

Educational Needs for TPACK: A Comparative Analysis of Pre-Service and In-Service Teachers

Jaeri Jeong*, Eunyoung Lee**, Youngjun Lee***

*Doctoral Student, Dept. of Computer Science, Korea National University of Education, Chungcheongbuk-do, Korea

**Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation, Chungcheongbuk-do, Korea

***Professor, Dept. of Computer Science, Korea National University of Education, Chungcheongbuk-do, Korea

[Abstract]

In this paper, we analyzed the educational needs of pre-service and in-service teachers regarding their Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) to identify priority areas for education. The purpose of this research is to systematically compare the educational needs of the two groups and propose directions for personalized educational programs for each group. We identified the highest-priority educational needs by measuring performance and needs for TPACK, and applying Borich's needs formula and The Locus for Focus model. The analysis revealed that pre-service teachers demonstrated a high-demand for content knowledge(CK), highlighting the importance of strengthening individual knowledge components and providing opportunities for integrated knowledge application. In contrast, in-service teachers expressed a greater needs for technological knowledge(TK), suggesting that a lack of confidence in integrating technology into their teaching practices serves as a significant barrier. Consequently, there are a strong needs for practical training programs that focus on developing technology utilization skills, supported by case-based approaches to technology integration. Both groups acknowledged the importance of TPACK; however, their perspectives on its application diverged. These findings suggest that providing pre-service teachers with practical, contextually connected training requires incorporating the insights of in-service teachers to better reflect the realities of the classrooms.

▶ **Key words:** TPACK, Pre-service Teacher, In-service Teachers, Educational Needs Analysis, Teacher Training, Technology Integration in Education

-
- First Author: Jaeri Jeong, Co-Author: Eunyoung Lee, Corresponding Author: Youngjun Lee
 - *Jaeri Jeong (jarryj@knue.ac.kr), Dept. of Computer Science, Korea National University of Education
 - **Eunyoung Lee (eklee76@kice.re.kr), Korea Institute for Curriculum and Evaluation
 - ***Youngjun Lee (yjlee@knue.ac.kr), Dept. of Computer Science, Korea National University of Education
 - Received: 2025. 01. 16, Revised: 2025. 02. 17, Accepted: 2025. 03. 12.
 - This paper is an extended version of the paper("Analysis of Educational Needs for TPACK Among Pre-Service and In-Service Teachers") presented at 2025 the 71st Winter Conference of the Korea Society of Computer and Information (KSCI)

[요 약]

본 연구에서는 예비교사와 현직교사의 TPACK(Technological Pedagogical Content Knowledge) 역량에 대한 교육 요구를 분석하여 우선적으로 교육이 필요한 영역을 식별하였다. 연구의 목적은 두 집단의 교육 요구를 체계적으로 비교하고, 각 집단에 적합한 교육 프로그램의 방향을 제안하는 데 있다. 이를 위해 TPACK 역량에 대한 수행도와 필요도를 측정 한 후, Borich 요구도와 The Locus for Focus 모델을 적용하여 최우선 요구사항을 도출하였다. 분석 결과, 예비교사는 내용지식(CK)에 대한 수요가 높게 나타났으며, 개별 지식의 강화와 지식의 통합 경험 제공이 주요 시사점으로 제시되었다. 현직교사는 기술지식(TK)에 대한 요구가 높았고, 이는 기술 통합에 대한 자신감 부족이 주요 장벽임을 시사한다. 이에 따라, 새로운 기술의 활용 방법을 익힐 수 있는 실질적인 연수와 구체적인 사례 중심의 기술 통합 교육이 필요함이 강조된다. 두 집단 모두 기술교수내용지식(TPACK)의 중요성을 인식했지만, 이를 바라보는 관점의 차이가 있었다. 이는 예비교사에게 실질적이고 현장과 연계된 교육 제공을 위해 현직교사의 의견을 함께 고려해야 함을 시사한다.

▶ **주제어:** 기술교수내용지식(TPACK), 예비교사, 현직교사, 교육 요구 분석, 교사 교육, 기술 통합

I. Introduction

현재 한국 교육은 디지털 기반의 수업 문화를 정착하기 위한 디지털 기반 교육 혁신 정책이 활발히 추진되고 있다. 이에 대한 정책은 급변하는 디지털 환경 속에서 학습자 맞춤형 교육을 제공하고, 교사들이 새로운 기술을 자신의 수업에 효과적으로 통합할 수 있도록 지원하는 것을 목표로 한다. 주요 정책으로는 AI 디지털 교과서의 도입, 현직교사와 민간 기업이 협력하여 만드는 에듀테크 소프트웨어, 그리고 현직교사를 대상으로 한 디지털 기반 수업 역량 강화 연수 등이 있다[1].

교원양성기관에서도 이러한 흐름에 발맞춰 예비교사의 디지털 역량을 강화하기 위한 교육과정 개편을 준비하고 있다. 교육부는 교육대학, 사범대학, 교육대학원의 교육과정에 대한 혁신 정책을 통해 예비교사가 디지털 기반 교육 환경에 효과적으로 대비할 수 있도록 지원하고자 하였다[2]. 그러나 2025년부터 2022 개정 교육과정이 적용되고, AI 디지털 교과서 및 디지털 기반 교실 구축이 진행되는 현재 시점에서, 예비교사를 대상으로 한 체계적인 준비와 지원은 시기적으로 다소 늦어진 감이 있다. 따라서, 예비교사에게 필요한 교육 영역을 우선적으로 분석하고, 이를 기반으로 실질적이고 구체적인 교육 방안을 마련하는 노력이 시급히 요구된다.

이러한 맥락에서, 교사의 기술 통합을 위해 필요한 지식을 정의한 TPACK(Technological Pedagogical Content Knowledge, 이하 TPACK) 모델이 주목받고 있다. Mishra와 Koehler가 제안한 이 모델은 기술

(Technology), 교수법(Pedagogy), 교과 내용(Domain Content)을 통합하여 교사가 효과적으로 수업을 설계하고 실행하는 데 필요한 전문성을 설명한다. TPACK은 기술, 교수법, 교과 내용에 관한 개별 지식 요소와 이들 간의 상호작용으로 구성된 7가지 요소를 포함한다[3]. 이러한 요소들은 서로 유기적으로 연결되어 기술, 교수법, 교과 내용을 효과적으로 통합하는 데 기여한다[4]. 이는 교사가 기술을 활용하여 교과 지식을 전달하고 수업을 설계 및 실행하기 위해서는 개별 지식뿐만 아니라, 이를 통합한 역량으로 발전해야 함을 시사한다. TPACK은 정보통신기술의 발전과 혁신적인 기술이 교육에 접목될 때마다 교사에게 필요한 주요 역량으로 강조되고 있다.

그러나 예비교사와 현직교사는 경험이나 배경지식에서 다른 수준과 맥락을 가지므로, 이들을 대상으로 한 교육 프로그램을 일괄적으로 설계하는 데에는 한계가 있다[5]. 예비교사는 학교 현장에 대한 정보가 제한적이며, 기술 활용과 수업 설계 경험이 부족하지만[6], 코로나19로 인해 비대면 수업을 학창 시절에 경험한 세대로서 기술에 대한 친숙도가 높다. 반면, 현직교사는 교수내용지식(PCK)의 수준이 예비교사보다 높으며, 이러한 지식의 상호작용을 교육 현장에서 경험하였기 때문에 통합적 지식에 대한 요구가 더 두드러진다[7][8][9]. 선행 연구에 따르면, 예비교사는 기술교수지식(TPK)와 기술내용지식(TCK)에서 낮은 수준을 보이는 경우가 많으며, 이러한 결과를 바탕으로 개별 지식을 우선적으로 개발하여 지식의 통합을 경험할 수 있

도록 하는 것이 효과적인 TPACK 형성에 기여할 수 있다 [10]. 따라서, 예비교사와 현직교사의 교육 요구를 비교하는 것은 교사 교육 프로그램의 설계와 실행에 있어 매우 중요한 기초 자료를 제공할 수 있다. 두 집단의 교육적 필요는 상호 보완적인 관계에 있으며 이를 함께 고려한 교육 프로그램 설계는 실질적이고 효과적인 교사 역량 강화를 위한 중요한 시사점을 제공한다.

교육 요구 분석은 이러한 두 집단의 차별화 된 필요를 체계적으로 파악할 수 있는 방법이 될 수 있다. 특히, Borich가 제안한 요구도 분석 공식은 학습자가 현재 보유한 수준(수행도)과 필요로 하는 수준(필요도) 간의 차이를 수량화하고 교육의 우선순위를 결정하는 데 유용하다[11]. 조대연은 Borich 요구도 분석 방법과 The Locus for Focus(이하 TLFF) 모델을 함께 고려하여 맥락적 요소를 반영한 우선순위 결정 방법을 제안하였다[12]. 이러한 분석 방법은 단순한 필요 항목의 나열을 넘어, 교육 현장에서 실질적으로 필요한 항목을 명확히 제시하고, 학습의 방향을 체계적으로 결정할 수 있다는 점에서 중요한 의의를 가진다.

예비교사와 현직교사를 대상으로 한 TPACK에 대한 교육 요구 분석 연구는 다양한 맥락에서 진행되어 중요한 시사점을 제공해왔다. 그러나 예비교사와 현직교사를 함께 비교한 연구는 특정 과목에 한정되었거나, 다른 측정 도구를 사용한 연구의 결과를 단순 비교하였기 때문에 이를 일반화하기에는 한계가 있다. 이에 본 연구는 예비교사와 현직교사를 대상으로 동일한 측정 도구를 사용해 분석하고, 두 집단의 차이를 하위 영역의 각 항목에 따라 세분화하여 구체적으로 살펴보고자 한다. 이를 위해 Borich 요구도 분석과 TLFF 모델을 함께 고려하여, 각 집단의 교육 요구 우선순위를 도출하고, TPACK 교육 요구를 체계적으로 비교하였다. 이를 통해 예비교사와 현직교사의 상호 보완적 요구를 반영한 맞춤형 교육 프로그램 방향성을 제시함으로써, 실질적이고 효과적인 교사 교육 방안을 도모하고자 한다.

II. Preliminaries

1. TPACK

TPACK은 Mishra & Koehler가 Shulman의 교수내용 지식(Pedagogical Content Knowledge, 이하 PCK)을 확장한 모델로, 교사가 자신의 수업에서 기술을 통합하기 위한 지식을 설명한다(Fig. 1 참고). TPACK은 세 가지 개별 요소와 이 요소들이 통합된 네 가지 지식을 포함하여 총 7개의 영역으로 구성된다[3].

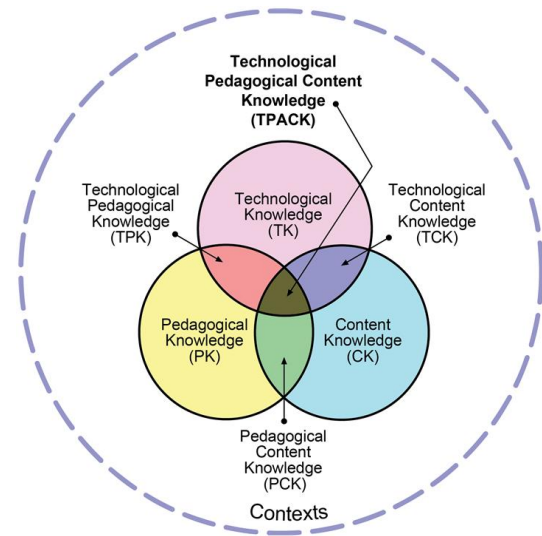


Fig. 1. TPACK framework(<http://tpack.org>)

Koehler et al.은 TPACK에 포함된 개별 지식 요소를 다음과 같이 설명한다[13]. 내용지식(Content Knowledge, 이하 CK)은 교사가 가르쳐야 하는 내용에 대한 지식이다. 여기에는 교과 내용에 포함된 개념, 이론, 아이디어 등을 포함하여, 이러한 내용을 이해하기 위한 학습 전략이나 접근 방식들도 포함된다. 교수지식(Pedagogical Knowledge, 이하 PK)은 교사가 교육적으로 가르치기 위한 방식에 대한 교육학적 지식으로, 학생의 학습 방식에 대한 이해를 기반으로 교수·학습 방법, 교실 관리, 평가 방법 등이 포함된다. 기술지식(Technological Knowledge, 이하 TK)은 말 그대로 특정 기술에 대한 지식을 의미하며, 기술에 대한 기초적인 이해를 포함하여 해당 기술을 사용하는 방법, 도구 등에 대한 지식을 포함한다. 이들에 따르면, TK의 경우 CK 및 PK와는 달리 새로운 기술이 생겨나면서 지속적으로 발전하기 때문에 유동적인 특성을 가지며, 시간의 맥락에 따라 그 정의가 달라질 수 있다[13]. 이에 따라, 현재의 맥락에서 TK는 AI 및 디지털 기술을 포함한 현재 한국 교육 혁신의 핵심 기반이 되는 기술에 대한 지식이다.

개별 요소가 통합된 4가지 구성 요소들은 다음과 같다. 교수내용지식(PCK)은 교과 내용을 표현하고 특정 내용을 학습자가 더 쉽게 접근할 수 있도록 지원하는 교육학적 방법을 채택하는 것과 관련된 지식이다. 기술내용지식(Technological Content Knowledge, 이하 TCK)은 기술을 사용해 교과 내용을 더 효과적으로 전달할 수 있도록 표현하는 방법과 관련이 깊다. 기술교수지식(Technological Pedagogical Knowledge, 이하 TPK)은 기술을 교수·학습에 적용하는 방법에 대한 지식이다. TPK는 디지털 기술을 기반으로 한 교육 환경에서 개발되는 각

중 에듀테크와 관련이 깊지만, 교육 목적으로 개발되지 않은 소프트웨어를 교육에 활용하고자 할 때 더 중요하게 작용할 수 있다. TPACK은 자신의 교과 내용을 가르치는 데 있어 기술을 활용하여 효과적인 교수-학습 방법을 설계할 수 있는 지식이다. 추가로, 이러한 모든 지식 요소들은 특정 학습 혹은 교육의 맥락에 기반한다는 점에서 학습 맥락(Contexts)도 TPACK에 필요한 요소로 포함된다[14].

TPACK은 기술이 발전하고 새로운 기술이 나타남에 따라 이를 교실 현장에 도입하기 위해 교사에게 필수적인 역량으로 제시되고 있다. 교사는 교실 수업의 주체로서 새로운 기술을 교실에 효과적으로 통합하기 위해서는 교사의 실천이 필수적이기 때문이다[15]. 디지털 기술을 비롯한 다양한 현대 기술들이 학교 교육에서 보조적인 도구를 넘어서 교실 환경의 일부로 자리 잡은 현 상황에서 현장 교사들의 기술 통합은 선택이 아닌 필수가 되었으며, TPACK 교육의 중요성이 더욱 커지고 있다[16]. 이러한 맥락에서 TPACK의 구성 요소 간 상호작용과 그것이 교사의 전문성 개발에 미치는 영향은 교사 교육 연구에서 핵심 주제로 다뤄지고 있다. 특히, TPACK 기반한 교사 교육 연구들이 활발히 진행되면서, 교사의 기술 통합 역량을 지원하는 데 기여하고 있다. Archambault & Crippen은 온라인 교사를 대상으로 TPACK 역량을 조사했다. 그 결과, 교사들은 기술과 관련된 지식 구성 요소(TCK, TPK)에서 상대적으로 낮은 자신감을 보였다고 보고하였다[17]. 김성원과 이영준의 연구에서는 예비교사에 대한 프로그래밍 교육이 TPACK과 수업 전문성 향상에 도움이 된다는 점을 밝혔으며[18], 최경식과 백성혜의 연구에서는 예비교사의 TPK, TCK, TPACK 수준이 일치하는 경향이 있다는 점을 발견하였다[19]. 한편, Chai et al.은 아시아 예비교사들을 대상으로 TPACK 구성 요소 간 인지 경로를 비교한 결과, 개별 지식 요소(TK, CK, PK)가 상호작용하며 TCK, PCK, TPK와 같은 통합 지식에 직접적으로 영향을 미치고, 이를 통해 TPACK에 간접적인 영향을 미친다는 점을 밝혔다[4]. 이러한 결과는 개별 지식의 통합 경험이 TPACK 형성에 중요하게 작용함을 보여주었다. 이는 박기철과 강성주의 연구 결과와도 유사하다. 박기철과 강성주의 연구에서는 국내 초·중등교사를 대상으로 한 TPACK에 대한 인지 경로를 분석한 결과, PK가 유일하게 TPACK에 직접적 영향을 미친 개별 요소였으며, CK와 TK는 간접적인 영향을 주는 데 그쳤다고 보고하였다[20]. 신태섭의 연구에서도 CK 요소가 가장 미미한 영향을 미치는 결과는 동일했으며, 효과 크기는 조금씩 달랐지만 TK와 PK가 유의미한 영향을 미쳤다[8].

TPACK은 교사가 기술을 효과적으로 통합하여 학습자 중심의 수업을 설계하고 실행하기 위한 핵심적인 프레임워크로 자리잡았다. 특히, 개별 지식 요소와 통합 지식 간의 상호작용은 교사의 TPACK 역량을 형성하는 데 중요한 기제로 작용하며, 교사의 전문성 개발과 교육적 실천에 깊은 영향을 미친다. 따라서, 개별 구성 요소와 통합 구성 요소 간의 관계를 파악하고 이를 교사 교육에 반영하는 것은 기술 통합 역량을 강화하기 위한 실질적 방안을 제시할 수 있다는 점에서 중요한 의미를 가진다. 본 연구에서는 이러한 TPACK 모델의 이론을 바탕으로 예비교사와 현직교사의 TPACK 역량에 대한 교육 요구를 체계적으로 분석하여 구체적이고 실질적인 교육 프로그램의 방향성을 모색하고자 한다.

2. Educational Needs Analysis

교육 요구 분석은 교육과정 설계 시 학습자에게 필요한 역량을 우선적으로 교육하기 위해 학습자로부터 교육할 역량에 대한 요구를 조사하는 방법이다. 전통적으로는 설문조사나 인터뷰 형식으로 이루어질 수 있지만, 최근에는 교육 요구를 학습자의 현재 상태와 학습자가 생각하는 바람직한 요구 수준의 차이로 보고 이를 통계적으로 분석하는 방법이 사용되고 있다. 이 방법은 교육에 필요한 특정 역량에 대해 현재 학습자가 수행하고 있는 현재 수준(Present level)과 해당 역량에 대해 학습자가 바람직하다고 생각하는 필요 수준(Require level)을 측정하여, 그 차이가 큰 값에 우선순위를 두는 분석 방법이다[12]. Borich는 이러한 차이 값만으로 우선순위를 결정하는 한계를 보완하기 위해, 필요 수준에 대한 가중치를 부여하여 새로운 요구도 공식을 제안하였다[11]. 이 공식은 학습자의 교육 요구 우선순위를 보다 명확히 구분할 수 있도록 하였으며, 많은 연구에서 학습자들의 교육 요구 분석을 위해 사용되었다[12][21].

조대연은 이러한 Borich 요구도 분석 방법의 장점에도 불구하고, 분석하고자 하는 항목이 많아질 경우 이를 순위별로 나열하여 교육 우선순위를 결정하는 것은 여러 한계가 있다고 지적하였다. 이를 보완하기 위해 TLFF 모델을 적용한 시각화 분석 방법을 함께 고려하여 우선순위를 결정하는 방안을 제안하였다[12]. 이 방법은 Borich 요구도 분석 결과를 더 유용하게 활용할 수 있고, 맥락적 요소를 반영한 의사결정을 가능하게 한다. 현재 이 교육 연구 분석 방법은 인적 자원 개발(HRD) 분야뿐만 아니라 학생 교육, 교사 교육, 고등 교육 등 다양한 분야에서 널리 사용되고 있다[22][23][24].

교사를 대상으로 한 교육 요구 분석 연구에서는 예비교사와 현직교사를 대상으로 TPACK에 대한 교육 요구를 분석한 연구들이 진행되었다. 조미현은 예비 유아교사 4학년을 대상으로 TPACK의 구성 요소 중에서 기술지식이 포함된 역량(TK, TCK, TPK, TPACK)을 대상으로 요구 분석을 실시하였으며, 최우선 요구 항목은 TK 2항목, TCK 2항목, TPACK 1항목이 도출되었다[25]. 김경희, 김혜전과 최인욱의 연구에서는 현직 유아교사를 대상으로 TPACK 교육 요구도를 분석한 결과 TK, TPK, TPACK에서 각 1개 항목씩 도출되었다[26]. 이들이 연구에서 사용한 검사지는 조미현의 검사지로 TPACK에서 TK와 관련한 역량(TK, TCK, TPK, TPACK)에 대한 문항만이 포함되었다. 이효진 외.는 창의적 교수 효능감에 따른 예비교사의 TPACK 교육 요구를 분석했으며, 공통적으로 CK 항목이 최우선 항목으로 나타났다[24]. 진서연 외.는 예비교수자에 대한 TPACK 요구도를 분석한 결과, 개별 요소 영역(TK, CK, PK)에서 최우선 항목으로 도출되었고, TPK와 TPACK 항목에 대한 요구가 낮게 나타났다[6].

문은경, 김혜영과 심원석의 연구에서는 현직 초등교사를 대상으로 가상현실(VR), 로보틱스, 온라인 학습 기술에 초점을 맞춰 TPACK 요구를 분석한 결과, 모든 기술 영역에서 TPK가 공통적인 우선 항목으로 확인되었다[27]. 임지영, 진평화와 임규원의 연구에서는 SW 교육 맥락에서 초등교사의 TPACK 요구를 분석한 결과 CK, TPK, TPACK이 최우선 항목으로 도출되었다[28]. 이다희와 황우영의 연구에서는 현직 수학교사를 대상으로 분석한 결과, TPACK-TK-TCK-TPK 순으로 우선순위가 도출되었다[9]. 특히, CK 항목에서는 현직교사의 수행도가 필요도보다 높게 나타난 반면, 기술과 관련된 TK, TCK, TPK, 그리고 TPACK 항목에서는 필요도가 수행도보다 높게 나타났다. 이러한 결과는 CK 영역에서 현직교사가 예비교사와의 TPACK에 대한 출발선이 다를 수 있음을 시사하며, TK에 대한 자신감이 부족하다는 점을 알 수 있다[9].

Table 1.은 이러한 선행 연구를 바탕으로, 예비교사와 현직교사를 대상으로 도출된 TPACK에 대한 교육 요구 우선 항목을 요약하여 제시한 것이다. 예비교사는 개별 요인(TK, CK, PK)이나 TPACK의 하위 영역(TCK, TPK, PCK)에 대한 요구가 더 컸으며, 현직교사의 경우 TK를 제외하고는 통합 역량(PCK, TPK, TCK, TPACK)에 대한 교육 요구가 상대적으로 높게 나타났다. 이는 현직교사와 예비교사의 지식수준의 시작점이 다르기 때문이기도 하지만 예비교사들은 현장 경험이 충분하지 않기 때문에 현장에서 필요한 실질적인 교육 요구를 정확하게 도출하는 데 한계

가 있을 수 있음을 보여준다[9]. 교실 현장에서 교사에게 요구되는 TPACK 역량과 예비교사의 교육 요구를 긴밀히 연계시키기 위해서는 현장 경험이 풍부한 현직교사와 예비교사의 교육 요구가 함께 고려될 필요가 있다[24].

김은주와 성명희는 대학 교양 교육과정의 설계 시 산업체 및 사회적 요구를 반영해야 한다고 주장하며, 산업체로부터 교육 요구를 도출하여 이를 반영한 대학 교양 교육의 방향성을 제시하였다[21]. 이러한 논의는 TPACK 교육에서도 TPACK 교육에서도 시사점을 제공하며, 교사 교육에서 현직교사와 예비교사의 경험 및 배경지식을 함께 고려할 필요성을 강조한다. 조명희, 이현우의 연구에서는 예비교사가 경험의 차이로 인해 필요도를 합리적으로 판단하기 어렵다는 점을 지적하며, 예비교사에게 적용할 수 있는 새로운 요구도 산출 공식을 제안하였다[5].

본 연구는 이러한 이론적 배경을 바탕으로 예비교사와 현직교사의 TPACK에 대한 교육 요구를 비교하여 교육 프로그램 설계에 실질적인 방향성을 제시하고자 한다.

Table 1. Top Priority TPACK Items Identified in Studies of Pre-service and In-service Teachers

Subject	Research	Top Priority
Pre-service Teacher	Jin et al.[6]	TK, CK, PK
	Lee, Park, & Park[24]	CK
	Jo[25]	TK, TCK, TPACK
	Kim, Kim, & Choi[26]	TK, TPK, TPACK
	Eom, Shin, & Han[29]	PK
In-service Teacher	Lee & Hwang[9]	TK, TCK, TPK, TPACK
	Moon, Kim, & Shin[27]	TPK
	Lim, Jin, & Lim[28]	CK, TPK, TPACK

III. The Proposed Scheme

본 연구는 예비교사와 현직교사의 TPACK 역량에 대한 교육 요구를 분석하고, TPACK 하위 영역별로 최우선 요구 항목을 도출하여 두 집단 간 차이를 비교하고자 한다. 먼저, TPACK 구성 요소에 기반하여 예비교사와 현직교사의 수행도와 필요도를 측정하고, 이를 바탕으로 Borich 요구도 분석과 TLFF 모델을 적용하여 우선순위 항목을 도출하였다. 이후 도출된 결과를 통해 예비교사와 현직교사의 교육 요구 간 차이를 비교하여 각 집단의 특성을 반영한 교육 프로그램 설계의 방향을 설정하는 데 기여하고자 한다. 본 연구의 절차는 Fig. 2와 같이 데이터 수집, 데이터 분석, 우선순위 항목 선정, 결과 비교의 단계로 구성되

며, 이를 통해 교사 교육 요구를 체계적이고 구체적으로 파악할 수 있다.

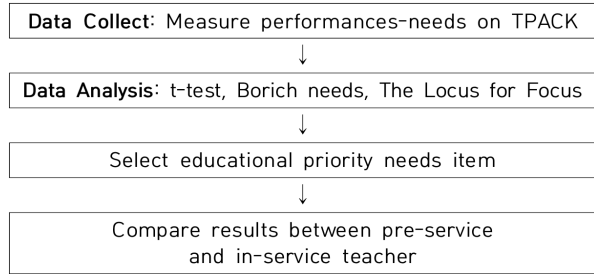


Fig. 2. Research Process

1. Participants

연구 대상은 예비교사 33명과 현직교사 39명으로 구성되었다. 예비교사는 디지털 기반 수업 역량에 대한 강의를 수강하는 학생들이 참여하였고, 현직교사는 복수 전공 연수를 이수 중인 초·중·고 교사들로 구성되었다. 각 집단의 특성은 다음과 같다.

1.1 Pre-service teacher

조사에 참여한 예비교사는 교원양성대학의 디지털 기반 수업에 대한 교양 강의를 수강 중인 학생 총 33명이다. 성별은 남학생 17명(51.5%), 여학생 16명(48.5%)으로 비교적 고르게 분포되었으며, 학년별로는 1학년 15명(45.5%), 2학년 13명(39.4%), 3학년 4명(12.1%)으로 나타났으며 4학년은 포함되지 않았다. 학과 분포는 국어교육과 7명(21.2%)을 포함하여 13개의 전공 교과가 포함되었다. 예비교사에 대한 성별, 학년, 전공 등의 특성은 Table 2.에 요약되어 있다. 기타는 1명씩 해당하는 교과로 기술교육, 물리교육, 영어교육, 일반사회교육, 지구과학교육, 특수교육, 화학교육과로 총 7개 교과가 포함되었다. 조사 결과, 이들은 모두 학창 시절 코로나19로 인한 팬데믹을 겪으며 교실 수업에서 디지털 기술 사용 경험이 있는 세대로 나타났다.

Table 2. Characteristics of the Pre-service Teachers

Category	N(%)	
Gender	Male	17(51.5)
	Female	16(48.5)
Academic Level	1 st year	15(45.5)
	2 nd year	13(39.4)
	3 rd year	4(12.1)
Discipline	Korean Edu.	7(21.2)
	Computer Edu.	5(15.2)
	History Edu.	4(12.1)
	Geography Edu.	4(12.1)
	Education Science	3(9.1)
	Mathematics Edu.	3(9.1)
	Other(7 disciplines)	7(21.2)
Participants	33(100.0)	

1.2 In-service teacher

현직교사는 복수 전공 연수를 이수 중인 초·중·고 교사 39명이 참여하였다. 성별 비율은 남교사 20명(51.3%), 여교사 17명(48.7%)으로 고르게 분포되었다. 교육 경력은 5년 이상 15년 미만(30.8%)이 가장 많았다. 담당 과목은 국어 교사를 다수 포함하여 다양한 교과 교사들이 참여했고, 그중 5개 교과(물리, 영어, 음악, 체육, 화학)는 1명씩 해당하여 기타에 포함되었다. 현직교사에 대한 인구통계학적 특성은 Table 3.과 같다.

Table 3. Characteristics of the In-service Teachers

Category	N(%)	
Gender	Male	20(51.3)
	Female	17(48.7)
Teaching Experience	<5 yrs	3(7.7)
	5-<10 yrs	11(28.2)
	10-<15 yrs	12(30.8)
	15-<20 yrs	8(20.5)
	≥20 yrs	5(12.8)
Discipline	Korean	7(17.9)
	Math	6(15.4)
	Business	4(10.3)
	Chinese	4(10.3)
	Elementary	4(10.3)
	Electronics	3(7.7)
	Technology/	
	Home Economics	4(10.2)
	Informatics	2(5.1)
	Other(5 disciplines)	5(12.5)
Participants	39(100.0)	

2. Instruments

TPACK 역량에 대한 수행 수준과 필요 수준을 측정하기 위해 박기철과 강성주의 TPACK 측정 도구를 활용하였다. 박기철과 강성주는 Chai et al.의 TPACK 측정 도구를 우리나라의 문화적 교육적 맥락에 맞게 수정했다. 최종 도구는 탐색적 요인분석(EFA)과 확인적 요인분석(CFA)을 통해 신뢰성과 타당성이 검증되었고, 각 구성 요소의 내적 일관성은 Cronbach's α 값이 .80 이상으로 높은 신뢰도를 확보하였다[20]. 측정 도구는 7개의 구성 요소로 구성되어 있으며, 총 36개 문항으로 이루어져 있다. 각 문항은 5점 Likert 척도로 응답하도록 설계되었다. 해당 측정 도구를 사용하기 위한 검토 과정에서 TPK1(나는 학생들에게 실제 상황을 소개하기 위해 기술을 사용할 수 있다) 문항이 모호하여 응답자들이 혼란스러울 수 있다는 가능성이 제기되었다. 박기철, 강성주는 도구에 대한 타당도 확보를 위해 문항 제거 시 요인별 신뢰도 계수를 산출하였는데, 그 결과에 따르면 TPK1 문항이 삭제되었을 때, TPK 영역의 Cronbach's α 는 .914로 기존의 값(.919)과 차이가 미미

하여 연구 결과에 큰 영향이 없을 것으로 판단되었다. 따라서, 최종 측정 문항은 총 35개로 각 영역별 문항 수와 Cronbach's α 값은 Table 4.와 같다.

설문은 온라인 설문을 통해 실시되었으며, 평균적으로 약 10분 정도 소요되었다. 설문지 구성 과정에서 설문의 목적에 대한 충분한 안내와 참여자들의 동의를 받는 문항을 포함하였다. 문항지 초반에 TPACK에 대한 개념을 소개하였지만, 각 문항을 제시할 때에는 어떤 범주를 의미하는지 제시하지 않고 번호순으로만 제시하여 응답자들이 특정 개념에 대한 인식으로 인해 응답이 치우치지 않도록 하였다[30].

Table 4. Number of Items and Cronbach's α by TPACK Domain

Domain	Item	Cronbach's α
CK	4	.807
PK	7	.895
TK	4	.907
PCK	6	.880
TPK	5	.914
TCK	3	.843
TPACK	6	.959

3. Data Analysis

데이터 분석은 SPSS, Excel 등을 이용하여 다음과 같이 진행되었다. 먼저, 각 문항별 수행도 평균과 필요도 평균에 대한 기술통계와 t검정을 실시하여 두 수준 간의 차이를 통계적으로 확인하였다. 이 과정은 단순히 차이의 크기를 확인하는 것일 뿐, 우선순위를 결정하는 데에는 유의한 정보를 제공하지 못한다[12]. 따라서, t검정 결과가 통계적으로 유의미하지 않다고 해서 우선순위 결정 대상에서 제외하지는 않았다. 분석 결과를 바탕으로 최우선순위 항목 결정을 위해 조대연이 제안한 방법에 따라 Borich 요구도 값과 TLFF 시각화 결과를 함께 고려하였다. 먼저, TLFF 모델의 1사분면(HH)의 항목을 나열하고, 1사분면에 포함된 항목 수만큼 Borich 요구도 상위 순위 항목을 함께 나열하였다. 나열된 항목들 중 중복되는 항목들(Borich 요구도 상위 순위이면서 1사분면에 포함된)을 최우선 항목으로 선정하였다.

IV. Results

1. Pre-service

예비교사의 수행 수준과 요구 수준에 대한 통계 결과와 Borich 요구도 값은 Table 5.와 같다. 모든 문항에서 수행도와 필요도 간의 t검정 결과가 유의미하게 나타났다. 이는 예비교사와 현직교사의 모든 TPACK 역량 요소에서 현재 수행 수준과 요구되는 필요 수준 간에 통계적으로 유의한 차이가 있음을 의미한다.

각 수준에서 수행도는 평균보다 낮은 항목, 필요도는 평균보다 높은 항목에 음영을 표시하여 예비교사의 취약점과 중요하게 여기는 항목을 파악하였다. 또한, t값과 Borich 요구도 값 기준 상위 10개 항목에도 음영을 표시하였다. 예비교사의 수행도가 평균보다 낮게 나타난 항목은 PCK를 제외한 모든 영역(CK, PK, TK, TCK, TPK, TPACK)에 걸쳐 포함되었다. 필요도가 평균보다 높게 나타난 항목은 TPK를 제외한 모든 영역(CK, PK, TK, PCK, TCK, TPACK)이 포함되었다. 특히, CK는 모든 항목의 필요도가 평균보다 높게 나타났다. 그리고 TPK의 일부 항목(TPK 4-6)은 평균보다 낮은 수행도를 보이면서 필요도 값도 낮은 경향이 있었다.

t값에 따른 우선순위와 Borich 요구도 순위는 대부분 유사했다. 상위 10개 항목에 포함된 항목은 CK, TCK, TPACK으로 TPACK 영역을 제외하고는 교수 관련 지식(PK, PCK, TPK)이 대부분 낮은 요구도를 보였다. 이는 예비교사들이 PK가 부족하거나 PK에 대한 중요성을 다른 지식보다 낮게 평가하는 경향이 있음을 나타낸다.

예비교사의 수행도 값과 필요도와 수행도의 차이값을 TLFF 모델에 적용하여 Fig. 3과 같이 시각화하였다. 전체 수행도 평균(4.229)과 필요도-수행도 차이 평균(0.984)을 축으로 하여 35개의 하위 항목들을 좌표평면에 나타낸 결과, 가장 높은 우선순위를 의미하는 1사분면(HH)에 포함된 하위 항목은 총 10개였다. 1사분면에 포함된 지식은 CK, TCK, TPACK으로 이루어졌다. Borich 요구도와 TLFF 결과를 함께 고려하여 교육 최우선 항목을 도출하기 위해 TLFF 1사분면(HH)의 10개 항목과 Borich 요구도 상위 10개 항목을 함께 나열하였다. 그 결과, 총 12개 항목 중 10개 항목이 최우선순위로 선정되었다(Table 6. 참고).

Table 5. TPACK Education Needs Analysis Results of Pre-Service Teachers

TPACK		Perf.		Exp.		Diff.				Borich Needs	
Domain	Item	M	SD	M	SD	M	SD	t	Rank	Value	Rank
CK	CK1	3.210	0.927	4.480	0.939	1.273	1.126	6.495*	6	5.703	5
	CK2	2.970	1.045	4.390	0.899	1.424	0.969	8.441*	1	6.251	2
	CK3	3.180	1.103	4.330	0.854	1.152	1.228	5.387*	15	4.988	10
	CK4	3.550	0.869	4.610	0.704	1.061	0.998	6.104*	10	4.891	13
PK	PK1	3.550	0.938	4.390	0.788	0.848	1.121	4.346*	25	3.723	20
	PK2	3.450	0.938	4.210	0.781	0.758	0.969	4.490*	24	3.191	26
	PK3	3.520	0.906	4.270	0.911	0.758	0.902	4.822*	17	3.237	25
	PK4	3.300	0.984	4.180	0.983	0.879	0.992	5.087*	16	3.674	21
	PK5	3.000	1.199	4.120	0.893	1.121	1.341	4.804*	19	4.619	16
	PK6	3.180	1.158	4.060	0.864	0.879	1.053	4.792*	20	3.569	23
	PK7	4.060	0.899	4.520	0.795	0.455	0.754	3.464*	33	2.057	35
TK	TK1	3.700	0.918	4.390	0.747	0.697	0.847	4.726*	22	3.060	29
	TK2	2.970	1.045	4.150	0.834	1.182	1.074	6.321*	9	4.905	12
	TK3	2.970	1.015	4.210	0.740	1.242	1.173	6.082*	11	5.229	8
	TK4	2.940	1.116	4.090	0.843	1.152	1.176	5.626*	14	4.712	15
PCK	PCK1	3.420	1.032	4.270	0.839	0.848	1.176	4.145*	29	3.621	22
	PCK2	3.580	1.001	4.120	0.893	0.545	1.034	3.032*	35	2.245	34
	PCK3	3.390	0.933	4.090	1.011	0.697	1.185	3.377*	34	2.851	30
	PCK4	3.270	1.069	4.210	0.781	0.939	1.248	4.322*	26	3.953	18
	PCK5	3.390	1.144	4.030	0.770	0.636	1.025	3.566*	32	2.563	33
	PCK6	3.480	0.834	4.210	0.781	0.727	0.876	4.770*	21	3.061	28
TCK	TCK1	2.940	1.059	4.330	0.816	1.394	1.144	7.000*	2	6.036	3
	TCK2	2.730	1.180	4.150	0.870	1.424	1.275	6.414*	8	5.910	4
	TCK3	3.030	1.075	4.300	0.810	1.273	1.206	6.062*	12	5.474	6
TPK	TPK2	3.300	1.262	4.060	0.933	0.758	1.032	4.218*	28	3.077	27
	TPK3	3.390	1.088	4.060	0.899	0.667	0.990	3.870*	31	2.708	32
	TPK4	3.180	1.158	4.180	0.846	1.000	1.000	5.745*	13	4.180	17
	TPK5	2.790	1.193	4.000	0.901	1.212	1.083	6.431*	7	4.848	14
	TPK6	3.120	1.083	3.850	1.004	0.727	1.069	3.909*	30	2.799	31
	TPACK	TPACK1	3.300	1.015	4.150	0.755	0.848	1.034	4.712*	23	3.519
TPACK2		3.270	1.098	4.180	0.846	0.909	1.208	4.322*	26	3.800	19
TPACK3		3.120	1.193	4.330	0.736	1.212	1.053	6.610*	5	5.248	7
TPACK4		3.210	1.023	4.390	0.609	1.182	1.014	6.695*	4	5.189	9
TPACK5		3.000	1.173	4.420	0.708	1.424	1.173	6.973*	3	6.294	1
TPACK6		3.120	1.219	4.270	0.911	1.152	1.372	4.821*	18	4.919	11
Total Average		3.245	1.054	4.229	0.837	0.984	1.083	5.199	-	4.174	-

*p<.05

Table 6. Priority Analysis of TPACK Education Needs for Pre-Service Teachers

Item	Borich	TLFF	Priority
CK1	HH	5	0
CK2	HH	2	0
CK3	HH	10	0
CK4	HH		
TK3		8	
TCK1	HH	3	0
TCK2		4	
TCK3	HH	6	0
TPACK3	HH	7	0
TPACK4	HH	9	0
TPACK5	HH	1	0
TPACK6	HH		

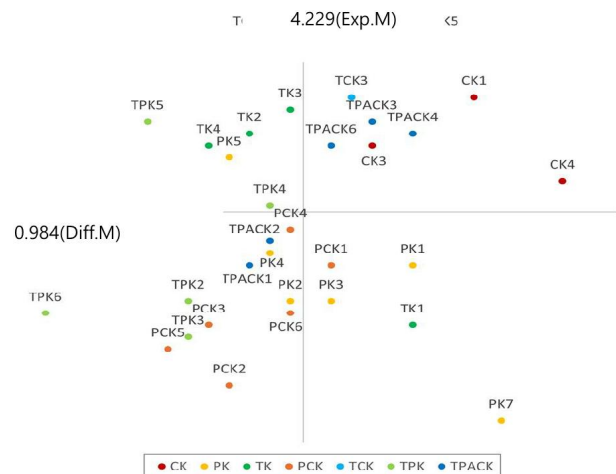


Fig. 3. The Locus for Focus for Pre-Service Teachers

2. In-service

현직교사의 수행 수준과 요구 수준에 대한 통계 결과와 Borich 요구도 값은 Table 5.와 같다. 현직교사의 수행도와 필요도 간의 t검정 결과는 35개 항목 중에서 21개 항목만 유의하게 나타났다. 유의하지 않은 항목들의 수행도와 필요도를 살펴보니, 두 값의 차이가 미미하여 통계적으로 유의미한 결과를 도출하지 못한 것으로 보인다. 예비교사의 결과표(Table 5.)와 마찬가지로 수행도는 평균보다 낮은 값, 필요도는 평균보다 높은 값, t값과 Borich 요구도 값에 대한 상위 10개 항목에 대해 음영을 표시하였다.

현직교사의 수행도와 필요도 결과는 예비교사와 달리 특정 영역에 상반되게 집중되는 경향을 보였다. TK를 포함한 TCK, TPK, TPACK의 대부분 항목들이 수행도 수준에서 평균보다 낮게 나타났다. 반면, 필요도 수준은 개별 요소인

CK, PK, TK와 PCK 항목들에 집중되어 높은 값을 보였다. 평균보다 높은 영역은 개별 요소(CK, PK, TK)와 PCK에 집중되었다. t값에 따른 우선순위와 Borich 요구도 순위는 대부분 TPACK 항목이 높게 나타났고, 그 외 CK, PK, TK 항목들이 1-2개 포함되었다. 이는 현직교사들이 기술 관련 지식(TK, TCK, TPK)에 대한 중요성을 크게 인식하지 못하거나 크게 관심이 없는 것으로 해석해 볼 수 있다.

현직교사의 필요도 평균(3.893)과 필요도-수행도 차이 평균(0.300)을 축으로 하여 TLFF 모델로 시각화한 결과는 Fig. 4.와 같다. 우선순위로 고려해야 할 1사분면(HH)에 포함된 하위 항목은 총 8개로, CK, PK, TK와 PCK 항목들이 포함되었다. 최우선순위 항목을 도출하기 위해 1사분면(HH)에 포함된 8개 항목과 Borich 요구도 상위 8개 항목을 나열한 결과, 예비교사와 달리 두 분석 방법에서의 최

Table 7. Needs Analysis Results of In-Service Teachers

TPACK		Perf.		Exp.		Diff				Borich Needs	
Domain	Item	M	SD	M	SD	M	SD	t	Rank	Value	Rank
CK	CK1	3.820	1.023	4.150	0.933	0.333	1.060	1.965	22	1.382	12
	CK2	3.720	0.916	4.030	0.843	0.308	0.893	2.152*	18	1.241	16
	CK3	3.720	0.972	4.210	0.923	0.231	0.742	1.942	23	0.973	24
	CK4	3.970	0.873	4.210	0.894	0.487	0.721	4.221*	1	2.050	4
PK	PK1	3.920	0.839	4.180	0.854	0.359	0.778	2.883*	6	1.501	9
	PK2	3.790	0.767	4.030	0.778	0.205	0.801	1.600	27	0.826	26
	PK3	3.790	0.833	4.150	0.875	0.256	0.751	2.132*	19	1.062	21
	PK4	3.740	0.818	4.100	0.882	0.231	0.706	2.042*	21	0.947	25
	PK5	3.640	0.903	3.850	0.844	0.359	0.843	2.661*	8	1.382	11
	PK6	3.590	0.966	3.950	0.972	0.359	0.959	2.337*	14	1.418	10
	PK7	4.080	0.739	4.260	0.715	0.179	0.451	2.483*	11	0.763	28
TK	TK1	3.560	0.912	3.900	0.882	0.333	0.982	2.119*	20	1.299	15
	TK2	3.440	0.968	4.000	0.889	0.564	0.995	3.542*	2	2.256	2
	TK3	3.180	0.854	3.740	0.880	0.564	1.095	3.216*	4	2.109	3
	TK4	3.410	0.850	3.770	0.902	0.359	1.013	2.214*	16	1.353	13
PCK	PCK1	3.720	1.050	3.920	0.900	0.333	0.869	2.397*	13	1.305	14
	PCK2	3.740	0.910	4.000	0.827	0.000	0.795	0.000	34	0.000	34
	PCK3	3.640	0.986	3.900	0.882	0.256	0.637	2.512*	10	0.998	23
	PCK4	3.690	1.151	3.970	0.986	0.256	0.715	2.239*	15	1.016	22
	PCK5	3.920	0.900	3.920	0.900	0.205	0.732	1.750	25	0.804	27
	PCK6	3.640	1.088	3.970	0.986	0.282	0.724	2.434*	12	1.120	19
TCK	TCK1	3.740	0.966	3.670	1.060	-0.077	1.061	-0.453	35	-0.283	35
	TCK2	3.380	1.042	3.690	1.030	0.308	1.104	1.741	26	1.137	18
	TCK3	3.410	0.993	3.720	0.972	0.308	1.217	1.579	28	1.146	17
TPK	TPK2	3.560	0.852	3.690	1.030	0.128	0.894	0.896	30	0.472	31
	TPK3	3.560	0.912	3.640	1.038	0.154	1.113	0.863	31	0.561	30
	TPK4	3.670	0.869	3.790	0.978	0.077	1.010	0.476	33	0.292	33
	TPK5	3.280	0.916	3.490	0.997	0.128	1.005	0.797	32	0.447	32
	TPK6	3.540	0.942	3.690	1.151	0.205	1.005	1.275	29	0.756	29
	TPACK1	3.280	1.075	3.820	1.048	0.487	1.023	2.975*	5	1.860	6
TPACK2	3.330	0.927	3.740	1.044	0.410	0.966	2.653*	9	1.533	8	
TPACK3	3.210	0.951	3.850	0.961	0.436	1.252	2.174*	17	1.679	7	
TPACK4	3.410	0.850	3.690	1.030	0.538	1.166	2.883*	6	1.985	5	
TPACK5	3.330	0.955	3.770	1.038	0.282	0.944	1.865	24	1.063	20	
TPACK6	3.310	0.832	3.790	1.031	0.641	1.181	3.391*	3	2.429	1	
Total Average		3.592	0.926	3.893	0.942	0.300	0.920	2.056	-	1.168	-

*p<.05

우선 항목들이 많이 겹치지 않아 14개 항목들 중 두 항목(CK4, TK2)만이 최우선 항목으로 선정되었다.

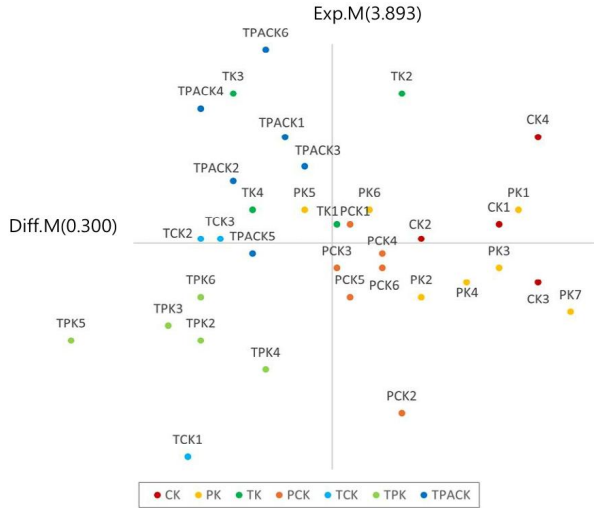


Fig. 4. The Locus for Focus for In-Service Teachers

예비교사의 최우선순위 항목들과의 자세한 비교를 위해, 현직교사의 차우선순위 항목 중에서 6개 항목을 추가로 도출하였다. TLFF 모델에서 차우선순위에 해당하는 좌표평면은 x값과 y값 중에 어느 변수에 가중치를 두느냐에 따라 2사분면(LH) 또는 4사분면(HL)으로 나타날 수 있다 [12]. 예비교사의 결과를 살펴보면, Borich 요구도 우선순위와 TLFF 모델의 최우선순위가 유사했으며 특히 2사분면(LH) 항목들이 Borich 요구도 순위에서도 차우선순위에 해당하였다. 현직교사의 결과(Table 7. 참고)에서 Borich 요구도 상위 항목에는 포함되지만, HH분면에 포함되지 못했던 항목들 역시 모두 2사분면(LH)에 속한 것으로 나타났다. 이에 따라, 2사분면(HL)에 속한 항목에서 상위 6개 항목을 추가로 도출하였다(Table 8. 참고).

Table 8. Priority Analysis of TPACK Education Needs for In-Service Teachers

Item	Borich	TLFF	Priority
CK1		HH	
CK2		HH	
CK4	4	HH	0
PK1		HH	
PK6		HH	
TK1		HH	
TK2	2	HH	0
TK3	3	LH	o
PCK1		HH	
TPACK1	6	LH	o
TPACK2	8	LH	o
TPACK3	7	LH	o
TPACK4	5	LH	o
TPACK6	1	LH	o

Priority: 0, Alternative: o

3. Comparison Between Pre-service and In-service

현직교사와 예비교사의 TPACK 교육 요구 최우선순위로 도출된 8개의 하위 항목들에 대해 세부적으로 분석해보고자, 해당 항목들의 내용을 Table 9.에 제시하였다. 예비교사의 최우선 요구 항목은 CK 3개, TCK 2개, TPACK 3개로 구성되었고, 현직교사의 최우선 요구 항목은 CK 1개, TK 2개, TPACK 5개로 나타났다.

개별 지식 요소들(CK, PK, TK) 중에서 예비교사는 내용 지식(CK1, CK2, CK3)에 대한 요구가 높았다. 이는 예비교사들이 자신의 교과 내용을 가르치기 위한 기본적 지식과 이를 활용하는 능력이 부족하다고 인식하고 있음을 보여준다. 특히, 전문가적 수준의 교과 내용 이해와 전략 개발에 대한 필요성을 크게 느끼고 있었다. 이러한 요구는 예비교사들의 교육적 이론과 기술 도구를 활용하기 전에 교과 내용에 대한 깊은 지식의 습득이 필요함을 시사한다.

한편, 현직교사는 기술지식(TK2, TK3)에 대한 요구가 높게 나타났다. 현직교사는 자신의 기술지식이 부족하다고 인식(TK3)하며, 새로운 기술에 대해 지속적인 학습과 교육(TK2)을 필요로 했다. 이는 이들이 새로운 기술 습득 과정에서 어려움이 있다는 것을 알 수 있으며, 이러한 어려움이 기술을 CK 및 PK와 통합하는 데 있어 장벽이 될 수 있음을 시사한다. 앞서 살펴본 수행도 결과에서 현직교사는 TK 관련 영역(TK, TCK, TPK, TPACK)에서 전반적으로 낮은 수준을 보였다. 이는 현직교사가 기술 활용과 통합에서 느끼는 어려움을 구체적으로 뒷받침하며, 이러한 한계가 통합적 지식인 TPACK의 발달에도 영향을 미칠 가능성을 보여준다.

통합 지식 영역에서 예비교사는 TCK과 TPACK에 대한 요구가 나타났고, 현직교사는 TPACK에 대한 요구가 뚜렷했다. 두 집단의 TPACK에 대한 요구 내용을 비교해보면, 집단별 시각의 차이를 알 수 있었다. 현직교사는 기술을 효과적으로 활용하여 학생들에게 다양한 활동(토론, 지식 표현, 자기주도학습, 탐구활동 등)과 학생에 대한 평가 및 피드백 방법에 대한 지식을 요구했고, 예비교사는 기술을 활용한 수업 설계 방법을 요구했다. 이러한 차이는 예비교사와 비교하여 현직교사의 실질적이고 세부적인 교육 요구를 보여준다.

Table 9. Top Priority Items for TPACK Educational Needs of Pre-service and In-service Teachers

Pre-service Teacher
CK1: sufficient knowledge about teaching subject
CK2: think about like a subject matter expert
CK3: have strategy or method for deeper understanding
TCK1: use the software related to teaching subject
TCK3: select effective tools for teaching subject
TPACK3: design self-directed learning activities by using technologies
TPACK4: design inquiry activities to guide student to make sense by using technologies
TPACK5: design lessons that integrate content, technology, pedagogy for student-centered learning
In-service Teacher
CK4: confident to teach the subject matter
TK2: constantly acquire new skills that I need
TK3: have the skills to use technologies effectively
TPACK1: formulate in-depth discussion topics about content knowledge and facilitate online collaboration with technologies
TPACK2: design activities to help students to construct different representations of the content knowledge by using technologies
TPACK3: design self-directed learning activities by using technologies.
TPACK4: design inquiry activities to guide student to make sense by using technologies
TPACK6: assess achievement and provide feedback by using technologies

V. Conclusion

본 연구는 현직교사와 예비교사의 TPACK의 세부 역량에 대한 교육 요구도를 조사하여, 가장 우선적으로 교육이 필요한 세부 항목을 도출하였다. 이를 통해 집단별로 필요로 하는 지식을 알고자 하였다. 연구 결과에 따른 시사점은 다음과 같다.

첫째, 예비교사는 교과에 대한 더 전문적인 이해와 이를 기술과 통합하는 것에 대한 교육 요구가 컸으나, 교육 관련 지식(PK, CPK, TPK)에 대한 관심이 상대적으로 낮았다. 반면, 현직교사는 CK와 PK에 대한 필요도와 수행도 수준이 모두 높은 것으로 나타났다. 이는 현직교사가 교과 내용과 교수법에 있어 더 높은 수준의 역량을 보유하고 있음을 시사하며, 예비교사와의 차이를 확인시켜 준다. 이러한 결과는 기존 연구에서도 보고된 바 있으며, 현직교사가 경험을 통해 교과 내용 및 교수법을 실제적으로 통합해 온 학습 경험의 차이를 반영하는 것으로 볼 수 있다[5][9]. 따라서 예비교사

는 개별 요소에 대한 강화와 함께 이를 통합할 수 있는 경험을 제공하는 것이 우선적으로 고려되어야 한다.

둘째, 현직교사는 기술 관련 지식(TK, TCK, TPK, TPACK)에서 낮은 수행도를 보였고, TK와 TPACK 영역에 대한 교육 요구가 높았다. 현직교사들은 현장에서의 실제적인 경험을 통해 CK와 PK를 적용하고 상호작용할 수 있는 역량을 어느 정도 갖추었지만, 새로운 기술에 대한 자신감과 부담감이 그들이 일상적으로 하던 수업을 새로운 기술에 통합시키고자 하는 역량의 장벽이 되는 것으로 보였다. 이는 이다희와 황우영의 연구 결과와 동일한 시사점을 나타낸다[9]. 따라서 현직교사를 위한 교육에서는 기술을 활용하여 다양한 학습 활동을 설계할 수 있도록 하는 실질적인 활용 방법에 초점을 맞추고, 이를 위해 기본적인 기술 습득에 대한 역량을 통해 기술 사용에 대한 자신감을 길러주는 것이 필요하다. 또한, 기술 습득에 대한 지속적인 지원과 최신 기술 동향에 대한 정보 제공을 통해 교사들에게 새로운 기술에 대한 부담감을 덜어줄 수 있다.

셋째, 현직교사와 예비교사 모두 TPACK 역량을 중요하게 생각하고 있었다. 그 중에서도 예비교사는 기술을 활용한 수업 설계에 초점을 두었고, 현직교사는 기술을 활용하여 학생들의 학습 지원을 위한 다양한 활동 설계와 학습 평가 및 피드백의 질을 높이길 원했다. 이러한 차이는 현직교사와 예비교사의 지식수준과 맥락에 따른 결과일 수도 있지만, 현직교사의 요구가 예비교사보다 더 실질적이고 세부적인 교육 요구를 보여준다고 해석할 수도 있다. 이는 교수지식 관련 영역(PK, PCK, TPK)에서도 차이를 보였다. 따라서, 예비교사에게 실질적이고 현장과 연계된 교육을 제공하기 위해서는 예비교사의 교육 요구를 반영하는 것도 중요하지만, 현직교사의 의견도 고려하는 것이 예비교사가 보지 못하는 현장과 더 가까운 필요 교육 요소를 도출할 수 있을 것이다. 이를 위해 향후 연구에서는 현직교사를 대상으로 인터뷰, 그룹 면담과 같은 질적 연구가 필요하다.

REFERENCES

- [1] Ministry of Education of Korea, "Digital-Based Education Innovation Plan," Feb. 2023. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=72769&boardSeq=94551&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=0315&opType=N>
- [2] Ministry of Education of Korea, "Teacher Training Program Improvement University Support Project Selection Results," Press Release, Aug. 13, 2024. <https://www.moe.go.kr/sn3hcv/doc.html?>

- fn=ec23740d4c6d110b49d45873df161c15&rs=/upload/synap/202412/*
- [3] P. Mishra and M. J. Koehler, "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge," *Teachers College Record*, Vol. 108, No. 6, pp. 1017-1054, 2006.
- [4] C. S. Chai, M. W. Eugenia, L. Wenhao, H. Y. Hong, and J. H. L. Koh, "Validating and modelling Technological Pedagogical Content Knowledge framework among Asian preservice teachers," *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 29, No. 1, pp. 41-53, 2013.
- [5] M. H. Jo and H. W. Lee, "A Study on a Modification of Educational Needs Assessment Model According to the Difference of Perceived Importance between Pre-service and In-service Teachers," *Journal of Teacher Education*, Vol. 32, No. 3, pp. 147-168, 2016.
- [6] S. Y. Jin, M. R. Eom, S. I. Kim, and H. J. Kim, "An Educational Needs Analysis on TPACK Competency of Prospective Professors," *The Journal of Research in Education*, Vol. 34, No. 3, pp. 53-74, Aug. 2021.
- [7] C. S. Chai, M. W. Eugenia, W. Liu, H. Y. Hong, and J. H. L. Koh, "Validating and modelling Technological Pedagogical Content Knowledge framework among Asian preservice teachers," *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 29, No. 1, pp. 41-53, 2013.
- [8] T. S. Shin, "A Relation between Pre-Service Teachers' Fixed Mindsets Regarding Their Abilities to Teach with Technology and Their Perceived TPACK," *The Journal of Educational Studies*, Vol. 44, No. 2, pp. 21-45, 2013.
- [9] D. H. Lee and W. H. Hwang, "A study on TPACK of mathematics teachers : Focusing on recognitions and educational needs of TPACK," *Korean Society of Mathematical Education*, Vol. 57, No. 1, pp. 1-36, 2018.
- [10] J. M. Rosenberg and M. J. Koehler, "Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Systematic Review," *Journal of Research on Technology in Education*, Vol. 47, No. 3, pp. 186-210, 2015.
- [11] G. D. Borich, "A Needs Assessment Model for Conducting Follow-Up Studies," *Journal of Teacher Education*, Vol. 31, No. 3, pp. 39-42, 1980.
- [12] D. Y. Cho, "Exploring How to Set Priority in Need Analysis with Survey," *The Journal of Research in Education*, Vol. 35, pp. 165-187, 2009.
- [13] M. J. Koehler, P. Mishra, and W. Cain, "What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?," *Journal of Education*, Vol. 193, No. 3, pp. 13-19, 2013.
- [14] M. J. Koehler and P. Mishra, "What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?," *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, Vol. 9, No. 1, pp. 60-70, 2009.
- [15] Na Hyejin, Suh Soonshick, and Yang Heewon. "Analysis on Elementary Pre-service Teachers' Behavioral Intention to Use about AI Digital Textbooks." *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction* Vol. 24, No. 5, 2024, pp. 469-484, 2024.
- [16] Ministry of Education, "EdTech Promotion Plan," Seoul, September 2023. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=72769&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=0315&opType=N&boardSeq=96531>
- [17] L. Archambault and K. Crippen, "Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States," *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, Vol. 9, No. 1, 2009. <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article2.cfm>.
- [18] S. W. Kim and Y. Lee, "Effects of Programming-Based TPACK Education Program on TPACK of Pre-service Teachers," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 23, No. 4, pp. 79-89, 2020.
- [19] K. Choi and S. Paik, "Development of Pre-Service Teachers' TPACK Evaluation Framework and Analysis of Hindrance Factors of TPACK Development," *Journal of the Korean Association for Science Education*, Vol. 41, No. 4, pp. 325-338, 2021.
- [20] K. C. Park and S. J. Kang, "The Development of Cognitive Path Model on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) among Elementary and Secondary Teachers," *Korean Journal of Teacher Education*, Vol. 30, No. 4, pp. 349-375, 2014.
- [21] E. Kim and M. H. Seong, "Educational Needs of Industry in Core Competencies and General Education at Universities: Focused on the Health Care Industry," *Korean Journal of General Education*, Vol. 11, No. 2, pp. 121-145, 2017.
- [22] Y. H. Park, D. Y. Cho, H. K. Bae, and H. J. Lee, "A Needs Analysis on Secondary School Teachers' Job Competency," *The Journal of Korean Teacher Education*, Vol. 29, No. 2, pp. 299-320, 2012.
- [23] C. Lee, J. Y. Chung, and M. S. Yang, "An Analysis of Learner Education Needs for the Operation and Contents of Liberal Arts Curriculum," *Korean Journal of General Education*, Vol. 14, No. 5, pp. 109-121, 2020, DOI: 10.46392/kjge.2020.14.5.109.
- [24] H. J. Lee, M. J. Park, H. Oh, and I. Park, "Analysis of Educational Needs on TPACK for Pre-Service Teachers Considering the Level of Creative Teaching Efficacy," *The Journal of Research in Education*, Vol. 34, No. 4, pp. 21-45, 2021, DOI: 10.24299/kier.2021.344.21.
- [25] M. Jo, "Importance and Performance Analysis of Pre-service Teachers' Competencies Related to the Use of Technology," *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 20, No. 6, pp. 597-606, 2016.
- [26] K. Kim, H. Kim, and I. Y. Choi, "An Analysis of Needs for the Technology, Pedagogy, and Content Knowledge (TPACK)

by Pre-service Early Childhood Teachers," The Society for Constructivist Early Childhood Education, Vol. 8, No. 1, pp. 71-90, 2021.

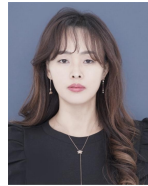
- [27] E. Moon, H. Kim, and W. S. Shin, "A Study on the TPACK Recognition of Elementary School Teachers on Newly Introduced Technology in the Era of 4th Industrial Revolution," The Korean Journal of Educational Methodology Studies, Vol. 31, No. 2, pp. 277-303, 2019, DOI: 10.17927/tkjems.2019.31.2.277.
- [28] J. Y. Lim, M. Jin, and K. Y. Lim, "An Analysis of Educational Needs on TPACK in Software Education for Elementary School Teachers," Journal of Korean Association for Educational Information and Media, Vol. 26, No. 4, pp. 879-907, 2020, DOI: 10.15833/KAFEIAM.26.4.879.
- [29] M. Eom, W. S. Shin, and I. Han, "A Survey on the Differences of Pre-service Teachers' Perception of the Technology, Pedagogy, and Content Knowledge (TPACK)," The Journal of Korean Teacher Education, Vol. 28, No. 4, pp. 141-165, 2011, DOI: 10.24211/tjkte.2011.28.4.141.
- [30] D. Schmidt-Crawford, E. Baran, A. Thompson, P. Mishra, M. Koehler, and T. S. Shin, "Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers," Journal of Research on Technology in Education, Vol. 42, pp. 123-149, 2009, DOI: 10.1080/15391523.2009.10782544.

Authors



Jaeri Jeong received the B.S. (2017) and M.S. (2024) degrees in Computer Education from Korea National University of Education. She is a secondary school teacher in Seoul, teaching Informatics and Computer Science.

She is currently pursuing her Ph.D. in Computer Education. Her research interests include informatics and computer education, data literacy, digital literacy, and TPACK.



Eunkyong Lee received the Ph.D. degree in Computer Education from Korea National University of Education, in 2009. She is currently a research fellow in the Korea Institute for Curriculum and Evaluation.

Her research interests include Computer Education, Learning Science, National Curriculum for Informatics and AI.



Youngjun Lee received the B.S. degree in Computer Science from Korea University, Korea in 1988. He received the Ph.D. degree in Computer Science from the University of Minnesota, Minneapolis, in 1994.

He is currently a Professor in the Department of Computer Education, Korea National University of Education. His research interests include intelligent system, learning science, informatics education, technology & engineering education and AI.