

예비수학교사 창의·인성 역량 강화를 위한 교과교육학 강의 분석¹⁾

신준국²⁾ · 김정겸³⁾ · 서보억⁴⁾

수학과 교육과정은 교수·학습에서 창의·인성을 강조한다. 2015개정 수학과 교육과정에서는 창의·융합, 태도 및 실천 역량을 통해 이를 강조하였다. 이에 본 연구에서는 예비수학교사의 창의·인성 역량을 강화하고, 이를 학교 수학수업 현장에서 실현하기 위한 기초 연구를 수행하였다. 본 연구에서는 사범대학 수학교육과 교과교육학 강좌를 창의·인성 역량 함양에 초점을 맞추어 진행하였고, 이 강의를 통해 예비수학교사의 창의·인성 역량 함양에 유의미한 변화가 있었는지 양적 분석과 더불어 수업 참여 관찰을 통해 교과교육학 강의에 대한 질적 분석을 실시하였다. 이 연구를 통해 수학 교과교육학 수업운영에 의미 있는 시사점 도출이 기대된다.

주요용어: 창의성, 인성, 창의·인성 교육, 예비수학교사교육, 예비수학교사

I. 서론

현대사회는 과학기술이 우리의 삶의 방향까지 결정하고 있을 만큼 급속하게 변하고 있다. 현 시대는 지난 20세기와 달리 지식과 정보의 수집과 소유가 아닌 창의적으로 새로운 지식을 창조하는 창의·융합사회이다. 특히 2015년 세계경제포럼(World Economic Forum, 2015)에서는 ‘교육을 위한 새로운 비전’을 발표하였고, 미래사회에 필요한 것으로 ‘창의성’과 ‘인간과 인간 사이의 친화’를 강조하였다. 우리나라에서는 이러한 움직임을 4차 산업혁명이라고 명명하였고, 이로 인해 수학교육에서도 큰 변화를 요구하고 있다. 또한 Resnick(2007)는 급변하는 21세기를 ‘창의사회’라고 하였는데, 창의사회는 사회에서 필요로 하는 전문화된 역량과 지식, 창의적 사고와 높은 창의적 재능을 요구한다. 따라서 창의사회로 변화함에 따라 수학교육도 그에 맞는 변화가 요구되고 있다. Sternberg(1994), Gardner(2006)는 미래사회에

* MSC2010분류 : 97C20

- 1) 이 논문의 일부는 2015 창의·인성교육 선도 교원 양성대학 운영 결과 보고서(김정겸 외, 2016)에 제시된 수학교과교육 부분을 요약하여 재구성함.
- 2) 충남대학교 (jkshin@cnu.ac.kr)
- 3) 충남대학교 (jgkim426@cnu.ac.kr)
- 4) 충남대학교 (eukeuk@cnu.ac.kr), 교신저자

성공적으로 나아가기 위해 필요한 중요한 요소 중 하나로 ‘창의성’을 역설하였고, 수학자인 Hadamard(1945)도 수학적 창의성과 창의성의 발현 과정에 관심을 가졌다.

최근의 수학과 교육과정을 보면, 창의성과 인성을 점차 강조하고 있다. 2009개정 수학과 교육과정에서는 인성을 교수·학습에서 교사가 고려해야하는 수업방법 중 하나로 제시하였고(교육과학기술부, 2011), 2015개정 수학과 교육과정에서는 수학과 6개 교과역량 중 ‘창의성’ 역량, ‘태도 및 실천’ 역량이라는 두 역량을 통해 강조하고 있다(박경미 외, 2015; 교육부, 2015). 또한 2015년 7월부터 ‘인성교육진흥법’이 시행되어, 학생의 교육을 책임질 예비교사교육에서도 이에 대한 준비가 필요하게 되었고, 수학교육도 이에 자유로울 수 없다. 특히 2018년부터 본격 시행에 들어가는 2015개정 교육과정에서는 ‘바람직한 인성을 갖춘 창의·융합형 인재’ 양성을 핵심 목표로 설정하였고, 이는 인성을 바탕으로 창의·융합적 인간 양성을 학교 교육의 핵심과제로 부각시킨 것이다. 과거 학교에서 인성교육은 윤리나 사회교과에서 주로 이루어졌으나(Gardner, 2006), 창의성 교육과 인성교육을 결합하려는 시도가 교육의 새로운 시대적 흐름을 자리매김하면서 수학교육에서도 이를 강조하고 있다(권오남 · 박지현 · 박정숙, 2011). 초기에는 창의성을 중심으로 인성을 부가적으로 다루었다면, 최근 추세는 창의력과 인성을 동등하게 연계하려는 시도가 점차 확대되고 있다. 미국은 1992년 ‘인성교육에 대한 Josephon 선언’이 채택되어 인성에 관심이 높아지고 있고(Kirchenbaum, 1995), Nucci와 Narvaez(2008)은 수학교육에서 인지적 측면에서의 교육과 더불어 품성과 자질, 도덕성과 같은 인성도 강조해야 한다고 주장하고 있다.

이러한 창의·인성교육에 대한 강조에도 불구하고 사회적 공감과 현장 교사의 의지나 수업 역량 등은 충분하지 않다(신준국·부덕훈·서보역, 2015; 최준환 외, 2009). 따라서 예비수학교사 양성을 담당하는 기관에서 이에 부합된 강의 운영이 무엇인지에 대한 성찰이 필요한 시점이다. 최원영과 김혜경(2014)은 새로운 학습법을 교육에 접목시키고자 하였고, 고호경, 장운영(2010)은 예비수학교사 교육에 대한 관심을 가졌으며, 이종승(2011)은 창의·인성 역량을 적용시킨 교과목의 운영과 더불어 예비교사에게 창의·인성교육에 관한 포괄적 이해 증진에 대한 필요성을 제기하였다.

수학교과에서 창의·인성 함양을 위한 구체적 교육방법을 제시하는 것은 쉽지 않지만, 한 가지 중요한 것은 수업을 진행하는 교사가 핵심적 역할을 한다는 점은 분명하다(김광민, 2001). 아무리 체계화된 교수·학습 자료를 제시하더라도 교사가 적절한 방법으로 수업을 진행하지 않는다면, 내용교과인 수학 수업에서 창의·인성 역량의 함양을 기대하기 어렵기 때문이다. 수학교실에서 창의·인성 역량 실현에 가장 중요한 역할을 수행하는 것이 수학교사이므로, 예비수학교사 양성에서 창의·인성 역량 강화에 대한 교육이 절대적으로 필요하다고 할 수 있다.

이러한 연구의 필요성에 따라 본 연구에서는 예비수학교사의 창의·인성 역량을 함양하기 위한 수학교과교육학 강의 운영과 그 운영 결과에 대한 결과 도출을 연구 목적으로 한다. 이러한 목적에 따라 본 연구에서는 첫째, 수학교과교육학 강의에서 창의·인성 역량 함양을 위한 강의 운영 전략에 대해 고찰하고, 둘째, 수학교과교육학 강의에서 창의·인성 역량 함양을 위한 교과목 운영 전후, 그 운영 성과에 대해 양적 분석을 실시하며, 셋째, 수업 참여 관찰을 통해 본시수업 상황 및 교수자의 특성에 대한 질적 분석을 실시한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 수학교육에서 창의, 인성

창의성은 창의적 사고력으로써 새로운 생각과 이미 존재하는 아이디어를 재구성·재통합하는 것과 관련이 있다(전경원, 2015). Guilford(1959)는 창의성을 인지구조에 대한 유창성, 융통성, 독창성으로 설명하고 확산적 사고를 강조하였고, Torrance(1975)는 곤란한 해결하기 위해 새로운 아이디어를 내어 가설을 세우고 검증하여 결과를 도출하는 문제해결의 과정으로 보았으며, Rogers(1983)는 새로운 결과를 야기하는 행동의 출현으로 개인과 그 개인을 둘러싼 주변 환경과의 상호작용으로 정의하였다. 창의성에 관한 견해를 정리하면, 독창성, 유창성, 융통성, 문제해결, 확산적사고, 수렴적 사고, 복잡성, 애매함에 대한 참을성, 감수성, 열정 등으로 표현할 수 있다.

수학교과에서는 ‘수학적 창의성’이라는 표현을 사용하여 미래 사회를 살아가는 데 중요한 사고의 특성으로 인식하고 있다. 또한 수학적 과제를 해결하는 과정에서 다양하고 독창적인 해결방법을 산출하거나 새로운 관점에서 과제를 탐구하고 지식을 구성하는 능력으로 규정하고 있다(권오남 외, 2011; 서보역, 2012).

인성에 대해서는 Hersh와 Miller, Fielding(1980) 등은 도덕성으로 정의하였다. 또한 문용린(2010)은 ‘인간의 품성’, ‘인간의 됴됨이’, ‘인격’ 등과 같이 도덕적 가치가 포함된 것으로 인간이 갖추어야 할 인격적 특성이라 정의하면서, 인성은 인간관계 중심의 덕목과 인성 판단능력으로 구분하였다. 여기서 인간관계 덕목은 정직, 약속, 용서, 배려, 책임, 소유 등이 있고, 인성판단 능력은 도덕적 예민성, 도덕적 판단력, 의사결정능력, 행동실천력 등이 있다.

하지만 수학교과에서의 인성의 개념은 다소 불명확할 수 있다. 그럼에도 권오남 외(2011)는 수학교과에서의 인성을 책임, 배려, 협동, 화합, 용기, 공정, 합리성, 감수성, 존중성 등으로 설명하였고, 신준국 외(2015)는 수학과 교육과정을 기반으로 하여 ‘다른 학습자의 풀이 방법과 의견에 대한 존중과 이를 통한 타인을 배려하는 성품’, ‘자신의 수학적 아이디어를 설득력 있게 논리적으로 표현하여 그 타당성을 입증하고 이에 기초하여 합리적으로 결론을 내리는 민주시민 소양’, ‘수학 문제를 해결함에 있어 결과에 이르는 과정이 중요함을 인식하게 하는 것’으로 제시하였다. 이러한 선행연구를 통해 본 연구에서는 창의성 및 인성에 대한 하위요인을 <표 II-1>과 같이 설정한다(김정겸 외, 2016).

<표II-1> 창의성 및 인성 하위요인

구분	하위요인	세부 내용
창의성	인지적 요인	논리/분석적 사고, 문제해결, 상상화/시각화 능력, 유추/은유적 사고, 확산적 사고
	성향적 요인	다양성, 독창성, 복잡성, 애매함에 대한 참을성, 용기
	동기적 요인	호기심/흥미
인성	인간관계 덕목	배려, 소유, 약속, 정직, 책임
	인성 판단능력	도덕적 예민성, 도덕적 판단력, 의사결정 능력, 행동 실천력

2. 수학교과에서 창의와 인성 함양 수업모형

수학 교과교육학 수업을 진행하기 위해서는 적절한 수업모형을 필요로 한다. 수학교과에서 창의성 요인, 인성 요인을 체계적으로 다루기 위한 최적화된 수업모형이어야 한다. 이에 본 연구에서는 신준국(2015)이 제시한 모형을 기반으로 한다. 이 수업모형은 수업내적 형식과 수업외적 형식으로 구분하여 수업모형을 제시하고 있는데, 내적 형식으로 ‘토론 중심’, ‘발문 중심’을 기준으로 하고, 외적 형식으로는 ‘프로젝트학습’, ‘탐구지향발견학습’, ‘문제중심학습’, ‘스토리텔링학습’을 기준으로 하고 있다(Ronis, 2007; Slavin, 1995). 이에 본 연구에서는 신준국 외(2015)가 개발한 모형을 기반으로 수학과 창의·인성 수업모형을 사용한다(<표 II-2>참조).

<표II-2> 창의·인성 요인과 수업 모형의 기본 틀

창의·인성 요인		수업 형식 요인		
		외적형식	내적형식	
			토론 중심	발문 중심
이타적 요인 (타인에 대한 존중)	사고의 확산	프로젝트학습	존중적 수행 모형	독립 수행 모형
합리성 요인 (논리적 의견 제시)	사고의 수렴	탐구지향발견학습	상호주도 모형	자기주도 모형
과정지향성 요인 (결과보다는 과정)	성향과 동기	문제중심학습	협력중심 모형	자기이해 모형
		스토리텔링학습	이야기 공감 모형	

Ⅲ. 연구방법 및 절차

1. 연구대상

본 연구의 대상은 2015년 2학기 C대학교 사범대학 수학교육과에서 개설한 수학교과교육학 전공교과목 강의를 수강한 3학년 학생 22명과 강의를 담당한 교수자 1명이며, 학생의 성별 정보는 <표 III-1>과 같다.

<표III-1> 연구대상(학생)

성별	인원(명)	비율(%)
남자	14	63.64
여자	8	36.36

2. 연구방법

1) 강좌운영 전략 개발을 위한 문헌분석

예비수학교사의 창의·인성 역량 강화를 위한 교과교육학 전공강의를 효과적으로 운영하기 위한 방안을 탐색하기 위해 문헌 분석을 실시한다. 이를 통해 교과목 운영을 위한 프로그램의 개관을 고찰하고, 수업방법 및 학습주제 설정에 따른 교수·학습 과정안 개발을 진행한다. 또한 교과목 운영의 가장 기본적인 틀인 ‘거꾸로 학습(플립드 러닝, Flipped Learning)’은 ‘International Society for Technology in Education(ISTE, 2015)’을 기반으로 창의·인성 수업에 부합되도록 하였다. 실제로 거꾸로 학습의 철학과 목표에 부합하는 효율적인 수업을 설계하기 위해 3단계 수업절차를 구현하는데, 1단계 사전학습(Pre-Class), 2단계 본시수업(In-Class), 3단계 사후학습(After-Class)으로 구분한다.

2) 수업결과 분석

수업결과의 분석은 세 가지 측면에서 이루어진다.

첫째, 수업결과에 대한 양적 분석이다. 신뢰도, 타당도가 검증된 측정도구를 활용하여 강의 수강 전후에 나타난 예비수학교사들의 창의·인성 교수효능감, 자아효능감, 창의·인성의 변화 정도를 측정한다. 수업 2주차에 사전검사를 실시하고, 수업 14주차에 사후검사를 실시하고, 유의미한 변화가 있는지를 알아보기 위하여 대응표본 t 검증을 실시한다. 창의·인성 교수효능감에 대한 설문은 고려대(2015)의 예비교사 창의·인성 교수효능감 척도를 사용하고, 하위요인으로 창의·인성교육에 대한 인식 6문항, 창의·인성 교수효능감 10문항, 창의성 교수효능감 15문항, 인성 교수효능감 15문항으로 구성한다. 자아효능감은 김아영(1997)의 자아효능감 척도를 사용하는데, 하위요인으로 자신감 7문항, 자기조절효능감 12문항, 과제난이도 선호도 5문항으로 구성한다. 창의성은 박병기, 강현숙, 이영신(2006)의 창의성 척도를 사용하는데, 하위요인으로 호기심·흥미 7문항, 애매함에 대한 참을성 7문항, 복잡성 7문항, 독창성 7문항, 용기 7문항, 다양성 7문항, 논리·분석적 사고 7문항, 상상화·시각화 능력 7문항, 확산적 사고 7문항, 유추·은유적 사고 7문항, 문제해결 7문항으로 구성한다. 인성은 이윤선, 강혜영, 김소정(2012)의 척도를 수정 사용하는데, 하위요인으로 도덕적 예민성 4문항, 도덕적 판단력 10문항, 의사결정능력 3문항, 행동실천력 5문항, 소유 6문항, 정직 5문항, 배려 5문항, 약속 2문항, 책임 7문항으로 구성한다.

둘째, 수업 참여 관찰을 통해 교수자의 수업 및 강의 전반에 대한 질적 분석을 실시한다. 본 연구에서 수업 관찰은 2015년 10월부터 2015년 12월까지 진행하였다. 수업 관찰의 목적은 창의, 인성의 관점에서 수업이 어떻게 진행되고, 이에 따라 학생들에게 일어나는 변화가 무엇인지를 확인하는 것이다. 이를 위해 ‘수업 참여 관찰 기록(5주간 총 10시간)’, ‘수업녹음(5회 총 10시간)’, ‘학생 과제 자료’, ‘강의 계획서 및 강의, 수업자료’, ‘교수면담’ 등의 자료를 수집한다. 수업 참여 관찰자는 C대학교 교육학 박사과정을 수료한 대학원생이다.

셋째, 학생들의 강의평가를 강의 종료 후 별도로 실시한다. 거꾸로 학습 기반으로 구성된 창의·인성 기반 수업활동에 대한 학생들의 강의 평가를 실시하고, 그 결과를 분석한다.

2. 연구절차

본 연구는 체계적 교수설계 모형에 따라 요구분석, 설계, 제작, 운영, 평가를 기반으로 창의·인성교육의 효과가 극대화될 수 있도록 정해진 절차에 따라 진행한다.

첫째, 수업요소 분석 및 수업설계를 한다. 이를 통해 문헌 연구 및 수업 자료를 개발한다. 둘째, 예비수학교사의 창의·인성 교수효능감에 대한 검사지를 결정하고, 사전검사를 실시한다. 셋째, 사전학습 활동 동영상 자료를 개발하고, 본시수업 활동을 진행하고, 사후학습 활동을 한 학기 15주에 걸쳐 진행한다. 넷째, 본시수업 활동에 대한 모니터링 및 수업관찰을 수업 참여 관찰자가 실시한다. 다섯째, 예비수학교사의 창의·인성 교수효능감에 대한 사후검사를 실시한다. 여섯째, 수강 학생들이 창의·인성 수업을 위한 수업지도안을 작성하고 마이크로티칭 수업동영상을 제작한다. 일곱째, 15주차 수업을 마무리함과 동시에 협력학교에서 현장 적용 수업을 실시한다. 여덟째, 포트폴리오 자료를 최종적으로 제출하고, 학습결과에 대한 피드백을 실시한다. 아홉째, 사전검사와 사후검사에 대한 *t*검증을 통해 양적 분석을 실시하고, 수업 관찰 및 강의 평가에 대한 질적 분석을 실시한다.

IV. 연구방법 및 절차

1. 강의 운영 전략 탐색

예비수학교사들의 창의·인성 역량 강화를 위한 강의 운영 전략은 다음 네 가지로 설정하였다. 첫째, 강의계획서의 수립, 둘째, 창의·인성 역량 강화를 위한 강의 틀 설정, 셋째, 각 차시별 특성을 살린 교수·학습 방법의 선택 및 이에 따른 수업 진행, 넷째, 학교현장과 연계한 교과교육학 수업 운영이다.

1) 강의 계획서 수립

강의 계획서는 강의 목표, 강의 개요, 교재, 평가 방법, 각 주별 강의내용 및 방법 등으로 구성된다. 이 중 몇 가지 내용에 대한 개략적 내용을 소개한다.

첫째, 강의목표이다. 이 강의는 예비교사로서 수학교육학적 지식의 획득과 함께 교사의 기초 소양인 창의·인성의 함양을 기본 목적으로 한다. 이에 따라 본 강의 목표는 인지 목표와 창의·인성 목표로 이원화하고, 이를 통해 인지적 측면과 창의·인성의 균형을 추구한다. 실제 매 강의 시간마다 인지목표와 더불어 창의·인성 목표를 분명히 제시하고 강의를 시작하였다. <표 IV-1>은 강의 계획서에 제시된 강의목표에 대한 요약이다.

<표IV-1> 강의 목표

유형	목표
인지 목표	<ul style="list-style-type: none"> ● 내용영역별 내용의 지도 의의, 역사적 발달과정에 대한 현안을 인식할 수 있다. ● 수와 연산, 문자와 식, 함수, 기하 영역에 대한 구체적인 지도방법을 파악하고 실제 수학수업에 적용할 수 있다. ● 중등학교 수학교과서의 내용과 접목하여 수학교육학 이론과 결합할 수 있다.
창의· 인성 목표	<ul style="list-style-type: none"> ● 사고의 확장, 사고의 수렴 및 문제해결력을 향상시키고, 수학교육과정 및 수학교재에 대한 바람직한 성향과 동기를 가지게 한다. ● 정직, 책임, 배려, 용기, 소유, 인내, 공정, 화합을 바탕으로 하여 이타성, 합리성, 과정중심성에 초점을 둔 인성을 가지게 한다.

둘째, 강의 개요이다. 강의 개요는 전체 강의의 진행에 대한 오리엔테이션 성격을 지니고 있다. 특히 이번 강좌 운영은 기존의 강의와 전혀 다른 형식을 취하고 있고, 평가방식, 수업 방식, 수업 후 현장적용 도입 등 새로운 시도가 많다. 따라서 학생들이 이 강의에 대해 충분한 사전 준비를 할 수 있도록 강의 개요를 제시한다. 실제 강의에 앞서 전체 수강 학생들을 대상으로 강의에 대한 오리엔테이션을 2시간 동안 실시하였다(<표 IV-2>참조).

<표IV-2> 강의 개요와 평가 방법

구분	내용
강의 개요	<ul style="list-style-type: none"> ● 본 강의는 2015개정 수학과 교육과정에 대한 명확한 이해를 바탕으로 각 내용영역(수와 연산, 문자와 식, 기하)에 대한 교수학적 이해의 폭을 넓히는 경험의 장이다. 따라서 수학의 각 내용영역에 대한 깊이 있는 이해를 위한 중, 고등학교 교과서에 대한 정보 수집과 수업의 실제적인 진행을 위한 수학교육학적 지식의 습득이 중요하다. 이를 위해 수업이론에 부합되는 중, 고등학교 수학내용에 대한 자기 주도적인 수집 정리 및 실제 적용을 위한 토론수업, 협력수업, 문제해결수업, 프로젝트학습 등으로 진행된다. 모든 강의의 자료는 포트폴리오로 제작하여 학기말에 제출한다. 또한 본 강의를 수업 전 활동, 본시 수업활동, 수업 후 활동으로 세분화되고 개별적으로 혹은 소집단별로 참여하여야 한다.
평가 방법	<ul style="list-style-type: none"> ● 기말고사 30%, 수시고사 20%, 포트폴리오 평가 20%, 본시수업 활동 과정에 대한 평가 10%, 출석 10%, 수업능력 향상에 대한 평가 10%로 한다.

셋째, 평가 방법이다. 평가가 개선되면 학생들의 학습 패턴도 바뀌기 때문에 평가 방법을 중요하게 고려한다. <표 IV-2>에 강의 계획서에 제시된 평가 방법에 대한 요약이 제시되어 있고, 실제적인 평가에 중점 내용은 다음 네 가지로 설정한다.

■ 중점1: 본 강의는 중·고등학교 학습내용에 대한 이해 정도를 파악하고, 실제 활용 능력을 측정하기 위해 지필중심의 평가를 진행해 왔다. 하지만, 학생들의 창의·인성 역량을 향상시키고, 해당 역량을 강화하기 위해 지필평가의 비중을 70%에서 50%로 축소한다. 이에 따라 지필고사를 기존 4회에서 2회로 축소하여 운영한다.

■ 중점2: 수업의 활동 과정 및 거꾸로 학습 과정에 대해 평가한다. 본 강의 운영에서 가장 큰 어려움은 내용 전달에 대한 시간 부족이다. 특히 수학교과외의 경우, 가르쳐야 할 내용이 절대적으로 많고, 정해져 있다. 그리고 학생 혼자 힘으로 내용을 이해하기 어려운 내용이 많은데, 이 문제를 거꾸로 학습으로 해소한다. 학생들이 사전학습 활동에 대한 학습 유무, 학습내용에 대한 이해 유무 등을 확인하는 것은 본시수업에서 매우 중요한 활동 중의 하나이고, 이를 평가에 반영한다. 교수자가 강의 초반에 사전학습 활동의 유무를 확인하는 질문을 학습자에게 제시하고, 이 질문을 기반으로 학습자의 이해 유무를 파악한다. 이때, 교수자는 학생들의 반응을 기초로 관찰평가를 실시하고 이를 성적에 반영한다.

■ 중점3: 포트폴리오를 제작하여 학습과정을 평가한다. 학생들의 수업활동의 능동적 참여, 수업 이후 조별활동의 극대화, 개인의 학습결과에 대한 변화 과정 등을 종합적으로 평가하기 위한 것이다. 학생들이 1학기 동안 전체 교과목의 운영에 참여한 결과를 정리하여 포트폴리오를 제작하고, 이 포트폴리오를 기반으로 평가가 이루어진다([그림 IV-1]참조).



[그림 IV-1] 학생들이 제출한 포트폴리오

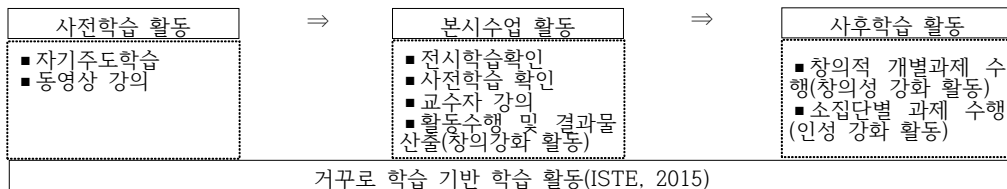
■ 중점4: 창의·인성 기반 수업능력 향상에 대한 평가 요소를 추가한다. 수업능력 향상에 대한 평가는 창의·인성을 기반으로 수업지도안 작성하고, 이 수업지도안에 따른 수업 영상을 촬영(마이크로티칭)하여 제출한 파일을 통해 평가한다([그림 IV-2참조]).



[그림 IV-2] 학생들이 제출한 마이크로 티칭 동영상 일부

2) 강의 틀 설정

창의·인성 역량 강화를 위한 수업을 실현하고 학생들이 실제로 창의·인성 수업을 진행할 수 있는 교사로 양성하기 위해서는 실제 활동 중심, 실천 중심, 학생 중심 수업이 되어야 한다. 이에 따라 교재에 제시된 필수적인 학습내용은 사전학습 활동을 통해 주로 진행하고, 본시수업 활동에서는 토론학습, 프로젝트학습, 협력학습, 문제중심학습 등이 진행될 수 있도록 하였으며, 사후학습 활동을 통해 추가적인 학습이 개별 혹은 소집단별로 진행될 수 있는 3단계 강의 틀을 설정하였다([그림 IV-3]참조).



[그림 IV-3] 창의·인성 역량 강화 강의 틀

① 사전학습 활동(Pre-Class Activities)

C대학교 사이버캠퍼스를 통해 제공된다. 강의 수강에 앞서 학생들이 미리 학습해 올 수 있도록 동영상 학습자료를 제공한다. 강의는 교수자가 직접 동영상으로 촬영하고, 차시 당 15분 내외 분량이다. 학생들이 수업에 적극적으로 참여할 수 있는 기초적 학습내용을 미리 학습하는 것으로 강의 자료와 함께 제공된다.

② 본시수업 활동(In-Class Activities)

실제 강의실에서 진행되는 수업이다. 사전학습을 기반으로 진행되고 네 단계로 구분하여 진행한다. 1단계는 전시 학습활동에 대한 확인 및 논의이다. 전시 학습활동에 대한 확인은 교수자에 의한 발문과 학생들의 답변 및 이에 대한 토론으로 진행된다. 2단계는 사전학습 활동에 대한 확인이다. 동영상으로 진행된 사전학습 활동의 이해 정도를 파악하기 위해 교수자의 질문과 학생의 답변 형식으로 진행된다. 3단계는 교수자에 의한 추가적 이론 강의

및 학생들의 발표로 이루어진다. 4단계는 활동지 수행 및 그 결과물을 산출하는 단계이다.

③ 사후학습 활동(After-Class Activities)

강의 후 개인별 혹은 소집단별로 진행되는 학습활동이다. 본시수업 활동을 기반으로 사후 학습 활동은 크게 두 유형으로 구분한다. 첫째, 개인별로 학습 내용을 정리하고, 창의적 결과물을 On-Line으로 제출하는 개별 사후 활동이다. C대학교 사이버캠퍼스를 활용하여 진행된다. 둘째, 소집단별 과제 수행이다. 조별로 특정 주제에 대해 토론하고 협력하여 하나의 결과물을 도출하는 형식으로 진행된다.

3) 본시수업 활동의 교수·학습 방법

본 연구에서 설정한 강의 틀에 따라 수행된 본시수업 활동이 창의·인성 역량 강화에 부합된 수업이 될 수 있도록 교수·학습 방법을 고안한다. 고안된 교수·학습 방법에 대한 기본적인 내용은 <표 IV-3>과 같다.

<표 IV-3> 교수·학습 방법

방법	프로젝트학습	문제중심학습	탐구지향발견학습
학습 개요	<ul style="list-style-type: none"> • 소집단별로 과제를 제공하여 진행. • 구성원 상호간 협동학습이 중요함. • 학습자 스스로 해결하는 기초적인 능력과 더불어 동료 학습자간의 의견의 조율과 갈등 해결을 위한 토론 중심 수업으로 진행함. • 대표적으로 ‘대수의 사고 요소’라는 주제에 대한 강의 시간에 프로젝트 학습을 실시함. 	<ul style="list-style-type: none"> • 탐구의 대상이 수학문제로 변환된 수업형태. • 학생들의 사고의 확장 및 수렴 능력의 성장, 문제해결력의 신장, 수학적 대상에 대한 지적인 호기심 및 흥미의 유발이 기대됨. • 소집단 중심으로 진행될 경우, 모든 구성원이 특정 문제 해결에 집중하게 되어 존중성, 이타성, 협동심 등이 기대됨. • 개별 학습자 중심으로 진행될 경우, 개인적인 학습내용의 이해와 개인적인 사색, 자신에 대한 믿음과 자각 등이 기대됨. • 대표적으로 ‘문자와 식’ 대단원에서 ‘야구게임’이라는 주제로 문제중심학습 수업을 실시함. 	<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 자료에 대한 관찰과 실험을 통해 일반적 규칙을 획득하는 수업. • 발견의 주체는 학습자 개인이 될 수도 있고, 소집단의 구성원 전체가 될 수도 있음. • 발견의 주체가 개인인 경우, 발문 중심 개별 수업과 밀접하며, 이 경우 문제해결력의 신장과 사고능력의 신장 등 자기주도적 학습능력이 향상됨. • 발견의 주체가 소집단인 경우, 토론 중심 수업과도 깊은 관련이 있음. 교사의 도움과 학생 상호간 도움 및 발견을 위한 집단내의 활발한 학습활동이 진행됨. • 대표적으로 수와 연산에서 ‘정수의 사칙연산’을 효과적으로 지도하는 방법이라는 주제로 탐구지향발견학습 수업을 실시함.
	토론 중심, 학생 상호간 협력 중심		
	수업 방법: 거꾸로 학습 기반 학습(ISTE, 2015)		
기본 방법 틀	<p>기존의 수업이 교재를 바탕으로 한 강의 후, 학생들에게 과제를 부과하여 과제를 확인하는 방식이었다면, 거꾸로 학습은 학생들이 수업 내용을 미리 동영상을 통해 학습한 후, 수업시간에는 수행 활동 중심으로 교육을 진행하는 것을 말함. 거꾸로 학습은 배움의 중심을 교사에서 학생으로 옮기는 것이며, 학생들의 자기주도 학습능력과 협업 능력을 향상시키고 적극적인 학습을 유도할 수 있음. 본 강의는 이러한 속성을 살리기 위해, 전체 수업을 이와 같은 방식으로 운영함.</p>		

4) 학교 현장과 연계

본 강의는 예비수학교사가 실제 학교 현장에서 창의·인성 역량 수업을 실행할 수 있는가

도 관심이 있다. 교과교육학 강의가 창의·인성 역량 강화에 초점을 맞추는 것은 이 강의를 수강한 예비교사가 실제 학교현장에서 이러한 수업을 진행하기 위해서이다. 따라서 창의·인성 교과목 운영의 마지막 단계로 학생들이 직접 현장 수업에 접목시킬 수 있는 기회를 제공한다. 연구협력학교인 대전○○중학교에서 5명의 예비수학교사가 각각 2시간씩 총 10시간의 수업을 현장 교사의 지도하에 진행한다([그림 IV-4]참조). 학교현장 수업실습에 참가하지 않은 학생은 개인별 마이크로티칭 동영상 수업촬영으로 대체한다.



[그림 IV-4] 창의·인성 역량 강화 현장 수업 실습 및 참관

2. 창의·인성 역량 강화 효과성에 대한 양적 분석

본 연구에서는 예비수학교사의 창의·인성 역량 강화에 초점을 맞춘다. 교과교육학 강의 수강 전과 후에 유의미한 차이가 있는지 확인하기 위해 사전검사와 사후검사가 이루어진다. 검사도구는 신뢰도, 타당도가 검증된 측정도구를 사용하였고, 예비수학교사의 창의·인성 교수효능감, 자아효능감, 창의성 및 인성 수준의 변화를 측정하였다. 분석 결과, 예비수학교사에게 전반적으로 유의미한 변화가 생겼고, 구체적인 분석 결과는 다음과 같다.

1) 창의·인성 교수효능감

교수효능감의 하위요인은 ‘창의·인성교육에 대한 인식’, ‘창의·인성 교수효능감’, ‘창의 교수효능감’, ‘인성 교수효능감’으로 검사결과는 <표 IV-4>와 같다. 모든 하위요인에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 IV-4> 교수 효능감에 대한 효과 검증(n=21)

하위요인	사전검사		사후검사		t	p
	M	SD	M	SD		
창의·인성교육에 대한 인식	3.83	.68	4.88	.42	7.41***	<.001
창의·인성 교수효능감	2.62	.64	4.06	.53	9.38***	<.001
창의 교수효능감	3.44	.51	4.54	.45	10.16***	<.001
인성 교수효능감	3.87	.83	4.59	.58	5.47***	<.001

*** $p < .001$

2) 자아효능감

자아효능감의 하위요인은 ‘자신감’, ‘자기조절효능감’, ‘과제난이도선호도’로 검사결과는 <표 IV-5>과 같다. ‘자신감’과 ‘자기조절효능감’ 하위요인에서는 유의미한 차이가 있었지만, ‘과제난이도선호도’ 하위요인에서는 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 IV-5> 자아효능감 증진에 대한 효과 검증(n=21)

하위요인	사전검사		사후검사		t	p
	M	SD	M	SD		
자신감	3.90	.75	4.33	.79	4.70***	<.001
자기조절효능감	4.10	.42	4.52	.50	5.92***	<.001
과제난이도선호도	3.54	.86	3.79	.86	2.79*	.011

*p<.05, ***p<.001

3) 창의성 수준의 변화

창의성 수준에 대한 하위요인은 ‘호기심/흥미’, ‘애매함에 대한 참을성’, ‘복합성’, ‘독창성’, ‘용기’, ‘다양성’, ‘논리/분석적사고’, ‘상상화/시각화 능력’, ‘확산적 사고’, ‘유추/은유적 사고’, ‘문제해결’로 검사결과는 <표 IV-6>과 같다. ‘애매함에 대한 참을성’, ‘독창성’, ‘논리/분석적 사고’, ‘유추/은유적 사고’, ‘문제해결’ 하위요인에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 IV-6> 창의성 수준 변화 효과 검증(n=21)

하위요인	사전검사		사후검사		t	p
	M	SD	M	SD		
호기심/흥미	4.10	.61	4.45	.60	3.92**	.001
애매함에 대한 참을성	4.14	.65	4.63	.52	4.41***	<.001
복합성	3.65	.53	3.92	.72	3.75***	.001
독창성	3.71	.52	3.91	.61	4.68***	<.001
용기	3.47	.83	3.79	.79	4.06**	.001
다양성	4.33	.70	4.47	.75	1.97	.063
논리/분석적 사고	3.82	.45	4.20	.46	5.32***	<.001
상상화/시각화능력	3.71	.79	3.98	.89	3.80**	.001
확산적 사고	3.32	.65	3.68	.82	3.52**	.002
유추/은유적 사고	3.73	.75	4.16	.72	4.72***	<.001
문제해결	3.60	.60	4.17	.61	6.58***	<.001

p<.01, *p<.001

4) 인성 수준의 변화

인성 수준에 대한 하위요인은 ‘도덕적 예민성’, ‘도덕적 판단력’, ‘의사결정능력’, ‘소유’, ‘정직’, ‘배려’, ‘약속’, ‘책임’, ‘행동실천력’으로 그 결과는 <표 IV-7>과 같다. ‘도덕적 판단력’, ‘책임’, ‘행동실천력’ 하위요인에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 IV-7> 인성 수준 변화 효과 검증 (n=21)

하위요인	사전검사		사후검사		t	p
	M	SD	M	SD		
도덕적 예민성	4.37	.84	4.87	.53	3.94**	.001
도덕적 판단력	4.26	.56	4.70	.53	4.87***	<.001
의사결정능력	4.49	.75	4.79	.68	2.74*	.013
소유	4.16	.82	4.38	.85	3.86**	.001
정직	4.93	.72	5.06	.54	2.23*	.038
배려	4.57	.57	4.85	.44	3.65**	.002
약속	4.17	.64	4.62	.69	3.10**	.006
책임	3.94	.68	4.35	.50	4.74***	<.001
행동실천력	3.50	.77	3.71	.76	4.30***	<.001

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

3. 수업 참여 관찰을 통한 질적 분석: 수업 참여 관찰⁵⁾

이 연구를 위해 진행된 강의에 대한 수업 관찰은 2015년 10월부터 2015년 12월까지 진행되었다. 수업관찰의 목적은 창 의와 인성의 관점에서 수업이 어떻게 진행되고, 이에 따라 학생들에게 일어난 변화가 무엇인지를 확인하는 것이다. 이를 위해 ‘수업 참여 관찰 기록’, ‘수업 녹음’, ‘학생 과제 자료 분석’, ‘수업자료’, ‘교수면담’ 등의 자료가 수집되었다. 수업 참여 관찰자는 수집한 자료를 바탕으로 교수자의 수업에 대한 전형적 모습을 내려티브 방식으로 기술하였고, 관찰자의 기록을 분석하면 다음 여섯 가지로 정리할 수 있다.

첫째, 관찰자는 강의실의 외적 모습에 대해 언급을 하고 있다. 학생들의 소란스러움 속에 친밀함이 수업 속에 있고, 학생들에게 매우 친밀함이 있는 수업이라고 기록하고 있다.

수업이 진행되는 사범대학 3층 강의실은 앞쪽 벽에는 칠판이 벽을 가득 채우고 있다. 칠판 오른쪽에는 밖을 볼 수 있는 창으로 가득 차 있고, 왼쪽 벽의 앞과 뒤에 여닫이문이 하나씩 달려 있다. 강의실 중간에는 나무색 책상과 의자가 가로로 길게 네 줄로 다닥다닥 놓여 있다. 수업시간이 되면 교실은 학생들로 가득 찬다. 30개 내외의 다닥다닥 붙어 있는 자리에 약 20~22명의 학생들이 앉는다. 교수가 수업에 오기 전까지 교실은 학생들의 오가는 소리와 수다 떠는 소리로 떠들썩하다. 다닥다닥 붙어있는 자리만큼 학생들은 친밀한 관계를 유지하고 있는 것 같아 보인다. 오가는 학생들의 움직임, 떠들썩한 소리가 교실에 활력을 더한다. 수업은 다른 수업과 같이 교수가 교실로 들어오면서 시작된다. 이때쯤 교수가 수업에 들어오기 전에 학생이 ‘교수님 오신다.’라고 알려주기도 한다. 교수는 강의실에 들어오면서 몇 명의 학생들과 인사를 나눈다. 그리고 강단 앞으로 가서 박수를 치거나, ‘주목!’ 등의 외침으로 학생들을 집중 시키면서 수업이 시작된다.

둘째, 관찰자는 교수자의 수업을 ‘창 의·인성’에 맞추진 수업방식이라고 평가하고 있고, 학생들과의 협력적인 학습을 통해 의사소통 능력을 길러 주는 것에 초점을 맞추었다고 관찰 결과를 진술하고 있다.

학생들이 토론할 수 있도록 과제를 구성해서 아이들이 자신의 조 안에서 이제 자기의 생각들을 자유롭게 나눌 수 있는 그러면서도 그 수학적 결과를 잘 발표할 수 있도록 염두하고 있다. 아무래도 지금의 수학교육은 의사소통을 매우 중요하게 생각하고 있으니, 아이들이 자기 생각을 표현하는 것은 중요한 부분이다. 강의 시간의 반, 20분에서 25분을 할애해서 학생 자신의 수학적 생각을 표현하고 다른 학생들과 의사소통할 수 있는 기회를 주고 있다. 그러면서 동시에 이 학생들이 현장에 나가서 그들이 가르치는 아이들한테도 이러한 의사소통을 요구하여야 함을 강조한다.

또한 관찰자는 교수자가 수업에서 학생들의 의사소통 능력에 초점을 두는 것은 교수자가 가지는 수학에서의 창 의·인성에 대한 인식 때문으로 해석하고 있다. 교수자는 수학에서 창의력이란 ‘수학 자체를 잘하는 것’이라고 인식하고 있다고 분석하였고, 이로 인해 외형적 강의는 창 의정보다는 인성에 중점을 두고 있었다고 기록하고 있다. 인성에 대한 교수자의 인식에 대해서 관찰자는 다음과 같이 진술하고 있다.

5) 이 부분은 ‘2015 창 의·인성교육 선도 교원 양성대학 운영 결과 보고서(김정점, 2016)’에 제시된, 수업 참여 관찰자의 기록을 분석하여 제시함.

수학 교육의 목적이라는 것이 기계적으로 개념, 원리, 법칙을 그냥 획득하고 끝나는 게 아니거든요. 그 개념, 원리, 법칙과 기능을 가지고 창의적인 환경, 즉 문제를 푼다거나 추론한다거나 의사소통하는 활동 자체가 결국은 아이들의 창의력을 길러주는 거라고 생각합니다...(중략)... 결국은 인성이라는 것은 타인의 오류에 대해 배려해주고 인정해 준다면 분명히 배울 게 있을 것입니다...(중략)... 또한 수학에서 인성이라는 것은 나의 생각을 합리적으로 잘 표출해서 상대방으로 하여금 나의 생각에 공감하게 해 주는 것도 한 부분이 될 것이고요...(중략)... 마지막으로 수학 문제해결에서 결과가 아닌 풀이 과정에 초점을 맞춘다는 측면에서 보면 과정을 중시하는 것도 인성의 한 부분이 아닐까요.

셋째, 관찰자는 강의를 조별활동이 중심이 되어 이루어졌다고 평가를 하고 있다. 관찰자는 다음과 같이 기록하고 있다.

교수자의 수업은 크게 교수의 강의와 학생들의 조별활동으로 나누어진다. 기존의 교수의 수업은 강의 중심의 수업이었다. 그러나 창의·인성 교원 양성사업의 의도에 맞추어 수업 시간에 학생들의 조별활동의 비중을 전체 강의 시간의 40~50% 정도로 크게 높였다. 학생 조별활동 비중이 높아짐에 따라 줄어든 강의는 e-learning으로 보완했다. 교수는 학생들에게 수업 참석 전, 사이버 캠퍼스를 통해 동영상 강의를 시청하도록 했다. 또한 수업은 강의와 학생들의 조별활동으로 나누어졌다.

본 연구에서는 교수자에 의한 핵심 학습내용에 대한 강의를 끝난 후, 조별활동을 실시한다. 조별활동은 4~5명이 한 조를 이루는데, PPT와 조별활동지를 사용하여 학생들이 수행할 활동 내용을 설명하면, 개인별로 배부된 활동지를 기초로 조별활동을 진행한다. 조별활동은 사전학습과 본시수업 활동을 실제적으로 적용하는 것으로 실제 활용 가능성을 강조한다. 교수자는 학생들의 조별과제 수행을 확인하고 학생들의 질문에 대한 답변을 주는 등 적극적 조력자의 역할을 수행한다. 조별활동이 끝나면 조별로 발표 기회를 반드시 제공한다. 학생들의 조별발표가 끝나면 교수자는 추가 설명으로 제공한다. 이러한 조별활동에 대한 관찰자의 기록은 다음과 같다.

조별활동이 시작되면 교실은 학생들의 조별 이야기 소리로 시끌벅적하다. 학생들은 활발하게 의견을 주고받는다. 학생들의 웃음소리도 간간히 들린다. 학생들은 조별활동에 적극적인 모습이다. 이미 학생들은 관계가 형성되어 있었다. 조별토론시간에 학생들은 상대방의 이름을 직접 부르거나 ‘형’ 또는 ‘언니’ 등의 호칭으로 서로를 부르고 있었다. 그리고 서로 농담이나 사담을 나누기도 하였다. 이런 모습들은 조원들이 서로 친밀한 관계에 있음을 보여주고 있다. 친밀한 가운데서 학생들은 협력적으로 문제를 해결한다. 학생은 자신이 해결하지 못하는 부분을 인정하고 동료에게 도움을 요청한다. 이에 다른 동료들은 기꺼이 도움을 제공한다. 다음은 그 사례로 5주차 수업에서 조별로 ‘음수지도 모델’과 관련된 문제를 푸는 과정의 일부분이다.

학생 A: 나 1번을 아직 잘 모르겠어.

학생 C: 네? 아 1번이요~

학생 A: 일번의 일번.

학생 C: 일번의 일번이요~ 네. 마이너스 개를 먹을 수 없잖아요.

학생 B: 직관적으로 이해를 못하는 것을 만들면 될 것 같은데.

학생 A: 아~ 빵은 마이너스 개를 먹을 수 없다.

학생 B: 네.

학생 A: 그 다음에는?

학생 B: 넓이 구할 때, (길이) \times (길이)로 구하잖아요. 그 길이를 음수로 주면 아이들은 이해 못하죠.

학생 A: 아 그렇군.

학생 B: 직관적으로 표현이 안 되니까. 음수 길이는...(하략)...

학생들은 조별과제를 해결하는 과정에서 학생들은 서로 협력한다. 학생들은 협력하는 과정에서 여러 가지 자료를 활용하기도 하고, 자신의 과거의 경험을 활용하기도 한다. 학생들의 활동은 특정 인물에 의해서 주도되지 않는다. 조별활동은 학생들의 자발적인 활동으로 이루어진다.

본 연구에서 이루어진 강의에서는 교수자가 가진 창의에 대한 개념(수학 학습의 본질이 창의)에 대한 정의로 인해, 기존의 수업보다 학생들의 조별활동을 매우 강조한 수업이다. 여기서 조별활동이란 이론을 응용하고 활용하는 연습을 조원들끼리 협력적으로 수행하는 것에 중점을 둔 활동이다. 그렇기 때문에 본 연구의 교과교육학 강의에서는 창의와 더불어 인성이 강조되었으며, 타인과 협력적 활동을 통한 인성의 함양이 강조되었다.

넷째, 관찰자는 강의가 학생들의 친밀한 관계를 기반으로 진행되었다고 평가하고 있다. 조별활동을 기반으로 둔 창의·인성 역량의 함양은 학생들의 친밀성에 그 근간을 두고 있었다는 것이다. 관찰자는 이 부분에 대해 다음과 같이 기록하고 있다.

본 강의에서 조별활동은 학생들 간의 친밀한 관계를 바탕으로 이루어졌다. 친밀한 관계는 교수와 학생이 같은 전공에 소속되어 있다는 것, 과거에 이미 수업을 함께 했던 경험이 있었다는 것, 교수의 질문을 중심으로 한 강의법과 다정하고 유머러스한 모습, 학생들의 적극적인 학습 태도 등의 영향에 의해 형성된 듯하다. 교수와 학생들 간의 친밀한 관계는 교수의 강의나 학생들의 조별활동에 더욱 활력을 불어 넣었다. 학생들은 교수의 강의에 매우 집중하는 모습을 보였다. 조별활동에서도 활발히 상호작용하는 모습들이 보였다.

다섯째, 관찰자는 조별활동은 시간에 쫓긴다고 평가한다. 수학교과와 특성상 학생들에게 설명해야 할 내용이 많은 상황에서 수업에서 조별활동의 비중을 매우 많이 늘렸기 때문이다. 관찰자는 수업에서 교수자가 시간에 쫓기는 모습을 다음과 같이 진술하고 있다.

교수: (발표) 누가 해볼래? 자. ○○아. (학생들 웃음) 너 했잖아. 오케이 (웅성 거림) 자. 주목 (박수를 치며) 수업이 있어 빨리빨리 나와 보세요. 자.

학생: 이게. 어. 유리수 a분의 b를 방정식 ○○이라고 두면 a랑 b는 정수이다. a를 정수라고 했으니까...(중략)...유리수라는 것을 보여 주어야 하니까. 어. 애가 이렇게 만들어진 방정식이고 이렇게 만들어진 방정식이고 방정식을 두 개 합친 게 여기서 똑같은 것을 보여 주어야 하는데...

교수: 그렇게 하지 말고 바로 보여 줘 보세요...(중략)...이제 계산만 계산만 해 보세요.

학생: 이제 계산만 하라고요?

시간에 쫓기는 모습은 여러 가지 현실적 부분에 대한 고려이다. C대학교의 경우, 교과교육학 과목을 2학점으로 편성 운영하는데, 이는 타대학의 경우 대부분 3학점인 것을 감안하면 시간으로 매우 부족한 것이 사실이다. 이러한 현실적 문제를 해결하고 조별활동을 보장하기 위해 거꾸로 학습을 통해 사전학습을 동영상으로 제공하기는 하지만, 학생들의 토론 시간의 증가로 인해 시간적인 한계가 분명히 드러나고 있다.

여섯째, 관찰자는 교수자의 수업 중 질문이 다양한 시사점을 가지고 있다고 밝히고 있다. 교수자의 질문에 대해 관찰자는 세 가지 측면의 분석 결과를 제시한다. 하나는, 질문이 학생들의 학습 수준을 확인하고 점검하는 기능을 가졌다는 점이다. 교수자가 전시학습 내용이나 사전학습을 확인할 때 사용하는 질문은 이런 기능을 가진다. 그리고 강의 중 지난 학기 또는 다른 수업 시간에 배운 내용이 등장했을 때, 학생들이 내용을 알고 있는지 확인하기 위해 교수자는 질문을 한다. 교수자는 학생들이 정확하게 질문에 대답할 때까지 계속 이어진다. 교수자가 질문하였을 때, 한 학생의 대답이 정확하지 못하면 교수는 그 대답에 기초하여 정확한 대답을 유도할 만한 질문을 다른 학생에게 다시 던진다. 이런 방식으로 질문과 답은 꼬리를 이어 계속 이어진다. 관찰자는 아래와 같이 이 상황을 기록하고 있다.

교수: ○○친구야~ 사전적으로 대수가 뭐야?

학생A : 방정식을 푸는 것.

교수: 아~! 그렇죠. 방정식을 푸는 것. 그런데 그게 아주 보편적인 것은 아닌 것 같다 그렇죠? 약간 더 보편적인 것이 무엇일까요? 그 앞에 있는 ○○은 어떻게 생각해~

학생B : 기호의 사용이요.

교수: 어~ 기호를 사용하는 것. 좋아요. 그렇다면 기호보다 더 보편적인 것이 무엇일까요?

누군가: 문자

교수: 아! 문자. 그렇지! 사전적으로 보면 이렇게 되어 있어요. ... (후략).

교수자의 질문에 대한 두 번째 측면은, 교수자의 질문은 학생들을 수업에 동참하도록 하고 동시에 수업의 주체자로 초대한다는 점이다. 교수는 수업 내용을 설명할 때, 일방적으로 학생들에게 정보를 제공하는 것이 아니다. 교수는 수업 내용을 논리적인 과정에 따라 설명하면서 각 논리의 단계마다 학생들에게 ‘이것은 무슨 뜻이지?’, ‘이것은 뭐야?’, ‘뭐?’, ‘그죠’ 등으로 학생들에게 질문한다고 관찰하고 있다. 결국 학생은 단지 지식의 수용자가 아니라 수업을 만들어가는 창조자로서 역할을 하고 있고, 이러한 과정은 학습자로 하여금 수업에 적극적으로 참여하도록 학생들의 태도에도 영향을 미쳤음을 지적하고 있다. 관찰자는 이와 관련하여 아래와 같은 상황을 진술하고 있다.

교수: 자 두 번째. 비형식적 연역에서 뭐가 중요하죠.

학생: 내포요.

교수: 내포다. 그렇죠? 외연과 내포의 차이가 있네요. 그럼 먼저 외연이 뭐죠?

학생들: 대상을 부를 수 있는...

교수: 대상을 부를 수 있는. 그것으로 끝인가요.

학생: 부를 수 있는 범주라고 생각해요.
교수: 범주. 또 다른 말로는 무엇이라고 부르죠?
학생: 혹시 카테고리...
교수: 그렇죠. 카테고리라 했죠. 그럼, 마름모라고 부를 수 있는 범주가 뭘까요? 어디까지죠? 정사각형은 어때요?... (중략)... 그렇죠. 그러면 평행사변형이라 부를 수 있는 것은 뭘까요?
학생들: 정사각형... (중략)...
교수: 정사각형, 직사각형, 마름모, 평행사변형이다. 그렇죠.... (후략)...

교수자의 질문에 대한 마지막 측면은, 교수자의 질문이 화기애애한 분위기 속에서 이루어진다는 점을 지적하고 있다. 교수자와 학생들 사이에는 어느 정도 밀접한 관계가 형성되어 있고, 그 근거로 교수는 학생들의 이름을 모두 다 외우고, 질문할 때 학생의 이름이나 별명을 부르면서 질문한다고 기록하고 있다. 그리고 이런 친밀한 관계로 인해 교수가 학생에게 던진 질문은 분위기를 더 밝게 만들었다고 평가한다. 또한 교수는 교수의 의도와 다른 대답을 들었을 때에도, 꾸짖거나 면박을 주지 않았고, 그 대신 그 학생의 부정확한 답변으로 기반으로 하여 또 다른 연결된 질문을 또 다른 학생에게 제시하여 정확한 대담으로 유도하는 경향을 진술하고 있다. 게다가 교수의 질문에는 유머가 있으며, 이러한 유머는 교수자로부터 나오기도 하고 학생들의 답변으로부터 나오기도 하였는데, 이와 관련된 관찰자의 기록은 다음과 같다.

교수: 수는 양하고 절대 분리할 수 없는 존재였어요. 최소한 19세기까지는 그렇습니다. 여러분들은 어떻게 생각해요?
학생들: (여러명) 연결이 안 되는 것 같아요.
교수: 어. 안된다고요. (여러명 중에 목소리가 큰 한 학생의 이름을 말하며)○○은 안 된다고 했어요~
학생: (웃음)
교수: 그런데 최소한 우리 집에 있는 초등학교 3학년 둘째 아이에게는 수는 양이라고 생각하는 것 같아요. 첫째 아이가 둘째 아이에게 '너 3에서 5빼면 뭘지 알아?'라고 하면, 동생이 하는 말은 '오빠 말도 안 되는 소리 하지마~ 어떻게 3에서 5를 빼!'라고 해요.
학생: (또 웃음)

추가적으로 관찰자는 교수의 질문과 관련하여 '사전에 꼼꼼하게 계획된 과정'에 의해서 이루어지고, '수업의 과정은 교수자와 학생들 간의 질문'으로 이루어진다고 평가한다. 이러한 교수의 질문은 '학생들을 평가'하는 수단할 뿐만 아니라 '수업에 집중하게 하기'에도 효과가 있다고 평가하였다.

4. 강의 평가 분석

본 강의를 수강한 학생들의 학기말 강의 평가를 별도로 실시하여 수업에 참가하는 학생들의 반응을 살펴보았다. 학생들의 반응은 사전학습 활동, 본시수업 활동, 사후학습 활동으로 나누어 분석하였다.

먼저, 사전학습에 대한 학생들의 반응이다. 첫째, 사전학습 활동을 얼마나 성실히 수강하

였는가와 수강한 장소에 대한 질문이다. 학생들은 사전학습 활동은 본시수업 하루 전에 수강하여 본시수업의 집중도를 높이려고 하였고, 집에서 동영상으로 학습하였다고 밝혔다. 최대한 반복하여 수강하였다는 반응을 보였다. 둘째, 사전학습 활동 내용에 대한 교수자의 질문에 대해 얼마나 정확하게 기억하고 있고, 대답을 잘 할 수 있었는가에 대한 부분이다. 학생들은 수업 전에 동영상 강의를 듣고 수업을 들을 때, 더 이해하기 쉬웠고, 사전학습 동영상에 대한 교수자의 질문에서 퀴즈를 제외하곤 대부분 정확하게 기억하고 있었으며 대답도 할 수 있었지만, 처음 접하는 학습내용이어서 기억하기 힘들었고, 필기하는 데에만 중점을 두어서 일부 질문에는 대답하지 못했다는 반응을 보였다. 셋째, 사전학습 활동의 개선 방향에 대한 부분이다. 사전학습 동영상의 수업분량이나 시간은 바쁜 대학생이 부담을 느끼지 않을 정도이며 충분했던 것 같지만, 역시 영상으로 전달하다보니 마우스로 글을 쓰는 부분에서 많은 것을 전달하지 못하였다는 반응을 보였다. 또한 대부분의 사이버강의는 외부 강사의 동영상인 경우가 대부분이었는데, 교수자가 직접 녹화를 하여 좋았다는 반응을 보였다.

다음은 본시수업 활동에 대한 학생들의 반응이다. 첫째, 조별활동에 대한 부분이다. 대부분의 학생이 '토론할 수 있어서 좋았다. 조원들끼리 토의하는 시간이 유익했다. 조별활동에서 같은 과제를 통해 서로 다른 생각을 가지고 접근하여서 나의 생각의 폭을 넓히는 계기가 되었다.' 등 긍정적인 반응을 보였다. 둘째, 프로젝트 수행 과제 및 보고서 작성에 대한 부분이다. 학생들은 '책에 설명되어 있는 개념과 관련된 예를 많이 찾아보고 다른 팀과 비교를 할 수 있어서 좋았다. 일반적인 강의식 수업보다는 무엇인가를 많이 남긴 수업이라 생각된다. 의미 있는 수업이 된 것 같다.'는 반응을 보였다. 셋째, 문제중심수업에 대한 부분이다. 학생들은 '공부를 더 많이 해 왔으며 좋을 뻔 했다. 지식이 부족하여 잘 해결하지 못했다'는 아쉬운 반응이 꽤 많았고, '한 단원의 전체적인 내용을 재미있게 복습할 수 있었다. 솔직히 야구게임을 한다고 했을 때 재미있을 것이라는 기대감보다는 제대로 게임이 이루어질 수 있을까하는 걱정이 들었다. 하지만, 걱정했던 것과는 달리 잘 진행되어서 한 단원을 마무리하는 수업으로는 적격이었다고 생각된다.'는 긍정적인 반응을 보였다. 또한 '정말 공부를 안 했다는 것을 절실하게 깨달았다.'는 반성하는 반응도 많이 보였다.

마지막 사후학습 활동에 대한 학생들의 반응이다. 첫째, 사후 조별활동 진행에 대한 부분이다. 학생들은 미리 자료 조사를 하고, 이후 직접 만나 이야기하는 방식으로 진행하였고, 서로의 의견을 말하고 조율해 가면서 진행하였다고 하였다. 하지만, 시간이 잘 맞지 않아 어려움이 있었다는 반응을 보였다. 둘째, 사후학습 활동에 대한 개선에 대한 부분이다. 학생들은 '토론을 진행할 수 있는 내용이 많지 않았다.', '조별활동을 진행하기에는 정적인 주제가 많았다. 활동중심의 주제가 나왔으면 좋을 것 같다.'는 부정적인 반응이 다소 많았다. 결국 수업시간에 시간을 투자해서 하는 것이 더욱 효율적이라는 의견이 다수를 차지하였다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 창의·인성 역량을 가진 예비수학교사를 양성하기 위한 강의 모델을 개발하기 위한 목적으로 수행하였다. 이를 위해 수학교과교육 강의 중 한 강좌를 창의성과 인성 역량

항상에 초점을 두어 운영하였고, 사전검사와 사후검사를 통한 양적 분석, 수업 관찰 참여자에 의한 질적 분석, 학생들의 사후 강의 평가에 대한 분석을 실시하였다. 본 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 강의의 효과적인 운영을 위해 강의 목표를 인지 목표와 창의·인성 목표로 이원화하였고, 이를 바탕으로 강의 교재를 재구성하고, 창의·인성 역량 강화를 위한 수업지도안을 개발하여 강의를 진행하였다.

둘째, 강의 진행 방식을 사전학습 활동, 본시수업 활동, 사후학습 활동으로 세분화하여 진행하였고 전체적으로는 거꾸로 학습 기반으로 이루어졌다. 사전학습 활동은 사이버캠퍼스를 통해 동영상 강의로 이루어졌고, 이에 대한 학생들의 반응은 긍정적이었지만, 일부 학생은 보다 짜임새 있게 제시될 필요가 있다는 반응을 보였다. 본시수업 활동의 경우, 토의 및 토론, 협동학습, 문제중심학습, 프로젝트학습 등 각 차시별 수업내용에 부합되도록 수업방법을 선택하였다. 사후학습 활동은 강의 후 개인별 혹은 소집단별로 진행하는 것인데, 개인과제는 창의적 산출물에 초점을 두고, 조별과제는 협력적 논의에 초점을 두었다.

셋째, 평가 방법에 대한 새로운 접근을 시도하였다. 지필시험의 비중을 줄이고, 그 대신 전체 학습과정을 모니터링 할 수 있는 포트폴리오 평가, 창의·인성 수업능력을 관찰할 수 있는 마이크로티칭과 수업지도안 평가, 사전학습 활동에 대한 학습을 평가할 수 있는 본시수업 활동 과정에 대한 평가를 도입하여 운영하였다.

넷째, 현장 적용능력을 향상하기 위해 강의 중강시점에 학교현장과 연계하여 현장 교사의 지도하에 현장 적용 수업을 실시하였다. 수강학생 22명 중 5명의 학생이 참여하였고, 나머지는 학생은 수업참관 및 마이크로티칭 동영상 촬영으로 대체하였다. 많은 학생이 수업에 참여할 수 있는 현실적 방안이 필요한 것으로 나타났다.

다섯째, 강의 수강 이전과 이후에 검사를 실시하고 양적 분석을 실시하였다. 창의·인성 교수효능감, 자아효능감은 대부분의 하위요인에서 유의미한 차이가 나타났다. 반면, 창의성 수준의 변화, 인성수준의 변화는 하위요인에 따라 유의미한 차이가 없는 하위요인도 부분적으로 나타났다. 이를 통해 볼 때, 15주간의 교과목 운영으로 교수효능감이나 자아효능감에는 긍정적인 변화가 생겼지만, 창의·인성의 변화에는 한계가 있는 것으로 나타났다.

여섯째, 수업 참여 관찰을 통한 질적 분석을 실시하였다. 1명의 관찰자가 수업을 참관하여 수업관찰, 학생과제 분석, 교수 면담 등 다양한 자료를 수집하였다. 관찰자는 강의를 ‘학생들의 조별활동을 강조한 수업’, ‘타인과 협력적인 활동을 통한 인성의 함량이 강조된 수업’이라는 결론을 내렸다. 특히 수업의 전체 활동이 학생들 간의 친밀한 관계를 바탕으로 이루어졌다는 점을 매우 강조하였다.

2. 제언

수학예비교사의 창의·인성교육을 실천하기 위한 역량을 갖추기 위해 수학교과교육 강의를 진행하였다. 이러한 운영에 대한 한계가 드러났고, 이러한 부분에 대한 추가적인 분석이 요구된다.

첫째, 학습과정의 문제로 수업 목표설정, 수업지도안의 표준화, 교재의 재구성에 대한 체계적인 접근이 필요하다. 교수자 개인적 차원이 아니라 집단적 차원에서 전공자 간 협의되고 공유된 의견 수렴이 필요하다. 둘째, 학습 환경의 문제로 실제적인 창의·인성 역량 실현

을 위한 수업의 기회를 어떻게 제공할 수 있는지에 대한 부분이다. 현장 수업에 참여한 5명의 학생은 직접 수업하는 것과 마이크로티칭은 질적으로 전혀 다르다는 반응을 보였다. 즉 현장 수업이 매우 중요하다는 평가를 내리고 있다. 셋째, 사전학습과 사후학습 활동의 효율성에 대한 부분이다. 본시수업 활동을 학생중심, 토론중심, 프로젝트 중심으로 진행하기 위해서는 사전학습 활동과 사후학습 활동의 조화가 중요하다. 이 두 학습활동의 구성과 조화의 부분 및 과제를 어떻게 제시할 것인가에 대한 논의가 필요하다.

참고 문헌

- 고려대학교(2015). 2014 창의·인성교육 선도 교원양성대학 결과보고서, 한국과학창의재단 연구보고서.
- 고호경, 장운영 (2010). 예비수학교사교육에서 중고등학교 학생의 오개념 지도 방안 활성화를 위한 PBL 사례 적용 연구, **한국학교수학회논문집** 13(1), 69-88.
- 교육과학기술부(2011). **수학과 교육과정**, 서울: 교육과학기술부.
- 교육부(2015). **수학과 교육과정**, 세종: 교육부.
- 권오남·박지현·박정숙 (2011). **수학과 창의·인성 모델 개발 연구**, 한국과학창의재단.
- 김광민 (2001). 교과교육에서의 교사의 위치-인성교육에 주는 시사, **도덕교육연구** 13(2), 23-46.
- 김아영(1997). 학구적 실패에 대한 내성의 관련 변인 연구, **한국교육심리학회 교육심리연구** 11(2), 1-19.
- 김정겸, 김두정, 허창수, 반재천, 정혜원, 신준국, 서보익, 김지숙, 양미석(2016). 2015 창의·인성교육 선도 교원양성대학 운영 결과 보고서, 한국과학창의재단.
- 문용린 (2010). **배려와 나눔을 실천하는 창의인재육성을 위한 창의 인성교육 활성화 방안 연구**, 한국과학창의재단.
- 박경미 외 31명(2015). 2015 수학과 교육과정 개정을 위한 시안 개발 정책 연구, 한국과학창의재단
- 박병기, 강현숙, 이영신 (2006). 창의성과 학습동기의 관계, **한국교육심학회 교육심리연구** 20(3), 651-678.
- 서보익 (2012). 기하프로그램을 활용한 정다각형 외연의 확장에 대한 연구, **한국학교수학회 논문집** 15(1), 183-197.
- 신준국 (2015). **중학교 수학교과에서 인성교육을 위한 교수-학습 자료 개발 연구**, 한국교원대학교 박사학위논문.
- 신준국, 부덕훈, 서보익 (2015). 수학수업에서 인성 함양을 위한 중학교 교수·학습 자료 개발 연구, **수학교육논문집** 29(2), 241-265.
- 이윤선, 강혜영, 김소정 (2013). 대학생 인성 검사도구 타당화 연구, **한국윤리교육학회 윤리교육연구** 31, 261-282.
- 이종승(2009). **현대교육평가**, 서울: 교육과학사.
- 전경원 (2015). **창의성 본질과 교육**, 서울: 정민사.

- 최원영, 김혜경 (2014). Coaching 학습법을 활용한 대학 수학 교육 사례 연구, **한국학교수학회 논문집** 17(2), 193-205.
- 최준환, 박춘성, 연경남, 민영경, 이은아, 정원선, 서지연, 차대길, 허준영, 임청목 (2009). 인성교육의 문제점 및 창의·인성교육의 이론적 고찰, **창의력 교육연구** 9(2), 89-112.
- Gardner, H. (2006). *Five minds for the Future*, Harvard Business School Press.
- Guilford, J. P. (1959). Three Faces of Intellect, *American Psychologist* 14.
- Hadamard, J. (1945). *An Essay on the Psychology of invention in the Mathematical Field*, New York: Dover Publication.
- Hersh., R., Miller, J., & Fielding, G. (1980). *Model of moral education*. 강두호 역 (2013). **도덕교육의 6가지 모형**, 서울: 역락.
- International Society for Technology in Education (2015). *Flipped Learning for Math Instruction*, ISTE.
- Kirschenbaum, H.(1995). *100 ways to enhance values and morality in schools and youth settings*, Boston: Allyn and Bacon
- Nucci, L. P., Narvaez, D. (2008). *Handbook of Moral and Character Education*, New York, NY : Routledge.
- Resnick, M.(2007). *Sowing the Seeds for a More Creative Society, learning & Leading with Technology*, Dec/Jan 2007-08.
<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Learning-Leading-final.pdf>
- Rogers, V. O. (1983). *A whack on the side of the head*, New York: A Warner Books. Inc.
- Ronis, D. L. (2007). *Problem-based learning for math & science*, Integrating Inquiry & The Internet.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.), Boston: Allyn and Bacon.
- Sternberg, R. J. (1994). *Thinking and Problem Solving*, San Diego: Academic Press, Inc.
- Torrance, E. P. (1975). Creativity research in education: Still alive. In I. A. Taylor & J. W. Getzels (eds.), *Perspectives in creativity*, Hawthorne, NY: Al-dine de Gruyter.
- World Economic Forum (2015). *New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology*, WEF.

Analysis of Lectures for Strengthening Creativity and Personality of Pre-Mathematics Teachers

Shin Joonkook⁶⁾ · Kim Jeong Kyoun⁷⁾ · Suh Bo Euk⁸⁾

Abstract

Educating for character was emphasized in 2015 & 2009 reformed Korea national mathematics curriculum. Thus, in this study we basically conducted to realize the creativity and character education. The purpose of this study is to successfully lectures in the 'Mathematics Curriculum and Textbook Research' subject that is mathematics education department's major subject in teacher college, and to analyze the results.

For the purpose of this study, the following study was carried out. First, we develop a lesson plan, teaching and learning plan, learning materials based on creativity and personality. Second, we taught a class based on the creativity and personality. Third, we analyze the effectiveness of the teaching efficacy about pre-service math teacher. Fourth, we conducted a qualitative analysis of the 'Mathematics Curriculum and Textbook Research' subject lessons through the Classrooms observer.

Key words : Creativity, Character, Creativity & Character Education, Teacher's College Mathematics Education, Pre-service Mathematics Teacher

Received June 14, 2017
Revised September 13, 2017
Accepted September 18, 2017

* 2010 Mathematics Subject Classification : 97C20

6) Chungnam National University (jkshin@cnu.ac.kr)

7) Chungnam National University (jgkim426@cnu.ac.kr)

8) Chungnam National University (eukeuk@cnu.ac.kr), Corresponding Author