

예비수학교사들의 디자인 사고(Design Thinking) 기반 교육실습 활동 경험 분석

이지연 (세한대학교 교수)

김훈주 (세한대학교 교수)[†]

본 연구는 예비수학교사의 교육실습 현장수행 역량을 높이기 위해, 디자인 사고 프로세스를 활용한 대학수업과 학교 현장의 교육실습 연계형 프로그램을 운영하고 참여한 예비수학교사들의 경험을 분석하는 데 목적을 두었다. 이를 위해, 2019학년도 1학기 교육실습 대상자인 예비수학교사 8명이 참여한 대학 전공 수업에 디자인 사고 5단계 프로세스를 적용한 후, 참여자 집단 및 개별 면담 자료와 디자인 사고 활동 결과물 등 질적 자료를 수집 분석하였다. 자료 분석에 따른 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 대학수업에서의 디자인 사고 1~4단계를 통해 참여자들의 인식은, 초기에 공감 단계의 혼돈과 막연함에서 시작하였으나 시간의 흐름에 따라 프로그램 활동에 대해 보다 적극적인 변화를 보였다. 둘째, 교육실습 중, 디자인 사고의 5번째 단계인 평가단계에서는, 참여 예비수학교사들이 이전단계에서 생성한 프로토타입의 적용성을 확인하는 활동을 적극적으로 수행하였다. 다만, 일부 현장의 허용적이지 않은 상황으로 인해 프로토타입의 적용에 어려움을 가진 사례도 있었다. 셋째, 교육실습 후, 대학수업에서의 평가 및 성찰 과정에서 참여자들은 디자인 사고 활동의 필요성에 긍정적으로 공감하였다. 끝으로, 대학수업과 학교현장의 교육실습 간 융통성 있는 연결을 위해 두 영역의 긴밀한 연계가 전제될 필요가 있음이 확인되었다.

I. 서론

예비교사를 대상으로 하는 교육실습은 교원양성기관의 안팎에서 다양한 의미를 지닌다. 무엇보다도 이는 교사교육기간 동안 이론으로 배웠던 ‘가르침’을 실제 학습자들을 대상으로 체험해본다는 측면에서 중요한 의의를 가진다. 즉, 교육실습의 과정에 참여한 예비교사들은 대학 강의실의 텍스트 속 ‘이론과 실제’를 손에 잡히는(tangible) 실제(authentic)의 형태로 강렬한 경험을 하게 된다.

교육실습은 그간 학계에서도 중요한 주제로 다각적인 측면에서 연구되어 왔다. 우선, 교육실습은 예비교사들에게 직전 교육에서 배운 전공영역의 전문지식과 교육학적 이론을 교육현장에서 수행해 볼 수 있는 기회를 제공하며(권낙원, 2001; 방정숙, 선우진, 2016), 이러한 직접적인 경험의 기회를 통해 교직에 대한 적성 정도를 현장진입 직전에 마지막으로 점검해보는 과정(심상길, 이강섭, 2013)으로써 기능을 해 왔다. 실제 이 과정에 참여한 학생들의 인식 조사연구(엄미리, 엄준용, 2010)에서도 그 목적에 대해 “교육경험의 획득”이라든지 “교육현장의 이해”, “자기점검(교직적성 탐색)” 등이 중요한 사항으로 꼽혔다. 이렇듯 교육실습은 실습을 준비시키는 교수자의 입장에서나 참여하는 예비교사들 인식에서도 실습 전과 후에 긍정적인 변화 양상을 보여주는 예비교사 교육

* 접수일(2020년 8월 10일), 심사(수정)일(2020년 9월 4일), 게재확정일(2020년 9월 4일)

* ZDM분류 : B55

* MSC2000분류 : 97C70

* 주제어 : 교육실습, 디자인 사고, 예비수학교사

* 이 논문은 2020년도 세한대학교 교내연구비 지원을 받아 수행되었음

† 교신저자 : hoonjoo@sehan.ac.kr

의 중요한 프로그램 중 하나이다.

그러나 교육실습이 그 의의나 관련 연구 결과들이 보여주는 긍정적인 측면에 반해, 대학의 교과 운영과 관련 하여 개선의 요구 또한 높은 게 사실이다. 예컨대, 그간 많은 연구들이 교육실습과 현장 간의 괴리를 지적(엄미리, 엄준용, 2010; 주미경, 양성관, 2007; Ponte & Brunheira, 2001) 하고 있으며, 이들 간극에 대한 해결책 마련은 교육실습을 준비시키는 입장에서 해결해야 할 필수적 과제이다.

이와 같은 맥락에서, 예비수학교사들의 교육실습에서 겪는 어려움에 대한 인식 연구(심상길, 이강섭, 2013)에서는 예비교사들이 학습내용을 학생의 흥미 수준에 맞게 제시하는 것을 가장 힘들게 느낀 것으로 분석하였다. 수학교육의 경우, 이론과 현장의 유연한 연결을 위해 현장 교사뿐만 아니라 예비수학교사들까지 교수학적 내용 지식(pedagogical content knowledge, PCK)을 갖추는 것을 요구한다. Shulman(1986)이 제안한 이 교수학적 내용 지식은 교사가 갖추어야 할 중요한 내용지식의 하나로, 가르칠 교과 영역의 주제뿐만 아니라 그것이 표현되는 유용한 방식(예컨대, 비유, 묘사, 사례, 설명, 시범 등), 그리고 어떤 주제가 학습하기 어려운지 쉬운지에 대해 학습자의 인식에 대한 이해까지를 모두 포괄한다. 동일한 맥락에서 수행된 연구들(남윤석, 전평국, 2006; 강현영 외, 2011) 역시 예비수학교사들이 느끼는 ‘대학에서 배운 지식과 현장 간 연결’의 어려움을 확인하였다.

문제는 결국 교육실습 동안 현장으로 들어간 예비수학교사들이 직접 그러한 사안들을 해결해야 한다는 데 있으며, 대부분의 지원이나 연구들이 교육실습의 현상을 분석하는 수준에 머물고 있어 예비수학교사들의 현장성을 높여주는 방안이나 전략을 구안하는 연구나 시도가 시급한 실정이다. 예비수학교사들이 대학에서 배운 내용을 현장에서 유연한 연결과 실천이 가능하도록 하여 교육실습의 목적과 효과성을 높이기 위해서는 보다 적극적인 접근이 필요하다. 무엇보다도 이 접근은 교육실습 전부터 미지의 현장에 대해 보다 적극적인 관점을 가지고 준비할 수 있어야 하며, 학교 현장에 들어가서도 경계 없는(seamless) 연결이 이루어져 예비수학교사 스스로 다양한 대안들을 가지고 수업을 운영할 수 있도록 지원하는 것이어야 한다.

이에 본 연구는 하나의 대안으로 디자인 사고 프로세스를 적용한 교육실습 운영방안을 제안하고자 한다. 디자인 사고는 비즈니스 영역의 문제해결책 도출을 위해 디자이너의 감수성과 작업방식을 사용하는 방법론(Brown, 2008)을 의미하며, 건축 및 디자인, 경영 등을 거쳐 현재 교육 분야에서도 널리 확산되고 있는 인간 중심적 문제해결 접근의 하나이다. 디자인 사고는 문제 정의에서 해결책 도출에 이르는 전 과정에서 대상자에 대한 심도 있는 공감과 프로토타이핑 개발, 적용 및 평가의 활동을 반복하며 최적의 해결책을 도출하고자 한다. 이 과정을 통해 문제해결을 주도하는 주체는 문제 상황과 대상자에 대한 깊이 있는 이해를 통해 주체와 대상자가 만족할 만한 해답에 접근하는 것이다. 수학교육 분야에서도 디자인 사고 프로세스를 접목하려는 시도가 있기는 하나 소수 연구(김원경, 김가람, 2019; 박미경, 김경선, 2018; 이영선, 오유빈, 김원경, 2017)에 불과하며, 이들 연구는 모두 초등 및 중등학교 학생들을 대상으로 한 것으로 특히 예비 수학교사 대상의 연구는 전무하다.

따라서, 본 연구는 기존의 연구들이 담론성 주장에서 머물고 있는 예비교사 교육실습에서의 현장수행 역량을 높이기 위해, 실제 교육실습에 디자인 사고 프로세스를 활용한 대학수업과 현장 연계형 프로그램을 운영하고 그 과정에서 예비교사들의 경험에 대한 분석을 하는 데 목적을 두고 있다. 이를 통해 향후 유사 환경에서 디자인 사고 프로세스의 활용 가능성을 탐색하고 한다.

II. 이론적 배경

1. 예비수학교사의 교육실습

효과적인 수학수업 또는 좋은 수학수업을 이행하기 위해 예비수학교사들은 직전 교사교육 기간을 통해 역량 함양에 많은 노력을 기울여야 한다. 이는 예비수학교사만의 과업이라고 할 수 없으며 대학과 연구자들이 함께

노력을 해야 이를 수 있는 책무이다. 특히 예비수학교사들이 참여하는 교육실습은 교사교육기관에서 습득한 텍스트 속의 이론과 실재를 학교 교실현장에 적용해 볼 수 있는 중요한 기회이며 또한 이러한 효과적인 수학수업의 역량을 가늠해 볼 수 있는 실제적인 기회이다.

대부분의 교육실습의 과정은 사전 오리엔테이션, 학급지도교사 면담, 교사의 시범 수업 및 평가회 참가, 학습지도안 작성 및 점검, 실제 수업, 학급경영계획 작성 및 실제 학급 근무, 기타 학교 행사 참여 등의 활동으로 이루어져 있다(엄미리, 엄준용, 2010; 이원식, 2016). 이 과정을 통해 예비수학교사들은 교직에 대한 적성을 점검(심상길, 이강섭, 2013)해 볼 수 있는 중요한 기회를 갖는다.

이렇게 교육실습의 중요성이 부각되고 있는 만큼, 현재 이와 관련된 연구들이 다각적으로 이루어져 왔다(남윤석, 전평국, 2006; 방정숙, 선우진, 2016; 심상길, 이강섭, 2013; Rhoads, Radu, & Weber, 2011; Ponte & Brunheira, 2001). 예비수학교사 대상의 교육실습과 관련된 이들 연구는, 교육실습 과정의 문제점 및 어려움에 대한 예비교사의 인식분석, 효과적인 교육실습 운영방안, 예비교사 역량 습득 측면에서의 교육실습 분석 등으로 대별해 볼 수 있다.

먼저, 교육실습 과정의 문제점과 관련하여, 심상길과 이강섭(2013)은 예비수학교사들이 교육실습 과정에서 수업운영과 관련된 문제, 즉 수업내용의 타 학문간 연결성, 교수학습자료 활용, 학생들의 수학적 사고 촉진 방법, 학생이해 등에서 어려움을 겪는 것으로 분석하였다. 예비수학교사만을 대상으로 한 연구는 아니지만, 엄미리와 엄준용(2010)의 예비교사에 대한 인식조사에서도 교사의 수업활동과 관련한 내용, 즉 수업분위기 조성, 교과관련 지식 부족, 학습지도안 작성 등에서 어려움을 느낀 것으로 나타났다.

둘째, 효과적인 교육실습 운영과 관련하여, 방정숙과 선우진(2016)은 예비교사교육기관의 교육과 학교 현장 간의 간극을 극복하고 긴밀한 협력 방안의 일환으로 교육실습 후 토론 및 비평 활동을 통해 교육실습의 효과성을 제고하고자 하였다. 이 연구에서는 예비초등교사의 교육실습 후 이와 같은 대학의 연계 프로그램(초등 수학 수업 비평 활동) 수행의 효과로 다음의 네 가지를 꼽았다. 먼저, 예비교사들은 사후 프로그램을 통해 수업의 수학적 측면에 더 관심을 가지게 되었으며, 둘째 수학수업에 있어서 교사뿐만 아니라 학생의 사고와 입장을 더 잘 이해하고 고려하게 되었다고 한다. 셋째, 수학수업에 대해 교사의 입장에서 다양한 대안을 제시할 수 있게 되었으며, 무엇보다도 교육실습과 대학 강의를 연관시켜 예비교사들의 수학수업에 대한 전문성을 높일 수 있었다는 것이다. 같은 측면에서, 사범대와 현장 학교 간 교육실습 연계를 통한 교육실습 활동 사례를 분석한 연구(주미경, 양성관, 2007)도 예비교사들의 교직 전문성에 대한 관점 정립과 대학에서 배운 이론적 지식이 현장의 실제적 지식을 재구성하는 데 기여한 것으로 보고하고 있다. 많은 연구들이 대학교육과 교육실습 간 연계 부재로 나타나는 문제점과 대안 마련을 강조하고 있는 상황에서 대학과 학교 현장 연계 프로그램 및 전략을 탐색하는 이들 연구는 상당히 고무적인 통찰을 제공한다고 할 수 있겠다.

셋째, 초등예비교사의 수학 교수학적 내용지식(pedagogical content knowledge, PCK) 습득에 대한 교육실습 사례분석을 한 연구(남윤석, 전평국, 2006)는, 교육실습 기간 동안 예비교사들이 실습 대상 학생의 수학적 사고를 이끌어 내는 역량의 변화와 현장의 다양한 지원 및 조언 등으로 예비교사들의 교수학적 내용지식이 증가하였다고 보고하였다. 그러나 대학에서 배운 지식을 자신의 수학 수업에 연결하거나 수학 학습자에 대한 이해를 높이는 등의 활동에는 변화를 가져지 못한 것으로 분석하였으며, 학생 흥미를 높이는 교수-학습 자료나 활동 등도 학생 흥미와 연결 짓지 못하였다고 기술하고 있다. 이미 알려진 것처럼, PCK는 Shulman(1986)이 제안한 개념으로, 교과 자체에 대한 지식을 넘어선 가르치기 위한 내용 지식을 말한다. 이것은 종합적인 이해를 위해 내용에 대한 아이디어를 표현하는 효과적인 형태와 유형화 등을 포함하며, 학생들의 내용을 받아들이는 정도에 대한 이해 등도 포괄한다. 이와 관련하여, 강현영 외(2011)의 연구는 좋은 수학수업을 운영하는 수학교사의 역량으로 교과에 대한 지식뿐만 아니라 이를 현장과 접목시키는 교수학적 역량을 동시에 갖출 것을 강조하여 남윤석과 전평국(2006)의 연구와 맥락을 같이 하고 있다. 이들의 연구는 현직 교사를 대상으로 좋은 수학수업을 위한 교사

역량과 교사교육에 대한 인식 조사를 실시하고 현재 교사교육기관이 수학 교과 지식 중심의 수업에 치중하고 있음을 비판하였으며 예비교사들이 교과 내용을 교수하는 방법에 대한 지식이나 실제에 더 많이 노출되어야 함을 주장하였다.

2. 디자인 사고 프로세스에 대한 이해

현재 창의적 문제 해결 접근의 하나로 소개되고 있는 디자인 사고는, 경영분야에서 공학적으로 실행 가능하고 생존 가능한 비즈니스 전략이 사용자의 니즈와 만날 수 있도록 디자이너의 감수성과 방법을 사용하는 학문 영역이다(Brown, 2008). 그간 디자인 사고는 건축 및 디자인은 물론, 경영, 교육 분야에 이르기까지 다양한 학문영역에 접목되어 왔다. 이와 관련하여, Buchanan(1992)은 디자인 사고가 적용되는 영역을 네 가지로 구분함으로써 이의 광범위한 적용에 대한 타당성을 제시하고 있다. 그가 제시하는 디자인 사고 영역은, 첫째 상징-시각적 커뮤니케이션(통신) 디자인, 둘째 물질적 대상에 대한 디자인, 셋째 활동과 조직화된 서비스 디자인, 넷째 삶, 일, 놀이, 학습을 위한 복잡계(complex systems) 또는 환경에 대한 디자인 등이다. 특히, Buchanan의 네 번째 영역은 복잡 다양한 요소들을 포괄하고 있는 교육을 위한 디자인(설계) 활동에 디자인 사고 활용이 가능함을 제시한 것이다. 유사한 맥락에서, 박기용(2019)도 교사의 수업활동은 학생의 학습을 창출하기 위해 수업을 혁신하는 “디자인행위”로 보기 때문에 교사에게 ‘디자이너의 사고방식’인 디자인 사고가 필요한 이유가 여기에 있다고 하였다.

이러한 디자인 사고는 생활 속 실제문제, 즉 복잡성과 모호성을 특징으로 하는 해결하기 ‘까다로운 문제(wicked problem)’를 다루며(Buchanan, 1992), 구성적(constructive)이고 해결책에 초점(solution-focused)을 두며 문제해결 중심(dominated by problem solving)적이다(Gray, 2013에서 재인용). 또한 디자인 사고는, 인간의 욕구와 동기에 대한 깊은 이해와 공감으로 시작하는 인간중심적 접근(human-centered), 협업에 의한 집단적 관점(collaborative), 실세계를 반영한 복잡한 문제를 다루면서도 변화에 대한 낙관적 태도(optimistic), 새로운 아이디어와 피드백을 얻을 수 있는 실패와 실수에 허용적인 실험적 마인드(experimental) 등을 중요한 특징으로 설명한다(IDEO, 2012).

디자인 사고의 프로세스와 관련하여, IDEO와 스탠포드대학의 디스쿨(d.school)에서 소개한 각 5단계 절차들이 널리 알려져 있다. 교육 분야 국내 연구에서는 스탠포드 디스쿨의 5단계 모형이 주로 소개되어 초등 및 중등 교육과 대학 수업에서의 활용 연구가 수행되고 있다(변현정, 2015; 이영선, 오유빈, 김원경, 2017; 이지연, 2019). 이 다섯 단계는 순차적인 관계에 놓여 있지만, 실제 디자인 사고 프로세스는 필요한 특정 단계를 반복하거나 순환하는 융통적 과정이다(Henriksen, Richardson, & Mehta, 2017).

먼저, 공감(empathy)은 디자인 사고 프로세스의 첫 단계로, 해결하고자 하는 문제의 상황에 대한 면밀한 탐색이 이루어진다. 이 단계에서는 문제 상황에 대한 깊이 있는 이해를 위해, 관찰, 면담, 경험 등을 통해 문제 상황에 대한 다양한 정보가 수집된다. 둘째, 문제정의(definition) 단계에서는, 공감단계의 결과를 토대로 풀어야 할 니즈와 그에 대한 통찰을 외현적인 문제로 표현하는 활동을 수행한다. 문제를 정의할 때는 대상과 문제, 그 상황의 복잡성에 대해 기술함으로써 단순한 문제정의를 넘어서고자 한다. 셋째, 아이디어생성(ideation) 단계는 해결책과 아이디어를 폭넓게 탐색하는데 목적을 두고 있다. 여기서는 문제와 연계된 광범위한 아이디어들, 해결책들, 그리고 접근들을 브레인스토밍하고, 숙성시키며 생성하여 너무도 명백한(뻔한) 아이디어를 넘어서고자 한다. 넷째, 프로토타이핑(prototyping)은, 아이디어생성 단계를 통해 나온 것을 실제 행동으로 옮기는 것과 관련되어 있다. 즉, 문제에 대한 하나의 해결책 모형이나 가능한 시제품(프로토타입)을 창출하는 단계이다. 이 때 중요한 것은 창출된 모형이나 시제품은 이후에 충분히 수정이 가능하다는 데 있다. 그러므로 최종단계에 도달했다는 믿음은 버려야 하며 단지 아이디어를 명확하게 하고자하는 하나의 기회로 생각하여야 한다. 다섯째, 평가

(test and evaluation)단계는 제작된 시제품을 실제 대상에게 시범적용(평가)하는 활동을 한다. 따라서 이 과정에서는 시제품을 평가한 대상을 면담하거나 시제품을 사용하는 과정을 관찰하는 등의 다양한 방법을 통해 결과물을 정교화 할 수 있는 피드백을 얻는 것이 중요하며, 전 과정 활동에 대한 성찰을 수반한다.

무엇보다도 디자인 사고는 디자이너가 사고하는 방법, 즉 인지적 프로세스를 학습자가 수행함으로써 복잡한 문제의 해결책에 대한 지식을 스스로 구성할 수 있도록 지원할 수 있다는 점에서 창의적, 문제해결적 사고개발을 위한 강력한 도구라고 할 수 있다.

3. 예비수학교사와 디자인 사고 개발

교사에게 중요한 수업 전문성 개발과 관련하여, 박기용(2019)은 디자인 사고 프로세스를 활용하여 수업설계 능력을 제고할 수 있음을 주장하였다. 그는 교사의 수업행위를 “역동적으로 변화하는 복잡한 수업상황 속에서 발생하는 문제를 끊임없이 해결하는 일종의 상황적 문제해결 행위”로 설명하고, 이를 명확하게 규정짓기 어려운 상황과 다양한 요소들 간의 역동성 및 복잡성을 특징으로 하고 있는 디자인행위와 동일시하여 수업의 디자이너(설계자)인 교사와 디자인 사고 개발의 연계성을 강조하였다.

같은 맥락에서, 예비교사 교육에서도 수업 전문성 제고를 위해 디자인 사고 육성의 필요성이 강조되고 있다(박기용, 2019; Henriksen, Gretter, & Richardson, 2018; Henriksen et al., 2017; Koh, Chai, Wong, & Hong, 2015). 박기용(2019)은 디자이너가 인공물을 창출, 혁신하듯 교사들도 학습자의 학습을 위해 수업을 창출, 개선하기 때문에 디자인행위와 수업행위를 동일시하고, 특히 예비교사들이 디자이너의 사고방식인 디자인 사고 능력을 개발할 필요가 있다고 하였다.

디자인 사고 관련 국내의 연구들은 예비교사의 창의성, 자기효능감, 수업 역량 개발을 위해 디자인 사고 활용의 가능성을 다양한 측면에서 시도하고 있다(남창우, 최정아, 김지경, 2019; 박기용, 2019; 성귀복, 2018; 이지연, 2019). 그러나 아직 예비수학교사만을 대상으로 한 디자인 사고 관련 연구는 찾아보기가 힘들고, 예비수학교사를 포함한 보다 넓은 범주의 예비교사를 대상으로 한 연구들이 눈에 띈다.

우선, 남창우, 최정아, 그리고 김지경(2019)의 연구는 교직이론과목을 수강하고 있는 사범계열 학생들을 대상으로 디자인 사고 기반의 플립드러닝 전략을 수행하고 참여 학생들의 집단자존감과 협력적 학습태도 변화를 측정하였다. 그들의 연구결과에 따르면, 플립드러닝 전략 유형에 따라 예비교사들의 협력적 학습태도에 차이가 나타났다. 수업 전 학습자료(동영상, 텍스트)를 제공 받은 집단들이 그렇지 않은 집단에 비해 협력적 학습태도가 유의하게 높은 것으로 나타났다. 유의미한 통계치는 나타나지 않았지만, 집단자존감 역시 디자인 사고 기반 수업에서 플립드러닝 전략 치치 전에 비해 사후 평균 점수가 증가하였다고 보고하였다.

다음으로, 예비수학교사를 포함한 예비교사를 대상으로 디자인 사고 문제해결프로젝트를 수행한 이지연(2019)의 연구는 예비교사들의 문제해결력 증진의 중요성을 강조하고 디자인 사고 프로세스가 수업을 운영하는 교수자에게도 효과적인 수업의 토대를 제공할 수 있다고 설명하였다. 이 연구에 따르면 디자인 사고 프로세스를 활용한 수업 전에 비해 예비교사들의 문제해결력의 하위 요소인 ‘자기통제’ 영역에서 유의미한 차이가 나타났다. 다만, 다른 하위 요소인 문제해결 자신감과 접근회피 스타일에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았다고 한다.

예비수학교사 대상의 디자인 사고 적용 연구가 일천하여 관련 후속 연구가 기대되고 있다. 무엇보다도 예비수학교사들의 중요한 역량 중의 하나인 수업을 창출하고 혁신하는데 필요한 디자인 사고 개발은 이들이 갖추어야 할 교수학적 지식 함양을 위해서라도 교사교육기관이 반드시 고려해야 할 부분이라고 할 수 있다.

III. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 전남 소재 한 대학의 수학교육과에서 개설한 4학년 전공선택과목인 ‘대수학특강I’를 수강한 8명(여학생 2명, 남학생 6명)의 예비수학교사를 대상으로 하였다. 참여 학생은 각 4명씩 2개조로 나누어 디자인 사고 프로세스 기반 프로젝트 활동에 참여하였다. 참여 학생들은 3학년 2학기까지 60시간의 교육봉사활동을 완료하였으며, 대수학특강I 수강 중 4주 동안 교육실습을 다녀왔다.

2. 연구절차

디자인 사고 프로세스 기반 프로젝트 수업을 진행하기 위해, 스탠포드 디자인스쿨(d.school)의 디자인 사고 프로세스 5단계 모델을 사용하여 교육실습과목과 접목하고, 환경적 특성에 맞게 수업 내용과 절차를 구조화하였다. 세부적인 연구의 절차와 내용은 다음과 같다.

첫째, 연구자들은 디자인 사고 관련 국내외 연구 문헌과 사례를 탐색 및 분석하고, 스탠포드 디자인스쿨이 제시한 5단계 프로세스(공감-문제정의-아이디어 생성-프로토타입 제작-평가)를 기반으로 연구의 목적에 부합하도록 수업진행 절차와 내용을 구성하였다. 이 과정에서 오랫동안 프로젝트 학습, 캡스톤 디자인 등에 경험을 가진 공학 전공 교수진이 함께 참여하여 수업 단계와 연구의 전 과정에 대한 자문을 제공하였다.

둘째, 구성된 수업 절차에 활용할 학습자용 워크북을 제작하였다. 본 연구의 참여 학생들은 디자인 사고 프로세스 활동을 대부분 처음 접하는 대상자들로 프로젝트 활동 중에 수시로 안내 받을 수 있는 자료는 물론, 활동 수행 과정 중에 다양한 발산적, 수렴적 사고 과정에서 발생하는 자신의 아이디어를 기록하고 재확인할 수 있는 장치가 필요하다고 판단했기 때문에 이를 제작하여 제공하였다. 워크시트의 기본적 틀은 스탠포드 디자인스쿨에서 디자인 사고 프로세스 활동에 대해 일반 대중이 널리 알 수 있도록 제작 배포한 ‘지갑 만들기 프로젝트(Wallet Project)’ 메뉴얼을 기반으로 하고, ‘디자인 사고 프로세스 가이드’ 소개 자료를 참조하여 수정, 편집하는 형태로 제작하였다.

셋째, 디자인 사고 프로세스 적용을 위해, 4학년 교육실습 예정 예비수학교사가 수강하고 있는 전공과목을 선정하였다. 대상 과목인 ‘대수학특강I’은 2019학년도 1학기에 개설된 2학점의 전공 선택과목으로, 교생실습기간을 제외한 11주간(주당 3시간씩) 디자인 사고 활동을 적용하여 수업이 진행되었다. 다만, 교과목의 특성을 고려하여, 임용을 준비하는 학생과 그렇지 않은 학생들의 서로 다른 니즈를 기반으로, 임용고사 기출문제 풀이 수업과 교육실습을 연계한 디자인 사고 프로세스 적용 프로젝트 활동을 병행하여 수업을 구성하였다.

넷째, 연구에서 구현된 디자인 사고 프로세스 절차에 따라 2019년 3월 첫 주부터 15주 동안 수업이 진행되었다(표 III-1 참조). 이 수업 기간에는 4주간의 교육실습이 포함되었으며, 디자인 사고 프로세스 절차에서는 5단계인 테스트 단계에 해당하였다. 교육실습 기간 동안의 ‘평가’ 단계에서 본 연구 대상인 예비수학교사들은 이전 단계에서 만들어진 시제품(프로토타입)을 직접 자신의 수업 대상 학생들에게 적용하여 작동 여부를 확인하고, 이를 통해 도출된 피드백 결과에 따라 개선활동을 수행하였다. 무엇보다도, 이 과정에서 예비수학교사들은 대학수업과 현장의 교육실습을 연계해 볼 수 있는 중요한 기회를 가지게 되었다.

<표 III-1>에서 보는 바와 같이, 1주차에는 디자인 사고 프로세스를 사전 경험할 수 있도록 스탠포드 디스쿨에서 제작 배포한 지갑 프로젝트 활동을 직접 체험해보는 기회를 제공하고, 2주차에 개념과 사례 안내를 통하여 디자인 사고 프로세스 기반 창의적 문제해결 교수·학습 과정에 대한 이해를 돕고자 하였다. 참여 학생은 2개의 팀에 배치되었고, ‘교생실습에서 사용할 수학수업을 개선하기 위한 교재 또는 교구 개발’이라는 과제를 부여 받았다. 각 단계별로 예비교사들의 효과적인 활동을 지원하기 위해, 학생용 워크시트뿐만 아니라 국내 선행 연구들에서 활용한 다양한 보조 자료들을 본 연구에 맞게 수정, 편집하여 학생들에게 제공하였다. 예컨대, 이정은

(2018)의 관찰 및 인터뷰 자료 정리 도구인 ‘페르소나를 활용한 공감지도’ 양식과 시각화를 통한 문제 재 정의 를 위한 ‘사용자(페르소나) 경험 지도’를 제공하여 디자인 사고과정이 체계적으로 진행될 수 있도록 하였다.

<표 III-1> 디자인 사고 프로세스 적용 수업의 구성

주차	단계	주요 활동	비 고
1	오리엔테이션	디자인 사고 프로세스 맛보기: 지갑 만들기 프로젝트 - 2인 1조로 팀을 구성하여 파트너가 원하는 지갑 제작	
2	디자인 사고 안내	디자인 사고 개념, 사례 안내, 프로젝트 안내 및 팀 구성 - 디자인 사고 활동 기반 문제해결 사례 및 동영상 자료 활 용	
3	공감	해결하고 싶은 문제 탐색 및 인터뷰를 위한 질문지 작성 - ‘5 whys’ 활용 팀원 간 공감 인터뷰 활동 - 문제의 (가상)핵심 인물에 대한 페르소나 제작	
4	공감 및 문제정의	인터뷰를 통한 문제 정의 - 페르소나를 활용한 공감지도 작성 - 팀별 문제 정의	
6	아이디어 생성	정의된 문제 해결을 위한 솔루션 탐색 - 브레인스토밍	
7	프로토타입 개발	솔루션 시안 개발 - 스토리보드	
8	중간고사	중간고사	
9~12	평가I (프로토타입 적용)	학생 대상 프로토타입 적용 활동 - 팀에서 제작한 아이디어 생산물을 교실 수업에 적용 - 수업 참여 학생 대상 인터뷰(반응, 요구, 개선사항 파악)	교육실습 기간
13	평가II (디자인 사고 적용)	프로젝트 결과 발표 - 교육실습 활동 결과 발표 - 디자인 사고 프로세스 적용 수업 결과 발표 - 예비교사 팀별, 개인별 면담	
14	성찰	정리 및 성찰 - 교육실습에 대한 성찰 - 디자인 사고 적용에 대한 성찰(장단점, 개선점 등) - 예비교사 팀별, 개인별 면담	
15	기말고사	기말고사	

다섯째, 참여 학생들의 교육실습 후에 평가 및 성찰 미팅을 열어 교실 현장에서의 경험과 팀별로 개발했던 프로토타입의 적용 활동에 대한 평가 및 성찰의 시간을 가졌다. 또한 강좌 수강생 8명을 대상으로 한 반구조화 인터뷰로 강좌 참여 경험에 대한 의견을 수렴하고 강좌 운영에 대한 시사점을 도출하였다. 평가 및 성찰, 그리고 인터뷰는 참여 학생들이 교육실습에서 복귀한 2019년 6월10일에서 13일까지 4일간 강의가 없는 오후시간을 활용하여 진행되었다. 특히 인터뷰의 경우는 팀별 집단 면담(Focus Group Interview)을 팀별 2시간 내외 진행하고, 8명에 대한 개별 면담(개인별 1시간 내외)을 별도로 진행하였다. 사전에 준비한 반구조화 질문을 기반으로 진행 된 인터뷰에서는 참여 학생의 응답 내용에 따라 추가적인 질문을 하여 예비교사들의 현장 활동에 대한 구체적인 정보가 파악되었다. 주요 반구조화 질문은, ‘디자인 사고 수업에 참여한 소감은 어떠했는가?’, ‘디자인 사고 각 단계별 활동은 어떠했는가?’, ‘디자인 사고 단계 중 가장 중요한 단계는 무엇이라 생각하는가?’, ‘프로젝트에서 가장 중요하게 생각한 점은 무엇이었는가?’, ‘팀 활동(팀 내 역할, 어려움 등)은 어떠하였는가?’, ‘디자인 사고의 중·고등학교 수업에의 활용 가능성에 대해 어떻게 생각하는가?’, ‘수업을 통하여 달라진 점이 있다면 무엇인가?’, ‘교직에 대한 생각이 어떻게 변했는가?’ 등이었다.

3. 자료 분석

본 연구는 참여 학생 대상 개별 심층면담 및 팀별 집단면담(Focus Group Interview, FGI)과 평가 및 성찰회의를 통해 발표된 학생 소감 등의 질적 자료를 토대로 자료 분석이 이루어졌다. 참여 학생들의 동의하에, 인터뷰 내용은 녹음하였고, 평가 및 성찰회의 내용은 비디오 녹화를 하였다.

자료의 분석은 교육실습 전 디자인 사고 프로세스를 적용한 대학수업 참여 시기부터 교육실습 후 평가회에 이르기까지 전 과정에 대한 학생들의 경험을 의식의 흐름에 따라 정리하여 주제를 도출하였다. 먼저 인터뷰 내용은 면담 직후 일별, 대상자별로 모두 전사 처리하였다. 전사 자료는 연구자들이 상호 교차적으로 읽고 내용분석을 실시하였다. 다음으로, 참여 예비교사들의 진술 내용에서 일정한 의미 패턴을 발견하여 이를 기준으로 의미 단락별로 구분하였으며, 개별 참여자들의 유사한 의견을 대표할 수 있는 주제(제목)를 도출, 선정하였다. 또한, 평가 및 성찰회의에서 발표된 학생들의 소감내용도 인터뷰내용을 뒷받침해 줄 수 있는 내용을 중심으로 정리 및 분석되었다.

이 외에도 디자인 사고 활동 과정 중에 학생들이 작성하거나 제작한 개인별 워크시트와 활동 도구들, 그리고 팀별 프로토타입 결과물들은 모두 수거하여 인터뷰 시 참고 자료로 활용하거나 학생활동을 이해하는 데 도움이 되는 증거자료로 활용하였다.

IV. 연구결과

본 연구는 예비수학교사 교육실습에서의 현장수행 역량을 높이기 위해, 대학의 수학 전공수업과 학교현장의 교육실습을 연계한 디자인 사고 기반 프로그램을 운영하고 그 과정에서 예비교사들의 경험에 대한 분석을 하는데 목적을 두었다. 이에 참여 예비수학교사들이 겪은 디자인 사고 기반의 교육실습 활동 경험에 대한 질적 자료 분석결과를 교육실습 전, 중, 후 흐름에 따라 도출된 주제별로 구분하여 다음과 같이 제시하고자 한다.

1. 교육실습을 위한 준비: 대학 수업에서 디자인 사고 프로세스 참여에 대한 인식

가. ‘미지’의 교육실습에 대한 설렘과 두려움

선행연구들의 설명처럼, 교육실습은 우선 본 연구의 예비수학교사들에게도 교육현장에 입문한다는 설렘을 수 반하는 활동인 것으로 나타났다.

교생 가기 전에는 저는 되게 원래 교생만 약간 바라보고 왔다해야하나? 그래서 진짜 그냥 무조건 설레고 기쁘다라는 거 밖에 없었어요. (예비교사 F)

이와 동시에, 예비수학교사들에게 교육실습은 ‘미지’의 현장에 대한 두려움과 부담감이 함께하는 활동이었으며, 이러한 복잡한 감정의 원인에는 함께 실습을 나갈 동료들과 이미 교육실습을 완료한 선배로부터의 다양한 정보들이 있었음을 확인하였다.

교생 나가기 전에 (디자인 사고 관련 전혀 없을 때는) 연구수업이 엄청 크게 느껴지고 (교육실습 나가는 학생들 사이에서도) 좀 부담스럽게 얘기를 했었어요. 그런 것도 있고 수업 말고도 좀 애들 대하는 거에 대해서 안 좋게 얘기를 많이 들어서 그런 거에 대해서 우려를 많이 하고 수업준비 이런 거 많이 걱정 했었어요. (예비교사 D)

상기 예비교사D의 면담내용에서 보는 것처럼, 교육실습 전 부담으로 다가온 영역은 ‘연구수업’의 수행, ‘학생’과의 만남이었던 것으로 풀이되며, 이는 선행연구들(심상길, 이강섭, 2013; 엄미리, 엄준용, 2010)과도 일치하는 부분이다. 예비수학교사들은 이와 같은 부담이나 두려움에 대해 별다른 대응책을 마련하기 보다는 기존에 보았거나 경험했던 수학 수업형태로 연구수업을 진행했을 것이라고 예상했다.

(만약에 이걸 안 배웠으면)...그냥 봐왔던 대로 했을 것 같아요. 제가 봤던 거는 이거. 이걸 이거 다. 그리고 나와서 문제 풀이라. 몇 명 문제 풀이라 정돈데. 제가 보고 배운 건 그거밖에 없으니까. 그렇게 했을 것 같아요. 그래도 뭐 하나라도 알았기 때문에...(예비교사 A)

나. 혼돈과 막연함의 첫 단계, 공감

디자인 사고 프로세스를 적용한 교육실습 준비를 처음 접한 예비수학교사들은 먼저 혼돈을 느꼈음을 회고했다. 디자인 사고 프로세스의 각 단계에 대한 설명이나 간단한 시범활동(지갑 만들기 프로젝트) 등을 했음에도 학생들은 정의되지 않은 문제(ill-defined problem)를 다룬다는 것 자체에 대해 ‘불투명’함과 모호함을 느꼈다.

처음에는 좀 뭘 하는 건지 잘 몰라 가지고 계속 어리버리하고 그냥 하자는 대로 약간 흘러가는 거 같았어요. (예비교사 F)

교수님 하셨을 때가 세 번째여서 어떤 식으로 해야 되겠다는 생각이 들고 아이디어부터 생각을 하는데 처음에 할 때는 뭘 어떻게 하는 거지 이걸 뭘 하는 건지 진행 상황도 잘 모르겠고 그랬어요. (예비교사 D)

처음에 솔직하게 말하자면 어...너무 번잡한데...너무 번잡해서 이거 확장하면 크게 되고 결론이 안 날 것 같은데 라는 느낌이 들었어요.(예비교사 B)

위의 면담내용에서도 확인할 수 있지만, 참여 예비수학교사들은 이제까지 한 번도 경험하지 못했던, 또는 경험했다 하더라도 창의성을 요하는 디자인 사고 활동의 첫 단계에서 ‘뭘 해야 할지 몰라’ ‘결론이 나지 않을 것 같다’라는 생각을 가졌다. Brown(2008)이 디자인 사고 (활동)의 처음에 ‘혼돈’을 느낄 수 있다고 지적한 것처럼, 본 연구의 참여 대상들 역시 같은 감정을 느끼는 것을 파악되었다.

특히, 디자인 사고 프로세스의 첫 단계에서 느끼는 모호함은 실세계의 경계가 불확실한 문제를 해결해야한다는 막연함에서도 기인하겠지만, 참여자의 특성과의 연계되어 나타난다는 것을 알게 되었다.

막 여러 가지를 듣다 보니까 뭘 해야 될지를 모르겠는 거예요. 그래가지고 머리가 많이 어지러웠죠. 이것도 해야 되는데 또 이거 하다보면 다른 게 또 생길 수 있을 것도 아니예요. 아 이거를 또 해야 되겠구나 이거를 하려면... 그래서 머리가 좀 어지러웠죠... 보통이었으면 이렇게 딱 한정이 되어있는데 근데 경계가 있는 것이 아니라 완전히... (예비교사 H)

상기 예비수학교사 H의 경우, 심층면담 과정에서 드러난 사실이지만 평소 전공 성적도 좋고 학과에서 우수한 학생으로 평가되고 있는 학생이었다. 그리고 경계가 분명한 문제해결 활동에 익숙해져 있었기 때문에 본 과정에서 다른 일곱 명의 학생들보다 더 모호함을 느낀 것으로 분석되었다. 이는 해당 학생이 참여했던 조별 활동에 대한 인터뷰에서도 팀 내의 역할이 아이디어를 정교화하거나 경계를 지어주는 활동을 주로 했던 것으로 확인되어 그 특성이 그대로 드러났다.

교과서 같은 경우는 글들이 있잖아요. 그런 것은 읽어봐도 이 내용이랑 무슨 연관이 있을까? 라고 생각이 들기도 하

더라고요. 그래가지고 그런 거는 다 빼버리고...어떤 단원을 가지고 할 때 이 단원에 대해서 핵심만을 빼서 하자. 불투명하게 널브러져 있는 건 다 빼고 우리가 알고 있는 명확한 핵심이 뭔지를 뽑아서 그걸 가지고 시작을 해보자 라고 생각을 했어요. 정확히 핵심을 찾아내는 것이 가장 중요하다. 라고 생각합니다. (예비교사 H)

다. 돌파구는 자신의 경험에 기반 한 학생에 대한 이해: 해결해야 할 문제 정의

디자인 사고 프로세스의 공감단계 초기에 느꼈던 예비교사들의 모호함은, 결국 자신들의 이전 학교단계에서 수학 수업을 통해 경험했던 것을 토대로 '수학'에 어려움을 직면한 학생들에 대한 '공감'으로부터 돌파구를 찾기 시작했다.

막연히 봤을 때는 디자인 사고와 소통능력이 상관 없다고 생각하는데 지금 와서 잘 생각해 보면 디자인 사고의 공감단계에서 애들이 불편해 하는 것을 생각해 놓은 게 교생실습할 때 도움이 됐던 거 같아요. 이 생각을 했기 때문에 학생들이 여러 생각을 말로 표현했을 때 공감할 수 있으니까 도움이 됐다고 생각해요. (예비교사 A)

더 나아가 참여 예비수학교사들은 가까운 미래에 만날 대상들의 수학에 대한 인식이 어떠한 것이라는 것을 경험적으로 정리하고, 해결해야 할 문제영역을 정의하기 시작하였다.

저희 조는 원래는 수루마블 해 가지고 교구 만들거나 그래야 되는데 저희는 좀 수포자들 대상으로 수학 프로그램 같은 걸 만들었는데 게임 형식이예요... 요즘에 수학 좀 재미없어하는 학생들도 많고 교생실습 때 써야 한다고 해서 나가서 좀 흥미를 가질 수 있게 하는 게 뭐가 있을까? 생각을 하다가 그런 게임 쪽을 했어요. (예비교사 D)

그거 딱 뭘 할까 하다가 애들하고 고민했는데 이제 막 저희도 수학 수업의 문제점을 다 말하고 있는데 거의 애들이 교과서가 지루하다는 내용이 공통점이 있었어요... 저희가 학생 때 겪었던... 학생 때 겪었던 정말 지루했고 수학에서 해결해 줬으면 하는 그 부분에 우선 생각을 했고... 그 단원을 좀 더 쉽게 볼 수 있는 거 약간 그런 거 었어요... 그래서 여기서 어 그럼 우리가 좀 더 교과서는 아닌 미니북처럼 좀 재밌게 보는 방법을 한번 찾아볼까 해 가지고 그걸로 나가기로 했어요. (예비교사 E)

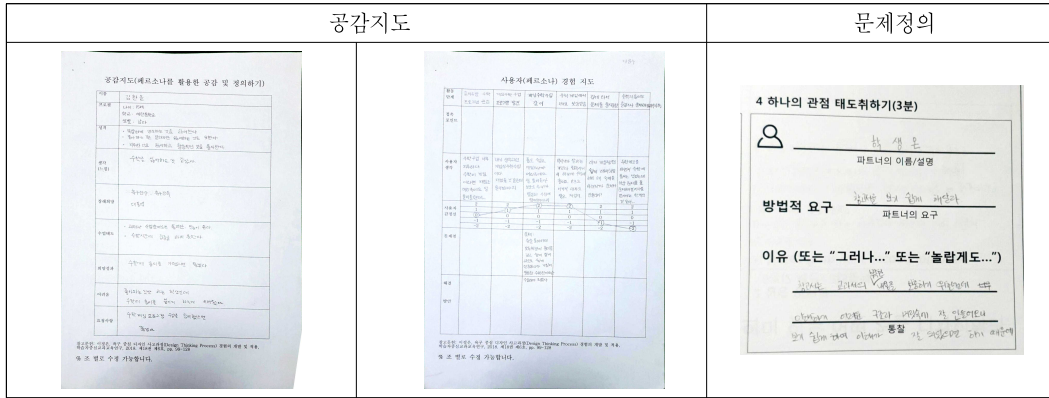
솔직히 저도 중고등학교 때 잘한 게 아니니까...애들의 입장은 아니까...진짜 교과서는 딱히 수업 시간에만 잠깐 보는 거고 문제집도 문제밖에 없고 참고서 같은 경우가 되게 글과 풀이만 있잖아요. 그래서 못하고 흥미가 없는 애들은 도움이 안 된다는 걸 아니까 그림을 좀 넣고 관련 문제도 너무 많이 말고 그 개념에 맞게 이해가 되는 것만 뽑아 와서 넣는 게 저는 좋을 것 같다고 의견을 냈어요. (예비교사 F)

수업을 알아듣는 애들은 학원 다니는 애들과 수학포기 안하는 애들뿐이어서 수업 내용을 이해 못하는 학생들을 위한 쉬운 참고서가 있었으면 괜찮았을까 생각을 하긴 했어요. (예비교사 G)

똑같은 내용이라고 해도 아무리 쉬운 내용이어도 처음 받아들이는 입장은 다를 수 있잖아요. 저희는 그냥 알고 있지만 학생들이 받아들일 때는 아예 모르겠다는 사람들도 있잖아요. 그거를 어떻게 해야 될지를 그냥 다시 한 번 생각해 보게 됐다는 게 크고요. 어떻게 간단명료하고 쉽게 알게 할까? 라고 다시 한 번 생각해 보게 되는 계기가 되지 않았나 생각해요. (예비교사 H)

무엇보다도, 참여 학생들의 진술 속에서 가르침(teaching)과 배움(learning)의 중간자적 입장(pre-service teaching)에서 어떻게 가르쳐야 할 것인지에 대한 보다 밀도 있는 공감을 통해 문제를 찾아갔던 것으로 파악되었다. 실제 이 문제정의 단계에서는 참여 학생들이 보다 체계적으로 문제의 영역을 구체화 할 수 있도록 다양한 도구를 제공하여 문제 상황을 체계적으로 분석할 수 있도록 지원하였다. [그림 IV-1] 은 지원도구를 활용한 작

성 사례다. 예의 공감지도 양식지는 팀에서 도출할 해결책(결과물)의 수혜자가 될 미래의 대상 학생을 가상(일종의 페르소나)으로 정하여 그들의 수학학습과 관련된 특징을 정리할 수 있도록 한 양식지이며, 문제정의 양식지는 공감지도 외에 다양하게 수집된 공감 단계의 자료를 토대로 팀이 가지적으로 해결해야 할 문제를 정의, 공유할 수 있도록 배포된 것이다.



[그림 IV-1] 공감 및 문제정의 지원 도구 작성 사례

라. ‘아무 말 대잔치’로 시작한 아이디어생성 단계

디자인 사고 프로세스의 세 번째 단계인 아이디어생성에 대한 학생들의 반응은 대체로 긍정적이었다. 특히, 막연했던 공감단계와 해결의 실마리를 잡은 문제정의 단계를 지나, 학생들은 디자인 사고 활동에 대해 어느 정도 익숙해지기 시작하였고, 이 단계를 스스로 ‘아무 말 대잔치’라는 이름을 붙여줄 정도로 자유스러운 토론 분위기를 가졌던 것으로 파악되었다.

(제일 재미있었던 단계는) 아이디어화 단계요. 약간 강요하는 거 없이 애들끼리... 약간 아무 말 대잔치이기는 한데 여러 의견이 많이 나오고 조합할 때가 좋았어요...처음에는 막연해가지고 그냥 생각나는 대로 다 말해 보라고 서로 얘기하고 그렇게 말을 해가지고... 오히려 근데 막연했던 게 더 좋은 아이디어를 낼 수 있었던 것 같아요. 왜냐하면 이쪽으로 해야지 그쪽만 생각했으면 새로운 걸 개발하지 못했을 것 같아요. (예비교사 D)

음.. 세 번째 아이디어화 단계(가 제일 재미있었어요). 아이디어를 아무렇게나 던져도 애들이 다 그럼 이거 이거 해야지 하면서 의견 종합하고 하는 게 안 맞더라도 그래도 계속해 나가는... 그게 오래 기억에 남아요...음... 어릴 때는 아이디어를 내면은 진짜 좀 좋은 아이디어를 내야 애들이 들어주고 그랬어요. 그게 선택이 되고... 그래서 잘 안 냈거든요. 원래 저도 많이 내는데... 열 가지를 낼 거를 한두 가지만 내고. 이번에는 내가 뭘 말을 하든 뭘 상관이야. 이런 마인드로 자유로운 분위기로. 그냥 열 개 있으면 열두 개 말하는 식으로... 그게 달라요. 수업 분위기가 달랐다가보다 마인드가 좀 달라졌어요. (예비교사 C)

아이디어생성 단계는 확산적 사고와 수렴적 사고를 넘나들며 최적의 솔루션을 도출하는 것이 중요한데, 특히 타인의 아이디어에 대한 저지 없이 다양한 아이디어를 공유할 수 있는 마인드가 중요하다. 본 연구에서 운영한 디자인 사고 기반 수업에서는 이러한 점을 강조하여 브레인스토밍의 원칙을 지켜주기를 지속적으로 주문했다.

브레인스토밍 자체가 원래 아이디어를 제출하는 그런 거니까 아이디어가 커지는 건 당연하고 거기서 토론과정으로

넘어갈 때가 제일 중요하겠지만 브레인스토밍 자체가 아이디어가 여러 가지가 나오는 거기 때문에 (다양한 의견을 낼 수 있었어요)... (예비교사 B)

마. 새로운 것을 창출하게 한 ‘프로토타입 개발’ 단계

예비수학교사들은 디자인 사고 프로세스 중 공감활동 단계 다음으로 프로토타입(시제품) 개발 활동을 중요한 과정으로 인식했다. 특히, 이 단계를 진행하는 동안 참여 예비수학교사들은 디자인 사고 프로세스에 대해 어느 정도 적응을 하고 활동의 의미를 제대로 파악하기 시작한 것으로 드러났다.

당연히 프로토타입 만드는 단계가 중요합니다. 그게 먼저 나와야 사후에 실행을 할 수 있는 거고 그전 아이디어를 뒤엎고 새로 만들 수 있는 거고 부합하지 않는다면, 프로토타입 생성과정이 제일 중요하다고 생각합니다. (예비교사 B)

음... 저는 이것을 하자라고 만들어서 가지적으로 보여주는 프로토타입이 중요하다고 생각해요. 생각은 아이디어라고 하나...이런 저런 생각은 많이 하잖아요. 실제로 테스트 바로 하기 전에 그것을 이제 모의 실험? 그렇게 만들어봐야 실제에서 실패가 적은 거 같아요. (예비교사 D)

상기 예비교사들의 면담 내용에서 보인 것처럼, 디자인 사고 프로세스가 최적의 해결책을 찾을 때까지 반복적 활동을 진행할 수 있고, 특히 프로토타입은 완제품이 나오기 전에 시제품 상태에서 다양한 개선을 할 수 있는 단계라는 것을 제대로 인지하게 된 것이다.

또한, 참여 예비수학교사들은 이전의 아이디어생성 단계에서 정련된 하나의 결과를 실제 손에 잡히는 시제품으로 개발하는 과정을 뭔가를 ‘생산’하고 ‘창출’하는 과정으로 표현하여 수업 디자이너로서 면모도 보여주고 있다.

만들어서 사용을 할 수 있도록 했다는 거 자체가 나쁘지 않은 것 같았어요. 처음에는 상관없이 막 퍼트렸다가 하나가 나와서 그것을 실행까지 하나의 제품이나 아이디어를 만들어서 직접 실험을 했다는 것 자체가 생산했다? 라는 느낌? (예비교사 B)

바. 교육실습 준비를 효과적으로 지원한 디자인 사고 활동

한편, 본 연구에 참여한 예비수학교사들은 디자인 사고 프로세스를 거치면서 ‘미지’의 교육실습에 대해 스스로 보다 적극적인 준비를 할 수 있었다고 하였다. 즉, 초기 교육실습에 대해 느꼈던 두려움과 부담감이라는 복잡한 감정은 디자인 사고 활동을 하면서 학교 현장에 대한 탐색을 통해 서서히 완화되어 가고 있었던 것이다.

(만약에 이걸 안 배웠으면)...그냥 봐왔던 대로 했을 것 같아요. 제가 봤던 거는 이거. 이거 이거 다. 그리고 나와서 문제 풀어라. 몇 명 문제 풀어라 정돈데. 제가 보고 배운 건 그거밖에 없으니까. 그렇게 했을 것 같아요. 그래도 뭐 하나라도 알았기 때문에... 제가 고등학교때 배운거는 딱 그거랑 딱 하나있어요. 수석교사님이랑 하브루타 한거... 너무 좋았어요. 야자시간에도 저 하브루타 하러 갔어요. (이게) 똑같은 거 같아요. (예비교사 A)

그때 OOO 교수님도 (교육실습) 가기 전에 학교에 학습이나 이런 거 모든 거 알고 가라 하셨는데 ... 솔직히 안 하잖아요. 안하는데 우리가 이거 디자인 사고를 준비하면서 시간이 좀 있었잖아요. 준비하면서 우리가 어디 부분을 해야 되는 지랑 의논을 하잖아요. 저희는 실제로 한 번 (확인도 하고)했었거든요. 대충 우리가 어디 부분을 할까? 인터넷에 목차를 뒤져보고 했었어요. 그래서 무슨 단원 있고 이 단원이 원래 있었나, 없었나 그런 생각도 해보고 이 단원에서 애들이 어려운 거 같은데 이러면 어떻게 해야 되지 얘기를 한 번 한 적 있어서 수업 준비에 좀 도움이 됐던 거 같아요. (예비교사 F)

2. 교육실습 기간 중 활동: 학생들과 함께 한 디자인 사고 프로세스 활동에 대한 인식

가. 교육실습의 긴장감

디자인 사고 활동을 통해 교육실습 중에 사용할 교수-학습 자료를 직접 제작 하고 나름의 준비를 했음에도 예비교사들은 학교 현장에 들어 간 초기의 정서적 긴장감을 감출 수 없었다고 한다.

맨 처음에는 너무 떨리고 식은땀도 많이 나 가지고 어떻게 보면 맨 처음 수업에는 학생들이 없었어요. 왜냐면은 학생들이랑 대화한 게 몇 번 안 돼요. 학생이 없어도 그냥 수업을 했었을 거예요. 그걸(수루마블 게임) 하고 나서 그래도 학생 눈이라도 한 번 더 마주치고 만 짓을 하면은 맨 처음에는 이거 어떻게 하지 며칠 만 기다려 보자 하는 마음으로... 한번 보기도 하고 주의도 한번 주고 얘기도 해보고 ... (예비교사 A)

나. 학생에게 다가가기: '공감'의 진정성 확인

본 연구에 참여했던 예비수학교사들은 교육실습 초기에 대부분 학생들과 유대감을 갖는 데에 많은 시간을 투자한 것으로 확인되었으며, 각자 저마다 학생들을 '챙기는' 전략으로 학생들에게 다가가기를 하고 있었다.

수업을 좀 못 하는 애들 위주로 했어요. 학교는 제가 생각했을 때 모르는 것을 배우러 오는 곳이라는 생각이어서. 이미 잘하는 애들은 그냥 더 잘 하면 돼요. 근데 이제 모르는 애들을 가르쳐 줘야 하기 때문에 일단 개념 설명은 하고 이제 문제 푸는 시간에 조로 나누어 못하는 애들 위주로 계속 해주니까 듣긴 하는데.. 그거 듣게 하는 거를 제가 봤을 때는 애들과의 친밀도가 제일 중요하다고 생각해요. 그 애들하고 친해버리면 그걸 제가 어려운 얘기를 해도 들어 줘요. (예비교사 C)

한 학생한테 수학공부를 어떻게 하냐고 물어 봤는데 그냥 문제만 무조건 풀테요. 교과서 내용을 잘 안보는 경우도 있다고 하더라고요. 그래서 학생들에게 쉽게 알려줄 수 있는 참고서가 필요하겠더라고요. (예비교사 H)

그래서 선생님들이 좀 더 놀라는 반응을 하시는 게 원래 공부 안 하고 수업도 안 듣는 애 인데 이제 같이 수업에 참여한다고 하셔서... 좀 제가 생각하기에 애들이랑 친해져야 하겠구나 했어요. 일단 친해지고 나면 될 소리지 몰라도 저를 보고 있어요. 그러다가 문제 풀 때 '선생님 아까 이 말했지' 이렇게 얘기하니까 '아 이게 그 거였어요?' 그러면서 이제 이해를 하는 걸 보고... 4시간 동안 수업을 해서 가감법, 대입법 마스터 시키고 그 다음에 열린 마블까지 다 참여시키고... 잘 됐어요.(예비교사 C)

다. 현장에서 해보는 순환적 디자인 사고 프로세스

본 연구에 참여한 예비수학교사들은 대학 수업에서 디자인 사고 프로세스에 따라 프로토타입을 개발해 학교 현장으로 가져 왔지만, 적용해보는 과정에서 즉각적으로 배치된 실제 수업에서의 활용 효과를 높이기 위해 프로토타입 테스트, 학생 반응 조사, 개선, 다시 테스트 하는 과정을 스스로 운영해 나아갔다. 이러한 과정에서도 단 두 명의 팀원이라도 함께 모여 서로 협력해서 그 과정을 진행하였음이 확인되었다.

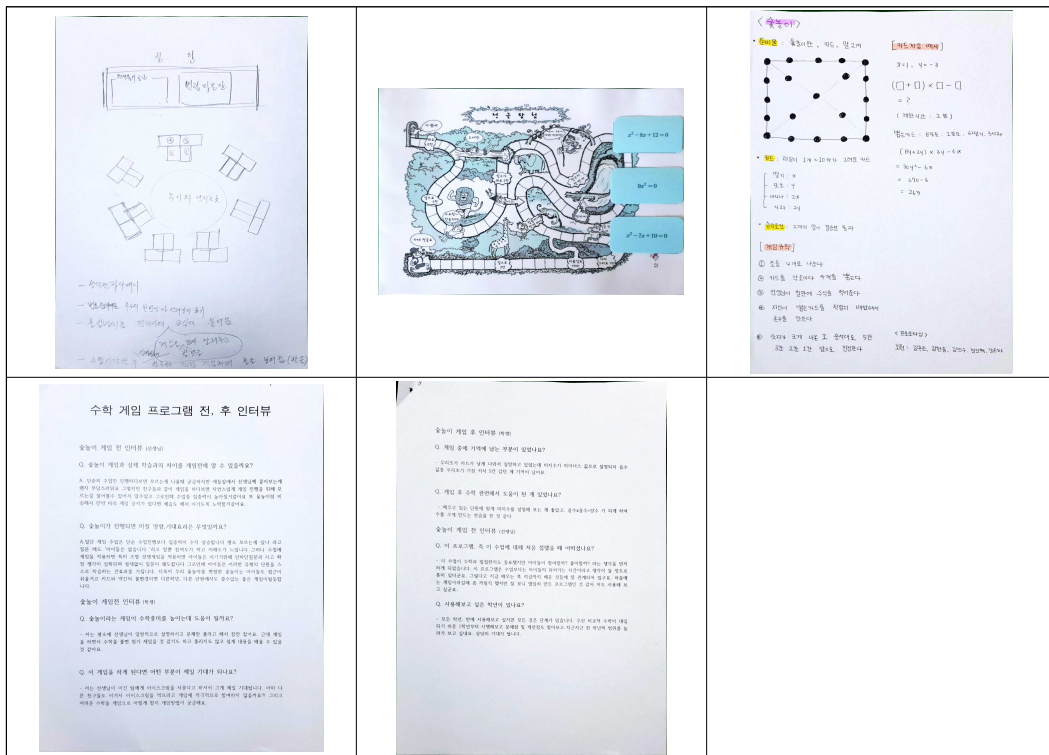
여기서는 틀만 다 짜갔어요... 틀만 짜가다 보니까 저희가 몇 학년을 할지도 몰라서 바로 바로 제작하느라 거기서 약간 시간이 (걸리고)... 좀 힘들었어요. 애들이 교과서를 다 풀어서 왔더라고요. 그래서 (책을 다루는 것은) 의미가 없었어요... 선생님도 약간 좀 학원에서 애들이 배워 갖고 온다고 그러더라고요. 수업 시간에도 슬쩍 보고 바로 문제 풀다는데 약간 좀 문제 풀라 했을 때 애들이 반응이 없었는데 그거 (미리 제작해 간 미니북을) ppt 막 띄어주니까 애들이 그때서 문제 풀려하고 그게 좀 좋았어요. (예비교사 E)

다음 예비수학교사 G의 경우는, 디자인 사고 프로세스에 그다지 적극적으로 참여하지 않은 학생이다. 활동 초기에도 팀원 간 논의 과정에서도 해당 팀에서 도출한 아이디어나 프로토타입에 대한 기대보다는 강의 중심의 문제풀이식 수업을 하겠다는 의지를 보인 상태였지만, 교육실습 과정에서 초기의 그러한 판단이 다소 잘못됐었

다는 생각을 하고 변화된 모습을 보인 사례 대상이다.

학교 중3만 해도 그 속력 곱하기 시간이 거리잖아요. 속력 곱하기 거리는 시간이고 아니 속력 곱하기 시간은 거리고 속력이 60이고 시간이 x라는 거까지 알려줬는데 60x를 표현 못하는 애들이 많고 제곱 표현도 못하는 애들이 많고 아예 수학 포기한 애들도 많더라고요. 그래서 그런지 오히려 이런 쪽에 더 필요하다고 생각을 했어요. (예비교사 G)

본 연구의 참여 대상자들은 같은 조에 속해있어도 교생실습 때 말아야 할 학년이 서로 다를 수 있기 때문에 예비교사들은 대략적인 프로토타입만 만든 후 교생 실습 기간 중 실제 수업에 맞게 산출물을 수정하였고, 이를 이용한 수업을 한 후 지도교사와 수업에 참여한 대상 학생들과의 인터뷰를 통하여 피드백을 받는 등의 활동을 자율적으로 수행했다. [그림 IV-2]는 수루마블 게임을 만든 팀의 프로토타입과 수업 후 학생 피드백 내용을 사례로 제시한 것이다.



[그림 IV-2] 수루마블 게임 개발 팀 사례: 프로토타입 및 수업 대상 학생 인터뷰 내용

라. 현장 지도교사의 인정과 예비교사의 성취감

교육실습 중, 예비수학교사들이 디자인 사고 활동을 통해 개발한 프로토타입을 실제 수업에 적용하고 학생 반응뿐만 아니라 현장 지도교사들로부터도 다양한 피드백을 받은 것으로 확인되었다.

저는 현장에 가서 선생님들한테 제가 이렇게 준비했다라는 것도 보여줄 수 있어 좋았고 선생님 반응도 상당히 엄청

좋아 가지고 선생님이 (제 자료를) 가져가셨거든요. 그것도 좋았고 수업이 너무 1차원적이지만은 않아서 좋았어요.(예비교사 A)

예비수학교사들은 지도교사의 인정 외에도 그들이 알고 있던 수학 교사의 모습과는 다른, 변화된 교사의 모습과의 만남을 통해서도 수업 자신감의 단초를 얻기도 했다.

일단 전에는 졸업을 하셨던 선배님들 다 얘기 듣고 갔거든요. 다 듣고 가는데 그냥 재밌게 놀다 오라고 애들이랑 친하게 지내고 저도 그 생각했어요. 그냥 재밌게 하고 수업하고 오면 끝나겠지 생각을 하는데 이제 디자인 사고 딱 하고 할 때도 좀 느낌이 뭐? 하는 것도 있었고 이제 이걸 쓸 수 있을까?라는 생각도 들었고 그때까지 생각이 안 바뀌었어요. 근데 이제 (교육실습) 가서 완전 바뀌었어요. 가서 제가 생각했던 수업 분위기는 정말 강의식으로 계속 선생님만 떠들고 그런 아직 중학교 때 수업 방식처럼 그렇게 거니 했는데 현실 교사 분들도 그게 아니더라고요. 그래서 그러면 이런 거 디자인 사고 한 거 써 봐야 되겠네, 이런 생각이 들어서 그때부터 디자인 사고 때 했던 거를 다 활용했죠.(예비교사 C)

그리고, 처음에 미리 준비해간 프로토타이핑 결과를 학교에서 활용할 수 있을까라는 의문을 가졌던 또 다른 참여 학생도 결국 교사의 인정에 의해 용기를 얻고 수업에 적용하게 되었다.

처음에는 학교 수업 가서 게임을 해도 되나 이런 생각이 많았어요. 근데 (가보니) 요즘 학교가 또 활동중심 이더라고요. 아이들과 이제 강의식 수업도 하긴 하는데 수학은 좀 하긴 하는데 다른 과목들도 들어 봤는데 진짜 다 활동으로 하고 학습지 같이 풀면서 놀고 하더라고요. 그래서 수학은 그렇게 못 하나 하면서 할 수 있는 게임 가져가니까 교사 분들도 이런 거 어떻게 준비 했나 이거 괜찮다고 수업해도 된다고 하셨어요.(예비교사 C)

그러나 이들 사례와는 달리, 교육실습 현장에서는 현장 지도교사의 허용적인 분위기 여부에 따라 예비수학교사들의 활동 범위가 달라지는 것으로 드러났다.

제가 생각했던 많은 경우의 수 중 하나예요. 아예 저희 고등학교에서는 고지식한 분이 계셨거든요. 그 분을 만났더라면 손도 못 댔을 거예요. 얘기도 못 꺼낸 사람도 있다잖아요. 저희 조원이었던 한 000 그 분은 말도 못 꺼내게 사전에 막혔다고 하잖아요. 그런 경우가 있거든요. 없을 거라고 생각하면 더 있고. 그래서..(예비교사 A)

제가 일단 근본적인 게 1학년, 2학년, 3학년 수업을 다 해 가지고 이거를 딱 적용해 볼 시간도 없었고 저희가 준비를 해간 게 1학년 수업에 적용하는 거 였어요. 근데 1학년으로 저희 학교가 자유학년제를 하고 있어서 얘기를 했더니 이미 계획이 짜여 있더라고요. 그게 주차별로 짜여 있는데 이거를 넣어서 하는 거에 조금 부담스러워 하시더라고요. 그래서 3학년 수업을 지도 연구 수업을 하니깐 좀 바뀌서 OO도 바뀌서 했더라고요. 그래서 바뀌서 해 볼까 했더니 또 3학년 선생님 특성상 수업을 이 진도부터 이 진도까지 주면서 너가 여기 안에서 (자유롭게) 해 봐라 이게 아니라 그때그때 마다 여기 준비해서 여기 한번 들어가 보실래요? 이런 식으로 해서 자유롭게 해볼 수 있는 그런 건 없었어요. (예비교사 D)

그럼에도, 연구에 참여했던 한 예비교사는 현장 교사와의 적극적인 대화를 통해 이러한 상황을 해결한 경우도 있었다.

처음에는 아 이걸 어떻게 해도 되나... 지도 선생님이 '(책결상 움직이지 말고) 그냥 있는 대로 하시죠'... 저는 '아 이렇게 해야 편할 것 같은데요?' 선생님이 좀 안 좋은 인상을 보이시다 그게 결국 (제) 뜻대로 갔어요. '어차피 선생님 수업이니까 알아서 하세요'라고 말씀하시고... (조별 배치를 원형으로 하고...) 진짜 이걸로 하길 잘한 게 이 조에서 못 하면 바로 옆으로 돌아서 할 수 있고 좀 시간도 단축되고 주사위도 앞에 던지면서 그림이 좋았어요. 교장선생님도

보고 좋아해주셨고... (예비교사 C)

3. 교육실습 후 성찰(평가): 교육실습 및 디자인 사고 프로세스 적용 후 성찰

가. 수업은 지속적인 개선 활동

디자인 사고 프로세스의 마지막은 평가단계이다. 물론, 본 연구에 참여한 예비수학교사들은 이미 현장에서 프 로토타입을 시험(평가)하는 평가단계들, 대학 수업의 지도 교수 도움 없이 스스로 평가와 개선을 반복한 상태였다. 그러나 디자인 사고의 프로세스는 전 과정에서 필요한 단계를 반복 수행함으로써 결과물의 질을 향상시키고 참여자의 역량을 강화하는데 의미 있는 강조점이 있다. 따라서 본 연구에서도 교육실습에서 돌아온 2주째에 활동 성찰을 겸한 평가회를 개최하여 참여 예비교사들이 결과물을 최종 개선할 수 있는 기회를 제공하였다. 면담 과 평가회를 통해, 참여했던 예비수학교사들은 교육실습이 끝난 상황에서도 수업내용이나 준비해 갔던 시제품의 개선점에 대해 지속적으로 생각하고 수정하고자 하는 의지를 드러냈다.

제가 만든 미니 북은 솔직히 내용이 너무 부질없어요. 그 문제 왼쪽은 너무 짧게 알려주고 자세하게 알려준다 했는데 너무 짧게 요점만 알려주고 오른쪽은 그냥 표지 채우려는 그림만 있고 문제는 두 개 밖에 없고 너무 작아요. 그게 문제점 같아요. 몇 장 더 투자해서 만들어야 했는데 너무 짧게 만든 거 같아서... 약간 처음부터 끝까지 한 내용이 아니라 이 단원으로 한 두 세 장으로 여유 있게 알려 주고 싶어요. 지금 좀 대충대충 인데 하나의 문제에 대해서 밑에 예시를 해서 그냥 ax 는 $ax + 4$ 가 0이라고 할 때 이항하는 거를 밑에 파란색 글씨라도 써 주고 그러는 게 좋을 것 같아요. 지금 내용엔 그런 게 없어 가지고 (수정이 필요해요). (예비교사 E)

수정하는 거... 테스트하고 자꾸 보완해주는 그 단계가 (제일) 좋았어요...이걸 완벽하게 해야 되니까 문제점을 지적을 해주면 그래도 그걸 보완해 나가다 보면 더 좋은 그것이 되지 않을까? 라고 생각했어요. (예비교사 G)

나. 예비교사로서 좀 더 성숙하게 된 계기

교육실습 전의 예비수학교사들은 교실 현장에 대한 기대와 설렘, 그리고 경험해 보지 못한 상황에 대한 두려움을 갖고 있었다. 그러나 긍정적이든 부정적이든 이러한 막연한 감정들은 결국 예비교사들의 충분한 성찰과 준비로 안정을 찾게 되었다. 디자인 사고 활동은 이들 성찰과 준비에 중요한 단초를 제공한 것으로 나타났다.

마음의 안정? 왜냐면 저는 연구수업 이런 것 구성하거나 짜는데도 좀 어려워했었어요. 만약에 제가 이걸 쓸 수 있으면 그런 거 연구수업하고 수업 준비하는데 수월했었을 것 같아요. 만약에 쓸 수 있었으면 이것을 바로 적용해 보는 거니까... 그리고... 어... 교생 나가기 전에 디자인 사고 관련 전혀 없을 때는 연구수업이 엄청 크게 느껴졌던 게 (주위에서) 좀 부담스럽게 얘기를 했어가지고 그런 것도 있고... 수업 말고도 좀 애들 대하는 거에 대해서 안 좋게 얘기를 많이 들어 가지고 그런 거에 대해서 우려를 많이 하고... 수업준비 이런 거 많이 걱정했었어요. (예비교사 D)

상기의 예비수학교사D의 경우에는 수학교사로서의 자기 진로에 대한 고민을 했던 학생이었으나 이 과정을 통해 교직 진로에 대해 새롭게 결심을 다지는 계기가 되었다고 했다.

음.. 가기 전에 좀 뭔가 선생님의 길이 좀 안 맞는다고 생각하고 다른 취업 준비 생각이었는데... 이번을 계기로 선생님도 잘 맞을 것 같아서... 그리고 저희 학교가 좀 그런 프로그램을 많이 했으면 좋겠다는 생각을 했어요. 저희 이거 아이디어 내서 하는 것처럼 학교에 가니까 선생님들끼리 동아리가 있더라고요. 그 교수학습 동아리. 거기도 들어갔었는데 이런 거 아이디어 내면서 하니까... 저도 그런 거 좀 재밌어 하니까 들어가서 그런 거 같이 하면 좋을 것 같아서. 디자인 사고 (결과물을 가지고 수업을)... 안 해봐서 아쉬워요. (예비교사 D)

무엇보다도 디자인 사고 프로세스를 기반으로 한 대학의 수업과 현장 교육실습 간의 연계는 참여했던 예비수학교사들이 세부 수업 과정에 대한 깊이 있는 성찰이 가능하도록 했다는 점에서도 큰 의미를 갖는다.

...갔다 와서도 일주일 동안 그 생활 패턴을 못 벗어났어요... 내가 갑자기 이걸 다시 정리를 하면서 보니까 '이 부분은 이렇게 애들한테 알려 줘야 했는데 못 한 게 있다. 그래서 아쉬워서 지금이라도 알려 줘야 되나?' 이런 생각도 하고 한 일주일간의 계속 아쉽고 좀 많이 다시 해보고 싶다는 생각을 가진 것 같아요. (예비교사 F)

다. 디자인 사고 프로세스를 거치면서 배운 것

본 연구에 참여했던 8명의 예비교사들은 디자인 사고 프로세스를 적용한 교육실습 전, 중, 후 과정 동안 많은 것을 배울 수 있는 기회였다고 설명하였다. 이들이 직접 전하는 디자인 사고 활동을 통해 배우게 된 것이 어떠한 것인가에 대해 살펴보자. 우선, 교실의 학생들을 이해하고 소통하는 데 도움이 되었다고 하였다.

지금 와서 생각해 보면 공감단계에서 애들이 불편했던 거나 뭐 어쨌든 생각해 보면 그 생각해 놓은 게 지금 거기 가서 도움이 됐던 거 같아요. 이 생각을 했기 때문에 애들이 이런 생각 이런 말을 했을 때 가져다가 쓸 수 있으니까 도움이 됐다고 생각해요. (예비교사 A)

둘째, 디자인 사고 프로세스 동안 팀원 간의 협동심을 갖게 된 점을 들었다.

음.. 좀 협동? 협동심이라 해야 될까? 같이 하게 되는 거요. 원래 약간 팀플 그런 거 싫어해 가지고. 왜냐면 안 하는 애들도 있기 마련인데 근데 이번에는 애들 다 너무 잘해 주고 서로 막 하려고 하니까 엄청 잘 원활하게 갔어요. 그래서 협동심 같은 게 많이 컸어요. (예비교사 E)

셋째, 예비교사들은 평소 가볍게 넘겼던 수업내용을 보다 구체적이고 세세하게 신경을 쓰게 되면서 '수업준비'의 철저함에 대해 다시 생각하는 기회를 가졌다.

내가 생각한 것과 학생들이 생각한 건 좀 다르고 좀 더 놓친 부분도 있고 하나하나를 좀 더 세세하게 보고 가르쳐야 한다는 거? 디자인 사고 하면서 저희가 참고서를 만들었는데 약간 이게 왜 그런가라는 생각도 우리도 하는데 이걸 가르치지 않는 부분 있잖아요. 넘기는 부분이. 그래서 그것도 놓치면 안 되겠다. 너무 가볍게 생각하면 안 되겠다란 것을 알게 됐어요. (예비교사 F)

또한, 디자인 사고 활동 초기 조별 활동에서 혼돈과 많은 시간을 투자하였던 점을 상기시켜 그 프로세스의 효과성이나 효율성에 대해 어떻게 생각하는지 질문했을 때, 참여 예비교사들은 단호하게 그러한 활동은 반드시 필요하다고 설명했다.

네. 필요해요. 왜냐면 저는 그 게임을 한다고 하기 전까지 아무런 생각이 없었어요. 그냥 뭐지 그 디자인 사고 한다 했을 때 저는 바로 게임 안 떠올랐거든요. 그냥 뭐 해야 돼? 이거 하다가 교수님 수업 같이 하면서 아 이런 건가? 이거 해도 되나? 이런 거 하다가 차시가 지나면서... 그럼 이거 해도 되겠다 하고 게임을... 난 게임으로 해야지 하고 한 거예요. 그게 없었으면 저는 게임이라는 것을 혼자 못 했어요. (예비교사 C)

수학교육뿐만 아니라 교육 자체에 적용이 될 것 같아요. 거기 학교에서도 저희는 이제 이거 교재여서 좀 따분한 경향이 있기도 한데 다른 조는 게임 이었잖아요. 되게 재밌게 한 거 같고 이 디자인 사고를 통해서 다 하게 된 거니까. 교육에는 다들 한 번씩 디자인 사고 이 과정들을 거치면서 알고 준비를 해야 하지 않나 해요. (예비교사 F)

V. 결론 및 논의

본 연구는 예비수학교사를 대상으로 교육실습과 연계한 디자인 사고 프로세스를 적용한 후 학생들의 교육실습과 디자인 사고 활동에 대한 인식을 조사하는데 목적을 두었다. 이를 위해, 예비수학교사 8명의 참여자를 대상으로 교육실습 전, 중, 후 활동에 대한 심층 인터뷰, 평가회를 실시하고 수집한 질적 자료 분석을 통해 연구결과를 도출하였다. 연구결과를 토대로, 주요 논의 내용은 다음과 같다.

첫째, 디자인 사고 프로세스를 통한 교육실습 준비에 앞서, 예비수학교사들은 교육실습에 대해 설렘과 두려움을 함께 느끼고 있었는데, 이는 아직 경험하지 못한 미지의 교육실습에 대한 부담감 때문인 것으로 확인하였다. 이에 대한 이유로, 본 연구의 참여 학생들은 연구수업과 학생들을 대하는 방법에 대해 ‘엄청’ 크게 느낀다고 밝혔는데, 예비교사들의 교육실습 중 갖게 되는 어려움을 조사한 선행연구들(심상길, 이강섭, 2013; 엄미리, 엄준용, 2010)의 결과와 일치하고 있다.

둘째, 디자인 사고 활동 첫 단계인 공감 국면에서 학생들은 이제까지 경험해보지 못했던 디자인 사고 활동에 대해 혼돈의 시간을 가졌으나 결국 수학 학습에 대한 자신의 경험과 타인의 경험에 공감하면서 문제를 찾고 정의하기 위한 실마리를 찾아 나아갔다. 본 연구의 공감단계에서 문제정의 단계로 나아가는 과정은 이미 다른 유사 연구(성귀복, 2018; 이지연, 2019)에서도 밝히고 있는 것처럼, 연구 참여 학생들에게도 다루어야 할 문제가 무엇인지 왜 그것이 문제인지 심사숙고 끝에 해결해야 할 문제를 스스로 정의해야 한다는 것 자체가 쉬운 과업이 아니었다. 그러나 그 해결의 실마리를 결국 자신과 타인의 경험에 대한 이해를 통해 찾게 되고 ‘수학’을 가르친다는 것과 배운다는 것에 대해 다시 ‘보게’되는 기회를 가졌다. 특히, 공감과 문제정의 단계에서는 몇 가지 수기(手技)할 수 있는 양식을 배포하여 팀 내의 공감내용과 정의된 문제의 방향을 한눈에 정리 및 공유할 수 있도록 하였는데 명확한 의사소통에 도움이 된 것으로 나타났다.

셋째, 본 연구의 디자인 사고 세 번째와 네 번째 활동 단계는 이전 단계의 문제에 대한 아이디어(솔루션)를 확산적으로 생성하고 그 가능성을 확인하기 위해 그 중 최적의 아이디어를 프로토타입으로 만드는 단계였다. 참여 학생들의 활동에는 가속도(적극성)가 붙기 시작했고 교육실습을 보다 긍정적으로 맞이할 준비를 하는 모습으로 변해갔다.

넷째, 이전 단계까지의 대학 수업 내 활동의 결과(프로토타입)는 결국 현장에서의 수용 여부에 따라 활용의 연계가 적극적으로 일어나기도 하고 그렇지 않기도 하였는데, 예비수학교사들이 디자인 사고 프로세스를 교육실습에 적용하기 위해서는 학교현장의 허용적인 분위기가 필요함을 확인할 수 있었다. 특히 디자인 사고의 개방성, 자율성, 창의성이 빛을 발하기 위해서도 필요하지만, 선행연구들이 지적하고 있는 대학과 현장의 이분법적 상황을 해결하기 위해서도 요구된다. 일부 프로토타입 적용이 어려웠던 사례에도 불구하고, 본 연구의 참여 예비교사들은 디자인 사고 결과물의 성공적인 현장 테스트와 교육실습 전 대학 수업에서 보다 적극적인 준비를 할 수 있도록 한 디자인 사고 활동에 대해 모두 긍정적인 인식을 보여 주었다. 이러한 결과는 국내외 디자인 사고 프로세스를 적용한 예비교사교육 대상 연구들(Henriksen, et al., 2018; Henriksen, et al., 2017; 성귀복, 2018; 이지연, 2019)이 보여주는 결과와 일치한다. 한편, 교육실습 중에 본 연구에 참여한 예비수학교사들은 직전의 대학 수업에서 배웠던 디자인 사고 프로세스를 활용해서 프로토타입을 적절하게 조절하여 수정된 결과물을 현장에서 스스로 도출하여 활용하는 등 스스로 수업자료를 변화, 조절, 개발하는 면모를 보여 주었다. 그리고 그 과정에서 수업 대상 학생들에게 질문하고 그들을 관찰하는 일련의 공감활동 후에 자료 수정을 했던 것으로 파악되어, 대학수업과 현장 활동 간 연계성을 갖고자 했던 본 연구의 의도가 긍정적인 측면에서 확인되었다.

다섯째, 학교현장에서의 교육실습 후, 평가 및 성찰 과정에서 예비수학교사들은 교육실습 활동이나 교직에 대한 인식이 상당히 긍정적으로 변화했음을 보여주었다. 물론, 대부분의 교육실습 후 학생들의 인식변화가 긍정적

으로 변화하는 것이 사실이지만, 본 연구 참여자들의 인식변화는 디자인 사고 활동 참여 경험과 연결된 것으로, 대상 학생에 대한 이해, 수업과 수업자료를 지속적으로 개선하고자 하는 의지, 현장 교사에 대한 심층적인 이해 등의 측면에서 보다 적극적인 양상으로 나타났다. 이러한 결과는, 비록 현장 교사 대상 석사과정 프로그램에 적용한 연구이기는 하지만 Henriksen 등(2018)의 연구결과와 유사하다. Henriksen 등(2018)은 대학원 수업에서 디자인 사고 활동을 적용하여 학교 현장의 실제문제를 해결하는 질적 연구를 수행하고, ‘공감의 가치(valuing empathy)’, ‘불명확성에 대한 개방성으로의 변화(becoming open to uncertainty)’, ‘수업을 디자인의 관점으로 인식(seeing teaching as design)’이라는 질적 자료 분석 주제를 도출하였다. 이 중 ‘수업을 디자인의 관점으로 인식’은, 참여했던 연구대상자(현직 교사)들이 디자인 사고 적용 수업 이전에 가졌던 수행자(doer)로서의 교사 자아개념에서 벗어나 학생의 니즈를 이해하고, 문제를 정의하고, 아이디어를 생성하고, 스스로의 결정력을 강화하는, 이른바 수업의 본질이 바로 ‘디자인’이라는 인식의 변화를 겪었음을 보여주는 주제이다.

이상에서 본 연구는 대학 교육의 이론과 학교현장의 실제 간 연계를 강화하기 위해 디자인 사고 기반 교육실습 프로그램의 가능성을 확인하였다. 아울러, 상기의 논의 내용을 기반으로 본 연구는 예비수학교사의 교육실습과 연계한 대학 수업에 디자인 사고 프로세스 적용에 따른 이점을 다음과 같이 제시하고자 한다. 첫째, 디자인 사고 활동은 대학수업과 학교현장 교육실습을 연계할 수 있는 하나의 대안이 될 수 있다. 둘째, 디자인 사고 활동을 통한 교육실습의 준비는 예비수학교사의 수업에 대한 자신감을 제고시킬 수 있다. 셋째, 디자인 사고 활동을 경험하는 동안 예비수학교사는 스스로 수업을 조정하고 수업자료를 수정, 변화, 개발하는 역량을 갖게 된다. 넷째, 디자인 사고 활동을 통해 현장 교사에게 필요한 중요한 역량 중의 하나인 학생에 대한 이해(공감) 활동을 수행할 수 있는 역량을 강화할 수 있다. 다섯째, 디자인 사고 프로세스에 참여한 예비수학교사들은 교사의 중요한 역량 중 하나인 디자이너(수업설계자)로서의 역량을 배양할 수 있다.

끝으로, 대학의 예비수학교사 교육을 위해 디자인 사고 프로세스를 보다 긍정적이고 유의미하게 적용하기 위한 몇 가지 제언을 하고자 한다. 첫째, 연구논의에서 지적한 것처럼, 대학수업과 연계한 교육실습 과정을 기획하기 위해서는 사전에 현장과의 긴밀한 협의와 연계가 필요하다. 연구의 사례에서도 나타났지만, 현장에서 연구 참여자들에 대한 수용의 정도에 따라 개별 예비수학교사들의 수업 동기와 프로토타입의 적용에 있어서 상당한 차이가 발생하였다. 이를 위한 방법으로, 디자인 사고 첫 단계인 공감단계에 현장지도교사를 초청하여 현장교사와 예비교사가 함께 디자인 사고 활동을 진행하는 것을 고려해 볼 수 있을 것이다. 둘째, 디자인 사고 활동에 참여하는 예비교사들의 성향과 학습양식을 사전에 파악하여 디자인 사고 활동을 개별화 또는 다변화할 필요가 있다. 이것은 디자인 사고 활동이 결국 팀의 역동성을 기반으로 하기 때문에, 구성원의 성향이나 학습양식에 따라 팀 내 역할이 적절하게 배분될 수 있도록 한다면 성공적인 디자인 사고 기반 수업을 위한 하나의 적극적인 개입이 될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 강현영 · 고은성 · 김태순 · 조완영 · 이경화 · 이동환 (2011). 좋은 수학수업을 위해 수학교사에게 필요한 역량과 교사교육에 대한 현직교사의 인식조사, 대학수학교육학회지 <학교수학>, **13(4)**, 633-649.
- Kang, H., Ko, E., Kim, T., Cho, W., Lee, K., & Lee, D. (2011). Mathematics teachers' perspectives on competencies for good teaching and perspective teacher education, *Journal of Korea Society of Educational Studies in Mathematics: School Mathematics*, **13(4)**, 633-649.
- 권낙원 (2001). 교육실습의 이론적 고찰, 교원교육, **17(1)**, 65-81.
- Kwon, N. (2001). Theoretical review of teaching practicum, *Korean Journal of Teacher Education*, **17(1)**, 65-81.

- 김원경 · 김가람 (2019). 시각적 사고와 디자인 사고의 창의융합교육 적용 연구: 우리나라 · 핀란드 수학교과서 시각요소 사례분석을 중심으로, 기초조형학연구, **20(6)**, 127-138.
- Kim, W., & Kim, G. (2019). Study on creative visualization process based on visual thinking and design thinking: Focused on the analysis of visual elements in Korea and Finland mathematics textbooks, *Journal of Basic Design & Art*, **20(6)**, 127-138.
- 남윤석 · 전평국 (2006). 교육실습 과정에서 배우는 초등예비교사의 수학 교수학적 내용 지식에 관한 사례연구, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **45(1)**, 75-96.
- Nam, Y., & Jeon, P. (2006). A case study on elementary pre-service teachers' pedagogical content knowledge of mathematics that learned in the course of student teaching, *The Mathematical Education*, **45(1)**, 75-96.
- 남창우 · 최경아 · 김지경 (2019). 디자인 사고 학습 환경에서 플립드러닝 전략이 예비교사의 집단자존감과 협력적 학습태도에 미치는 영향, 한국교원교육연구, **36(4)**, 101-124.
- Nam, C., Choi, J., & Kim, J. (2019). The effects of flipped learning strategies on pre-service teachers' collective self-esteem and attitude toward cooperative learning in design thinking learning environments, *The Journal of Korean Teacher Education*, **36(4)**, 101-124.
- 박기용 (2019). 예비교사의 수업설계 전문성 제고를 위한 디자인 사고 개발 방안 탐색, 교육과정연구, **37(2)**, 107-130.
- Park, K. (2019). A study on the development of pre-service teachers' design thinking, *The Journal of Curriculum Studies*, **37(2)**, 107-130.
- 박미경 · 김정선 (2018). 디자인씽킹(Design Thinking) 기법을 활용한 인성함양 STEAM 교육 연구, 한국상품문화디자인학회논문집, **55**, 197-205.
- Park, M., & Kim, G. (2018). STEAM educational research for developing personality (cultivation of human nature) using design thinking, *Journal of Cultural Product & Design*, **55**, 197-205.
- 방정숙 · 선우진 (2016). 교육실습 및 수업 논의를 통한 예비 교사들의 초등수학 수업에 대한 비평 변화, 한국초등수학교육학회지, **20(2)**, 259-281.
- Pang, J., & Sunwoo, J. (2016). The change of prospective teachers' comments on elementary mathematics instruction by teaching practicum and discussion about lessons, *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, **20(2)**, 259-281.
- 변현정 (2015). 디자인 사고과정(Design Thinking Process) 경험이 대학생 창의성 계발에 미치는 영향, 창의력교육연구, **15(3)**, 149-167.
- Byun, H. (2015). The influence of design thinking process to develop undergraduates' creativity, *The Journal of Creativity Education*, **15(3)**, 149-167.
- 성귀복 (2018). 예비영어교사의 문제해결역량 증진을 위한 디자인 사고 프로세스 활용 프로젝트 연구, 학습자중심교과교육연구, **18(6)**, 781-806.
- Seong, G. (2018). A study on a project with design thinking process to facilitate pre-service teachers' problem-solving competences, *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **18(6)**, 781-806.
- 심상길 · 이강섭 (2013). 예비수학교사들의 학교현장실습에 대한 인식과 수학수업에서 겪는 어려움, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **52(4)**, 517-529.
- Shim, S., & Lee, K. (2013). Perceptions of pre-service mathematics teachers' teaching practicum and difficulties of mathematics instruction, *The Mathematical Education*, **52(4)**, 517-529.
- 엄미리 · 엄준용 (2010). 교육실습제도 개선에 관한 인식 및 요구 조사: 실습전후 예비교사들을 대상으로, 인적자원관리연구, **17(1)**, 127-149.
- Eom, M., & Uhm, J. (2010). A survey on perception and needs for pre-service teachers before and after teaching practicum, *Journal of Human Resource Management Research*, **17(1)**, 127-149.

- 이영선 · 오유빈 · 김원경 (2017). 융합인재교육(STEAM) 구축의 체계화를 위한 디자인 사고 적용 타당성 연구: 2016년 융합인재교육(STEAM) 교사연구회 우수사례집 분석을 중심으로, 한국디자인문화학회지, **23(2)**, 481-495.
- Lee, Y., Oh, Y., & Kim, W. (2017). Feasibility study of design thinking for systematization of educational building of STEAM: Focused on analysis of a case study of the STEAM teachers' association in 2016, *Journal of Korean Society of Design Culture*, **23(2)**, 481-495.
- 이원석 (2016). 중등 교육실습은 어떻게 이루어지고 있는가?: 혼합 연구방법이 적용, 교육방법연구, **28(2)**, 225-255.
- Lee, W. (2016). Study on the process of student teaching in secondary schools: Application of mixed methods, *Journal of Educational Methodology Studies*, **28(2)**, 225-255.
- 이정은 (2018). 욕구 중심 디자인 사고과정(Design thinking process) 경험의 개발 및 적용, 학습자중심교과교육연구, **18(6)**, 99-128.
- Lee, J. (2018). Development and implementation of the experience of the design thinking process based on human needs, *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **18(6)**, 99-128.
- 이지연 (2019). 예비교사들의 디자인 사고 기반 문제해결 프로젝트 수행 경험 분석, 학습자중심교과교육연구, **19(24)**, 981-1005.
- Lee, J. (2019). Analysis of pre-service teachers' experience on implementation of a problem-solving project using design thinking process, *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **19(24)**, 981-1005.
- 주미경 · 양성관 (2007). 사범대학-현장학교 협력관계에 기반한 교육실습 사례 분석: 중등교원을 위한 교육실습 확대 방안 가능성 탐색, 한국교원교육연구, **24(2)**, 363-384.
- Ju, M., & Yang, S. (2007). Case analysis of school-university in collaboration for student teaching: Exploring possibility of extended student teaching for secondary teacher preparation program, *The Journal of Korean Teacher Education*, **24(2)**, 363-384.
- Brown, T. (2008). Design Thinking, *Harvard Business Review* (June 2008), 84-92.
- Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking, *Design Issues*, **8(2)**, 5-21.
- Gray, C. M. (2013). Factors that shape design thinking, *Design and Technology Education: An International Journal*, **18(3)**, 8-20.
- Henriksen, D., Gretter, S., & Richardson, C. (2018). Design thinking and the practicing teacher: Addressing problems of practice in teacher education, *Teaching Education*, **31(2)** <https://doi.org/10.1080/10476210.2018.1531841>
- Henriksen, D., Richardson, C., & Mehta, R. (2017). Design thinking: A creative approach to educational problems of practice, *Thinking Skills and Creativity*, **26**, 140-153.
- IDEO. (2012). *Design thinking for educators (2nd ed.)*. Retrieved from <https://designthinkingforeducators.com/toolkit/>
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., & Hong, H. (2015). *Design thinking for education: Conceptions and applications in teaching and learning*. Singapore: Springer.
- Ponte, J., & Brunheira, L. (2001). Analysing practice in preservice mathematics teacher education, *Mathematics Education Research Journal*, **3**, 16-27.
- Rhoads, K., Radu, I., & Weber, K. (2011). The teacher internship experiences of prospective high school mathematics teachers, *International Journal of Science and Mathematics Education*, **9(4)**, 975-998.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, **15(2)**, 4-14.

Analysis of Pre-Service Mathematics Teachers' Experience on Design Thinking based Teaching Practicum

Lee, Jiyon

Sehan University, Jeollanam-do, Republic of Korea

E-mail : lion@sehan.ac.kr

Kim, Hoonjoo[†]

Sehan University, Jeollanam-do, Republic of Korea

E-mail : hoonjoo@sehan.ac.kr

The purpose of this study was to investigate the experience of pre-service mathematics teachers who attended at a university course combined with teaching practicum based on design thinking process to identify the change of their awareness of its activities. For the research, 8 pre-service mathematics teachers participated in a mathematics major course, consisting of 5 phases of design thinking formed by Stanford d.school. In the end of the course, qualitative data were collected through individual and focus group interviews and the course activities. By data analysis, the results of this study were as follows. Firstly, the participants' perspectives of design thinking activities were changed from the difficulty and ambiguity of its activity in the beginning of the process to positiveness with competence of solving authentic problem in terms of teaching practicum over time. Secondly, the participating pre-service teachers emphasized that design thinking activities helped them prepare well teaching practicum and raise understanding of students they met in the school fields. Thirdly, some research participants went through the difficulty in utilizing their products drawn from 4th phase (prototyping) of design thinking process depending on the acceptance of their guidance teachers. Fourthly, the research participants also pointed out that the design thinking was a significant activity in that they learned how to understand and communicate with their students and how to collaborate with team members and it gave an insight about the preparation for a class. Through these results, this study identified the possibility of using the design thinking process for pre-service mathematics teachers' teaching practicum. In addition, the research put forward some implications for better use of design thinking in teacher education.

* ZDM Classification : B55

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C70

* Key words : teaching practicum, design thinking, pre-service mathematics teacher

[†] corresponding author