

수학수업에서 인성 함양을 위한 중학교 교수·학습 자료 개발 연구

신 준 국 (충남대학교)

부 덕 훈 (충남대학교)

서 보 역 (충남대학교)[†]

수학과 교육과정에서는 인성 교육을 강조하고 있다. 이에 본 연구에서는 수학교실에서 인성교육을 실현하기 위한 기초 연구를 수행하였다. 본 연구에서는 인성교육의 개념 고찰을 바탕으로 수학수업에서 고려해야할 인성 요인 3가지(이타성 요인, 합리성 요인, 과정지향성 요인)를 추출하였다. 수학교과에서 인성 교육을 위한 수업모형으로 존중적 수행 모형, 독립 수행 모형, 상호주도 모형, 자기주도 모형, 협력중심 모형, 자기이해 모형, 이야기 공감 모형 일곱 가지를 제안하였고, 수업모형에 기초한 교수·학습 자료를 개발한 후 현장 적용을 통해 그 효과성을 검증하였다. 본 연구에서는 교사 설문, 학생 설문, 현장적용에 대한 사전·사후 검사를 통해 수학교과에서도 인성함양을 위한 수학교수학습 실현이 가능하다는 점을 확인하였다.

I. 서론

수학교육의 목표는 시대에 따라 조금씩 변화하고 있다. 최근 수학교육과정에서 수학과목의 목표는 창의성과 더불어 바람직한 가치관을 형성하기 위한 인성 교육의 필요성이 지속적으로 제기되고 있다(교육과학기술부, 2009). 과거 인성교육은 윤리나 사회교과에서 주로 이루어졌으나, 창의성 교육과 인성 교육을 결합하려는 시도가 교육의 새로운 시대적 흐름을 자리매김하면서 학교 수업에서도 도입하기에 이르렀다(교육부, 2009; Gardner, 2006a). 사실 과거에는 창의성 중심의 인지적 능력 향상 중심의 교육에 치중하였지만, 최근의 추세는 정의적 능력 및 인성을 창의력과 연계하여 동시에 강조하려는 교육의 새로운 패러다임이 자리매김한 것이다. 게다가 최근의 경향은 학교교육에서는 더불어 살아가기 위한 바람직한 품성이나 자질을 기르고, 학생들의 도덕적 발달과 인성 형성 과정에 기여해야 함을 많은 연구자들이 동의하고 있다(Nucci, Narvaez, 2008).

지금 우리나라 수학과 교육과정은 급변기를 지나고 있다. 2007년, 2011년, 2015년 각각 새로운 교육과정이 발표되었거나 발표할 예정으로 현재 연구가 진행 중에 있다. 이러한 변화는 과거 어느 때보다 교육과정의 개정 주기가 빠르다는 것이 가장 큰 특성 중의 하나이다. 중학교 3학년, 고등학교 2학년과 3학년이 2007 개정 수학과 교육과정이 적용되는 시점인 2014년 9월 2015개정 수학과 교육과정의 개정 방향이 발표된 것은 매우 이례적인 상황임에는 틀림없어 보인다.

이러한 잦은 교육과정의 개정에서 가장 두드러진 점이 무엇인지 궁금해 하는 것은 수학교육에 관련된 많은 연구자들의 공통적인 관심사가 아닐 수 없다. 최근 중학교, 고등학교 수학교실 실태 및 수업에 대한 이야기를 현장 교사와 언론으로부터 어렵지 않게 접할 수 있다. 이들의 공통적 대답은 '수학에 대한 흥미의 부족', '부정적인

* 접수일(2014년 12월 25일), 심사(수정)일(1차: 2015년 2월 3일, 2차: 2015년 5월 12일), 게재확정일(2015년 5월 14일)

* ZDM 분류 : C23

* MSC2000 분류 : 97C20

* 주제어 : 인성교육, 수학 수업모형, 교수학습 자료 개발

* 본 논문은 2014년 8월 발간된, 교육부/세종특별시 정책연구과제 최종보고서를 기초로 작성되었다.

† 교신저자 : eukeuk@cnu.ac.kr

태도', '바람직하지 못한 수학 학습 경험으로 인한 수학 포기 학생 수의 급격한 증가' 등으로 요약된다. 수학교육자들의 관심은 자연스레 흥미 유발을 촉진하는 교실 수업, 부정적인 태도에 대한 개선, 수학을 통한 심리적인 자신감의 회복 등으로 옮겨지게 되었다. 이러한 현실을 반영한 듯 2011년 8월에 발표된 2009년 개정교육과정에 따른 수학과 교육과정에서는 수학교육의 3대 당면 목표 중 하나로 '수학에 대하여 관심과 흥미를 가지고, 수학의 가치를 이해하며, 수학 학습자로서 바람직한 인성과 태도를 기른다'고 표명하기에 이르렀다(교육과학기술부, 2011). 또한 2015년 2월에 발표된 제2차 수학교육 종합계획에서 '수학교육 패러다임의 변화 추진'을 첫 번째 추진과제로 설정하고, 이를 위한 실천과제의 맨 위에 '배움을 즐기는 수학교육'을 선언하였다(교육부, 2015).

2013년 중학교 1학년부터 적용된 2009개정 수학과 교육과정을 보면 '수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하는 능력을 기르며, 수학적 문제 상황을 수리·논리적 사고를 통하여 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과'라고 언급하면서 '수학적 과정을 통해 길러진 핵심 역량은 타 교과와 성공적인 학습에 기반이 될 뿐 아니라, 나아가 개인의 전문적 능력의 증진과 창의·인성 중심의 21세기 지식 기반 사회의 민주 시민에게 필요한 소양과 경쟁력을 갖추는 토대'가 된다고 서술하고 있다. 여기서 창의와 인성 중심의 민주시민을 양성하기 위해 수학교과는 '학교 수학에서는 인지적 능력의 증진은 물론 수학에 대한 흥미와 호기심, 수학학습에 대한 자신감과 긍정적인 태도 등 정의적 영역의 개선과 더불어 상대방을 이해하고 배려하는 바람직한 인성을 길러야 한다'고 명시적으로 선언하였다.

2009개정 수학과 교육과정에 명시된 '수학교과에서의 바람직한 인성'에 대한 언급은 2009개정 수학과 교육과정에 나타난 가장 큰 변화 중의 하나이며, 이를 통해 수학에 대한 낮은 자신감과 부정적인 태도를 해소하고, 수학교육의 본질적인 목적인 창의적이고 합리적인 문제해결 능력을 가진 인재양성을 요구하고 있다. 게다가 2009개정 수학과 교육과정의 교수·학습 방법에는 학생들의 인성 함양을 위한 세 가지 교수·학습 방법을 구체적으로 제안하고 있다(교육과학기술부, 2011).

이처럼 2013년 중학교에 현장 적용을 시작한 2009개정 교육과정에 따른 중학교 수학과 교육과정에서는 인성 함양과 인성에 중점을 둔 수학교육을 매우 강조하고 있음을 알 수 있고, 이를 위해 구체적인 교수·학습 방법까지 제안하고 있다. 이러한 기조는 2015년 9월에 발표될 2015개정 수학과 교육과정에서도 그대로 유지될 것으로 보인다(박경미 외, 2014). 이러한 교육부의 방향 제시에도 불구하고, 인성교육을 위한 수학교육의 지침이나 구체적인 교수·학습 자료의 개발이 부족한 실정에서 수학습업을 통해 가시적인 인성 함양의 성과를 기대하기 어려운 점이 있다. 따라서 교육부에서 미래지향적인 창의적 민주시민 양성을 위해 강조한 수학교육에서의 인성교육을 실현하기 위해 수학과 교수·학습 모형 및 학습 자료의 개발은 매우 필요한 실정이다.

이러한 연구의 필요성에 의해서 본 연구에서는 인성교육 중심 수업강화를 위한 수학과 교수·학습 모형을 개발하고, 이에 부합된 수학 교수·학습 자료 개발을 연구목적으로 설정하였다. 이러한 연구 목적을 실현하기 위해 첫째, 수학교과에서의 인성교육 중심 수업에 대한 개념이 무엇이고, 이러한 개념을 바탕으로 인성교육의 방향은 어떻게 설정될 수 있는지 탐색하고, 둘째, 인성교육 중심 수업강화를 위한 중학교 수학 수업을 유도하기 위한 교수·학습 모형을 설정하고, 이를 바탕으로 구체적인 교수·학습 자료 개발을 연구문제로 구성하였다.

II. 인성교육 중심 수업의 이론적 배경

2007개정 교육과정에서 창의·인성의 강조로 인해, 인성에 대한 관심이 증대하였으나 실제 연구 결과들은 창의성을 중심으로 인성을 첨가한 연구들이 대다수를 차지하고 있다. 일반교과에서의 인성에 대한 연구는 다양하게 진행되었으나 수학교과에서 독자적으로 인성을 주제로 연구한 문헌은 매우 제한적이었다.

1. 인성교육의 개념

우리나라 교육현장에서는 선비교육, 밥상머리 교육이라는 말을 자주 접하게 된다. 왜냐하면 우리 조상들이 가정과 삶의 터전에서 인간의 됄됨이에 대한 교육을 중요하게 생각한 역사적 전통이 전해져 오기 때문이다. 사실 우리의 전통사회에서는 인성교육의 문제를 별도로 다룰 필요가 없었다. 우리의 문화 속에 담긴 ‘인간으로서 하늘이 되고자 하는 천인합일(天人合一)’의 이상에는 인성과 천성의 동질성이 확보되어 있었기 때문에 하늘에 다가서려는 노력 이외에 인성 함양을 위한 별다른 노력이 필요하지 않았다. 하지만 오늘날에는 이러한 의식은 거의 사라져 버렸고, 다만 교과내용의 학습의 중요성이 부각되고 있다. 학습의 내용에만 중점을 두게 됄됨이로 인해 자연스럽게 발생하는 문제가 교과내용을 배움으로 인해 추구하고자 하는 궁극의 목적이 무엇이나에 대한 의문이다. 이러한 의문에는 자연스럽게 인성에 대한 부분이 자연스럽게 배어들게 되었고, 인성을 어떻게 가르칠 것인가의 교육적인 문제도 함께 제기되었다.

그렇다면, 인성은 무엇인가? 사전적 의미로 인성(人性)이란 ‘사람의 성품’, ‘각 개인이 가지는 사고와 태도 및 행동 특성’이라고 정의하고 있다(국립국어연구원, 1999). 결국 인성이란 사람이 가진 성품 혹은 사고와 태도 및 행동 특성을 의미한다. 여기서 성품과 사고 및 행동 특성은 인간의 마음과 사람됨을 의미한다. 또한 인성교육의 사전적 정의는 ‘마음의 바탕이나 사람의 됄됨이 등의 성품을 함양시키기 위한 교육’이라고 정의하고 있다. 따라서 인성교육은 인간의 성품 혹은 사고와 태도 및 행동 특성과 관련한 것으로 학습자로 하여금 우리나라 교육이 지향하는 방향으로 성장하고 타고난 성품을 실현함으로써 보다 풍부하고 자유로운 삶을 살 수 있도록 하기 위한 교육적 경험을 제공해 주는 것이라고 정의할 수 있을 것이다.

인성교육의 방향 설정을 위해 인성교육의 구성요인에 대한 여러 연구가 진행되었다. 이러한 연구 결과를 토대로 볼 때, 가장 보편적으로 받아들여지는 인성 요인은 인간 본성에 대한 탐색과 인식, 자기이해와 수용, 자기 개방성, 인간관계, 도덕성 및 사회성 함양 등이다. 구체적 사례를 살펴보면, 박춘성(2010)은 도덕·규범 중심, 자기 주도성, 관용, 개방성, 유연성, 타문화이해, 창의성 등을 제시하고 있고, 안범희(2005), 문용린(2010) 등은 ‘정직’, ‘책임’, ‘배려’, ‘용기’, ‘소유’, ‘인내’, ‘공정’, ‘협동’, ‘화합’ 등을 제시하였다. 특히, 문용린(2010)은 창의·인성교육을 위한 두 가지 범주로 인간관계 덕목과 인성판단 능력을 제시하였는데, 인간관계 덕목의 요인으로는 정직, 약속, 용서, 배려, 책임, 소유를 제시하였고, 인성판단 능력의 요인으로는 도덕적 예민성, 도덕적 판단력, 의사결정 능력, 행동실천력 등을 제시하였다. 또한 최현섭(1999)은 교과교육을 위한 인성교육의 요인을 합리성, 감수성, 존중성을 중심으로 체계화하면서, 구체적인 요인으로 겸손, 공감, 관용, 배려, 논리, 분별, 통찰, 건강, 양심, 행복 등 32개의 하위요인을 구성하였다. 외국의 사례를 살펴보면, Lickona(1991)는 학교교육에서 가르쳐야 할 보편적인 주요 덕목으로 존중, 책임, 정직과 공정, 관용과 사려와 자기규율, 도움과 동정과 협동, 용기 등을 제시하였고, Josephson(2002)은 신용, 존중, 책임감, 공정, 배려, 시민 정신 여섯 가지로 규정하였다. 또한 Torrance(1975)는 인성에 대한 교육적 측면에서 인성요인으로 감동, 이타성, 호기심, 도전, 용기, 비판, 결단력, 결집 찾기, 근면, 싫증 안 내기, 호의적 혹은 긍정적, 단호성, 자발성, 독립성, 진실성, 대범성, 집요성, 철저성, 순진성, 모험성 등을 제시하였다.

2. 수학교육과 인성교육

매우 제한적인 설문조사이기는 하지만 수학교사 중에 지금까지 자신의 수업에서 인성교육이 이루어졌다고 생각하는 교사는 거의 없다. 그렇지만 수학수업을 통해서도 인성교육이 이루어져야 한다는 것에는 동의하고 있다. 사실 수학과 교육과정을 통해 인성교육을 독자적으로 직접 언급한 것은 2011년에 발표된 2009개정 수학과 교육과정이 처음이다. 그렇다면, 대부분의 연구가 2007개정 교육과정에서 강조한 창의·인성을 기반으로 연구가 진

행되었다. 즉, 선행연구의 대부분이 '인성'에 대한 연구라기보다는 '창의·인성'에 대한 연구였고, 창의·인성교육은 창의력(교과내용)을 중심으로 인성교육을 부가적으로 접근하는 방식의 연구가 진행되었다.

먼저, 권오남, 박지현, 박정숙(2011b)은 '창의 및 인성교육 수학 수업 모형 연구 분석' 연구를 진행하였다. 이 연구에서 창의성을 지지하는 인성요인을 추출하였는데, 인성적 요인 면에서 공통요인으로 '책임'과 '배려', '협동'과 '화합', '용기'와 '공정'을 강조하였다. 남소라(2011)는 '수학교육을 통한 인성교육과 수업지도' 연구에서 지(知, 합리성), 정(情, 감수성), 의(義, 존중성)의 세 가지 인성교육 요인을 제시하면서, 인성교육 목표를 세우고 토론수업을 구성하거나 교사가 인성교육에 대해 좀 더 확고한 의식을 가지고 적절한 발문을 사용하여 수업을 해야 인성교육이 이루어질 수 있다고 주장하였다. 박영배(1999)는 일반교육에서 인성교육에 대한 여러 연구에 대한 분석을 기초로 수학 수업에서 실현 가능한 인성요인으로 합리성, 감수성, 존중성 세 가지 큰 범주를 제시하였는데, 합리성에 바탕을 둔 논리, 문제해결, 의사결정, 창의, 통찰, 자아발견과, 감수성에 바탕을 둔 참과 거짓, 심미와, 존중성에 바탕을 둔 정직, 준법, 인내, 의사소통, 책임, 신뢰, 용기를 구체적인 인성요인으로 제시하였다. 또 수학교실에서 창의·인성교육을 실현하기 위해서는 창의·인성의 요인을 신장시킬 수 있는 교수·학습 자료의 개발의 중요성을 밝히고, 여섯 가지 수업 사례를 구체적으로 제시하여 실제로 창의·인성교육 활동이 일어날 수 있도록 노력하였다. 실제로 창의·인성교육을 실현하기 위해서 교수·학습 자료 개발 방향을 '창의·인성의 가미', '열린 과제의 제공', '활동중심, 능동적인 수업참여, 안내자로서의 교사'로 제시하고, 이를 바탕으로 자료를 개발하였다(Park et al, 2007).

송상현(2002)은 수학교육에서의 인간성회복을 핵심과제로 제시하면서, 인성교육 덕목을 수학교육의 목표와 관련시켜 정리하였다. 구체적으로 합리성의 하위 덕목으로 '논리, 문제해결, 의사결정, 창의, 통찰'을 제시하였고, 감수성의 하위 덕목으로 '참과 거짓, 심미'를 제시하였으며, 존중성의 하위 덕목인 '정직, 준법, 인내, 의사소통'을 제시하였다. 이은주와 이재립(2013)은 '창의와 인성 함양을 위한 수학교육 척도 고찰에 대한 연구'에서 수학교육에서 추출할 수 있는 인성교육 요인으로 여섯 가지 덕목(정직, 약속, 용기, 책임, 배려, 소유)과 네 가지 요인(도덕적 예민성, 도덕적 판단력, 의사결정능력, 행동실천력)을 제시하고 있다. 김상용(2003)은 수학의 출발이 존재성에 대한 인정에서부터 시작되고 평등성·공평성을 기반으로 한 합의의 산물임을 강조하며 수학 및 수학교육의 본질 속의 인성요인을 고찰하였다. 특히, 현재의 수학교육을 경쟁과 결과중심, 자율성 저하를 최대의 문제점으로 지적하며, 이를 회복하기 위한 방법으로 수학교육에서 인성 함양을 강조하였다. 그 구체적인 대안으로 학습자의 자율적 성장을 돕고 협동할 수 있는 과제 개발을 통해, 오랜 사색과 음미를 통해 학습하며 스스로 발견한 것에 대한 가치를 느끼고 전진할 수 있게 해야 한다고 제안하고 있다.

3. 수학교육에서 인성교육의 요인

지금까지 교육학자 및 수학교육학자들이 제시한 인성교육 요인을 중심으로 살펴보았다. 본 연구 수행에 필요한 수학교과에서 인성교육 실현을 위한 인성요인의 추출이 필요하다. 학교 교육의 실행이 수학과 교육과정에 근간으로 하고 있다는 것은 누구도 부인할 수 없는 사실이다. 이에 본 연구에서는 2009개정 수학과 교육과정(교육과학기술부, 2011)의 교수·학습 방법에서 제시하고 있는 인성교육을 위한 권고 사항을 출발점으로 연구를 진행하였다. 본 연구에서 인성요인 추출의 근간이 된 2009개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정에서 제시하고 있는 권고 내용을 하나씩 고찰해 보자.

2009개정 수학과 교육과정에서 인성함양을 위한 첫 번째 교수·학습 방법은 '타인'과 관련되어 있다. 실제로 교육과정에서는 '첫째, 다른 학습자의 풀이 방법과 의견을 존중하며, 이를 통해 타인을 배려하는 성품을 기르게 한다'로 서술하고 있다. 권오남, 박지현, 박정숙(2011a)과 박영배(1999)가 제시한 인성요소의 '배려', 박춘성(2010)이 제시한 인성요소의 '개방성', 문용린(2010)의 인간관계 덕목에서 제시한 '용서, 배려', 최현섭(1999)이 제시한

‘공감, 배려, 관용’, Lickona(1991)이 제시한 ‘존중, 관용’, Josephson(2002)의 ‘신용, 존중, 배려’, Torrance(1975)의 ‘이타성’ 등이 모두 타인과 관련된 인성요소들이다. 다른 학습자의 풀이 방법과 의견을 존중하며, 이를 통해 타인을 배려하는 성품을 기르기 위해서는 타인의 의견을 수용할 줄 아는 ‘개방성’, 타인의 의견에 대한 겸허한 수용할 줄 아는 ‘존중과 배려’, 친근한 분위기 조성을 위한 ‘감수성’ 등 공감과 신뢰가 필요하기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 교육과정을 근거로 한 첫 번째 인성요인으로 타인에 대한 존중성을 기반으로 하는 ‘이타성(존중성)’을 추출하였다.

수학과 교육과정에서 인성함양을 위한 두 번째 교수·학습 방법은 ‘학습자 자신’과 관련되어 있다. 실제로 교육과정에서는 ‘둘째, 자신의 수학적 아이디어를 설득력 있게 논리적으로 표현하여 그 타당성을 입증하고 이에 기초하여 합리적으로 결론을 내리는 과정을 통해 민주 시민의 소양을 기르게 한다’로 서술하고 있다. 박춘성(2010)이 제시한 인성요소의 ‘자기주도성’, 남소라(2011)가 제시한 ‘합리성’, 최현섭(1999)이 제시한 ‘합리성, 겸손, 논리, 분별, 통찰’, 권오남, 박지현, 박정숙(2011a)의 ‘책임, 용기’, 박영배(1999)의 ‘합리성, 책임, 용기’, Lickona(1991)의 ‘책임, 자기규율, 정직, 용기’, Josephson(2002)의 ‘책임감, 공정, 시민정신’, Torrance(1975)의 ‘도전, 용기, 근면’ 등이 모두 학습자 자신과 관련된 인성요소들이다. 왜냐하면, 자신에 대한 정확한 이해를 바탕으로 자신의 수학적 아이디어를 설득력 있게 논리적으로 표현하여 그 타당성을 입증하고 이에 기초하여 합리적으로 결론을 내리는 과정을 통해 민주 시민의 소양을 기르게 하기 위해서, 스스로 자발적인 참여를 위한 ‘자기주도성’, 자신이 속한 집단에 대한 의무를 다하는 ‘책임’, 자신의 생각을 솔직히 말하는 ‘정직’, 부족하지만 자신의 생각을 발표할 줄 아는 ‘용기’, 논리적 접근을 시도하는 ‘합리성’이 필요하기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 교육과정을 근거로 한 두 번째 인성요인으로 자기주도성을 기반으로 하는 ‘합리성(논리성)’을 추출하였다.

수학과 교육과정에서 인성함양을 위한 세 번째 교수·학습 방법은 ‘수학에 대한 태도’와 관련되어 있다. 실제로 교육과정에서는 ‘셋째, 수학 문제를 해결함에 있어 결과에 이르는 과정이 중요함을 인식하게 한다’로 서술하고 있다. 안범희(2005)가 제시한 인성요소의 ‘인내, 협동, 화합’, 권오남, 박지현, 박정숙(2011a)이 제시한 ‘협동, 화합’, Lickona(1991)의 ‘도움, 협동’, Torrance(1975)의 ‘근면, 진실성’ 등이 수학에 대한 태도와 관련이 있다. 수학 문제를 해결함에 있어 결과에 이르는 과정의 중요함을 인식하게 하기 위해서, 집단 내에서 과정을 중시하는 분위기가 형성되어야 하므로, 협의성, 협동성이 필요하고, 과정에 도달하는 오랜 시간 동안의 인내와 그것에 대한 개인적 집단적 만족감이 필요하다. 따라서 교육과정을 근거로 한 세 번째 인성요인은 수학 학습에 임하는 학습자의 태도와 깊은 관련이 있는 ‘과정지향성’으로 설정하였다.

결론적으로 본 연구에서 인성교육 수업 실현에 필요한 수학 교수·학습 자료 개발을 위해 추출한 인성요인은 이타성(존중성) 요인, 합리성(논리성) 요인, 과정지향성 요인 세 가지로 세분화할 수 있다.

4. 수업모형 개발 방향

본 연구에서 수학교실 수업에서 고려할 수 있는 인성요인으로 ‘이타성 요인’, ‘합리성 요인’, ‘과정지향성 요인’ 세 가지를 교육과정에 근거하여 추출하였다. 이 세 가지 인성요인을 수학수업에 어떻게 담아 낼 것인지 결정할 필요가 있다. 제시된 다양한 인성요인에 따라 수학 수업을 실제적으로 어떻게 진행할 것인지 그 체제를 설정하는 것이다. 왜냐하면, 수학은 일반적으로 내용교과라 불리는 가장 대표적인 교과로 수학수업의 핵심은 수학 내용 그 자체이기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 인성교육 함양 수업모형 개발을 위한 기본적인 방향 혹은 개발 틀을 별도로 설정하였다.

어떤 측면에서는 수학교과에서 인성교육을 실현하는 것은 수학교사의 역량에 달려 있다. 김광민(2001)의 연구 결과를 보면 이를 구체적으로 입증하고 있으며, 본 연구에서 진행한 수학교사의 요구조사에서도 이 점을 명확히 하고 있다. 수학교사가 수업을 설계하면서 변화를 줄 수 있는 부분은 수업의 내적인 형식과 수업의 외적인 형식

이다. 내적인 형식은 교사가 수업 중에 어떤 활동을 학생들에게 많이 요구하느냐의 문제이고, 외적인 형식은 겉으로 드러난 수학 수업의 진행 방법이다.

인성교육과 관련하여 수업 내적 형식 측면에서의 선행연구를 살펴보면 매우 흥미로운 결론에 도달할 수 있다. 남소라(2011)는 합리성, 감수성, 존중성의 세 가지 핵심요인을 제시하면서 토론 수업을 구성하거나 적절한 발문과 코멘트를 사용하여 수업을 해야 인성교육이 이루어질 수 있다고 주장하고 있다. 또한 권오남, 박지현, 박정숙(2011a)은 창의·인성교육을 위해서 토론 중심 수업과 발문 중심 수업의 수업을 강조하고 있다.

교사가 수업을 진행하는 그 다양한 국면 중에서 유독 발문과 토론을 강조한 것은 인성교육의 세 가지 핵심요인과는 무관하지 않아 보인다. 존중성 요인, 합리성 요인은 상대방의 의견을 듣고 자신의 언어로 표현하지 않는다면 그 성과를 기대하는 것은 쉽지 않다. 따라서 학생 상호간 혹은 교사와 학생간의 의사소통 및 토론의 강조는 인성교육에서 가장 중요한 수업의 내적인 형식이 될 수밖에 없다. 또한 과정지향성 요인은 학생 스스로 생각할 수 있는 기회의 제공에서 비롯될 수 있기 때문에 교사의 발문을 통한 깊이 있는 사색이 중요한 역할을 하게 된다. 선행연구 뿐 아니라, 교사들의 요구조사에서도 이와 동일한 결론을 추출할 수 있다. 요구조사 5번 문항에서 대부분의 교사들이 ‘발문’, ‘협동 활동’, ‘토론’, ‘발표’, ‘협의’ 등을 인성교육 함양을 위한 수학 내적인 형식이라고 답하였다.

인성교육과 관련하여 수업 외적 형식 측면에서의 선행연구를 살펴보면 다양한 교수·학습 방법이 제시되고 있음을 발견할 수 있다. Gardner(2006b)는 프로젝트학습 방법은 ‘학습자가 윤리적·도덕적 상황을 보다 바람직한 방향으로 스스로 해결하는데 유용하며, 문제를 해결하는 과정 중에서 발생할 수 있는 학습자 간의 의견의 조율과 갈등의 해결에 유용한 학습방법’이라고 결론 내리고 있다. 여기서 바람직한 방향의 해결 및 학습자 간의 의견의 조율 등은 존중성 요인, 합리성 요인, 과정지향성 요인의 함양과 직접적인 관련이 있다. 노택근(1992)은 탐구지향발견학습은 ‘문제해결력, 사고의 확장 및 수렴, 학습에 대한 흥미, 그리고 몰입을 향상시키기 위해 적용될 수 있는 교육방법’이라고 제시하였고, 김선희와 이종희(2002)는 문제중심학습(PBL)에 대해 ‘학생들의 사고의 확장, 사고의 수렴, 문제해결력, 그리고 호기심과 흥미를 향상시키는데 적합한 교육방법’이라고 하였다. 또한, 서보익(2013)은 스토리텔링 적용학습은 ‘학생에게 수학에 대한 높은 흥미와 효과적인 수학적 지식의 전달이 가능하여 인성교육에 매우 적합한 교육방법’이라고 하였다. 선행연구 뿐 아니라, 교사들의 요구조사에 따르면 프로젝트학습, 탐구지향발견학습, 스토리텔링학습을 인성교육을 위한 수업 외적형식으로 추천하고 있다.

III. 연구 방법

본 연구는 이론에 대한 연구와 실제적인 교수·학습 자료의 개발이라는 개발 연구로 구성되어졌다.

1. 문헌 연구

인성교육의 개념 정립과 수학수업에서 인성 함양 수학수업 실현을 위한 다양한 자료를 수집한다. 또한 2009 개정 수학과 교육과정에 대한 분석 및 교수·학습 사례 등 관련 선행 연구에 대한 자료를 수집 및 정리하였다.

2. 설문 조사

인성 함양을 위한 중학교 수학과 수업모형 설정 및 수업 자료 개발을 위해 교사 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 설문조사는 대전광역시, 세종특별자치시 교육청 소속 교사를 대상으로 하였고, 설문문항은 총 8문항이었다.

설문표집이 두 개 광역지역으로 한정하였지만, 설문조사 교사를 교사경력 10년차 미만, 10-20년차, 20년차 이상으로 구분하여 다양한 연령 집단에 대한 의견수렴을 시도하였다. 대전의 경우 대도시에 분류되고, 세종특별시의 경우, 도시지역 뿐 아니라 농어촌 지역이 광범위하게 분포하고 있어서 중소도시, 읍면지역의 다양한 의견수렴이 가능하도록 설문 표집집단의 교사를 선별하였다. 특히 우리나라의 경우, 대도시, 중소도시, 읍면지역 간의 교육환경이 매우 유사하여 광범위한 표집에 대한 조사가 아니더라도, 보편적인 요구는 유사할 것으로 가정하여 대전광역시, 세종특별시에 한정하여 설문조사를 실시하였다.

개발한 자료에 대한 현장 적용을 실시한 다음, 수업 적용 교사를 대상으로 수업 후 교사 설문을 실시하였다. 문항 구성은 총 9문항으로 5단계 리커트 척도를 사용하였다. 또한 수업에 참여한 학생을 대상으로 수업 후 학생 설문을 실시하였다. 문항 구성은 교사용과 동일한 총 9문항으로 5단계 리커트 척도를 사용하였다.

3. 사전·사후검사 및 통계처리

본 연구에서는 사전·사후 검사지로 나누어서 검사를 각각 실시하였다. 검사 도구는 ‘수학수업에서 인성에 대한 검사지’로 구성하였고, 검사지는 권오남, 박지현, 박정숙(2011a), Law(2007), Lim(2008)에 제시되어진 내용 중 본 연구의 목적에 맞도록 연구자가 재구성하였다. 전체 문항 수는 31문항이며, 각 검사 문항은 본 연구에서 추구한 인성의 세 가지 요소(이타성, 존중성, 과정지향성), 수업모형의 내적인 형식(토론, 발문), 수업모형의 외적인 형식(프로젝트학습, 탐구지향발견학습, 문제중심학습, 스토리텔링학습)에 초점을 맞추어 구성하였다. 검사지에 대한 수업전과 후에 인성에 대한 인식 변화를 통계적으로 검증하기 위해 t-검정을 실시하였다. 질문응답은 5단계 리커트 척도를 사용하였으며, 구체적인 문항은 <부록1>에 제시하였다.

4. 수업 모형 및 교수·학습 개발

수학교과에서 고려해야할 세 가지 인성요인은 모든 수업에서 잠재적으로 고려해야할 인성요인에 해당한다. 이에 인성요인을 실제적으로 고려하기 위한 수업모형은 수업 내적 형식과 수업 외적 형식으로 이원화하여 <표 III-1>과 같이 구현하였다. 구체적으로 구현한 교수·학습 모형과 교수·학습 자료는 2014년 8월 ‘인성교육중심 수업강화를 위한 수학 교수·학습 자료(중학교)’로 인쇄하여 전국 중학교에 파일과 함께 보급되었다(교육부, 2014).

<표 III-1> 인성교육을 위한 수학 수업모형

수업모형 개발 틀		수업 내적 형식	
		토론 중심	발문 중심 개별화
수업 외적 형식	프로젝트학습	존중적 수행 모형	독립 수행 모형
	탐구지향발견학습	상호주도 모형	자기주도 모형
	문제중심학습	협력중심 모형	자기이해 모형
	스토리텔링학습	이야기 공감 모형	

각 수업모형은 다음 여섯 가지 구성의 원칙에 따라 교수·학습 자료를 개발하였다. 첫째, 수업모형에서 추구하고 있는 인성 요소를 제시하고, 수학교사가 수업에서 도입, 전개, 정리에 이르기까지 어떻게 실현할 수 있는지를 제시한다. 둘째, 수업모형에 따른 교수·학습 자료는 수업모형의 특성을 잘 드러낼 수 있는 단원 및 내용을 중심으로 교수 학습 자료를 구성한다. 또한 중학교 수학과 교육과정 내용과 수준을 반영하여 교수·학습 자료를 개발하였고, 수학내적인 연결성뿐만 아니라 타학문영역간의 외적인 연결성을 강조하고자 하였으며, 개발되어진 교수 학습 자료는 현장 적용, 현장교사와의 협의 및 자문을 거쳐 최종 확정하였다. 셋째, 요구조사에 따

르면 수학교과에서 인성교육에 대한 필요성은 강하게 인식하고 있지만 실제로는 거의 작용하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 수학수업에서 교사가 인성교육 핵심요소를 확실히 인식할 수 있도록 교사용 자료를 개발하고, 실제 개발된 자료에 다양한 인성 요소가 구체적으로 드러나도록 제시하였다. 넷째, 수학의 모든 수업에서 인성교육을 위한 핵심요소를 강조하는 것은 쉬운 것이 아니다. 따라서 수학과 교육과정 중에서 인성교육 함양에 강한 관련이 있는 단원 및 본시학습내용을 선정하여 수업자료를 개발하였다. 다섯째, 실제 학교 현장에 쉽게 적용하기 위해서 교사용 자료와 학생용 자료를 구별하여 개발하고, 구체적인 교수·학습지도안을 상세히 기록하였다. 여섯째, 인성교육중심수업강화를 위해 다양한 수준의 문제, 다양한 교수·학습방법 등을 활용하였다. 앞에서 제시한 수업모형에 따라 개발한 자료의 목록은 <표 III-2>와 같다.

<표 III-2> 개발된 교수·학습 자료

구분	중심활동	수업모형	교수·학습 자료	
			학년	개발된 자료 주제(차시)
프로젝트 학습	토론중심	존중적 수행 모형	1	통계자료 활용하여 수학신문 만들기(2차시)
			3	제공근의 뜻과 성질(2차시)
탐구지향 발견학습	발문중심개발화	독립 수행 모형	2	미지수가 2개인 연립일차방정식(2차시)
			2	연립방정식의 활동(2차시)
문제중심 학습	토론중심	상호주도 모형	2	일차부등식과 연립일차부등식(2차시)
			2	삼각형의 외심과 내심(2차시)
문제중심 학습	토론중심	협력중심 모형	1	부채꼴의 호의 길이와 넓이(2차시)
			1	다면체(2차시)
문제중심 학습	발문중심개발화	자기이해 모형	1	다각형의 내각의 크기의 합(2차시)
			1	다각형의 외각의 크기의 합(2차시)
스토리텔링학습	토론/개발화	이야기공감 모형	2	유리수와 순환소수(2차시)
			2	닮은 도형의 부피의 비(2차시)

5. 현장 적합성 검토 및 전문가 협의회

인성 함양을 위한 교수·학습 자료 개발의 타당성을 검증하고, 교사의 의견을 구체적으로 수렴하기 위해 2013년 말 1차 현장적합성 검토를 실시하였다. 서울, 충남, 광주, 부산 등 각 지역 시도교육청의 추천을 받은 수학교사 6명에게 의뢰하여 개발 자료가 학습자의 수준에 적합한지, 수학 수업에 활용할만한지, 체재나 활동 구성이 참신한지 등을 중심으로 검토하였다. 또한 1차 적합성 검토 결과에 대한 수정 결과를 점검하고, 현장 적용 결과를 반영한 교수·학습 자료의 타당성을 검토하기 위해 2014년 2월 2차 검토 회의를 실시하였다. 1차 적합성 검토에 참석한 교사가 중심이 되어 개발 자료에 대한 검토를 실시하였다. 또한 설문조사를 바탕으로 기본 계획을 수립하고, 정보 수집 및 전문가의 의견 수렴을 위해 협의회를 실시하였다. 더불어 최종적인 수업모형 확정을 위한 전문가 협의회를 개최하였다.

6. 현장 적용

본 연구에서는 수업모형 개발, 이를 바탕으로 교수·학습 자료의 개발, 현장 적합성 검토 및 이를 반영한 자료의 수정 과정을 거쳤다. 이러한 과정을 거쳐 개발한 교재에 대한 학생들과 교사들의 반응을 살펴보기 위하여 대도시의 대진광역시 A중학교 1학년, 2학년, 중소도시인 세종특별자치시 B중학교 1학년, 읍면지역인 세종특별자치시 C중학교 2학년 총 51명을 대상으로 실험 수업을 실시하였다. 시기는 2013년 12월 말부터 2014년 1월까지였다. 수업

에 참여한 학생은 자원한 학생을 대상으로 하였고, 1학년 30명, 2학년 21명이었다. 수업은 학교에서 인성 함양을 위한 수학 수업임을 공지하고 학생의 동의를 구한 다음 학교별로 하루 2시간의 수업을 진행하였다. 수업에 참여한 교사는 경력 10년 이상의 중견 교사였다.

IV. 수학교과에서 인성교육을 위한 교수·학습의 실제

1. 자료 개발을 위한 현장 요구조사

기본적인 문헌 분석을 바탕으로 2013년 9월 대전광역시 및 세종특별자치시 소재 중학교 교사 16명을 대상으로 수학교과에서 인성교육을 위한 요구조사를 실시하였다. 본 설문조사는 수업모형 및 자료 개발에 앞서 현장 수학교사들의 인식을 조사하기 위한 목적으로 진행되었다. 설문 문항은 총 8문항으로 선택형 문항 4문항, 서술형 문항 3문항, 선택/서술 병합형 1문항으로 구성하였다(부록2참조).

가. 요구조사 결과

요구조사 설문지에 대한 현장 교사들의 반응을 각 세부 문항별로 정리하면 다음과 같다.

첫째 문항은, 학교의 정규교과 중 인성교육이 가장 활발하게 진행되고 있는 교과를 선택하는 질문이었다. 설문의 응답 방법은 복수의 교과를 임의로 선택하는 방식으로 진행되었는데, 이 질문에 대해서 16명의 교사 모두 도덕 교과를 선택하였고, 국어 8명, 사회 6명, 진로 1명, 창재(창의적 재량활동) 1명으로 나타났다. 수학이라고 응답한 교사는 단 한명도 없었다. 즉, 수학과목에서는 현재 인성교육이 이루어지고 있다고 생각하는 교사는 아무도 없었음을 의미한다.

둘째 문항은, 수학교과에서 인성교육이 중요하다고 생각하는지에 대한 질문이었다. 이 질문에 대해서 '매우 그렇다'라고 답변한 비율이 25%, '그렇다'라고 답변한 비율이 63%로 나타나 대부분의 수학 교사가 수학교실에서도 인성교육이 필요하다고 인식하였다. 위와 같은 답변을 하게 된 이유에 대해서 '수학교육이 지식의 전달만이 주목적이 아니라 학생의 태도와 마음가짐 등 정의적 영역과 인간 대 인간으로써 예의범절 또한 중요한 부분이라 생각된다', '인성이 갖추어 지지 않으면 지식을 추구해도 아무런 가치가 없다', '인성교육은 모든 교과에서 지속적으로 실시해야 교육적 효과가 크고 수학교과에 인성교육 요인이 많이 포함되어 있기 때문이다'와 같은 반응을 보였고, 일부 교사는 '교과내용상 크게 할 일이 없다', '모든 교과에 인성교육이 꼭 필요하다고 생각하진 않는다', '교과 특성상 서로 다른 영역과 내용 요소를 포함하고 있다고 생각한다'와 같은 의견을 보였다.

위의 첫 번째 문항과 두 번째 문항의 설문 조사를 통해 볼 때, 현재 수학교과 수업활동에서는 인성교육이 잘 이루어지고 있는지는 않지만, 수학교육에서도 인성교육에 대한 필요성은 대부분의 교사가 인식하고 있었다.

셋째 문항은, 수학교실 수업을 통해 인성교육이 이루어진다고 한다면, 교실 수업의 어떤 부분이 인성교육에 가장 큰 영향을 미치는지 선택하는 질문이었다. 이 문항에서는 설문자가 순위를 매기는 방식으로 조사를 실시하였고, 질문에 대한 반응을 계량화하여 순위를 결정하였다. 이 문항에 대한 순위를 보면, 인성교육에 가장 큰 영향을 미치는 것이 '교사의 인품/언어/행동'으로 나타났다. 이러한 결과는 인성교육의 실현은 절대적으로 수업 실행 교사에 의해 달려 있다고 생각한 김광민(2001)의 연구와도 정확하게 일치한다. 그 다음은 '학생들 사이의 수학적 의사소통', 3순위는 '교과서에서 다루어지는 일상소재', 4순위는 '수학교과 내용'이었다.

넷째 문항은, 선행연구를 통해 추출한 다양한 인성요인을 제시하고, 이러한 인성요인들 중에서 수학교실 수업을 통해 강조해야 하는 인성요인이 무엇인가를 묻는 질문이었다. 즉 수학교과를 통해 인성교육이 이루어진다면 어떤 인성요인과 가장 관련이 깊은가에 대한 질문이다. 이 질문은 복수로 응답이 가능하였고, 가장 높은 반응을

보인 것은 ‘존중하는 마음과 이타성’으로 나타났는데, 이는 참여 교사의 75%에 해당한다. 그 다음으로는 협동성이 69%, 합리성과 자기주도성이 56%로 나타났다(<표 IV-1> 참조).

<표 IV-1> 요구조사 문항4의 반응

문항4	존중/이타성	협동성	합리성/자기주도성	배려/공감	협이성/신뢰
	12명(75%)	11명(69%)	9명(56%)	7명(43%)	5명(31%)

다섯째 문항은, 수학 수업의 다양한 상황 중 어떤 상황이 인성교육을 구체적으로 실현할 수 있는가를 묻는 문항이었다. 이 문항은 진술형 문항으로 교사가 임의로 서술할 수 있도록 구성하였고, <표 IV-2>는 교사의 반응을 빈도순으로 정리한 것이다.

<표 IV-2> 요구조사 문항5의 반응

인성교육 수학수업 내적 요소	판단 이유
교사의 발문과 진심어린 답변	요즘 교사의 발문에 진지하게 대답하는 학생이 부족함. 교사의 적절한 발문과 보상으로 인성 및 내적 성장 가능성이 있음
협동 활동 시 토론	상대방에 대한 배려를 기를 수 있음
학생들과의 레포 형성	인성교육은 먼저 마음을 열어야 함. 마음이 닫히면 아무 효과가 없음
협동수업	타인에 대한 이해 등을 할 수 있는 기회 제공
발문, 토론, 발표	발문 및 토론 발표를 통해 배려, 공감, 용기, 합리성, 존중 등이 향상됨
학생 상호간의 협력	서로 섞여 협동하고 도와야 함
프로젝트, 협의 협동 수업	이기적인 면이나 개인적인 성향이 드러나 어려움이 발생하는 경우가 있음. 이러한 경우 책임과 배려, 존중과 협동성을 길러줄 수 있음

위의 결과를 통해 볼 때, 수학교사들은 ‘발문’, ‘의사소통을 위한 레포’, ‘발표’, ‘답변’, ‘의사소통’, ‘토론’, ‘프로젝트 협동’ 등이 인성교육에 매우 중요한 역할을 하는 것으로 판단하고 있었다.

여섯째 문항은, 수학교과에서 인성 함양에 가장 적합한 수업방법을 묻는 질문이다. 이 질문에 대해 교사들 중 7명(44%)이 ‘프로젝트학습’이라고 응답하였고, 5명(31%)이 ‘스토리텔링학습’, 3명(19%)이 ‘탐구지향발견학습’이라고 답하였다. 설명학습이라고 답한 교사는 아무도 없었다.

일곱째 문항은, 현재 실행 가능한 인성교육의 방법이 무엇인지 묻는 질문이다. 이 질문에 대해 교사는 매우 다양한 반응을 보였고, 그 결과를 정리하면 <표 IV-3>과 같다.

<표 IV-3> 요구조사 문항7의 반응

교사의 인성교육 실행 방법	
문항 7	<ul style="list-style-type: none"> 경험과 연관된 주제를 가져와서 교과 내용과 연계시킴 협동학습에서 멘토-멘티 학습 시 배려심을 향상시킴 수업시간에 학생들의 인격 존중 청소년들에 대한 지속적인 사랑과 인내심을 가지고 지도 즐겁고 재미난 수업내용으로 자발적인 참여/체험 활동 수업 프로젝트 중심/탐구지향적 수업으로 진행 석차와 영재, 부진을 가르기 보다는 협력학습으로 서로 가르치고 서로 배우도록 함 모둠활동으로 서로 의견을 말하고, 협동하여 과제를 해결해 나가는 과정에서 인성교육 실시 협업을 통한 프로젝트학습 토론, 발표 수업을 통해 상대방의 의견을 존중하고 듣게 함. 자신의 의견을 논리적으로 발표하는 것과 함께 다른 사람의 의견을 공유하고 공감하며 이해하는 시간으로 할애함

마지막 문항은, 교사가 인성 함양을 위한 교수·학습 자료 개발에 바라는 것이 무엇인지 서술하는 질문이다. 교사들의 반응을 보면, ‘실생활에 연관된 내용’, ‘협동학습, 발표수업, 토론수업이 가능한 자료’, ‘스토리텔링을 접목한 자료’, ‘실제 활용할 수 있는 자료’를 지적하고 있다(<표 IV-4>참고).

<표 IV-4> 요구조사 문항8의 반응

인성교육 학습 자료에 대한 요구	
문항 8	<ul style="list-style-type: none"> • 도입 부분에 생생한 실생활과 연관된 내용 제시 • 교수·학습 자료에 협동학습을 요구하는 영역 첨가 • 스토리텔링을 할 수 있는 학습 자료 • 학교 현장에 필요한 다양하고 풍부한 자료 개발 및 제공 • 실제로 수업에 도움이 되는 자료 개발 • 다양한 활동을 통해 학생들이 자신의 의견을 개진하고 토론하는 문화를 만들 수 있는 자료 • 프로젝트 수업, 토론수업, 협동수업, 발표수업을 할 수 있는 자료 개발

나. 요구조사 결과에 대한 시사점

요구조사 설문을 통해 교수·학습 자료 개발을 위한 몇 가지 시사점을 도출할 수 있었다.

첫째, 수학교실에서 인성교육에 중요한 요인으로 교사의 인품, 언어, 행동이라고 생각하는 비율이 매우 높았고, 다음으로는 학생들 사이의 의사소통이었다. 교사의 인품, 언어, 행동은 수업자료를 통해 구체적으로 제시하는 것은 불가능하지만, 학생들 사이의 의사소통을 활발하게 수행할 수 있는 수업자료 개발은 가능하다. 따라서 의사소통의 수단인 토론, 발표 등을 활발하게 진행할 수 있는 학습 자료의 개발을 하나의 중요한 방향으로 설정할 수 있다.

둘째, 수학교과에서 다루어질 수 있는 인성요인으로 ‘존중’, ‘이타성’, ‘협동성’, ‘합리성’, ‘자기주도성’, ‘배려’, ‘공감’ 등을 선택하였다. 따라서 개발될 자료는 타인을 존중하고 상대방을 배려할 수 있는 기회를 제공해야 하고, 합리적으로 자신의 의견을 주도적으로 발표할 수 있으며, 타인과 협력하여 수학학습을 진행하는 방향으로 학습 자료가 개발될 필요가 있다.

셋째, 수학수업에서 인성에 영향을 미치는 수업방법으로 ‘발문’, ‘토론’, ‘협동학습’, ‘발표’, ‘프로젝트’등을 제시하였다. 이를 통해 볼 때, 인성교육을 위한 교수·학습 자료는 발문 중심의 수업, 토론/발표 중심의 수업, 협동 중심의 수업, 프로젝트 중심의 수업 등을 고려할 수 있도록 개발될 필요가 있다. 더불어 스토리텔링을 가미한 수업에 대한 요구도 제시되었기에 이에 대한 고려도 필요한 것으로 보인다.

2. 인성교육을 위한 수업모형 개발

수학과에서 추출한 세 가지 인성요인 및 인성관련 학습내용은 인성교육을 위한 모든 수업모형에 적용되어야 하므로, 수업모형 개발에서는 고려하지 않는다. 지금까지의 고찰을 통해 수업모형 개발을 위해 고려되어야 할 요인은 수업의 형식 요인 즉, 내적 형식과 외적 형식임을 알 수 있다. 이 두 형식을 이원분류로 하여 인성 수업모형을 구현하였다(<표 III-1>참조). 수업외적인 형식을 기준으로 수업모형을 고찰하면 다음과 같다.

첫째, 프로젝트학습을 기준으로 수업모형을 설정하였다. 본 연구에서의 프로젝트학습의 수행은 첫째, 본시 학습과 관련된 이야기 혹은 수학적 탐구를 촉진하게 하는 흥미로운 자료를 제시하는 예비 정보탐색 활동, 둘째, 프로젝트학습에 앞서 자발적으로 프로젝트 주제를 선정하거나 교사에 의해 프로젝트 수행 과제를 부여받는 등 소집단 혹은 개인이 프로젝트 주제를 설정하는 활동, 셋째, 조별 혹은 개인이 프로젝트를 진행하는 활동, 넷째, 수행된 결과를 발표하는 활동, 다섯째, 전체 교실 구성원의 활동에 대한 점검과 반성이 이루어지는 활동을 전제로 한다.

사실 프로젝트학습은 협동학습과 매우 긴밀하게 연결되어져 있다. 프로젝트는 개인별로 제공되기도 하지만 주로 모둠별로 주어지기 때문이다. 프로젝트학습을 통해 학습자 스스로 해결하는 기초적인 능력과 더불어 동료

학습자간의 의견의 조율과 갈등의 해결에 효과적이라고 지적하고 있다(Gardner, 2006b). 따라서 프로젝트학습은 토론 중심 수업으로 진행되어야 한다. Sandholtz(2000)에 따르면 토론 중심 협동학습은 학생들의 개방성, 수렴성, 흥미, 몰입, 사고의 확장에 매우 유익하다고 지적하고 있고, 김영훈(1996)도 토론 중심 수업이 독립심과 개방성, 확산적 사고에 효과적이라고 지적하였다. 여기서 프로젝트학습 및 토론 중심 수업에서의 의견조율, 갈등의 해결, 개방성, 수렴성, 사고의 확장 등은 모두 인성요인에 해당하는 것으로 사료된다. 프로젝트학습을 토론 중심 수업으로 진행할 경우, 가장 중요시 되는 부분이 타인의 존중과 의견의 조율, 갈등의 해결로 귀결될 수 있다. 따라서 프로젝트학습을 토론 중심 수업으로 진행하는 모형의 이름을 존중적 수행 모형으로 결정하였다. 또한 프로젝트 학습이 학습자 개개인을 중심으로 개별화되어 진행할 수 있다. 교사에 의해 주어지거나 소집단 활동으로 선택된 특정 주제에 대해 학습자 개인이 교사의 발문과 도움을 바탕으로 독립적으로 프로젝트 과제를 수행하는 형태이다. 학습자 개인이 주어진 프로젝트를 독립적으로 수행하고, 그 결과를 수업시간을 통해 교실 구성원들에게 발표하여 자신의 수행결과에 대한 평가를 받는 형식을 가지게 되므로, 학습자 개인적인 독립과제 수행에 대한 노력과 끈기, 공유를 위한 자신감 등이 인성요인이 될 수 있다는 측면에서 독립 수행 모형으로 결정하였다.

두 번째로는 탐구지향발견학습을 기준으로 수업모형을 설정하였다. 본 연구에서의 탐구지향발견학습의 수행은 첫째, 선수학습내용의 확인을 위해 소집단 내에서 전시학습내용에 대한 토의와 논의할 수 있는 기회를 제공하는 활동, 둘째, 본시학습에 필요한 수학적 개념에 대한 합의가 이루어져 있는 상황에서 본시학습을 위한 문제 상황을 파악하는 활동, 셋째, 개인 혹은 소집단 내 구성원이 학습내용 및 탐구활동의 주제를 명확하게 인식하도록 하는 활동, 넷째, 수학자료의 제시 및 자료에 대한 관찰과 탐색을 하는 활동, 다섯째, 학생들이 개별적 혹은 소집단 내에서 탐색한 결과를 바탕으로 일반화된 수학적인 결론에 도달하는 활동, 여섯째, 본시학습활동을 통해 발견한 수학적 개념을 다른 문제 상황에 적용하고 응용하는 활동을 전제로 한다.

일반적으로 발견학습은 주어진 자료에 대한 관찰과 실험을 통해 일반적인 규칙을 획득하는 것을 전제로 한다. 여기서 발견의 주체는 학습자 개인이 될 수도 있고, 소집단의 구성원 전체가 될 수도 있다. 따라서 탐구지향발견학습은 발문 중심 개별화 수업과 밀접하면서도 동시에 소그룹을 통한 토론 중심 수업과도 깊은 관련이 있다. 선행연구에 따르면 탐구지향발견학습은 개인적인 문제해결력의 신장, 학습자 개인 사고능력의 신장, 수학적 문제에 대한 몰입도 향상 등을 기대할 수 있는 수업이라는 측면에서 인성과 관련성이 있다고 말할 수 있다. 만약 탐구지향발견학습이 발문 중심 개별화 수업으로 진행할 경우라면, 가장 중요시 되는 부분이 학습자 개인의 문제해결능력의 신장과 사고능력의 심화로 귀결될 수 있기 때문에 자기주도적 학습능력이 가장 많이 필요로 할 것이다. 따라서 탐구지향발견학습을 발문 중심 개별화 수업으로 진행하는 모형의 이름을 자기주도 모형으로 결정하였다. 또한 탐구지향발견학습의 주체가 소집단 중심으로 진행되는 경우라고 한다면, 교사의 도움과 더불어 학생 상호간의 적극적인 수업참여 및 발견을 위한 집단내의 개인적 활발한 학습활동이 요구된다. 발견에 대한 책임이 개인을 포함한 전체 구성원 집단에 있다고 볼 수 있으므로 상호간의 주도적인 수업참여가 요구된다. 이러한 주도적인 활동과정에서 인성 요소는 다양한 측면에서 고려될 수 있다는 측면에서 상호 주도 모형으로 결정하였다.

세 번째로는 문제중심학습을 기준으로 수업모형을 설정하였다. 본 연구에서의 문제중심학습의 수행은 첫째, 선수학습 확인을 기반으로 본시학습 문제에 대한 흥미를 제공하기 위한 동기 유발 활동, 둘째, 본시 학습목표를 반영한 문제를 교사에 의해 혹은 학생에 의해 제기하는 활동, 셋째, 제기된 문제를 해결하기 위한 탐구활동, 넷째, 문제해결의 결과의 활용을 통해 다양한 문제 풀이에 적용하거나 심화문제 해결에 활용하는 활동을 전제로 한다.

문제중심학습은 탐구의 대상이 수문제제로 변화된 수업형태로 볼 수 있다. 문제중심학습을 통해 학생들의 사고의 확장 및 수렴 능력의 성장, 문제해결력의 신장, 수학적 대상에 대한 지적인 호기심 및 흥미의 유발 등이 기대되어진다. 따라서 문제중심학습이 모둠을 중심으로 토론 중심 수업으로 진행할 경우라면, 집단적으로 모든 구

성원이 특정 문제 해결에 집중하게 되는 상황이 발생하게 된다. 이러한 상황 속에서 존중성, 이타성, 협동심 등을 기대할 수 있다는 측면에서 협력중심 모형으로 결정하였다. 또한 문제중심학습이 학습자 개개인을 중심으로 발문 중심 개별화 수업으로 진행할 경우라면, 개인적인 학습내용의 이해와 개인적인 사색, 자신에 대한 믿음과 자각 등이 중요한 인성요인이 될 수 있다는 측면에서 자기이해 모형으로 결정하였다.

네 번째로는 스토리텔링학습을 기준으로 수업모형을 설정하였다. 스토리텔링학습은 이야기를 모토로 하여 이야기를 중심으로 수학 수업을 진행해 나가는 수업형태이다. 서보억(2013)에 따르면, 이 수업은 학생에게 수학에 대한 높은 흥미와 효과적인 수학적 지식의 전달이 가능하여 인성교육에 매우 적합한 교육방법이라고 볼 수 있다. 그런데 학습자가 본시학습의 모토가 되는 이야기에 공감하지 않는다면, 학습이 진행될 수 없다. 또한 스토리텔링학습은 소집단 토론과 더불어 학습자 스스로 이야기에 깊이 빠져 들지 못한다면 학습이 진행될 수 없다. 결국 스토리텔링학습은 토론 중심과 발문 중심 개별화 수업을 구별하는 것이 다소 무리가 있어 보인다. 이러한 이유로 인해 스토리텔링학습이 인성교육을 위한 수학수업으로 진행할 경우, 이야기 공감 모형이라고 명명하였다.

3. 수업모형을 적용한 수업자료 개발

본 연구에서 인성 함양을 위해 개발한 중학교 수학 교수·학습 자료는 중학교 수학교실에서 학생들의 인성 함양을 실제적으로 향상시킬 수 있는 수업방법 개선에 그 목적이 있다. 이에 현재 교육과정에서 강조하는 수학적 과정 및 인성 함양에 필요한 교육활동을 중심으로 수업모형을 개발하였고, 이를 기초로 교수·학습 자료를 개발하였다. 인성 함양을 위한 교수·학습 자료 개발의 대안제는 다음과 같다. 첫째, 선행연구를 통해 추출한 인성요인에 기반하여 교수·학습 자료를 개발하는 것이다. 둘째, 인성교육을 실현하기 위한 다양한 수학적 내용을 찾고 이를 고려한 자료를 개발하는 것이다. 수학적 소재로는 수학 내적 내용뿐만 아니라 수학 외적 소재도 폭넓게 활용한다. 송상현(2002)의 연구에서 밝힌 것처럼, 수학 내적 내용에 의한 인성교육과 더불어 수학 외적소재를 통한 인성교육을 실현할 수 있는 자료를 개발한다. 셋째, 수업모형에 기반한 학습 자료를 개발하는 것이다. 이러한 대원칙과 제시한 수업모형에 따라 교수·학습 자료를 개발하였다(<표 III-2>참조).

본 연구에서 자료의 개발을 위한 절차 및 구체적인 개발 내용은 교육부(2014) 자료에 구체적으로 제시하였고, 제시되어진 개발절차를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 모형별 교수·학습 자료의 개발 방향을 설정하였다. 둘째, 모형별 개발 틀을 결정하였다. 모형별 개발 틀은 총 6단계로 구분하였는데, 1단계 단원명 및 학습 주제의 선정, 2단계 적용할 수업모형의 개요 및 적용 방안 모색, 3단계 교수·학습 과정안 개발, 4단계 본시학습 지도를 위한 교수·학습 자료 개발, 5단계, 수업모형 이해를 위한 교사용 보조 자료 개발, 6단계 수업모형 실행을 위한 학생용 학습 자료 개발로 세분화하였다. 셋째, 모형별 교수·학습 자료 개발의 구성요소를 결정하였다. 여기에서는 교수·학습을 위한 자료에 담겨야 할 구체적인 내용을 순차적으로 제시하였다. 넷째, 각 모형에 따른 자료 개발이 이루어졌다. 개발된 자료의 구성 순서는 5단계로 이루어졌다. 1단계는 단원명 및 학습주제의 제시이다. 2단계는 인성 수업모형의 제시이다. 이 단계에서는 수업의 내적인 형식, 외적인 형식 등이 구체적으로 명시하였다([그림 IV-1] 참조). 3단계는 수업모형의 적용 방안의 제시이다. 이 단계에서는 수업의 각 단계별 활동, 인성요인의 적용방안, 지도상의 유의점, 본시 학습내용에 대한 핵심 성취기준 등을 기술하였다([그림 IV-2] 참조). 4단계는 교수·학습 과정안(학습지도안)의 제시이다. 여기서는 수업목표를 인지적 목표와 인성적 목표로 이분하여 상세히 제시하였고, 인성목표를 달성하기 위한 수업 방법, 수업자료, 수업단계별 교사활동 및 학생활동 등을 상세하게 기록하였다([그림 IV-3] 참조). 5단계는 교수·학습 자료를 교사용과 학생용으로 구분하여 제시하였다([그림 IV-4] 참조).

03 삼각형의 외심과 내심

1. 단원명 및 학습주제

1) 단원명: 삼각형과 사각형의 성질 - 삼각형의 성질
2) 학습주제: 삼각형의 외심과 내심

2. 인성 수업모형

1) 수업모형
① 수업모형 명: 자기주도 모형
② 내적인 형식: 발표 중심

[그림 IV-1]주제 및 수업모형

2) 수업모형의 적용 방안

① 단계별 활동

과정	단계별 활동 내용
도입	<ul style="list-style-type: none"> 선수학습 확인 동기 유발 학습목표 제시
전개	<ul style="list-style-type: none"> 본시학습을 위한 문제 제기 관찰을 통대로 일반화된 추측 확신 및 정당화 과정 문제상황에 적용
정리 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> 학습내용 정리 형성평가 과제 및 차시 예고

[그림 IV-2]수업모형의 적용 방안 일부

교수·학습 과정안 - (차시) 삼각형의 외심

단원	삼각형과 사각형의 성질 - 삼각형의 성질 삼각형의 외심	대 상		중학교 2학년	
		장 소	교 실	차 시	1/2
수업목표	<ul style="list-style-type: none"> 인간의 목표: <ul style="list-style-type: none"> 외심과 외접원의 뜻을 말할 수 있다. 삼각형의 외심을 발견하고, 외심의 존재성을 다양한 방법으로 증명할 수 있다. 다양한 상황에서 외심과 외접원을 그릴 수 있고, 이를 활용한 문제를 해결할 수 있다. 인성적 목표: <ul style="list-style-type: none"> 전시학습내용 확인에서 교사의 설명에 대해 다양한 학생들의 의견을 듣고 그에 대한 명거를 스스로 내리도록 함으로써 남의 의견을 듣고 이해할 수 있는 태도를 기른다. 이를 통해 위인기를 향상시킨다. 발문학습의 과정에서 학습 및 진화 과정을 분명하게 인식하게 되어 논리적이고 창의적인 태도를 가지게 함으로써 창의적이고 논리적인 태도를 향상시킨다. 다양한 상황 및 직관적인 도구를 활용하여 결과보다는 과정을 중요시하고, 발표과정을 체계적으로 정리하여 학생이 이해의 과정이 중요함을 인식하도록 한다. 이를 통해 과학자적인 태도를 향상시킨다. 				
수업방법	자기주도 모형: 탐구지침 발견 학습, 발표 중심				

[그림 IV-3]교수·학습 과정안 일부

04 부채꼴의 호의 길이와 넓이

1차시 원의 둘레의 길이와 넓이

학습목표

1. 인간의 목표
* 원주율의 뜻을 이해하고, 원의 둘레의 길이와 넓이를 구할 수 있다.

2. 인성적 목표
* 토론하면서 다른 학습자의 풀이방법과 의견을 존중하고 배려하는 성질을 기른다.
* 수학문제를 해결함에 있어서 과정의 중요성을 알고 시의성과 협동성을 발휘한다.

핵심 활동 원의 성질

* 초등학교에서 배운 원의 둘레의 길이와 넓이를 구하는 방법
(원의 둘레의 길이) = (반지름의 길이) × 2 × 3.14
(원의 넓이) = (반지름의 길이) × (반지름의 길이) × 3.14

동영상 관찰

* 옥상이나 방송 프랙에서 인코스의 길이와 아웃코스의 길이에 차이가 있음을 알고 해결방법에 대해 생각해보자.

탐구문제

* 원 모양의 여러 물건을 이용하여 지름의 길이에 대한 원의 둘레의 길이의 비율인 원주율의 근삿값을 알아보자.

탐구문제

원주율을 구하자

모형명: () 모형 대: 1학년 반 반 이름: ()

* 원 모양인 물건의 지름의 길이와 둘레의 길이를 재어본 후, 다음 표를 완성하고 탐구문제를 해결해보자.

원 모양의 물건	지름의 길이(mm)	둘레의 길이(mm)	원주율
(원의 둘레의 길이)			
(원의 둘레의 길이)			

①-1 각 물건의 (원의 둘레의 길이)의 값을 소수점 아래 셋째 자리까지 계산하여 구해보자.
(원의 둘레의 길이)

①-2 탐구사에서 구한 값을 반올림하여 소수점 아래 셋째 자리까지 구하고 그 값을 비교해보자.

①-3 탐구활동 결과 일어난 사실을 기록해보자.

[그림 IV-4]학생용 교수·학습자료 일부

개념 학습

* 원주율

- 원주율의 뜻: 원의 지름의 길이에 대한 둘레의 길이의 비율을 원주율이라고 하고 기호 π를 사용하여 나타낸다. (원주율 = 둘레의 길이 / 지름의 길이) π는 원의 둘레를 뜻하는 그리스어 *perimeter*의 첫 글자이다.

- 초등학교에서는 원주율의 값으로 3.14를 사용하여 원의 둘레와 넓이를 계산하였으나 원주율의 근삿값 3.14 대신 π를 사용하여 계산한다.

- 원주율은 3.14159265...과 같이 끝없이 계속되므로 3.14 같은 특정한 수치가 아닌 기호 π를 사용하여 나타낸다.

* 원의 둘레의 길이와 넓이

- 반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이를 l이라고 할 때,
(원의 둘레의 길이) = (원주율) × l = 2πr

- 반지름의 길이가 r인 원의 넓이를 S라고 할 때,
(원의 넓이) = (반지름의 길이) × (반지름의 길이) × (원주율) = πr²

V. 수학과 개발교재의 현장적용과 결과 분석

1. 현장 적용 참여 교사의 반응 분석

개발된 교수·학습 자료는 3개 중학교 1, 2학년 학생을 대상으로 현장 적용을 실시하였으며, 수업을 실시한 교사는 경력 10년 이상의 중견 교사였다. 수업을 실시한 교사들의 반응을 알아보기 위하여 실시한 설문 및 면담 결과는 <표 V-1>과 같다. 설문 및 면담 방법은 수업이 모두 끝난 이후 수업 소감을 자유롭게 기재하고, 별도의 전문가 협의회를 통해 소감을 묻는 방식으로 진행하였다.

그 외의 의견들을 정리하면, A교사의 경우 다음과 같다.

- 부피의 비 단원에서 기본원리를 알게 되어 문제해결능력이 향상되었다고 생각이 든다. 다만, 학생들은 문제 위주로 공부를 하고 있어서 실제로 그러한 결과를 보였는지에 대해서는 더 고민해 봐야 할 것 같다.
- 학생들이 어려워하지 않으며 활동을 할 수 있어서 흥미로운 수업이었다.
 - ▶ 다른 수업보다는 발문이 필요하지만 복습에 대한 부담 및 시간적인 여유에 쫓겨 어려움이 있었다.
 - ▶ 토론의 진행에 어려움이 많았다. 학생들은 무엇을 토론해야 하는지 이해하지 못하는 분위기가 있었다.

<표 V-1> 현장 적용 수업 실시 교사의 반응

학교	이타성에 대한 반응	합리성에 대한 반응	과정지향성에 대한 반응
A 중학교	수업시간에 배려라는 것을 강조하다 보면 이타성이 좋아질 것 같음	자신의 생각을 논리적으로 표현하고 합리적으로 말하는 태도가 좋아짐	학생들이 선행학습이 되어 있지 않아야 과정중심의 수업이 진행될 수 있을 것 같음. 이미 알고 있는 내용이어서 다소 어려움이 있었음
B 중학교	다른 학생이 생각하는 수학적 내용을 공유할 수 있으므로 타인을 배려하는 마음이 향상될 것으로 보임	서로의 생각을 이야기하면서, 본인 생각을 이야기 할 때 다른 학생들의 의견을 들으면서 자신의 의견이 논리적인지 판단하고 있음	교재가 과정 중심으로 구성되어져 있었음
C 중학교	아직 미흡하지만 발표를 통해 학생들이 지속적으로 발전할 수 있다고 생각됨	다른 사람의 생각을 듣게 되고 본인의 미흡한 점을 수정할 수 있는 기회를 가지게 됨	결과가 미리 제시되지 않고 찾아가는 수업으로 진행되도록 구성됨
소감	A교사: 학생들의 성향이 다르고 문제 위주의 공부에 익숙해진 아이들에게는 적용하는데 시간이 필요할 것으로 보이며 시간이 많이 주어져야 할 것 같음. B교사: 수업을 위해서 교사가 준비해야 할 부분이 많고 생각보다 시간이 많이 소요됨. 결과가 제대로 나오지 않는 경우도 많아 학생들이 토론하고 말하는 연습, 듣는 연습이 많이 필요함. C교사: 수업이 잘 진행되기 위해서는 교사와 학생 모두 더 노력해야 할 것임. 과정의 방식이 몸에 맞는 듯함.		

B교사의 의견을 제시하면 다음과 같다.

- 다면체를 네오픽스로 만들어 보는 단원에서 과정 중심의 수업이 진행되어서 학생들이 수학 개념이나 내용을 더 잘 이해할 수 있었다.
- 부채꼴의 호의 길이를 구하는 단원에서 개념을 주입하는 것보다 과정에서 개념을 이끌어 내기 때문에 학생들의 문제해결 능력이 향상될 수 있었다.
- 혼자 하는 내용보다는 더불어 하는 내용이 많아서 토론 능력이 향상되었다.
- 수학 내용을 이용하여 실제로 기사를 쓰는 부분이 있었는데, 이 부분에서 서로 토론하고 스마트 패드를 활용하여 자료를 찾으면서 수학의 실용성을 느낄 수 있어서 좋았다.
 - ▶ 학생들이 모두 수업을 진행하면 교사에게 집중하는 시간이 어려워지기 때문에 이러한 수업을 진행하기에는 다소 조심스러움이 있다.

마지막으로 C교사의 의견을 제시하면 다음과 같다.

- 의심과 내심을 다루는 단원에서 주입식 수업이 아니라 학생들 스스로 생각해 보고 토론해 볼 수 있는 기회가 제공되어서 학생들이 수학 개념을 더 잘 이해한 것으로 판단된다.
- 교사가 제시한 풀이를 단순히 받아 적는 것이 아니라, 스스로 생각해 보고 다른 학생과 의사소통을 하며 문제를 풀었기 때문에 학생들의 문제해결력이 향상되었다고 생각한다.
 - 무엇이든 자신의 생각을 말할 수 있는 여건이 마련되었기 때문에 토론 능력이 향상된 것으로 느껴졌다.
 - 수업 준비 시 적절한 발문을 생각하여 적절한 사고 실험을 한 후 수업에 임하게 되어 개인적으로 발전하는 계기가 되었다.
 - 색종이 활용(활동중심), 지오지브라 활용(공학적 도구)을 통해 흥미를 끌기 충분했기 때문에 흥미가 넘치는 수업이었다.

수업에 참여한 교사의 의견을 종합하면, 학생들의 수학개념에 대한 이해력, 문제해결력, 수업에 대한 흥미도가 다소 높았다는 반응을 보였다. 이를 통해 볼 때, 개발된 교재에 대한 만족도는 다소 높은 것으로 나타났다. 다만, 개발된 자료를 활용하기 위해서는 시간적인 제약에 대한 극복, 토론에 익숙하지 않은 학생들을 토론에 적

극적으로 참여시키는 방법, 모둠활동과 교사의 설명수업을 조화롭게 만드는 방법 등 현실적인 문제에 대한 해결이 선행될 필요가 있다는 의견을 제기하였다. 이에 대한 구체적인 논의와 향후 추가적인 연구가 진행될 필요가 있다.

2. 수업결과 분석

본 연구에서 개발한 자료 중에 현장에 적용한 것은 중학교 1학년, 2학년 각 10차시이다. 현장 적용 이전에 사전검사를 실시하였고, 현장 적용 이후에 사후검사를 실시하였다. 또한 인성교육중심수업강화를 위한 자료 개발에 따른 수업진행이 원활하게 진행되었는지를 확인하기 위해 별도로 학생 설문을 실시하였다. 설문 분석대상은 수업에 참석한 학생 총 51명이었지만, 사전검사와 사후검사 분석대상은 46명이었다. 5명의 학생은 사전검사지와 사후검사지의 자료 오류로 분석에서 제외되었다.

가. 학생 설문지

현장 적용이 모두 마무리된 다음, 학생을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 설문의 문항은 교사 설문의 내용과 유사하게 구성하였다. 선택형 7문항, 진술형 2문항 총 9문항으로 구성되었으며, 본 연구의 진행에서 중점을 두었던 내용을 설문 문항으로 구성하였다. 구체적인 설문조사 결과는 다음과 같다.

첫째, 이번 수업을 통해 수학 개념이나 내용을 더 잘 이해하게 되었는가에 대한 질문을 하였다. 51명의 학생 중 39명(76.47%)이 긍정적인 답을 보였다. 전체 질문 중에서 가장 높은 만족도를 보였는데, 이는 학생들이 흥미 있는 학습 자료의 활용을 통해 학습의욕이 매우 높아져 나타난 것으로 판단된다. 이와 같은 답변을 하게 된 이유에 대해서 ‘많은 것을 알게 되었기 때문이다’, ‘이해하기 쉽게 자료가 구성되었다’, ‘제대로 복습하지 않아서 잘 기억 안 나던 공식/푸는 방법 등이 토론을 통해 복습하게 되었다’, ‘모둠활동을 통해 친구들과 상의하며 문제를 풀 수 있어 좋았다’, ‘직접 오리고 붙이기도 하고 활동이 많아서 이해하기 좋았다’, ‘모둠을 통해 모르는 내용을 친구에게 물어 볼 수 있었다’, ‘친구들과 조별로 수업을 하면서 내가 모르고 지나쳤던 것들을 알 수 있었다’, ‘일반학교 내용보다 좀 더 길게 설명이 되었고 여러 활동을 하였기 때문이다’와 같은 긍정적인 의견이 있었다. 학생들의 답변의 가장 많은 빈도가 토론과 모둠활동, 조별 토의에 대해 언급하고 있다. 이는 학급 구성원들 사이의 수학 과제에 대한 협동, 화합의 인성적 요소가 수학 내용의 이해에 도움을 주었음을 말해 주고 있다. 특히 구성원 간의 협동은 의사소통을 전제로 하고, 이를 위해서는 타인에 대한 배려가 절대적으로 필요하다. 또한 과제의 공동 해결은 결과보다는 과정지향이라는 점에서 본 연구에서 의도한 인성요소와 직결된다고 할 수 있다.

둘째, 이번 수업을 통해 자신의 문제해결능력이 향상되었는가에 대한 질문을 하였다. 51명의 학생 중 32명(62.75%)이 긍정적인 답을 보였고, 크게 만족하지 못한다는 응답은 37.25%로 나타났다. 이와 같은 답변을 하게 된 이유에 대해서 ‘수업내용이 재미있어서 문제가 잘 해결되었다’, ‘친구들과 토론하며 심화문제를 풀 수 있게 되었다’, ‘모듬끼리 각자 문제를 해결하다 보니 문제를 해결하는 능력이 향상된 것 같다’, ‘내가 배웠던 것을 복습하면서 개념이 잡히고 새로운 문제해결 방법을 배울 수 있었다’와 같은 긍정적인 의견이 있었고, ‘알고 있는 내용이어서 별로 차이가 없다’, ‘문제 해결능력의 향상과는 거리가 있는 수업이라고 생각한다’, ‘문제의 양이 별로 없어서 잘 모르겠다’와 같은 부정적인 의견이 있었다. 학생들의 긍정적인 답변에서 가장 눈에 띄는 것은 ‘재미있는 구성과 모듬 활동’이다. 스스로 수학에 대한 흥미를 느끼고, 모듬에 적극적으로 참여하였다는 것은 자기주도적인 학습능력이 성숙한 것이라고 해석할 수 있고, 학습자 자신과 관련된 인성이 향상되었다고 볼 수 있다.

셋째, 이번 수업을 통해 토론학습 능력이 향상되었다고 생각하는가에 대한 질문을 하였다. 51명의 학생 중 29명(56.86%)만이 긍정적인 답을 보였고, 크게 만족하지 못한다는 응답은 43.14%로 나타났다. 이를 통해 볼 때, 토론 활동이 수업 시간에 원활하게 진행되지 않았음을 엿볼 수 있다. 이는 교사의 설문에서 지적한 내용과 일맥상

통하는 부분이기도 하다. 따라서 토론 활동이 수학수업 시간에 활발하게 일어날 수 있기 위한 다양한 노력과 토론 중심 수업의 정착이 필요하다. 이와 같은 답변을 하게 된 이유에 대해서 ‘실력이 뛰어난 학생들과 같이 해서 문제들을 쉽게 빠르게 토론하며 서로 답을 알아갔다’, ‘친구들과 말을 할 수 있었기 때문이다’, ‘함께 의견을 나누고 물어볼 수 있었다’, ‘친한 친구들과 같은 모둠에 있었다’, ‘해결되지 않는 문제를 서로 이야기하며 서로의 생각을 공유하고 맞춰가며 학습했기 때문이다’, ‘원래는 하지 못하던 토론을 조금이라도 하였기 때문이다’, ‘아이들의 생각과 내 생각을 같이 공유했기 때문이다’와 같은 긍정적인 의견이 있었고, ‘토론이 늘었던 것 같지만 별로 하지 못했다고 느낀다’, ‘모둠원이 협조하지 않았다’, ‘토론을 많이 하지 못하는 것 같다’, ‘알고 있는 내용이어서 토론할 것이 없었다’와 같은 부정적인 의견이 있었다.

넷째, 이번 수업을 통해 교사의 다양한 질문/발문에 대해 깊이 있게 생각하는 능력이 향상되었는지에 대한 질문을 하였다. 51명의 학생 중 32명(62.75%)이 긍정적인 답을 보였고, 크게 만족하지 못한다는 응답은 37.25%로 나타났다. 이와 같은 답변을 하게 된 이유에 대해서 ‘그 전에는 진도를 나가느라 질문에 대해 깊이 있게 생각할 시간이 없었는데 이번에 이 수업을 하며 질문에 대해 깊이 있게 생각할 수 있었다’, ‘질문에 대해 진지하게 고민하는 시간이 있었다’, ‘선생님이 문제를 내어 못 맞추면 계속 첫 과정부터 질문을 하기 때문에 도움이 된다’, ‘많은 문제와 넓은 범위의 문제를 풀게 되면서 선생님께 다양한 질문을 할 수 있는 기회가 생겼기 때문이다’, ‘집해 보지 못했던 것을 접하면서 그것을 곱씹으며 생각하는 계기를 가지게 되었다’와 같은 긍정적인 의견이 있었고, ‘선생님께서 너무 어려운 질문도 가끔 하셔서 깊이 있게 생각하기가 힘들었다’, ‘생각을 별로 안 했다’, ‘질문에 대해 아무런 반응을 보이지 않았다’와 같은 부정적인 의견이 있었다.

다섯째, 이번 수업을 통해 다른 학생의 발표 내용 혹은 친구들의 수학적 생각에 대해 배려하고 이해하려는 태도가 더 좋아졌는가에 대한 질문을 하였다. 51명의 학생 중 24명(47.06%)만이 긍정적인 답을 보였고, 만족하지 못한다는 응답이 52.94%로 매우 높게 나타났다. 이 문항이 전체 설문 문항 중에서 가장 부정적인 응답을 보인 것으로 나타났다. 질문3에서 나타난 것 같이, 토론이 활발하게 일어나지 않은 것과 같은 맥락으로 해석할 수 있으며 이에 대한 교수학적인 배려가 필요할 것으로 판단된다. 향후 토론과 더불어 상대방의 의견을 경청하고, 수학적 의사소통을 강화하는 인성교육에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다. 이와 같은 답변을 하게 된 이유에 대해서 ‘친구의 생각을 듣게 되면서 친구의 생각을 이해하고 배려하게 되었다’, ‘모둠활동으로 인해 훨씬 좋아졌다. 각자 가지고 있는 견해는 다르기 때문에 그것을 수용하고 이해해야 수업 분위기가 좋아졌다’, ‘친구들의 발표를 들으면서 내 의견과 비교해 보고 생각해 보았다’, ‘친구의 생각을 듣고 나의 바르지 못한 점을 찾아낼 수 있었다’, ‘많은 대화를 함으로써 한 가지 방법만 고수하기 보다는 다른 시각에서도 문제를 해결할 수 있다는 것을 알게 되었다’와 같은 긍정적인 의견이 있었고, ‘배려하는 태도가 생기긴 했지만 금세 의견 충돌이 생겼다’, ‘딱히 배려하고 이해하려는 태도를 가지려고 하지 않았기 때문이다’, ‘모둠원이 협조를 하지 않았다’, ‘토론을 많이 하지 못했다’와 같은 부정적인 의견이 있었다.

여섯째, 이번 수업을 통해 자신의 생각을 논리적으로 표현하고, 자신의 생각을 합리적으로 말하는 태도가 좋아졌다고 생각하는가에 대한 질문을 하였다. 51명의 학생 중 29명(56.86%)만이 긍정적인 답을 보였고, 크게 만족하지 못한다는 응답은 43.14%로 나타났다. 이를 통해 볼 때, 스스로 말할 수 있는 기회가 충분히 제공되지 않았음을 엿볼 수 있다. 이는 토론하는 활동, 다른 사람의 말을 듣고 자신의 말을 할 때 배려하는 태도의 부족 현상과 같은 맥락으로 해석할 수 있다. 향후 자신의 의견을 합리적으로 말할 수 있는 수학 교수 학습에 대한 연구가 진행될 필요가 있다. 이와 같은 답변을 하게 된 이유에 대해서 ‘친구의 의견이 하나로 통일되면서 더 논리적이고 합리적으로 말할 수 있게 되었다’, ‘모둠활동이기 때문에 한 번씩은 말을 해야 하기 때문에 발표실력이 조금이라도 좋아진 것 같다’, ‘수학은 아무래도 혼자 푸는 것이 아니라 함께 공유하여 해결하는 것이 맞다는 생각을 했다’와 같은 긍정적인 의견이 있었고, ‘모둠원들의 협조가 없었다’, ‘생각보다는 말을 하지 않았다’, ‘논리적으로 표현을 잘 못하였기 때문이다’와 같은 부정적인 의견이 있었다.

일곱째, 이번 수업을 통해 수학적인 결과보다는 수학 개념을 얻어가는 과정이 더 중요하다는 태도가 생겼는가에 대한 질문을 하였다. 51명의 학생 중 36명(70.59%)이 학생이 긍정적인 답을 보였고, 만족하지 못한다는 응답은 29.41%로 매우 낮게 나타났다. 이를 통해 볼 때, 학생들은 흥미로운 과제 구성을 통한 개념 이해 능력이 향상되었고, 더불어 결과보다는 과정의 중요성을 인식한 것으로 보인다. 이와 같은 답변을 하게 된 이유에 대해서 ‘늘 과정보다는 결과에 박혀 살았는데, 이번 활동을 하면서 문제를 풀어나가는 과정을 알았기 때문이다’, ‘개념이 있어야 결과가 있을 수 있다고 생각하기 때문이다’, ‘과정에 대해 많이 생각해봐서 과정이 더 중요하다는 것을 느꼈다’와 같은 긍정적인 의견이 있었다.

여덟째, 이번 수업을 통해 학생들이 느낀 점이나 새롭게 깨달은 점에 대해 기록하도록 하였다. 이에 대해 ‘수학 개념을 알게 되었고 재미있었다’, ‘친구들과 토론을 더 잘하게 되었고 더 논리적이고 합리적인 의견을 내놓을 수 있게 되었다’, ‘직접 실험을 할 수 있어서 이해하기 쉬웠다’, ‘친구들과 서로 대화도 할 수 있어서 좋았다’, ‘내가 아는 문제풀이 방법으로만 문제를 풀었는데, 모둠활동을 하게 되면서 더 많은 풀이방법과 문제 해석, 개념을 알게 되면서 수학을 새롭게 보게 되는 계기가 된 것 같다’, ‘0.999...=1이라는 것을 알게 되었고 이것이 새롭게 알게 된 것 중 가장 인상 깊어 남았다’, ‘색종이를 이용해 좀 더 쉽게 이해할 수 있었다’, ‘지오지브라 프로그램으로 재미있게 수업할 수 있었다’, ‘토론하는 수업이 여러모로 도움이 된다는 것을 알았다’, ‘내가 직접 찾고 발표하면서 자신감이 생겼기 때문이다’ 등과 같은 긍정적인 의견과 더불어 ‘이런 수업을 많이 하되 너무 힘들게 하지 말았으면 좋겠고, 수업내용이 아무리 좋고 재미있어도 무작정 지루하게 느껴질 수 있다’, ‘이번 수업이 스토리텔링 방식이 조금 들어가 있던데 저는 스토리텔링으로 공부하지를 않았기 때문에 어색하고 오히려 더 헷갈렸습시다’ 등과 같은 부정적 의견이 있었다.

나. 통계 분석 결과

사전검사와 사후검사의 결과를 분석하여 유의미한 차이가 나타났는지에 대해 통계분석을 실시하였다. 각각의 검사 문항은 31개로 5점 척도로 구성하였다. 사전/사후검사에서 매우 그렇다가 1, 전혀 그렇지 않다가 5로 되어져 있기 때문에 데이터를 역변환하여 ‘매우 그렇다’는 5점, ‘전혀 그렇지 않다’를 1점으로 변환하여 통계처리를 하였다. 다음 <표 V-2>은 선택지의 점수를 합산하여 100점 만점으로 환산한 46명의 학생의 자료에 대한 통계 처리 결과이다.

<표 V-2> 전체 학생에 대한 검사지 통계 처리 자료

검사지 종류	평균	표준편차
사전검사지	70.24	7.15
사후검사지	78.43	6.89

동일한 집단에서 인성 함양을 위해 개발된 중학교 수학 교수·학습 자료를 활용한 수업 적용 이전과 적용 이후의 효과성을 비교하는 대응 표본 통계량을 구하기 위하여 사전, 사후 변수의 상관관계를 비교하면 상관관계 0.480, 유의확률 0.001로 나타났다. 이는 두 개의 검사간의 신뢰도를 알아보기 위한 동형검사로 사전검사의 점수와 사후 검사의 점수의 상관관계가 어느 정도인가를 통해서 두 검사간의 일치도를 보는 것으로서, 상관계수가 1에 가까울수록 두 변수의 상관관계가 높다고 볼 수 있다. 현재 0.480으로 나타난 것으로 볼 때 논리적으로 다소나마 의미 있는 검사결과였다고 판단된다. 또한, 수업 전후의 유의미한 차이가 있는지 확인하기 위한 t-검정 결과 사전검사와 사후검사에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(<표 V-3> 참조).

<표 V-3>사전검사와 사후검사 결과에 대한 t-검정 (Paired Samples t-Test, 95%)

대응표본의 차에 대한 통계; [사전]-[사후]			t-검정통계량	유의확률 Sig. (2-tailed)
Paired Differences				
표본수 N	평균 Mean	표준편차 Std.Deviaton		
46	12.696	17.188	5.010	0.001

VI. 결론 및 제언

2009개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정에서 처음으로 수학교과에서 인성교육을 언급하고 있다. 수학과 교육과정에서는 학교 수학에서는 인지적 능력의 증진은 물론 수학에 대한 흥미와 호기심, 수학학습에 대한 자신감과 긍정적인 태도 등 정의적 영역의 개선과 더불어 상대방을 이해하고 배려하는 바람직한 인성을 길러야 한다고 선언하고 있다(교육과학기술부, 2011). 이러한 교육과정의 이상을 실현하기 위해 본 연구에서는 인성요인을 결정하고, 인성 함양 수학과 교수·학습 모형을 개발하며, 이에 부합된 수학 교수·학습 자료 개발 연구를 진행하였다. 이러한 목적을 달성하기 위해 본 연구에서는 두 가지 연구문제를 설정하여 연구를 진행하였다.

먼저, 첫 번째 연구문제를 해결하기 위해 인성교육에 대한 이론적 배경, 인성을 위한 핵심요인 등을 고찰하였고, 이를 바탕으로 인성교육의 방향을 설정하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 수학교육에서의 인성교육에 대한 기본 개념을 조사하였다. 설문조사결과 지금 현재 수학교과 수업을 통해서는 인성교육이 잘 이루어지지 않는다는 응답이 대다수를 차지하고 있지만, 많은 수학교사가 수학교과에서도 인성교육이 필요하다는 응답을 보였다. 수학교과에 대한 선행연구의 분석결과를 보면, 수학 수업에서 실현 가능한 인성요인으로 정직, 책임, 배려, 용기, 소유, 인내, 공정, 협동, 화합 등이 가장 많이 추출될 수 있었는데, 이는 일반교과와 큰 차이를 보이지 않았다. 다만, 다양한 수학수업 방법을 통해 가장 잘 성취될 것이라고 예상되는 것을 수학과만의 인성요인으로 추출한 것으로 판단된다. 또 다른 연구에서는 수학교육을 통해 전달할 수 있는 인성교육적 요인들을 크게 지(知, 합리성), 정(情, 감수성), 의(義, 존중성)의 세 가지로 구분하였고, 이 세 가지 핵심요인들이 조화롭게 하는 것이 수학교육을 통한 인성교육임을 강조하였기도 하였다.

둘째, 수학과 인성요인을 추출하였다. 인성교육에 대한 타교과의 일반연구, 수학교과에서의 인성교육에 대한 선행연구, 교육과정에서 권고형식으로 제시하고 있는 인성교육의 방법을 정리하여 이타성(존중성) 요인, 합리성(논리성) 요인, 과정지향성 요인을 추출하였다.

셋째, 수업모형 설정을 위한 수업 내적 형식, 수업 외적 형식 측면을 고찰하였다. 이를 통해, 수학수업을 통해 인성 함양을 고취하기 위한 가장 적절한 내적 형식으로는 토론중심 수업, 발문중심 수업을 추출하였고, 외적 형식으로는 프로젝트학습, 탐구지향발견학습, 문제중심학습, 스토리텔링학습을 추출하였다.

넷째, 인성 함양을 위한 수학 수업모형을 일곱 가지로 세분화하여 개발하였다. 존중적 수행 모형, 독립 수행 모형, 상호주도 모형, 자기주도 모형, 협력중심 모형, 자기이해 모형, 이야기 공감 모형이다. 이 모형은 토론 및 발문 중심의 수업 내적 형식에 다양한 수업 외적 형식을 접목하여 개발하였다.

다음으로, 두 번째 연구문제를 해결하기 위해 교사들에 대한 요구조사, 수업모형을 적용한 교수·학습 자료의 개발, 현장 적용 및 교사와 학생의 설문 조사, 사전검사와 사후검사의 통계분석을 통해 효과성 검증 과정을 거쳤다. 구체적인 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 요구조사 결과를 분석하였다. 교사들은 수학교과목에서는 현재 인성교육이 이루어지고 있다고 생각하는 교사는 아무도 없었지만, 수학교육에서도 인성교육이 중요하다고 인식하고 있었다. 수학교실에서 인성교육에 가장 큰 영향을 미치는 것은 ‘교사의 인품/언어/행동’, ‘학생들 사이의 수학적 의사소통’으로 나타났고, 수학교과에

서 다루어질 수 있는 인성요인으로 존중, 이타성, 협동성, 합리성, 자기주도성, 배려, 공감, 협의성 등을 제시하였다. 수학교실에서 인성에 가장 큰 영향을 줄 수 있는 수업 내적인 요소로 발표, 답변, 의사소통, 토론, 프로젝트, 협동 등을 제시하였고, 적합한 수업방법으로 프로젝트학습, 스토리텔링학습, 탐구지향발견학습을 제시하였다.

둘째, 교수·학습 자료를 개발하고, 현장에 적용하여 교사들의 반응을 분석하였다. 수업에 참여한 교사들은 학생들의 수학개념에 대한 이해력, 문제해결력, 수업에 대한 흥미도가 다소 높았다는 반응을 보였고, 개발된 교재에 대한 만족도는 다소 높은 것으로 나타났다. 하지만, 개발된 자료를 활용하기 위해서는 시간적인 제약에 대한 극복, 토론에 익숙하지 않은 학생들을 토론에 적극적으로 참여시키는 방법, 모둠활동과 교사의 설명수업을 조화롭게 만드는 방법 등 현실적인 문제에 대한 해결이 선행될 필요가 있다는 의견을 제기하였다.

셋째, 현장 적용결과에 대한 통계적 분석을 실시하였다. 사전검사와 사후검사를 실시하였고, 그 결과 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 개발한 자료를 통한 인성 함양 수학수업이 학생들의 인성 함양에 유의미한 효과가 있었음을 확인하였다.

본 연구 수행을 통해 학교 수학교실에서 인성교육의 중요성을 인식할 수 있는 계기가 되었다. 많은 수학교사가 인성교육의 필요성을 제기하고 있지만, 자신의 수학수업에서는 인성교육에 대해 고려하지 않고 있다고 지적하는 것이 현실이다. 본 연구를 통해 도출 가능한 연구의 제언은 다음과 같다.

첫째, 인성교육에서 교사의 역할에 대한 재고 혹은 인식의 정립에 대한 연구가 요구되어진다. 김광민(2001)은 수업을 진행하는 교사가 인성교육에서 가장 중요한 역할을 한다고 강조하고 있다. 따라서 수학교육에서 인성교육을 위한 교사의 위치가 무엇이며, 수학교육에서 인성교육을 실현하는 교사상에 대한 근본적인 검토가 필요하다. 인성교육은 교과를 통한 특정 프로그램에 의해서가 아니라, 교과를 올바로 가르치는 교사의 태도에 의해서 정립될 수 있다는 점을 명심하고, 이를 바탕으로 한 인성교육에서 교사의 역할에 대한 연구가 진행되어야 한다.

둘째, 현장 적용 참여 교사의 수업결과에 대한 설문에서 '개발된 자료를 활용하기 위한 시간적 제약에 대한 극복', '토론에 익숙하지 않은 학생들을 토론에 적극적으로 참여시키는 방법', '모둠활동과 교사의 설명수업을 조화롭게 만드는 방법' 등 현실적인 문제에 대한 해결책을 요구하고 있다. 따라서 현장 수업에서 이러한 문제를 해결하기 위한 추가적인 연구가 진행될 필요가 있다.

셋째, 수업모형별 교수·학습의 효과성 검토 및 타당성 검토가 요구되어진다. 본 연구에서는 일곱가지 인성교육 수업모형을 제시하였지만, 각각의 모형에 대한 현실성 검토 및 효과성 검토가 진행되지 않았다. 따라서 향후에는 수업모형별 세밀한 연구가 진행될 필요가 있다.

넷째, 본 연구에서는 수학과 교육과정 및 선행연구를 바탕으로 인성요인으로 '이타성, 합리성, 과정지향성'을 설정하였다. 각 핵심요인별 교사들의 인식 및 수업진행 방향에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

다섯째, 학생들의 설문 조사 결과, 토론 활동이 수업 시간에 원활하게 진행되지 않았다는 지적을 하고 있다. 이는 교사의 설문에서 지적한 내용과 일맥상통하고 있다. 따라서 토론 활동이 수학수업 시간에 활발하게 일어날 수 있기 위한 다양한 노력과 추가적인 연구가 병행될 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 국립국어연구원 (1999). 표준국어대사전, 서울: 두산동아.
 National Institute of Korean Language (1999). *Standard Korean Dictionary*, Seoul: Doosan Dong A.
 교육과학기술부 (2011). 2009 개정교육과정에 따른 수학과 교육과정, 서울: 교육과학기술부.
 The Ministry of Education, Science, and Technology (2011). *2009 Reformed mathematics curriculum*, Seoul: MEST.

- 교육과학기술부 (2009). 창의와 배려의 조화를 통한 인재 육성, 서울: 교육과학기술부.
- The Ministry of Education, Science, and Technology (2009). *Human resource development through a combination of creativity and care*, Seoul: MEST.
- 교육과학기술부 (2010). 초·중등 창의·인성교육 강화, 서울: 교육과학기술부.
- The Ministry of Education, Science, and Technology (2009). *Strengthening for creative and humanism education in elementary and middle school*, Seoul: MEST.
- 교육부 (2014). 인성교육중심수업강화를 위한 수학 교수·학습 자료(중학교), 세종: 교육부.
- The Ministry of Education (2014). *Teaching and learning material for humanism education in middle school mathematics classroom*, Se Jong: MEST.
- 권오남·박지현·박정숙 (2011a). 수학과 창의·인성 모델 개발 연구, 한국과학창의재단.
- Kwon, O. N, Park, J. H. & Park, J. S. (2011a). *Developing Teaching-Learning Model for the Creativity & Character Education*, Seoul: Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
- 권오남·박지현·박정숙 (2011b). 창의·인성교육을 위한 수학 수업 모형 사례, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **50(4)**, 403-428.
- Kwon, O.N, Park, J. H. & Park, J. S. (2011a). Model Lessons of mathematical practice focus on creativity and character education curriculum, *The Mathematical Education*, **50(4)**, 403-428.
- 김광민 (2001). 교과교육에서의 교사의 위치-인성교육에 주는 시사, 도덕교육연구, **13(2)**, 23-46.
- Kim, K. M. (2001). The Status of Teachers in the Subject Education: Implications for the Character Education, *J. of Moral Education* **13(2)**, 23-46.
- 김상용 (2003). 인성으로서의 수학과 수학교육, 초등교육연구논총, **19(1)**, 127-142.
- Kim, S. Y. (2003). Character education in mathematics education, *Journal of Elementary Education*, **19(1)**, 127-142.
- 김선희·이종희 (2002). 학교 현장에서 수학적 추론에 대한 실태 조사: 수학적 추론 유형 중심으로, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **41(3)**, 273-289.
- Kim, S. H. & Lee, J. H. (2002). Types of mathematical reasoning: Investigation of present state about mathematical reasoning in secondary school, *The Mathematical Education*, **41(3)**, 273-289.
- 김영훈 (1996). 독서토의 학습이 아동의 논리적 사고력 형성에 미치는 영향, 청람어문학, **16(1)**, 208-272.
- Kim, Y. H (1996). The influence of reading discussion learning to the development of logical thinking ability of children, *Chung Lam Language Society*, **16(1)**, 208-272.
- 남소라 (2011). 수학교육을 통한 인성교육과 수업 지도, 한양대학교 대학원 석사학위논문.
- Nam, S. L. (2011). *A study of education methods for teaching humanity through teaching mathematics*, Unpublished master's thesis, Hanyang University.
- 노택근 (1992). 발견학습을 통한 문제 해결력 신장 방안, 수학교육학연구, **2(2)**, 117-130.
- No, T. K. (1992). A study on the improvement of problem solving ability through research learning, *The Journal of Educational Research in Mathematics*, **2(2)**, 117-130.
- 문용린 (2010). 배려와 나눔을 실천하는 창의인재육성을 위한 창의 인성교육 활성화 방안 연구, 한국과학창의재단.
- Mhun, Y. L. (2010). *Research for the activation in creativity and humanism education based caring and sharing*, Seoul: Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
- 박경미·권오남·박선화·박만구·변희현·강은주·서보익·이환철·김동원·김선희 (2014). 문·이과 통합 수학과 교육과정 재구조화 연구 최종보고서. 세종: 교육부.
- Park, K. M., Kwon, H. N., Park, S. H., Park, M. G., Phen, H. H., Kang, E. J., Suh, B. E., Lee, H. C., Kim, D. W. & Kim, S. H. (2014). *A research on humanities and nature integrated mathematics curriculum restructuring*, Se Jong:

ME.

- 박영배 (1999). 수학과 교육을 통한 인성교육 적용방안연구, 교과교육을 통한 인성교육한국교과교육 학술발표대회 논문집, 167-187.
- Park, Y. B. (1999). A study on character education in mathematical classroom, *Proceeding of the 1999 Conference on Humanities Education*, 167-187.
- 박춘성 (2010). 창의·인성의 특성과 학교에서의 발현을 위한 방안 탐색, 창의력교육연구, **10(2)**, 61-72.
- Park, C. S. (2010). The creative character education evolved in school, *The Journal of Creativity Education*, **10(2)**, 62-72.
- 송상현 (2002). 수학과 교육을 통한 인성교육, 수학사랑 4회 Math Festival, 127-144.
- Song, S. H. (2002). Humanities education through teaching mathematics, *Math Love 4th Festival*, 127-144.
- 서보억 (2013). 수학교육에서 스토리텔링(storytelling)에 대한 문헌 분석 연구, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **52(1)**, 65-82.
- Suh, B. E. (2013). A Literature Research on Storytelling in Mathematics Education, *The Mathematical Education*, **52(1)**, 65-82.
- 안범희 (2005). 미국학교에서의 인성교육 내용 및 특성연구, 인문과학연구, **13**, 133-169.
- Ahn, B. H. (2005). The characteristics of character education in US schools, *Human Science Research*, **13**, 133-169.
- 이은주·이재림 (2013). 창의와 인성 함양을 위한 수업척도 고찰에 관한 연구 - 중등 수학 수업을 중심으로 -, 교육환경연구, **12(1)**, 1-14.
- Lee, E. J. & Lee, J. L. (2013). A Study of the Criteria for Lessons that Build Students' Creativity and Character - Focused on Secondary Mathematics Classes-, *The journal of educational environment research*, **12(1)**, 1-14.
- 최현섭 (1999). 교과교육을 통한 인성교육. 대학생활연구, **11**, 75-103.
- Choi, H. S. (1999). Humanities education through teaching subject, *Journal of Student Guidance Research*, **11**, 1-19.
- Gardner, H. (2006a). *Five minds for the Future*, Harvard Business School Press.
- Gardner, H. (2006b). *Multiple intelligences: New horizons*, New York: Basic Books.
- Josephson, M. S. (2002). *Making ethical decisions*, CA: Josephson Institute of Ethics
- Josephson, M. S., & Hanson, W. (2005). *The Power of Character*, Los Angeles: Josephson Institute of Ethics.
- Law, W. W. (2007). Globalization, city development and citizenship education in China's Shanghai. *International Journal of Educational Development* **27**, 18-38.
- Lickona, T. (1991). *Educating for character: How our schools can teach respect and responsibility*, New York: Bantam Books.
- Lim, C. P. (2008). Global Citizenship education, school curriculum and games: Learning Mathematics, English and Science as a global citizen, *Computers & Education*. **51**, 1073-1093.
- Nucci, L. P., & Narvaez, D. (2008). *Handbook of Moral and Character Education*, New York, NY : Routledge.
- Park, J. H., Kwon, O. N., Ju, M. K., Rasmussen, C., & Marrongelle, K. (2007). Roles of Revoicing in the Inquiry-Oriented Mathematics Class: The Case of Undergraduate Differential Equations Class, *The Proceeding of Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education*.
- Sandholtz, J. H. (2000). Interdisciplinary team teaching as a form of professional development, *Teacher Education Quarterly* **27(3)**, 39-50.
- 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.

A Study on the development of teaching and learning materials for character education in middle school

Shin, Joon Kook

Department of Mathematics Education, Chungnam National University
E-mail : jkshin@cnu.ac.kr

Boo, Deok Hoon

Department of Mathematics Education, Chungnam National University
E-mail : dhboo@cnu.ac.kr

Suh, Bo Euk[†]

Department of Mathematics Education,, Chungnam National University
E-mail : eukeuk@cnu.ac.kr

Educating for character was emphasized in 2009 reformed Korea national mathematics curriculum. Thus, in this study we basically conducted to realize the character education. This study aimed to develop the teaching and learning materials for character education in middle school.

For the purpose of this study, the following study was carried out. First, we investigated the concept of character education. Second, based on this, we extracted the three factor(altruism, rationality, course orientation) for character education in mathematics teaching and learning. Third, we developed five teaching and learning models for character education. The five kinds of models are 'Respect model', 'Self-directed model', 'Cooperation-centered model', 'Self-interest model, 'Story sympathy model'. Finally, We have developed a teaching and learning materials in accordance with the models. And, we applied to the classroom and confirmed its effectiveness.

* ZDM Classification : C23

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C20

* Key words : Character Education, Teaching and Learning Model, Development Teaching and Learning Material

[†] corresponding author

<부록1> 학생 사전·사후 설문지

문항 내용	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
1. 학교 수학 수업을 통해 나는 새로운 개념을 많이 배우고 있다.	1	2	3	4	5
2. 조별 토론을 통해 수업을 하면 수학 개념에 대한 학습에 효과가 크다고 생각한다.	1	2	3	4	5
3. 선생님의 다양한 질문이 나의 학습 능력을 높이는데 효과가 있다고 생각한다.	1	2	3	4	5
4. 학교 수학 수업은 수학 내용에 대한 나의 이해력을 높이는데 큰 기여를 한다.	1	2	3	4	5
5. 학교 수학 수업에서 발표하는 기회가 많다.	1	2	3	4	5
6. 학교 수학 수업에서 다른 친구의 설명을 들을 기회가 많다.	1	2	3	4	5
7. 수학 수업에서 선생님의 질문에 대해 깊이 있는 생각을 많이 한다.	1	2	3	4	5
8. 학교 수학 수업에서 수학은 결과보다는 과정이 더 중요하다고 생각한다.	1	2	3	4	5
9. 수학 수업시간에 발표할 때, 나는 발표 내용에 대한 자신감이 넘친다.	1	2	3	4	5
10. 수학 수업시간에 다른 친구들의 발표 내용을 진지하게 잘 듣는다.	1	2	3	4	5
11. 선생님의 질문을 들으면, 질문의 답변 내용에 대한 자신감을 가지고 준비한다.	1	2	3	4	5
12. 수학 수업시간에 두려움 마음이 전혀 없다.	1	2	3	4	5
13. 수학 선생님에 대해 존경심이 많다.	1	2	3	4	5
14. 수학수업시간에 친구들을 배려하고 존중하려는 마음이 많다.	1	2	3	4	5
15. 새로운 수학문제 혹은 처음 보는 수학문제를 보게 되면 쉽게 잘 적응한다.	1	2	3	4	5
16. 어려운 문제나 상황에 처하더라도 문제를 인내를 가지고 스스로 해결하고자 한다.	1	2	3	4	5
17. 조별로 과제를 수행할 때, 조원들과 힘과 마음을 합쳐 열심히 해결하려고 노력한다.	1	2	3	4	5
18. 주어진 과제에 대해 책임감을 가지고 반드시 수행하려는 의지가 강하다.	1	2	3	4	5
19. 조원들의 서로 다른 의견에 대해 공정하게 판단하려고 노력한다.	1	2	3	4	5
20. 조별과제에 적극적으로 참여하려고 솔선수범하려고 노력한다.	1	2	3	4	5
21. 과제 수행에 있어서 남에게 의지하지 않고, 스스로 해결하려고 노력한다.	1	2	3	4	5
22. 개인과제나 조별과제에 있어서 성실하게 수행하려고 노력한다.	1	2	3	4	5
23. 나는 선생님의 다양한 질문으로 인해 이해 학습에 대한 긍정적인 영향을 받고 있다.	1	2	3	4	5
24. 나는 내가 하는 수학시간의 과제에 대해 항상 자신이 있다.	1	2	3	4	5
25. 나는 여러 친구들과 함께 하는 일은 더욱 열심히 참여하려고 노력한다.	1	2	3	4	5
26. 나는 수학수업 중에 상호 존중, 배려하는 의사소통이 중요하다고 생각하고 있다.	1	2	3	4	5
27. 나는 수업 중에 어려운 문제에 대한 충분히 인내할 수 있다.	1	2	3	4	5
28. 나는 조별 토론 수업을 통해 수학적 능력이 향상이 일어나고 있다고 생각한다.	1	2	3	4	5
29. 나는 조별로 학습을 할 때 함께 의논해서 하는 것은 즐겁다.	1	2	3	4	5
30. 나는 함께 수행하는 수학과제 수행에 참여하여 활동하는 것을 좋아한다.	1	2	3	4	5
31. 나는 내게 주어진 일은 남에게 부탁하지 않고 스스로 해결하려고 노력한다.	1	2	3	4	5

