

민주적 학습공동체를 기반으로 수학교과 인성함양을 위한 수업모형 개발¹⁾

김현주²⁾ · 고상숙³⁾

급속한 산업화와 제 4차 산업혁명 시대의 도래로 인해 인성교육의 중요성이 대두되고 있다. 이에 교과수업과 더불어 인성교육이 이루어질 수 있는 여러 방안에 대한 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 일반적인 강의식 수업을 기반으로 학교교실을 민주적 학습공동체로 만들어 자연스럽게 교과교육과 더불어 인성교육을 실현할 수 있는 수업모형을 개발코자 하였다. 수학교과 인성요인을 함양할 수 있는 교수·학습자료를 개발한 후 15차시에 걸쳐 현장적용을 하였다. 현장적용 전·후 양적데이터와 질적데이터를 수집하여 분석하였으며, 분석결과를 바탕으로 전문가 협의회를 통해 민주적 학습공동체를 기반으로 수학교과 인성요인을 함양할 수 있는 P(Personal) 수업모형과 S(Social) 수업모형을 개발하였다.

주요용어 : 인성교육, 수업모형, 민주적 학습공동체, 수학교육

I. 서론

세계경제포럼(WEF)은 2015년 9월 전문가 집단을 대상으로 설문조사를 실시하여 향후 경제사회적으로 영향을 미치게 될 주요 기술들의 티핑포인트(tipping point)와 그 사회적 영향을 정리한 보고서를 발표하였다(김희연, 2015). 이 보고서에 따르면, 미래사회의 기회와 위험을 재편하는 주요 소프트웨어 및 서비스의 6대 메가트렌드로 사람과 인터넷, 컴퓨팅, 커뮤니케이션, 스토리지의 편재, 사물인터넷, 인공지능과 빅데이터, 공유경제와 분산된 신뢰, 물질의 디지털화를 들고 있다. 또한, 주요 기술들의 티핑포인트(tipping point) 전망으로 2018년도에는 90%의 사람들이 무제한 및 무료로 이용 가능한 스토리지가 상용화 될 것이며, 2023년에는 빅데이터(big data)를 활용해 인구센서스를 실시하는 최초의 정부가 등장할 것이며, 2026년경에는 최초의 인공지능 기기가 기업의 이사회에 출현할 것으로 예상하고 있다. 이러한 기술혁신은 현재 살아가고 있는 현대인들의 삶과 아이들의 삶을 서서히 바꾸어 놓고 있다. 특히 요즘 아이들은 지니(GINI)에게 말을 걸고 증강 현실을 이용한 게임을 즐기며 인공지능과 사람의 바둑 대결을 시청하는 등 부모세대보다 더 빠르고 광범위하게 이러한 변화를 경험하고 있다(김희연, 2015). 이에 미래학자들은 제 4차 산업혁명 시대의 인재에게 필요한 능력으로 상황맥락지능, 정서지능, 영감지능, 신체지능을 꼽고 있으며, 이 네 가지의 핵심역량을 증진하기 위해서는 지금까지 이

* MSC2010분류 : 97C70, 97D60

- 1) 이 논문은 제1저자의 2018년 박사학위 논문 일부를 재구성한 것임.
- 2) 한광여자고등학교 (start79@korea.kr)
- 3) 단국대학교 (sangch@dankook.ac.kr), 교신저자

루어진 주입식 및 암기식 교육, 교사가 수업의 중심이 되는 교육이 아닌 창의성과 인성, 감성교육에 힘써야 한다고 주장하고 있다(박영숙, 제롬글렌, 2017). 즉, 미래의 인재상을 만들기 위해서는 자기력, 인간력, 창의융합력, 협업력, 평생배움력을 기를 수 있는 교육을 실천해야 한다는 뜻이다(김지영, 2017).

이렇게 빠른 속도로 변화가 이루어지고 있는 상황에 무엇보다 인성교육의 중요성이 대두되고 있다. 사람이 기계과 다른 짐 중 하나는 ‘인간다움’이며, 이 ‘인간다움’은 곧 인간의 ‘품격’을 의미하며, ‘품격’은 타고난 인간의 성향뿐만 아니라 교육에 의해 좋은 방향으로 함양될 수 있음이 여러 선행연구에서 밝혀졌다(조난심 외, 2004).

예전부터 인성교육은 가정에서 이루어지는 교육이라고 생각하는 경우가 많다. 그러나 빠른 산업화에 따른 맞벌이 가정, 한 부모 가정, 가정의 붕괴가 급증하면서 더 이상 인성교육을 가정교육으로 국한시키기에는 무리가 있다. 사실 일반적인 청소년들은 오전 9시에 등교하여 오후 5시쯤에 하교함으로써 하루 24시간 중 약 8시간을 학교에서 선생님과 학급친구들과 교실에서 보내고 있다. 따라서 학교 교과시간을 통해서 인성교육이 자연스럽게 이루어진다면 그 효과는 배가 될 것이다.

사실상 수리논리적 사고를 기반으로 한 수학교과는 인성교육과 관련이 없어 보인다. 그러나 수학교과는 논리, 추론 능력을 증진시킬 수 있는 최적의 교과이며, 이와 더불어 개념 및 문제를 해결하는 과정, 수학자의 삶을 통해 자신의 모습을 반성해보는 활동 등 교과 내용 및 활용자료 등을 통해 충분히 인성교육이 이루어질 수 있는 교과이다. 수학교과를 통한 인성교육에 관한 선행연구를 크게 분류하면 수학교과 시간을 통하여 인성교육이 이루어 질 수 있는 교수·학습 방법에 관한 연구, 수학교과를 통한 인성교육에 대한 교사 및 학생들의 인식연구, 인성교육의 효과를 객관적으로 측정할 수 있는 검사지에 관한 연구로 분류할 수 있다. ‘인성교육을 위한 수학 교수·학습에서 고등학생들의 범교과적 인성요소에 대한 인식변화(고상숙, 홍인숙, 2016)’, ‘수학수업에서 인성함양을 위한 중학교 교수·학습자료 개발 연구(신준국 외, 2015)’, ‘수학적 창의·인성 도구 개발 및 타당화(황우형 외, 2017)’ 등이 이에 해당된다. 그러나 학계에서 인성교육에 관한 연구가 활발히 진행되는 것에 비해 고등학교 현장에서는 관심이 저조한 상태이다. 그 이유는 입시를 앞둔 고등학교 수업 현장에서 인성교육을 해야 하는 교사들 중 대부분은 교과 진도, 여러 잡무 등으로 인해 현재의 수업방법이 아닌 인성교육을 위해 새로운 교수·학습 방법을 도입하는 것에 대해 다소 부담을 느끼기 때문이다.

이에 본 연구자는 고등학교 현장에서 대부분 행해지고 있는 일반적인 강의식 수업을 기반으로 수학교과 인성 함양을 이룰 수 있는 수업모형의 필요성을 느꼈으며, 근본적으로 학생들이 소속되어 있는 교실 환경을 민주적 학습공동체로 형성하여 자연스럽게 인성 함양이 이루어 질 수 있는 수업모형을 개발코자 한다. 최근 인성교육의 의미는 사람의 성품 및 품격을 함양시키는 교육과 더불어 올바른 사회구성원의 자질을 갖추기 위한 교육으로까지 그 의미가 확장되었다(이인재, 2016). 교실은 청소년들이 제일 먼저 만나게 되는 사회이며, 이 첫 번째 사회에서 올바른 구성원이 되기 위한 교육을 받는다 면 후에 성인이 되어서 사회에 올바르게 기여할 수 있는 시민이 될 것으로 사료된다.

이에 다음과 같은 순서로 연구를 진행하였다. 예비연구로 수학교과수업시간에 인성교육을 할 수 있는 다양한 교수·학습 자료를 개발하여 강의식 수업 및 소그룹 협동학습으로 이루어진 15차시의 수업을 진행한 후 수학교과 인성검사지로 인성교육의 효과를 양적으로 측정하였으며, 수업관찰지, 활동지, 설문지 등으로 질적데이터를 확보하여 인성교육의 효과를 분석하였다. 이렇게 진행된 예비연구의 결과를 바탕으로 전문가 협의회를 통해 보완점 및 수정해야 하는 사항을 추려냈다. 그 후, 교실환경 자체를 민주적 학습공동체로 형성할 수 있는 방법을 개발하여 그 안에서 수학교과 인성이 함양될 수 있는 수업모형 최종안을 개발하였으며, 개발된 수업모형의 특징을 조사하는 것이 본 연구의 목적이다.

II. 이론적 배경

1. 수학에서의 인성교육

논리적 사고가 기반이 되는 수학에서의 인성교육이 이루어 질 수 있는가에 대한 논의는 계속되어 왔다. 그러나 역사적으로 여러 교육사상가들은 수학에서의 인성교육은 충분히 이루어 질 수 있다고 말하고 있으며, 이를 정리하면 다음 <표 II-1>와 같다.

<표II-1> 교육사상가가 말하는 수학에서의 인성교육

교육사상가	수학에서의 인성교육
페스탈로치 (Pestalozzi)	수학을 학습하는 것은 정신교육, 즉 판단력과 추리력 등을 도야하는 정신체조를 하는 것이며, 수학은 생각하면서 배우고, 배우면서 생각하는 데 가장 적합한 교재(우정호,1998)
헤르바르트 (Herbart)	페스탈로치는 도덕적인 도야를 강조하였으며 도덕은 도야를 이루기 위해서는 매일 주위에서 일어나는 일을 도덕적인 도야와 관련시켜 직관적으로 경험하게 하는 것이 중요하다고 하였으며, 헤르바르트는 직관을 도야가 가능하며 직관을 도야하기 위해서는 수학이 중요하다고 하였다(마은중, 2015).
프레벨 (Froebel)	수학은 인간의 마음과 자연 세계를 연결하는 고리로서 매우 중요하며, 마음과 수학은 마치 영혼과 종교처럼 불가분의 관계를 맺고 있다(Froebel, 1900)

이들 교육사상가들에 있어서 수학은 수학적 특성에만 국한하지 않고 마음의 변화와 가치관의 변화를 일으키는 교과라고 할 수 있다(Han, 2001, 박지숙, 김판수, 2014, 김현주, 2018, 재인용). 김상룡(2003)의 연구에 따르면, 수학교과에서의 인성교육적 측면을 다음과 같이 살펴볼 수 있다고 제안한다. 수학은 실재상황이나 관념상으로 존재하는 것만을 대상으로 하는 학문이며 최초의 수학적 사실을 구성하기 위해서는 그러한 수학적 사실을 구체화 시킬 수 있는 실질적인 예를 들어 설명함으로써 구성화가 시작될 수 있음을 의미한다. 인성의 출발도 자신의 존재 및 존재이유를 명확히 이해하고 이를 바탕으로 상대방의 존재 및 존재이유를 인식, 인정, 수용하는 순서로 함양되므로 수학은 인성적 특징을 가지고 있다고 볼 수 있다. 또한, 수학은 평등성과 공평성을 기반으로 한 합의물이며 수학의 생성에 있어서는 누구나가 동일한 기회를 가지며, 수학이 생성되기까지의 제약조건에 대한 합의가 없으면 양보 및 희생이 필수적이므로 인성교육의 기본과 밀접하게 관련이 있다. 수학은 추상화 및 이상화 과정을 거쳐 눈에 보이지 않는 제약조건하에 만장일치의 공통합의물이며 이러한 공통합의물을 산출하기 위해서는 이성적으로 모순이 되지 않는 체계와 자신과의 회의에서 수용을 하여야 하며 타인을 설득하는 과정의 산물을 뜻한다. 이 모든 일련의 과정이 우리 삶의 장과 맥락을 같이 한다 해도 부족함이 없지만 지금까지 수학 학문 자체에 내재되어 있는 인성적 측면이 간과되는 경우가 많다.

인성교육의 중요성이 대두됨에 따라 수학교육에서의 인성교육을 실현할 수 있는 여러 방안에 대한 연구가 활발히 진행 중이다. 홍인숙(2014) 연구에서는 수학교과에서의 인성교육을 이룰 수 있는 방법으로 수학적 내용을 이용하거나 수학학습을 위한 소재, 즉 협력학습이나 토의학습 등의 교수·학습 과정 속에서 유도되는 과정을 통해 인성교육이 이루어 질 수 있다고 제안하고 있다. 또한, 문권배(2000) 연구에 의하면 수학교과에서의 문제해결력을 수학문제에만 국한시키지 않고 현실에 적용시킬 수 있게

꿈 지도해야 하며, 수학교과 내에서의 문제해결능력을 현실세계에서의 배울 수 있는 교훈과 지혜 습득에 연관될 수 있도록 발상의 전환이 필요하며 이러한 교육이 곧 인성교육이라 말하고 있다. 교육부(2015)에서는 학교 현장에 ‘인성교육 중심수업강화를 위한 고등학교 교수·학습 자료’에 관한 자료를 배부하였으며, 인성교육을 위한 교수·학습 방법 뿐 아니라 평가방법에 대해서도 자세히 설명하고 있다. 인성교육을 위한 교수·학습 방법 및 평가방법의 자세한 내용은 다음 <표 II-2>와 같다.

<표II-2> 인성교육을 위한 교수·학습 방법 및 평가방법(교육부, 2015)

구 분	내 용
교수·학습 방법	가. 인성 관련 주제 및 쟁점을 함축하는 맥락을 활용한 과제를 수업에 도입한다.
	나. 학생의 능동적 참여와 탐구를 촉진한다.
	다. 토론 및 협동학습을 활용하여 다양한 관점에 대해 성찰을 촉진한다.
	라. 교과 통합을 통해 보다 진실성 있는 인성교육환경을 제공한다.
평가방법	가. 결과와 더불어 과정을 중시하는 평가가 이루어져야 한다.
	나. 다양한 평가 방법을 도입하여 학생의 인성적 변화를 종합적으로 판단한다.
	다. 서술형 평가와 더불어 수행평가를 도입하여 인성이 실제적 역량으로 발전해가는 과정을 평가할 수 있도록 해야 한다. 또한 교사에 의한 평가 이외에도 자기평가와 동료평가 방법을 도입하여 학습 결과를 스스로 평가하며 자신의 생각에 대하여 비판적으로 성찰하고 동료의 학습과정과 결과에 대한 의견을 민주적으로 소통하는 능력을 함양한다.

2. 수학교과인성

김현주, 고상숙(2017)연구에 따르면, 일반적인 수학수업에서 발견되고 함양될 수 있는 인성만을 추려 수학교과 인성이라 정의하였으며, 수학교과 인성은 크게 개인적 요인과 사회적 요인으로 분류될 수 있음을 제안하였다. 개인적 요인으로는 정직, 책임, 용기, 자기이해 요인이, 사회적 요인으로는 배려, 소통으로 구성되며, 이들의 조작적 정의는 다음 <표 II-3> 와 같다. 또한, 이 두요인은 독립적으로 존재하는 요인이 아니라, 서로 영향을 주고받으며 밀접한 관련이 있다. 예를 들어, 수업 시간에 자신의 풀이방법에 대해서 친구들과 공유하는 상황에서 자신만의 풀이방법을 설명할 수 있을 만큼 이해하고 있는지 파악하는 과정에서는 ‘자기이해’요인이, 자신만의 풀이방법을 친구들에게 소개하는 과정에서는 ‘용기’요인이, 친구들이 이해하기 쉽게 쉬운 단어 및 수식으로 설명하려고 노력하는 과정에서 ‘배려’요인이, 적절한 그래프 및 식, 도표 등을 이용하여 효과적으로 자신의 풀이방법을 발표하는 과정에서는 ‘소통’요인의 함양이 이루어질 수 있다.

<표II-3> 수학교과 인성요인과 조작적 정의(김현주, 고상숙, 2017, 표인용)

	요인	조작적 정의
개인적 요인	정직	거짓이나 꾸밈이 없이 바르고 곧은 마음과 그에 따라 행동하는 것
	책임	자기에게 주어진 일을 최선을 다해 수행하려는 태도
	용기	씩씩하고 굳센 태도
	자기이해	자신의 사고, 감정, 행동에 대해 정확히 이해하고, 건강한 관심과 객관적인 자기 인식을 반영하여 자신을 긍정적으로 볼 수 있는 능력
사회적	배려	다양한 상황에서 타인의 생각, 감정, 관점을 이해하고 지지하는 능력

요인	소통	타인과 긍정적인 관계를 형성하고 유지하기 위해 가지고 있는 뜻, 생각, 감정을 서로 이해하고 주고받을 수 있는 능력으로, 새로운 환경이나 상황에 효과적으로 대처하고 타인과의 차이(다름)을 인정하고 받아들이는 태도
----	----	--

3. 민주적 학습공동체

김재춘 외(2012)의 연구에 따르면, 학교에서의 교과수업만을 통해 인성의 발달을 꾀하는 일은 그 효과가 미미하며, 이에 비록 간접적이지만 학생들이 실제로 많은 시간을 보내는 교실이라는 학습공동체의 성격이 학생들의 인성교육에 미치는 영향이 매우 크다고 주장하고 있다. Dewey(1944)는 학교는 어린 학생들이 마음에 민주적 가치를 포용하고 연습하고 참여를 증진시키도록 교육하는 곳으로 지적인 발달과 사회적 발달을 함께 도모해야 하는 곳이어야 하며, 이런 역할을 하기 위해서는 학교와 교실의 문화가 그런 활동이 활발히 전개될 수 있는 돌봄의 민주적 공동체를 창조해야 한다고 주장하고 있다. 이러한 여러 학자들의 견해를 바탕으로 여러 기관 및 학자들에 의해 학습공동체를 만들 수 있는 프로그램 개발로 이어졌으며, 이러한 프로그램을 현장에 적용한 결과 학생들의 친사회적 행동의 증가와 공격적이고 반사회적 행동의 감소, 학업성취의 증가라는 긍정적인 효과를 가져왔으며, 김선혜, 이봉주(2016) 연구에 따르면 배움공동체 교수·학습이 수학에 대한 태도에도 긍정적인 효과를 보인 것으로 나타났다.

김재춘 외(2012)에 따르면 교실의 학습공동체 문화는 돌봄(caring)과 민주성(democracy)이라는 두 가지 개념을 활성화하여 돌봄 공동체와 민주적 공동체로 정의할 수 있으며, 이러한 공동체를 형성하기 위해서는 무엇보다 교사의 역할이 매우 중요하다. 돌봄 공동체란 모든 구성원들이 돌봄의 관계를 정립하고, 유지하고, 증진시키기 위해 노력하는 공동체(Nodding, 2002)이며, 이러한 공동체를 형성하기 위한 교사의 역할로는 학생들이 최적의 학습과 발달을 이루어 행복감을 느끼도록 도와야 한다. 또한 민주적 공동체란 모든 학생들을 동등하게 돌보는 민주적 원리에 의해 운영되는 공동체이며 이러한 공동체를 형성하기 위한 교사의 역할은 모든 학생들의 요구와 목소리가 동등하게 고려되는 공동체를 창조해야 할 의무가 있다.

이에 본 연구에서는 김재춘 외(2012)의 연구에서 제안한 바와 같이 민주적 학습공동체를 돌봄 공동체와 민주적공동체를 합하여 정의한다. 또한 상호 연결된 세 가지의 기본적, 심리적 요구인 자율성(autonomy), 소속감(belonging), 역량감(competence)이 만족되는 환경에서 민주적 학습공동체가 형성될 수 있으며, 자율성, 소속감, 역량감의 정의와 교사가 취해야 할 조치에 대해서는 다음 <표 II-4>와 같다.

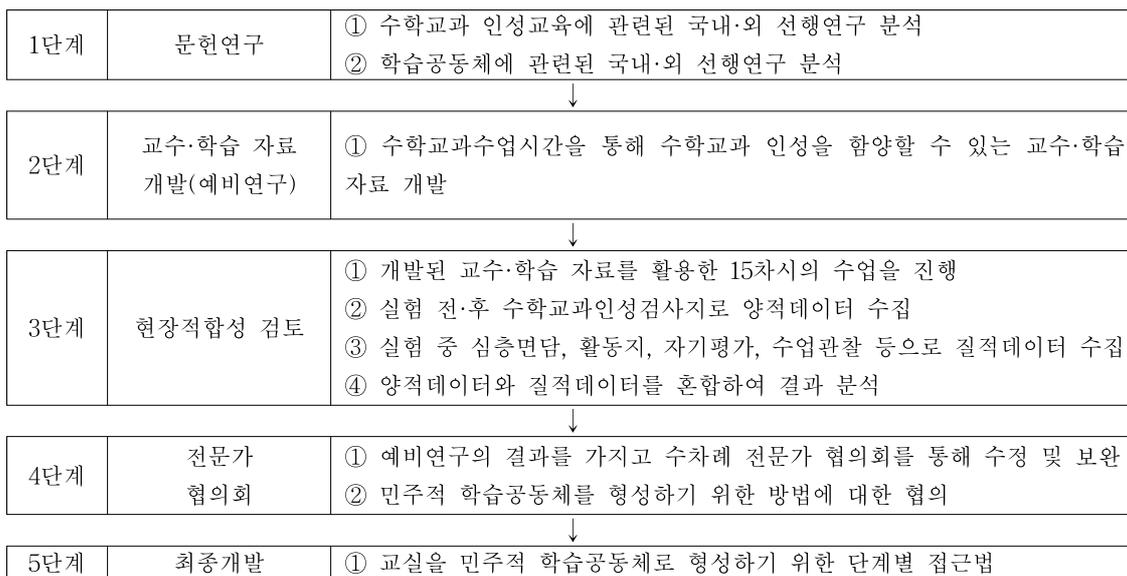
<표II-4> 민주적 학습공동체를 형성하기 위한 세 가지의 기본적·심리적 요구 및 교사가 취해야 할 조치

요구	정의	교사가 취해야 할 조치(Watson&Benson, 2008; 김재춘 외, 2012)
자율성 (autonomy)	자기 결정적이고	학급의 규범을 창조할 것을 제시한다.
	자치적으로	학생들의 협동과 상호작용을 격려한다.
	행동하는	학생들에게 학습에서의 선택을 장려한다.
	것(두산백과4)	자율을 발휘한 후에는 책임을 지도록 하여, 민주적 학습공동체에서의 자율과 책임은 실과 바늘과 같은 관계라는 것을 인식시킨다.
		학급 생활에 작은 양의 재미를 추가한다.

소속감 (belonging)	어떤 집단에 소속되어 있다는 느낌 (국립국어원 ⁵⁾)	교사와 학생 간, 학생과 학생 간에 서로를 알 수 있는 활동을 한다. 따뜻하고 정감 있는 태도로 돌보는 교사의 이미지를 전달한다. 학생들끼리 서로 알고 좋아하도록 한다. 협동적이고 비경쟁적인 환경을 마련한다. 친절하고 사려 깊은 행동을 지지한다. 문학을 통해 공감과 돌봄의 개념을 습득하도록 한다. 사회적 기술과 정서적 기술을 지도한다.
역량감 (competence)	어떤 일을 해낼 수 있는 힘 (국립국어원 ⁶⁾)	학습 과제가 그 학생들의 현재 기준 수준에 너무 벽찬 것인지 아니면 학습 과제가 자신들의 삶과 흥미에 부적절하다고 느껴지도록 하는 것인지를 확인하고, 적절하게 도전감을 제공해 주는 동시에 의미를 느끼게 만드는 중간 수준의 학습과제를 제공한다. 학습의 결과에 대해 자신의 학업 성취를 스스로 모니터링하도록 한다. 강압적으로 외적 보상 체제나 벌을 통해 순종할 것을 종용하지 말고, 학습 과제에서 실제로 성공할 수 있도록 과제의 성격과 수준을 조정하여, 그 과제가 학생의 흥미와 삶에 중요하고도 적절하다는 것을 알게 한다.

III. 연구방법

민주적 학습공동체를 기반으로 한 수학교과 인성 함양을 위한 수업모형 개발을 위해서 크게 5단계를 거쳐 완성되었다 [그림 III-1].



4) <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3613355&cid=40942&categoryId=31500>

5) <http://krdic.naver.com/detail.nhn?docid=21902100>

6) <http://krdic.naver.com/detail.nhn?docid=26729400>

		② 민주적 학습공동체를 기반으로 수학교과 인성을 함양할 수 있는 수업 모형 최종 개발
--	--	---

[그림 III-1] 민주적 학습공동체 형성을 통한 수학교과 인성함양을 위한 수업모형 개발단계

1. 문헌연구

수학교과 인성교육에 관련된 선행연구, 학습공동체에 관련된 선행연구를 분석하였다. 수학적 인성, 수학교과 인성, 인성교육, 수학교과에서의 인성교육, 민주적 학습공동체에 관한 선행연구를 분석하여 본 연구의 근간을 다졌다.

2. 인성교육을 위한 교수·학습 자료 개발(예비연구)

수학교과수업에서의 인성교육을 실현하기 위한 예비연구로 인성교육을 위한 교수·학습자료를 단원 중심으로 개발하였으며, 본 연구에서는 미적분Ⅱ(우정호 외, 2014) 교과서의 ‘미분법’ 단원을 중심으로 15차시의 수업을 진행할 수 있는 학습지도안을 개발하였다. 미적분Ⅱ의 ‘미분법’ 단원은 두 개의 대단원으로 이루어졌다. 두 개의 대단원은 ‘여러 가지 함수의 미분법’과 ‘도함수의 활용’이다. 이 중 ‘도함수의 활용’은 접선의 방정식, 함수의 그래프, 방정식과 부등식에의 활용으로 세 개의 소단원으로 구성되었다. 각 소단원에 해당하는 2차시~3차시의 교수·학습 자료를 개발함을 목적으로 하며, 차시가 곧 수업차시를 의미하는 것이 아니기 때문에 학생들의 수준과 환경에 따라 수업시간 및 시수는 적절히 분배하였다. 접선의 방정식의 학습목표는 ‘접선의 방정식을 구할 수 있다’이며, 지도목표는 ‘미분 가능한 함수의 그래프 위의 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있게 한다’와 ‘곡선 위에 있지 않은 점에서 그 곡선에 그은 접선의 방정식을 구할 수 있다’로 이루어져 있다. 교과서의 구성을 살펴보면, 실생활에서 찾아볼 수 있는 예제로 다항함수의 접선의 방정식을 구해 보게 함으로써 미적분Ⅰ에서 학습한 개념을 복습하게 유도한 후, 미적분Ⅱ에서의 접선의 방정식에 대한 개념을 설명하였다.

교과서는 개념 설명 후 세 개의 예제문항과 각 예제문항과 구조가 비슷한 문제를 각 예제와 함께 제시하여 학습자로 하여금 연습을 할 수 있게 구성되어 있다. 첫 번째 예제는 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구하는 문항이며, 두 번째 예제는 곡선에 접하고 기울기가 주어진 접선의 방정식을 구하는 문항이며, 세 번째 예제는 곡선 밖의 한 점에서 곡선에 그은 접선의 방정식을 구하는 문항으로 단계적으로 학습이 가능하게 구조화 한 것이 특징이다.

함수의 그래프의 학습목표는 ‘함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다’로 본 단원의 지도목표는 ‘이계도함수를 이용하여 곡선의 볼록 상태를 조사할 수 있게 한다’, ‘변곡점을 알고, 이를 활용할 수 있게 한다’, ‘여러 가지 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있게 한다’ 의 세 가지를 제시하고 있다. 이 단원은 다소 학습할 내용이 많은 단원으로 3차시에 걸쳐 학습지도안을 개발하였으며, 1차시는 이계도함수를 이용하여 곡선의 볼록 상태를 조사하는 내용, 2차시는 변곡점에 관한 내용, 3차시는 여러 가지 함수의 그래프를 그리는 내용으로 구성된다. 우선 1차시 ‘이계도함수를 이용하여 곡선의 볼록 상태를 조사하는 방법’에 대한 내용을 살펴보도록 한다. ‘생각해 봅시다’라는 섹션 안에 ‘스트링 아트’를 소개하여 곡선의 볼록 상태와 오목 상태를 직관적으로 이해할 수 있게끔 하였으며, 이 후 곡선의 볼록 상태를 조사하는 방법에 대해서 설명하고 있다. 개념 설명 후, 곡선의 볼록 상태를 조사하는 문항을 통해 개념을 이해하고 대입할 수 있게끔 하였으며, ‘생각나누기’라는 섹션을 통해 수학적 의사소통능력의 증진을 꾀하고 있다. 2차시 변곡점에서는 변곡점이 무엇인지 개념을 설명하였고, 예제와 문제를 통해 변곡

점을 직접 구해 보게끔 유도하였다. 3차시 함수의 그래프의 개형에서는 함수의 그래프의 개형을 그릴 때에 조사해야 될 사항 7가지를 나열한 후, 7가지를 조사하여 곡선의 그래프를 그리는 문항을 예제로 삽입하였으며, 단원 마지막에는 추론능력을 함양할 수 있는 완성형 문항을 포함하였다.

3단원 방정식과 부등식에의 활용의 학습목표는 ‘방정식과 부등식에 활용할 수 있다’로 지도목표는 ‘도함수를 이용하여 방정식의 서로 다른 실근의 개수를 구할 수 있게 한다’와 ‘도함수를 이용하여 주어진 부등식이 성립함을 증명할 수 있게 한다’의 두 가지로 이루어져 있다. 3단원의 교과서 구성은 방정식에의 활용과 부등식에의 활용의 2가지의 섹션으로 구분되었으며, 실생활에서의 경험을 그래프로 표현하여 해석하는 것에서부터 방정식과 함수의 관계에 대해서 개념을 설명하였다. 그 개념을 바탕으로 방정식의 서로 다른 실근의 개수를 구하는 문제와 방정식에 미지수를 포함하여 미지수에 따라 실근의 개수를 조사하는 2개의 예시를 제시한다. 또한 부등식에의 활용 역시 마찬가지로 개념을 설명한 후, 그 개념을 이해하면 해결할 수 있는 예시문항을 제시하였다.

위의 내용을 바탕으로 미문법의 ‘도함수의 활용 단원’을 중심으로 15차시에 해당하는 학습지도안을 작성하였다. 본 논문에서 개발한 자료는 단원중심으로 개발했기 때문에 1차시가 곧 수업 한교시를 의미하는 것은 아니다. 인성교육을 위한 교수·학습 자료를 도입한 수업지도안 초안은 수학교육전문가 3인(수학교육과 교수 1인, 10년 차 이상 고등학교 교사 2인)의 검토를 받아 수정 보완하였다.

3. 현장적합성 검토

1) 현장적용

현장 적용은 2017년 9월 1일부터 9월 29일까지 4주간 연구를 시행하였다. 경기도 소재 인문계 고등학교 2학년 자연과학계열 두 개의 반을 합하여 학업성취 수준을 기준으로 상위 32명의 학생으로 이루어진 학급을 대상으로 강의식 수업과 더불어 본 논문에서 개발한 교수·학습 자료를 활용하여 수업을 진행하였다. 수업 진행 전 수학교과 인성검사지(김현주, 고상숙, 2017)로 인성검사를 실시하였고, 15차시의 수업이 끝난 후 똑같은 방법으로 수학교과 인성검사를 실시하였다. 실험학급의 세부항목은 다음 <표 III-1>와 같다.

<표 III-1> 실험집단의 세부항목

A학급(실험집단)	
학급 인원	32(A반 : 18명, B반 : 14명)
실험기간	2017.09.01.-09.29.
학급 담당교사	경력 15년차 A교사
수업 횟수	15회
단원명	미적분Ⅱ 도함수의 활용

15차시의 수업 중 협력학습을 위한 소그룹을 편성하여, 총 4번의 소그룹 협력학습을 실시하였다. 협력학습을 위한 소그룹 편성 기준은 학업성취수준과 실험 전 인성지수를 고려하여 한 조에 4명씩 8개의 조를 편성하였으며, 6조는 A반 2명, B반 2명으로 이루어졌으며, 나머지 7개의 조는 같은 반 학생 4명으로 구성되었다. 8개의 조의 학업성취도의 평균 등급은 1.75~2.5등급, 실험 전 인성지수의 평균은 2.96~3.06으로 이루어졌다. 강의식 수업을 진행할 때는 일반적인 고등학교 교실 환경에서 2명씩 짝을 이루어 1분단~4분단에 정해진 자리에 앉아서 수업을 하였으며, 조별 수업 시 앞에 2명의 학생이 책상

을 돌려 4명이 마주보고 앉아 토론 및 협력학습을 진행하였다. 또한, 협력학습 이후 발표자를 정하여 발표를 할 때 발표자는 조에서 교사의 개입 없이 조원들이 발표자를 선출하여 발표를 하였다.

2) 실험처치

실험에 들어가기 전 실험집단 학생들을 대상으로 간단한 브리핑을 진행하였다. 연구 목적을 설명하고 연구 대상자로서의 참여가 가능한지 개개인 별로 질문하였으며, 32명의 학생들이 모두 동의를 하였다. 수학교과 인성검사지(김현주, 고상숙, 2017)를 사용하여 실험집단 32명 학생들의 수학교과 인성지수를 측정하였다. 수학교과 인성지수를 측정한 후, 수학교과 인성요인별로 엑셀프로그램을 사용하여 학생별로 수학교과 인성 지수 데이터를 정리하였다.

1, 2차시 수업에서는 도함수의 활용의 첫 번째 단원인 ‘접선의 방정식’에 대해서 강의식 수업을 진행하였다. 강의식 수업을 통하여 접선의 방정식 개념을 이해하고, 관련 문항을 문제해결 단계에 입각하여 해결할 수 있도록 활동지를 제공하였다. 활동지를 제공한 후 교사가 칠판에서 전체를 대상으로 문제해결단계에 입각하여 문제를 해결하는 방법을 보여주었고 학생들 스스로 관련 문제를 해결할 수 있도록 지도하였다. 1, 2차시에 걸쳐 접선의 방정식에 관해서 수업을 한 후, 2차시 수업이 끝나기 전에 접선의 방정식에 관한 활동지를 제공하였다. 수업 후 활동지는 총 4장으로 실생활에서 사용되는 그래프를 찾아 미적분의 개념으로 그래프를 이해하여 해석하는 활동지, 접선의 방정식과 관련된 교과서 문항에서 조건을 변경하여 자신만의 문제를 만드는 문제 만들기 활동지, 문제해결단계에 입각하여 실생활 문제를 해결하는 활동지, 접선의 방정식을 마인드맵을 활용하여 개념을 정리하는 활동지이며, 다음 수업시간까지 과제 수행시간을 주고 활동지를 활용한 소그룹협동학습을 시행한다고 예고하였다.

3차시 수업 전에 실험 전 인성지수와 학업성취도를 고려하여 4명씩 8개의 조를 편성한 후, 자신이 미리 수행해 온 과제를 조원들에게 소개하고 서로의 의견을 교환하는 시간을 갖도록 하였다. 총 4장의 활동지를 주어진 시간 내에 완료할 수 있도록 하였으며, 정해진 시간 내에 수행하지 못한 조가 많을 경우 다음 수업 시간에 이어서 활동할 수 있게끔 안내하였다.

4, 5차시 수업 전에 실생활 그래프를 미적분으로 해석하는 과제에서 우수한 활동지를 한 부씩 선정하여 교사에게 제출하도록 지시하였다. 교사는 8장의 활동지를 모아, 수업 시간에 빔 프로젝터를 사용하여 수업에 참여하는 학생들이 모두 볼 수 있게 미리 스캔을 해서 컴퓨터에 저장하였다. 4, 5차시 수업이 시작되고 나서 20분 정도의 시간을 주어 3차시에 완료하지 못한 활동에 대해서 마무리 지을 수 있도록 하였으며, 각 조에서 발표자를 정하여 발표를 하였다. 발표자가 발표를 한 후, 교사가 간단한 피드백을 주었으며, 발표 주제에 관해 수학, 사회, 경제 등 관련 있는 내용에 대해서 자유롭게 토론할 수 있도록 하였다.

6차시에는 두 번째 단원인 함수의 그래프에 대한 개념 설명을 한 후, 문제풀이 단계에 입각하여 문항을 풀이하였다.

7차시에는 함수의 변곡점에 대해서 개념을 공부한 후, 교과서 문항을 문제풀이 단계에 입각하여 해결하였으며, 다항함수의 변곡점에 대한 성질에 대해서 공부한 후 스스로 증명할 수 있게끔 독려하였다. 수업이 끝나기 전 기사 및 칼럼에서 쓰인 변곡점의 의미를 해석하고 수학에서의 변곡점의 의미와 비교하는 활동지를 제공한 후, 다음 수업 시간 까지 개별적으로 과제를 수행할 수 있는 시간을 주었다.

8차시 수업에서는 소그룹 협동학습을 진행하였다. 우선 개개인이 수행해 온 과제에 대해서 자신의 과제를 소개하는 시간을 가진 후, 조별로 가장 우수한 활동지를 선정한 후 다음 수업 시간에 발표하는 시간을 갖는다고 안내하였다.

9차시 수업 전에 각 조에서 선정한 우수한 활동지를 교사에게 제출하게끔 하였으며, 교사는 미리 스캔을 하여 컴퓨터에 저장하여 빔 프로젝터를 사용하여 수업준비를 하였다. 9차시 수업에서는 각 조에서 발표자를 선정하여 변곡점에 대한 여러 기사와 칼럼 등에 대해서 발표하였으며, 발표 주제에 관련된 다양한 연관 자료, 연관 이슈 등에 대해서 자유롭게 토론하는 시간을 가졌다.

10차시 수업에서는 함수의 그래프에 대한 개념 설명을 한 후, 수업이 끝나기 전 두 장의 활동지를 제공하였다. 한 장은 실생활 활용 문제를 문제풀이 단계에 입각한 문항 해결 활동지이며, 다른 한 장은 함수의 그래프를 사용하여 자신만의 그림 그리기 활동지이다.

11차시 수업에서는 소그룹 협동학습을 진행하였다. 미리 수행해 온 실생활 활용문제에 대해서 서로의 풀이를 공유하고 모르는 부분은 질문하고 알려주는 활동 등을 통하여 자신이 속한 조의 모든 조원들이 그 문항에 대해서 완벽하게 해결할 수 있게 서로서로 협력하여 공통의 목표를 달성할 수 있도록 지도하였다.

12차시 수업에서는 소그룹 협동학습을 통해 그래프를 사용하여 자신만의 그림을 그린 활동지를 서로서로 소개하는 시간을 가진 후, 자신의 작품을 발표하고 싶은 학생들은 자유롭게 학급 친구들 앞에서 발표할 수 있는 시간을 제공하였다. 학생들은 친구의 발표를 듣고 궁금한 사항은 질문하고 발표자는 자신의 의도를 대답하는 등 자유로운 분위기속에서 진행될 수 있도록 분위기를 조성하였다.

13, 14차시에는 도함수의 활용 마지막 단원인 방정식과 부등식에의 활용 단원에 대한 개념 설명 및 문제풀이 단계에 입각한 문항풀이를 하였으며, 문제만들기 활동지를 통하여 교과서의 문항을 기준으로 조건을 바꾸어 새로운 문항을 제작 한 후, 을 통해 서로의 문항을 풀어보고 분석하는 활동을 진행하였다.

15차시에는 교사가 ‘도함수의 활용’단원에 대한 개념을 총 정리 해주었으며, 자기평가지를 제공하여 학생 스스로 학습 결과를 스스로 평가하며 자신의 생각에 대하여 비판적으로 성찰하는 기회를 제공하였다. 15차시를 정리하면 표 <Ⅲ-2>과 같다.

<표 Ⅲ-2> 15차시 수업의 내용 및 교수·학습 자료

차시	방법	내용	교수·학습자료
1차시	강의식	‘접선의 방정식’개념 설명	·문제해결단계에 입각한 문제해결 활동지
2차시	강의식	‘접선의 방정식’개념 설명	·실생활에서 사용되는 그래프를 미적분의 개념으로 이해하여 그래프를 해석하는 활동지
3차시	소그룹 협동학습	활동지에 대한 조별 학습	
4차시	소그룹 협동학습	활동지에 대한 조별 학습	·문제만들기 활동지
5차시	소그룹 협동학습	활동지에 대한 발표 및 토론	·실생활 문제를 해결하는 수학적 모델링 활동지
	+발표		·마인드맵
6차시	강의식	함수의 그래프에 대한 개념 설명	·문제해결단계에 입각한 문제해결 활동지
7차시	강의식	함수의 변곡점에 대한 개념 설명	·기사 및 칼럼에서 쓰인 변곡점의 의미를 해석하는 활동지
8차시	소그룹 협동학습	활동지에 대한 조별 학습	
9차시	소그룹	활동지에 대한 발표 및 토론	

	협동학습 +발표		
10차시	강의식	함수의 그래프에 대한 개념 설명	
11차시	소그룹 협동학습	활동지에 대한 조별 학습	·실생활 문제를 해결하는 수학적 모델링 활동지
12차시	소그룹 협동학습 +발표	활동지에 대한 발표 및 토론	·함수의 그래프를 사용하여 자신만의 그림 그리기
13차시	강의식	방정식과 부등식에의 활용 개념설명	
14차시	강의식 +발표	방정식과 부등식에의 활용 개념설명 및 활동지에 대한 발표 및 토론	·문제만들기 활동지
15차시	강의식 +발표	도함수의 활용 단원에 대한 개념 총정리 자기평가지 작성	·자기평가지

15차시 실험 수업이 끝난 후, 수학교과 인성 지수 데이터를 사용하여 수학교과 인성이 얼마나 함양되었는지에 대해 대응변인 t검정을 사용하여 분석하였다. 분석결과 수학교과 인성 요인 중 배려 요인의 함양에만 유의미한 결과가 나타났으며, 나머지 5개 요인에 대해서는 유의미한 결론이 도출되지 않았다. 이에 대한 자세한 사항은 다음 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 실험 전·후 인성지수 결과

	실험 전 인성지수	실험 후 인성지수	유의확률
배려	3.06	3.27	0.000
소통	3.38	3.46	0.148
정직	3.34	3.39	0.353
책임	2.39	2.41	0.799
용기	3.54	3.54	1.000
자기이해	2.48	2.65	0.078

이러한 실험결과를 좀 더 세부적으로 분석하고자 소그룹 협동학습 2조의 학생 4명을 대상으로 학생들의 음성 녹취, 관찰, 그룹면담, 서면 응답자료 분석, 수업에서 행한 활동지 분석 등을 통하여 자료를 수집하여 왜 이런 결론이 나왔는지에 대해서 질적데이터를 수집한 후 분석하였다.

4. 전문가협의회

현장적용 후 실험결과를 바탕으로 전문가 협의회를 통해 예비연구의 인성교육을 위한 교수·학습 자료를 도입한 수업의 문제점 및 보완점 등에 대해 토론하였으며 토론결과를 바탕으로 최종수업모형을 개발하였다. 전문가 협의회의 구성원은 다음 <표 III-4>와 같다.

<표 III-4> 전문가 협의회 구성원

연번	성명	소속	경력	학력
1	고OO	경기도 소재 4년제 종합대학 수학교육학과 교수	30년차	수학교육학 박사
2	전OO	경기도 소재 인문계 A 고등학교 수학부장교사	35년차	이학사(수학과, 교직이수)
3	이OO	경기도 소재 인문계 A고등학교 수학교사	16년차	이학사(수학) 수학교육학 석사

세 분의 전문가가 동시에 모인 적은 없으나 전문가 1번과 연구자는 수시로 면담, 전화통화, 문자메시지, 이메일 교환 등을 이용하여 협의를 하였으며, 연구자와 전문가 2, 3번과는 2차례에 걸쳐 협의회를 진행하였다. 연구자와 전문가 1번과 협의한 사항을 전문가 2, 3번과 협의하여 현장에 적합한지 결론을 내리고 연구자는 그 결론을 바탕으로 수정 및 보완을 하는 델파이 기법을 사용하였다. 전문가 협의회를 통해 도출된 결론은 다음과 같다.

첫째, 본 논문에서는 수학교과 인성을 함양하기 위해 수업모형을 기반으로 수업을 하는 것이 아니라 적절한 과제 및 활동을 학생들이 수행함으로써 인성교육이 이루어지도록 하는데 중점을 두고 있다. 그러나, 이러한 다양한 과제 및 활동들이 수학교과 인성요인 중 어느 요인을 특별히 함양하기 위해 개발되어진 것이라고 구분 짓기에는 다소 명확하지 않다. 사실 인성요인의 의미상 인성요인의 명확한 분류는 불가능하다. 따라서 이러한 과제 및 활동들만을 수행함으로써 특정한 수학교과 인성을 함양시키기에는 다소 어려움이 있을 것으로 의견이 모아졌다.

둘째, 본 연구에서 수학교과 인성 중 개인적 요인을 함양하기 위한 교수·학습 자료로는 문제해결단계에 입각한 문제풀이활동과 자기평가가 주이며, 사회적 요인을 함양하기 위한 교수·학습 방법으로는 소그룹 협동학습을 시행하였다. 문제해결단계에 입각한 문제풀이와 자기평가를 통해 개인적 요인 중 자기이해 요인의 함양이 이루어지기에는 적합한 활동이지만 정직, 책임, 용기 요인이 골고루 함양되기에는 다소 미흡한 면을 발견하였다. 또한, 소그룹 협동 학습을 하기 위해서는 그룹을 형성하여야 하며, 그룹 활동은 그룹 원들의 자질 및 기량에 따라 과제 및 활동 수행능력이 차이가 많이 날 수 밖에 없다. 또한, 그룹 원 들 중 개인의 역량 차이로 인해 다소 그룹 활동에 어려움을 호소하는 학생들도 있었으며, 이러한 학생들에게는 오히려 그룹 활동이 인성 함양에 부정적인 영향을 미치는 것으로 보여 그룹 활동보다는 짝 활동으로, 매 수업시간마다 용이하게 협동학습을 할 수 있는 것이 더 효과적일 것으로 의견이 모아졌다.

셋째, 인성교육은 궁극적으로 장기간에 걸쳐 이루어져야 하는 교육이므로, 특별한 활동지를 수행하는 것으로 인성의 함양이 이루어지기에는 한계가 따른다. 이에 기존의 교실환경을 그대로 유지한 채, 인성교육을 시행하기 위해서 특정한 활동지 및 교수·학습방법을 특별한 시기에 도입하기보다는 교실환경을 학습공동체로 형성하여 자연스럽게 매 수업시간마다 인성이 함양될 수 있는 방법을 도입하는 것이 좋겠다는 의견이 제시되었으며, 선행연구에서 민주적 학습공동체의 긍정적인 효과가 이미 검증되었으므로 교실 환경을 민주적 학습공동체로 만들어 그 안에서 자연스럽게 인성교육이 이루어질 수 있는 수업모형이 개발되어야 하는 것으로 결론이 도출되었다. 또한, 배려 요인에만 함양효과를 보인 이유에 대해서는 학생들이 그룹 활동을 통해 자신의 의견을 말하고 타인의 의견을 듣는 과정을 소통과 배려라고 생각하는 경향이 강하였으며 소통과 배려의 명확한 구분을 짓기 보다는 그 두 요인은 같은 요인이라고 생각하는 경우가 많았다. 이에 수학교과 인성요인 중 개인적 요인의 함양을 이루기 위

한 구체적인 장치가 미흡하다는 결론이 도출되었으며, 이러한 전문가들의 의견을 바탕으로 인성교육을 위한 교수·학습자료 활용과 더불어 교실 환경 자체를 민주적 학습공동체로 형성하여 장기적으로 인성교육을 실현할 수 있는 수업모형 최종안을 개발하였다.

5. 최종개발

선행연구를 바탕으로 교실 환경을 민주적 학습공동체로 형성하기 위해 필요한 환경 및 교사의 역할에 대해서 수시로 연구하였으며, 이러한 생각을 바탕으로 2018년 2월 마지막 주에 민주적 학습공동체를 기반으로 한 수학교과 인성 함양을 위한 수업모형을 최종 개발하였다.

IV. 연구결과

1. 민주적 학습공동체를 형성하기 위한 단계별 접근법

급격한 산업화시기에 인성교육의 중요성이 대두되고 있으며, 인성교육의 정의도 ‘올바른 인격의 함양’과 더불어 ‘올바른 사회 구성원이 되기 위한 교육’으로 그 범위가 확대되는 추세이다. 교실은 사회의 축소판이며, 이러한 교실이 민주적 학습공동체로 구성이 되고 그 공동체에 속하는 학생들이 그 안에서 올바른 교육을 받는다면 교과교육과 더불어 자연스럽게 인성교육도 이루어질 것이다. 김현주, 고상숙(2017)의 연구에 따르면 수학교과 인성은 크게 개인적 요인과 사회적 요인으로 이루어진다. 개인적 요인의 구성요인으로는 정직, 책임, 용기, 자기이해 요인이, 사회적 요인의 구성요인으로는 배려, 소통 요인이 있다. 그러나, 이 둘은 떼레야 떼 수 없는 관계이며 씨실과 날실처럼 밀접하게 관련이 되어 있다. 즉, 사회적 요인만의 함양, 개인적 요인만의 함양을 이루기 위한 수업은 있을 수 없으며, 사회적 요인의 함양을 주로 이루기 위한 수업을 진행한다 할지라도 그 안에서 개인적 요인의 함양도 자연스럽게 이루어지기 때문이다. 이러한 인성의 특성을 고려하여 본 연구에서는 두 요인 중 좀 더 쉽게 함양을 이루기 쉬운 요인을 중심으로 수업모형을 개발하였다.

일반적인 수학교과 수업을 통하여 두 개의 인성이 골고루 함양되기 위해서는 자기 자신에 대해 집중하는 시간과 타인과 소통하는 시간을 적절히 분배하여야 한다. 본 논문에서는 이러한 두 요인의 적절한 함양을 위해 교실환경을 민주적 학습공동체로 만들기를 제안하며, 민주적 학습공동체를 만들기 위해서는 다음 세 가지의 기본적, 심리적 요구인 자율성(autonomy), 소속감(belonging), 역량감(competence)이 만족되어야 하며, 연구자는 이러한 요구를 만족하기 위해 주체가 되는 요소를 다음 <표 IV-1>와 같이 제안하였다.

<표 IV-1> 민주적 학습공동체를 형성하기 위한 세 가지의 기본적·심리적 요구의 의미 및 주체

요구	의미	주체
자율성 (autonomy),	자기 결정적이고 자치적으로 행동하는 것	학생자신의 참여
소속감 (belonging)	자신이 어떤 집단에 소속되어 있다는 느낌	교사의 생각 및 행동
역량감 (competence)	어떤 일을 능숙하게 해낼 수 있는 힘	과제 및 활동의 수준

즉, 이 세 요인이 모두 만족되는 환경에서 민주적 학습공동체는 형성되며, 이 세요인은 유기적으로 연결되어 있다. 다시 말해, 자율성만 만족되는 환경을 이루기는 불가능하며, 자율성이 주로 만족되는 환경에서 소속감과 역량감도 만족될 수 있으며, 소속감이 주로 만족되는 환경에서 자율성이 만족되는 환경이 자연스럽게 형성될 수 있다는 뜻이다. 이에, 일반적인 수학교과수업이 민주적 학습공동체가 되기 위해서는 단계별 접근이 필요하다. 우선 학생들이 자신의 수학교실에 소속감을 가져야 한다. 학생들이 자신의 교실에 소속감을 가지면 수업에 책임감을 가지고 임하게 되며, 방관자의 입장이 아니라 주인공의 입장으로 수업을 주도적으로 이끌어 가는 에너지가 생긴다. 학생들이 소속감을 갖게 하는데 매우 중요한 역할은 바로 교사이다. 교사는 학생들에게 따뜻하고 친절하게 언제나 도움을 줄 수 있는 대상자라는 사실을 각인시켜야 하며, 교사가 인성교육에 대해 가지고 있는 생각을 매 시간 확실히 전달하여야 한다. 2단계는 자율성을 만족하는 환경을 조성해야 한다. 과제, 발표 등 학생들이 자율적으로 생각하고 스스로 결정할 수 있는 기회를 많이 제공해 주어야 한다. 3단계는 역량감을 만족하는 환경을 조성해야 한다. 역량감을 만족하는 환경을 만들기 위해서는 각 학생들의 수준에 맞는 과제 및 활동지를 제공하여 성공의 기회를 제공해야 한다. 즉, 소속감이 만족되는 환경에서 자율성을 부여받아 성공의 경험을 할 수 있는 기회를 제공받는다면 자연스럽게 교실환경은 민주적 학습공동체로 만들어진다. 단계별 접근의 자세한 내용은 다음 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2> 민주적 학습공동체를 형성하기 위한 단계별 접근방법

단계	요구	내용
1단계	소속감	학생들에게 따뜻하고 친절하며 학생들을 위하고 언제나 도움을 줄 수 있는 교사의 이미지 각인 및 교사가 인성교육에 대해 가지고 있는 생각을 확실히 전달하여 소속감 형성
2단계	자율성	수업에서 학생들이 스스로 결정하고 행할 수 있는 기회를 제공
3단계	역량감	학생들의 수준에 맞는 과제 및 활동지를 수행토로 하여 성공의 기회를 제공

이에 본 연구에서는 자율성, 소속감, 역량감이 만족되는 환경을 조성하기 위하여 세 가지의 요인 중 2가지 이상의 요인을 동시에 만족하는 방법을 개발하였으며, 개발한 방법을 현장에 적용시키기 위하여 구체화 하였다. 예를 들어, 소속감과 자율성을 만족하는 환경을 조성하기 위해서 학급규칙정하기, 서로알기 게임, 활동에서의 역할선택, 소속감과 역량감을 만족하는 환경을 조성하기 위해서는 짝활동, 자율성과 역량감을 만족하는 환경을 조성하기 위해서 선택형 포트폴리오, 자기평가, 수학과와 수학을 통한 자기 성찰의 방법을 도입하였다. 이러한 방법을 통하여 수학교과 인성요인 중 개인적 요인과 사회적 요인을 골고루 함양시킬 수 있다. 이를 자세히 정리하면 <표 IV-3>와 같다.

<표 IV-3> 민주적 학습공동체와 함양이 기대되는 수학교과 인성

요구	구체적인 방법	함양이 기대되는 수학교과 인성
소속감-자율성	학급규칙 정하기	개인적 요인
	서로알기 게임	사회적 요인
	활동에서의 역할 선택	
소속감-역량감	작활동	사회적 요인
자율성-역량감	선택형 포트폴리오	개인적 요인
	자기평가, 수학자&수학사를 활용한 단원도입	

이러한 구체적인 방법을 도입하여 민주적 학습공동체를 기반으로 수학교과 인성 함양을 기대할 수 있는 수업모형 최종안은 수학교과 인성요인 중 개인적 요인 함양 중심, 사회적 요인 함양 중심으로 나누어 두 개의 수업모형 최종안이 개발되었다. 개인적 요인 함양 중심 수업모형은 P(Personal) 수업모형, 사회적 요인 함양 중심 수업모형은 S(Social) 수업모형으로 이름 지었으며, 실제 수학교과 50분 동안 두 개의 수업모형을 적절히 혼합하여 수업을 진행할 수 있다. 본 논문에서 개발한 수업모형은 학년, 성별, 학기, 단원에 상관없이 모든 학년에 적용할 수 있으며, 교과수업활동과 수업 후 활동으로 구분지어 개발하였다. 교과수업활동은 수업도입, 수업중기, 수업말기의 세 단계, 수업 후 활동은 과제 제시, 과제수행으로 이루어진다.

2. P(Personal) 수업모형

김재춘 외(2012)의 연구에 따르면, 인성교육에 대한 통합적 접근의 근본적인 배경은 인성교육이 도덕적 가치에 대한 지식, 정서, 행동의 통합이 이루어졌을 때, 즉 무엇이 옳고 바른 것인지 알고, 또 그것들을 좋아하고 친밀하게 느끼며, 그리고 그것들을 행동으로 옮길 수 있을 때 학생들의 인성은 가장 잘 발달한다는 원리에 기초하고 있다. 그러나 최근에 학교의 교과교육의 가치중립적 입장이 교과교육을 통한 인성교육의 한계를 제공해 왔으며, 이러한 각 교과목의 가치중립적인 입장으로 인해 인성교육은 윤리 및 도덕 시간에만 이루어지는 교육이라는 선입견을 제공해 왔다. 이에 교과학습을 통해 학생들이 도덕적 의미를 찾도록 해주는 교과 수업의 개선이 필요하며 이를 위해서는 개별 교과의 내용이 인간적 의미와 사회적, 문화적 시사점을 가지고 있도록 해야 하며, 교과 교사들은 교과의 내용을 통해 도덕적 가치들을 토론하고 도덕적 행위들을 실천에 옮기도록 지도해야 한다고 주장하고 있다. 예를 들어, 수학의 경우 어떤 수학적 개념과 원리와 관련된 유명한 인물의 전기를 읽고 그의 일상을 통해 수학자로서 걸어가야 할 길이 무엇인지 사색해 보도록 하는 것이다(김재춘 외, 2012, 김현주, 2018, p.72. 재인용). 이러한 선행연구를 바탕으로 본 논문에서 개발한 P(Personal) 수업모형의 핵심 기저는 수학자 및 수학사를 통한 자아성찰이며 수업이 마무리 된 후 자기평가를 통해 내면화 시키는 과정을 뜻한다. P(Personal) 수업모형의 교과수업단계는 생각(thinking), 경청(listen), 질문(question), 반성 및 다짐(reflection -resolution)으로 이루어지면, 수업 후 활동단계로는 선택(choice), 수행(perform) 단계로 이루어진다. 이를 줄여서 P(TLQR-CP)로 이름 지으며, 이를 정리하면 다음 <표 IV-4>와 같다.

<표 IV-4> P(Personal) 수업모형

단계	세부 단계	요인	활동	민주적 학습 공동체	함양이 기대되는 수학교과 인식
교과 수업 단계	수업 도입	생각 (Thinking)	수업 도입에 단원에 맞는 수 학자 및 수학사에 관한 영상 물을 시청하거나 자료를 읽 고 자신의 모습에 투영하여 생각하는 시간을 갖는 단계	자율성 역량감	자기이해
	수업 중기	경청 (listen)	교사의 설명을 경청하고 개념을 이해하기 위해 노력하는 단계	소속감	정직
		질문 (question)	개념을 이해하기 위해 질문 하는 단계	소속감 역량감	용기
	수업 말기	반성 및 다짐(reflection & resolution)	자기평가지 통해 수업 중 자신의 모습에 대해서 반성하고 부족한 부분을 보완하기 위해 다짐하는 단계	자율성 역량감	자기이해
수업 후 활동	선택 (choice)		과제의 주제, 형식, 분량 등에 대해서 스스로 선택하는 단계	자율성 역량감	책임
	수행 (perform)		스스로 선택한 과제를 주어 진 기한 내에 수행하는 단계	자율성 역량감	책임

3. S(Social) 수업모형

여러 선행연구에 따르면 동료 간의 피드백을 활용한 의사소통 수업이 교사 피드백 중심의 전통수업에 비해 학생들의 수학 학업 성취도 측면에서 효과적이며(장소진, 2002), 학생들은 교사보다 그들의 동료에게 더 개방적이고 더 많은 관심을 가지고 청취하는 경향이 있기 때문에 소집단 협력학습은 사회적 상호작용에 큰 도움이 되는 것으로 밝혀졌다(김판수, 김민선, 2001). 또한, 이종희, 김선희(2002)의 연구에 따르면, 집단 내에서 학생들이 서로 도움을 주고받으며 설명을 서로 해주고 의견을 교환하는 행동들이 학습에 긍정적인 효과를 주는 것으로 나타났다. 이러한 선행연구를 바탕으로 사회적 요인을 함양하기 위한 S(Social) 수업모형의 핵심기저는 짝활동으로 짝활동을 통해 타인과 맺는 사회적 관계 증진을 이룰 수 있다. 이에 S(Social) 수업모형의 교과수업단계는 대화(Dialog), 짝활동(Pairing), 협동(Cooperation) 으로 이루어지며, 수업 후 활동단계는 나눔(Share) 으로 이루어진다. 이를 줄여서 S(DPC-S) 수업모형으로 이름 지으며, 세부화하면 다음 <표 IV-5>와 같다.

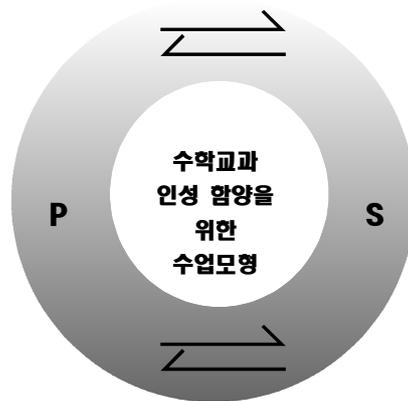
민주적 학습공동체를 기반으로 수학교과 인성함양을 위한 수업모형 개발

<표 IV-5> S(Social) 수업모형

단계	세부 단계	요인	활동	민주적 학습 공동체	함양이 기대되는 수학교과 인성
교과 수업 단계	수업 도입	대화 (Dialog)	수업 도입에 영상물을 보고 배우고 느낀 점을 자유롭게 서로 이야기하여 우리가 왜 이 단원을 배워야 하는지를 스스로 정의할 수 있는 단계	자율성 역량감	소통, 배려
	수업 중기	짝활동 (Pairing)	수업 중 교사의 설명을 듣고 이해가 어려운 부분이나 도움이 필요한 부분, 짝에게 도움을 주거나 요청하는 단계	소속감 역량감 자율성	소통, 배려
	수업 말기	협동 (Cooperation)	수행과제를 해결하기 위해 짝과 함께 의견을 공유하는 자세	소속감 역량감	소통, 배려
수업 후 활동		나눔 (Share)	과제를 수행하면서 배운 점이나 자신의 풀이방법, 다양한 포트폴리오를 학습친구들과 나누는 단계	소속감 자율성	배려

4. 민주적 학습공동체를 기반으로 한 수학교과 인성 함양을 위한 수업모형 구현

학교 현장에서의 수학교과수업은 50분으로 이루어지며, 50분 동안 하나의 수업모형만으로 수업을 진행하는 것이 아니라 P(Personal) 수업모형과 S(Social) 수업모형이 순환하고 결합하여 수업이 이루어진다[그림 IV-1].



[그림 IV-1] 수학교과 인성함양을 위한 수업모형

예를 들어, 교과수업단계의 수업도입 단계에서 교사가 학생들에게 수학자 및 수학사에 관한 영상물 및 자료를 나눠준 후 학생들은 생각하는 단계를 거쳐 친구들 및 교사와 자신의 생각을 교환하면서 대화를 하게 된다. 이러한 과정을 통해 단원에 대한 흥미가 유발되며 학습동기가 강화된다. 수업중기에는 교사의 개념설명을 경청한 후, 짝활동을 통해 개념이해 및 관련 문제를 풀이한다. 이러한 과정을 통해 교과지식에 대해 정확히 이해를 할 수 있으며, 짝활동을 통해 원활한 의사소통기술을 습득할 수 있다. 수업말기에는 자기평가를 통해 스스로 수업에서의 자신의 모습을 반성하고 이러한 자세를 바탕으로 더 나은 자신의 모습을 이루기 위해 노력하게 되며, 수행과제를 짝과 함께 해결하면서 협동심을 기르게 된다. 수업 후 활동으로 자신의 능력과 흥미에 맞는 과제를 선택하여 주어진 기한 내에 수행하게 되며, 자신의 과제를 친구들에게 발표함으로써 개방심을 기를 수 있다. P수업모형과 S수업모형을 적절히 활용한 수업도입부분의 수업지도안의 사례는 다음 <표 IV-6>와 같다.

<표 IV-6> 학습지도안(수업도입)

수업 과정	학습과정	교수·학습활동	학습 자료	참조사항	민주적 학습 공동체	수학교 과인성
도입 (15분)	다항식의 도입 (P-TLQ)	· 서로 인사를 한다. · 폴리노미오그래피 (polynomiography)를 보면서 제목을 자유롭게 붙이는 활동을 한다. · 폴리노미오그래피란 다항식의 근을 이미지화한 그림으로, 그 동안 다항식은 식으로만 인식한 것에서 이미지로 확장할 수 있도록 한다. · 이로 인해 다항식의 단원에 대해 수학적 흥미를 높이고 학습동기를 강화할 수 있다.	PPT	· 폴리노미오그래피를 보고 자유롭게 느낀 점을 이야기 할 수 있도록 분위기를 조성한다.	자율성 소속감	정직 소통
	학습목표 제시	· 차시 학습 목표를 확인한다.				
전개 (40분)	개념 학습	· 개념설명 1. 내림차순과 오름차순 - 다항식을 동류항끼리 모아 정리하는 방법에 내림차순과 오름차순이 있는 방법을 설명한다. · 스스로 확인하기				
	학습 확인	- 빈칸에 알맞은 것을 써넣어 봄으로써 학습한 개념을 학생 스스로 정리하고 확인하게 한다. - 짝 활동을 통해 확인하게 한다.				
	문제 풀이 (S-DP)	· 문제 - [문제1]을 풀고 짝활동을 통해 답		· 짝활동을 통해 서로 도움을 주	자율성 소속감	자기이 해

민주적 학습공동체를 기반으로 수학교과 인성함양을 위한 수업모형 개발

	을 확인하며 서로 도움을 주고 받게 한다.	고 받는 행동의 장점에 대해서 이야기한다.	역량감	용기 소통 정직 배려
개념학습	·개념설명 2. 다항식의 덧셈과 뺄셈 - 다항식의 덧셈과 뺄셈을 설명한다.			
문제 풀이 (S-DP)	·예제 -[예제1]을 설명하면서 풀어준다. -[문제2]를 스스로 풀어본 후 짝활동을 통해 서로 도움을 주고 받게 한다.		자율성 소속감 역량감	자기이해 용기 소통 정직 배려
개념학습	·개념설명 3. 다항식의 덧셈에 대한 성질 - 다항식의 덧셈에 대하여 교환법칙, 결합법칙이 성립함을 설명하고 정리한다.			
문제 풀이	·문제 -[문제3]을 풀어보고 자율적으로 나와서 칠판에서 풀이한 후 설명하도록 한다.	·문제풀이에 자신 있는 학생들이 스스로 나와서 풀이할 수 있는 분위기를 조성한다.	자율성 역량감	용기 자기이해 소통
정리 (5분)	내용 정리 - 이번 차시 학습 내용 정리 차시 예고 - 다항식의 곱셈 마무리 인사 - 감사의 인사를 한다.		소속감	정직

수업모형 초안과 수업모형 최종안을 비교해보면 강의식 수업을 기반으로 수학교과수업을 통해 인성 교육을 실현하는 점에는 비슷하지만 세부적인 면에서 차이가 있다. 수업모형 초안은 하나의 단원을 기준으로 교수·학습자료를 중심으로 이루어졌으나, 수업모형 최종안은 수학교과 인성요인 중 개인적 요인 함양을 이루기 위한 수업모형, 사회적 요인 함양을 이루기 위한 수업모형으로 나누어 개발되어 수학교과수업시간에는 두 가지 모형을 적절히 순환하여 사용할 수 있게끔 개발되었다. 또한, 수업모형 초안은 일반적인 교실환경에서 적절한 교수·학습 자료를 통하여 수학교과 인성 함양을 꾀하였으나, 수업모형 최종안은 교실환경 자체를 민주적 학습공동체로 형성하여 장기적으로 수학교과 인성의 함양이 이루어질 수 있도록 한 점에서 큰 차이점이 있다. 수업모형 초안과 최종안의 차이점은 <표 IV-7>와 같다.

<표 IV-7> 수업모형 초안과 최종안의 비교표

	초안	최종안
교실환경	일반적인 교실환경 수학 교과 내용으로	민주적 학습공동체 수학교과인성 중
기준	한 단원당 한 교시당 기준	개인적 요인 함양 중심 사회적 요인 함양 중심
주요활동	각 단원별 교수·학습자료 활용 소규모 그룹활동	수학사 & 수학자와 관련된 내용을 통하여 자아성찰 짝활동
수업에의 적용	단원별, 교시별로 수업시간 및 진도에 맞추어 적용	단원, 교시에 상관없이 P수업모형, S수업모형을 순환하여 적용
수업모형명명	따로 없음	P(TLQR-CP) 수업모형 S(DPC-S) 수업모형

V. 결론 및 제언

한국교육개발원(2017)의 ‘2017 교육여론조사’에 따르면, 우리나라 국민들은 학생들의 인성 및 도덕성 수준에 대해서 전반적으로 낮다고 평가하고 있으며, 학교에서 가장 역점을 두어 길러주기를 바라는 사항으로 1순위는 사회성 및 인간관계, 2순위는 도덕성을 선택하였으며, 현재보다 더 강화되어야 할 교육내용으로는 진로교육 및 인성교육을 들었다. 이러한 여론조사결과만보다도 인성교육을 더 이상 가정교육으로 국한 짓기에는 한계가 있으며, 학생들이 하루 중 제일 많은 시간을 보내는 학교에서 인성교육을 본격적으로 실시해야 함을 여실히 보여주고 있다.

하지만 수학교과는 논리적인 사고가 기초가 되는 학문으로 인성교육과 거리가 멀어 보이는 것이 사실이다. 현재 인문계 고등학교에 재학 중인 학생들은 일주일에 적어도 3시간 이상 수학수업에 참여하며, 학생들에게 있어서 수학은 아직까지 매우 중요한 교과목 중에 하나이다. 따라서 수학교과수업과 더불어 인성교육이 이루어질 수 있다면 그 효과는 배가 될 것이다. 또한, 인성교육으로 인해 좋아진 수업태도, 올바른 학습습관은 수학학업성취능력을 높일 수 있다(박수희, 노영순, 2011). 이에 많은 연구자들 및 기관에서 수학교과 수업을 통해 이루어질 수 있는 인성교육에 대한 여러 연구 자료를 발표하였다. 그러나, 막상 학교현장에서 학생들에게 인성교육을 직접적으로 해야 하는 교사들은 수업진도, 각종 잡무 등에 의해 인성교육에 무관심하기 십상이며, 좋은 자료 및 방법들이 현장에서 잘 적용되지 않는 경우가 많다. 이렇게 된 이유는 교과수업을 통하여 인성교육을 시행하기 위해서는 현재의 일반적인 강의식 수업으로는 다소 한계가 따르며 현재의 교수·학습 방법을 변화해야 할 것이라는 선입견이 있기 때문에 입시를 앞둔 고등학교 교실현장에서 바로 인성교육을 시행하기 위한 새로운 교수·학습 방법을 도입하기에는 다소 부담스럽기 때문이다.

이에 본 연구자는 학교 현장에서 교사들의 기존의 강의식 수업을 기반으로 인성을 함양할 수 있는 수업모형의 필요성을 느끼고 연구를 진행하였다. 선행연구에 따르면 일반적인 수학교과수업을 통해 쉽게 함양할 수 있는 수학교과 인성은 크게 개인적 요인과 사회적 요인으로 구분 지을 수 있으며, 이 두 요인이 골고루 함양될 수 있도록 한 단원을 기준으로 단원도입, 단원중기, 단원말기로 나누어 그에 맞는 적절한 교수·학습 자료를 도입한 수업지도안 15차시를 제작하였다. 이렇게 개발된 교수·학습 자료를 활용하여 15차시에 걸쳐 현장적용을 실시하였으며, 실험 전·후에 수학교과 인성검사지로 실험대

상자들의 수학교과 인성지수를 측정한 결과 배려요인 함양에만 유의미한 결론이 도출되었다. 이에 전문가 협의회를 통하여 인성교육을 위한 교수·학습자료의 문제점을 살펴보고 수정 보완하여 최종안을 개발하였다.

수업모형 최종안에서의 가장 큰 특징은 수학교실을 민주적 학습공동체로 만들어 그 안에서 자연스럽게 인성교육이 함양될 수 있는 점이다. 민주적 학습공동체를 형성하기 위해서는 자율성, 소속감, 역량감의 세 가지 요인의 충족이 필요하며 이 세 요인이 충족되는 환경을 조성하기 위해서는 학생자신, 교사의 역할, 과제의 수준이 매우 큰 역할을 담당한다. 이렇게 세 가지 요인을 만족하는 민주적 학습공동체 속에서 수학교과 인성 요인을 함양할 수 있는 수업모형을 개발코자 하였다. 수학교과 인성 요인은 크게 개인적 요인과 사회적 요인으로 분류할 수 있으며 개인적 요인은 정직, 책임, 용기, 자기이해로 내가 무엇을 잘 하고 보완해야 되는 점이 무엇인지 등에 대해 정확히 인지하며 자신이 옳다고 생각한 것을 행동으로 옮기며 자신이 맡은 바 일을 책임감을 가지고 수행하는 것을 의미한다. 선행연구에 따르면 교과와 내용의 의미가 인간적 의미와 더불어 사회적, 문화적 시사점을 가지고 있도록 해야 하며, 교과 교사들은 교과와 내용을 통해 도덕적 가치들을 토론하고 도덕적 행위들을 실천할 수 있도록 지도해야 하므로, P(Personal)수업모형의 핵심기저를 수학자 및 수학사를 통한 자아성찰로 설정하였다. 수학교과 인성 요인 중 사회적 요인은 소통, 배려로 타인과의 관계 속에서 원활한 의사소통을 위한 배려심의 증진을 위한 S(Social)수업모형의 핵심기저는 짝활동으로 설정하였다. 선행연구에 따르면 청소년들은 교사가 수업을 주도하는 일방향 수업에서보다 동료 및 교사와 상호작용하는 양방향 수업에서 의사소통기술이 향상되는 것으로 나타났다. 이에 짝활동을 통해 의사소통의 기회를 일반적인 수학 수업에서보다 많이 제공하였으며, 공통의 수행과제를 제공하여 과제의 목표를 달성하기 위해 서로를 배려하고 원활히 소통하여 성공의 경험을 맛 볼 수 있게 하였다. 이 두 수업모형은 50분간의 수학교과시간에 적절히 순환하여 사용된다. 단원 초기에는 수학자 및 수학사를 통해 학습동기를 강화하고(P수업모형), 단원 중기에는 짝활동을 통해 공통의 수행과제를 해결하며(S수업모형), 단원 말기에는 자기평가를 통해 하나의 단원을 통해 자기 자신을 성찰해 가는 단계를 거친다(P수업모형). 또한 과제를 자신의 수준과 흥미에 맞게 선택하여 수행하고(P수업모형), 자신이 수행한 과제를 동료들과 나눔의 과정을 통해 내면화시킨다(S수업모형). 그러므로, 본 논문에서 개발한 수업모형은 단원, 학년, 성별, 학생들의 수준 등에 상관없이 언제든 도입할 수 있으며, 강의식 수업이 근간이 되므로 현재 학교 교사들도 큰 변화 없이 현재 수업에 적용할 수 있는 장점이 있다.

물론 현재의 고등학교 수학 교과 시간에 인성을 함양하기 위한 수업모형이 본 연구에서 개발한 수업모형이 유일하지는 않을 것이다. 그러나, 본 연구에서 개발한 수업모형은 일반적인 강의식 수업을 기반으로 교실환경 자체를 민주적 학습공동체로 형성하여 그 안에서 장기적으로 수학교과 인성 함양이 이루어질 수 있다는 차별점이 있다. 민주적 학습공동체는 단기간에 형성되지 않지만, 한번 형성된 후에는 수업이 진행된다면 될수록 견고해 지기 때문에 시간이 흐를수록 그 효과는 배가 될 것으로 사료된다.

본 연구의 결론을 바탕으로 다음과 같은 점을 제언코자 한다. 첫째, 본 연구에서 개발한 수업모형을 활용하여 학생들에게 적용했을 시 본 고에서 예측한대로 수학교과 인성 함양에 어떻게 영향이 미치는지에 대해 폭넓은 연구를 제언하는 바이며, 둘째, 본 논문에서 개발한 P수업모형과 S수업모형의 보완점이 무엇인지 계속적으로 찾아 기존 교수학습 모형과 확실한 차별성을 보일 수 있도록 연구를 제언하는 바이며, 셋째, 민주적 학습공동체 형성을 위한 다양한 적용방법에 대해서도 연구가 활성화되어 학생들의 인성이 긍정적으로 변화되길 기대하는 바이다.

참고 문헌

- 고상숙, 홍인숙 (2016). 인성교육을 위한 수학 교수·학습에서 고등학생들의 범교과적 인성요소에 대한 인식변화. **수학교육학연구**, 26(3), 607-633.
- 김상룡 (2003). 인성으로서의 수학과 수학교육. **초등교육연구논총**, 19(1), 127-142.
- 김선혜, 이봉주(2016). 중학교 1학년 수학교실에서의 배움공동체 교수·학습 방법 효과 분석. **한국학교수학회논문집**, 19(4), 417-439.
- 김지영 (2017). **다섯 가지 미래 교육 코드**. 서울 : 소울하우스.
- 김재춘, 강중열, 소경희, 손민호, 진동섭, 이상수 (2012). **실천적 인성교육이 반영된 교육과정 개발 방향 연구**. 교육과학기술부.
- 김관수, 김민선 (2001). 정의적 요소를 강조한 수학과 수업 모형 개발 및 적용효과. **과학교육학회**, 26, 31-56.
- 김현주, 고상숙 (2017). 수학교과 인성 검사지 개발. **교육문화연구**, 23(6), 251-270.
- 김현주 (2018). **민주적 학습공동체를 기반으로 한 수학교과 인성 함양 효과 : 혼합연구**. 박사학위논문. 단국대학교 대학원, 경기도.
- 김희연 (2015). **세계경제포럼(WEF)의 미래기술과 사회적 영향 분석 동향**. 제 27권 18호 통권 609호, 24-31.
- 교육부 (2015). **인성교육중심수업강화를 위한 고등학교 교수·학습자료**. 교육부.
- 마은중 (2015). **헤르바르트의 인성교육론 연구**. 박사학위논문. 고려대학교 대학원, 서울. 문권배 (2000). 수학 영재교육에서 인성교육을 위한 연구. **수학교육학술지**, 5, 141-153.
- 박수희, 노영순(2011). 자아개념과 태도 및 학습습관이 수학 학업성적에 미치는 영향- 초등학교 5학년을 대상으로-. **한국학교수학회**, 14(2), 199-213.
- 박영숙, 제롬글렌 (2017). **세계미래보고서 2055**. 서울: 비즈니스북스.
- 박지숙, 김관수 (2014). 수학교육을 통한 인성교육에 대한 초등학교 교사의 인식연구. **교사교육연구**, 53(4), 581-595.
- 신준국, 부덕훈, 서보익 (2015). 수학 수업에서 인성 함양을 위한 중학교 교수·학습 자료 개발 연구. **수학교육논문집**, 29(2). 255-279.
- 우정호(1998). **학교 수학의 교육적 기초**. 서울대학교 출판부, 서울, 대한민국.
- 우정호 외 24명(2014). **미적분Ⅱ**. 서울: 동아출판.
- 이인재 (2016). 학교 인성교육의 체계적 접근과 교사의 역량. **한국윤리교육학회**, 39, 271-300.
- 이종희, 김선희 (2002). 수학적 의사소통의 지도에 관한 실태조사. **학교수학**, 4(1), 63-78.
- 장소진 (2002). **서술형 과제에 대한 동료집단 피드백이 수학적 의사소통 능력에 미치는 효과**. 석사학위논문. 한국교원대학교 대학원, 경기도.
- 조난심, 문용린, 이명준, 김현수, 김현지, 이우용 (2004). **인성평가 척도 개발을 위한 기초연구**. 한국교육과정평가원.
- 한국교육개발원 (2017). **한국교육개발원 교육여론조사**.
- 홍인숙 (2014). **고등학교 수학 교수-학습에서 인성교육 효과에 관한 연구**. 박사학위논문. 단국대학교 대학원, 경기도.
- 황우형, 김동중, 김원, 이다희, 최상호 (2017). 수학적 창의·인성 검사도구 개발 및 타당화. **수학교육학연구**. 56(1), 41-62.

- Dewey, J. (1944). *Democracy and education: An introduction to philosophy of education*. NY: The Free Press.
- Froebel, F. (1900). *The Education of Man*, Translation by W.N.Hailmann, New York: D.Appleton and Company, 서석남(2016). *인간의 교육*. 서울: S,F,M. 연구소 출판부.
- Han, D. H. (2001). Mathematics education as a humanities form of education-A brief introduction to the history of the philosophy of mathematics education 1. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D : Research in Mathematical Education*, 5(2), 127-132.
- Nodding, N. (2002). *Educating moral people : A caring alternatives to character education*. NY: Teachers College Press.
- Watson, M., & Benson, K. (2008). Creating a culture for character In M.J.Schwartz(ed). *Effective character education: A guidebook for future educators(48-91)*. NY.McGraw Hill Higher Educaion.

Development of Instructional Model for School Mathematics Based on the Democratic Learning Community to Enhance the Character Education

Kim, Hyun Joo⁷⁾ · Koh, Sang Sook⁸⁾

Abstract

With the rapid industrialization and the advent of the era of the Fourth Industrial Revolution, the importance of character education is on the rise. The purpose of this study is to develop the Instructional model that can make the school classroom as a democratic learning community based on general classes and naturally realize the character education in addition to the other subject-matter education. A draft of the instructional model was implemented to confirm that the factors of the character education in mathematics could be improved. The toughness index was measured by using the Character Scale for School Mathematics(CSSM) before and after implementation. Based on the results of the measurement, we completed a P (personal) instruction model and a S (social) instruction model that can enhance the factors of the character education in mathematics based on the democratic learning community through the advisory committee.

Key Words : Character education, class model, democratic learning community, mathematics education

Received October 30, 2018
Revised December 14, 2018
Accepted December 14, 2018

* 2010 Mathematics Subject Classification : 97C70, 97D60

7) Hankwang Girls'high school (start79@korea.kr)

8) DanKook University (sangch@dankook.ac.kr), Corresponding Author