

ABCD기반 융복합교사교육 강의 운영 사례: 예비수학교사 신념체계에 대한 영향 분석*

주미경(한양대학교)**

김래영(이화여자대학교)***

<국문초록>

본 연구는 학교수학개혁에 대한 교육적 안목과 실천적 전문성을 갖춘 예비 수학교사 양성을 위한 실행 연구로 2015년 2학기 동안 이루어졌다. 구체적으로 현 사범대학 교사교육의 제한점에 대한 성찰과 미래 수학교사가 갖추어야 할 전문성에 대한 탐구를 바탕으로 “수학과 교재분석 및 지도법” 강의를 개발, 실행하였다. 본 개발강의에 참여하는 과정에서 예비교사들의 신념체계의 변화 양상을 탐구하기 위하여 해당 학기 동안 예비교사 26명이 작성한 성찰 저널 각 8편씩 총 208편을 수집하여 분석하였다. 분석 결과, ABCD기반 융복합 교사교육은 예비교사들의 신념에 유의미한 영향을 주고 있었으며 특히 수학교육의 목표, 교사의 역할, 맥락에서의 교육 현상의 이해에 대해서 변화가 나타났다. 그러나 구체적인 수업 설계와 시연을 하는 내용 영역 강의에서는 학교 현장과 유리된 교육 환경에서 융복합교육을 실행하기 어려웠으며 과거 자신의 이전 경험의 영향으로 신념의 변화에는 한계가 있었다. 이는 향후 교사교육이 현장 중심의 구체화된 경험을 통한 교육으로 변화될 필요가 있으며 융복합 교사교육을 위해서는 연속적이고 장기적인 교사교육과정을 실행하여 융복합 교육의 원리가 내재화되고 실행될 수 있도록 구성할 필요가 있음을 시사하고 있다.

★ 주제어: ABCD 기반 융복합교사교육, 교사 신념체계, 실행연구

I. 서론

세계화와 다원화, 정보화가 가속화됨에 따라 세계 사회는 인류사적으로 중요한 변화의 순간을 맞이하고 있다. 세계화에 따라 초국가적 수준의 세계시민사회가 형성되

* 이 논문은 2014년도 정부재원(교육부)으로 한국연구재단의 지원(한국사회과학연구지원사업)을 받아 수행된 연구이다(NRF-2014S1A3A2044609).

** 제 1 저자 (mkju11@hanyang.ac.kr)

*** 교신저자 (kimrae@ewha.ac.kr)

고 인권, 평등, 정의 등의 보편적 문화원리가 세계적으로 확산되고 있는 반면 다원화된 집단 사이의 대립과 갈등은 사회통합의 위협성을 증대시키고 있다. 또한 정보화에 따라 지구 차원의 네트워크가 형성되며 지식의 다원화를 촉진하고 지식 생산 및 확산에서 개인의 권한에 대한 인식이 높아지고 있는 반면 특정 집단의 인식론적 가치와 규범을 반영하는 지식 기반 경제의 등장에 따른 집단 간 소외와 불평등의 문제에 직면하게 되었다. 이와 같이 상반된 기호가 교차하는 변화 속에서 단절과 갈등, 소외에 따른 공멸의 위기를 극복하고 복잡한 실세계 문제에 대해 성찰하며 창의적인 문제해결과 민주적인 의사결정을 통해 공존을 위한 확장된 세계관을 모색하고 새로운 삶의 방식을 확립하며 보다 나은 미래 사회를 계획하고 그 계획을 실행할 수 있는 역량을 갖춘 미래세대의 양성이 학교교육의 과제로 제기되고 있다.

이러한 맥락에서 20세기 초 산업화에 따른 사회적 요구를 근간으로 하고 있는 현재의 학교수학은 시대적 요구에 따라 그 교육 목표와 역할을 재정립할 시점에 놓여 있으며 최근 이루어진 교육과정 개정은 이러한 동향을 반영하고 있다. 2015 개정 수학과 교육과정은 창의성과 민주적 인성을 바탕으로 한 문제해결 및 의사결정, 그리고 그에 바탕을 둔 실천 역량 함양이 학교수학교육의 핵심 과제임을 천명하였다:

“수학학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 의미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과목의 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다” (2015 개정 수학과 교육과정, p.2)

앞서 논의한 세계사회의 변화에 비추어 볼 때, 민주적 인성과 창의적 지식 생산 역량을 갖춘 미래 세대 양성은 세계화, 다원화, 정보화, 지식융합 등의 다른 사회 변화에 대처하며 공생·공영의 미래 사회 구현에 기여하기 위해 학교수학이 수행해야 할 책무이다. 이와 같은 학교수학의 책무를 성공적으로 수행하기 위해서 학교교육을 둘러싼 사회제도와 문화의 전반적인 변화가 함께 수반되어야 하며 그 가운데 교사교육의 변화는 핵심적인 과제이다.

이러한 관점에서 본 연구는 세계 사회 변화 맥락 속에서 이루어지고 있는 학교수학개혁에 대한 교육적 안목과 실천적 전문성을 갖춘 예비 수학교사 양성을 위한 실행 연구로 이루어졌다. 본 실행연구는 기존의 전달 모형에 기반한 교사교육에서 벗어나 능동적 학습자로서 예비수학교사가 수업 실천과 관련된 이론과 방법에 대하여 비판적으로 성찰하고 재구성하여 체화된 수준의 전문성을 개발하여 궁극적으로 학교수학교육개선을 주도할 수 있는 리더로서 성장할 수 있는 예비수학교사교육과정 개발을 목표로 하여 이루어졌다.

이를 위해 본 연구는 사범대학 교사교육자 2인에 의한 협력적 실행연구로서 현 사범

대학 교사교육이 미래 사회에 대비한 교육 실천과 학교 개혁에 대해 가지고 있는 제한점에 대한 성찰을 바탕으로 미래의 전문 수학 교사 양성을 위한 강의를 개발하였다. 본 논문에서는 강의 실행 과정에서 수집한 성찰 저널을 통해 강의에 참여하였던 예비교사들의 수학 수업에 대한 신념 체계의 변화 양상을 분석함으로써 개발 강의의 효과를 평가하고 향후 수학교사교육프로그램 개발 및 운영에 대한 시사점을 논의하였다.

II. 융복합교사교육 프로그램 개발과 실행연구

본 연구는 앞서 논의한 미래교육의 변화 방향과 한국 교사교육이 가지고 있는 한계점에 대한 성찰을 바탕으로 현재 사범대학에서 예비교사를 대상으로 개설하고 있는 “수학교재 분석 및 지도법” 강의 개선을 위한 교사교육자의 실행연구로 이루어졌다. 실행연구는 ‘실행(action)’과 ‘연구(research)’를 동시에 추구하는 연구 방법으로 행위당사자가 행위의 개선을 위해 자신의 행위에 대하여 협력적 또는 자성적으로 탐구하는 연구 방법이다(Kemmis, 2010; Stringer, 2007). 실행연구는 구체적인 실생활 문제를 해결하여 삶의 질을 개선하는 것을 주된 목적으로 하며 집단 구성원의 문제의식과 계획, 실행과 그에 대한 반성적 성찰을 바탕으로 개선 방안을 탐색하는 것에 초점을 둔다(Stringer, 2007). 이처럼 실행연구는 행위당사자가 자신의 행위를 자성적으로 탐구하는 연구 방법이라는 측면에서 기존의 교육연구가 표방해온 실행과 탐구, 실제와 이론 사이의 이분법적 관점을 탈피하여 양자 사이의 변증법적 관계에서 접근함으로써 지역적 차원의 적합성을 가진 해결 방법과 이론을 제공한다(Kemmis, 2010; Somekeh & Zeichner, 2009). 이러한 관점에서 실행연구를 기반으로 하는 교사교육프로그램개발연구는 교사의 전문성이란 무엇이며 어떤 과정을 통해 발달해 가는지, 교육개선을 위하여 어떤 교사전문성이 요구되는지에 대한 탐구를 한국 학교공동체의 문화와 실천 체계 속에 맥락화된 방식으로 접근함으로써 한국학교의 지역적 특성에 적합하며 동시에 그 변혁을 가능하게 하는 교사전문성 개발 방안을 모색하는데 유용하다. 이러한 관점에서 본 연구는 실행연구를 방법론적 접근법으로 채택함으로써 현대 사회의 변화 맥락에서 제기되고 있는 학교수학의 교육적 요구를 효과적으로 수행할 수 있는 미래 전문교원 양성에 기여하고자 하였다. 특히, 본 연구에서는 Espinet 외(2005)가 제시한 실행연구 모델을 도입하여 실행연구 과정을 “문제 인식”, “계획”, “실행”, “성찰”, “결과보고” 등을 포함하는 다섯 단계의 순환적 과정으로 모델화하고 각 단계에 해당하는 연구 활동을 전개하였다.

1. 문제 인식

교육현장에서의 실행연구는 교육자의 규범적 관점에서 개선이 요구되는 교육 상황

과 그 문제점에 대한 인식과 성찰에서부터 출발한다. 본 실험연구는 본 강의의 개발과 실행을 담당한 연구자가 교사교육자로서 사범대학에서 이루어지고 있는 이론 전달 중심의 전통적 교사교육이 현장교육개혁을 주도하는 주체로서 교원을 양성하는데 갖는 한계와 그 개선 방안 탐색의 필요성에 대한 인식에서 출발하였다. 특히 이론 중심의 강의 상황에서 본 연구자는 강의에 참여하는 예비교사들이 한국학교수학이 가지고 있는 문제점을 인식하면서도 변화가능성을 공감하지 못하고 사범대학에서 학습하는 수학교육 이론과 방법의 유용성을 인식하지 못하고 있다는 것을 관찰하게 되었다. 이러한 현상은 예비교사들이 미래의 현장 교사로서 자신이 중등학교의 학습자로서 경험한 학교수학경험을 재생산하는 것으로 이어질 수 있다(Lortie, 1975). 이는 사범대학의 교사교육과정을 통해 예비교사들이 교육이론에 공감하며 이전에 학교교육을 통해 형성한 신념체계와 실행 역량을 비판적으로 해체하고 재구성할 수 있는 기회를 제공받지 못하고 있음을 시사한다.

이상의 교사교육경험에 대한 성찰을 바탕으로 하여 본 연구자는 사범대학 교사교육이 미래 교육개혁을 위한 토대를 제공하기 위하여 예비교사의 수업에 대한 신념체계를 해체하고 재구성할 수 있는 학습 경험을 제공하고 예비교사들이 현장 교육에 대하여 비판적 의식과 함께 그 개선을 위한 의지와 실현가능한 수준의 접근법을 구안할 수 있는 능력을 함양하는데 기여할 수 있도록 재구조화될 필요가 있다고 생각하였다. 이러한 관점에서 수학과 교재분석 및 지도법 강의 내용이 미래사회 핵심역량 함양에 요구되는 교사전문성 요소를 반영할 수 있도록 보완하고 실제적 수업 역량을 개발할 수 있도록 기존의 강의 중심의 이론 수업에서 탈피하여 이론과 관련된 활동과 실습, 체험의 비중을 확대하는 것으로 강의 개발의 기본 방향을 설정하였다.

2. 계획

본 연구자의 강의 경험에 대한 비판적 성찰에 따라 강의 개발은 미래사회 핵심역량과 그것을 함양하는 교육실천에 요구되는 교사역량 함양 방안을 모색하는 것으로 기반 방향을 정하였다. 이와 같은 실험연구의 방향에 비추어 ‘계획’ 단계에서는 미래사회의 핵심역량과 교사교육에 관한 선행연구를 분석하여 예비교사의 실천적 역량을 함양하기 위한 강의 개발 원리 및 추진 전략을 도출하고 기존의 강의를 개선하기 위한 계획을 세웠다.

앞서 논의한 바와 같이 세계사회는 세계화, 다문화화, 지식정보화에 따라 속에서 경제, 기술, 지식 등 다양한 영역에서 급속히 체제가 재편되어가고 있다. 이러한 변화의 맥락에서 UNESCO(2015), WEF(2015) 등의 세계기구는 미래교육이 언어, 수학, 과학, ICT, 경제, 문화 등의 다양한 영역에서의 기초적 문해력과 문제해결능력, 의사소통능력 등과 같은 고등 수준의 인지적 역량을 함양함과 동시에 창의성, 주도성, 도전정신,

적응력, 리더십, 다문화적 감수성과 같은 인성을 고르게 발달시키는데 기여할 것을 강조하였다. 국내에서도 저출산과 고령화, 이주에 따른 ‘인구구조의 변화’, 기술혁신과 유비쿼터스화에 따른 ‘과학·정보 통신 기술 발전’, 직종의 다양화와 시장 확대에 따른 ‘경제 환경 변화’, 기후변화, 환경오염, 자원 및 에너지 고갈에 의한 ‘환경·자원문제’, 그리고 국제교류 확대, 다원화, 남북관계 변화에 따른 ‘지구촌 다원화 사회’를 한국사회 메가트렌드로 규정하고 이에 대응하기 위한 교육개혁에 대한 논의가 진행되고 있다. 이러한 맥락에서 2015개정 수학과 교육과정은 이와 같은 국내외 교육개혁에 대한 논의가 수학교육 고유의 목표 및 내용, 방법으로 통합된 결과로 볼 수 있다.

이러한 학교수학교육개혁의 동향을 반영하여 본 연구는 세계화 시대의 교육 동향과 핵심역량 교육과정에 대한 이해, 수업 설계, 실행, 관찰 및 평가, 교수-학습 및 평가의 원리와 방법 등을 중심으로 강의 내용을 구성함으로써 미래 교육에 대응하기 위한 교사 전문성을 함양하고자 하였다. 이와 같이 도출된 강의 내용이 궁극적으로 예비교사들의 실천 역량으로 이어질 수 있도록 하기 위하여 본 개발연구에서는 차윤경 외(2016a)가 제안한 ABCD 기반 융복합적 교사교육모형을 적용하여 강의 방법을 계획하였다. 융복합적 교사교육모형은 학습자를 둘러싼 다양한 삶의 맥락에서 학습자 스스로 능동적 학습 주체이며 창의적 지식 생산자로서 성장할 수 있는 교육으로의 개혁을 위한 대안적 모델로서 융복합교육 모델(차윤경 외, 2016a)을 교사교육에 적용한 것이다. 즉, 융복합적 교사교육모형은 학습자로서 교사가 자신의 실행 맥락과 유리된 파편적 지식을 수동적으로 학습하는 전달식 교사교육 방식에서 탈피하여 교사의 생애를 통해 형성해온 수업 실행에 대한 지식과 규범, 정체성을 바탕으로 교육 이론과 방법을 비판적으로 탐구하고 재구성하며 교사 자신에게 의미 충실한 전문성 개발을 촉진할 수 있는 교사 학습 맥락을 제공하는 것을 강조한다. 이러한 관점에서 차윤경 외(2016b)가 제안한 ABCD 기반 융복합교사교육모형은 교사 자율성의 촉진과 교육 실천 및 성찰을 바탕으로 하고 있으며, 예비교사가 능동적 학습자로서 이론에 대한 체험과 활동, 실행을 비판적으로 성찰하며 수업 실천에 대한 신념과 역량을 재조직화하며 체화된 수준의 전문성을 개발하는 것을 지향한다. ABCD 원리는 이러한 교사교육목표를 실현하기 위한 방법적 원리로서 자율성(Autonomy), 가교성(Bridgeability), 맥락성(Contextuality), 다양성(Diversity)을 강조한다.

첫째, ‘자율성의 원리’는 융복합교사교육을 통해 예비교사가 자율적이고 능동적인 학습의 주체로서 학생과 교육과정에 대한 심층적 이해와 안목을 신장시켜 현장실천 전문가로 성장하여 다양한 영역의 전문성과 학생에 대한 이해를 바탕으로 교육과정을 재구성하며 교실에 민주적인 학습공동체를 실현하는 과정을 통해 학교교육개혁을 위한 능동적 주체로서 역할을 수행할 수 있도록 교육하는 것을 지향한다. 둘째, ‘가교성의 원리’는 학교교육개혁을 위한 다양한 전문성 자원이 종적·횡적으로 유연하게 연계되는 교사교육 환경을 조성하여 교육개혁에 관한 다양한 관점을 협력적이고 대화

적인 소통과정을 통해 통합하며 교육실천에 대한 신념체계와 역량을 지속적으로 재구성할 수 있도록 지원하는 것을 의미한다. 셋째, ‘맥락성의 원리’는 교사교육이 교사 자신의 삶과 동시에 학교 현장에 연결되는 맥락적 경험을 제공하는 학습 환경을 제공할 것을 강조한다. 이를 위해 교사전문성 요소를 학교 현장 맥락을 반영하는 실습, 체험 활동과 연결시켜 제공하고 동시에 예비교사들의 전문성 개발이 그들의 생애를 통하여 지향하는 교직에 관한 비전과 정체성과 연속선상에서 이루어지도록 한다. 넷째, ‘다양성의 원리’는 이론적으로 규범화된 교사전문성을 일방향적으로 전달하는 교육 방식에서 탈피하여 각 예비교사가 지닌 교육에 대한 비전과 접근법을 존중하고 수용하며 다양한 관점과 방법을 협의하는 민주적인 교사교육 맥락을 제공할 것을 강조한다.

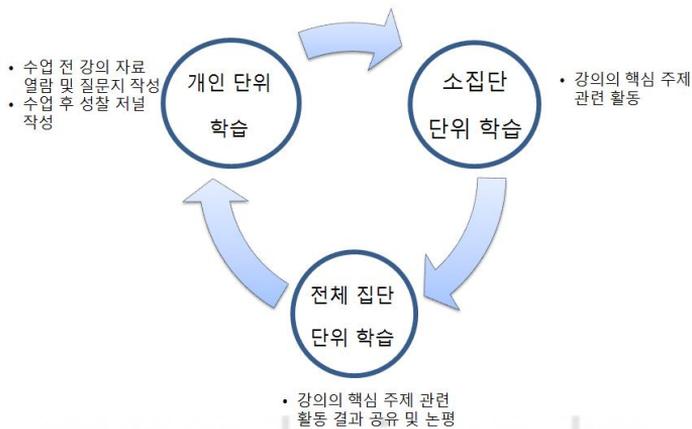
이와 같은 ABCD 기반 융복합적 교사교육모델은 본 개발강의에 다음과 같은 방식으로 적용되었다. 첫째, 자율성의 원리를 실현하기 위하여 플립 러닝 방식을 적용하여 예비교사가 교재 분석 및 지도법의 이론과 방법을 자기 주도적으로 탐구하고 강의실에서 이루어진 다양한 체험, 실습 경험에 대해 성찰하며 능동적인 학습의 주체로서 전문성을 개발해가도록 하였다. 둘째, 연계성의 원리를 도입하여 수업에서 소집단 활동, 토론, 발표, 논평, 협력학습 등을 통해 다양한 배경의 예비교사들이 서로 다른 교육적 관점을 경험하고 협의하며 미래 학교교육개혁의 주체로서 소양과 역량을 확장해가는 교사학습공동체를 조성하고자 하였다. 셋째, 맥락성의 원리를 적용하여 교재, 수업사례 등 학교 현장 사례를 기반으로 교육과정 및 교과서 분석, 수업 설계, 실연, 실연 평가, 지도안 개발 등 다양한 체험, 실습 활동을 제공하여 수학수업에 대한 실제적 역량을 개발하고자 하였다. 이와 같은 강의 운영 방법과 일관되게 평가 계획 역시 질문지, 수업활동결과보고, 강의저널, 지도안, 실연 등을 포함하여 수행 중심의 평가가 70%를 차지하고 나머지 30%가 이론 중심의 지필 평가로 이루어졌다. 마지막으로, 다양성의 원리는 강의에 참여하는 예비교사가 학교수학과 관련하여 가지고 있는 다양한 경험과 지식, 관점을 강의에 통합 운영함으로써 예비교사 배경의 다양성을 수용하며 예비교사 개인에게 의미 있는 방식으로 전문성을 개발할 수 있는 환경을 조성하였다.

3. 실행

본 연구에서 개발한 ‘수학과 교재분석 및 지도법’은 본 연구가 시행된 사범대학 수학교육학과 전공교과로서 학과 교육과정 상 2학년을 대상으로 개설되는 교과이다. 2015년 2학기 운영되는 본 강의에는 총 26명의 예비교사가 참여하였다. 성별로는 남학생 19명, 여학생 7명으로 이루어져 있으며 입학년도 별로는 2010학년도 입학생 2명, 2011학년도 입학생 3명, 2012학년도 입학생 7명, 2013학년도 입학생 2명, 2014학

년도 입학생 12명으로 이루어져 있다. 2014학년도 입학생 이외의 학생 가운데 2명의 예비교사는 가사 휴학, 12명의 학생은 군복무 휴학 후 복학한 학생들이어서 교육과정 관련 배경은 거의 유사한 집단으로 간주할 수 있다. 본 학과의 교육과정에 따르면 예비교사들은 수학과 교재분석 및 지도법을 이수하기 이전에 수학 관련 전공과목으로 미적분학, 해석학, 정수론, 집합론, 선형대수학, 기하학개론을 이수하며, 수학교육관련 전공과목으로 수학과와 수학교육사, 수학교육론을 이수하였다. 수학과와 수학교육론은 수학을 고대에서 현대까지 개관하며 교육적 활용 사례를 탐구하고 20세기 이후 학교수학교육의 동향을 교육과정과 주요 교수-학습 이론을 통해 개관한다. 수학교육론은 교육철학, 학습심리학, 교수-학습이론, 평가이론 등 전반에 걸쳐 수학교육 분야의 주요 이론을 다루는 강의이다. 본 강의는 이와 같은 학과의 교육과정과의 구성을 고려하여 강의에 참여하는 예비교사들의 수학적 배경과 더불어 수학교육이론에 대한 지식을 활용하고 통합적으로 발전시킬 수 있도록 수업 내용 및 활동을 구성하였다.

본 강의에서는 플립러닝을 적용하여 사전학습에서 소개한 이론과 관련된 활동을 강의실에서 제공함으로써 수학교육 이론에 대한 이해를 심화하고 실제적 적용 능력을 함양하고자 하였다. 수업 후 예비교사들은 강의 저널을 작성하며 사전 학습과 교실 학습에 대해 성찰하고 강의에서 개발된 이론에 대한 이해를 보다 심층적 차원에서 정리하였다. 플립러닝은 주요 강의 내용에 대한 심화된 이해를 촉진하는 것뿐만 아니라 강의 중에 예비교사가 강의 주제에 대한 자신의 경험과 지식을 표현하고 강의참여자와 소통하면서 이론에 대한 이해를 심화하고 체험과 실습을 통해 이론과 통합할 수 있는 환경을 조성하기 위하여 도입되었다(Goodwin & Miller, 2013; Sams & Bergman, 2013). 이러한 관점에서 플립러닝을 기반으로 하여 본 강의에서는 예비교사들의 교육경험과 지식, 그리고 강의 활동에 대한 경험과 성찰을 공유할 수 있도록 개인 단위, 소집단 단위, 전체 집단 단위의 협력적 탐구와 성찰 과정을 나선적으로 연계하여 진행하였다.



[그림 1] 강의 운영 절차

본 강의에서는 미래 핵심역량 함양과 관련된 교사전문성 요소를 다양하게 도입하였다. 구체적으로, 강의 1주차와 2주차에는 학교수학교육개혁 동향 이해를 위하여 국내외 교육과정 문서와 교육개혁에 관한 문헌을 살펴보았다. 강의 3주차 이후로는 수학과 교육과정을 주요 영역에 해당하는 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’, ‘함수’, ‘미분과 적분’, ‘기하’, ‘확률과 통계’의 6개 영역을 각 2주에 걸쳐 2015 개정 수학과 교육과정에 제시된 학습성취기준, 주요 개념 관련 교재 이론, 교수-학습 이론과 방법을 강의동영상을 통해 사전학습내용으로 제공하고 수업 중에는 핵심 주제와 관련된 실습과 체험 활동을 진행하였다. 구체적으로, 수와 연산 영역에서는 교과서 분석, 백워드 설계 활동이 이루어졌고, 문자와 식 영역에서는 교과서 분석, 대수막대를 활용한 인수분해 학습활동지 설계 활동이 이루어졌다. 함수 영역에서는 질적 접근을 활용한 삼각함수 그래프 지도 계획을 단계적으로 구상하였고, 미적분학 영역에서는 공학적 도구 Calculator-Based Ranger(CBR)을 이용한 변화율 학습 활동을 체험하며 계산 절차 중심으로 지도되고 있는 미적분학 수업에 대한 대안적 방안을 탐색하였다. 기하 영역에서는 테셀레이션 제작하는 맥락을 바탕으로 한 기하화를 안내하기 위한 교재개발 활동으로서 “나만의 기하책 만들기” 활동을 하였고 확률과 통계 영역에서는 최근 사회적 현상인 패스트패션에 관한 자료를 검토하고 그와 관련된 사회적 이슈 중심의 융복합수업을 설계하는 활동을 하였다.

2주에 걸친 각 영역의 수업 마지막 차시는 두 개 모듈이 해당 영역의 주요 개념을 지도하는 지도안을 계획하여 실연하고 실연에 이어 강평회를 진행하였다. 2주차의 영역 별 강의를 마치면 수업에 참여한 예비교사들은 강의 내용에 대한 성찰 저널을 작성하였고, 실연 참관록을 강의 커뮤니티 토론방에 올렸다. 실연 발표 모듈은 강의커뮤니티에 올라온 실연 강평을 참고하여 수업지도안을 보완하고 수업 실연 과정을 계획, 실행, 평가 3단계에 걸쳐 성찰한 내용을 정리한 실연분석보고서와 함께 제출하였다.

실행연구가 행위당사자의 행위를 자성적으로 탐구하는 연구 방법이라는 측면에서 볼 때 실행 과정에서는 계획이 보다 발전적으로 실행될 수 있기 위해서 실행 평가에 활용할 자료의 수집이 함께 이루어진다. 이러한 자료 수집을 통해 연구자는 프로그램에 참여하는 다양한 집단의 경험과 의견을 공유하고 기록하며 자료를 수집하고 실행 계획의 적합성과 효과성에 대한 체계적 성찰을 위해 수집된 자료를 활용한다. 이러한 맥락에서 본 연구는 개발 강의에 참여한 예비교사의 수업 역량 분석을 통해 개발 강의의 효과를 검증하고 후속 강의 개발을 위한 시사점을 도출하는 것으로 목표로 하여 이루어졌다. 이를 위해 강의를 운영하는 과정에서 수업활동지, 저널, 수업지도안, 실연 보고서, 실연 평가 등 강의에 참여한 예비교사의 수업 역량을 평가할 수 있는 다양한 자료를 수집하였다. 이러한 실행 자료 가운데 본 연구에서는 개발 강의에 참여한 예비교사들이 작성한 성찰 저널 자료를 분석하여 수학 수업에 대한 신념체계의 특징을 탐구하고자 하였다.

4. 성찰

성찰 단계에서는 실행 상황을 객관적 관점에서 들여다보면서 실행 과정과 결과를 전반적으로 평가하며 이미 실행한 프로그램을 수정·보완한다. 뿐만 아니라 성찰과정을 통해 연구자는 실행에 관한 자신의 관점과 변화를 좀 더 명확히 의식하게 되면서 교육적 실천 개선에 대한 교사 자신의 의식과 방향을 점검하고 재설정할 수 있게 된다. 강의 개발 및 실행에 대한 성찰을 위하여 본 연구에서는 예비교사들이 개발 강의에 참여하는 과정에서 작성하였던 성찰 저널을 분석하였다. 본 연구에 참여하였던 예비교사들은 한 학기 동안 총 8편의 저널을 제출하였다. 저널은 기본적으로 주요 강의 내용을 정리하고 강의 내용에 대한 작성자의 이해와 관점을 정리하는 방식으로 작성하도록 안내하였다. 뿐만 아니라, 예비교사들의 교사전문성이 좀 더 명확히 표현될 수 있도록 유도하기 위하여 매 저널에는 <표 1>에 제시된 성찰 질문을 제시하여 예비교사 자신의 경험과 관점을 정리할 수 있도록 하였다.

<표 1> 성찰 주제

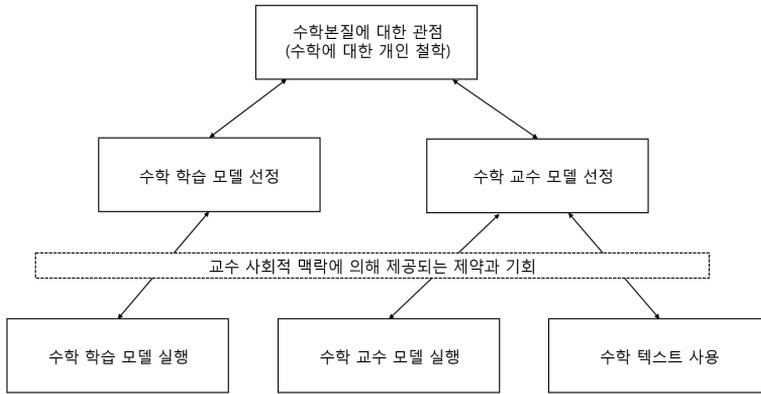
-
- 수학교육이 대체 불가능한 고유의 역량을 갖춘 개인들이 함께 성장하며 공생할 수 있는 사회 구현에 기여할 수 있는 방법은 무엇이라고 생각합니까?
 - 지금까지 수업을 통해 수학교육에 대한 여러분의 관점이 변화한 부분이 있다면 그 변화가 무엇이며, 어떤 계기를 통해 이루어졌는지 성찰해봅시다.
 - 수와 연산 질문지 가운데 중요하다고 생각되는 질문을 하나 선택하여 그 질문을 중요하다고 생각하는 이유와 질문에 대한 본인의 생각을 정리하여 봅시다.
 - 문자와 식 지도에서 학생들의 핵심 역량 강화를 위한 수업설계에서 중요하게 고려할 점에 대하여 본인의 생각을 정리하여 봅시다.
 - 함수 영역에 관한 2주의 수업을 돌아볼 때 새롭게 알게 된 점 또는 관점이 변화한 부분이 있다면 무엇이며 어떤 계기를 통해 이루어졌는지 정리해봅시다.
 - CBR을 사용한 수업이 현재 학교에서 이루어지고 있는 미적분학 수업 개선에 기여할 수 있을까요? 이에 대한 여러분의 의견을 CBR을 활용한 수업에서 경험한 바와 연결 지어 교수 방법, 학습 효과, 교과역량을 포함한 교육과정 전반이 지향하는 교육 목표 성취 등을 중심으로 정리해봅시다.
 - 기하책 만들기 활동을 학교 현장의 기하수업에 도입하였을 때 어떤 교육적 효과를 기대할 수 있을 것이라고 생각합니까?
 - 창의·인성 교육에 대한 융복합교육의 기여도를 평가해봅시다. 그리고 융복합적 접근을 수학 수업에 적용하는 과정에서 경험한 어려움은 무엇이며 어떻게 해결할 수 있다고 생각하는지 여러분의 의견을 정리해봅시다.
-

본 연구에서는 ABCD 기반 교사교육의 일환으로 한 학기동안 ‘수학과 교재분석 및 지도법’ 교과목을 지도하고 참여 학생들이 매 차시마다 작성한 저널 8편씩을 수집하여 분석함으로써 ABCD기반 교사교육 프로그램이 학생들의 수학과 교수학습에 대한 신념에 어떠한 영향을 주고 있는지를 살펴보았다.

III. ABCD기반 교사교육의 예비교사 신념에의 영향

1. 교사 신념의 중요성과 선행연구 고찰

교사의 신념은 학생들의 수학 학습에 영향을 주는 주요 요인 중 하나로서 (Hines, Cruickshank, & Kennedy, 1985), 특히 교사의 효용 신념(teacher efficacy beliefs)은 교사의 행동, 학생의 태도, 학생의 학업성취도와도 연관이 깊다(Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2007). 교사의 신념이 어떻게 교수학습에 영향을 미치는 지에 대해서는 Earnest(1989)가 다음 [그림 2]와 같이 설명하고 있다. 그는 수학 본질에 대한 교사의 관점 즉 수학에 대한 개인의 철학이 수학교수모델과 학습모델을 선정하는 바탕이 되며 교수 사회적 맥락에 의해 주어지는 제약과 기회에 따라 수학교수모델 실행, 수학학습모델실행, 수학 텍스트 사용이 달라지며 이 모든 과정은 서로 상호 영향을 미친다고 보았다. 결국 수학에 대한 교사의 신념이 수학교수학습의 구성과 실행에 모두 영향을 미치고 있음을 의미하는 것이다.



[그림 2] 교사 신념과 실행에 미치는 영향과의 관계(Earnest, 1989, p.253)

교사의 신념은 주로 학교 교육을 받으면서 얻었던 이전 학습 경험에서 기인하며 외부 요인에 의해 중재되어 실행된다(Handal, 2003). 예비 교사의 경우, 초중등 교육과정에서의 경험뿐만 아니라 교사의 교수실행에 직접적인 영향을 줄 수 있는 교사교육과정에서의 경험이 그들의 신념에 영향을 준다고 할 수 있다. 그러므로 그들이 가지고 있는 수학과 수학교육에 대한 신념이 무엇인지, 교사교육을 통해 신념이 어떻게 형성되고 변화하는지를 살펴보는 것은 향후 이들의 교수학습과 실행을 예측하고 이에 필요한 교사교육 방향과 프로그램 개발에 의미 있는 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

예비 교사의 신념에 대한 선행연구 결과를 살펴보면, 개인의 이전 경험에서 형성

된 신념의 영향으로 수학을 규칙과 절차를 암기하는 것으로 이해하거나(Benhov, 1993), 빨리 깔끔하게 문제를 푸는 것이 필요한 교과라거나(Civil, 1990), 타고 나는 것으로 이해하는 경우가 많았다(Foss & Kleinsasser, 1996). 예비교사 지식과 신념에 대한 최초의 국제비교연구인 *Mathematics Teaching in the 21st century*(MT21) (Schmidt et al., 2007)의 결과에 나타난 우리나라 예비수학 교사들의 수학에 대한 신념도 이와 크게 다르지 않았다. 불가리아, 대만, 독일, 멕시코, 미국 등 다른 참여 국가들과 비교했을 때 “수학은 문제를 푸는 방법에 대한 규칙과 절차의 집합”(p.34)이라고 보거나 “수학은 정의, 공식, 수학적 사실과 절차를 기억하고 적용하는 것과 관련이 있다” (p.34)고 보는 알고리즘적 관점이 상대적으로 더 강하게 나타났다. 반면 “수학을 창의성과 새로운 아이디어”(p.35)로 보거나 “수학 과제를 해결하면서 새로운 것을 발견”(p.35)하는 것으로 보는 창의적인 관점이나 “수학은 모든 직업에서 유용하다”(p.35)든가 “수학은 실용적”(p.35)이라고 보는 유용성에 대한 신념은 상대적으로 낮게 나타나고 있었다(Schmidt et al., 2007). 이러한 그들의 신념은 과거 자신의 학습 경험에서 비롯되었지만 미래사회를 살아갈 학생들에게 필요한 교육이 무엇인지를 파악하고 이에 맞는 교육을 제공해야 하는 교사들에게는 교사교육을 통해 미래 교육에 맞는 수학에 대한 신념을 형성할 기회를 제공받을 필요가 있다. 이러한 관점에서 최근에는 예비교사의 신념을 개인적 차원에서만 보는 것이 아니라 교사교육의 효과나 제도적·문화적 요인의 영향 등의 사회적 맥락에서 분석하는 연구들이 늘고 있다. 예를 들면, Swars, Smith, Smith, & Hart(2009)는 초등 예비교사들의 수학적 신념에 대한 교사교육 프로그램의 효과를 중단 분석한 결과 교사교육 프로그램의 개발과 그 양상이 예비교사의 신념에 영향을 미친다는 결론을 내렸다. 예비교사의 지식과 신념에 대한 국제비교연구인 *Teacher Education and Development Study in Mathematics* (TEDS-M) 연구에서도 Felbrich, Kaiser, & Schmotz(2012)가 15개국의 예비 초등 교사들의 수학 본질에 대한 인식론적 신념을 조사한 결과, 그들의 신념이 문화적 배경이나 특성의 영향을 받는 것으로 나타났다. 국내에서도 교사교육과정에서 나타나는 예비교사의 수학과 수학교육에 대한 신념을 분석한 연구들이 있는데 교사교육 프로그램을 통해 대체로 긍정적으로 수학교육적 측면이 강화되면서 변화하는 것으로 나타났다(강옥기, 한신일, 2007; 윤희경, 2013). 그러나, 대체로 이러한 연구들은 교사교육과정에서의 저학년과 고학년 사이의 신념의 차이를 양적으로 분석하거나 관찰하였기 때문에 실제 교사교육과정에서 나타나는 신념 형성을 설명하는 데에는 한계가 있다.

2. 예비교사 신념 분석틀

본 연구에서는 ABCD기반 교사교육 프로그램을 적용하였을 때 예비교사들의 신념

체계에 어떠한 영향 또는 변화가 있는지 알아보기 위하여 본 강의를 수강한 26명의 예비교사들이 매 차시마다 개별적으로 작성한 8편씩의 저널들을 모아 총 208편의 저널을 분석하였다. 우선 각 주제마다 그들이 작성한 저널을 의미 단위로 질적 코딩을 하여 교사/교수, 학생/학습, 교과내용, 맥락/환경이라는 교수학적 요소들을 중심으로 각각 성취, 좌절, 희망이라는 범주로 나누어 그 영향을 살펴보았다. 각 범주에 따른 하위 범주들은 저널 분석에서 나타나는 공통된 키워드들을 묶어 범주 코딩을 한 결과 추출된 것이며 이를 각 범주와 하위 범주, 그에 대한 개요로 정리하여 <표 2>로 정리하였다.

<표 2> 예비교사 신념 분석을 위한 코딩 스킴

범주	하위 범주	개요
교사/교수	교사의 역할	수학교수학습에서의 교사의 역할/ 전문성의 재개념화, 수학교수학습에서의 교사의 중요성 인식
	교수신념, 철학, 목표	수학교육의 목표, 방향, 비전, 중요성
	학생과의 상호관계	학생들과의 상호 작용, 관계 형성, 소통 등 수업에서 학생의 역할, 교사-학생 관계에 관한 인식
	교수법	교수 방법, 교구, 모델, 수업 모형, 교재 이론 등에 대한 이해
학생/학습	오개념/오류	학생들의 오개념, 오류, 학습 결손 등
	학습 방법/과정	표현, 의사소통, 문제해결, 정당화 등
	수학적 지식	개념적 지식, 절차적 지식 등
	특성	개인 특성, 집단 특성, 성향, 행동 양식 등
교과내용	교육과정	수학과 학습 목표, 성취기준, 위계, 연결성 등
	수학적 개념	수학적 개념의 엄밀화, 정교화, 재개념화 등
	교과 내용의 조직화	융합적, 학제간 접근 등에 기초한 교육과정의 재구성
맥락/환경	테크놀로지 기반 환경	수학교육에서의 테크놀로지 활용, 효과, 의미 등
	학교/ 교실 환경	학교/교실의 물리적 환경, 제약 등
	사회문화적 배경	사회 구성원들의 규범 및 신념 체계, 사회 및 교육제도 등
	학교/ 교실 문화	학교/ 교실의 규범, 문화 등

예비교사들이 작성한 저널에서 해당 내용이 나타날 때마다 코드를 부여하였으며 그 의미에 따라 성취와 좌절로 나누어 코딩하였다. 성취는 강의에서 새로이 알거나 깨닫게 된 점, 생각해 본 관련 문제나 이슈 또는 질문 등 강의를 통해서 얻게 된 지식이나 성찰을 의미한다. 좌절은 강의를 통해 깨닫게 된 수학교육과 관련된 문제점이나 갈등 상황, 어려움, 절망 등을 의미한다. 의미 단위 분석이었으므로 중복 코딩을 허용하였으며 두 연구자의 독립 코딩 후 비교하여 연구자간 상호 검증 과정을 거쳐 코드의 신뢰도와 타당도를 확보하였고 최종 코드를 확정하였다. 확정된 코드는 주제별, 범주별, 시간 순에 따라 재조합하여 코드에 해당하는 학생들의 서술에 나타난 신념의 양상이 어떻게 달라지는지 constant comparative methods를 이용하여 분석하였다.

3. ABCD기반 교사교육을 통한 예비교사 신념 분석

<표 3>는 주제별, 범주별로 성취와 좌절의 빈도수를 나타낸 것으로 총 445개의 의미 있는 결과가 나타났다. 총계에서 보듯이 대체로 교사/교수(158개, 전체의 35.5%)와 교과내용(171개, 전체의 38.4%)에 대한 코드가 가장 많이 나타났다. 1, 2차시에 다루어졌던 ‘21세기 수학교육의 목표와 방향’과 ‘좋은 수업과 교사 전문성’은 내용 영역에 국한되지 않고 전반적인 교육 목표, 비전, 교사의 역할 등에 대해 다루었던 강의였기 때문에 내용 영역과는 다른 양상을 보일 것으로 예상했으나 예상과 달리 전체적으로 비슷하게 나타났다. 다만 주목할 만한 것은 ‘21세기 수학교육의 목표와 방향’에서는 맥락/환경에 대한 코드가 다른 영역에 비해 다수 나타나고 있다는 것이다. 맥락/환경 범주에서는 미적분학의 성취(13개)를 제외하고는 대체로 적게 나타나고 있는데 비해 ‘21세기 수학교육의 목표와 방향’에서는 성취(16개), 좌절(8개)가 다수 나타났다. 이는 수학교육의 목표와 방향에 대한 논의에서 예비교사들이 수학교육을 환경적, 사회 문화적 맥락에서 이해하고 해석하고자 했음을 알 수 있다. 그러나, 전체적으로는 학생/학습과 맥락/환경 범주는 각각 50개(11.2%), 66개(14.8%)로 다른 범주에 비해 상대적으로 적었다. 학생/학습 범주가 적은 것은 우리나라 교사교육이 대부분 학교 현장이 아닌 강의실에서 진행되기 때문에 실제 학생들의 반응과 학습 상호 과정을 관찰하고 분석하기 어려워 ‘실행에서의 지식’(Knowledge in practice) (Cochran-Smith & Lytle, 1999)를 습득하기 힘든 현실에서 예비교사들이 학생과 학습에 대한 구체적인 아이디어와 이슈들을 논의하기 어렵다는 것을 반영하는 것으로 해석된다. 또한 맥락/환경 범주 역시 우리나라 수학교사교육이 기술적인 측면에 치중해 있어 교사교육과정에서 사회 변화나 정의 구현을 실현하는 데 있어서의 교육의 중추적 역할을 인식하기 어렵기 때문으로 보인다. 따라서, 수학교육과 사회적 맥락과의 연결성을 높일 수 있는 실천적 방안 마련이 필요하다.

<표 3> 주제별, 범주별 성취, 좌절의 빈도수

	21세기 수학교육 의 목표와 방향		좋은 수업과 교사 전문성		수와 연산		문자와 식		함수		미적분		기하		확률과 통계		합계
	성취	좌절	성취	좌절	성취	좌절	성취	좌절	성취	좌절	성취	좌절	성취	좌절	성취	좌절	
교사/ 교수	10	8	25	7	9	7	16	3	14	8	9	6	23	6	4	3	158
학생/ 학습	2	2	0	2	1	4	8	1	4	1	3	1	13	7	1	0	50
교과 내용	26	7	8	1	17	11	21	8	14	11	12	4	9	1	12	9	171
맥락/ 환경	16	8	5	2	0	1	1	3	1	2	13	5	3	1	3	2	66
총계	54	25	38	12	27	23	46	15	33	22	37	16	48	15	20	14	445

특징을 살펴보기 위해 일반적인 수학교육의 목표와 좋은 수업과 교사 역할을 다룬 1, 2차시 일반적 주제 강의와 수학과 내용 영역별로 이루어진 내용 영역 강의에서 나타난 코드의 평균을 구하여 정리하면 <표 4>와 같다. 앞서 살펴본 전체적인 통계에서와 마찬가지로 일반적 주제 강의와 내용영역 강의를 비교했을 때에도 교사/교수와 교과내용에 대한 코드가 평균적으로도 가장 많이 나타났다. 그러나, 학생/학습에서는 일반적 강의는 평균적으로 3개가 나타난 반면 내용 영역 강의에서는 평균적으로 7.3개로 빈도가 상대적으로 높게 나타나고 있음을 알 수 있었다. 반면 맥락/환경에서는 일반적 강의는 평균 15.5개 나타난 데 비해 내용 영역 강의에서는 평균 5.8개로 낮게 나타났다. 이는 예비교사들이 수학교육의 목표와 교사의 역할과 같은 일반적인 주제를 다룰 때에는 학습자의 특성이나 학습 과정에 대한 고려를 함께 논의하기 어려웠던 반면 내용 영역 강의에서 지도 원리, 교육과정 분석, 수업 설계 및 시연 등을 통해 학습자의 특성이나 학습과정에 대해 더 많이 고려할 수 있었다는 것이다. 한편 맥락/환경에 대해서는 일반적인 주제 논의에서는 상당히 많이 언급되었지만 내용영역 강의에서의 수업 설계나 시연 등에서는 사회적, 제도적 맥락을 함께 연결지어 생각하고 적용하는 것이 어려웠음을 간접적으로 알 수 있었다. 즉, 교사, 학생, 교과 내용, 맥락을 이루는 교수학적 삼각형(instructional triangle)이 서로 긴밀히 연결되어 교수 학습이 이루어지는데 현재의 예비교사교육체계에서는 학교 현장에서 얻는 직접적 경험과 다양성의 체험을 충분히 얻기 어려워 이를 통합적으로 이해하기 위한 대안이 요구됨을 시사하고 있다.

<표 4> 일반적 주제 강의와 내용영역 강의의 성취, 좌절 빈도수의 평균

	일반적 주제 강의			내용영역 강의		
	성취	좌절	소계	성취	좌절	소계
교사/교수	17.5	7.5	25.0	12.5	5.5	18.0
학생/학습	1.0	2.0	3.0	5.0	2.3	7.3
교과내용	17.0	4.0	21.0	14.2	7.3	21.5
맥락/환경	10.5	5.0	15.5	3.5	2.3	5.8

예비교사들의 저널에 제시된 실제 학생들의 서술 내용을 살펴봄으로써 본 연구에서 제시한 ABCD 기반 융복합 교사교육 프로그램을 통해 예비교사들의 신념이 어떻게 형성되고 있는지 살펴보자.

가. 교사/교수에 대한 신념

1) 수학 교육의 목표와 교사의 역할

<표 3>에서 보듯이 범주별로 보았을 때 교사/교수에 대한 코드가 가장 많았으며 특히 성취에 해당하는 코드가 다수 나타났다. 수학교육의 목표와 교사의 역할에 대해서는 1, 2차시에서 많이 나타났는데 ABCD기반 교사교육프로그램을 통해 기존의 수학교육에 대한 인식의 변화가 있었음을 알 수 있었다. 단순히 수학 수업을 문제 풀이로 보거나 교과내용 지식의 전달이라고 생각했던 예비교사들이 수학 교육의 목표를 바람직한 사회 구현이나 인성 교육까지 포괄하여 인식할 수 있었다.

사실 이전에는 수학교육에서는 수학 교과만 잘 지도할 수 있으면 된다는 생각이 있었는데, 외국의 강의 영상을 보고, 수학 교육 내에서도 인성교육이 이루어질 수 있구나라는 생각을 했다. 인성 교육이라는게 어떤 거창한 것이 아니라, 타인의 말을 경청하고 그와 서로 의견을 주고 받으며, 논의할 수 있는 것이 인성 교육일 수 있다고 생각했다(예비교사 A, 1주차 저널).

좋은 수업이란 많은 문제를 맞출 수 있게 하는 수업인줄 알았는데 학생들과 의사소통이 중요하다는 것을 알게 되었다(예비교사 B, 2주차 저널).

영상 속의 수학교육의 극단적인 방향전환에 대해서도 문제가 없지 않아 있었지만, 앞으로의 사회적·문화적 변화를 생각해봤을 때 바람직한 사회구현의 시작은 교실에서부터 있다고 생각했습니다. 그리고 그런 목표를 위한 교실과 교사의 의무는 새롭게 제시되고 있는 학생의 역량을 키우기 위한 새로운 시도와 많은 노력일 것입니다. 새롭게 제시되고 있는 학생의 역량, 포괄적으로 말하자면, 다양한 가치관 속

에서 학생 스스로의 가치관을 성립하고 다른 사람의 가치관을 이해하는 것이라고 볼 수 있습니다. 그리고 그런 학생의 태도와 생각, 인성을 뒷받침할 다양한 영역의 지식의 필요성이 부가적으로 생기는 것이라 생각합니다(예비교사 C, 2주차 저널).

교사의 역할의 중요성도 새롭게 인식하게 되었다. 교사의 작은 질문 하나도, 행동도, 준비한 수업 과제도 모두 학생들의 학습에 영향을 줄 수 있다는 사실을 깨닫고 향후 교사로서 어떠한 수학교사가 될 지에 대해서도 생각해보는 모습을 보였다.

교사 역할의 중요성에 대해서 많이 생각해본 계기가 되었다. 강의 중에 제시되었던 수업의 모습을 보면서 전체적인 내용 면에서는 간단하게 보이나 세부적인 교사의 질문 방향이나 반복어구, 학생들의 토론 유도 등을 보면서 교사가 어떻게 수업을 준비하고 어떤 질문을 하고 어떤 활동을 제시하느냐에 따라 그 수업에서 학생들이 받아들이는 개념, 문제해결 방향, 사고가 달라질 수 있다는 것을 느꼈다. 또한 현대 사회에서 요구하는 창의적 사고와 인성을 고루 갖춘 인재를 길러내기 위해서는 더 많은 준비가 있어야 함을 느꼈다. 그렇기 때문에 교사로서의 부담감과 사명감을 느끼면서 교사의 길을 생각해야겠다는 결론이 이어졌다(예비교사 A, 2주차 저널).

요즘은 창의성 교육을 강조하는 추세지만 나도 예전 수학 교수학습법이 익숙하고, 수학 교사는 그저 문제 풀이를 잘 알려주면 그만이라는 생각을 은연중에 하고 있었다. 하지만 내가 앞으로 교사가 되었을 때를 상상하면 과연 바람직한 수학 교육이란 무엇이며 그것을 위해서 나는 무엇을 할 수 있는가에 대해 생각하게 되었다(예비교사 D, 2주차 저널).

교사의 노력이 좋은 수업을 만들 수 있다고 생각하면서도 교육과정, 사회적 인식, 학생들의 의지와 태도 등 여러 가지 다른 요인들에 의해 영향 또는 제약을 받을 수 있기 때문에 좋은 수업을 만든다는 것이 복잡한 사회적 현상과 맞닿아 있다는 것을 인지하고 있음도 알 수 있었다. 본 강의를 통해 세계화, 정보화 시대로의 변화와 이에 맞는 교육동향들을 살펴보면서 교육 현상을 교실이 아닌 거시적 관점에서 바라볼 수 있게 되었으며 동시에 예비교사로서 자신을 그 상황에 투영하여 교사로서의 자질과 노력과 함께 사회적 맥락에서의 교육 현상을 함께 고려할 수 있게 된 것이다.

교사는 좋은 수업을 위해서 그 누구보다 많이 노력해야하지만, 학생들이 수업을 받고 싶은 마음을 갖고 있지 않다면 교사의 노력만 있는 수업으로 끝나게 되기도 하고, 정해진 교육과정과 학생들의 발달정도 주변 환경의 상황을 모두 고려하는 제한된 상황에서 더 나은 수업을 하기 위해 끝없이 노력해야 하기도 하다. ...(중략) ... 문제점이라 생각되는 것은 우리가 교육해 나갈 교육과정의 개정방향이 끝없이 교사의 노력을 강조하지만 교사에 대한 사회의 인식은 긍정적으로 변하지 않는다는 것이다: 세계의 변화속도에 따라 수시 개정하는 것은 옳은 것일까? 오히려 정신없이

바뀌는 교육과정에 학생들은 혼란을 겪고 있지는 않을까?; 미국의 NCTM처럼 우리나라가 교육과정의 변화를 이끌어 나가기위해서 가장 필요한 것은 무엇일까?; 수학 교육을 연구하는 연구자들 즉, 우리 같은 학부생들의 성장일까, 사회적 인식의 변화일까?; 내가 불합리하다고 느끼는 교사에 대한 인식을 변화시키기 위해서 우리가 해야 할 일은 묵묵히 노력하여 자신의 자리에서 빛을 발하는 것일까?; 교사가 학생들의 수업참여를 위해 어느 정도까지 노력해야 좋은 수업을 구성할 수 있을까? (예비교사 E, 2주차 저널).

2) 학생과의 상호 관계와 교수법

교사/교수에 대한 코드 158개 중에 학생과의 상호관계와 교수법에 대한 코드는 110개로 전체의 69.7%를 차지할 정도로 비중이 높았다. 특히 내용영역 강의에서 구체적인 수학적 개념과 원리를 어떻게 학생들이 알 수 있도록 해야 하며 이 때 어떠한 발문과 상호관계를 통해 수학학습을 도울 수 있을 지에 초점을 두는 경우가 많았다. 예를 들어, 미적분 강의에서 했던 Calculator-Based Ranger(CBR)를 사용한 질적 접근에 따른 변화율 지도 계획 활동이나 기하 강의에서 했던 ‘나만의 기하교과서 만들기’ 활동을 통해 기존의 수학교육방식과 달리 무엇이 가능한지, 어떻게 학생들의 수학 학습에 기여할 수 있는지를 고찰했음을 알 수 있었다.

나는 좋은 수업을 이끌어 내기 위해서는 일방적 전달 뿐만 아니라 교사와 학생, 학생과 학생으로 다양한 의사소통, 쌍방의 교환이 필요하다고 생각한다. 학생끼리의 상호작용은 학생의 교과목 이외에 다양한 인성교육을 이끌어낼 수도 있다. 나아가 서로 다른 의견들을 학생들은 종합하여 새롭고 창의적인 의견으로 나아갈 수도 있다. 서로 의사소통하는 수업이 학생들의 교과지식뿐만이 아니라 교육 이슈인 창의인성교육까지 한꺼번에 이끌어내는 좋은 수업이라 생각한다(예비교사 F, 2주차 저널).

경험한 것을 토대로 보면 CBR을 사용한 수업은 학생들이 어떤 그래프가 나오게 될지에 대한 추론, 공학적 도구를 사용하는 데에서 나오는 흥미로 인한 태도, 그래프가 어떤 의미를 가지는 지에 대한 자료 분석 등을 동시에 할 수 있습니다. 무엇보다 우리나라에서 가장 심한 문제는 학생들이 학습하려고 하는 의지조차 보이지 않는 데에 있습니다. 이런 문제를 해결해준다는 데서 학습 효과는 기본적으로 다른 수업보다 낫다고 생각합니다. 그리고 이런 식으로 다른 학생들과 이야기하고 실제로 탐구하는 활동은 의사소통역량에도 도움이 되고 학생들에게 실제적인 이미지를 만들어줄 수 있다고 생각합니다(예비교사 H, 미적분 저널).

학생들과 함께 기하책을 만드는 과정에서 학생들로 하여금 자신들이 어려웠던 점에 대해서 생각해보도록 만들 수 있다는 점과 다른 사람을 이해시키기 위해 어떻게 설명해야할지 고민할 수 있다는 점 그리고 내가 모르던 내용에 대해서 공부할 수 있다는 점에서 학생들이 기하에 대한 흥미를 가질 수 있을 것이라고 생각합니다(예

비교사 I, 기하 저널).

그러나 예비교사들이 실제 기하책을 만들어 보면서 학생들의 반응이나 수준에 맞게 수업 설계를 하는 것에 한계를 느끼기도 하고, 학생들을 참여시키고 의미 있는 수업을 하기 위해 어떻게 해야 할지 의문을 피력하기도 하였다.

모든 학생들의 반응을 예상하는 것도 힘들고, 모든 학생들의 요구를 맞춰주는 것도 힘들며, 목표 학생들을 줄여 그 학생들을 위한 책을 만드는 것조차도 힘들다는 것을 알게 되었다(예비교사 M, 기하 저널).

CBR을 이용한 수업은 수업에 대한 흥미가 없던 학생들도 즐겁게 참여하도록 할 수 있을 것인가? 즐겁게 참여한 후 학습내용을 기억하고 있을 것인가? 만약 기억하게 할 수 있도록 하려면 어떻게 학생들을 유도해야 할 것인가? CBR이 아닌 다른 공학적 도구들은 어떤 방식으로 수업을 구성할 수 있을까? 만약 STEAM교육방향에 맞추어 CBR을 사용한다면 어떠한 방식으로 수업을 구성해야 할까? 프로이덴탈의 수학화이론을 적용한다면 미적분에 대한 다양한 경험을 제시해야 하는데 실제 생활에서 많이 볼 수 있는 적분이 아닌 미분에 관한 다양한 경험은 어떤 것이 존재할까? (예비교사 J, 미적분 저널)

예비교사들이 겪는 어려움이나 고충이 개인적 차원이 아니며 본 강의를 통해 협력하고 공유하면서 교수법에 대한 새로운 아이디어를 얻고 자신의 교수법에 대한 반성도 하면서 교사학습공동체가 형성되었음을 확인할 수 있었다. 예를 들어, 소집단 활동을 통해 만든 기하책을 함께 공유하고 발표함으로써 동일한 과제에 대한 다양한 방법들을 터득할 수 있었고 결국 대화적 소통과 협력을 바탕으로 한 교사학습공동체를 통해 다양한 경험과 지식을 공유하여 학습이 이루어지는 것이다.

이번 기하책 만들기 활동에서 다른 조와 우리 조의 책의 구성에서 공통점을 많이 느낄 수 있었는데 딱 하나 이야기 형식으로 테셀레이션 지도하려고 한 조의 것이 눈에 띄었고 좋은 아이디어라는 생각이 들었다. 물론 다르다는 것만으로도 관심을 끌기에 충분했으나 아이들이 더 재미있게 읽을 수 있는 책이라는 생각이 들었다. 그만큼 우리의 것과 목적이 다를 수도 있다고 생각하지만 반힐레의 기하적 사고 수준 이론에 따라 생각해봤을 때 더 저학년의 학생들에게 더 효과적인 의사소통이 가능할 수 있지 않을까 생각했다. 물론 우리의 직접 경험하고 적용해보는 단계가 빠져있는 것은 사실이지만 스토리텔링 식으로 학생들이 더 흥미롭게 받아들이고 읽을 수 있는 좋은 책이 될 것이라고 생각했다(예비교사 H, 기하 저널).

종합하면, 본 강의를 통해 예비교사들은 수학 교육이 단순히 수학 문제 풀이나 공식 암기가 아닌 인성 교육, 창의 교육, 더 나아가 사회적, 제도적 맥락에서 교육이 사

회 정의 구현까지 이루어질 수 있음을 인식하여 수학교육을 보는 관점이 달라졌음을 알 수 있었다. 학생들의 수준이나 요구를 정확히 파악하는 데에는 어려움을 겪었지만 그 중요성을 인지하고 효과적인 교수법을 찾기 위해 협력하고 공유하는 교사학습공동체가 형성되었음도 확인하였다.

나. 학생/학습에 대한 신념

<표 3>에서 보았듯이 학생/학습에 대한 코드는 다른 범주에 비해서 상대적으로 많이 나타나지는 않았다. 그러나 예비교사들이 본 강의를 통해 학생들이 무엇을 학습하게 될 것이며 어떤 어려움이 있을지 예상할 수 있었다. 예를 들어, 문자와 식에서의 다가 이름의 이해에서 나타날 수 있는 어려움과 그 이유를 설명할 수 있었고 기하책 만들기 활동에서 예비교사들은 학생들이 자율적 주도 학습이 가능할 것이며 그 과정에서 의미 있는 학습이 이루어질 것이라고 생각하게 되었다.

직접 저자가 된다는 뿌듯함을 느낄 수 있게 하고, 그 과정에서 책임감을 느끼게 해서 그 내용에 대해 좀 더 열심히 학습하는 효과를 기대할 수 있을 것이다. 학생들이 직접 경험해보면서 한계에 부딪히고, 직접 테셀레이션의 원리나 방법에 대해 생각하게 하였다(예비교사 B, 기하 저널).

학생들에게 바로 다가이름을 적용해버리기에는 학생들이 아직 이 의미를 이해하기가 어려울 수 있다. 일상생활에서 ‘cup’이라는 단어는 정말 유일하게 ‘cup’만을 의미한다. 그러나 수학에서 배우는 문자의 경우 동시표현이 가능하고, 변화하는 대상을 의미할 수 있다. 이는 일상 언어와 차이가 크고 일상 언어에 비해 한계가 없을뿐더러 심지어 문자 선택의 제한도 없다. (일상 언어에서는 cup은 cup이라고 부른다.) 이러한 문자의 일반성, 유연성의 특성이 오히려 학생들에게 혼란을 줄 수가 있는 것이다(예비교사 N, 문자와 식 저널).

학생들 역시 기하를 이용하여 이 기하가 실생활에서 어떻게 사용되는 지 실제로 느껴볼 수 있을 것이고, 또한, 기하를 통해 자신 스스로가 무엇을 얻을 수 있을지에 대해 누구보다 잘 알게 되기에 뚜렷한 학습목표를 얻을 수 있을 것이다. 또한, 읽는 이가 가질 수 있는 수학적 오류를 찾아보는 노력을 함으로써 자신이 수학적 오류에 대해 보다 심층적으로 분석하고 능동적으로 활동할 것이라 기대가 된다(예비교사 C, 기하 저널).

그러나, 예비교사들은 아직 기존의 수학교육 방식을 벗어나는 데에 대한 두려움과 우려를 나타내기도 했으며 현실적인 문제들을 언급하기도 했다. 아래와 같이 예비교사 B는 학생들이 능동적으로 학습하는 것이 오히려 즐겁지 않을 것이라는 의견을 주

었고 예비교사 T는 시간을 많이 요하여 학생들의 학습 부담이 매우 높기 때문에 새로운 과제를 통한 학습의 질을 높이는 것에 대한 우려를 표현하였다.

책을 만들려면 학생 스스로가 추가적인 공부를 해야 하고 체계적으로 내용을 구성하기 위해서 학생이 시간을 투자해야 하는 만큼, 그다지 즐거운 기억이 될 것 같지 않다(예비교사 B, 기하 저널).

아이들에게 높은 질?을 기대하는 것은 고민이 될 수도 있습니다. 시간적 여유가 많은 방학과제로는 가능할 수도 있을지 모르나 단순히 하나의 주제로 가지고 책을 만들기 활동을 하는 것은 분명 다른 단원 학습내용에도 부담이 될 것이며, 학생들은 지나간 내용 또 왜 계속하는 것인지 의문을 가질 수도 있다고 생각합니다. 그렇기에 높은 질을 가질 것인가, 단기간에 해결할 수 있는 수행과제로 할 것인가? 둘 중 하나 포기가 교사의 고민, 결정이라고 생각합니다. 아이들이 부담을 느끼지 않게 긴 시간 활동 하나를 이끌어 가는 것도 어찌 해결할 것인지, 진정한 참여의 태도를 보여줄 것인지 등 고민거리, 장애 한계점은 분명 효과만큼 많이 존재하는 것은 틀림없습니다(예비교사 T, 기하 저널).

전반적인 교육이 이루어지지 않은 상태에서(단순히 콘텐츠적 교육만 이루어진 상태) 학생들에게 책을 만들라고 하는 것은 학생들에게 좌절감을 안겨줄 수 있으며, 너무나 많은 학습을 요구하는 활동이 될 수 있다고 생각한다(예비교사 D, 기하 저널).

예비교사들의 신념은 과거 경험의 영향을 받기 때문에 능동적이고 자발적인 학습 방식에 대한 유용성을 인식하더라도 자신을 아직 학생으로서의 정체성을 완전히 벗어날 수 못하고 유용성보다는 학생 입장에서의 어려움에 더 초점을 맞추는 듯 보였다. 또한 “아직은 정규수업에 받아들일 수 있는 학교 분위기는 아니다”(예비교사 E, 미적분 저널)와 같이 강의에서 다루어지는 이론과 방법이 기존 학교 체제에 받아들여지기 어렵다는 생각을 하고 있어 강의 경험이 학생과 학습에 관한 신념의 변화로 이어지기 쉽지 않음을 알 수 있었다.

다. 교과내용에 대한 신념

교과 내용에 대한 신념은 교육과정, 수학적 개념, 교과내용의 조직화 모두 고루 나타났다. 우리나라 교육과정이 실질적으로 교실 수업에 미치는 영향이 미진하다는 비판도 있었으며 교육과정의 변화에 따라 수학적 개념간의 관계를 고려하여 어떻게 지도해야 할지에 대한 고민도 드러나고 있었다.

보여주기 식으로 타이틀만 변했을 뿐 본질적인 포맷은 크게 변하지 않은 것이 아닐까 싶은 생각도 듭니다. 교육과정 목표가 교사에게 중요한 지침이 되는 것은 사실이나, 그 항목들을 선언적으로 제시하는데 그치는 것은 아닌지, 실제 교실에 효과적으로 기여하고 있지는 못한 것이 아닌지 의문이 듭니다(예비교사 S, 1주차 저널).

이 모든 것을 짧은 시간 안에 학생들에게 습득시키게 하기는 어려울 것이라 생각한다. 특히, 2015 개정 교육과정에서, 집합의 범위를 배우지 않고 함수를 배우는 학생들에겐 대응과 순서쌍, 대상 이 세 가지의 측면으로 함수를 바라본다는 것에 대해서 집합을 배우고 난 후에 다시 함수를 다루어야 할지, 아니면 다른 방법으로 대응의 관점을 보게 할 지도법이 있을지 알아봐야 할 것 같다. 지도안을 계획하는데 있어서 질적 접근으로서 학생들에게 함수를 배우게 하는데 굉장한 어려움이 있음을 알았다. 이에 대해서 질적 접근을 적용한 함수지도 방법에 대해서 좀 더 많은 공부가 필요할 것이다(예비교사 T, 함수 저널).

핵심 역량 중 문자와 식에 가장 관련이 있는 것은 논리력과 추론이라고 생각합니다. 일단 기호만을 이용해서 다음으로 넘어가는 과정을 생각하는 데서 일반적으로 성립하는 지에 대한 설명을 생각해 내는데 논리력을 기를 수 있고 기호를 보기 전에 그 구조나 기호가 의미하는 바를 이해해 어떤 식으로 움직이는 지를 알아야하므로 추론을 기를 수 있다고 생각합니다. 고로 수업설계에서 학생들이 배우는 것이 엄밀히 맞는지 논리적 설명을 할 수 있는 것과 어떤 구조를 보고 그 안의 임의의 문자가 어떻게 움직일지 상상해볼 수 있는 기회를 제공해야한다고 생각합니다(예비교사 L, 문자와 식 저널).

특히 과거 자신이 경험하지 못했던 지도법을 접했을 때에는 내적 갈등이나 우려를 표하기도 하였고 현장 교사로서 어떻게 지도할 지에 대한 막막함을 보이기도 하였다. 특히 자신이 알고 있는 개념과 다른 결과가 나타났을 때 이를 어떻게 받아들이고 해결해야 하는지 어려움을 드러내기도 하였다.

함수에서 ‘질적 접근’이라는 접근법을 다뤄본 것은 정말 처음인 것 같다. 지금껏 함수를 어떻게 가르쳐야할지 고민 한 번 없었는데 개인적으로는 함수라는 개념이 어렵게 느껴지지 않았기 때문이다. 함수를 배우면서 어려움을 겪은 기억이 없다보니 학생들이 함수를 배우는 데에 어떠한 어려움에 직면하게 될 지를 생각지 못한 것이다. 그런데 이 함수 수업을 들으면서 어떠한 과정으로 함수를 배우게 되는지, 그 단계별로 단계를 넘어가는 과정에서 어떠한 어려움을 겪게 되는지를 처음으로 진지하게 생각해 본 것 같다. 이로 인해 개인적으로 이번 팀플에서 함수 지도안을 짜는데 내가 만약 교사라면 어떠한 과정으로 학생들에게 함수를 지도할 것인가를 정말 꾸준히 고민했다. 물론 오 개념이 생기는 것은 불가피하다는 것을 알지만 그래도 최대한 쉽게, 또 역사 발생적으로 의미 있는 단계를 밟으며 함수를 배워나갈 수 있도록 할 만한 지도안을 꾸준히 고민했다. 사실 그 과정이 너무 길고 어려워서 정말 내가

교사가 되었을 때 실질적으로 어떤 수학 개념을 어떻게 가르칠 것인가에 대해서 이렇게나 많은 고민이 필요하다는 사실을 새삼 느꼈다(예비교사 F, 함수 저널).

하지만 여전히 풍부한 물리적인 지식 없이는 주어진 과제를 수행하고 이해하는 데에 한계를 가질 수 있다고 생각한다. 나는 여전히 속도가 0이 되는 순간을 이해하지 못한다. 다시 말하면 속도의 그래프가 연속이라고는 생각하지만 내 주어진 지식으로는 불연속이 되어야 할 것이라고 생각했다. 하지만 그럼에도 실험결과를 연속함수로 나타나는 것을 보고 혼란스러웠으며 실험결과 자체에 대한 의심으로 이어졌다. 문제제기와 수업 도입에서 CBR을 사용하는 것은 위에서 기술한 대로 중요한 의미를 갖는다. 하지만 학생들이 가질 수 있는 혼란에 대해서 어느 정도 간과하는 경향이 있다고 생각하였으며 엄밀하지 못하다는 생각이 들었다. 따라서 나는 이러한 점만 개선된다면 CBR을 이용한 수업은 기존의 미적분 수업이 가진 문제점을 해결할 수 있는 좋은 수업이라고 생각한다(예비교사 S, 미적분 저널)

이러한 현상은 융복합수학교육에 대한 논의에서도 나타났다. 예비교사들은 자신이 이전에 접해보지 못했던 융복합수학교육을 받아들이기 어려워했으며 수학이 고등학문이기때문에 융복합적 접근이 다른 교과에 비해 더 어렵다는 의견을 제시하였다. 또한 융복합교육을 학제간 융합에 국한하여 생각하여 교과 내용의 융합으로 인식하다 보니 자신들의 수업 설계에 융복합교육의 원리를 조화롭게 적용하는데에는 한계가 있어 보였다.

융복합적 접근에 대한 나의 생각은 사실 부정적인 측면이 많다. 잘 진행되기 어렵다고 생각하기 때문이다. 또한 그것은 본질적인 부분은 잘 고려하지 못한 채 겉모습만 화려한 무언가라고 생각하기 때문이다. 물론 다른 교과와 통합하여 수업을 구성한다는 점도 좋고 나는 그런 교육을 받아보지 못했다는 점에서 새롭고 무엇보다 재미있어 보인다. 그러나 그러한 수업을 만들기 위해 수학교과가 역지로 우겨넣어지는 느낌을 받았다면 그것을 바르지 못한 수업이라고 생각한다. 이는 이번에 FAST FASION을 주제로 수업을 구성하면서도 느낀 점이라고 할 수 있다. 수업을 구성하면서 어떻게든 그것을 수학과 관련 지으려 애썼던 것 같다. 그리고 다양한 교과와 관련 지으려고 애쓰면서 누군가의 예쁜 포장이라고 생각했다. 인간의 삶이라는 것을 사실 다양한 교과로 구분 짓고 가르치는 것 역시 이상하다면 이상하다고 할 수 있으나 그것에 익숙해져 있는 탓인지 나에게서는 아직 어색했던 것이 사실이다. 따라서 이러한 융복합적 접근을 가르치기 위해서는 교과를 구분 짓는 관념부터 사라져야 하는 것이 맞지 않나 생각했다. 또한 이러한 융복합 수업은 한계가 있다고 생각했다. 우리가 다양한 교과와 관련 지을 수 있는 부분은 우리의 삶과 결국에는 밀접하게 관련된 영역이며 그것은 일반적인 사람들의 삶에서 벗어나 학문적으로 많이 연구되어 일반인이 받아들이기에 쉽지 않은 고등학문은 결국 융복합수업으로 진행되기 상당히 어렵다는 것을 뜻한다. 따라서 이번에 수업을 구상하면서 느낀 점은 고등학교 수학 정도만 되어도 융복합 수업을 구상하기는 쉽지 않겠다는 것이었다. 사

실 이 부분에 대해서는 해결이라기보다 융복합 수업의 한계점이라고 볼 수 있겠다. 하지만 이러한 한계점을 극복하고 고등학교에서도 융복합 수업을 진행해야 하는가에 대해서 나는 그렇지 않다고 생각한다(예비교사 H, 확률과 통계 저널).

하지만 이러한 비판에도 불구하고 예비교사들은 결국 이러한 갈등상황을 해결하고 좀 더 나은 융복합교육을 위해서는 정보 공유와 긴밀한 협력이 필요함을 깨닫기 시작했음을 볼 수 있었다. 또한 교과 내용보다 창의 인성 교육에 초점을 두어 생각할 때에는 융복합교육의 유용성을 인지하고 있었다.

융복합적인 시각으로 수학 수업을 구성할 때 가장 어려운 점은, 수학교사가 융합하고자 하는 교과목의 내용을 정확히 모르기 때문에 융합된 수업 내용이 타당성을 지니는지에 대한 의문을 해결하기 힘들다는 점이다. 그렇기에 과목 간 통합을 위한 수업을 만들어내기 위해서는 타 교과 교사간의 긴밀한 협력관계가 필요할 수밖에 없음을 알 수 있었고 그 때문에 융복합 교육은 수학교과에만 한정된 새로운 시도의 교육이 아니라 모든 교과 영역의 교사들이 함께 풀어가야 할 숙제임을 깨달았다(예비교사 J, 확률과 통계 저널).

창의인성 교육에 대한 융복합 교육의 기여도를 생각해보면, 융복합수업을 통해 학생들의 다양한 교과에 대한 지식이 이용되면서 통합적으로 정리될 수 있고, 후에 창의적인 역량을 발휘할 때도 다양한 지식을 통합적으로 적용할 수 있어 창의교육에 큰 기여를 한다고 생각한다. 또한, 수학교과목 자체가 인성에 큰 영향을 준다고 생각하기 때문에 융복합 교육을 통해 학생들이 흥미를 느끼며 수학을 학습하게 된다면 인성교육에 도움이 된다고 생각한다. 본인의 양심을 지키거나 주체적인 기준을 통해 선택하며 살아가는데 수학에서 학습한 논리적인 사고구조와 정답이라고 생각한 것은 상대방에게 논리적으로 설명할 수 있고 이를 확증의 수준까지 생각하게 된다는 것이다(예비교사 T, 확률과 통계 저널).

교과 내용에 있어서 특히 예비교사들의 이전 학습 경험의 영향이 크게 나타났다. 새로운 접근 방식이나 개념의 재조직화에 익숙하지 않은 예비교사들은 이에 대한 두려움과 우려를 표하기도 했고 특히 융복합교육에 있어서도 창의 인성 교육에서의 유용성은 인식하면서도 수학 교과에서 구체적인 융복합 교육을 위한 수업 설계에서는 구체적인 지도 방법이나 교수법을 고안하는데 어려움을 겪는 것을 볼 수 있었다. 이는 현장과 유리된 우리나라 교사교육 맥락에서 융복합 교육의 필요성을 인식하더라도 구현하기는 어렵기 때문으로 해석된다.

라. 맥락/환경에 대한 신념

ABCD기반 융복합 교사교육을 통해 “교육과정의 변화 과정은 시대가 요구하는 인

재상이 반영되어 있기 때문에, 그 당시 시대상황과 긴밀하게 연관되어 있다”(예비교사 C, 1주차 저널)는 것과 같은 사회적 맥락에서의 이해나 “전체 교육목표 또한 현재 학생들이 처한 교실환경과 현실성을 반영했는지에 대해 알아볼 필요도 있습니다. 혹시 교육목표가 현재 상황 속에서 이루기에는 너무 벅찬 것이 아닌지, 너무 이상적으로 목표를 잡은 것은 아닌지 등을 고려하여 교육목표를 바라봐야 할 것입니다”(예비교사 J, 1주차 저널) 등과 같이 현실 맥락에서의 교육을 바라보는 인식은 다수 나타나고 있었다. 아래 예비교사 M은 교사 개인뿐만 아니라 학교와 교실 문화, 사회적 인식까지도 변화해야 한다는 신념을 피력하고 있었다.

저는 수학교육을 통해서 인성교육을 충분히 할 수 있다고 생각합니다. 하지만 그렇게 되기까지 교사들의 노력과 전통적인 수업 분위기 탈피 등의 사회적 인식 개선에도 많은 힘을 써야한다고 생각합니다(예비교사 M, 2주차 저널).

이러한 인식은 내용 영역에서의 수업 설계와 실연에서도 등장하고 있었다. 특히 CBR을 활용한 테크놀로지 환경에서의 수업 설계에서도 예비교사 F처럼 테크놀로지가 기존 수업에서 얻기 어려운 데이터와 실험을 가능하게 해준다는 이점도 인식하고 있으면서 동시에 학교 현장의 현실에서의 실현 가능성에 대해 제도적 지원이 필요함도 함께 제시하였다.

직접 CBR을 사용해본 결과 재미도 있고 학습효과도 좋을 것이란 생각이 들었습니다. 이 방법이 효과적인 가장 큰 이유는 기록계는 순간순간의 물체의 위치를 기록해서 그래프로 그리고 학생은 물체를 움직이거나 직접 움직이면서 각 순간의 속도 정보를 인식하고 있기 때문에, 위치와 속도를 즉각적으로 비교하며 관계를 탐구할 수 있고, 또한 자신이 해 본 것이기 때문에 확신할 수 있고, 여러 요인을 변화시켜가며 그 결과를 알아볼 수 있기 때문입니다.(예비교사 F, 미적분 저널).

이런 활동 자체는 단순히 수학적으로 또는 ‘기술적으로’ 문제만 푸는 수업보다 얻을 수 있는 것이 많다고 생각합니다. 그러나 이런 수업을 교과서에 도입하려면 전국의 학교에 반 전체가 쓸 수 있는 그래픽계산기(1개당 20만원 상당)나 컴퓨터(그래픽계산기 이상의 가격)가 갖추어져야 합니다. 확실히 현재 교과서의 공학적 도구를 활용한 수업은 단순 계산에 치중되어있고, 역지스럽게 공학적 도구를 활용하려고 넣은 느낌이 강하게 듭니다. 교육의 실현가능성에 제도적인 지원이 굉장히 중요하게 작용하고, 교육이 변화하기 위해서는 교육공무원들의 지식, 능력, 의지 등도 중요하다는 생각이 듭니다(예비교사 K, 미적분 저널).

학교 환경에 있어서도 기하책 만들기와 같은 프로젝트 형태의 수업이 현실적으로 힘들다고 보았다. 2015 개정 교육과정에서 과정 중심 평가를 강조하고 다양한 형태의

수업을 권장하고 있지만 현실적으로 정규 교육과정에서 시행하기는 어렵다는 것이다.

경험상 이것을 고등학교나 중학교 정규 수업시간에 하기는 무리이다. 고등학교나 중학교 학생들은 일단 해야 할 공부양이 많아 이것을 몇 주 기간으로 잡아 프로젝트로 한다면 학생들에게 기하책은 매우 부담이 되어 다가올 것이다. 또한, 테셀레이션이라는 것이 정규교육과정에 포함되지 않는 것이기 때문에 기하책에 대한 동기유발이 되지 않을 것이다(예비교사 O, 기하 저널).

다른 범주에 비해 상대적으로 맥락/환경에 대한 코드는 적게 나타났지만 예비교사들은 교실/학교 환경이나 문화에 대한 이해와 사회적·제도적 맥락에서의 교육에 대한 인식을 어느 정도 하고 있었다. 다만 새로운 교수법 개발이나 적용에 있어 맥락 속에서 구현하는 데 어려움을 겪고 있으며 이에 대한 직접적인 경험은 주로 자신의 이전 경험뿐이기 때문에 새로운 교수법을 적용했을 때에 나타날 수 있는 맥락적 요소들을 고려하고 활용하는데 어려움을 나타내고 있었다.

IV. 결론 및 시사점

세계 사회의 변화와 미래 교육을 대비한 교사교육 프로그램의 개발이 절실한 시점에서 본 연구는 ABCD기반 융복합교사교육을 적용하여 예비수학교사를 위한 “수학과 교재분석 및 지도법” 강의를 개발하고 저널 분석을 통해 개발 강의가 예비교사들의 수학 교수학습에 대한 신념에 어떠한 영향을 주었는지 탐색하였다. 그 결과, ABCD기반 융복합 교사교육에 의해 설계된 강의를 통해 예비교사들은 특히 수학교육의 목표, 교사의 역할, 맥락에서의 교육 현상의 이해에 대해서 긍정적인 신념의 변화가 나타났다. 개발강의에 참여하기 이전에 예비교사들이 수학교육은 단순한 문제 풀이나 수학 교과에 국한된 교육이라고 생각했었다면 강의에 참여하는 과정을 통해 사회적, 문화적 맥락에서 교육 현상을 이해하고 수학 교육 역시 인성 교육이나 사회혁신과 같이 좀 더 거시적 관점에서 이해하도록 변화하였다. 이는 교사의 신념이 추후 수업 설계와 교수 방법 등에 영향을 미칠 수 있기 때문에 수학 교육의 본질에 대한 이와 같은 긍정적인 변화는 매우 의미 있다고 할 수 있다.

그러나, 학교 현장과 유리된 수학교육 이론과 방법의 학습은 예비교사의 수학교육에 대한 신념과 역량에 변화를 주는데 한계가 있었다. 우리나라 교사교육이 학교 현장과 유리된 채 화석화된 지식을 지도한다는 비판에 대한 극복방안으로서 본 강의를 개발하였다면 본 연구의 분석 결과는 융복합 교사교육이라는 새로운 교사교육 모델을 적용하여 예비교사들이 직접 수업을 설계하고 함께 협력하고 정보를 공유하는 교사학습공동체로서 지식과 실행을 연계하여 학습하였지만 현장과의 연계성을 충분히

확보하지 못한 점에서 비롯된 한계를 극복하기는 어려웠던 것으로 보인다.

이는 예비교사들이 가지고 있는 과거 학습 경험으로부터의 신념과도 연관되어 있다. 수학 교육의 목표나 교사의 역할에 대해서는 긍정적인 신념의 변화를 이루었으나 구체적인 실천적 교수와 관련된 학생/학습에 대한 신념이나 교과 내용에 대해서는 이미 자신이 가지고 있던 과거 초·중등 학습 경험으로부터의 신념과 충돌하면서 융복합교육을 받아들일 수 있는 신념의 변화를 이루어내는 데는 어려움을 겪는 것을 볼 수 있었다. 학교 현장에 직접 적용해 보고 경험하지 못하기 때문에 과거 자신의 경험으로부터 막연한 가정적 상황을 떠올리게 되고 이에 수반되는 문제점들을 먼저 생각하게 됨으로써 융복합교육에 대한 자신감과 확신을 갖기 어려웠던 것으로 보인다. 따라서 융복합 교사교육을 통한 신념의 변화를 이루어내기 위해서는 구체적인 학습 상황에서 융복합교육이 어떻게 적용되고 실현될 수 있는지에 대한 다양한 경험이 필요하며 이를 위해서 학교 현장과 연계된 교사교육 프로그램으로의 발전이 절실히 요구된다.

종합적으로, 본 연구는 융복합교사교육 모델이 교사의 신념체계와 역량을 통합적으로 발전시키는데 긍정적으로 기여하였으나 사범대학 교사교육과정이 교육 현장과 협력적으로 연계되어 예비교사들에게 학습자와 교육현장에 대한 경험을 제공할 수 있도록 변화될 필요가 있으며 지속적인 교사교육과정을 실행하여 융복합교육의 원리를 내재화하고 현장 교육에서 실행할 수 있도록 할 필요가 있음을 시사하고 있다.

참고문헌

- 강옥기, 한신일(2007). 예비 중등 수학교사의 수학 및 수학교육에 관련한 신념 분석 연구. *수학교육학연구*, 17(4), 381-393.
- 윤희경(2013). 좋은 교사에 대한 예비유아교사들의 신념 변화. *한국보육학회지*, 13(2), 103-122.
- 차운경, 박미영, 김선아, 김정덕, 류수열, 박주호, 안성호, 전유아, 정재원, 주미경, 함승환(2016a). ABCD 기반 융복합교사교육 모형 개발 연구: 창의·인성교육 전문성을 중심으로. *학습자중심교과교육연구*, 16(6), 847-876.
- 차운경, 안성호, 주미경, 함승환(2016b). 융복합교육의 확장적 재개념화 가능성 탐색. *다문화교육연구*, 9(1), 153-183.
- 한선영(2015). 중등예비수학교사의 교육철학에 대한 귀납적 분석. *수학교육학연구*, 25(4), 599-615.
- Benhow, R. M. (1993). Tracing mathematical beliefs of preservice teachers through integrated content-methods courses. *Proceedings of the Annual Conference of the American Educational Research Association*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 388638).
- Civil, M. (1990). A look at four prospective teachers' views about mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 10(1), 7-9.
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. L. (1999). Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24, 249-305.
- Earnest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. In P. Earnest (Ed.), *Mathematics teaching: The state of art* (pp. 249-254). London, UK: Falmer Press.
- Felbrich, A., Kaiser, G., & Schmotz, C. (2012). The cultural dimension of beliefs: An investigation of future primary teachers' epistemological beliefs concerning the nature of mathematics in 15 countries. *ZDM*, 44, 355-366.
- Foss, D. H., & Kleinsasser, R. C. (1996). Preservice elementary teachers' views of pedagogical and mathematical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 12(4), 429-442.
- Goodwin, B., & Miller, K. (2013). Evidence on flipped classrooms is still coming in. *Educational Leadership*, 70(6), 78-80.
- Handal, B. (2003). Teachers' mathematical beliefs: A review. *Mathematics Educator*, 13(2), 47-57.
- Hines, C. V., Cruickshank, D. R., & Kennedy, J. J. (1985). Teacher clarity and its relationship to student achievement and satisfaction. *American Educational*

- Research Journal*, 22(1), 87-99.
- Kemmis, S. (2010). What is to be done? The place of action research. *Educational Action Research*, 18(4), 417-427.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Phillippou, G. N., Charalambous, C. Y., & Christou, C. (2001). Efficacy in problem posing and teaching problem posing. In M. Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the 25 th annual PME conference* (Vol. 4, pp. 41-48). Utrecht, The Netherlands: Utrecht University.
- Sam, A., & Bergmann, J. (2013). Flip your students' learning. *Educational Leadership*, 70(6), 16-20.
- Schmidt, W. H., Tatto, M. T., Bankov, K., Blomeke, S., Cedillo, T., Cogan, L., Han, S. I., Houang, R., Hsieh, F. J., Paine, L., Santillan, M., & Schwillie, J. (2007). *The preparation gap: Teacher education for middle school mathematics in six countries (MT21 report)*. East Lansing, MI: MSU Center for Research in Mathematics and Science Education.
- Somekh, B., & Zeichner, K. (2009). Action research for educational reform: remodeling action research theories and practices in local contexts. *Educational Action Research*, 17(1), 5-21.
- Stringer, E. T. (2007). *Action research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Swars, S. L., Smith, S. Z., Smith, M. E., & Hart, L. C. (2009). A longitudinal study of effects of a developmental teacher preparation program on elementary prospective teachers' mathematics beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12, 47-66.
- Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2007). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17, 783-805.
- UNESCO. (2015). Position paper on education Post-2015. UNESCO.
- World Economic Forum (2015). New vision for education: Unlocking the potential of technology. Geneva, Switzerland: World Economic Forum. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf

논문 접수: 2016년 10월 15일

논문 심사: 2016년 10월 22일

게재 승인: 2016년 10월 27일

<ABSTRACT>

A Case Study of ABCD-based Yungbokhap Teacher Education: Analyzing Its Impact on Pre-service Teachers' Beliefs about Mathematics Teaching and Learning

Ju, Mi Kyung(Hanyang University)

Kim, Rae Young(Ewha Womans University)

In the context of globalization, diversification, and informatization, social concern for educational reform heitens. In this context, this research is conducted as action research to reform university teacher education. For the purpose, a course for pre-service mathematics teachers was developed based on ABCD principles of Yungbokhap teacher education. For the evaluation of the developed course, the course participants' reflection journals were analyzed to identify the characteristics of their beliefs about mathematics teaching. The analysis shows that ABCD-based teacher education influence pre-service teachers' beliefs about mathematics teaching and learning, particularly their beliefs on the purpose of mathematics education, the roles of teachers in learning of mathematics, and understanding of education in contexts. However, little has changed in pre-service teachers' beliefs when they were enacting lesson planning and micro-teaching with new teaching methods because of lack of experiences in actual classrooms. More systematic teacher education program with field experiences should be developed to prepare education for the future.

★ **Key words:** ABCD-based Yungbokhap teacher education, teachers' beliefs, action research