

중등 지리교사의 테크놀로지 교수내용지식(TPACK) 결정 요인 분석*

채민수**

Analysis of the Factors Determining Secondary Geography Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

Minsoo Chae**

요약 : 2022 개정 교육과정은 디지털 소양 함양을 핵심 가치로 제시하고 있으며, 이에 따라 교사의 테크놀로지 교수내용지식(이하 TPACK) 형성이 매우 중요한 과제로 대두되고 있다. 본 연구의 목적은 구조방정식 모형을 통해 지리교사의 TPACK 결정 요인이 무엇인지를 분석하고 이를 토대로 지리교사의 TPACK 역량을 측정할 수 있는 표준 모형 개발을 위한 이론적 토대를 제공하는 것이다. 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 지리교사의 TPACK 경로 형성에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 TK인 것으로 나타났다. 이는 테크놀로지를 활용한 지리수업에 있어서 지리정보기술에 대한 이해도가 TPACK 형성에 가장 중요한 요인임을 강조하는 것이다. 둘째, TK 다음으로 지리교사의 TPACK 경로 형성에 많은 영향을 미치는 요인은 PK인 것으로 나타났다. 이는 테크놀로지를 활용한 지리수업에서 교수 전략만을 고려할 것이 아니라 지리정보기술의 특성에 맞춘 교수학습전략을 세워야 함을 강조하는 것이다. 지리교사의 TPACK 역량 강화방안을 제시하기 위해서는 본 연구 결과를 토대로 교사의 TPACK 역량 강화를 위한 연수과정 개발 및 TPACK 역량 결정 요인에 대한 질적 연구 등의 후속 연구가 이어질 필요가 있다.

주요어 : 테크놀로지교수내용지식, 에듀테크, 지리수업, 2022 개정 교육과정, 교사 역량

Abstract : The 2022 revised curriculum presents the cultivation of digital literacy as a core value, and accordingly, the formation of teachers' technology pedagogical content knowledge (hereinafter referred to as TPACK) is emerging as a very important task. The purpose of this study is to analyze the determinants of geography teachers' TPACK through a structural equation model and provide a theoretical foundation for developing a standard model that can measure geography teachers' TPACK competency based on this. The main results of the analysis are as follows. First, the factor that had the greatest influence on the formation of geography teachers' TPACK paths was found to be TK. This emphasizes that understanding of geographic information technology is the most important factor in the formation of TPACK in geography classes using technology. Second, the factor that had the greatest influence on the formation of geography teachers' TPACK paths after TK (Technological Knowledge) was PK (Pedagogical Knowledge). This emphasizes that teaching and learning strategies should be established that are tailored to the characteristics of geographic information technology, not just teaching strategies, in geography classes using technology. In order to suggest ways to strengthen geography teachers' TPACK capabilities, follow-up studies such as the development of a training course to strengthen teachers' TPACK capabilities and qualitative research on the determinants of TPACK capabilities should be conducted based on the results of this study.

Key Words : TPACK, EduTech, Geography lesson, 2022 Revised Curriculum, Teacher competencies

*본 논문은 필자의 박사학위 논문 일부를 수정·보완한 것입니다.

**초지고등학교 교사(Teacher, Choji High School, cms8646@naver.com)

I. 서론

정부는 2022년 12월 ‘2022 개정 초·중등학교 교육과정’을 확정·발표하며, 학령인구 감소에 따른 인재의 질적·양적 부족에 대응하고, 인공지능 시대의 디지털 전환에 대응하기 위해 미래 교육 비전의 필요성을 강조하였다. 에듀테크의 활용 부분에 있어 2022 개정 교육과정과 이전 교육과정 간의 차이점은 기초 소양으로 ‘디지털 소양’을 제시한 점이다. 교육부는 코로나19 이후 교육 현장에서 기초학력 부족 문제, 학습 격차가 커지고 있음을 강조하며, 이를 해결하기 위해 언어 소양, 수리 소양, 디지털 소양을 기초 소양으로 설정하였다. 이 중 디지털 소양은 ‘모든 교과 학습과 평생학습의 기반’이자 ‘지속 가능한 미래를 위해 필요한 것’으로 표현된다(교육부, 2022a). 즉, 2022 개정 교육과정에서 모든 학생은 모든 교과의 학습 과정에서 디지털 소양을 함양할 필요성이 제기된다(교육부, 2022b).

2022 개정 교육과정에서는 디지털 소양을 모든 교육과정의 핵심 가치로 제시하며, 이를 전 학년과 전 교과에서 체계적으로 학습해야 함을 명확히 하고 있다(교육부, 2022a). 이는 정보, 기술가정 등 특정 교과에서만 디지털 소양이 강조되던 것과 다르게 모든 교과에서 디지털 기술을 활용한 교육이 이루어져야 함을 명시한 것이다. 이는 단순한 디지털 기술을 활용하는 것이 아니라 디지털 리터러시(digital literacy)를 바탕으로 다양한 정보를 수집·분석하고 비판적으로 이해하는 과정이 필요하다는 의미이다. 2022 개정 교육과정의 도입에 따라 이제는 지리교과에서 에듀테크를 교수학습 과정에 도입하는 것은 선택이 아니라 필수인 상황이다.

지리과목은 다른 교과에 비해 교육과정의 디지털 전환에 비교적 유리하다(김민성, 2021; 이종원, 2023). 이는 GIS의 등장 이후 다양한 지리정보기술(geospatial technologies)¹⁾이 학생들의 공간적 사고(spatial thinking) 향상을 위한 방법으로 사용되고 있기 때문이다(김민성, 2016; 이진희·조인정, 2016; 이진희, 2023). 구글어스를 활용한 지리 수업을 구성한다거나(송언근·이동민, 2014; 함경림, 2021; 홍태완, 2023), 사운드 마크 프로그램을 활용한 소리 지도 제작(이종원, 2020), 인공지능을 활용한 지리 교수학습 전략의 개발(김민성, 2021; 2022), 챗 GPT를 활용한 서술형 평가 방법의 개발(성정원·신병철, 2023) 등 다양한 테크놀로지의 활용 방안에 대한 연구가 지리교육 분야에서 진행된 바 있다.

최근 에듀테크 기술의 발달에 따라 중요하게 다루어지고 있는 개념 중 하나로 테크놀로지 교수내용지식(Technological Pedagogical Content Knowledge, 이하 TPACK)이 주목받고 있다. TPACK은 Shulman(1986)이 제시한 교수내용지식(PCK: Pedagogical Content Knowledge)을 확장한 개념으로, 기존의 PCK에서 교사의 IT 기술 활용 능력을 확장하여 제시한 개념이다. Koehler and Mishra (2009)는 테크놀로지(Technology), 교수(Pedagogy), 내용(Content)의 차원에서 교사의 테크놀로지 교수내용지식을 구성하였다. 즉, 교수내용지식(PCK)이 지리교과의 내용지식(CK)과 교수지식(PK)을 종합적으로 고려하여 지리교과 내용을 효율적으로 교수하기 위한 지식이었다면, TPACK은 이를 확장하여 지리교수학습 방법과 교육에서 활용 가능한 테크놀로지를 어떻게 통합시킬 것인지, 학생들의 학습을 어떻게 촉진할 수 있을 것인지에 대한 지식으로 설명할 수 있다. 즉, 교사들이 각종 ICT 기술을 활용하여 교과수업을 진행할 때 사용되는 지식체를 TPACK이라 정의할 수 있다.

국내 지리교육 분야에서 TPACK에 관련된 연구는 이종원(2012)에 의해 소개된 이후 최근 에듀테크에 관한 관심이 높아짐에 따라 점차 증가하고 있다. 이종원(2012)은 지리정보기술의 활용과 관련하여 6명의 교사의 실증 사례를 연구하며, 테크놀로지의 활용 과정에서 교사의 역량과 역할의 중요성을 강조하기 위해 TPACK을 소개하였다. 이후 함경림(2021)은 서울권에 있는 사범대학생을 대상으로 구글어스를 활용한 수업을 8주간 구상하여 실행하였으며, 이 과정에서 예비 교사들의 TPACK 역량이 어떻게 변화되는지를 연구하였다. 8주간의 모둠활동 과정에서 수업을 진행하면서 느낀 점, 동료평가서, 자기성찰지를 분석하여 예비 교사들이 가지고 있는 TPACK의 역량을 연구하였다. 김민성(2022)은 TPACK 역량 강화를 위해 활용할 수 있는 인공지능 기반의 목표기반시나리오 교수학습 전략을 연구하였다. 박지수(2020)는 지도학습을 위해 초등교사의 TPACK 역량을 측정하고 분석하는 연구를 진행하였다. 구체적으로 연구자는 T의 요소를 지도 읽기, 지도 만들기, 지도 활용하기로 분류하고 TPACK 역량과 관련한 14개 문항을 설정하여 보유도·실행준비도 분석을 실시하였다.

국내 지리교육 분야에서 이루어진 TPACK 관련 연구는 주로 특정 에듀테크의 설계와 적용, 그리고 이에 따른 TPACK 역량의 변화 과정을 측정하는 데 중점을 두고 있다. 교사의 TPACK 역량 구조는 PK, CK, TK 영역들이 서

로 복잡하게 상호작용하여 PCK, TCK, TPK, TPACK 등으로 발전한다. 따라서 이러한 요소 간의 세밀한 이해가 필요하다(최경식 등, 2020). 2022 개정 교육과정의 도입으로 디지털 전환과 테크놀로지 활용 교육의 중요성이 점점 커지고 있다. 따라서 지리교사들의 TPACK 함양을 위한 구체적인 전략 마련을 위해, 우리나라 지리교사들의 TPACK 역량을 측정하고 이에 대한 인지 경로를 분석할 필요성이 있다. 또한, 예비 지리교사나 초등교사를 대상으로 한 TPACK 역량 측정에 대한 연구는 수행된 바 있으나 중등 지리교사를 대상으로 한 TPACK 역량의 측정과 그 경로 측정에 대한 연구는 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 국내에 근무하고 있는 중등 지리교사의 테크놀로지 교수내용지식(TPACK)에 대한 인지 경로를 분석하고 그 구조적 요인을 파악하는 것을 목적으로 한다.

II. TPACK의 이론적 배경

TPACK은 총 7개의 지식 요소로 구성되어 있다. 먼저 테크놀로지 지식(Technological Knowledge, 이하 TK), 교수학적 지식(Pedagogical Knowledge, 이하 PK), 교과 내용지식(Content Knowledge, 이하 CK)의 세차원으로 구성되어 있다. 이 세차원의 지식이 상호작용할 때 PK, CK, TK의 교집합인 교수내용지식(이하 PCK), 테크놀로지 교수지식(Technological Pedagogical Knowledge, 이하 TPK), 테크놀로지 내용지식(Technological Content Knowledge, 이하 TCK)로 확장될 수 있다. 최종적으로

PCK, TPK, TCK의 교집합인 TPACK으로 발전하게 되는데, 이러한 TPACK의 구성요소들은 교실 환경, 학교 환경 등과 관련된 교육맥락 아래에서 상호작용하며 유기적으로 구성된다(박기철 등, 2014).

TPACK 개념과 측정 방법은 최근 교사의 에듀테크, 디지털 활용 능력을 측정하는 방법의 하나로 주목받고 있다. 교사의 TPACK 역량을 평가하는 데 주로 사용되는 방법으로는 자기 보고법, 개방형 설문지, 수행 평가, 인터뷰, 관찰 등이 있다(Duke and Mallette, 2004; Gall *et al.*, 2007; Koehler *et al.*, 2012). 이러한 다양한 평가 도구들은 교사의 에듀테크 활용 역량을 다각도에서 측정할 수 있게 해준다. 하지만 측정도구의 타당성과 신뢰도에 대한 근거를 제시할 수 있는 자기보고식 측정 방법이 일반적으로 사용되고 있다(Schmidt *et al.*, 2009; Abbitt, 2011). 자기보고식 측정방법은 TPACK의 개념이 제시된 2008년 이후 Archambault and Crippen(2009)에 의해 개발되었다. 그들은 온라인 원격 교육을 하는 교사를 대상으로 설문조사를 실시하여 24개의 문항 측정도구를 개발하였다. 비슷한 시기에 Schmidt *et al.* (2009)의 논문을 비롯하여 Archambault and Crippen(2009)의 연구를 발전시켜 기존의 측정 도구를 변형하는 형태의 TPACK 역량 측정 연구가 진행되었다(Lee and Tsai, 2010; Kabakci *et al.*, 2012).

해외의 지리교육 연구에서는 지리정보기술과 연계한 G-TPACK의 개념을 새롭게 제시하고 있다. G-TPACK으로 불리는 개념들은 지리에서 활용되는 테크놀로지와 관련하여, 각 테크놀로지에 맞는 교수법 전략의 활용, 학습 전략의 활용, 교과 자료의 설계 등을 구현할 수 있는 능력

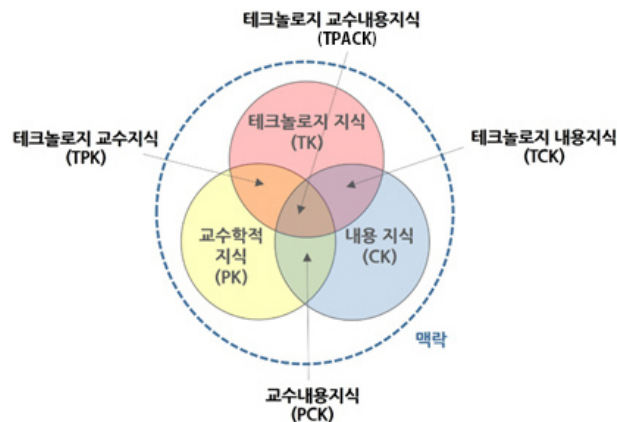


그림 1. 테크놀로지 교수내용지식

출처 : Koehler and Mishra, 2009, 김민성 등, 2016에서 재인용.

으로 정의된다(Bodzin et al., 2012). 즉, 교수내용학 측면에서의 지리 지식과 학생을 어떻게 가르칠 것인가에 대한 교육학 지식, 지리정보기술과 관련된 테크놀로지 지식이 모두 결합된 것이 G-TPACK의 개념이라고 할 수 있다(김민성 등, 2016). G-TPACK과 관련한 해외의 연구들은 지리정보기술의 활용과 관련하여 지리교사의 TPACK 역량의 측정 혹은 TPACK 역량 향상을 위한 교수학습프로그램의 개발을 중심으로 진행된 바 있다.

Doering et al. (2014)은 테크놀로지 교수내용지식에 기반한 교육 플랫폼을 개발하고 지리교사의 TPACK 역량을 측정할 수 있는 설문조사를 개발하여 만들어 내었다. 또한, 학교 교육과정에서 지리정보기술을 활용한 탐구기반 수업은 공간적 추론과 비판적 사고 등을 기를 수 있기 때문에 교사의 TPACK 역량을 길러줘야 한다는 결론을 제시하였다. Hong and Stonier (2015)의 경우에는 지리정보시스템(GIS)을 활용 과정에 대한 관점과 태도를 연구하였으나, TPACK 역량의 측정을 위한 구체적인 도구 및 구성요소를 제시하지는 않고 있다. Huh and Jo (2023)는 미국의 14명 지리교사를 대상으로 한 4주간의 워크숍 과정에서 지리정보기술 수업의 설계와 수업 과정에서 발달하는 지리교사의 TPACK 역량을 분석하였다. 해당 연구에서는 워크숍 과정에서 지리정보기술을 배우고 이를 지리교수목표와 연관지어 수업하는 과정에서 TPACK 역량의 구성요소 별 변화 과정을 제시하였다.

이상의 연구에서 공통적으로 확인할 수 있는 내용은 지리 수업을 효과적으로 진행하기 위해서는 지리 정보 기술에 대한 이해, 적절한 지리 교수법에 대한 이해, 그리고 지리 내용 지식에 대한 이해가 상호 결합될 때 비로소 지리교수 목적의 달성이 가능하다는 점이다. 변화하는 교육 환경에 맞추어, 지리 수업에서도 교사는 에듀테크를 적극적으로 활용하여 보다 효과적인 교수-학습을 실현할 필요가 있다. 단순히 이론적 지식을 전달하는 것을 넘어, 지리적 현상과 세계를 체험할 수 있는 수업을 설계하기 위해서는 교실과 실제 삶을 연결하는 매개체가 필요하다(박상준, 2018). 이러한 과정에서 적절한 에듀테크의 활용은 지리 수업의 성취 목표를 달성하는 데 효과적인 뿐만 아니라, 학습자의 학습 동기를 강화하는 데에도 기여할 수 있다. 즉, 특정 지리 교육 주제를 성취하기 위해 어떤 지리 정보 기술을 사용할지, 그리고 이를 어떤 교수법과 결합할지를 지리 교사는 심도 있게 고민할 필요가 있다(김민성, 2022). 결국, TPACK을 구성하는 세 가지 요소가 적절하게 상호작용할 때 효과적인 지리 수업이 가능할 것이다.

그러나 지리 수업의 목표 달성을 위해 적절한 에듀테크를 선정하지 못하거나 과도하게 사용할 경우, 오히려 교수-학습 과정을 방해할 수 있다는 점도 유의해야 한다(채민수, 2024a). 따라서 교사는 수업 과정에서 언제, 어떻게, 그리고 어떤 방식으로 에듀테크를 사용할지를 신중히 결정해야 한다. 이 과정에서 지리 교사가 수업의 성취 목표를 달성하기 위해 활용할 수 있는 적절한 학습 자료, 지원, 발문, 비계 등을 지리 교사의 TPACK으로 볼 수 있다. 국내외 다양한 연구들을 통해 지리 정보 기술 함양과 TPACK 역량의 구성 요소가 규명되고 있지만, 국내 지리 교사들의 TPACK 함양을 위한 구체적인 전략 마련을 위해서는 인지 경로 분석 과정이 필요하다.

III. 연구의 설계

1. 연구가설모형

구조방정식 모델링(Structural Equation Modeling)은 확인적 요인 분석과 다중회귀분석, 경로 분석 등이 결합된 방법론이다(배병렬, 2007). 구조방정식은 일련의 종속 변수와 변수 간의 각각의 개별적 관계를 동시에 분석할 수 있으며, 직접 관찰이 불가능한 이론과 가설적 개념의 잠재변수를 포함하여 분석할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 회귀분석에서는 측정오차의 잠재적 요인이 무시되는 데 비해 구조방정식 모델에서는 측정 및 구조 오차를 모두 포함하여 모델의 구조가 좀 더 명확하게 파악할 수 있다. 즉, 구조방정식 모델은 다른 분석 방법에 비해 복잡한 인과구조의 분석, 잠재적 측정오차의 고려가 가능하다는 장점이 있다.

구조방정식 모형은 확인적 요인 분석에 해당하는 측정 모형과 다중회귀분석 및 경로 분석에 해당하는 구조모형이 있다. 측정모형의 경우 탐색적 접근모형과 확인적 접근모형이 혼합된 분석법이며, 구조모형은 설정된 이론의 잠재변수와 관측변수 간의 관계, 잠재변수와 잠재변수 간의 관계, 방향 등을 연구자가 사전에 설정한 가설로 수립한 모형을 기초로 분석해내는 형태이다. 본 연구의 분석 대상에 해당하는 TPACK 역량의 하위 요소가 7가지로 그 인과관계가 복잡한 형태이기 때문에 변수 간의 관계 파악을 위해 구조방정식 모형을 사용하였다.

본 연구에서는 지리교사의 TPACK 역량에 대한 구조적 분석을 위해 CK, PK, TK, TCK, TPK, PCK, TPACK 간의 관계를 검증하고자 한다(그림 2).

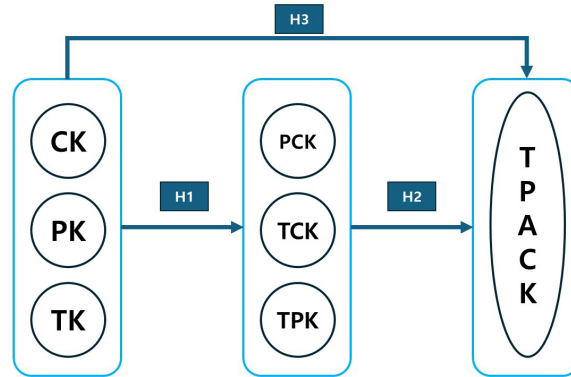


그림 2 TPACK 역량에 대한 가설

먼저 CK, PK, TK의 경우 독립변인으로 상호 연계성이 있음을 가정하였으며, PCK, TCK, TPK는 H2에서 TPACK에 영향을 미치는 독립변인이자 H1→H2로 가는 과정의 매개변인으로 설정하여 구조방정식을 설정하였다. 마지막으로 TPACK의 경우 종속변인으로 설정하고 H3 과정을 추가하여 CK, PK, TK와 TPACK 간의 직접 효과에 대해 규명하였다. 이를 도식화하면 그림 2와 같은 구조가 나타난다. 이는 이론적으로 TPACK이 CK, PK, TK의 교집합으로 구성되어 있기 때문이다(그림 1). TPACK은 일반적으로 CK, PK, TK가 통합되어서 형성되는 것으로 설명된다. 이후 각 지식 간 교집합이 PCK, TCK, TPK를 형성하며, 이 세 지식이 모두 겹쳐져 있는 부분이 TPACK에 해당한다. 결론적으로 CK, PK, TK가 TPACK을 구성하는 1차 요소로 가정할 수 있으며, 이들의 교집합인 PCK, TCK, TPK가 TPACK을 형성하는 2차 요소로 가정할 수 있다. 따라서 TPACK에 영향을 미칠 수 있는 CK, PK, TK, PCK, TCK, TPK 모두를 TPACK에 영향을 미칠 수 있는 독립변인으로 구성을 하였다. 추가적으로 CK, TK, PK가 PCK, TCK, TPK의 형성에 미친 영향과 이들이 다시 TPACK 형성에 미친 영향을 확인하기 위해 H1→H2로 가는 과정을 매개변인으로 상정하여 구조방정식을 설정하였다.

2. 설문 문항 및 설문 대상

연구를 위한 설문지 문항을 Graham *et al.* (2009), Schmidt *et al.* (2009), Archambault and Barnett (2010), Chai *et al.* (2011), 이다희(2018) 등의 기존 설문지 항목들을 분석하여 지리교과와 내용에 맞게 45개의 TPACK 역량 측정 문항을 개발하였다. 초기 설문 항목의 구성은

TPACK의 1차원 구성요소로 CK(지리 학습 내용, 지리 자료 수집·분석 방법, 지역성 추론, 교육과정 내용 지식, 지리적 의사소통, 지리 학습의 가치 및 태도)영역의 12개 문항, PK(지리 교수·학습법, 지리 평가 및 개별화 전략)영역의 8개 문항, TK(테크놀로지에 대한 일반적 상황, 경험, 인지 상황, 테크놀로지에 대한 활용 능력 및 민감성, 테크놀로지에 대한 효과 및 발전가능성)영역의 9개 문항을 설정하였다.

이후 이들의 교집합인 TCK(지리 내용 탐색을 위한 기술, 지리 의사소통에 필요한 기술, 지리 개념 이해를 위한 기술, 지리적 의사소통에 필요한 기술)영역의 5개 문항, TPK(교수법 향상을 위한 기술, 교수학습 향상을 위한 기술, 평가를 위한 기술, 개별화 수업을 위한 기술, 평가 다양성 확보를 위한 기술)영역의 8개 문항, PCK(지리과 목표에 대한 지식, 내용에 대한 지식, 교수 방법에 대한 지식, 평가에 대한 지식, 학습에 대한 학생 이해 지식, 수업 환경에 대한 지식)영역의 8개 문항을 설정하였다. 최종적으로 TPACK 문항에 있어서는 지리과 성취기준 달성을 위한 기술 활용 능력, 지리과 교수학습을 위해 필요한 기술 활용 능력, 평가 및 자료 개발을 기준으로 13개 문항을 포함하여 66개 문항을 초기 설문 문항으로 최종적으로 도출하였다.

본 설문에서는 GIS를 비롯한 지리정보기술로 한정하지 않고 모든 에듀테크 영역으로 확장하여 설문 문항을 설정하였다. 이는 TPACK의 1차원 구성요소에 해당하는 CK 항목과 TK 항목을 구분하기 위함이다. 만약 GIS를 비롯한 지리정보기술로 에듀테크를 한정하였을 경우 교사의 일반적 IT 기술의 활용 역량인 TK 영역의 측정 문항 설정에 어려움이 있었다. 또한, CK, TK, PK 설문 문항의 교집합을 통해 TPK, TCK, PCK, TPACK 설문 문항을 구성하였기에 지리정보기술로 테크놀로지 항목의 설문을 한정하지 않았다.

본 연구에 부합하는 연구 설문지의 설정을 위해 2024년 2월 8일 1차 예비 설문조사를 구글 설문지를 활용하여 진행하였다. 연구대상은 전국 지리교사 본 연구에서는 중등 지리교사를 대상으로 한 TPACK 측정 역량 개발을 위한 설문조사를 진행하였다. 예비 설문조사는 중등 경남지리교사 연구회에 소속된 29명의 회원을 대상으로 실시하였다. 총 66개의 문항에 대해 29명의 응답을 받았으며, 1차 예비 설문지의 결과 비슷한 문항의 반복이 많다는 의견이 다수를 차지하였다. 2차 예비 설문조사의 결과 총 28명의 응답자가 답변하였으며, 이를 바탕으로 본 설문조사의 항목을 확정하였다. 최종 설문지의 45개 질문 문항은 1차 예비

설문 조사의 66개 설문 문항 가운데 21개 문항을 유사도 검토를 통해 삭제하여 결정하였다. 최종 설문에서는 CK 영역 7개, PK 영역 5개, TK영역 5개, TCK 영역 5개, TPK 영역 6개, PCK 영역 6개, TPACK 영역 11개, 총 45개 문항을 사용하였다.

최종적으로 설문을 실시한 45개 문항에 대해서는 타당도와 신뢰도 측정을 위해 SPSS 프로그램을 활용하여 탐색적 요인분석(exploratory factor analysis, EFA)과 AMOS 프로그램을 활용하여 확인적 요인 분석(confirmatory factor analysis, CFA)를 거쳐 최종적으로 36개 문항을 연구대상으로 설정하였다(표 1). 먼저 탐색적 요인분석의

표 1. TPACK 설문 문항

구분	세부 내용	응답 측정 방법
CK	나는 지리 문제를 다양한 스케일 별로 탐구할 수 있다.	리커트 5점 척도
	나는 지리정보를 분석(비판적 분석, 자료해석 등)할 수 있다.	
	나는 지리정보(자연 및 인문)를 바탕으로 지역의 특징을 유추할 수 있다.	
	나는 중·고등학교 수준의 지리 내용을 정확하게 이해하고 있다.	
	나는 지리정보를 표현하기 위한 다양한 방법(도표, 지도 등)을 알고 있다.	
PK	나는 지리정보처리역량을 갖추고 있다.	
	나는 일반적 지리 지식을 다른 지역에 선택, 적용, 변환할 수 있다.	
	나는 학생들의 이해 수준에 맞는 적합한 교수방법을 알고 있다.	
	나는 다양한 방식의 평가방법을 알고 있다.	
	나는 교실 수업에 필요한 다양한 교수전략을 알고 있다.	
TK	나는 수업 자료 또는 교구의 활용 방법에 대한 풍부한 지식이 있다.	
	나는 학생들의 수준과 특성에 맞는 개별화 전략을 알고 있다.	
	나는 IT와 관련된 전반적인 지식을 가지고 있다.	
	나는 새로운 IT 기술 정보를 빨리 흡수한다.	
	나는 IT 기기 사용법을 쉽게 배우는 편이다.	
TCK	나는 IT 기술을 배우기 위한 학습 정보를 스스로 찾는 편이다.	
	나는 지리적 내용 탐색에 필요한 IT 기술을 알고 있다.	
	나는 지리적 문제의 해결 과정에 필요한 IT 기술을 알고 있다.	
	나는 지리적 개념 및 원리 적용에 필요한 IT 기술을 알고 있다.	
	나는 지리적 내용의 표현(그림, 지도 등)에 필요한 IT 기술을 알고 있다.	
TPK	나는 지리의 내재적 가치 경험에 필요한 IT 기술을 알고 있다.	
	나는 IT 기술을 활용한 교수학습 방법을 알고 있다.	
	나는 IT 기술을 활용한 다양한 평가방법을 알고 있다.	
	나는 학생들의 개별화 수업을 위해 필요한 IT 기술을 알고 있다.	
PCK	나는 지리 수업에서 사용되는 적절한 형태의 발문과 개입 전략을 알고 있다.	
	나는 지리 수업에서 학생들의 이해 방식에 따라 적절한 피드백을 제공한다.	
	나는 지리 수업에서 학생들의 흥미와 동기를 유발하는 방법을 알고 있다.	
	나는 지리 수업에 필요한 교수학습자료를 만들 수 있다.	
	나는 지리 수업에서 개별 학생의 인지 수준에 맞는 지도방법을 알고 있다.	
TPACK	나는 학생들의 지리 지식 이해 수준에 따라 평가하는 방법을 알고 있다.	
	나는 지리 학습을 효과적으로 증진시키는 IT 기술을 고를 수 있다.	
	나는 동료에게 지리 수업을 위한 IT 기술과 교수법을 조언할 수 있다.	
	나는 지리 교수학습법, 학습자 특성 등을 고려한 IT 기술을 고를 수 있다.	
	나는 지리적 내용과 교수방법들을 반영한 IT 수업을 개발할 수 있다.	
	나는 학생들의 지리 학습 평가의 질적 향상을 위한 적절한 IT 기술을 안다.	
	나는 학생들의 지리적 가치 및 태도 함양을 위한 적절한 IT 기술을 안다.	

신뢰도 분석과정에서 문항 삭제 시 Cronbach's α 신뢰도가 상승하는 TK 영역의 1개 문항이 삭제되었다. 이후 타당도 분석 과정에서 설문 항목 간 같은 요인으로 묶이지 않는 설문 문항을 삭제하였다. 그 결과 TPACK 영역의 3개 문항, TPACK 영역의 6개 문항이 삭제되었다. 이후 확인적 요인분석과정에서는 최종적으로 도출된 36개 문항이 TPACK 역량 분석을 위한 설문 문항으로 적합한 것으로 나타났다(채민수, 2024b).

설문조사는 전국 중등 지리교사를 대상으로 온라인 설문 형태로 이루어졌으며, 전국 중등지리교사 단체 대화방을 활용하여 2024년 2월 17일부터 동년 2월 18일까지 진행되었다. 설문의 응답은 36개 문항에 대하여 매우 그렇다 - 매우 그렇지 않다고 구분된 리커트 5점 척도를 활용하여 수집하였다. 설문의 결과 전체 230부의 설문 자료를

수집하였고, 이중 응답오류를 제외한 228부를 분석대상으로 선정하였다.

3. 구조방정식의 설계

구조방정식은 그림 2에서 설정한 가설에 기반하여 TPACK 역량의 경로 구조를 설정하였다. 먼저 CK, PK, TK 간에는 독립변수로서 단방향 경로가 아닌 양방향 관계를 설정하여 분석하였다. 또한, 모형의 자유도를 제약하기 위해 CK, PK, TK와 매개변수인 PCK, TCK, TPK 간의 관계 중 이론적으로 상대적 연관성이 떨어지는 CK-TPK, PK-TCK, TK-PCK 간에 외생변수 1을 설정하여 구조를 설계하였다(그림 3).

TPACK 분석을 위한 초기 경로 모형의 절대적합도는 P

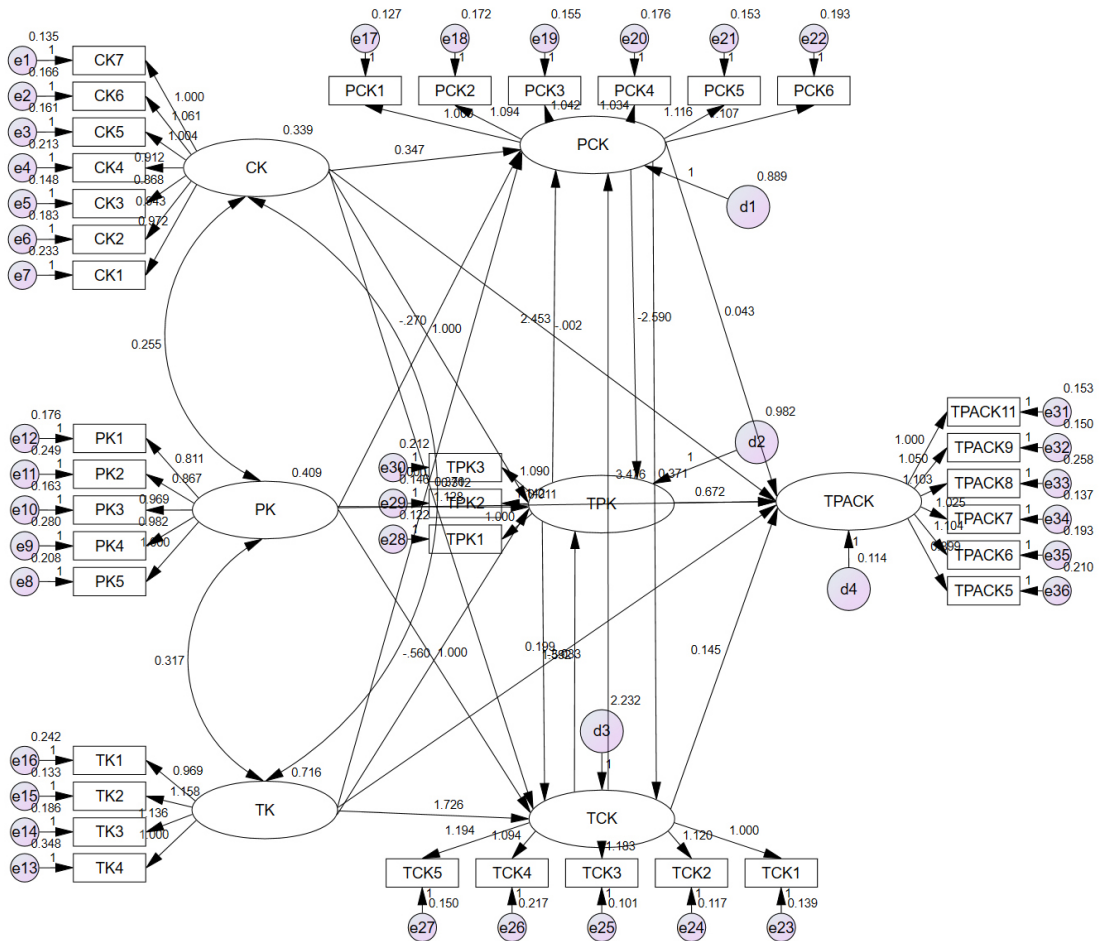


그림 3. 지리교사의 TPACK 분석을 위한 초기 경로 모형

표 2. 경로 모형의 절대적합도

구분	χ^2	DF	P	CMIN/DF	SRMR	GFI	RMSEA
초기	1083.8	573	.000	1.891	.052	.791	.063
수정	884.8	559	.000	1.583	.464	.827	.051
수용			>.05	<2.0	≤.05 (적합) ≤.08 (적절)	≥.70 (보통) ≥.80 (양호) ≥.90 (적절)	≤.05 (적합) ≤.08 (적절)

표 3. 경로 모형의 증분적합지수

구분	NFI	IFI	TLI	CFI
초기	.873	.936	.929	.936
수정	.897	.959	.954	.959
수용	≥.80(적합) ≥.90(적절)	≥.80(적합) ≥.90(적절)	≥.80(적합) ≥.90(적절)	≥.80(적합) ≥.90(적절)

와 GFI를 제외한 모든 적합도가 양호하게 나타났다($\chi^2=1083.8$, $DF=573$, $P=.00$, $SRMR=.052$, $NFI=.873$, $IFI=.936$, $TLI=.929$, $CFI=.936$, $CMIN/DF=1.891$, $RMSEA=.063$). 그러나 SRMR 값이 .5 이상이고, GFI 값이 .8 이하로 나타나고 있어 오차항 간의 공분산 관계를 가정하여 수정 경로 모형을 재작성하였다(표 2, 표 3).

본 연구의 수정 경로 모형에 대한 적합도는 절대적합도(CMIN/DF, SRMR, GFI, RMSEA)와 증분적합지수(NFI, IFI, TLI, CFI)를 확인하였다. 표 2과 표 3 같이 CMIN/DF, SRMR, GFI, RMSEA, NFI, IFI, TLI, CFI 모두 적합한 수치로 수용 기준을 만족하였다. 수정 경로 모형은 적합도가 모두 수용 기준을 만족한 적합한 모형이라고 판단할 수 있다(그림 4).

IV. 분석 결과

수정 경로 모형은 절대 및 증분 적합지수를 만족하여 적합한 모형으로 확인되었다. 그리고 최종적으로 경로분석을 통해 가설 검정을 실시하였다. 그 결과 18개의 가설 중 10개의 가설이 채택되었다. 또한, 가설에 대한 설명을 위해 각 경로 별 총효과, 직접효과, 간접효과를 각각 조사하여 제시하였다. 구체적 내용은 표 4, 5와 같다.

1. H1 가설에 대한 검증

또한, H1-4로 가는 경로는 효과 분석에서도 총효과, 직접효과, 간접효과가 모두 유의미한 결과로 나타났다. 이는 PK에서 TPK로 직접적으로 연결되는 경로에서 1.013의 직접효과를 창출해내는 것에 비해 PK→TCK→TPK, PK→PCK→TPK로 연결되는 경로에서 -.726에 해당하는 간접효과를 창출하는 것으로 나타났다. 즉, PK는 TPK와 직접적인 연관성이 있으며, PK의 증대가 TPK의 증대로 이어질 가능성이 클 것으로 판단된다.

또 다른 검증 가설인 H1-6의 경우 TK에서 TCK로 가는 과정에 해당한다. TCK는 지리적 지식의 표현을 위해 활용될 수 있는 기술에 대한 설문이 주를 이루고 있다. 즉, 해당 설문 항목의 초점이 지리 지식의 새로운 표현을 위한 지식임을 예측한다면 CK보다는 TK에 해당하는 지식과 관련이 있을 것으로 추측된다.

H1-6로 가는 경로는 효과 분석에서도 총효과, 직접효과, 간접효과가 모두 유의미한 결과로 나타났다. 이는 TK에서 TCK로 직접적으로 연결되는 경로에서 2.973의 직접효과를 창출해내는 것에 비해 TK→TPK→TCK, TK→PCK→TCK로 연결되는 경로에서 -2.207에 해당하는 간접효과를 창출하는 것으로 나타났다. 즉, TK는 TCK와 직접적인 연관성이 있으며, TK의 증대가 TCK의 증대로 이어질 가능성이 클 것으로 판단된다.

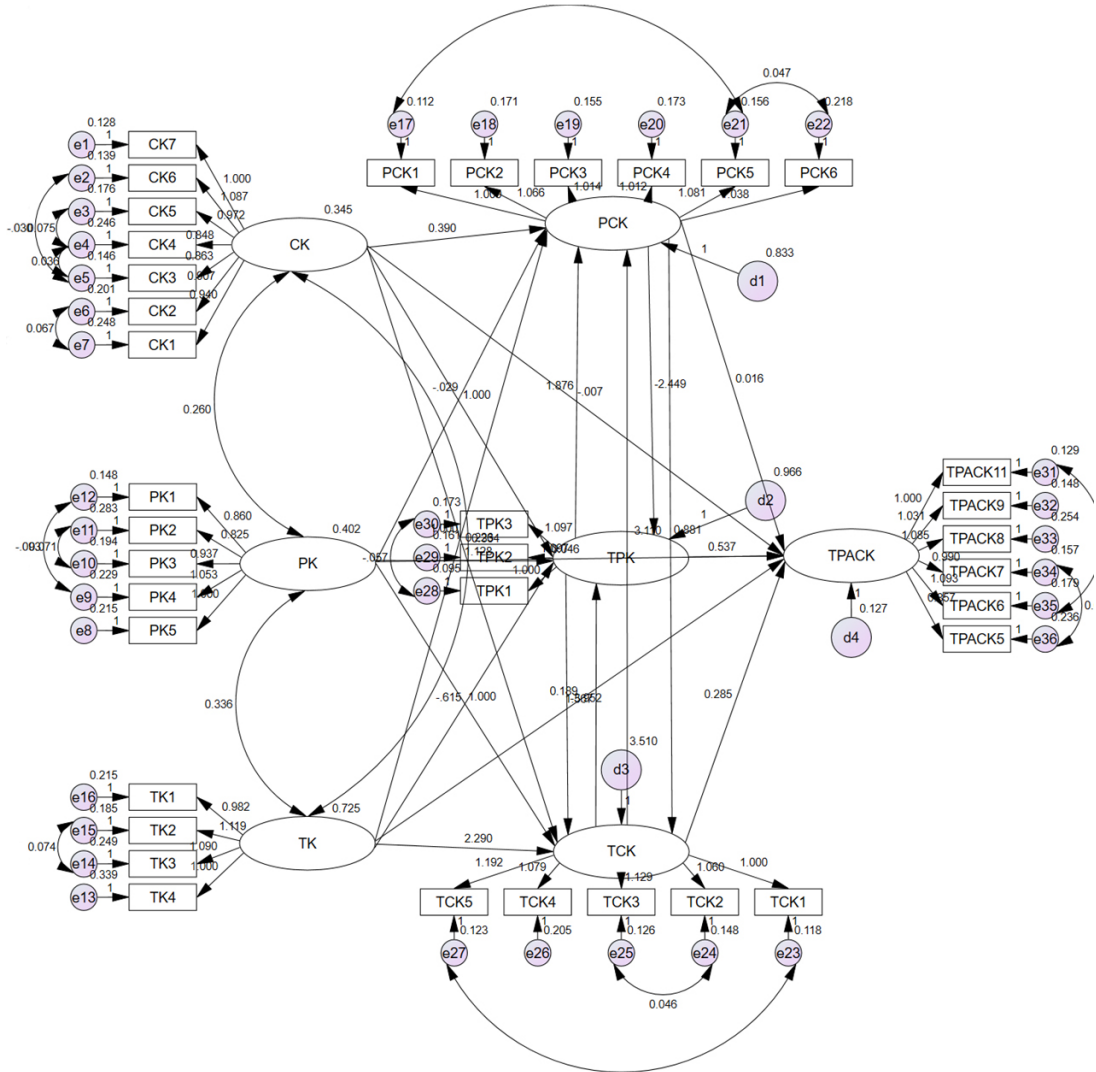


그림 4. 지리교사의 TPACK 분석을 위한 수정 경로 모형

2. H2 가설에 대한 검증

H2 항목에 속하는 H2-1~H2-9에 해당하는 항목 중 H2-1와 H2-4에 해당하는 항목을 제외하고 모두 채택되었다. H2-1, H2-4의 경우 PCK→TPACK, PCK→TCK 간 경로가 유의한 정(+)의 영향을 미친다고 나타났으나, 유의확률이 .05 이상으로 나타나 기각되었다. 두 항목 모두 비표준화 계수값이 1 이하로 작게 나타나고 있어서 두 데이터가 서로 양의 상관관계를 가지고 있으나, 그 값이 크지 않아 정확하게 상관관계를 가지고 있다고 판단할 수 없는 상

황으로 해석된다.

유의한 가설로 검증된 H2-2의 경우 TCK에서 TPACK으로 가는 경로에서 유의미한 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다. 해당 가설의 효과에 관련해서는 총효과와 경로 효과의 유의확률을 충족하여 유의미한 것으로 나타났으나, 직접 효과와 간접효과는 유의확률을 충족하지 못하였다. H1-6의 가설과 연계시켜 생각한다면, 결국 TK→TCK→TPACK으로 이어지는 직접효과가 크게 나타날 것으로 예측된다.

유의한 가설로 검증된 H2-3의 경우 TPK에서 TPACK으로 가는 경로에서 유의미한 정(+)의 영향을 미친다고 할

표 4. 경로 모형 가설 검증

가설	경로	효과	비표준화 계수	표준화 계수	S.E.	C.R.	결과
H1	H1-1	CK→PCK	0.39	0.418	0.219	1.779	기각
	H1-2	CK→TCK	0.226	0.202	0.537	0.42	기각
	H1-3	PK→PCK	-0.029	-0.034	0.233	-0.125	기각
	H1-4	PK→TPK	1.128	1.013	0.352	3.203**	채택
	H1-5	TK→TPK	-0.615	-0.742	0.324	-1.901	기각
	H1-6	TK→TCK	2.29	2.973	0.925	2.475*	채택
H2	H2-1	PCK→TPACK	0.016	0.011	0.083	0.187	기각
	H2-2	TCK→TPACK	0.285	0.236	0.129	2.202*	채택
	H2-3	TPK→TPACK	0.537	0.479	0.107	5.01***	채택
	H2-4	PCK→TCK	0.881	0.737	1.129	0.78	기각
	H2-5	PCK→TPK	-2.449	-1.905	0.615	-3.981***	채택
	H2-6	TCK→PCK	-3.11	-3.715	0.499	-6.234***	채택
	H2-7	TCK→TPK	1.567	1.456	0.503	3.117**	채택
	H2-8	TPK→PCK	1.876	2.412	0.524	3.578***	채택
	H2-9	TPK→TCK	-3.952	-4.253	1.888	-2.093*	채택
H3	H3-1	CK→TPACK	-0.007	-0.006	0.087	-0.086	기각
	H3-2	PK→TPACK	0.046	0.037	0.081	0.567	기각
	H3-3	TK→TPACK	0.189	0.203	0.08	2.362*	채택

* 유의 확률은 각각 <0.05, **<0.01, ***<0.001을 의미함.

표 5. 직접 효과, 간접 효과, 총 효과 결과

가설	경로	효과	총효과	직접효과	간접효과
H1	H1-1	CK→PCK	0.431**	0.418	0.013
	H1-2	CK→TCK	0.066	0.202	-0.137
	H1-3	PK→PCK	0.428**	-0.034	0.462
	H1-4	PK→TPK	0.287**	1.013**	-0.726**
	H1-5	TK→TPK	0.507**	-0.742	1.249**
	H1-6	TK→TCK	0.766**	2.973**	-2.207**
H2	H2-1	PCK→TPACK	0.042	0.011	0.031
	H2-2	TCK→TPACK	0.129**	0.236	-0.108
	H2-3	TPK→TPACK	0.033	0.479**	-0.445**
	H2-4	PCK→TCK	0.21**	0.737	-0.527
	H2-5	PCK→TPK	-0.02	-1.905**	1.885**
	H2-6	TCK→PCK	-0.005	-3.715**	3.71**
	H2-7	TCK→TPK	0.203**	1.456**	-1.253**
	H2-8	TPK→PCK	0.433**	2.412**	-1.978**
	H2-9	TPK→TCK	-0.059	-4.253**	4.194**
H3	H3-1	CK→TPACK	0.066	-0.006	0.071
	H3-2	PK→TPACK	0.193*	0.037	0.157*
	H3-3	TK→TPACK	0.625**	0.203*	0.422**

* 유의 확률은 각각 <0.05, **<0.01, ***<0.001을 의미함.

수 있다. 해당 가설의 효과에 관련해서는 직접 효과와 간접효과가 유의확률을 충족하여 유의미한 것으로 나타났으나, 총 효과는 유의확률을 충족하지 못하였다. H2-2의 가설과 마찬가지로 H1-4의 가설과 연계시켜 생각한다면, 결국 PK→TPK→TPACK으로 이어지는 직접효과가 크게 나타날 것으로 예측된다. 매개 효과 내의 상호작용을 측정한 H2-7, H2-8의 가설은 TCK→TPK, TPK→PCK 간에 유의미한 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다. 그러나 TCK→PCK로 가는 경로에서는 유의확률이 충족하지 않았다. 효과와 관련해서는 두 가설 모두 모든 효과성이 유의확률을 충족하였으며, 간접효과보다는 직접효과와 정(+)의 영향이 더 큰 것으로 나타났다.

반면 H2-5, H2-6, H2-9의 경우 유의미한 음(-)의 상관관계를 가진다고 할 수 있다. 구체적으로 H2-5의 경우 PCK의 응답치가 높은 사람은 TPK 응답치가 낮은 것으로 판단할 수 있으며, H2-6의 경우 TCK의 응답치가 높은 사람은 PCK 응답치가 낮으며, H2-9의 경우 TPK 응답치가 높은 사람의 경우 TCK 응답치가 낮은 관계라고 설명할 수 있다. 이는 반대의 경우에도 마찬가지이다. 이러한 결과값이 나타난 이유에는 T값이 높은 사람의 경우 P값이 낮게 나타나며, P값이 높게 나타난 사람의 경우 T값이 낮게 나타난다고 해석할 수 있다.

3. H3 가설에 대한 검증

H3 항목에 속하는 H3-1~H3-3에 해당하는 항목 중 H3-3 항목만 채택되었다. H3-1, H3-2의 경우 CK→TPACK, PK→TPACK 간 경로의 유의확률이 .05 이상으로 나타나 기각되었다.

H3-3의 경로는 TK→TPACK 간 경로가 유의미한 정(+)의 영향을 미친다고 판별되었다. 효과의 측면에서 살펴보자면 TK→TPACK으로 가는 모든 경로가 양의 값을 가지고 있으며, 직접효과도 양의 값을 가지고 있어, TK는 TPACK의 역량의 상승에 가장 중요한 역할을 한다고 추측할 수 있다. 또한 TK와 관련된 H1-6, H2-2, H3-3을 종합적으로 고려해본다고 하면, 지리교사의 TPACK 역량에 가장 영향을 미칠 수 있는 요인은 TK와 관련 있다고 해석이 가능하다.

V. 논의 및 결론

본 연구는 지리교사의 테크놀로지 교수내용지식(TPACK) 결정 요인을 구조방정식 모형을 통해 분석하였다. 이를 위해 TPACK 역량의 7가지 하위 요소에 대한 변인을 설정하고 설문조사를 실시하였다. 설문조사 결과를 바탕으로 구조방정식 모형을 설계하여 구조적 관계의 성립 여부와 직접 및 간접효과에 대해 검증하였다. 그 결과 다음의 결론이 도출되었다.

첫째, 지리교사의 TPACK 역량에 대한 경로 분석 결과 총 18개의 가설 중 10개의 가설이 채택되었다. 가설 검증의 결과 H1-4, H1-6, H2-2, H2-3, H2-5, H2-7, H2-8, H2-9, H3-3 가설이 적합한 것으로 나타났다. TPACK 경로 간 직접효과, 간접효과, 총 효과 분석에서도 H1-4, H1-6, H2-2, H2-3, H2-7, H2-8, H3-3 가설이 유의확률을 충족하는 것으로 나타났다.

둘째, 충족된 가설을 해석한 결과, TK가 지리교사의 TPACK 경로 형성에 가장 큰 영향을 미친 것으로 판별되었다. 효과 분석 결과에서는 TK→TCK→TPACK으로 이어지는 직접효과가 가장 큰 것으로 나타났다. 이는 테크놀로지를 활용한 지리수업에 있어서 지리정보기술에 대한 이해도가 TPACK 형성에 가장 중요한 요인이라고 해석할 수 있다. 이는 Doering *et al.* (2014)이 수행한 연구 결과와도 일맥상통한다. 이들의 연구에 따르면, 테크놀로지와 관련한 지식의 경우 짧은 기간에 생겨날 수 없으며, 기술에 대한 인식이 갖춰진 상태에서 기술을 활용한 수업이 가능하므로 지리정보기술의 충족이 선행되어야 한다. 예를 들어 3D 프린팅을 지형 수업에 도입하여 수업하고자 할 때 교사가 이와 관련한 기술적 지식이 없거나 그와 관련된 다양한 경험이 없는 경우, 지리수업에서 해당 수업 자체를 설계하지 못하거나 수업과정에서 발생하는 문제에 대해서 능동적으로 대처하지 못할 가능성이 있다.

셋째, PK는 TK 다음으로 지리교사의 TPACK 경로 형성에 많은 영향을 미치는 요인으로 판별되었다. 구체적으로 H1-4, H2-2 가설을 판별하였을 때, PK는 TK 다음으로 TPACK 역량 강화에 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 이를 H1-4의 가설과 연계시키면 PK→TPK→TPACK으로 이어지는 직접효과를 확인할 수 있다. 이러한 예측치는 결국 지리정보기술을 활용한 지리지식의 학습에 PK가 가교 역할을 해야 함을 의미한다(Hong and Stonier, 2015; Huh and Jo, 2023). 지리정보기술을 활용한 지리수업을

설계할 때 일부 교사들은 지리수업의 목표와 부합하지 않는 지리정보기술의 사용, 지리정보기술과 맞지 않는 교육 전략을 채택한 수업을 구성하기도 한다(Huh and Jo, 2023). 이는 테크놀로지를 활용한 지리수업에서 교수 전략만을 고려할 것이 아니라 지리정보기술의 특성에 맞춘 교수학습전략을 세워야 함을 의미한다.

이 연구는 통계 분석 방법을 활용하여 지리 교사의 테크놀로지 교수내용지식(TPACK) 구성 요소 간의 요인 구조를 체계적으로 분석했다는 점에서 중요한 의의를 지닌다. 특히, 지리 교육에서 교사의 TPACK 역량을 정량적으로 평가하고 그 상호작용을 밝혔다는 점에서 차별성을 가지고 있다. 그러나 본 연구는 지리 교사의 TPACK 역량 측정에 초점을 두었기 때문에, 이를 강화하기 위한 구체적인 해결 방안을 제시하기에는 한계가 있다. TPACK 역량을 어떻게 향상시킬 수 있는지에 대한 실질적인 방법론보다는 그 측정과 분석에 중점을 두었기 때문이다.

이 연구 결과를 바탕으로, 앞으로는 교사의 TPACK 역량 강화를 위한 연구 과정 개발이나, TPACK 역량에 영향을 미치는 다양한 요인을 규명하는 질적 연구가 이루어져야 할 필요가 있다. 특히 지리 교사가 보유한 TPACK 역량이 실제 교실 수업에서 어떻게 적용되고, 학습자에게 어떤 영향을 미치는지를 구체적으로 밝히는 연구가 필요하다. 또한, TPACK 역량을 강화하기 위해 교사들이 에듀테크를 활용하면서 어떠한 발문과 수업 자료를 사용할 때 가장 효과적인지, 그리고 이를 지원하기 위한 연구 프로그램과 교수법 개선 방안에 대한 추가 연구가 필요하다. 이러한 연구는 궁극적으로 지리 교사의 교육 역량을 높이는 데 기여할 것이다.

註

1) 지리정보기술(geospatial technologies)은 학자에 따라 공간정보기술(이종원, 2012; 전보애, 2014), 지리공간기술(이진화·조인정, 2016) 등으로 번역되고 있으나 본 연구에서는 2022 개정 교육과정에서 활용하고 있는 지리정보기술이란 용어를 사용하고자 한다.

참고문헌

- 교육부, 2022a, 「초·중등학교 교육과정 총론」, 교육부 고시 제2022-33호.
- 교육부, 2022b, 「사회과 교육과정」, 교육부 고시 제2022-33호.
- 김민성, 2016, “로우테크 원격탐사 활동의 교육적 효과-비판적 공간사고력을 중심으로,” 한국지리환경교육학회지, 24(4), 115-130.
- 김민성, 2021, “4차 산업혁명 시대 인공지능의 교육적 활용과 지리교육의 과제,” 한국지리학회지, 10(3), 329-345.
- 김민성, 2022, “목표기반시나리오를 활용한 인공지능 기반 지리 교수학습 전략 개발,” 한국지리학회지, 11(3), 271-286.
- 김민성·이상일·이소영, 2016, “지리공간서비스의 교육적 함의와 교수학습 모델 개발,” The SNU Journal of Education Research, 25(1), 1-26.
- 박기철·강성주, 2014, “초·중등교사의 테크놀로지 교수내용지식(TPACK)에 대한 인지경로 모형 개발,” 교원교육, 30(4), 349-375.
- 박상준, 2018, 「사회과교육의 이해: 4차 산업혁명과 미래 사회 대비」, 파주: 교육과학사.
- 박지수, 2020, “지도학습을 위한 초등교사의 테크놀로지 활용 실태 및 TPACK 분석,” 한국사회과교육연구학회, 59(3), 81-101.
- 배병렬, 2007, 「AMOS 7에 의한 구조방정식모델링: 원리와 실제」, 청람:서울.
- 성정원·신병철, 2023, “ChatGPT를 활용한 서·논술형 평가 자동 채점 가능성 탐색: 세계지리 서·논술형 평가를 중심으로,” 한국지리학회지, 12(3), 415-432.
- 송언근·이동민, 2014, “교실 지리 탐구에서 스케일, 차원, 재현의 맥락에서 본 구글 어스의 자료적 의미-서재리 구유로를 중심으로-,” 한국지리환경교육학회지, 22(1), 79-94.
- 이다희, 2018, “수학교사의 테크놀로지 교수 내용 지식에 관한 연구: 측정 도구 개발, 교육요구도 및 수업 실제 분석,” 고려대학교 박사학위논문.
- 이종원, 2012, “공간정보기술의 활용과 교실수업의 변화: 여섯교사의 사례,” 대한지리학회지, 47(6), 955-974.
- 이종원, 2023, “디지털 전환의 시대에 대응하는 교육과정

- 의 개발 - 한국지리 탐구과목을 사례로,” 한국지리환경교육학회지, 31(1), 93-106.
- 이진희·조인정, 2016, “지리공간기술의 지리교육현장 적용에 대한 예비교사들의 태도 연구,” 한국지리학회지, 5(2), 85-97.
- 이진희, 2023, “지리학습을 통한 공간적 사고 교육에 대한 예비교사와 현직교사 간 성향 비교,” 한국지리학회지, 12(2), 297-312.
- 채민수, 2024a, “지리교과의 에듀테크 활용실태 및 활성화 방안,” 한국지역지리학회지, 30(3), 408-427.
- 채민수, 2024b, “지리교사의 TPACK 평가 척도 개발,” 한국지리환경교육학회지, 32(3), 119-136.
- 최경식·백성혜, 2020, “예비교사의 TPACK 역량 측정 설문과 수행평가 결과의 차이,” 한국과학교육학회지, 40(4), 437-449.
- 함경림, 2021, “예비교사들이 경험한 구글어스 활용 지리 수업의 특징과 유용성,” 한국지리환경교육학회지, 29(1), 73-87.
- 홍태완, 2023, “가상 답사 공간 불균형에 대한 실천적 대안: 구글 스트리트 뷰로 가상 답사 공간 만들기,” 한국지리학회지, 12(4), 509-531.
- Abbitt, J.T., 2011, Measuring technological pedagogical content knowledge in preservice teacher education, *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 281-300.
- Archambault M.L. and Barnett H.J., 2010, Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework, *Computers & Education*, 55(4), 1656-1662.
- Archambault, L. and Crippen, K., 2009, Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States, *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9, 71-88.
- Bodzin, A., Pepper, T., and Kulo, V., 2012, The efficacy of educative curriculum materials to support geospatial science pedagogical content knowledge, *Journal of Technology and Teacher Education*, 20(4), 361-386.
- Chai, C.S., Koh, J.H.L., and Tsai, C.C., 2010, Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge(TPACK), *Educational Technology and Society*, 13(4), 63-73.
- Doering, A., Koseoglu, S., Scharber, C., Henrickson, J., and Lanegran, D., 2014, Technology integration in K-12 geography education using TPACK as a conceptual model, *Journal of Geography*, 113(6), 223-237.
- Duke, N.K. and Mallette, M.H. (Eds.), 2004, *Literacy research methodologies*. New York, NY: The Guilford Press.
- Gall, M.D., Gall, J.P., and Borg, W.R., 2007, *Educational research: An introduction* (8th ed.). Boston, MA: Pearson Education.
- Graham, C.R., Burgoyne, N., Cantrel, P., Smith, L., Clair, L.S., and Haris, R., 2009, TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers, *TechTrends*, 53(5), 70-79.
- Hong, J.E. and Stonier, F., 2015, GIS in-service teacher training based on TPACK, *Journal of Geography*, 114(3), 108-117.
- Huh, S. and Jo, I., 2023, Successes and struggles: Evaluating geospatial technologies integration in geography lessons using TPACK, *Journal of Geography*, 122(5), 126-139.
- Kabakci Yurdakul, I., Odabasi, H.F., Kilicer, K., Coklar, A.N., Birinci, G., and Kurt, A.A., 2012, The development, validity and reliability of TPACK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale, *Computers and Education*, 58(3), 964-977.
- Koehler, M.J. and Mishra, P., 2009, What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?, *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Koehler, M.J., Shin, T.S., and Mishra, P., 2012, How do we measure TPACK? Let me count the ways (Eds.). *Handbook of Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches*, 16-31, NY: Springer.
- Lee, M.H. and Tsai, C.C., 2010, Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web, *Instructional Science*, 38(1), 1-21.
- Schmidt, A.D., Baran, E., Thompson, D.A., Mishra, P., Koehler, J.M., and Shin, S.T., 2009, Technological

pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers, *Journal of Research on Technology in Education*, 42, 123-149.

Shulman, L., 1986, Those who understand: Knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

교신 : 채민수, 15444, 경기도 안산시 단원구 광덕1로 13 초
지고등학교(이메일: cms8646@naver.com)

Correspondence: Minsoo Chae, 15444, 13, Gwangdeok
1-ro, Danwon-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, South
Korea, Choji High School(email: cms8646@naver.
com)

투고접수일: 2024년 8월 10일

심사완료일: 2024년 9월 13일

게재확정일: 2024년 9월 24일