

# 프로그래밍 기반 TPACK 교육 프로그램의 개선 연구

김성원<sup>†</sup> · 이영준<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 한국교원대학교 컴퓨터교육과

## A Study on Improvement of the TPACK Educational Program based on Programming

Seong-Won Kim<sup>†</sup> · Youngjun Lee<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

### 요 약

테크놀로지의 중요성이 증가함에 따라 다양한 영역에 테크놀로지가 활용되고 있다. 교육에서도 효과적인 학습을 촉진하기 위하여 테크놀로지를 도입하고 있다. 하지만 테크놀로지에 대한 교사의 지식 부족으로 인하여 맹목적인 테크놀로지 활용이 이루어지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 TPACK 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 김성원과 이영준(2017)은 프로그래밍을 도입한 TPACK-P 교육 프로그램을 개발하였다. TPACK-P 교육 프로그램은 예비 교사의 Technological Pedagogical Knowledge (TPK), Pedagogical Content Knowledge (PCK), Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) 발달에는 효과적이었지만, Technological Content Knowledge (TCK)에는 영향을 주지 않았다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 프로그래밍 기반 수업 사례 탐색 및 분석을 보완한 TPACK-P 교육 프로그램을 개선하였다. 개선한 TPACK-P 교육 프로그램이 예비 교사의 TPACK에 미치는 영향을 살펴보기 위하여, K 대학에 다니고 있는 예비 교사 20명을 대상으로 개선한 TPACK-P 교육 프로그램을 적용하였다. 예비 교사의 TPACK 변화를 살펴보기 위하여 박기철과 강성주(2014)의 TPACK 검사 도구를 사용하였다. 이러한 실험을 통하여 TPACK-P 교육 프로그램은 예비 교사의 TPACK 향상에 효과적인 것을 확인할 수 있었다. 또한, TPACK의 모든 세부 영역의 발달에 효과적인 것을 확인할 수 있었다. 본 연구에서는 단일 집단을 대상으로 개선한 교육 프로그램을 적용하였다. 향후 연구에서는 대조군을 설정하고, TPACK-P 교육 프로그램이 예비 교사의 TPACK에 미치는 영향을 비교·분석하여야 한다.

### 1. 서 론

테크놀로지의 발전에 따라 다양한 영역에 테크놀로지의 활용이 증가하였다. 이에 따라 산업, 문화, 사회 등 다양한 영역이 테크놀로지의 발전에 따라 변화하고 있다. 교육에서도 테크놀로지의 도입됨에 기존의 한계점을 벗어나 새로운 교육 방식이 도입되고 있다. 이러한 교육 방식은 학생들의 학습을 촉진하기 위한 것이지만, 테크놀로지가 교육에 제대로 활용되지 않음에 따라 교육에서 테크놀로지가 가진 효과를 제대로 얻고 있지 못하였다. 이러한 문제는 테크놀로지에 대한 교사의 지식 부족 때문에 나타났다 [1].

Koehler & Mishra(2008)는 이러한 문제를 해결하기

위하여 PCK에 Technological Knowledge(TK)를 결합한 TPACK을 제안하였다. 또한, 예비 교사와 교사가 TPACK을 함양할 수 있는 교육이 이루어져야 한다고 말하였다 [2,3]. 테크놀로지의 발전에 따라 TPACK 관련 연구가 활발하게 진행되었다 [4,5].

김성원과 이영준(2017)은 기존의 TPACK 연구에서 활용된 테크놀로지는 기능적인 한계점을 가지고 있으며, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 프로그래밍을 테크놀로지 도구로 도입하였다. 또한, 예비 교사와 교사를 대상으로 프로그래밍 기반 TPACK 교육을 실시하기 위하여 TPACK-P 교육 모델과 교육 프로그램을 제안하였다 [6,7].

김성원과 이영준(2017)은 TPACK-P 교육 프로그램이 예비 교사에게 적용하여, TPACK-P 교육 프로그램이 예비 교사의 TPACK 향상에 효과적인 것을 확인할 수 있었다. 하지만, TPACK 세부 영역에서 Pedagogical Knowledge(PK), TK, Content Knowledge(CK), TCK에는 효과가 없다는 것이 나타

\* This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIP) (No. 2016R1A2B4010522).

났다. TPACK의 발달을 위해서는 TK, CK, PK의 모든 발달뿐만 아니라 지식간의 융합을 통하여 TCK, TPk, PCK의 발달과 종합적인 지식인 TPACK의 발달이 이루어져야 한다. 하지만 TPACK-P 교육 프로그램은 예비 교사의 일부 영역의 발달에 효과가 없었다 [8].

따라서 본 연구에서는 예비 교사의 종합적인 TPACK 발달을 위하여 TPACK-P 교육 프로그램을 개선하고, 개선한 교육 프로그램의 효과를 검증하였다.

## 2. TPACK-P 교육 프로그램 개선

김성원과 이영준(2017)에서 개발한 TPACK 교육 프로그램은 분석, 탐색, 설계, 적용, 평가로 구성되어 있다. 분석은 교과의 문제를 살펴보는 단계이며, 탐색은 교과의 문제를 해결하기 위하여 교육과정, 프로그래밍 환경, TPACK 이론 및 TPACK 수업 사례를 살펴보는 단계이다. 설계에서는 분석 단계를 통해 살펴본 문제를 탐색 단계에서 얻은 지식과 경험을 기반으로 프로그래밍 기반 수업을 설계해보도록 구성하였다. 적용에서는 설계한 수업을 직접 시연해보고, 평가 단계에서 시연한 수업을 기반으로 동료 비평 및 수업 보완을 하도록 설계하였다 [8].

TPACK-P 교육 프로그램을 경험한 예비 교사를 대상으로 프로그래밍 기반 수업에 대한 생각을 조사한 결과, 예비 교사들은 프로그래밍이 어려웠으며, 프로그래밍을 수업에 적용하기 위한 교육 방안을 모색하는 것이 힘들다고 말하였다. 예비 교사는 TPACK 수업 사례를 보고, 테크놀로지를 교과에 효과적으로 활용하기 위한 사례는 접하였지만, 프로그래밍이라는 새로운 테크놀로지를 본인 교과의 문제와 연결시키고 수업에 적용하기 위하여 프로그램을 설계하고 제작하는 것에 대하여 어려움을 느끼고 있었다.

따라서 TPACK-P 교육 프로그램이 예비 교사의 TCK의 발달에는 영향을 주지 못하고 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 예비 교사가 본인 교과와 프로그래밍을 연결시키고, 프로그래밍 기반 수업 설계를 돕기 위한 방안이 필요하다 이에 따라 기존의 TPACK-P 교육 프로그램의 탐색 단계에서 프로그래밍 기반 수업 사례를 분석하는 단계를 추가하였다. 이와 같이 TPACK-P 교육 프로그램을 개선하면, 예비 교사가 느끼는 어려움을 해결할 수 있다. 이와 같이 개선한 TPACK-P 교육 프로그램을 검증하기 위하여 예비 교사를 대상으로 개선한 TPACK-P 교육 프로그램 적용하였다.

## 3. 연구 방법

### 3.1 연구 절차

본 연구에서는 개선된 TPACK-P 교육 프로그램의

효과를 검증하기 위하여, 예비 교사에게 TPACK-P 교육 프로그램을 적용하고 사전-사후 검사에서 예비 교사의 TPACK 변화를 분석하였다.

### 3.2 연구 대상

본 연구에서는 20명의 예비 교사를 연구 대상으로 선정하였다. 예비 교사는 청주시 A 대학교에 다니고 있는 대학생이다. 학년은 1학년이 8명(40%), 2학년이 12명(60%)이었다. 전공은 다양하게 분포하고 있었다, 화학: 4명(20%), 생물 4명(20%), 컴퓨터 3명(15%), 미술 3명(15%), 중국어 2명(10%), 지리 1명(5%), 독어 1명(5%), 윤리 1명(5%), 영어 1명(5%). 전체 학생 중에서 9명(45%)의 학생이 프로그래밍을 경험해보았다고 말하였다.

### 3.3 검사 도구

예비 교사의 TPACK 변화를 측정하기 위하여, 박기철과 강성주(2014)의 연구에서 개발한 TPACK 검사 도구를 사용하였다 [9]. 본 검사 도구는 타당도와 신뢰도를 검증하기 위하여 Mishra와 Koelher(2006)이 개발한 검사 도구를 한국의 교사에게 적용하여 적절한 문항을 선별하였다. 총 36문항으로 구성되었다 [10].

### 3.4 분석 방법

개선된 TPACK-P 교육 프로그램이 예비 교사의 TPACK에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 교육 프로그램의 전, 후에 적용한 검사 도구 결과를 대응 표본 t-검증을 실시하였다. 이러한 분석을 통하여 사전-사후 검사에 예비 교사의 TPACK 변화를 분석하였다.

## 4. 결과 및 논의

개선된 TPACK-P 교육 프로그램을 예비 교사에게 적용한 결과는 다음과 같다. 사전 검사( $M= 2.906$ ,  $SD= .750$ )에 비해 사후 검사( $M= 3.604$ ,  $SD= .397$ )에서 예비 교사의 TPACK이 향상되었다. 또한, 이러한 변화는 통계적으로 유의미한 것을 확인할 수 있었다,  $t= 4.611$ ,  $p < .001$ . 이와 같은 결과를 통하여 개선된 TPACK-P 교육 프로그램은 예비 교사의 TPACK 향상에 효과적인 것을 확인할 수 있었다.

세부 영역별로 살펴보면, PK( $t= 2.637$ ,  $p= .016$ ), TK( $t= 3.122$ ,  $p= .006$ ), CK( $t= 5.122$ ,  $p < .001$ ), TCK( $t= 3.906$ ,  $p= .001$ ), TPk( $t= 4.558$ ,  $p < .001$ ), PCK( $t= 3.500$ ,  $p= .002$ ), TPACK( $t= 3.242$ ,  $p= .004$ ) 모두 향상된 것을 확인할 수 있었다. 김성원과 이영준(2017)의 연구에서는 모든 영역에서 예비 교사의 유의미한 향상이 나타나지 않았지만, 개선된 TPACK-P 교육 프로그램에서 TPACK의 모든 영역에서 유의미한 향상이 나타난 것을 확인할 수 있었다 [8]. 이를 통하여

프로그래밍 기반 교육 사례를 분석하는 과정은 수업을 위한 예비 교사의 기초적인 지식(PK, CK, TK)뿐만 아니라 본인 교과에 프로그래밍을 어떻게 활용할 수 있을지(TCK)와 프로그래밍을 효과적으로 활용하기 위한 교육적인 방안(TPK), 프로그래밍을 활용하여 본인 교과 내용을 효과적으로 가르치기 위한 역량(TPACK)까지 발달시킬 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

## 5. 결론

본 연구에서는 TPACK-P 교육 프로그램을 개선하기 위한 방향을 도출하고, 개선된 TPACK-P 교육 프로그램을 예비 교사에게 적용하여 효과를 살펴보았다. 이러한 연구를 TPACK-P 교육 프로그램이 예비 교사의 TPACK 발달에 효과적이라는 결론을 얻을 수 있었다. 또한, 선행 연구와 다르게 TPACK의 모든 세부 영역에서 유의미한 향상이 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구는 개선된 TPACK-P 교육 프로그램의 효과를 살펴보기 위하여, 예비 교사 한 집단에게 TPACK-P 교육 프로그램을 적용하고, 사전-사후 검사에서 예비 교사의 TPACK 변화를 관찰하였다. 이러한 결과는 대조군이 없기 때문에 연구 결과 해석에 한계점이 존재한다. 따라서 후속 연구에서는 대조군을 설정하고, TPACK-P 교육 프로그램의 효과를 검증하는 것이 필요하다. 선행 연구와 같이 TPACK 교육 프로그램을 적용하는 예비 교사를 대조군으로 설정하고, TPACK-P 교육 프로그램과 효과를 비교하는 연구가 필요하다. 이를 통하여 개선된 TPACK-P 교육 프로그램이 예비 교사의 TPACK에 미치는 영향을 분석하여야 한다.

## 참 고 문 헌

- [1] Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.
- [2] Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing tpck. *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*, 3-29.
- [3] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2008, March). Introducing technological pedagogical content knowledge. *In annual meeting of the American Educational Research Association* (pp. 1-16).
- [4] Wu, Y. T. (2013). Research trends in technological pedagogical content knowledge (TPACK) research: A review of empirical studies published in selected journals from 2002 to 2011. *British Journal of Educational Technology*, 44(3).
- [5] Jordan, K., & Dinh, H. (2012). TPACK: Trends in current research. In (AACE) 2012 It's time conference (pp. 1-15). *Australian Council for computers in Education (AACE)*.
- [6] 김성원, 박혜란, & 이영준. (2017). 예비 교사의 테크놀로지 교수 내용 지식 향상을 위한 교육 프로그램 개발. **한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집**, 21(1), 123-126.
- [7] 김성원, & 이영준. (2017). 프로그래밍 기반 테크놀로지 교수 내용 지식 향상을 위한 교육 모델 개발. **한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집**, 25(1), 261-262.
- [8] 김성원, & 이영준. (2017). 예비 교사의 테크놀로지 교수 내용 지식 향상을 위한 TPACK-P 교육 프로그램 개발. **한국컴퓨터정보학회논문지**, 22(7), 141-152.
- [9] 박기철, & 강성주. (2014). 초·중등교사의 테크놀로지 교수내용지식 (TPACK)에 대한 인지경로 모형 개발. **교원교육**, 30(4), 349-375.
- [10] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017.