

ASSURE 모형에 기반한 수업설계 경험이 수학교사의 TPACK과 교수효능감에 미치는 영향에 대한 사례 연구

임 해 미* · 최 인 선**

테크놀로지를 활용한 수업을 효과적으로 실행하기 위해서는 테크놀로지의 기능에 대한 지식과 더불어 테크놀로지 활용 수업을 어떻게 설계하고 실행하는지에 대한 지식과 긍정적인 교수효능감이 필요할 것이다. 이에 본 연구에서는 교사에게 테크놀로지 수업의 설계에 적합한 ASSURE 모형에 따라 수업을 설계해보도록 하고, 이러한 경험이 교사의 테크놀로지 내용교수지식(TPACK)과 테크놀로지 수학교수효능감에 어떤 영향을 주는 지에 대해 알아보고자 하였다. 우선, 본 연구의 취지에 적합한 강의를 개설하여 교사들에게 두 차시분의 수업을 설계하고 실행해보도록 하였다. 1차시 수업은 테크놀로지에 대한 기능만 익힌 상태에서, 2차시 수업은 ASSURE 모형의 단계에 따라 설계하고 실행해보도록 하였다. ASSURE 모형의 단계에 따른 수업설계가 교사에게 미치는 효과를 심도 있게 분석하기 위하여, 이 강의를 수강한 교사 중 한 명을 대상으로 사례연구를 실시하였다. 그 결과 ASSURE 모형에 기반한 수업설계 경험이 교사의 TPACK과 테크놀로지 수학교수효능감에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 교사를 대상으로 하는 테크놀로지 강의 및 연수 프로그램이 테크놀로지 기능에 대한 지식 전달 중심에서 실제 수업을 설계해보는 방향을 변화될 때, 실제 학교 수업에 테크놀로지를 적용하는 사례도 많아지고 내용적인 면에서도 충실한 수업이 이루어질 수 있음을 보여준다.

1. 서론

지난 2011년 6월, 교육과학기술부는 디지털 융·복합 환경의 급속한 변화에 적합한 21세기 학습자 역량 강화를 위한 지능형 맞춤형 학습 체제인 스마트 교육을 2015년까지 교육 현장에 본격 도입하겠다는 계획을 발표하고, 2011년 10월에는 스마트 교육 본격 도입을 위한 구체적인 추진 전략 실행 계획을 발표하였다. 스마트 교육(SMART education)은 정보통신기술과 이를 기반으로 한 네트워크 자원을 학교 교육에 효과적으로 활용하여, 교육 내용, 방법, 평가 및 환경 등을 혁신함으로써 모든 학생들이 글로벌 리더가

될 수 있도록 재능을 발굴·육성하는 21세기 교육 패러다임으로서 자기주도적이고(Self-directed) 흥미롭게(Motivated) 수준과 적성에 맞는(Adaptive) 풍부한 자료(Resource free)와 정보 기술을 활용하여(Technology embedded) 학습하는 것을 뜻한다. 이를 위해 교육과학기술부는 클라우드 교육 서비스 기반의 학교 정보화 환경을 구축하고, 2014년부터는 디지털 교과서를 모든 학교에 보급할 예정이다(교육과학기술부, 2011).

이와 같은 스마트 교육으로의 순조로운 패러다임의 전환을 위해서는 교육 환경의 변화와 더불어 교사의 스마트 교육 역량 신장이 요구된다. 즉, 교사는 변화하는 교육 환경과 교육과정, 디지털 교과서 및 첨단 교수 학습 자료에 대한 지

* 한국교육과정평가원 부연구위원, rimhm@kice.re.kr
** 서울여자고등학교 교사, is1027@hanmail.net

식을 토대로 다양한 테크놀로지를 활용한 수업을 설계하고 실행할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 예를 들어 과거의 수학 교사가 제한되고 닫힌 공간(교실)에서 칠판과 서책형 교과서를 사용하여 지식을 전달하는 수업을 해왔다면, 미래의 수학 교사는 인터넷망으로 연결된 열린 공간(교실)에서 전자 칠판과 디지털 교과서, 수학 개념 지도 및 탐구가 가능한 수학교육용 소프트웨어를 활용하여 학생들의 능동적인 탐구를 이끌어내는 수학 수업을 설계하고 실행할 수 있어야 할 것이다.

Mishra & Koehler(2006)는 테크놀로지 활용 수업을 설계하고 실행하는데 필요한 교사의 지식을 테크놀로지 내용교수지식(Technological Pedagogical Content Knowledge, 이하 TPACK)으로 명명하였는데, 수학에 대한 내용 지식과 교수 학습 지식, 테크놀로지에 대한 지식을 포괄하고 있는 TPACK은 정보화 시대에 테크놀로지 활용 수업을 위해 교사가 갖추어야 할 역량이라고 볼 수 있다.

수학교사의 TPACK을 신장하기 위해서는 적절한 교사 연수 프로그램이 마련될 필요가 있다. Grandgenett(2008)은 수학교사 교육프로그램이 급변하는 테크놀로지에 대한 최신 정보와 기능뿐만 아니라 교과 내용과 교수학적 맥락 하에서 테크놀로지 사용 방법을 전달하고, 실제 수업에서 이를 활용할 수 있도록 도와야 한다고 하였다. 이때 교사 연수 프로그램을 통해 학교 현장의 실제적인 변화를 이끌어내기 위해서는 Newsome & Lederman(1999)이 제안한 바와 같이 교사가 가져야할 지식을 이론 중심으로 전달하기보다 교수 실제와 연관된 적절한 맥락 하에서 가르치는 것을 학습(learning to teach)할 수 있는 방식으로 제시하는 것이 바람직할 것이다. 수학교사가 테크놀로지를 활용한 수업을 통해 학습한 경험이나 테크놀로지 자체에 대한 수업을 받은 경험은 테크놀로지를 활용한 수업을 설계하고 실행하는 경험과 다른 의미를 가지므로, 이

러한 차이를 고려한 교사 연수 프로그램 및 강의 고안될 필요가 있다.

이에 본 연구진은 해당 취지에 적합한 대학원 강의를 개설하여, 수학교사들이 테크놀로지에 대한 지식과 기능을 습득한 후 이를 토대로 두 차시분의 수업을 설계하고 실행해보도록 하였다. 1차시 수업은 테크놀로지의 기능만을 익힌 상태에서 설계하고 실행해보도록 하였으며, 2차시 수업은 테크놀로지를 활용한 수업설계에 적합한 ASSURE 모형의 단계에 따라 설계하여 실행해보도록 하였다.

ASSURE 모형은 교사가 현장에서 수업을 계획하고 수행하면서 활용할 수 있도록 수업상황을 전제로 개발되었다. 일반적인 교수설계 모형은 교수 분석과정에서 시작하여 수업의 전 과정에서 일어나는 문제를 종합적으로 다루고 있기 때문에 복잡하며 여러 유형의 전문가가 필요하지만, ASSURE 모형은 테크놀로지를 활용하는 수업을 쉽게 설계할 수 있는 실천적인 모형이다(이화여자대학교 교육공학과, 2004).

본 연구에서는 ASSURE 모형에 기반한 수업설계 경험이 수학교사의 TPACK과 테크놀로지 수학교수효능감에 어떤 영향을 주는지에 대해 심도 있게 분석하기 위하여, 강의를 수강한 교사 중 한 명을 대상으로 사례연구를 실시하였다. 이 교사는 강의 절차에 따라 두 차시 분의 수업을 설계·실행하였으며, 그 과정에서 나타난 교사의 변화를 관찰하기 위하여 다각적인 자료를 수집하고 분석하였다.

II. 이론적 배경

1. 수업체제설계와 ASSURE 모형

수업체제(Instructional Systems)란 학습촉진을 위한 자원과 절차의 배열이라고 정의할 수 있다. 수

업체제는 학습 환경이라고도 할 수 있는데, 양자 모두 학습활동을 촉진하고 지원하는 것을 말한다는 점에서 유사하다. 수업체제는 학생들에게 미리 정해진 학습내용을 전달한다는 점에서 수업주의적이고, 학습환경은 학습자 스스로 탐색하고 자신의 잠재력을 발달시킨다는 점에서 구성주의적이다. 즉, 수업체제에는 수많은 학습이론과 교육철학이 반영될 수 있다. 수업체제설계는 이러한 수업체제를 만들어내는 과정을 뜻한다(송상호 외, 2007).

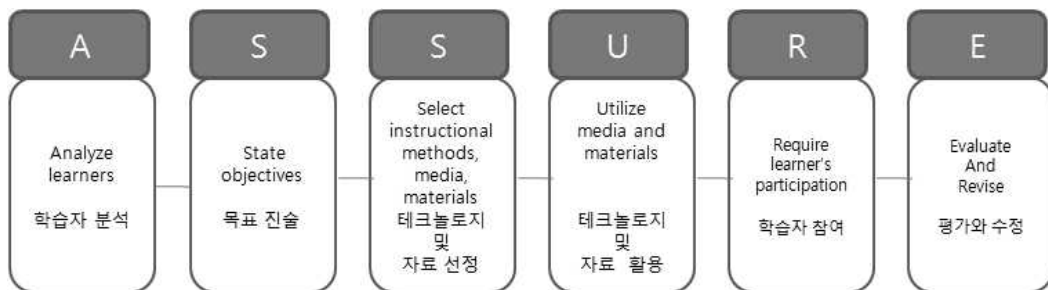
수업체제설계모형이란 수업설계 내지 수업체제설계의 사상을 기술, 설명, 처방, 예언하기 위하여 수업체제와 수업체제 설계과정을 축소, 추상, 단순화하여 제시한 것을 의미한다(김인식 외, 2004). 수업체제설계모형은 수업의 분석, 설계, 개발, 실시, 평가 즉, ADDIE 모형을 기본으로 하며, 이밖에도 타원형 순환과정 수업설계모형인 Kemp 모형(Kemp, 1994), 학습동기를 유발하고 지속시키기 위해 환경의 동기적인 측면을 설계하는 ARCS 모형(Keller, 1987), Dick, Carey, & Carey 모형(2005) 등 다양한 수업체제설계모형이 존재한다.

수업체제설계모형 가운데 Heinich et al. (2002)은 테크놀로지를 효과적이고 체계적으로 활용하기 위한 수업설계의 여섯 단계를 제시하는 ASSURE 모형을 제안하였다([그림 II-1]). 이는 ADDIE 모형의 큰 틀을 따르고 있으며, Dick, Carey, & Carey 모형

(2005)이 일반적인 수업체제설계를 중심으로 하고 있다면, ASSURE 모형은 테크놀로지 활용 수업에 보다 중심을 두고 있다. ASSURE 모형은 여섯 단계의 앞 글자에 의해 명명되었으며, 효과적인 수업을 보증(assure)한다는 의미도 포함하고 있다.

첫째, 학습자 분석(Analyze learners)은 학습자의 일반적인 특성, 출발점 능력, 학습 양식을 분석하여 수업의 수준을 결정하는 단계이다. 학습자의 일반적인 특성으로는 학년, 나이, 인종, 성별, 지적·감정적·신체적·사회적 문제, 사회경제적 지위 등을 의미한다. 출발점 능력은 학습자가 학습하기 이전에 반드시 갖추어야 할 사전 지식과 기술, 태도를 말하며, 학습자의 출발점 능력은 테크놀로지의 선정이나 사용방법의 결정과 밀접한 관련이 있다. 학습양식은 학습자 개인이 어떻게 학습 환경을 지각하고, 학습 과제와 더불어서 그 관련된 정보를 수용하고 처리하는 지와 관련된 언어적, 논리적, 시각적, 음악적, 구조적 등의 심리적인 특성을 의미한다.

둘째, 목표 진술(State objectives)은 수업목표를 가능한 구체적으로 진술하는 것이다. 이때, 목표란 학습활동을 끝냈을 때 학습자들이 수행할 수 있는 행동을 의미하며, 목표 진술의 ABCD는 다음과 같다. 우선, 목표가 누구를 위한 것인지의 대상(Audience)을 지정하고, 그 대상이 수업 후에 갖게 될 새로운 능력을 행동(Behavior) 용어로 진술하도록 한다. 이때, 학습자가 무엇을 할



[그림 II-1] ASSURE 모형 (Heinich et al., 2002)

수 있을 것인지는 관찰 가능한 행동 동사 즉, '정의한다', '범주화한다', '시연한다' 등으로 나타나는 것이 바람직하다. 목표진술은 수행이 관찰되어야 할 조건(Condition)을 포함해야 하며, 학습자가 어느 정도(Degree) 수행을 할 수 있어야 하는 지에 대한 준거를 나타내야 한다. 수업 목표는 교과서나 교수학습과정안, 교육과정 지침서 등에서 채택할 수도 있고, 교사가 직접 개발할 수도 있다.

셋째, 테크놀로지 및 자료 선정(Select instructional methods, media, and materials)은 학습자의 지식, 기능, 태도를 토대로 학습의 목표에 도달하도록 하기 위해 적절한 수업 방법과 매체를 선택하고 이를 실행하기 위한 자료를 결정하는 단계이다. 수업 방법으로는 강의법, 팀티칭, 토론식 교수법, 질문법, 동료교수법, 탐구학습, 협동학습, 시범-실습 등과 같은 다양한 방법이 있는데, 이때, 적합한 교수 학습 방법을 택하기 위해서는 Newby et al. (2000)이 제안한 것과 같은 체크리스트를 활용하는 것도 좋은 방법이다. 또한, 수업에 적합한 매체의 선택은 수업의 질적 향상을 도모하고 학습 성과를 높이는 효과를 가져 올 수 있는데, 이러한 매체로는 텍스트, 스틸 이미지, 비디오, 오디오, 컴퓨터 멀티미디어 및 소프트웨어 등이 있다. 자료란 학생들이 학습목표에 도달할 수 있도록 제공하는 것으로서, 자료를 결정하는 과정은 이용 가능한 자료를 선정하거나, 기존의 자료를 수정하거나, 새로운 자료를 설계하고 개발하는 세 가지 방식 중에서 선택할 수 있다.

넷째, 테크놀로지 및 자료의 활용(Utilize media and materials)은 수업자료를 선택하거나 설계한 뒤, 그 자료를 어떻게 활용할 것인지에 대한 계획을 수립하는 것이다. 이 과정에서는 자료에 대한 사전 검토, 수업에 필요한 자료와 기자재 목록을 작성하고 수업에서 어떤 순서와 방법으로 그 자료를 제시할 것인지 결정, 수업하려는 장소의 환경 점검, 학습자 준비가 끝나면, 매체를 활용하여 수

업을 진행한다. 이때, 준비된 자료가 교사 중심형이면 강의를 통해 자료를 제시하고, 학생 중심형이면 주제를 탐구하고 토론하는 방식으로 자료를 제시한다.

다섯째, 학습자의 참여를 유도(Require learner's participation)한다. 효과적인 매체 활용 수업을 위해서는 학습자의 능동적인 참여를 요구해야 한다. 수업 중에 학생들은 지식이나 기능을 처리하고, 그 과정에 대한 피드백을 받을 수 있어야 하는데, 그 피드백은 교사로부터 받을 수도 있고, 소집단 활동에서 급우들로부터 받을 수 있으며, 자기 점검 활동이나 컴퓨터를 통해 성취할 수도 있다.

여섯째, 수업이 끝난 후 수업의 효과와 영향에 대한 평가하고 수정(Evaluate and Revise)해야 한다. 전반적인 파악을 위해서는 수업의 전 과정을 평가해야 하며, 평가 내용은 학생들이 수업 목표를 달성했는지에 대한 학습자 성취도 평가뿐만 아니라, 수업 방법이 적절했는지, 매체가 목표 달성에 영향을 주었는지, 모든 학생들이 자료를 적절히 활용할 수 있는지와 같이 수업 방법과 매체에 대한 평가가 이루어져야 한다. 만약 의도했던 것과 차이가 나타난다면, 다음 수업을 위해 그 계획을 수정해야 한다.

테크놀로지를 활용한 수업의 설계, 실행, 평가의 전 과정에 대한 절차를 제시하고 있는 ASSURE 모형은 수학교사들이 그들의 내용지식, 교수학적 지식, 테크놀로지 지식을 통합한 수업을 설계하는 과정을 제시하는 데 적합한 수업 모형으로 볼 수 있다.

2. 테크놀로지 내용교수지식(TPACK)

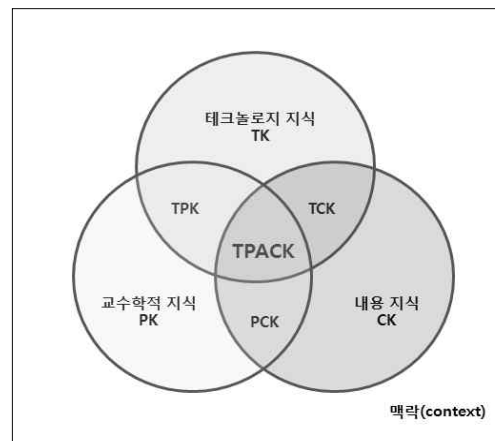
테크놀로지(technology)라는 용어는 tech는 희랍어의 'teche'와 학문을 뜻하는 'logos'에서 유래하였으며, 교육 분야에서 그 의미는 실제의 목적

의 달성을 위해 과학적 지식을 응용하여 만든 방법, 체제, 도구 등을 뜻한다. Galbraith(1967)은 테크놀로지란 실제적 문제를 해결하기 위하여 과학적 지식 또는 조직화된 지식을 체계적으로 적용하는 것으로 정의하였는데, 이 정의 속에서 테크놀로지의 세 가지 특성이 나타난다(박성익 외, 2007).

첫째, 테크놀로지는 문제해결에 초점을 맞춘다. 즉, 실제로서 발생한 문제의 해결방안을 제안하고자 하며, 교수 혹은 수업시간에 다루는 문제에 대해서도 최적의 해결방안이나 처방을 제시할 수 있다. 둘째, 테크놀로지는 과학적 지식과 조직화된 지식에 바탕을 두고 있다. 즉, 테크놀로지는 학습이나 수업 현상에 대한 과학적 지식의 축적을 바탕으로 하여 어떻게 수업을 계획, 설계, 실행할 것인지에 대한 지식을 바탕으로 한다. 셋째, 테크놀로지는 체제적(systemic)이면서 체계적(systematic)이다. 체제적이라 함은 특정 목적을 달성하는 데 기여하는 체제 요소간의 상호연관성, 전체성, 환경과의 상호작용성을 바탕으로 하고 있음을 의미한다. 이상을 종합하면, 테크놀로지는 ‘문제 해결’을 위하여 ‘과학적 지식의 적용’을 시도하며, ‘체제’의 관점을 기반으로 한다. 따라서 테크놀로지를 활용한 수업은 체계적인 설계에 따르는 것이 바람직하며, 이와 같은 테크놀로지 활용 수업을 체계적으로 설계하기 위해서는 교사에게 교과 내용적 지식과 교수학적 지식, 그리고 테크놀로지에 대한 지식이 모두 요구된다(박성익 외, 2007).

이는 Koehler & Mishra(2005), Mishra, & Koehler(2006)의 연구에서 테크놀로지 내용교수지식 즉, TPCK(Technological Pedagogical Content Knowledge)란 개념으로 구체화된 후, 2007년에 TPACK으로 새롭게 명명되었다. 테크놀로지 내용 교수지식(이하 TPACK)은 Technology, Pedagogy, Content의 세 요소를 강조하면서, 각각의 요소가 서로 독립된

것이 아니라 통합된 전체로서의 Total PACKage라는 의미를 갖는다. 즉, TPACK은 내용 지식(CK), 교수학적 지식(PK), 테크놀로지 지식(TK)의 교집합 부분에 해당하는 지식을 뜻하며, 이를 도식화하면 [그림 II-2]와 같다(AACTE Committee on Technology and Innovation, 2008; 임해미, 2009).



[그림 II-2] TPACK의 구성

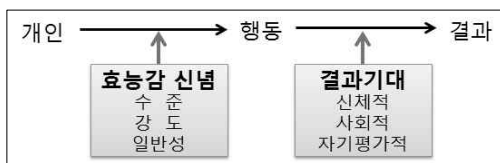
TPACK은 내용, 교육학, 테크놀로지의 모든 요소의 지식을 토대로 하며, 테크놀로지를 사용하는 좋은 교수의 기초가 되는 지식을 뜻한다. 이는 테크놀로지를 사용하여 개념을 표현하는 데 대한 이해와 교과 내용을 가르치기 위한 구성주의적 방법에서 테크놀로지를 사용하는 교수학적 기술, 수업에서 학생들이 어려워하는 부분을 테크놀로지를 사용함으로써 어떻게 수월하게 만들어 줄 수 있는지에 대한 교사의 지식을 포함한다. TPACK은 교사가 테크놀로지를 활용하는 업무를 할 때 가장 중심이 되는 지식으로서, 교육 분야에 지식이 없는 테크놀로지 전문가의 지식과는 차별화된다.

TPACK의 개발을 위해서는 내용지식, 교수학적 지식, 테크놀로지 지식이 역동적으로 서로 영향을 주면서 융합되어야 하는데, 이들 사이의 복

합적이고 미세한 발전을 어떻게 개발하고, 확인할 것인지에 대한 논의도 함께 이루어질 필요가 있다. Mishra, & Koehler(2006)는 전통적으로 이루어져온 워크숍이나 강의로 이루어지는 교사 대상 테크놀로지 교육 및 연수는 교육 분야에 적합한 테크놀로지 활용에 대한 교사들의 심도 있는 이해를 이끌어내기에 부적절하다고 보면서, 교사의 TPACK 개발을 위한 실제적인 방안에 대한 연구가 이루어져야 함을 강조하고 있는데, 본 연구에서는 실제적인 수업 맥락에서 ASSURE 모형을 기반으로 테크놀로지 활용 수업을 설계하고 실행하는 과정이 교사의 TPACK과 어떤 관계가 있는지를 분석하고자 한다.

3. 수학교수효능감

교수효능감(teaching efficacy)은 개인의 성격 특성을 설명하기 위해 처음 사용되었으며, Bandura(1977)의 자기효능감 이론에 근거하여 심리학 분야에서 발달하기 시작했다. Bandura(1977)는 인간의 행동과 사고의 원인을 생성적 능력인 자기효능감의 중요성을 강조하면서, 자기효능감은 자신의 능력에 대한 신념으로 인간의 행동, 사고 및 감정 반응에 중요한 영향을 주기 때문에 인간 삶의 의사 결정과 행동을 예측하는 가장 좋은 단서라고 보았으며, 특히 자기효능감을 주어진 과제를 수행하는 데 필요한 능력에 대한 신념이고, 이는 행동이 산출하는 결과에 대한 기대와는 서로 다른 신념체계임을 강조하였다.



[그림 II-3] Bandura(1997)가 정의한 자아효능감

Bandura(2006)는 교사의 수행과제와 상황에 따라 교수효능감이 달라질 수 있음을 고려한 교사의 자기효능감 검사도구(Teacher Self-Efficacy Scale: TSES)를 개발했다. 이는 개인적 교수효능감에 대한 30문항으로 구성되어있으며, 과목 중심이 아닌 상황 중심의 척도를 포함하고 있으며, 교사들이 직면하는 다양한 교육적 상황에서의 능력에 대한 신념을 측정할 수 있다. 이밖에도 많은 연구자들이 교육현장에서의 교사의 행동 역시 교사의 자기효능감인 교수효능감을 통해 이해할 수 있을 것으로 보았다. Denham & Michael(1981)은 교사의 효능감은 교수효능감과 개인적 교수효능감을 포함하는 개념으로 정의하였는데, 이때 교수효능감은 이상적이고 표준적인 교사가 학생에게 긍정적인 변화를 일으킬 수 있을 것이라고 믿는 정도이며, 개인적 교수효능감은 그런 변화를 일으킬 수 있는 자신의 능력에 대한 개인적인 평가라고 보았다. Ashton(1985)도 교수효능감을 학생의 모습에 긍정적인 영향을 줄 수 있다는 교사의 능력에 대한 믿음으로 정의하면서, Bandura의 결과기대와 효능기대의 개념을 적용하여 결과기대에 해당하는 교수효능감과 효능기대에 해당하는 개인적 교수효능감으로 구분하였다(Ashton & Webb, 1986).

Gibson & Dembo(1984), Huinker & Madison(1997) 등의 연구자들은 교수효능감 수준을 측정하기 위한 검사 도구를 개발하여 교수효능감 수준을 측정하고 그 특성을 연구하고 있다. 특히, Huinker & Madison(1997)은 21문항을 구성된 수학교수효능감 도구(MTEBI: Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument)를 개발했는데, 이는 개인수학교수효능감(PMTE: Personal Mathematics Teaching Efficacy)과 수학교수결과기대감(MTOE: Mathematics Teaching Outcome Expectancy)으로 구분된다. 량도형(2007)은 이를 한글판으로 번역하여 문항 전체의 신뢰도를 높이고 요인분석을 실시하여 PMTE

10문항, MTOE 6문항을 구성된 수학교수효능감 도구(MTEBI)를 제시하였다.

본 연구에서는 수학교사가 ASSURE 모형에 기반한 수업설계 경험이 그들의 수학교수효능감에 어떤 영향을 주는지를 분석하기 위해 량도형(2007)의 연구에서 사용된 도구를 수정 적용한 테크놀로지 수학교수효능감 설문지(임해미, 2009)를 토대로 체크리스트를 작성하여 구조화된 면담에 사용하였다.

III. 연구절차 및 연구방법

1. 연구목적과 연구문제

본 연구는 ASSURE 모형에 기반한 수업설계 경험이 수학교사의 TPACK과 테크놀로지 수학교수효능감에 어떤 영향을 주는 지를 알아보기 위한 사례연구이다. 본 연구의 연구문제를 구체화하면 다음과 같다.

연구문제 1: 교사는 ASSURE 모형을 기반으로 수업을 어떻게 설계하였는가?

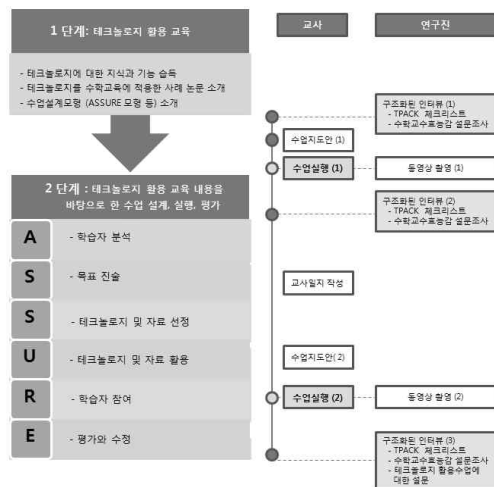
연구문제 2: ASSURE 모형에 기반한 수업설계는 교사의 TPACK에 어떤 영향을 주었는가?

연구문제 3: ASSURE 모형에 기반한 수업설계는 교사의 테크놀로지 수학교수효능감에 어떤 영향을 주었는가?

2. 연구대상 및 연구절차

본 연구는 2011년 1학기, 한 교육대학교 교육대학원에서 개설된 테크놀로지 강의를 중심으로 진행되었다. 우선 본 연구를 위하여 테크놀로지

에 대한 지식과 기능을 습득한 후 이를 토대로 두 차시분의 수업을 설계·실행·평가하는 강의를 설계하였다. 수강생 전원은 교육대학교를 졸업하고 교육대학원에서 수학교육을 전공하고 있는 현직 교사들이었다. 강의를 통한 수학교사의 TPACK과 테크놀로지 수학교수효능감의 변화를 다각적이고 면밀하게 조사하기 위해 강의를 수강중인 교사 중 학부에서 수학교육을 전공한 교사(이하 A교사라 칭하기로 함)를 선정하였다. A교사는 교직 경력이 3년이며, 학교에서 수학 전담 교사를 담당하고 있다. 본 연구의 연구절차 및 자료수집 방법 및 시기는 [그림 III-1]와 같다.



[그림 III-1] 강의설계 및 연구절차

가. 강의 설계

강의는 매주 3시간씩 15차시로 실시되었으며, 강의 목표는 현직 초등학교 교사들이 교육 현장에서 테크놀로지를 활용한 수학 수업을 실제로 실행할 수 있도록 하는 것이다. 강의에서 다룬 내용은 크게 (i) 테크놀로지 활용 교육 즉, 테크놀로지 실습과 테크놀로지를 수학교육에 적용한 사례에 대한 논문 소개하는 1단계 (ii) 테크놀로지 활용 교육 내용을 바탕으로 수

학 수업을 ASSURE 모형에 따라 설계·실행·평가하는 2단계의 두 부분으로 나눌 수 있다.

1단계 강의에서 사용된 교수자료는 각 테크놀로지의 기본 기능과 초등 수학에 간단한 적용을 해보는 내용을 중심으로 제작하였다. 예를 들어, GeoGebra의 경우에는 프로그램의 설치, 기본 사용 메뉴, 프로그램의 매뉴얼에서 제시하고 있는 예(슬라이더 기능을 이용하여 일차함수의 그래프 그리기)를 제시하고, 초등수학 교과서의 한 부분을 선택하여 실제 교수·학습 자료를 간단히 만들어 볼 수 있도록 강의 자료를 구성하였다. 이와 함께 매 강의마다 실습한 테크놀로지의 활용을 다룬 논문을 소개함으로써, 수강생들이 강의시간에 실습한 테크놀로지가 실제 학교현장에서 어떻게 사용될 수 있는지를 심도 깊게 살펴볼 수 있는 기회를 제공하였다. 1단계에서 다룬 테크놀로지는 LOGO, GSP, Cabri, Polyhedron, Tess, GeoGebra, Excel, Graphic Calculator 등이었다.

2단계 강의는 1단계에서 익힌 테크놀로지를 활용한 수업을 설계하고 실행, 평가하는 내용을 중심으로 한다. 테크놀로지를 다룰 수 있는 것은 테크놀로지를 활용한 수업을 실행할 수 있는 충분조건일 뿐이다. 따라서 교사들이 강의를 통해 테크놀로지 활용 수업을 설계하는 방법을 체계적으로 익히고 직접 수업 실행을 통해 적용해보도록 하는 것은 학교 수업에서의 테크놀로지 활용 저변 확대를 위해 매우 필요한 단계라고 볼 수 있다. 2단계 강의에서는 교사들이 테크놀로지 활용 수업을 설계하는 것을 돕기 위해 ASSURE 모형의 단계에 따라 구조화한 교사일지를 제시하였다. 교사들은 교사일지를 활용하여 테크놀로지 활용 수업을 실행하기 위한 학급, 학습자에 대한 분석을 실시하고, 학습 목표를 찾고, 테크놀로지를 선정하고 학습 자료를 준비하였으며, 수업을 실행하고 평가하였다.

나. 연구절차

본 연구에서는 강의를 통해 교사의 TPACK과 테크놀로지 수학교수효능감의 변화를 다각적이고 면밀하게 조사하기 위해 A교사의 수업지도안, 교사일지, 수업 비디오를 분석하였다. 또한 그 과정에서 변화를 조사하기 위해 TPACK 체크리스트, 테크놀로지 수학교수효능감 체크리스트, 테크놀로지 활용 수업에 대한 체크리스트를 사용하여 구조화된 면담을 실시하였다.

ASSURE 모형을 기반으로 한 수업설계 경험에서 기인한 변화를 분석하기 위하여 [그림 III-4]에서와 같이 1단계 강의가 끝난 뒤에 1차시 수업을 실시하고 이를 전후로 하여 구조화된 면담을 실시하였다. 그리고 ASSURE 모형을 기반으로 한 수업설계에 대한 2단계 강의가 끝난 뒤 2차시 수업을 실시하고 수업이 끝난 뒤에 구조화된 면담을 실시하였다.

다. 자료수집 도구

본 연구의 자료수집은 A교사의 수업실행 전 면담과 교사일지, 수업실행 관찰, 1, 2차시 수업 실행 후 면담을 통해 이루어졌다. 면담은 구조화된 면담(structured interview)으로 이루어졌으며 이를 위해 TPACK 체크리스트, 테크놀로지 수학교수효능감 체크리스트, 테크놀로지 활용 수업에 대한 체크리스트를 사용하였다.

다음 <표 III-1>은 TPACK 체크리스트이다. 체크리스트는 임해미(2009)의 연구에서 사용한 문항을 바탕으로 TPACK의 각 영역을 점검할 수 있도록 구성하였다. 1번 문항은 PK, 2번 문항은 CK, 3~4번 문항은 TK, 5번 문항은 TCK, 6~7번 문항은 TPK, 8번 문항은 TPACK과 관련된다.

각 항목은 면담이 이루어지는 시기를 고려하여 교사의 입장에서 수업 전후의 시점을 반영하여 사용하였다. 예를 들어, TPACK 체크리스

<표 III-1> TPACK 체크리스트

번호	내용
1.	나는 초등 수학교육과정에 대해 잘 알고 있다.
2.	나는 수학교과와 내용(수학적 개념 및 정의 등)에 대해 정확히 알고 있다.
3.	나는 테크놀로지 사용법에 대해 잘 알고 있다.
4.	나는 테크놀로지 사용법을 많이 알고 있다.
5.	나는 이번 강의를 통해 수학적 개념의 이해를 지도하는 데 어떤 테크놀로지가 더 적합한지 알게 되었다.
6.	나는 이번 강의를 통해 테크놀로지를 활용하여 수학수업을 어떻게 구성할 것인지에 대해 잘 알게 되었다.
7.	나는 이번 강의를 통해 테크놀로지를 활용하여 수학수업을 듣는 학생들의 이해, 사고, 학습이 어떻게 이루어지는지에 대해 생각하게 되었다.
8.	나는 이번 강의를 통해 교육과정, 교과내용, 테크놀로지에 대한 지식을 토대로, 테크놀로지를 활용한 수학수업을 구성하고 실행하는 것에 대하여 더 많이 알게 되었다.

트 1번 문항의 경우, 수업실행 전 면담에서는 ‘나는 초등 수학교육과정에 대해 잘 알고 있다.’로, 수업실행 이후에는 ‘나는 이번 수업을 준비하면서 초등수학교육과정에 대해 더 잘 알게 되었다’로 질문함으로서 교사가 자신의 현재 상태에서 각각의 항목을 보다 세심하게 점검해 볼 수 있도록 하였다.

다음 <표 III-2>는 테크놀로지 수학교수효능감 체크리스트이다. 테크놀로지 수학교수효능감 체크리스트의 문항 역시 면담이 이루어지는 시기를 고려하여 교사의 입장에서 수업 전후의 시점을 반영하였다. 예를 들어, 2번 문항의 경우, 수업실행 전 면담에서는 ‘나는 이번 강의 이후, 다른 수학교사보다 더 좋은 수학수업을 할 수 있을 것 같다.’로, 수업실행 이후에는 ‘나는 이번 수업 이후, 다른 수학교사보다 더 좋은 수학

<표 III-2> 테크놀로지 수학교수효능감

번호	내용
1.	나는 앞으로 테크놀로지를 활용하여 수학을 가르치는 더 좋은 방법을 찾고자 할 것이다.
2.	나는 이번 강의 이후, 다른 수학교사보다 더 좋은 수학 수업을 할 수 있을 것 같다.
3.	나는 이번 강의를 통해 수학 개념을 효과적으로 가르치는 방법을 알게 된 것 같다.
4.	나는 이번 강의를 통해 수학을 효율적으로 가르치는 방법에 대해 알게 된 것 같다.
5.	나는 이번 강의를 통해 수학 문제를 해결하거나 개념에 접근해 가는 과정을 알게 된 것 같다.
6.	이번 강의를 통해 내가 가르쳐야 할 수학적 개념을 더 잘 이해하게 된 것 같다.
7.	나는 컴퓨터나 계산기 등의 교구를 활용하여 수학의 원리를 지도할 수 있을 것 같다.
8.	나는 이번 강의를 통해 수학을 가르치는데 필요한 기술을 가지게 된 것 같다.
9.	나는 이번 강의를 통해 학생들이 수학에 흥미를 갖게 하는 방법에 대해 알게 된 것 같다.
10.	나는 학생들의 질문에 더 정확한 답을 제시하고 설명할 수 있을 것 같다.

수업을 할 수 있을 것 같다’로 질문하였다.

다음 <표 III-3>은 테크놀로지 활용 체크리스트이다. 본 체크리스트 검사는 수업실행시 교사의 테크놀로지의 선정 및 사용과정을 보다 자세히 관찰하기 위해 실시하였다. 이 체크리스트는 정석기(2010)가 제시한 수업매체 활용 계획의 분석관점과 주삼환(2009)이 제시한 테크놀로지를 활용한 수업분석을 위한 항목을 참고로 하여 구성하였다.

테크놀로지 활용 체크리스트는 각 수업실행 이후 교사에게 작성하도록 하였다. 각 문항은 테크놀로지를 활용한 수업의 내용(문항 1, 6, 8), 수업 구성(문항 2, 3, 5), 표현(4, 7, 9, 10)으로 구성하여 교사의 테크놀로지 선정과정과 함께 이를 수업에

어떻게 반영하였는지를 함께 살펴볼 수 있도록 하였다.

<표 III-3> 테크놀로지 활용 체크리스트

번호	내용
1.	(테크놀로지 선정 조건) 학습과제, 학습유형, 학습자의 특성을 고려하여 매체를 선정하려고 노력하였다.
2.	(테크놀로지의 특성 이해) 테크놀로지의 특성과 장단점을 충분히 검토하여 수업을 설계하였다.
3.	(테크놀로지 선정 특성) 수업사태에 적합한 테크놀로지 활용 분석표를 작성하여 효율성 높은 테크놀로지를 선정하려는 노력이 반영되었다.
4.	(테크놀로지 준비량) 수업해야 할 과제와 시간량에 비례하여 적합한 테크놀로지를 준비하였다.
5.	(테크놀로지 사용 시간 및 단계의 정확성) 준비된 테크놀로지가 수업과정의 흐름에 맞추어 효과적으로 활용할 수 있도록 정확하게 준비하였다.
6.	(테크놀로지의 다양성) 학습의 능률화를 가져올 수 있는 다양한 테크놀로지 활용계획을 수립하였다.
7.	(테크놀로지의 효과성) 학생의 탐구적 활동을 촉진하는 생동감 있는 매체를 선정하였다.
8.	(테크놀로지를 활용한 수업 내용의 정확성) 테크놀로지에 의해 학생들에게 제시된 수학적 개념 및 내용은 정확하다.
9.	(테크놀로지 활용 속도) 수업에서 테크놀로지 활용 속도는 적절하였다.
10.	(테크놀로지의 효과) 테크놀로지에 의해 중요한 개념이 강조되어 학생들이 학습내용을 이해하는데 도움을 주었다.

다음 <표 III-4>는 교사일지의 형식이다. 교사일지는 ASSURE 모형을 기초로 만들어졌으며, 연구진은 이를 토대로 A교사가 주어진 수업모형에 따른 수업을 설계할 수 있도록 지원함과

동시에 A교사의 수업설계 과정을 면밀히 관찰할 수 있었다. 교사일지 형식은 Heimich, R. et al.(2002)가 제시한 ASSURE 모형에 따른 수업설계와 최승현(2008), 박영순, 강호선(2005)의 수업평가 기준 영역을 참고로 하여 개발하였으며, 내용은 [부록]에 수록하였다.

<표 III-4> 교사일지 형식

단계	수업준비과정	세부 내용	작성시기
A	학습자 분석	<ul style="list-style-type: none"> 일반적 특성 출발점 능력(학습할 주제에 관한 지식, 기술, 태도) 학습양식 	수업준비 수업중 수업후
S	목표진술	<ul style="list-style-type: none"> 주요학습 목표 하위 학습목표 학습목표 선정과정에서 고려한 사항 	
S	테크놀로지 및 자료 선정	<ul style="list-style-type: none"> 방법, 매체 및 자료 선정 과정에서 중점적으로 고려한 사항 	
U	테크놀로지 및 자료 활용	<ul style="list-style-type: none"> 자료의 사전 검토과정 자료 준비과정 교실 환경 설계 학습자 준비 학습경험 제공 방법 	
R	학습자 참여	<ul style="list-style-type: none"> 수업지도안 	
E	평가와 수정	<ul style="list-style-type: none"> 학습자 평가방법 학습자들의 이해정도 수업에 대한 반응 개선사항 	

연구진은 교사에게 1차시 수업실행이 끝난 뒤 2차시 수업실행을 준비하는 과정에서 ASSURE 모형에 따른 수업설계 과정을 교사일지에 기록

하도록 하였다. 또한 수업실행 이후에 학습자의 이해도와 반성을 기술하게 함으로써 교사가 자신의 수업에 대해 되돌아 볼 수 있는 과정을 거칠 수 있도록 하였다.

면담 내용은 교사의 동의하에 녹음하였으며, 수업실행은 교사와 학습자의 동의하에 비디오로 녹화하였다. 녹음 내용과 비디오 녹화 내용은 모두 전사하였으며, 이후 분석 자료로 활용하였다.

IV. 연구결과

이 장에서는 A교사가 ASSURE 모형을 기반으로 어떻게 수업을 설계하였으며(연구문제 1), 이 수업설계가 교사의 TPACK과 테크놀로지 수학교수효능감에 어떤 영향을 주었는지(연구문제 2, 3)에 대하여 수집한 자료를 토대로 논하고자 한다.

가. 연구문제 1 : ASSURE 모형 기반 수업설계 연구진은 교사가 ASSURE 모형에 기반하여 수업을 설계하고 실행하는 동안 TPACK이 균형 있게 신장되기를 기대하였다. 이에 ASSURE 모형의 각 단계에서 고려할 사항을 <표 IV-1>와 같이 TPACK의 구성 요소를 중심으로 구분하여 A교사의 수업 설계와 실행 과정에 반영되도록 하였다.

연구진은 A교사에게 초등교육과정 중 테크놀로지를 사용하기에 적합한 단원을 선정하여 ASSURE 모형에 따라 수업을 설계해보도록 하였다. 1차시 수업설계 전 구조화된 면담 중 A교사에게 <표 IV-1>에 제시된 ASSURE 모형에서 고려해야 할 사항들을 소개하였다. 이에 대해 A교사의 이해 정도를 점검한 후, ASSURE 모형에 따른 수업설계를 할 수 있도록 앞서 제시한 <표 III-4>의 형식으로 구성된 교사일지를 작성하도록 하였다.

A교사는 테크놀로지 활용 기능을 익히는 1단

<표 IV-1> ASSURE 단계와 TPACK 구성 요소

	TK	CK	PK
A	◦ 수업에 사용할 테크놀로지에 대한 학습자의 기초 활용 능력	◦ 출발점 검사 ◦ 학습자의 선행 필수 능력	◦ 학습자의 일반적 특성 ◦ 학습 양식
S	◦ 수업에서 사용할 테크놀로지 표준(standards)과 목표	◦ 교육과정 표준(standards)과 목표	◦ 학습목표 진술 ◦ ABCD 학습목표 진술 (대상, 행동, 조건, 정도)
S	◦ 테크놀로지 선정	◦ 이용 가능한 자료 선정 ◦ 기존 자료 수정 ◦ 새 자료 설계	◦ 수업전략 선정
U	◦ 테크놀로지 사전검토 ◦ 테크놀로지 준비	◦ 자료 사전 검토 ◦ 자료 준비	◦ 환경 준비 ◦ 학습자 준비 ◦ 학습경험제공
R	◦ 제작도구로서의 테크놀로지 ◦ 의사소통 도구로서의 테크놀로지 ◦ 연구도구로서의 테크놀로지	◦ 문제해결 및 의사결정	◦ 피드백
E	◦ 테크놀로지 평가	◦ 학생의 성취도 평가	◦ 수업 평가

계 강의 후, 테크놀로지에 대한 지식을 토대로 1차시 수업 지도안을 작성하고 수업을 실행하였다. 이후 2단계 강의가 진행되는 동안, ASSURE 모형의 단계에 따라 2차시 수업을 설계하였다.



[그림 IV-1] A교사의 수업장면

A교사는 ASSURE 모형에 따라 학습자 분석을 통하여 수업을 설계할 때 학습자들의 일반적인 테크놀로지 사용정도 뿐 아니라, 학습자들의 일반적 특성, 출발점 능력, 학습양식에 대해 구체적으로 서술하고, ABCD 학습목표(Audience, Behavior, Condition, Degree)에 따라 가르칠 대상, 수행 정도, 수업에 필요한 자료 및 환경, 수업 이후 학습자들이 갖추기를 바라는 능력에 대해 상세하게 기술하였다. 이후, A교사는 작성한 바를 토대로 2차시 수업 지도안을 작성하였다.

수업의 주제는 A교사가 선정하였으며, 수업실행 이전 면담에서 각 수업의 주제를 선정한 이유에 대해 확인하였다. 1, 2차시 수업실행은 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 실시되었으며, 1차시 수업실행의 학습주제는 ‘원주와 원주율’, 2차시 수업실행의 학습주제는 ‘원의 넓이’이다. A교사는 수업자료로 1차시 수업실행에서는 Cabri II, 원주율 수치를 읽은 MP3 파일, EBS에서 제작한 동영상 파일을 준비하여 사용하였다. 수업은 프레젠테이션 프로그램을 통해 순차적으로 준비한 내용을 보여주는 방식으로 진행하였으며, Cabri II를 사용하여 원주율을 구하는 과정도 교사가

미리 화면을 녹화하여 재생하였다. 2차시 수업실행에서는 Cabri II와 플래시 프로그램, 프레젠테이션 프로그램을 사용하였다. 모든 학생들이 Hand-held 테크놀로지를 사용하거나 컴퓨터실에서 프로그램을 직접 사용하여 탐구하는 것이 가장 이상적이겠지만, 본 연구에서는 실제 초등학교에서 가장 보편적으로 실행할 수 있는 테크놀로지 활용 수업의 틀 안에서 개선점을 찾아보기 위하여 가장 일상적인 상황을 선택하였다.

A교사는 교사일지에서 제시한 ASSURE 모형의 첫 번째 단계인 ‘학습자 분석(A)’에서 학습자의 일반적인 특성을 살펴보기 위해, 학교의 지역적 특성, 교육과정 구성, 학급 구성, 학생들의 수학적 능력 및 선호 정도 등을 조사하여 상세히 기술하였다. 1차시 수업을 위해 작성한 수업 지도안과 2차시 수업 설계 중에 작성한 교사일지에 기술한 학습자의 일반적 특성은 거의 동일하였으나, 학습자를 표현하는 방식에서 차이를 보였다. 1차시 수업지도안에서는 ‘일반적으로 학생들은’, ‘대부분의 학생들이 그러하겠지만’이라는 문구를 사용하였다면, 교사일지에서는 ‘학생들의 수업태도를 살펴보면’, ‘학급에서 학생들은’이라는 문구를 사용하여 학습자들을 표현하였다. 그리고 교사일지에서는 1차시 수업지도안에 제시하지 않았던 ‘학생들에게 효과적이라고 생각하는 평가방법’을 함께 제시하였다. 그 내용을 살펴보면 아래와 같다.

학급에서 실시하고 있는 상점제도를 적극 활용하여 학생들의 수업 참여도를 높이고, 학생들을 평가할 때 단순히 문제를 푸는 지필고사만을 평가하기보다는 학생들이 수업시간에 했던 수학 개념에 대해 제대로 이해하고 있는지 확인할 수 있는 다른 방법 예를 들어, 수학일기나 활동 관찰 체크리스트 등을 함께 활용하여 평가하는 것이 좋을 것 같다.

(교사일지 중에서 발췌)

두 번째 단계인 ‘목표 진술(S)’을 통해 A교사에게 수업목표를 가능한 구체적으로 진술해 보도록 하였다. ABCD 학습목표(Audience, Behavior, Condition, Degree)에 따라 가르칠 대상, 수행 정도, 수업에 필요한 자료 및 환경, 수업 이후 학습자들이 갖추기를 바라는 능력을 상세히 기술하고, 학습목표를 지원하기 위한 하위 학습목표, 학습목표를 선정하는 과정에서 중점적으로 고려한 사항들에 대해서도 구체적으로 살펴보도록 요구하였다. 1차시 수업실행 이후 면담에서 A교사는 1차시 수업지도안에 수업목표를 자세히 기술하는데 어려움을 겪었다고 토로하였다. 실제로 <표 IV-2>에서와 같이 1차시 수업지도안에 기술된 학습목표는 단답형으로 매우 짧게 구성되어 있다. 그러나 2차시 수업설계 중에 작성한 교사일지에는 수업목표를 매우 상세하게 기술하였으며, 학습자의 특성 및 교사의 교수 학습 방법도 포함하여 작성하였다.

원주와 원주율에 대한 개념을 설명해 주고, 원의 크기가 달라져도 원주율이 일정하다는 것을 테크놀로지를 활용하여 보여줌으로써 명확히 인식하도록 한다. (1차시 수업지도안에서 발췌)

그러나 교사일지에서는 ‘~하도록 한다’와 함께 ‘학생들의 다양한 생각을 수용해준다’, ‘~을 확인한다’, ‘프로그램 사용 시 발생할 수 있는 돌발 상황을 고려한다’ 등 다양한 문장으로 구성되어 있다. A교사가 교사일지에 기술한 수업을 위한 전략 및 테크놀로지 선정이유는 다음과 같다.

원의 넓이를 구하는 방법에 대해 스스로 생각해 보고 원의 넓이를 구하는 방법에 대해 살펴본 역사의 과정을 알아보고, 자신의 방법과 비교해 봄으로써 원의 넓이를 구하는 방법에 대해 이해하도록 한다. 또한 이해한 내용을 적용하여 문제를 해결해 봄으로써 수학적 지식을 내면화시키도록 한다.

(교사일지 중에서 발췌)

<표 IV-2> A교사가 제시한 수업목표

1 1차시 수업	원주와 원주율을 이해하고, 원주를 구하는 방법을 알 수 있다.
2 2차시 수업	원의 넓이를 구하는 방법을 결과만 외우기보다는 어떠한 과정을 통해 그러한 공식이 나오게 되었는지 수학사적으로 접근함으로써 학생들의 이해를 향상시키고, 원의 넓이를 구할 수 있도록 한다.

세 번째 단계 ‘테크놀로지 및 자료 선정(S)’ 과정에서 A교사는 2차시 수업실행에서는 1차시 수업실행에서 보다 학습자가 겪을 어려움을 고려하는 모습을 보였다. 1차시 수업지도안에서 제시한 지도상의 유의점은 모두 ‘~하도록 한다’로 이루어져 있다. 1차시 수업지도안에서 교사가 수업전략에 대해 다음과 같이 기술하였다.

1차시 수업에서 A교사는 교사의 설명을 중심으로 한 수업을 전제로, ‘교사가 보여주는 것’에 초점을 맞춘 수업을 준비하고 테크놀로지를 선정하였다면, ASSURE 모형에 따른 수업설계 과정을 따른 2차시 수업에서는 학습자의 분석내용을 토대로 수학적 지식의 내면화에 적합한 수업에 맞는 테크놀로지를 선정하고자 하였다. 또한 1차시 수업실행에서 교사는 학생들을 ‘~해야 한다’는 대상으로 생각했다면, 2차시 수업실행에서는 학생들에게 ‘~을 해 주어 ~하도록’하는 협력자로 인식하게 되었음을 알 수 있다.

네 번째 단계 ‘테크놀로지 및 자료 활용(U)’을 살펴보면, 수업에서 테크놀로지 활용에 대한 교사의 인식이 수업에 깊이 반영될 수 있음을 확인할 수 있었다.

1단계 강의 직후 이루어진 첫 번째 면담에서 A교사는 강의를 통해 다양한 테크놀로지를 활용

할 수 있다는 것에 큰 자신감을 보였다.

강의시간에 배운 Cabri II를 사용해 보았는데, 시각적으로 매우 훌륭한 자료였습니다. 강의시간에 실습했던 다각형 그리기와 계산 도구가 매우 편리한 기능이라고 느꼈습니다. 그래서 이를 활용하여 원주율 단원 수업을 준비해 보고자 합니다.

(1차시 수업실행 이전 면담 중에서)

그러나 1차시 수업실행, 2차시 수업설계를 위한 교사일지 작성 등 일련의 과정을 거치면서, A교사는 수업의 주제 및 내용 선정과정을 우선시하는 모습을 보였다. 이는 <표 IV-3>에서와 같이 1차시 수업지도안과 교사일지의 테크놀로지 선정과정을 위한 사전 검토 과정에서 비교, 확인할 수 있다.

<표 IV-3> A교사가 제시한 테크놀로지 사전 검토 내용

1 차시 수업 일지	<ul style="list-style-type: none"> ▫ 자료 제작 ▫ 수업 전 테크놀로지 실습 및 기능 확인 ▫ 교실환경 점검
2 차시 수업 일지	<ul style="list-style-type: none"> ▫ 학습내용과의 연계성, 자료의 적절성 검토 ▫ 동료교사와의 협의 ▫ 자료제작 ▫ 수업 전 테크놀로지 실습 및 기능 확인 ▫ 수업에서 각 테크놀로지가 전할 학습내용 ▫ 교실환경 점검 ▫ 학습자에게 학습경험을 제공하는 방식

A교사는 교사일지에서 테크놀로지 선정시 1차시 수업지도안에서는 고려하지 않았던 동료교사와의 협의, 학습자에게 학습경험을 제공하는 방식을 고려하였다. 실제 면담에서도 A교사는 같은 학년을 가르치는 동료교사와의 협의를 통해 수업설계를 하는데 많은 도움을 받았음을 이야기하였다.

다섯 번째 단계 ‘학습자 참여(R)’에서 A교사

의 학습자를 바라보는 인식이 변화하였음을 확인할 수 있었다. 첫 번째 면담에서 A교사는 강의시간에 배운 테크놀로지의 기능적 면에 대해 큰 관심을 보였으며, 이를 1차시 수업지도안에 반영하였다. 즉, A교사는 I 단계 강의 중에 실습했던 내용을 재구성하여 1차시 수업을 설계하여 실행하였다. 그러나 1차시 수업실행 이후, 테크놀로지 활용을 하면서 예상외의 어려움이 있었음을 토로하였다.

수업시간에 Cabri II를 사용하여 다양하게 원주율을 구하는 과정을 보여줄 때, 학생들이 생각보다 지루해 하는 모습을 보았습니다. 원주율을 구하는 과정을 학생들이 잘 알기를 원했었는데, 오히려 수업후반에 학생들에게 나누어준 학습지의 문제를 기계적으로 푸는 것에 집중하더군요.

(1차시 수업실행 후 면담 중에서)

A교사는 1차시 수업실행 이후 테크놀로지 활용에 관한 체크리스트 항목 중 ‘수업사태에 적합한 테크놀로지 활용분석표를 작성하여 효율성 높은 테크놀로지를 선정하려는 노력이 반영되었다’에 대하여 ‘매우 부족함’이라고 응답하였다. 그리고 2차시 수업실행에서는 학습자 분석 및 수업내용을 분석한 후 이에 적합한 테크놀로지 수단을 찾을 계획임을 밝혔다. 즉, 수업실행 전에는 테크놀로지의 기능에 초점을 맞추었으나, 수업실행 이후 수학적 개념에 적합한 수단으로서 테크놀로지의 활용을 중점적으로 생각하게 되었다. 2차시 수업실행 이후 A교사는 테크놀로지 활용에 관한 체크리스트 항목에 대해 모두 ‘조금 만족’ 또는 ‘매우 만족’하다고 응답하였다.

교사의 테크놀로지 활용에 대한 인식의 변화는 수업실행 중에서도 관찰할 수 있었다. 1차시 수업실행에서 교사는 다음과 같이 말하였다.

이 프로그램 이름이 뭐냐하면 Cabri II 에요. 자 이게 그 프로그램이예요. 나중에 컴퓨터실 가는

시간에 다시 설명해 줄게요. 선생님이 미리 원을 하나 그려놨어요. 이 프로그램은 수학과 관련된 프로그램인데, 원도 쉽게 그릴 수 있고 선도 쉽게 그릴 수 있고, 선분, 직선, 이등분선, 삼각형 사각형도 쉽게 그릴 수 있어요. 그리고 컴퓨터 프로그램의 장점이 뭐냐하면 길이를 정확하게 잴 수 있어요. 선만 찍으면 정확하게 길이가 나옵니다.

[1차시 수업 : 153~156]

이와 같이 1차시 수업실행에서는 수업 중에 사용 중인 테크놀로지의 기능에 대해 소개하는 것을 중요하게 생각했다면, 2차시 수업실행에서 교사는 테크놀로지를 활용하면서, ‘이제 뭘 해볼까요?’, ‘어떻게 하면 될까요?’, ‘앞에서 했던 방법을 잘 생각해 보고’라는 말을 통해 학습자들의 흥미와 이해를 이끌어내기 위해 노력하였다. 즉, ASSURE 모형에 따른 교사일지 작성과 수업실행을 통해 테크놀로지를 수업내용에 적합한 도구인가에 보다 더 초점을 맞추게 되었다고 볼 수 있다.

마지막으로, ‘평가와 수정(E)’ 단계에서는 ASSURE 모형에 따른 수업설계 과정을 통해 평가방법에 대한 인식의 변화를 확인할 수 있었다. A교사는 1차시 수업실행을 위한 수업지도안에서 ‘학생들이 문제에서 요구하는 수학적 지식을 문제에 적용할 수 있는지’를 살폈으나, 2차시 수업실행에서는 ‘상황에 흥미를 가짐으로써 새롭게 알게 되는 내용을 가치 있게 여기며, 내면화하게 하도록 하는데 중점을 두고 수업을 설계하였다’고 하였다.

ASSURE 모형에 따른 교사일지 작성과 수업실행을 통해 A교사는 테크놀로지를 활용한 수업을 설계할 때 수업에 사용할 테크놀로지에 대한 기능적 측면에 초점을 맞추던 것에서 학습자들이 수학적 개념에 접근할 수 있도록 수업을 설계하는 것으로 초점이 변화한 것을 확인할 수 있다.

나. 연구문제 2 : TPACK의 변화

본 연구에서는 수업설계 및 실행 과정에서 A교사의 TPACK이 어떻게 변화하는지 조사하기 위하여 1차시 수업설계 전, 1차시 수업실행 후, 2차시 수업실행 후의 세 차례에 걸쳐 TPACK 체크리스트(<표 III-1> 참조)를 사용하여 구조화된 면담을 실시하였다. 체크리스트는 앞서 제시한 바와 같이 매우 동의하지 않음(1점), 동의하지 않음(2점), 보통(3점), 동의함(4점), 매우 동의함(5점)의 다섯 가지 척도를 갖는다.

1차시 수업을 설계하기 전, 즉 테크놀로지의 기능에 대한 강의가 끝난 시점에서 A교사는 ‘나는 테크놀로지 사용법을 잘 알고 있다’와 ‘나는 테크놀로지 사용법을 많이 알고 있다’에 대하여 ‘보통’이라고 응답하였다. 그러나 1차시 수업을 실행한 뒤, 두 가지 항목에 대하여 ‘매우 동의함’이라고 응답하는 변화를 나타냈으며, 2차시 수업을 실행한 뒤에도 역시 ‘매우 동의함’이라고 응답하였다. 이는 교사가 테크놀로지에 대한 기능만 학습한 상태에서는 자신의 테크놀로지에 대한 지식인 TK에 대한 확신이 부족했지만 테크놀로지를 활용한 수업을 설계하고 실행한 뒤에는 테크놀로지에 대한 지식 즉, TK가 향상되었다고 느꼈음을 나타낸다. 이와 관련하여 A교사는 다음과 같이 말하였다.

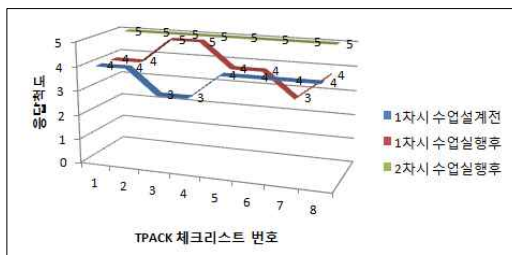
수업을 준비할 때 사실 대부분의 경우에 다른 사람이 공유한 매체를 그대로 활용하거나 일부만 수정하여 사용하게 됩니다. 시간에 쫓기다보면 매체에 대한 구체적인 검토나 제시 방법에 대한 고민 없이 사용하게 되는 경우가 대부분인데, 그런 경우에는 수업을 진행하다가 예상치 못하게 당황하는 경우를 많이 겪었습니다. 특히 테크놀로지를 활용할 때 어떠한 방법으로 제시하고 어떻게 활용할 것인지 검토, 판단해보고 고민해보으로써 테크놀로지를 더 이해하고 효과적으로 활용할 수 있게 된 것 같습니다.

(2차시 후 면담 중에서)

그리고, A교사는 1차시 수업을 설계하기 전에는 테크놀로지 교수학적 지식인 TPK와 관련한 항목인 ‘나는 테크놀로지를 활용하여 수학 수업을 듣는 학생들의 이해, 사고, 학습이 어떻게 이루어지는 지에 대해 생각하게 되었다’에 대하여 ‘동의함’이라고 응답하였으나, 1차시 수업실행 후에는 ‘보통’이라고 응답하였다. 즉, 실제 수업을 해 본 결과 자신이 설계한 수업에서 학생들의 이해를 이끌어내는 것과 관련하여 수업설계시 예상했던 것과 다른 부분을 인지했다는 것이다. 그러나 ASSURE 모형에 기반하여 수업을 설계하고 실행한 2차시 수업 후에는 ‘매우 동의함’으로 응답이 긍정적인 방향으로 변화하였다. 이와 관련하여 A교사는 다음과 같이 말하였다.

이번 수업을 준비하면서 교사일지에 제시된 ASSURE 모형에 입각하여 단계별로 학습자와 매체, 수업 과정 등에 구체적으로 생각해보고, 다방면으로 고민해봄으로써 체계적인 준비를 할 수 있었다고 생각합니다.
(2차시 후 면담 중에서)

TPACK 체크리스트에서 나타난 결과를 정리하면 다음 [그림 IV-2]와 같다.



[그림 IV-2] TPACK 응답 결과

1차시 수업설계 전 전체 응답 결과의 평균은 3.75점이었으며, 1차시 수업실행 후의 평균은 4.125점, 2차시 수업실행 후의 평균은 5점으로 나타났는데, 이는 ASSURE 모형을 기반으로 수업을 설계하고 실행하는 경험을 통해 A교사의 TPACK이 긍정

적인 방향으로 변화하였음을 보여준다.

한편, TPACK과 더불어 교사가 수업을 설계하고 실행할 때 테크놀로지를 어떻게 준비하고 활용했는지를 점검해보기 위하여 1차시 수업실행 후, 2차시 수업실행 후의 두 차례에 걸쳐 테크놀로지 활용 체크리스트(<표 III-3> 참조)를 사용한 구조화된 면담을 실시하였다. 체크리스트는 매우 부족함(1점), 조금 부족함(2점), 보통(3점), 조금 만족함(4점), 매우 만족함(5점)의 다섯 가지 척도를 갖는다. A교사는 해당 면담에서 <표 IV-4>와 같이 응답하였다.

2차시 수업실행 후 이루어진 면담에서 A교

<표 IV-4> 테크놀로지 활용 체크리스트

체크리스트 항목	1차시 수업 실행 이후	2차시 수업 실행 이후
1. 테크놀로지 선정 조건	4	5
2. 테크놀로지의 특성 이해	4	5
3. 테크놀로지 선정 특성	1	4
4. 테크놀로지 준비량	3	5
5. 테크놀로지 사용 시간 및 단계의 정확성	4	5
6. 테크놀로지의 다양성	4	5
7. 테크놀로지의 효과성	4	4
8. 테크놀로지를 활용한 수업 내용의 정확성	4	5
9. 테크놀로지 활용 속도	3	5
10. 테크놀로지의 효과	4	5

사는 1차시 수업실행보다 2차시 수업실행에서 학습과제, 학습 유형, 학습자 특성을 고려하여 매체를 선정하는 데 더 많은 노력을 기울였으며, 테크놀로지의 특성과 장단점을 충분히 검토하여 수

업을 설계하였다고 하였다. 또한 수업에 적합한 테크놀로지를 선정하기 위한 노력이 1차시 수업 실행에서는 부족하였으나, 1차시 수업실행을 마친 뒤, 2차시 수업실행을 준비하는 과정에서는 어떻게 하면 보다 수업에 효과적인 테크놀로지를 선정하여 활용할 것인지에 대해 보다 심도 있게 고민하고 준비하게 되었고, ASSURE 모형에 따라 테크놀로지 활용 수업을 위한 체계적인 준비를 한 이후에는 수업에서 테크놀로지를 사용하는 시간의 비율, 수업시간 중 테크놀로지 활용 속도가 적정해졌다고 응답하였다. 이밖에 다른 항목들에 대해서도 모두 긍정적인 변화가 나타났다고 응답하였다.

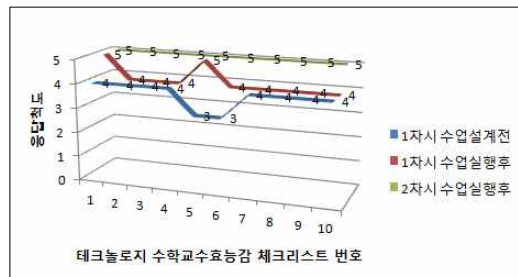
다. 연구문제 3 : 테크놀로지 수학교수효능감의 변화

본 연구에서는 수업설계 및 실행 과정에서 A교사의 테크놀로지 수학교수효능감이 어떻게 변화하는 지를 알아보기 위하여 1차시 수업설계 전, 1차시 수업실행 후, 2차시 수업실행 후의 세 차례에 걸쳐 테크놀로지 수학교수효능감 체크리스트(<표 III-2> 참조)를 사용하여 구조화된 면담을 실시하였다. 체크리스트는 앞서 제시한 바와 같이 매우 동의하지 않음(1점), 동의하지 않음(2점), 보통(3점), 동의함(4점), 매우 동의함(5점)의 다섯 가지 척도를 갖는다.

A교사는 테크놀로지 활용에 대한 1단계 강의를 들은 후에는 ‘나는 이번 강의를 통해 테크놀로지를 활용하여 수학 문제를 해결하거나 개념에 접근해가는 과정을 알게 된 것 같다’에 대해 1차시 수업설계 전에는 ‘보통’이라고 응답하였지만, 1차시 수업실행 후, 2차시 수업실행 후에는 지속적으로 ‘매우 동의’한다고 응답하였다. 또한, ‘나는 이번 강의를 통해 내가 가르쳐야 할 수학적 개념을 더 잘 이해하게 된 것 같다’에 대해 1차시 수업설계 전에는 ‘보통’이라고 응답

하였지만, 1차시 수업실행 후에는 ‘동의함’으로 응답하였고, 2차시 수업실행 후에는 ‘매우 동의함’이라고 응답하였다.

1차시 수업설계 전 전체 응답 결과의 평균은 3.8점이었으며, 1차시 수업실행 후의 평균은 4.2점, 2차시 수업실행 후의 평균은 5점으로 나타났는데, 이를 통해 ASSURE 모형을 기반으로 수업을 설계하고 실행하는 경험을 통해 A교사의 테크놀로지 수학교수효능감이 신장되었음을 알 수 있다. A교사의 응답 결과를 정리하면 [그림 IV-3]과 같다.



[그림 IV-3] 테크놀로지 수학교수효능감 응답 결과

A교사는 1차시 수업실행 전에 이루어진 첫 번째 면담에서 1단계 강의실습에서 하지 않았던 새로운 테크놀로지 기능 및 활용에 대해 큰 관심을 보였으며, 본인의 테크놀로지의 기능적 측면 활용 능력에 대해 자신감을 보였다. 테크놀로지에 대한 지식과 수학교수에 대한 효능감을 묻는 문항 1~4에 대해서는 ‘동의’한다고 응답하였다. 그러나 테크놀로지를 활용하여 수학적 개념을 가르친다거나, 수학적 개념에 접근해가는 과정에 대해서는 다소 자신감이 없는 모습을 보였다. 실제로 문항 5의 ‘수학문제를 해결하거나 개념에 접근해 가는 과정을 알게 된 것 같다’, 문항 6의 ‘테크놀로지를 활용한 수업을 할 때 학생들에게 가르쳐야 할 수학적 개념을 더 잘 이해하게 된 것 같다.’에 대해서는 문

항 1~4에서와는 다르게 ‘보통’이라고 답하였다.

하지만 1차시 수업실행 이후 면담에는 테크놀로지의 기능적인 측면보다는 수학적 개념을 어떻게 전달하는가에 초점을 맞추었으며, 문항 5에 대해 ‘매우 동의함’이라고 답하였다.

수업을 계획하고 실제로 해 보면서 ‘이건 수학적으로 어떤 과정을 거쳐야 할까?’를 먼저 생각하게 되었습니다. 그러다보니 저 자체가 수학적 개념을 더 잘 알게 되는 것 같습니다.

(1차시 후 면담 중에서)

또한 2차시 수업실행에서는 이전에 자신이 없었던 테크놀로지를 사용하면서 수학적 개념에 접근해 가는 과정을 중시하는 모습이 나타난다.

여기에 보면 원주율에 대해서 몇 천년, 몇 백년 전 사람들이 원주율에 대해 어떻게 생각해 왔고 원주율이 어떻게 쓰이는지, 왜 중요한지를 알 수 있습니다.

[2차시 수업 : 286]

그리고 2차시 수업 후에는 테크놀로지 수학교수효능감의 모든 문항에 대해 ‘매우 동의함’이라고 응답하였다. 이와 같이 A교사의 테크놀로지 수학교수효능감은 매우 긍정적인 방향으로 변화하였음을 알 수 있다.

V. 결론

시대의 변화에 따라 교사들에게는 적절한 테크놀로지를 사용하는 창의적이고 효과적인 학습활동을 설계하는 능력이 요구되고 있으며, 수학교육에서도 언제, 어떻게 테크놀로지를 활용하는 것이 효과적인지에 대한 논의가 계속되고 있다. 이는 수학교육에서의 테크놀로지의 활용이 다양한 수학 분야에서의 활동을 풍부하게

하고, 학생들에게 탐구할 수 있는 기회를 제공하기 때문이다(AACTE Committee on Technology and Innovation, 2008).

그러나 테크놀로지의 발달로 학습자들은 원하는 정보를 쉽게 찾을 수 있고 많은 양의 정보를 비교·분석할 수 있도록 도울 수 있다는 장점이 있는 반면, 효과적이고 체계적인 학습을 하기 어렵다는 단점을 지니고 있다. 따라서 테크놀로지가 수업에서 효과적으로 사용되기 위해서는 학습자의 특성과 방법, 테크놀로지 및 자료의 내용들이 균형 있게 잘 조직된 수업을 설계할 수 있어야 한다.

수학교사가 적절한 순간에 테크놀로지를 활용하기 위해서는 테크놀로지에 대한 지식뿐만 아니라 테크놀로지를 활용한 수업을 설계하고 직접 실행하는 경험이 매우 중요하며, 이를 위한 가이드라인이 함께 제시되는 것이 바람직할 것이다. 본 연구에서는 이 역할을 ASSURE 모형이 할 수 있을 것으로 보았으며, 교사가 ASSURE 모형에 기반하여 수업을 설계하고 실행하는 동안 TPACK이 균형 있게 신장될 수 있도록 ASSURE 모형의 각 단계에서 고려할 사항을 TPACK의 구성 요소를 중심으로 구분하여 제시하였다.

본 연구에서는 한 학기동안 한 수학교사가 수업을 설계하고 실행하는 과정에서 나타난 변화를 통해 ASSURE 모형에 기반한 수업설계 경험이 교사의 TPACK과 테크놀로지 수학교수효능감에 긍정적인 영향을 준다는 것을 알게 되었다. 또한 ASSURE 모형이 교사가 테크놀로지를 활용한 수업을 체계적으로 준비하고 실행하는 데 충분한 가이드라인의 역할을 할 수 있음을 알 수 있었다.

이는 교사를 대상으로 하는 테크놀로지 강의 및 연수 프로그램이 테크놀로지 기능에 대한 지식 전달 중심에서 실제 수업을 설계해보는 방향을 변화될 때, 실제 학교 수업에 테크놀로지를

적용하는 사례도 많아지고 내용적인 면에서도 충실한 수업이 이루어질 수 있을 것임을 보여준다. 더불어, 본 연구에서 체계화한 자료들을 토대로 보다 많은 교사들을 대상으로 하는 양적 연구를 후속 연구로 제안하는 바이다.

참고문헌

- 교육과학기술부(2011). **인재대국으로 가는 길 : 스마트 교육 추진 전략 실행 계획**.
- 곽영순·강호선(2005). **교사평가 수업평가**. 서울: 원미사.
- 김인식·최호성·최병옥(2004). **수업설계의 원리와 모형 적용**. 서울 : 교육과학사.
- 량도형(2007). 수학 교수 효능감 도구 MTEBI 한글판의 신뢰도와 타당도. 한국수학교육학회 시리즈 A **학교수학**, 46(3).
- 박성익·임철일·이재경·최정임(2007). **교육방법의 교육공학적 이해**. 서울: 교육과학사.
- 송상호·박인우·임우용·이상수(2007). **수업설계의 원리**. 서울: 아카데미프레스.
- 이화여자대학교 교육공학과(2004). **교육공학**. 서울: 교육과학사.
- 임해미(2009). 예비 수학교사의 테크놀로지 내용 교수지식(TPACK) 신장을 위한 팀 프로젝트 효과연구. 대한수학교육학회 **수학교육학연구**, 19(4).
- 정석기(2010). **수업기술 향상을 위한 좋은 수업 설계와 실제**. 서울: 한국학술정보.
- 주삼환(2009). 수업관찰과 분석. 서울: 원미사.
- 최승현(2008). **수학과 내용교수지식(PCK)과 수업컨설팅. 중등 수학과 내용교수지식 및 초임 교사 수업 컨설팅 연수**. 한국교육과정평가원.
- AACTE Committee on Technology and Innovation (Eds). (2008). *Handbook of technology pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*. Newyork: Routledge.
- Ashton, P.(1985). Motivation and teacher's sense of efficacy. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol 2. The classroom milieu* (pp. 141-174). Orlando, FL: Academic Press.
- Ashton, P., & Webb, R.(1986). *Making a Difference: Teacher Efficacy and Student Achievement*. Monogram. White Plains, NY: Longman.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2).
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. Urban (Eds). *Self-Efficacy beliefs of adolescents* (pp. 207-337). Greenwich, CT : Information Age Publishing.
- Denham, C. H., & Michael, J. J. (1981). Teacher sense of efficacy : A definition of the construct and a model for further research. *Educational Research Quarterly*. 6(1).
- Dick, W., Carey, L., & Carey, O. (2005). *The systematic design of instruction* (6th ed). New York: Harper Collins College Publishers.
- Grandgenett, N. F. (2008). Perhaps a matter of imagination TPCK in mathematics education. In AACTE Committee on Technology and Innovation (Eds), *Handbook of technology pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp.145-165). Newyork: Routledge.
- Gibson, S., & Dembo, M. H. (1984). Teacher Efficacy : A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4).
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D. &

- Smaldino, S. E. (2002). *Instructional Media and the new technologies for learning* (7th ed). NJ : Prentice Hall.
- Huinker, D. & Madison, S. (1997). Preparing efficacious elementary teacher in science and mathematics: The influence of methods courses. *Journal of Science Teacher Education*, 8.
- Keller, J. M. (1987). The systematic process of motivation design. *Performance and Instruction*, 26(9).
- Kemp, J. F., Morrison, G. R., & Ross, S. M. (1994). *Designing effective instruction*. Newyork: Merrill.
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2).
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6).
- Newby, C. I. R. & Ross, M., & Buehler, R. & Koehler, D. J., Griffin, D. (2000). People focus on optimistic scenarios and disregard pessimistic scenarios while predicting task completion times. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 6(3),
- Newsome, J. G., & Lederman, N. G. (1999). *Examining pedagogical content knowledge : the construct and its implications for science education*. Dordrecht ; Boston : Kluwer Academy.

A Case study on the effect of designing instruction according to the ASSURE model to mathematics teacher's TPACK and teaching efficacy

Rim, Haemee (Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Choi, Inseon (Seoul Girl's High School)

To implement effective technology-based education, we need knowledge for functional aspects of technology as well as design and procedural aspects of curriculums. Also, we need positive teaching efficacy. In this regard, we investigate the effects on teachers' TPACK and technology teaching efficacy on mathematics after make the teachers design and teach technology-based classes according to the ASSURE model which is suitable in designing technology-based educations.

First, we let the teachers design and teach two unit hour classes. The first class had been done with

the teachers learned functional aspects of technology-based educations, and the second one with them designed based on the steps in the ASSURE model.

To analyze the effects of ASSURE model, we have performed a case-study for one teacher who had taken part in our college class. As a result, we conclude that the teacher's experiences in designing classes based on the ASSURE model help improve the teacher's TPACK and technology teaching efficacy on mathematics in a positive way.

* **Key Words** : ASSURE model(ASSURE 모형), TPACK(테크놀로지 내용교수지식), teaching efficacy(교수효능감), technology(테크놀로지)

논문접수 : 2012. 4. 4

논문수정 : 2012. 4. 23

심사완료 : 2012. 5. 10

[부부] 교사일지 양식

<p style="text-align: center;">Technology를 활용한 ASSURE 모형에 기반한 수업설계를 위한 교사일지</p> <p style="text-align: center;">I. 학습자 분석(A)</p> <p>1. 일반적 특성</p> <p>교사는 교과 내용을 효과적으로 지도하기 위해 학습자의 일반적인 특성을 분석할 수 있어야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 교사는 가르치는 학생들의 인지발달 단계 및 개념 발달 단계를 파악하고 있는가? · 교사는 학생들이 학습하는 방법과 학생들의 학습과 성취도에 영향을 미치는 변인들을 파악하고 있는가? · 교사를 가르치는 학생들의 학습과 관련된 테크놀로지 활용에 대한 지식 및 수업 이동을 알고 있는가? <p>2. 출발점 능력</p> <p>교사는 교과내용을 효과적으로 지도하기 위하여 해당 연령 학생들의 지적, 사회적, 정서적, 학습 및 사전 학습 지식 및 경험과 같은 출발점 능력을 파악하고 있어야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 교사는 학생들이 지니고 있는 학교 밖 지식이나 일상생활에서 비롯된 경험을 파악하고 있는가? · 교사는 해당 연령의 학생들이 전형적으로 지니고 있는 오개념을 알고 있는가? · 교사는 가르치는 연령의 학생들이 지니고 있는 사회적, 정서적 특장을 파악하고 있는가? · 교사는 학생들의 사전 수학 지식과 선행 경험을 확인하는 방법을 알고 있는가? <p>3. 학습양식</p> <p>교사는 교과내용을 효과적으로 지도하기 위하여 학생들의 학습양식(학습양식, 학습속도 등)을 파악하고 있어야 한다.</p>	<p style="text-align: center;">II. 목표 기술(S)</p> <p>교사는 교과내용 및 학습에 대한 이해에 기초하여 수업목표를 명확하게 설정할 수 있어야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 수업목표가 간단명료하게 기술되어 있는가? · 교사는 학생들이 자신들에게 기대되는 것이 무엇인지 명확하게 파악할 수 있도록 학생들과 공유할 수 있는 수업목표를 설정하는가? · 교사는 테크놀로지를 사용한 수업에서 가르치는 학생들의 다양성을 고려하여 학생들의 수준별에 맞는 수업목표를 적절하게 조정하고 차별화하는가? <p>[아래 사항이 포함시켜 수업목표를 작성해 주세요]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Audience 대상</td> <td>학습자의 수준에 맞는 수업목표를 기술</td> </tr> <tr> <td>Behavior 행동</td> <td>수업 후 학습자에게 기대된 능력에 맞는 수업목표를 기술 · 학습자 수행으로 기술 · 관찰 가능한 행동으로 기술</td> </tr> <tr> <td>Condition 조건(자료와 환경)</td> <td>수업 환경 및 조건에 맞는 수업목표를 기술 · 학습자가 수행해야 할 환경적 조건 · 수업시간에 사용할 테크놀로지 및 참고자료</td> </tr> <tr> <td>Degree 정도(준기)</td> <td>수업을 통해 학습자가 성취하기를 바라는 기준에 맞는 수업목표를 기술 · 수업내용 및 테크놀로지 사용에 대한 정확성의 범위</td> </tr> </table> <p>1. 수업 목표</p> <p>인 지적</p> <p>정 의 적</p> <p>2. 수업 목표에 대한 하위 수업 목표</p> <p>3. 수업 목표를 선정하는 과정에서 중점적으로 고려할 사항</p> <ul style="list-style-type: none"> · 수업의 목적 · 본 수업에서 학생들이 무엇을 배우거나 증명하기를 원하는가? · 본 수업에서 테크놀로지 통하여 학생들이 어떻게 배우거나 증명하기를 원하는가? · 위에서 작성한 수업목표가 이 학습의 학생들에게 적절하다고 판단한 근거는 무엇인가? · 설정한 수업목표가 교육과정이나 교과내용 기준과 어떻게 연계되는가? · 이러한 목표가 수학교과의 보다 광범위한 교육과정 목표나 다른 교과들과 어떻게 연계되어 있는가? 	Audience 대상	학습자의 수준에 맞는 수업목표를 기술	Behavior 행동	수업 후 학습자에게 기대된 능력에 맞는 수업목표를 기술 · 학습자 수행으로 기술 · 관찰 가능한 행동으로 기술	Condition 조건(자료와 환경)	수업 환경 및 조건에 맞는 수업목표를 기술 · 학습자가 수행해야 할 환경적 조건 · 수업시간에 사용할 테크놀로지 및 참고자료	Degree 정도(준기)	수업을 통해 학습자가 성취하기를 바라는 기준에 맞는 수업목표를 기술 · 수업내용 및 테크놀로지 사용에 대한 정확성의 범위
Audience 대상	학습자의 수준에 맞는 수업목표를 기술								
Behavior 행동	수업 후 학습자에게 기대된 능력에 맞는 수업목표를 기술 · 학습자 수행으로 기술 · 관찰 가능한 행동으로 기술								
Condition 조건(자료와 환경)	수업 환경 및 조건에 맞는 수업목표를 기술 · 학습자가 수행해야 할 환경적 조건 · 수업시간에 사용할 테크놀로지 및 참고자료								
Degree 정도(준기)	수업을 통해 학습자가 성취하기를 바라는 기준에 맞는 수업목표를 기술 · 수업내용 및 테크놀로지 사용에 대한 정확성의 범위								

<p style="text-align: center;">Ⅲ. 테크놀로지 및 자료 선정(S)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>교사는 교과내용 및 학생들의 발달 수준과 개인차를 고려하여 적절한 테크놀로지 및 자료를 선정할 수 있어야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 교사는 새로운 개념의 학습을 촉진하기 위하여 학생들의 사전 지식 및 흥미를 고려하는가? · 교사는 해당 수업에서 테크놀로지 활용의 적절성을 판단하고 있는가? · 교사는 테크놀로지 활용의 효과 및 테크놀로지를 수업에 통합하여 활용하는 방법을 파악하고 있는가? · 교사는 학생들의 학습을 촉진하기 위해 테크놀로지를 효과적으로 활용하는 방법을 사명적으로 보여주고 고려하는가? · 교사는 학생들이 테크놀로지를 자신감을 가지고 효과적으로 활용할 수 있도록 지도하는가? · 교사는 학습목표와 학생들의 특성에 적당하게 테크놀로지 및 교수-학습 자료를 활용하고 있는가? </div> <p>■ 테크놀로지 및 자료를 선정하는 과정에서 중점적으로 고려한 사항</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>· 가르치려는 영역에서 학생들이 주로 경험하는 어려움은 무엇인가?</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-top: 5px;"></div> </div> <p>· 수업에서 활용하려고 하는 테크놀로지 및 자료는 무엇인가? 이를 선택한 이유는 무엇인가?</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-top: 5px;"></div> <p>· 학생들을 테크놀로지를 활용한 수업활동에 참여시키기 위하여 어떤 계획을 수립하였는가?</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-top: 5px;"></div>	<p style="text-align: center;">Ⅳ. 테크놀로지 및 자료 활용(U)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 테크놀로지 및 자료의 사전검토는 어떻게 이루어졌는가? <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-top: 5px;"></div> <ol style="list-style-type: none"> 2. 테크놀로지 및 자료의 준비과정 <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-top: 5px;"></div> <ol style="list-style-type: none"> 3. 수업환경을 어떻게 준비할 것인가? <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-top: 5px;"></div> <ol style="list-style-type: none"> 4. 학습자들을 어떻게 준비시킬 것인가? <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-top: 5px;"></div> <ol style="list-style-type: none"> 5. 수업에서 테크놀로지는 어떻게 제시할 것인가? <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-top: 5px;"></div>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

