

# TPACK 모형에 기반한 예비 교사의 테크놀로지 지식 교육 프로그램 적용과 분석

최현종\*, 이태욱\*\*

## Implementation and Analysis about Technology Knowledge Education Program for Pre-service Teacher based on the TPACK Model

Hyun-Jong Choe \*, Tae-Wuk Lee \*\*

### 요약

본 연구는 교사의 전문 지식 모형인 TPACK을 예비 교사 교육 프로그램에 적용하고, 그 결과를 분석한 것이다. 이를 위해 테크놀로지 지식을 향상시킬 수 있는 강의를 설계하여 적용하였고, 이를 수강한 예비교사 A 그룹과 기존의 ICT 활용 강의를 수강한 B 그룹을 대상으로 설문을 실시하였다. 두 집단의 설문 결과를 통계 분석한 결과, 본 연구의 강의를 수강한 예비교사에게서 TPACK의 구성 요소인 테크놀로지 지식, 테크놀로지 내용지식, 테크놀로지 교수지식, 테크놀로지 교수내용지식이 향상된 것을 확인할 수 있었다. 또한 상관관계 분석에서도 7개의 세부 지식들이 모두 유의미한 정적 상관관계를 나타내었다. 이를 통해 TPACK 모형의 테크놀로지 지식이 예비교사 교육 프로그램에 적용되어야 함을 제안하였다.

▶ Keywords : TPACK 모형, 예비 교사의 교육 프로그램, TPACK의 상관관계

### Abstract

This study aimed to design and apply the technological pedagogical and content knowledge(TPACK) model to pre-service education program, and to analyze its results for attending student's questionnaire. At first, a lecture that designed to elevate one's technological knowledge was studied and implemented. To perform this study, TPACK survey instruments were distributed to pre-service teacher group A who took the designed lecture and group B who took ordinary ICT literacy lecture. The results showed that TK,

•제1저자 : 최현종 •교신저자 : 이태욱

•투고일 : 2015. 1. 6, 심사일 : 2015. 1. 25, 게재확정일 : 2015. 2. 11.

\* 서원대학교 컴퓨터교육과(Dept. of Computer Education, Seowon University)

\*\* 한국교원대학교 컴퓨터교육과(Dept. of Computer Education, Korea National University of Korea)

TCK, TPK, and TPACK improved significantly in group A, and significant positive correlation shows among 7 subcategories of TPACK. Based on the result of this study, we suggested that pre-service teacher education should consider the combination of pre-service education program and technology knowledge in TPACK model.

▶ Keywords : TPACK model, pre-service education program, correlation among TPACK

## I. 서 론

‘교육의 질은 교사의 질을 넘지 못한다.’라는 말은 교육에서 교사의 중요성을 간결하면서도 핵심 있게 설명하고 있다. 여기에서 교사의 질이란 결국 교사가 가지고 있는 전문적 지식과 기술인데, 이에 대한 규명이 쉽지 않은 것이 현실이다. 그래서 교사의 질에 대한 단편적인 연구들이 주로 실행되었다. Shulman(1986)이 교수내용지식(PCK: Pedagogical Content Knowledge) 모형을 발표하면서 교사의 지식과 기술에 관한 연구가 점차 구체화되기 시작하였다(1). Shulman은 교사가 갖추어야 할 전문 지식으로 세 가지 지식을 제시하였다. 우선 가르칠 교육 내용에 관한 내용 지식(content knowledge)과 어떻게 가르칠 지에 관한 교수 지식(pedagogical knowledge)을 제시하고, 더불어서 이 두 개의 지식이 상호 작용하여 새롭게 혼합된 지식 영역인 교수 내용지식(PCK)을 제안하였다.

Shulman의 PCK 모형이 다양한 교과 교육 분야에서 교사로서의 전문성을 대표하는 지식으로 인정받을 즈음에 새로운 전문 지식이 하나 더 등장하게 된다. 바로 테크놀로지 지식(technology knowledge)인데, 테크놀로지는 정보화 시대를 거치면서 개인의 생활뿐만 아니라, 교실의 모습도 변화시키면서 교육에 새로운 패러다임을 불러일으켰다. 특히, 우리나라는 1996년 교육부가 ‘교육정보화 촉진 시행계획’을 발표하면서 학교와 교실에서 컴퓨터와 인터넷을 활용한 교육이 본격화되었고(2), 특히 교육부의 ‘정보통신기술교육 활용 교육지침(2000)’에서는 전국의 초, 중등학교 모든 교과의 수업 시수에서 10% 이상을 ICT(Information Communication Technology)를 활용하여 수업을 진행하도록 하였다(3). 이로 인해 교사는 자의적 혹은 타의적으로 교육에 다양한 테크놀로지를 활용할 수밖에 없는 어려움을 겪게 되었다. 여기에

는 크게 두 가지의 어려움을 구분해 볼 수 있는데, 첫 번째는 인터넷과 같은 새로운 테크놀로지를 어떻게, 어떤 방법으로 교육에 효율적으로 활용할 것이냐의 문제와 수업에 테크놀로지를 활용하는 문제는 전적으로 교사의 역량에 달렸다는 문제이다(4). 따라서 테크놀로지를 수업에 어떤 방식으로 활용할지의 문제와 더불어 교사가 갖추어야 할 역량인 테크놀로지 지식을 어떻게 교육시켜야 하느냐가 새로운 교사 교육의 이슈로 등장하게 되었다.

Mishra & Koehler(2006)는 PCK 모형에 테크놀로지 지식을 더하여 테크놀로지 교수내용지식(TPACK: Technological Pedagogical Content Knowledge) 모형을 제안하여 위의 두 번째 문제를 해결하고자 하였다(5). 그들은 미래 사회를 이끌어갈 학생들을 교육하기 위해 필요한 교사의 전문 지식을 이 모형으로 제시하였고, 국내외로 많은 관련 연구들이 이 모형으로 교사 교육 프로그램과 교사의 전문지식 관련 연구들을 진행하고 있다. 특히 국내 연구는 특정 교육 프로그램에 참가한 예비교사들의 TPACK에 관한 인식 조사와 이에 기반을 둔 교육 프로그램의 개선 방향을 제시하고 있는 연구가 대부분으로 ‘교육공학 및 방법’, ‘ASSURE 모형에 기반을 둔 수업 설계’, ‘한국어 교사 양성 강좌 등이 현재 적용되어 연구된 교육 프로그램이다(6-8).

교육정보화 이후 실제 교실 수업에서 많이 활용되는 컴퓨터와 인터넷 관련 교육 프로그램을 TPACK 모형의 테크놀로지 지식과 가장 직접적인 관련성이 있는 교육 내용임에도 불구하고, 이런 교육 프로그램을 대상으로 실험한 연구는 아직 국내에서 발표되지 않고 있다.

이에 본 연구자는 TPACK 모형을 기반으로 예비 교사의 테크놀로지 교육 프로그램을 설계하여 적용해 보고, 교육 프로그램에 참여한 학생들을 대상으로 TPACK 인식을 분석하고자 한다. 이 분석을 통해 예비 교사의 테크놀로지 교육 프로그램의 설계 및 운영에 관한 시사점을 살펴보고, 교육 프로그램에 참여한 예비 교사를 대상으로 TPACK 모형의 각 지

식간의 상관관계를 분석하여 테크놀로지 지식과 타 지식간의 관련성을 살펴보고자 한다. 이를 위해 2장에서는 TPACK 모형과 이와 관련된 배경 연구들을 조사하였고, 3장에서는 TPACK 모형에 기반한 테크놀로지 지식 교육 프로그램을 설계하였다. 4장에서는 설계된 교육 프로그램을 본 연구자가 재직하고 있는 사범대학 학생들을 대상으로 적용한 결과를 분석하였다.

## II. 관련 연구

### 1. TPACK 모형

TPACK 모형은 교사가 갖추어야 할 전문 지식으로 그림 1과 같이 학생들을 가르치는 교수 지식(pedagogical knowledge)과 교과 내용 지식에 해당하는 내용 지식(content knowledge), 그리고 테크놀로지 지식(technological knowledge)을 제시하고, 이 세 개의 지식이 각각 서로 교집합을 이루어 새로운 형태로 지식으로 통합되어 테크놀로지 교수지식(TPK), 테크놀로지 내용지식(TCK), 교수내용지식(PCK), 테크놀로지 교수내용지식(TPACK)으로 나타낼 수 있다고 주장하고 있다(9). 예를 들어 테크놀로지 교수지식(TPK)은 테크놀로지 지식과 교수지식이 통합되어 나타나는 지식이다. 이 중에서도 테크놀로지 교수내용지식(TPACK)은 테크놀로지 지식, 교수 지식, 내용

지식이 모두 통합되어 표출되는 지식으로 교사가 가지고 있는 가장 전문성 있는 지식이라 할 수 있다.

TPACK의 각 지식에 관한 개략적인 설명은 다음과 같다(10). 먼저, 교수 지식(PK)은 교수·학습에 관한 과정과 방법, 전략에 관한 교사의 지식이다. 이 지식에는 교육의 목적과 가치, 목표를 포함하는 것으로 학생들이 학습을 실행할 때 나타나는 과정과 현상, 평가, 학급 경영과 관리 등의 제반 지식을 포함한다. 학습의 과정에서 학습자의 수준에 따라 교사는 즉각적으로 대처하기 때문에 대단히 수준 높은 지식과 경험이 필요하다.

내용 지식(CK)은 교육 내용에 대한 지식, 즉 교과에 관한 지식을 의미한다. 이는 교과 지식의 핵심 내용, 개념, 절차 등을 포함할 뿐만 아니라, 지식을 설명하거나 지식에 접근하는 방법까지도 포함한다.

테크놀로지 지식(TK)은 기본적인 학습 도구인 연필, 공책부터 최신 테크놀로지인 컴퓨터와 각종 소프트웨어, 인터넷을 교수·학습에 활용할 수 있는 지식을 의미한다. 이 지식은 교수 지식과 내용 지식보다 조금 더 복잡한 개념적 정의가 필요한데, 테크놀로지를 활용하여 일을 수행하거나, 테크놀로지교수자나 학습자의 사고를 확장시킬 수 있는 능력까지 포함한다. 즉 단순하게는 다양한 테크놀로지 기기들을 활용하여 교수학습을 진행하는 것으로 해석할 수 있지만, 테크놀로지를 활용한 지식의 확장으로 확대 해석하는 접근이 필요하다(9).

테크놀로지 내용지식(TCK)은 교수 내용을 전달하기 위해 다양한 테크놀로지를 활용할 수 있는 지식을 의미하고, 테크놀로지 교수지식(TPK)은 교수·학습의 과정이나 설계, 평가 시에 다양한 테크놀로지를 활용할 수 있는 지식을 말한다. 교수내용지식(PCK)은 교수 내용을 적절하게 가르치기 위해 교수를 계획하고, 실행하는 것과 관련된 지식이다. Shulman(1986)이 언급한 교육에 관한 지식과 맥락을 같이 하는 지식이라고 할 수 있는데, Shulman은 교사가 가르칠 내용을 체득하고, 이를 전달할 다양한 방법을 강구하여 교육 활동에 적용하는 행위인 교수 활동과 관련된 지식이라고 설명하고 있다(1). 테크놀로지 교수내용지식(TPACK)은 테크놀로지 지식, 교수 지식, 내용 지식을 아우르는 핵심 요소로 이 세 가지 지식의 상호작용으로 나타난 지식이다. 즉 테크놀로지에 대한 개념과 활용 방법 등을 이해하여 학습 내용을 숙지하고, 이를 활용하여 교수·학습에서 학습자에게 전달하는 교수 방법과 전략 등을 포함한 총체적인 전문 지식이다. 신원석 외(2012)는 테크놀로지 교수내용지식을 테크놀로지를 활용하여 교수학습 활동을 하는데 필요한 지식의 총집합체로 정의하기도 한다(6).

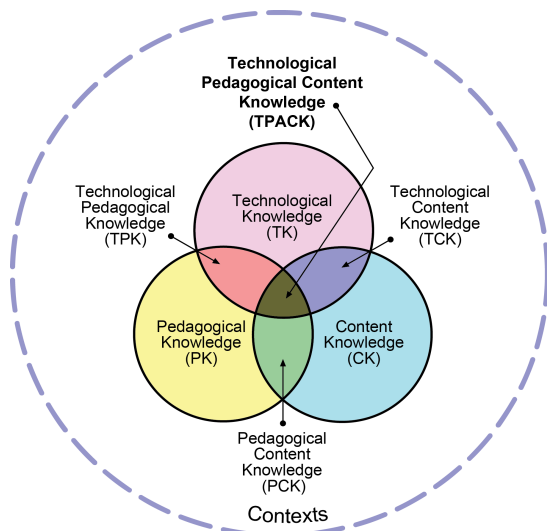


그림 1. TPACK 모형  
Fig. 1. TPACK model

## 2. 국내외의 TPACK 관련 연구

국내외의 TPACK 관련 연구들을 살펴보면 예비교사와 교사를 대상으로 TPACK에 관한 인식의 상관성 및 교육 프로그램으로 인한 향상 정도를 살펴보는 연구들이 대부분을 차지하고 있다.

먼저 국내의 연구를 살펴보면 신원석 외(2012)는 테크놀로지를 활용하는 교육 프로그램에 참여한 중등 예비 교사를 대상으로 TPACK 역량에 대한 인식을 분석하였다. 중등 예비 교사를 대상으로 하는 첫 번째 연구라고 할 수 있으나, 설문자가 참여한 강좌가 '교육방법 및 교육공학'이기 때문에 교실에서 가장 많이 사용하는 컴퓨터와 인터넷과 관련된 테크놀로지 교육 프로그램이 아니라는 한계를 가지고 있다(6).

임해리 외(2012)는 ASSURE 모형에 기반을 둔 수업설계 경험이 수학교사의 TPACK과 교수효능감에 미치는 영향에 대한 사례를 연구하였다. ASSURE 모형의 단계에 따른 수업 설계가 교사에 미치는 효과를 심도 있게 분석하기 위하여, 이 강의를 수강한 교사를 대상으로 사례 연구를 실시한 결과, ASSURE 모형에 기반을 둔 수업설계 경험이 교사의 TPACK과 테크놀로지 수학교수효능감에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다(7).

주영주(2014)는 한국어 교사 양성 프로그램에 참여한 한국어 예비 교사를 대상으로 프로그램과 예비교사의 TPACK의 하위 변인들에 대한 연구를 진행하였는데, 그 결과 PK, TK, PCK, TCK, TPK, TPACK이 유의한 향상을 보였다고 발표하였다(8).

이와 같이 교육 프로그램을 적용하여 TPACK의 지식간의 관련성을 살펴보는 연구 이외에 몇몇 연구들은 교사와 예비교사들의 TPACK 인식 조사를 통해 향후 프로그램 설계의 시사점을 제시하기도 했다.

엄미리(2012)는 대학 교원의 TPACK에 대한 역량을 분석하여 교수학습센터의 교수지원 프로그램 개선을 위한 방향을 제시하였다(10).

이외에도 신태섭(2013)은 예비 초등 교사의 교정신념과 TPACK 간의 관계를 살펴보았는데, 이 설문 결과에 의하면 예비 교사들은 자신의 테크놀로지 활용 능력이 노력을 통해 변화시킬 수 없다고 인식하는 정도가 높을수록 자신의 PK, CK, TCK, TPACK 이 대체로 낮게 나타나는 상관성을 보였고(11), 나지연, 송진웅(2014)은 테크놀로지 도입에 대한 과학교육학 연구 동향을 분석하고, 더불어 과학 교사의 테크놀로지 활용 교수내용지식(TPCK)을 위한 시사점을 제시하였다(12).

국외의 연구에서도 교육 프로그램과 교사들의 TPACK 인식에 관한 조사들이 대부분을 차지하고 있다. Haciomeroglu, et al.(2011)은 MFL(Model facilitated Learning)의 원리에 따라 예비 교사에게 수학 교육 소프트웨어를 사용하여 수학적 개념을 이해하거나 문제를 해결하도록 하는 경험을 제공하고 복잡한 문제 상황에 도전하도록 하였다. 이와 함께 예비교사의 수업 설계 및 설계안에 대한 발표, 동료들의 수업설계안을 관찰하는 경험을 통해 TPACK이 개발되었음을 발견하였다(13).

Latham & Carr(2012)는 호주에서 예비 수학교사들에게 실생활 맥락의 소재로 타 교과와의 통합 활동을 테크놀로지를 활용하여 제시하고, 이 프로그램에 참여한 예비 교사들의 TPACK 인식을 조사하였다. 이를 통해 교사교육에 실생활 소재를 활용한 테크놀로지 활용 교육 프로그램이 계속 확대되어야 한다는 것을 주장하였다(14).

Lubin & Ge(2012)는 예비 교사를 대상으로 교육적 테크놀로지를 활용한 비구조화된 과제나 실생활 과제를 제시한 교육 프로그램을 이수하도록 하였다. 이를 통해 참여자들이 테크놀로지와 내용, 교수 지식의 관계를 이해할 수 있었다고 한다(15).

Foulger & Slykhuus(2013)은 TPACK 모형을 다양한 교과와 교사의 교육 프로그램에 적용하여 참여자의 만족도 및 전문 지식 향상에 높은 기여도를 보인 것을 확인하였다(16).

국내외의 TPACK 관련 연구들을 살펴보면 교사와 예비교사를 대상으로 TPACK의 인식에 관한 연구들과 교육 프로그램의 설계와 적용에 따른 효과 분석에 초점을 맞추고 있는 것을 알 수 있다. 하지만 아직 국내의 연구는 컴퓨터와 인터넷 관련 교육 프로그램을 교사나 예비교사에 적용한 연구가 아직 발표되지 못하고 있는 것이 아쉬운 점이라 할 수 있다.

## III. 테크놀로지 지식 교육 프로그램의 설계와 적용

테크놀로지 지식 교육 프로그램을 설계 및 적용하여 보고, 프로그램에 참여한 중등 예비 교사의 TPACK의 향상도와 상관관계를 살펴보기 위해, 본 연구는 그림 2와 같은 절차와 방법을 따라 연구를 진행하였다.

연구의 1단계로 컴퓨터와 인터넷 관련 테크놀로지 교육 프로그램을 설계하고, 이를 실제 적용하였다. 교사가 실제 교수·학습에서 활용할 수 있는 테크놀로지 관련 주제를 선정하고,

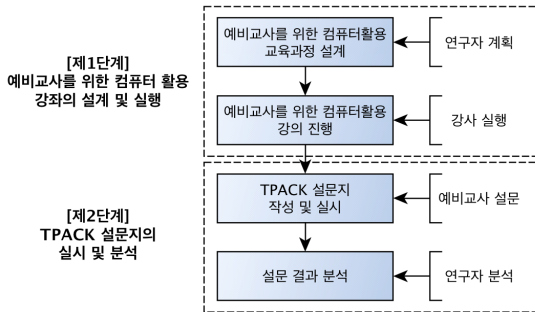


그림 2. 연구 과정  
Fig. 2. Process of study

이를 활용하는 지식을 향상하기 위해 교육 프로그램으로 ‘예비교사를 위한 컴퓨터 활용’ 강좌를 설계하고 적용한다. 이 강좌는 교사가 학교에서 부딪히는 실제적(authentic) 문제를 해결하는 문제해결학습(PBL) 기반의 교육과정을 구성하였는데, 예를 들어, 한글 워드프로세서의 학습은 교수학습과정안과 공문서의 작성, 엑셀 스프레드시트의 학습은 성적 처리와 같은 내용 등이다.

연구의 2단계는 연구자가 설계한 강좌의 학습을 마친 학생들과 오피스 프로그램 활용 내용으로 구성된 ICT 활용 강좌에 참여한 학생들을 각각 두 개의 그룹으로 나누어 TPACK을 비교해 보고, 본 강좌에 참여한 학생들을 대상으로 TPACK의 하위 지식들 간의 상관관계를 파악하기 위해 설문을 실시하고, 분석하였다.

테크놀로지 지식 교육 프로그램을 운영하기 위해, 우선 예비 교사의 테크놀로지 지식과 기술을 향상하기 위해 필요한 강의 내용과 교수·학습 방법을 연구하였다. 강의 내용은 교사들에게 실제로 필요한 테크놀로지 지식과 기술을 높이기 위한 내용으로 구성하였다. 이때 단순히 테크놀로지 지식과 기술만을 강의하는 것이 아니라, 교수 지식, 내용 지식과 통합되어야 하기 때문에 교사에게 필요한 테크놀로지 활용 사례를 수집하였다. 5명의 초·중등 교사를 면접한 결과 한글 워드프로세서 학습은 교수학습과정안과 공문서의 작성, 엑셀 스프레드시트 학습은 성적 처리와 자료의 정렬, 파워포인트 학습은 교수·학습 자료의 작성, 윈도우 무비메이커로 동영상 처리, 에듀넷 활용으로 교수·학습 자료의 검색 및 수집 등의 학습 내용이 조사되었다. 교사 면접 결과를 바탕으로 구성된 강좌의 주차별 주제와 강의 내용은 표 1과 같다.

표 1. 강의의 주제와 내용  
Table 1. Subject and content of lecture

주	강의 주제	강의 내용
1주	강의 안내	강의 안내
2주	컴퓨터의 이해	하드웨어와 소프트웨어
3주	한글 워드 프로세서 1	문서 다루기와 편집, 표 작성
4주	한글 워드 프로세서 2	공문서의 이해 및 작성
5주	한글 워드 프로세서 3	교수·학습 과정안 작성
6주	엑셀 1	엑셀의 기본 사용법과 수식
7주	엑셀 2	함수와 차트, 자료 정렬과 처리
8주	엑셀 3	상적 처리
9주	파워포인트 1	파워포인트의 기본 사용
10주	파워포인트 2	애니메이션 및 슬라이드마스터
11주	파워포인트 3	교수 학습 자료의 제작
12주	ICT 활용 교육	ICT 활용 교수·학습 과정안 작성
13주	교수학습센터 네트워크 활용	에듀넷의 이해와 활용
14주	멀티미디어의 활용	무비 메이커 동영상 편집
15주	기말 시험	실기 시험

강의의 교수·학습 방법은 학습자의 내재적 동기를 유발하면서 강의와 실습을 병행하기 때문에, 시범실습과 자기 주도 학습이 가능하도록 문제기반학습(PBL: Problem Based Learning)을 기반으로 강의를 구성하였다. 문제기반학습의 일반적인 학습 과정은 그림 3과 같다.

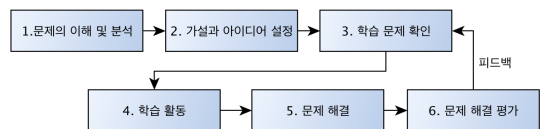


그림 3. 문제해결학습의 학습 과정  
Fig. 3. Learning process of PBL

본 연구에 적용될 강의는 3학점 3시간으로 컴퓨터 활용 실습이 포함되어 있다. 따라서 3시간 동안 강의와 시범실습이 포함된 문제기반학습 활동을 설계해야 하는데, 그림 3의 단계 1부터 단계 3까지는 교사 위주의 강의법이 적용되고, 단계 4와 5는 시범실습법이 적용되고, 단계 6은 교사가 주도하는 평가 활동의 형태로 구성하였다. 표 2는 강의 14주차의 윈도우 무비메이커로 동영상을 편집하는 활동의 간략한 교수·학습 과정안이다. 이렇게 설계된 표 1의 강의 주제와 표 2의 교수학습 과정안에 따라 본 연구자가 속한 대학의 사범대학 학생들

을 대상으로 2014학년도 2학기에 '예비교사를 위한 컴퓨터 활용' 강의를 진행하였다.

표 2. 14주차 강의의 교수학습 과정안  
Table 2. Teaching & learning plan in 14th lecture

학습 단계	학습 과정	교수 학습활동		시간
		교사활동	학생활동	
도입	인사 주의집중	<ul style="list-style-type: none"> <li>학생과 인사한다.</li> <li>학습 환경을 조성한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교사와 인사를 한다.</li> <li>교사에게 주의를 집중한다.</li> </ul>	5
	문제제시 (동기유발)	<ul style="list-style-type: none"> <li>A교사의 사례를 이야기 한다.</li> <li>"교감선생님께서 학부모 초청 행사에 학교를 소개하는 동영상 제작할 것을 A교사에게 요청한다."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교사의 이야기를 듣는다.</li> </ul>	5
	학습목표 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>수업목표를 제시한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수업목표를 확인한다.</li> </ul>	5
전개	문제의 이해 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>A교사의 문제를 제시한 교수자료를 보면서 해결해야 하는 문제점을 학생들과 이야기하면서 파악한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A교사의 문제점을 발표한다.</li> </ul>	10
	가설과 아이디어 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>A교사의 문제점을 해결하기 위해 필요한 컴퓨터 활용 기술에 대해 이야기한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A교사의 문제점을 해결하기 위해 필요한 컴퓨터 활용 기술을 발표한다.</li> </ul>	5
	학습문제 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습하게 될 컴퓨터 프로그램(윈도우 무비메이커)과 필요한 정보 기기(스마트폰이나 캠코더)에 대해 설명한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자신이 다루어 본 프로그램과 정보기에 대해 발표하고, 배워야 할 부분에 대해 인지한다.</li> </ul>	5
	학습활동 (시범실습)	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트폰(캠코더)으로 교실의 모습을 촬영한다.</li> <li>윈도우 무비메이커에서 촬영된 영상을 가져온다.</li> <li>영상을 음악, 자막 등의 기본 기술로 편집한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배포된 영상을 윈도우 무비메이커로 편집하는 실습을 한다.</li> </ul>	50
	문제해결 (실습)	<ul style="list-style-type: none"> <li>캠코더로 찍은 학교의 전경을 학생에게 배포한다.</li> <li>학교의 영상을 무비메이커로 편집하는 실습을 주로 나누어 진행한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2인 1조로 나누어 학교의 전경이 담긴 영상을 편집하여 학교 소개 동영상을 제작한다.</li> </ul>	60
	문제해결 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>조별로 완성된 영상을 발표시킨다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>조별로 만들어진 영상을 발표하면서 소감을 이야기한다.</li> </ul>	30
평가 및 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>정리 및 다음차시 예고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습한 동영상 촬영 기법과 편집 프로그램에 대해 요약한다.</li> <li>다음 차시 내용을 예고한다.</li> </ul>	5	

#### IV. TPACK 설문의 실시와 결과 분석

본 연구의 설문은 연구자가 설계한 '예비교사를 위한 컴퓨터 활용' 강의를 수강한 사범대학 학생들(A그룹)을 실험집단으로 설정하고, 일반 오피스 프로그램 활용 강의를 수강한 사범대학 학생들(B그룹)을 통제집단으로 설정하여 설문을 실시하였다. 설문 조사는 전체 15주의 강의를 마치고 난 후에 온라인 설문으로 실시하였고, 설문에 응답한 학생들은 2,3,4학년이 비교적 골고루 분포되어 있었으며 A그룹의 응답자수는 38명이었고, B그룹의 응답자수는 36명이었다.

TPACK 설문지는 Koeler & Mishra가 처음 개발한 이후에 지속적으로 설문을 수정, 보완되어 온 신뢰성 있는 설문지를 사용하였다(17). 본 설문지는 국내외의 TPACK 관련 연구의 대부분에서 사용되는 설문지로 설문지로서의 신뢰성은 이미 검증되어져 있다. 설문 결과는 A그룹과 B그룹의 74명의 설문 응답을 SPSS 18.0을 사용하여 처리하였고, 유의수준 .05를 기준으로 분석되었다.

표 3은 A그룹과 B그룹 간에 TPACK의 차이가 있는지를 알아보기 위해 두 집단의 설문 결과를 세부 영역별로 독립 표본 t-검정(independent samples t-Test)을 실시한 분석 결과이다.

표 3. t-검정의 분석 결과  
Table 3. Result of t-Test analysis

	구분	평균	표준 편차	t-값	유의도
TK	A그룹	25.60	4.54	4.27	0.00
	B그룹	19.73	5.23		
CK	A그룹	11.24	3.22	1.02	0.31
	B그룹	10.46	2.12		
PK	A그룹	27.52	5.09	2.14	0.03
	B그룹	24.73	4.16		
PCK	A그룹	3.96	0.84	1.76	0.08
	B그룹	3.58	0.70		
TCK	A그룹	4.08	0.91	3.07	0.03
	B그룹	3.31	0.88		
TPK	A그룹	31.00	6.03	2.31	0.02
	B그룹	26.92	6.55		
TPACK	A그룹	3.96	0.93	2.19	0.03
	B그룹	3.38	0.94		

(p<.05)

두 집단 간의 영역별 점수 차이를 독립 표본 t-검정한 결과 테크놀로지 영역( $p < 0.01$ )과 교수지식( $p < 0.05$ )이 특히 통계적인 유의미한 차이를 보였다. 내용 지식은 통계적인 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 또한 TCK, TPK, TPACK 지식 간에도 통계적인 유의미한 차이를 보여서 본 연구에서 제공한 교육 프로그램에 참여한 학생들이 TPACK 지식에서 통계적으로 유의미한 향상을 보였다고 할 수 있다.

A그룹의 TPACK에서 각 하위 지식 요소간의 상관관계를 살펴보기 위해 상관 계수를 분석하였고, 그 결과는 표 4와 같다.

표 4. 상관관계 분석 결과  
Table 4. Result of correlation analysis

	TK	CK	PK	PCK	TCK	TPK	TPACK
TK	-						
CK	0.49	-					
PK	0.60	0.55	-				
PCK	0.52	0.58	0.74	-			
TCK	0.79	0.64	0.61	0.69	-		
TPK	0.75	0.64	0.71	0.76	0.87	-	
TPACK	0.56	0.56	0.67	0.75	0.69	0.84	-

( $p < .05$ )

TPACK 모형에 따라 테크놀로지 교육 프로그램을 이수한 집단의 TPACK 지식간의 상관관계를 분석한 결과, 7가지의 하위 지식이 모두 통계적으로 유의미한 정적 상관관계를 나타냈다( $r = .49 \sim .86$ ). 특히 테크놀로지 교육 프로그램의 영향으로 TCK와 TPK의 상관관계, TPK와 TPACK가 가장 높은 상관성을 보였다. 이는 테크놀로지와 실제적 문제 상황을 통한 문제해결 수업 모형의 결과라고 할 수 있겠다.

## V. 결론

교사가 갖추어야 할 전문 지식이 무엇이나에 대한 공론은 이미 오래전부터 시작되었지만, 최근 Shulman의 PCK, Mishra & Koehler의 TPACK가 다양한 사례 연구들을 통해 검증되기 시작하였다. 국내에서도 이에 대한 연구가 각 교과에서 진행되고 있는데, TPACK의 테크놀로지 지식에 대한 교육 프로그램 연구는 미비한 상황이었다.

본 연구는 예비 교사의 테크놀로지 지식과 기술의 습득을 위한 교육 프로그램을 설계하였고, 이를 실제 강의에 적용해 보았다. 강의 내용은 현직 교사의 면담을 통해 실제 학교에서

부딪히는 실생활 문제를 해결할 수 있는 내용으로 구성하였고, 교수·학습 방법도 문제해결학습을 적용하였다. 설계된 교육 프로그램은 2014학년도 2학기의 '예비교사를 위한 컴퓨터 활용' 강의에 적용하였고, 적용된 프로그램의 효과를 검증하기 위해 실험집단과 통제집단을 각각 구성하여 두 집단의 설문 결과를 t-검정한 결과 실험 집단이 통제 집단보다 테크놀로지 지식이 통계적으로 유의미하게 차이를 보였음을 확인할 수 있었다. 더불어, 테크놀로지 지식과 관련 있는 TCK, TPK, TPACK도 실험 집단이 유의미한 차이를 보였다. 즉, 본 연구의 교육 프로그램이 실험자들에게 테크놀로지 지식과 TCK, TPK, TPACK를 향상시켰다고 할 수 있다.

또한 실험 집단만을 대상으로 TPACK 모형의 각 지식간의 상관관계를 확인해 본 결과 국내외의 관련 연구에서 확인할 수 있었던 결과와 같이 각 지식 간에 정적 상관관계를 확인할 수 있었고, 특히 테크놀로지 교육 프로그램의 영향으로 TCK와 TPK, TPK와 TPACK의 상관관계가 특히 높은 정적 상관관계를 보였다.

본 연구를 통해 설계된 테크놀로지 교육 프로그램의 주제와 학습 내용, 교수·학습 방법은 실제 학교 현장에서 필요한 지식과 기술을 교육하기 위해 설계된 교육과정이고, 예비 교사를 대상으로 실험한 결과 TPACK의 향상을 검증할 수 있었다. 따라서 사범대학과 교직 과정에서 예비 교사를 대상으로 하는 ICT 활용 교육과정 설계에 참고할 수 있을 것으로 판단된다. 추후 본 연구를 기반으로 최근 국내에 많은 관심을 보이고 있는 SW 교육의 컴퓨팅 사고력 교육에도 본 모형을 적용하여 보고자 한다. 끝으로 본 교육 프로그램 설계에 참여 해 준 교사와 설문에 참여해 준 예비교사께 지면을 통해서라도 감사의 말씀을 드린다.

## REFERENCES

- [1] Shulman, L. S., "Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching", Educational Researcher, Vol.15, No.2, pp.4-14, 1986.
- [2] KERIS, "White Paper on ICT in Education Korea", 2013.
- [3] Ministry of Education, "Reinforcement of Curriculum on ICT Utilization", 2000.
- [4] Ertmer, P. A., "Teacher Pedagogical Beliefs: The Final Frontier in Our Quest for Technology Integration?" Educational Technology Research and Development, Vol.53, No.4, pp.25-40,

- 2005.
- [5] Mishra, P., & Koehler, M. J., "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Integrating Technology in Teacher Knowledge", *Teachers College Record*, Vol.108, No.6, pp.1017-1054, 2006.
- [6] W.S.Shin, et al., "Influence of Technology Integration Course on Preservice Teachers' Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)", *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol.16, No.1, pp.71-80, 2012.
- [7] H.M.Rim, & I.S.Choi, "A Case Study on the Effect of Designing Instruction According to the ASSURE Model to Mathematics Teacher's TPACK and Teaching Efficacy", *The Journal of Educational Research in Mathematics*, Vol.22 No.2, pp.179-202, 2012.
- [8] Y.J.Joo, et al., "A Study on Pre-service Korean Teacher's TPACK and Teacher Efficacy in Online Korean Language Teacher Training Program", *The Society Of Korean Language Education*, No.145, pp.379-404, 2014.
- [9] Koehler, M., & Mishra, P., "What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?", *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, Vol.9, No.1, pp.60-70, 2009.
- [10] M.R.Eom, "A Suggestion on Teaching Support Program through the Competencies Analysis of University Faculties' Technology, Pedagogy, and Content Knowledge(TPACK)", *The Korean-German Society for the Educational Studies*, Vol.17 No.3, pp.21-45, 2012.
- [11] T.S.Shin, "A Relation between Pre-Service Teachers' Fixed Mindsets Regarding their Abilities to Teach with Technology and their Perceived TPACK", *Educational Research Institute College of Education, Ewha Womans University*, Vol.44 No.2, pp.21-45, 2013.
- [12] J.Y.Na, & J.W.Song, "An Analysis of Trends in Science Education Research on Instructional Technology and its Implications for Science Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK)", *Teacher Education Research*, Vol.53, No.3, pp.511-524, 2014.
- [13] Haciomeroglu, E. S., Bu, L., Schoen, R. C., & Hohenwarter, M., "Prospective Teachers' Experiences in Developing Lessons with Dynamic Mathematics Software", *International Journal for Technology in Mathematics Education*, Vol.18, No.2, pp.71-82, 2011.
- [14] Latham, G., & Carr, N., "Authentic Learning for Pre-service Teachers in a Technology-rich Environment". *Journal of Learning Design*, Vol.5, No.1, pp.32-42, 2012.
- [15] Lubin, I. A., & Ge, X., "Investigating the Influences of a LEAPS Model on Preservice Teachers' Problem Solving, Metacognition, and Motivation in an Educational Technology Course". *Educational Technology Research and Development*, Vol.60, No.2, pp.239-270, 2012.
- [16] Foulger, T.S., & Slykhuis, D.A., "TPACK as a Tool for Teacher Professional Learning", *Learning and Leading with Technology*, Vol.41, No.1, pp.20-24, 2013.
- [17] Koehler, M., "TPACK surveys", <http://mkoehler.educ.msu.edu/tpack/tpack-surveys/>, 2012.

**저 자 소개**



**최 현 중**  
 1993: 공주교육대학교  
 수학심화 교육학사  
 2001: 한국교원대학교  
 컴퓨터교육과 교육학석사  
 2005: 한국교원대학교  
 컴퓨터교육과 교육학박사  
 현 재: 서원대학교  
 컴퓨터교육과 부교수  
 관심분야: 컴퓨터교육  
 Email : blueland@seowon.ac.kr



**이 태 욱**  
 1978: 서울대학교  
 과학교육과 이학사  
 1982: 미국 플로리다 공과대학  
 전산학 이학석사  
 1985: 미국 플로리다 공과대학  
 전산교육학 Ph.D.  
 현 재: 한국교원대학교  
 컴퓨터교육과 교수  
 관심분야: 컴퓨터교육, 지식공학  
 Email : twlee@knue.ac.kr