이 극대화 하게 하며, 학교 운영에 있어서 테크놀로지의 적용 문제 등에 리더로서의 역할을 하게 교사를 교육시키는 프로그램입니다.....”

넷째, 국가 수준의 표준 지침을 준수한다. 이 프로그램은 ISTE에서 제안하고 있는 테크놀로지에 관한 교사 라이선스 기준을 충족하면서 최근의 기술적 이슈가 되는 테크놀로지를 교과에 통합할 수 있게 구성한다. 예를 들면, 국가 수준의 표준 지침을 준수하면서 교실에서 모바일이나 무선 인터넷의 효과적 활용 방법에 대한 내용을 다루기도 한다.

#### 4. 국내 예비교사를 위한 정보화 프로그램과의 비교

국내의 교원양성대학에서 정보화 관련 교육과정 운영은 다음과 같은 여섯 가지 형태로 구분될 수 있다. 여섯 가지 형태에는 ① 중등교원 양성기관의 컴퓨터 교육 전공의 정보화 관련 교육과정 ② 초등교원 양성기관의 컴퓨터 교육 전공의 정보화 관련 교육과정 ③ 중등교원 양성기관의 일반 전공의 정보화 관련 교육과정 ④ 초등교원 양성기관의 일반 전공의 정보화 관련 교육과정 ⑤ 교직 이수로 경험할 수 있는 정보화 관련 교육과정 ⑥ 교육대학원에서 경험할 수 있는 정보화 교육과정이 있다.

<표 6>은 국내 정보화 교육과정 유형과 CEL 프로그램과의 간략한 비교를 나타낸다. 표에서도

<표 6> CEL과 국내의 정보화 비교

구분	①	②	③	④	⑤	⑥	CEL	비고
자격증 표기과목	컴퓨터	미표기	해당 전공	미표기	해당 전공	해당 전공	해당전공 +컴퓨터	
대상	해당 전공자	해당 전공자	해당 전공자	해당 전공자	해당 전공자	해당 전공자	신청자	
자격증 발급여부	○	×	×	×	△	△	○	△:컴퓨터 관련 전공만 해당.
내용유형	전공	전공	교양	교양	.	.	부가적 프로그램	
학점 (credit)	42	42	2-6	2-6	.	.	18 (24)	() 기본이수과목 포함

- ① 중등교원 양성기관의 컴퓨터 교육 전공
- ③ 중등교원 양성기관의 일반 전공
- ⑤ 교직 이수 일반 전공 (컴퓨터 전공 포함)

- ② 초등교원 양성기관의 컴퓨터 교육 전공
- ④ 초등교원 양성기관의 일반 전공
- ⑥ 교육대학원 일반 전공(컴퓨터 전공 포함)

알 수 있듯이 ③ ④의 경우를 살펴보면, 전공 교과와 통합적 교육이 이뤄 질 수 있는 것은 컴퓨터 교양교육(2-6시간)이다.

대학마다 차이가 있지만 보통 ‘생활과 컴퓨터’, ‘교양 컴퓨터’, ‘기초컴퓨터프로그래밍’ 등의 교과명으로 이뤄지는데, 예비교사에게 전공 교과와 정보화 테크놀로지의 통합하여 시너지를 얻게 하기 위한 준비 시간으로는 턱없이 부족하다.

CEL가 부가적인 과정인데 비해, ① ②의 경우는 독립적인 과정으로 ‘컴퓨터 교육학과’의 교과 교육 프로그램을 제공하고 있다. 독립적인 과정으로 구성됨으로써 정보화 교과에서 테크놀로지 활용과 적용 뿐만 아니라 내용적으로 보다 깊이 있는 학습을 할 수 있는 장점을 가지고 있다.

하지만, [그림 5]의 교육과정의 내용을 살펴보면 일반 전산과목을 전공자와의 구분이 모호하고 정작 중요할 수 있는 테크놀로지와 교과 통합의 리더 역할을 위한 과목은 찾아보기 어렵다는 점이다. 각 대학마다 다소간의 차이가 있으며, 국가 수준에서 요구하는 예비교사의 기준은 초중고 교육과정에서 요구하는 내용 외에는 기준이나 지침을 찾아보기 어렵다.

구분	교과목	학년	1 2 3 4								학점					
			1	2	1	2	1	2	1	2	소계	총계				
교과	양장	필수전핵심	1	2	2	1						6	21			
														15		
공통	교과목	필수전핵심	2		2	2	2	2	2			12	15			
									1	2				3		
전공	교과목	필수전핵심	411-301										6	9		
			411-303													
			411-401													
			411-403													
			411-113	2-2-0												
			411-114													
			411-311	3-2-2												
			411-218	3-3-0												
			411-325													
			411-323													
			411-324													
			411-312													
공과	교과목	필수전핵심	411-213	3-3-0									42			
			410-320	3-3-0												
			411-122													
			411-313	3-2-2												
			411-217	3-3-0												
			411-322	3-2-2												
			411-219	3-3-0												
			411-220	3-3-0												
			411-221	3-3-0												
			411-326	3-2-2												
			411-327	3-2-2												
			411-420	2-1-2												
영역	교과목	필수전핵심	410-419										20			
			411-214													
			411-411													
			411-421													
			411-330													
			411-301													
			411-412													
			411-422													
			411-413													
			411-423													
			411-424													
			411-425													
411-426																
411-427																
총	자	양	전	핵	심	계	18	18	18	16	17	17	17	17	140	140

[그림 5] 컴퓨터 교육학과 교육과정 예시 (<http://comedu.knue.ac.kr/>)

### V. 결론 및 시사점

예비교사의 정보화 교육은 국가 수준의 교육과정을 반영하는 초중고 교육의 질적 역할을 좌우한다. 이러한 관점에서 대학의 예비교사의 교육

과정 구성의 미래 정보화 사회의 열쇠라고 해도 과언이 아니다.

본 연구에서는 외국 대학의 예비교사를 위한 정보화 교사 라이선스 프로그램의 사례를 미국 중부의 인디애나 대학의 사례를 중심으로 미국의 예비교사를 위한 정보화 교육은 어떠한 특징을 가지고 있는지 살펴보았다.

본 연구의 결과로 다음과 같은 시사점을 이끌어 낼 수 있다.

첫째, 교과 교육과의 통합적 방향성이다. 미국의 컴퓨터 교육이 컴퓨터 기술 자체만의 교육으로 그치는 것이 아니라 이를 어떻게 활용할 수 있게 가르치는 가에 그 초점이 있다. CEL을 통해서 알 수 있었던 점 중 특이한 것은 컴퓨터교과가 독립적으로 존재하는 것이 아니라 각 교과 자격증을 취득하는 과정의 학생들이 부가적으로 얻을 수 있는 자격과정이라는 점이다. 컴퓨터 예비교사 뿐만 아니라 일반 과목의 예비교사들에게도 정보화 교육의 기회가 주어질 수 있다.

둘째, 현장에서 정보화 교육을 이끌 수 있는 리더십을 강조하고 있다. 국가의 정보기술활용에 대한 표준안 ISTE를 통해 제시되고 있는데 이 중 테크놀로지와 관련된 리더십 요소를 CEL 프로그램에서 현장의 정보화 교육을 선도하고 확산하는 능력으로 해석하였다. 그리고 예비교사들의 테크놀로지와 관련된 리더십을 함양시키기 위해 노력하고 있다. 이는 급격하게 변화하는 테크놀로지의 인식을 컴퓨터에만 한정하는 것이 아니라 그 범위를 넓게 인정하고 그 변화에 충분히 적응하고 리더로서의 역할을 하게 한다는 것이다. 리더십에는 학교에서의 예산을 책정하는 부분, 올바른 소프트웨어를 선정하는 것 등과 같은 세밀한 내용까지 상세히 담고 있다.

셋째, 교과별 예비교사의 ICT 활용교육으로 변환과 교과교육에서 정보화 경쟁력의 향상이다. 인디애나 대학에서는 여러 테크놀로지 교육과 각 교과 교육에서 정보화 활용교육을 구분하면서 CEL 프로그램을 제시하고 있다. 국내에서는 이

미 ICT 활용교육으로 그 필요성을 인식하고 있지만, 아직 구체적인 프로그램이나 교사 양성 대학교에 교육과정으로 반영이 되고 있지는 않고 있다. 하지만, 인디애나 대학의 경우는 국가적 수준의 정보화 기준과 부합되는 새로운 프로그램을 제시하고 운영에 들어감으로써, 각 교과영역에서 예비교사를 위한 ICT 활용교육 체제로 변환을 이끌고 있다. 이와 함께, 각 교과 전공에 정보화 자격증을 동시에 가짐으로써 예비교사의 역량을 높이고 있다. 인디애나 대학에서는 한해 100여명의 사회과 교사가 배출되고 있는데 이들의 경쟁력은 그리 높지 않다. 하지만 컴퓨터 교사 자격증을 취득함으로써 수업에서는 테크놀로지 활용을 통한 수업경쟁력을 높이며 개인적으로는 취업의 경쟁력을 갖는 효과가 있다. 국내의 예비교사를 위한 교육에서도 전 교과 심화과정 영역별 통합적인 정보화 교육 접근이 체계적으로 이뤄져야 하며, 예비교사의 정보화 역량을 고양시키는 방안을 모색해 보아야 할 것이다.

넷째, 국가수준의 컴퓨터 예비교사의 구체적 평가 준거가 존재한다는 것이다. 학생을 위한 평가 준거, 현장 교사를 위한 평가를 준거, 예비교사를 위한 평가 준거가 존재한다. 이러한 준거들을 토대로 대학에서는 교육과정이 개설되고, 정기적으로 대상 대학이 자격증을 수여할 수 있는지를 평가한다. 우리의 경우도 한국교육학술정보원에서 학생과 교원의 ICT 활용 능력 기준 표준화와 교육과정에 관한 상세화 연구가 실시되었다(교육인적자원부, 한국교육학술정보원, 2002a; 교육인적자원부, 한국학술정보원, 2002b). 하지만 현장 활용은 아직 미흡한 실정이다. 또, 학생과 현직교사의 정보화 활용 능력은 국가 정책 연구결과로 제안하였지만, 예비 교사에게 어떠한 교육을 해야 할 지는 각 대학의 자율적 교육과정에 맡기고 있다. 예비 교사 양성을 위한 지침은 현장 교사가 직무별로 갖는 표준화된 능력 지침과는 많은 차이가 있다. 따라서 정보화가 국가의 미래의 향보를 결정하는 시기에 국가적 전략과

더불어 국가에서 필요로 하는 컴퓨터 양성 인력에 대한 지침과 평가 준거도 개발하여야 할 것이다. 이런 표준적 준거에 따라 각 대학은 그 지역의 실정에 맞는 교육과정을 구성할 수 있을 것이다.

## 참고 문헌

- 교육부.(1997). 제7차 교육과정 교육부 고시 제 1997-15호 초·중등학교 교육 과정.
- 교육인적자원부, 한국교육학술정보원(2002a). 학생 ICT 활용 능력 기준의 표준화 및 교육과정 상세화 연구, 연구보고 CR2002-5.
- 교육인적자원부, 한국교육학술정보원.(2002b). 교사 ICT 활용 능력 기준의 표준화 및 교육과정 상세화 연구, 연구보고 CR2002-4.
- 김미량.(2007). 해외 주요국의 현황 분석에 기초한 우리나라 컴퓨터교육의 교육과정 방향, 컴퓨터교육학회 논문지, 8(3), 43~60.
- 박선주, 김정량, 김철, 전동렬.(2000). 교원양성대학의 컴퓨터교육 교재개발 연구, 정보교육학회 논문지, 4(1), 72~82.
- 박종원.(2003). 영어교육과 질적연구, 서울: 한국문화사.
- 배영권, 임진숙, 이태욱.(2005). 초등학교 컴퓨터 교육과정의 개선 방향에 관한 연구, 컴퓨터교육학회 논문지, 8(3), 29~42.
- 신수범, 이태욱.(2005). 컴퓨터교과의 성격 분석과 교육과정 구성 전략. 컴퓨터교육학회 논문지, 8(3), 1-8.
- 유인환.(2001). 교과교육학으로서 컴퓨터교육학의 체제와 방향, 한국정보교육학회 논문지, 5(3), 337~350.
- 이정수.(1999). 교육대학교의 효율적인 정보화교육을 위한 컴퓨터교육과정 모형, 한국실과교육학회 논문지, 12(2), 159~175.
- 이옥화, 조미현.(2004). 예비교사의 이러닝 인식 및 사용 교수-학습 전략 실태 분석. 정보교육학회 논문지, 7(6), 95~105.
- 이철현, 신수범, 유인환, 이태욱.(2000). 예비교사, 위한 ICT 활용 교육과정 모형, 한국컴퓨터교육학회 논문지, 3(1), 87~95.
- 하태현.(2001). 한국과 영국에서의 학교 컴퓨터 교육 비교 연구, 한국컴퓨터교육학회 논문지, 4(1), 161~174.
- 홍지영, 한병래, 김홍래, 송기상(2001). ICT 활용 교육 활성화에 따른 정보교과 교육과정 고찰, 한국컴퓨터교육학회논문지, 4(2), 145~154.
- Anderson, J.(2005). The Impact of Technology Standards on Pre-service Teachers, *Proceedings of Society of Information Technology & Teacher Education 16th International Conference*, 1263~1268.
- Denzin, N. K.(1978). *Sociological methods: A source book*, New York: McGraw-Hill Book Company.
- Egnatoff, W. J.(2005). The Meaning of Information Technology Integration in Pre-Service Teacher Education, *Proceedings of Society of Information Technology & Teacher Education 16th International Conference*, 1362~1367.
- Eshet, Y., Klemes, J., Henderson, L., & Jalali, S. (2000). A model of successful technology integration in a school system: Plano's Curriculum Integration Project, *Proceedings of world conference on educational multimedia, hypermedia and telecommunications 2000*, 310~315.
- Forcier, R.C, & Descy, D.E.(2002). *The Computer as an educational tool: Productivity and Problem solving*, Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Hew, K. F. & Brush, T.(2007). *Integration technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research*, *ETR&D*, 55(3), 223~252.  
<http://indiana.edu/~cel>
- ISTE(2002a). *Educational computing and technology standard for technology facilitation initial endorsement and technology leadership advanced program*, International Society for Technology in Education. Online  
: <http://cnets.iste.org/programreview>
- ISTE(2002b). *National educational technology standards for teachers: preparing teachers to use technology*, International Society for Technology in Education.
- ISTE(2003). *Use of NETS by State*, Online:  
[http://cnets.iste.org/docs/states\\_using\\_NETS.pdf](http://cnets.iste.org/docs/states_using_NETS.pdf).

- Johnson, D. L., & Liu, L.(2000). First steps toward a statistically generated information technology integration model, *Computers in the Schools*, 16(2), 3~12.
- Jonassen, D. H. (2000) *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*, 2nd ed. Columbus, Ohio: Merrill Publishers.
- Lee, J. Y.(2002). *Heuristic Task Analysis on Expertise in Designing Web-Based Instruction*. Doctorial dissertation paper, Indiana University.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications, Inc.
- Niggle, T. L.(2005). *Director of Student and Information Management Services*. Indiana University, Private communication with Niggle.
- Roblyer, M. D.(2002). *Integrating educational technology into teaching (3rd edition)*, Prentice Hall.
- Strudler, N., Quinn, L., McKinney, M., & Jones, W. P.(1995). From coursework to the real world: First-year teacher, *Technology and Teacher Education Annual*, 774~777.
- Wentworth, N., Waddoups, G. L., & Earle, R. (2004a). Technology Integration into a Teacher Education Program, *Computers in the Schools*, 12(1), 1~14.
- Wentworth, N., Waddoups, G. L., & Earle, R. (2004b). Principle of Technology and Curriculum Development: A Faculty Design Team Approach, *Computers in the Schools*, 12(1), 15~23.
- Willis, J., Willis, D., Austin, L. & Colon, B(1995). Faculty perspectives on instructional technology: A national survey, *Technology and Teacher Education Annual*, 795-800.
- Yin, R. K.(2003). *Case study research: design and methods (3rd edition)*, Sage Publications, Inc.