

프로그래밍 기반 수업 설계에 대한 예비 교사의 인식 조사

김성원*, 이영준[○]

[○]한국교원대학교 컴퓨터교육과

e-mail: sos284809@gmail.com*, yjlee@knue.ac.kr[○]

An Investigation of the Perception of Pre-service Teachers on Instructional Design based on Programming

Seong-Won Kim*, Youngjun Lee[○]

[○]Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

● 요약 ●

테크놀로지의 발달에 따라 Technological Pedagogical Content Knowledge(TPACK)의 중요성이 증가하고 있다. 이에 따라 김성원과 이영준(2017)은 TPACK에서 테크놀로지의 도구를 프로그래밍까지 확장한 TPACK-Programming(TPACK-P) 교육 모델을 제안하였다. 또한, TPACK-P 교육 모델을 기반으로 TPACK-P 교육 프로그램을 개발하였으며, 예비 교사에게 적용하여 효과를 검증하였다. 그 결과, 다른 영역의 지식 발달에는 효과적이지만, Technological Content Knowledge(TCK)와 Technological Knowledge(TK)에는 영향을 주지 못하였다. 본 연구는 TPACK-P 교육 프로그램이 모든 영역의 지식 발달에 효과적이라도 만들기 위해서 예비 교사를 대상으로 TPACK-P 교육 프로그램을 적용하고, TPACK-P 교육 프로그램에 대한 인식을 조사하였다. 그 결과, 예비 교사는 프로그래밍 학습, 교과와 교육과정에 맞는 프로그램 설계, 프로그램 제작 과정에서 어려움이 있는 것으로 나타났다. 또한, 이러한 어려움을 극복하기 위해서 프로그래밍 학습의 강화와 프로그래밍 수업 설계 예시의 탐색이 필요하다고 말하였다. 이러한 연구 결과를 통하여 TCK와 TK의 향상을 위하여 프로그래밍을 효과적으로 가르치기 위한 교육 방안과 예비 교사의 교과 내용과 프로그래밍의 연결을 촉진하기 위한 내용이 TPACK-P 교육 모델에 보완되어야 한다는 것을 확인할 수 있었다.

키워드: 테크놀로지 교수내용지식(TPACK), 프로그래밍(programming), 예비 교사(pre-service teacher)

I. Introduction

과학의 발전에 따라서 테크놀로지의 발전은 급격하게 이루어졌다 [1]. 테크놀로지의 발전은 다양한 산업과 학문 간의 융합을 촉진하였다. 이러한 융합은 테크놀로지가 일상생활에 녹아드는 것을 촉진하였다 [2]. 이에 따라 테크놀로지는 문화적, 사회적 환경이 변해가고 있다 [3]. 교육에서도 테크놀로지의 도입이 증가하였으며, 테크놀로지를 통하여 혁신적인 변화가 진행되고 있다 [4]. 테크놀로지의 활용이 증가함에 따라 테크놀로지를 교육에 어떻게 활용할 것인가가 중요해지기 시작하였다. Berson et al. (2000)은 테크놀로지를 학습에 도입함에 따라 기존의 학습을 확장시켜야 하며, 맥락에 맞게 도입되어야 하며, 학생들에게 과학과 테크놀로지, 사회간의 학습하는 기회를 제공한다고 말하였다 [5].

하지만, 교사는 테크놀로지를 활용하기 위한 지식을 습득하고, 교육적 맥락에 맞게 활용하는데 어려움을 겪고 있다 [6]. 이러한 문제를 해결하기 위하여 교사가 교육 상황에 따라 테크놀로지를 적절히 활용하기 위한 지식의 필요성이 대두되었다. 이에 따라

Pedagogical Content Knowledge(PCK)에 테크놀로지 지식을 합친 TPACK의 개념이 등장하였다. 테크놀로지의 발전에 따라 TPACK의 중요성이 증가하였으며, 교사와 예비 교사의 TPACK을 향상시키기 위한 연구가 활발히 진행되었다[7].

최정원과 이영준(2017)은 TPACK에서 테크놀로지가 가진 기능적인 한계점이 예비 교사와 교사의 TPACK 발달을 저해한다고 말하였다. 또한, 테크놀로지의 기능적인 한계점을 극복하기 위해서는 테크놀로지 도구로써 프로그래밍이 필요하다고 제안하였다 [8]. 김성원과 이영준(2017)은 설계 기반 학습을 기반으로 프로그래밍 기반 TPACK 교육 모델을 제안하였으며, TPACK-P 교육 프로그램을 개발하였다. 또한, 교육 프로그램의 효과를 검증한 결과, 예비 교사의 다양한 영역의 발달에 효과적인 것을 확인할 수 있었지만, TCK와 TK의 발달에는 영향이 없다는 것을 확인하였다 [9].

이에 따라 본 연구에서는 TPACK-P 교육 프로그램을 보완하기 위하여 TPACK-P 교육 프로그램을 받은 예비 교사를 대상으로

TPACK-P 교육 프로그램에 대한 인식을 조사하였다.

교사의 수보다 많다.

II. Methods

1. Procedure

본 연구에서는 예비 교사의 TPACK을 향상시키기 위하여 TPACK-P 교육 프로그램의 개선 방안을 도출하였다. 이러한 연구를 위하여 다음과 같은 절차로 연구를 진행하였다. 첫 번째로 TPACK-P 선행 연구 분석을 실시하였다. 다음으로 TPACK-P 교육 프로그램을 받은 예비 교사를 대상으로 프로그래밍 기반 교수-학습 과정 설계 과정에서 느끼는 어려움과 개선점을 조사하였다. 설문 결과를 분석하여 TPACK-P 교육 프로그램의 개선점을 도출하였다.

2. Participants

본 연구에 참여한 대상은 청주시 소재의 K 대학에 다니고 있는 예비 교사이다. 예비 교사는 남성보다 여성이 많았으며, 기술, 중국어, 지리, 가정과 같이 다양한 전공을 가지고 있었다. 학년은 1, 2학년에 집중적으로 모여 있으며, 4학년은 존재하지 않았다. 프로그래밍 경험은 절반 이하가 없다고 응답하였다. 프로그래밍 경험이 있는 예비 교사는 블록 기반 프로그래밍 언어를 모두 경험해보았으며, 텍스트 기반 프로그래밍 언어는 일부 예비 교사만 경험해보았다고 말하였다. 교육학 관련 수업은 모든 예비 교사가 들은 것으로 나타났다. 반면에 교과 교육학 관련 수업은 절반 이하의 예비 교사가 수강하였다고 응답하였다.

3. Treatments and Investigation

본 연구에서는 19명의 예비 교사를 대상으로 TPACK-P 교육 프로그램을 실시하고, 프로그래밍 기반 수업을 설계해보는 과제를 수행하였다. TPACK-P 교육 프로그램은 K 대학의 2016년 2학기 교양 강의의 일부로 진행되었다. 강의를 2016년 8월 29일부터 2016년 12월 9일까지 매주 3시간씩 15주 동안 실시하였다. 수업에서는 김성원 과 이영준(2017)의 연구를 기반으로 프로그래밍 언어를 배우고, 프로그래밍 언어를 교과에 적용하는 수업을 설계해보는 팀 프로젝트를 진행하였다 [9].

팀 프로젝트를 진행한 후, 예비 교사가 느끼는 TPACK-P 교육 프로그램에 대한 생각과 개선점을 조사하기 위하여 서술형으로 응답하는 2문항을 예비 교사에게 실시하였다. 첫 번째 문항은 프로그래밍을 배우는 과정, 수업에 활용할 프로그램을 제작하는 과정에서 느낀 점을 작성하는 문항이다. 두 번째 문항은 TPACK-P 교육 프로그램의 개선점에 대하여 서술하는 문항이다. 이러한 2개의 문항에 대한 예비 교사는 자신의 생각을 서술하였고, 서술한 응답을 범주화하였다. 타당도를 확보하기 위하여 3명의 연구자가 예비 교사의 응답에 대한 범주화를 실시하고, 3명의 결과를 비교·분석하여 예비 교사의 의견에 대한 일치된 의견을 도출하는 작업을 진행하였다. 예비 교사는 하나의 문항에 여러 의견을 말할 수 있기 때문에 범주화된 의견은 예비

III. Result and Discussion

예비 교사는 프로그래밍을 배우는 과정과 수업에 활용할 수 있는 프로그램을 제작하는 과정에서 느낀 점은 다음과 같다. 모든 예비 교사는 이 과정에서 어려움이 있었다고 응답하였다. 어려움의 종류는 프로그래밍 언어를 배우는 과정에서 어려움, 교과와 교육과정에 맞는 수업을 설계하는 과정에서 어려움, 설계한 프로그램을 제작하는 과정에서 어려움이 있었다. 19명의 중에서 7명의 예비 교사(36.8%)가 프로그래밍을 배우는 과정에서 어려움을 느꼈다고 응답하였다. 프로그래밍의 학습 과정에 느끼는 어려움으로 가장 많이 나온 의견이 처음 접하는 스크래치가 낯설고, 스크래치가 익숙해지는 과정이 쉽지 않았다고 말하였다. 특히, 예비 교사는 변수를 생성하고 활용하는 것이 어렵다고 말하였으며, 스크래치 안에서 방송을 통하여 논리적인 구조를 구현하는 것이 힘들다고 응답하였다. 또한, 강의를 통하여 스크래치 프로그램을 제작하는 것은 쉬웠지만, 프로그램이 어떻게 작동하는지 설명하고 이해하는 것이 어려웠다고 작성하였다.

교과와 교육과정에 맞는 수업을 설계하는 과정이 어렵다고 응답한 예비 교사는 총 8명이었다 (42.1%). 예비 교사는 TPACK-P 교육 프로그램을 통하여 프로그래밍이 가진 교육적 효과를 인식하였지만, 프로그래밍을 본인 교과에 도입하기 위한 방안과 교육과정에 맞추어 프로그래밍의 활용하기 위한 방안을 도출하는 것에 대하여 어려움을 느끼고 있었다. 이러한 어려움을 발생하는 원인 중 하나로 프로그래밍을 배우기 전에 예비 교사가 본인 교과에서 발생하는 문제를 해결하기 위하여 생각한 프로그램과 프로그래밍을 배운 뒤에 실제로 제작할 수 있는 프로그램간의 괴리가 있다는 것이다. 이러한 차이는 자신의 프로그래밍 역량에 맞추어 교과와 교육과정 기반 프로그램을 설계하는 것에 어려움을 유발하고 있었다. 그뿐만 아니라 실제 수업에 필요한 프로그램이 무엇인지 생각하는 과정과 교육과정에 어떠한 프로그램을 적용할 수 있는지 구상하는 것이 어렵다고 응답하였다.

마지막으로 설계한 프로그램을 제작하는 과정에서 어려움을 느꼈다고 응답한 예비 교사는 7명이었다(36.8%). 이러한 어려움을 유발하는 이유로 가장 많은 이유는 제작하는 과정에서 어떠한 블록을 사용해야 하는지 모른다는 것이었다. 만들고 싶은 프로그램을 설계하였지만, 설계한 프로그램을 제작하는 과정에서 필요한 블록과 블록의 활용 방법, 제작 과정을 몰라서 어려움이 발생한다는 것을 확인할 수 있었다.

그 다음으로 TPACK-P 교육 프로그램에서 보완 사항에 대한 예비 교사의 의견이다. 예비 교사의 의견은 2개로 범주화되었다. 첫 번째로 프로그래밍 학습을 위한 시간 배정이 더 필요하다는 것이었다. 본 연구에 참여한 예비 교사는 프로그래밍을 경험한 예비 교사도 있었지만, 프로그래밍을 처음 접하는 예비 교사가 존재하였다. 또한, 음악, 가정, 지리, 영어, 윤리, 중국어, 유아, 환경과 같이 프로그래밍과 관련성이 적은 교과를 전공하는 예비 교사가 많았다. 따라서 수업에 필요한 프로그램을 제작할 수 있는 역량을 갖추기 위하여 많은 학습 시간이 필요하다는 것을 확인할 수 있었다.

두 번째로 프로그래밍을 활용하여 설계한 수업 예시의 필요성이었다. TPACK-P 교육 프로그램에서는 TPACK 수업 사례를 분석하는

활동은 진행되었지만, 프로그래밍 기반 TPACK 수업 사례를 살펴보는 활동은 진행되지 않았다. 이러한 수업 활동의 부족으로 인하여, 예비 교사들은 프로그래밍을 어떻게 교과와 교육과정에 도입할 수 있을지 생각해보는 것이 막연하게 느껴졌다고 말하였다.

두 개의 문항에 대한 결과를 종합하면, 예비 교사는 프로그래밍 학습과 수업에서 프로그래밍의 활용 방안이 어려움을 느끼는 것을 확인할 수 있었다. TPACK-P 교육 프로그램에서는 예비 교사가 쉽게 프로그래밍 언어를 배우고 활용할 수 있도록 블록 기반 프로그래밍 언어인 스크래치를 프로그래밍 언어로 선정하였다. 하지만, 예비 교사는 처음 접하는 프로그래밍을 학습하는데 어려움을 느끼는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 프로그래밍 학습 과정에 대한 어려움은 예비 교사의 TK 발달을 저해하는 요소라고 판단된다[9]. 예비 교사의 TK의 발달을 기반으로 종합적인 TPACK 발달을 위해서는 TPACK-P 교육 프로그램에서 예비 교사가 프로그래밍을 효과적으로 학습할 수 있는 방법에 대한 보완이 필요하다. 따라서 예비 교사가 느끼는 프로그래밍에 대한 어려움을 조사한 선행 연구를 기반으로 예비 교사가 프로그래밍 기반 TPACK 수업에 필요한 프로그램을 제작할 수 있는 역량을 키우기 위한 교육 방안이 필요하다.

또한, TPACK-P 교육 프로그램에서는 본인 교과의 문제점을 살펴 보고, 이러한 문제점을 기반으로 교과의 특성과 교육과정에 맞게 프로그래밍 기반 수업을 설계하는 과정을 수업하였다. 예비 교사는 프로그래밍이 가진 교육적 효과는 이해한다고 하였으나(TPK), 본인 교과의 문제와 교육과정에서 프로그래밍을 활용하는 것(TCK)에 대하여 어려움을 호소하였다. 따라서 김성원과 이영준(2017)의 연구와 같이 TPACK-P 교육 프로그램의 예비 교사의 TPK의 발달에 영향을 주지 못하는 것을 확인할 수 있었다[9]. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 교과의 문제, 교육과정과 프로그래밍을 연결시켜주기 위한 노력이 필요하다. 예비 교사가 느끼는 어려움을 해결하기 위한 방안 중 하나로 프로그래밍 기반 TPACK 수업 사례 분석이 있다. 예비 교사는 익숙하지 않은 프로그래밍을 수업에 어떻게 적용할 수 있는지 고민하는 과정에서 많은 어려움이 발생하였다. 따라서 프로그래밍을 활용하여 제작한 TPACK 수업 사례를 제시하고, 예비 교사가 분석하는 활동은 다양한 교과에 프로그래밍 어떻게 활용될 수 있는지 탐색하고, 본인 교과에 어떻게 활용할 수 있을지 구상하는데 도움을 줄 수 있다.

IV. Conclusions

본 연구에서는 TPACK-P 교육 프로그램의 개선 방향을 탐색하기 위하여 TPACK-P 교육 프로그램을 예비 교사에게 적용하고, 예비 교사가 느끼는 생각과 어려움을 조사하였다. 이러한 연구를 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 예비 교사는 프로그래밍 학습, 프로그래밍 기반 수업 설계 및 제작 과정에서 어려움을 느끼고 있었다. 이러한 어려움은 TPACK-P 교육 프로그램이 예비 교사의 TK와 TCK의 향상을 저해하는 요소로 작용하고 있었다.

둘째, 예비 교사의 TPACK 향상을 위하여 프로그래밍 학습을 위한 교육 방안과 프로그래밍 기반 수업 설계를 위한 사례 제시

및 분석이 필요하다. 예비 교사는 TPACK-P 교육 프로그램의 개선점으로 프로그래밍 학습에 대한 보완과 TPACK-P 수업 설계 사례를 제시해주는 것이 필요하다고 말하였다.

본 연구를 통하여 예비 교사가 프로그래밍 기반 수업 설계 과정에서 느끼는 예비교사의 어려움과 해결 방안을 살펴볼 수 있었다.

프로그래밍에 대한 중요성이 증가함에 따라 소프트웨어 교육을 도입하기 위한 움직임이 활발하게 진행되고 있다. 이에 따라 다양한 대상으로 프로그래밍 학습 과정에서 발생하는 어려움을 조사하는 연구가 진행되고 있으며, 예비 교사를 대상으로 하는 연구도 진행되고 있다. 하지만, 예비 교사가 자신의 교과에 필요한 프로그램을 제작하는 과정에서 느끼는 어려움을 조사하는 연구는 진행되지 않았다. 따라서 예비 교사의 프로그래밍 학습을 위한 교육 방안을 개발할 때, 예비 교사가 수업 설계 과정에서 필요한 프로그램을 개발할 때 느끼는 어려움을 조사하고, 교육 방안이 반영하여야 한다.

또한, TPACK-P 교육 모델과 TPACK-P 교육 프로그램에서 예비 교사가 프로그래밍 기반 수업 사례 탐색을 보완하는 연구가 필요하다. 그뿐만 아니라 수업 사례 탐색이 보완되었을 때, 예비 교사의 TK, TCK뿐만 아니라 TPACK의 변화를 관찰하고, 교육 모델과 교육 프로그램의 효과를 검증하는 과정이 필요하다.

Acknowledgement

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

REFERENCES

- [1] KIM, S. W., and LEE, Y., "DEVELOPMENT AND APPLICATION OF ARDUINO-BASED EDUCATION PROGRAM FOR HIGH SCHOOL STUDENTS," Journal of Theoretical & Applied Information Technology, Vol. 95, No. 18, pp. 4367-4375, 2017.
- [2] KIM, S. W., and LEE, Y. (2017). A STUDY OF EDUCATIONAL METHOD USING APP INVENTOR FOR ELEMENTARY COMPUTING EDUCATION. Journal of Theoretical & Applied Information Technology, 95(18), pp. 4376-4384, 2017.
- [3] Angeli, C., and Valanides, N., "Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK)," Computers & education, vol. 52, no. 1, pp. 154-168,

2009.

- [4] Niess, M. L., "Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge," *Teaching and teacher education*, vol. 21, no. 5, pp. 509-523, 2005.
- [5] Berson, M., Diem, R., Hicks, D., Mason, C., Lee, J., and Dralle, T., "Guidelines for using technology to prepare social studies teachers," *Contemporary issues in technology and teacher education*, vol. 1, no. 1, pp. 107-116, 2000.
- [6] Mishra, P., and Koehler, M. J., "Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge," *Teachers college record*, vol. 108, no. 6, pp. 1017, 2006.
- [7] Koehler, M., and Mishra, P., "What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?," *Contemporary issues in technology and teacher education*, vol. 9, no. 1, pp. 60-70, 2009.
- [8] Choi, J. W., Lee, E. K., and Lee, Y., "Extension of Technology in TPACK: Tools, Application Software, and Programming," *Proceeding of The Korea Society of Computer and Information*, vol. 23, no. 2, pp. 137-138, 2015.
- [9] Kim, S. W., and Lee, Y., "Development of TPACK-P Education Program for Improving Technological Pedagogical Content Knowledge of Pre-service Teacher," *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, vol. 22, no. 7, pp. 141-152, 2017.