

인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 수학교육¹⁾

박만구²⁾

본 연구의 목적은 수학과 문학의 연계를 통한 인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 초등수학교육 프로그램을 개발하여 그 효과성을 알아보기 위한 것이다. 본 연구는 2년 동안 프로그램 개발 및 프로그램의 효과성 검증을 위해 서울시와 경기도의 초등학교 6학년 학생 79명(비교반 40명, 실험반 39명)을 대상으로, 비례식과 비례배분에 대한 단원을 대상으로 수업을 진행한 후, 수학 학업성취도, 인성, 인문학적 상상력에 대한 사전 사후 검사, 학생의 면담 및 산출물 분석하였다. 연구 결과, 본 프로그램의 적용이 학생들의 수학 학업성취도 및 인성에는 통계적으로 의미 있는 차이가 없었고, 인문학적 상상력의 하위 범주에서 ‘삶에 대한 성찰’, ‘긍정적인 자의식’, ‘인문학적 상상력’에서는 통계적으로 유의미한 차이가 있었고, ‘삶의 목적’과 ‘인간관계’에서는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 학생 면담의 응답 내용을 보면, 인간과 세계를 보는 학생들의 관점의 폭이 넓어지고 깊이가 깊어졌음을 알 수 있었다. 제언으로, 현장 교사들을 위한 풍부한 자료 개발 및 보급, 인문학적 상상력 함양을 위한 융합교육을 위한 창의적 체험활동 등의 시간 확보, 그리고 교사들을 위한 실제적이고 장기적인 연수 프로그램 운영의 필요성을 제안하였다.

주제어: 인문학, 상상력, 인성, 수학교육

I. 서 론

본 연구의 목적은 수학과 문학의 연계를 통해 인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 초등수학교육 프로그램을 개발하고 그 효과성을 검증하는 것이다. 교육에서는 학습자들이 하여금 인간에 대한 깊은 이해와 합리적이고 인간적 삶을 어떻게 살아갈 것인지에 대한 보다 풍부한 경험과 숙고를 하면서 인문학적 상상력과 인성을 함양하도록 할 필요가 있다. 본 연구에서는 수학 수업에서 문학작품을 활용하는 것이 학생들로 하여금 자연스럽게 인문학적 상상을 하도록 하고, 수학적 사고를 더 깊게 하도록 할 수 있다고 본다. 사실 수학교육에서 문학을 활용하는 시도는 미국이나 여러 나라에서도 권고하고 있다(Boesen et al., 2014; Koichu, Berman, & Moore, 2004; National Council of Teachers of Mathematics, 2000; OECD, 2013; Sidenvall, 2019; Vygotsky, 1978; Wilburne & Napoli, 2008).

앞으로 인공지능을 기반으로 한 4차 산업혁명 시대에서는 스토리텔링을 기반으로 한 공

1) 본 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2017S1A5A2A01026549).

2) 서울교육대학교, 교수

감과 인문학적인 상상력이 더 많이 요구된다. 그리고 현재의 학생들이 사회에서 주역으로 살아갈 21세기에 요구되는 역량은 사회정의 및 건전한 시민의식을 포함하여 수학을 기반으로 한 창의적 사고나 비판적 사고, 그리고 학습의 과정에서 의사소통과 협업 능력이 중요하다(Ananiadou & Claro, 2009; OECD, 2019). 또한 우리나라 학생들은 The Trends in International Mathematics and Science Study(TIMSS)나 Programme for International Student Assessment[PISA]와 같은 국제성취도 연구에서 다른 선진국들과 비교하여 학생들의 수학에 대한 성취도는 우수한 편인데, 수학에 대한 태도는 매우 부정적이다(Organization for Economic Cooperation and Development[OECD], 2019; TIMSS and PIRLS International Study Center, 2016). 그리고 우리나라의 많은 학생들이 학년이 올라가면서 수학 공부하는 것을 포기하는 학생들이 증가하고 있다(이수범, 2015). 우리는 시대적 요구에 부응할 필요가 있고, 우리나라 수학교육에서 미흡한 현실을 개선해 갈 보완적인 수학교육 방안을 마련할 필요가 있다.

“인문학적 상상력과 과학기술의 창조력”은 2015 개정 교육과정의 목표 중 하나이다(교육부, 2016, p.42). 특히, 인문학적 상상력은 관념, 이미지, 개념, 이념, 가치들에 대하여 자유롭고 역동적인 재조합의 가능성을 불어넣는 능력으로 다양하게 발현할 방법적 전략이 요구된다(김상환, 2007). 그리고 인문학적 상상력은 이야기로 형상화되고, 교과와 문학의 연계는 학생들의 정의적인 측면을 활성화하여 학생들의 상상력과 창의력을 길러주고 학습에 대한 흥미와 자신감을 향상시킨다(이덕환, 2013). 이는 유기적인 연계성이 부족한 2009 개정 교육과정에 의한 초등수학교과서 스토리텔링의 문제점(박만구, 2013)을 해결해 갈 수 있는 방법이 될 수 있다. 그러나 2015 개정 교육과정(교육부, 2015)의 총론에서 “인문학적 상상력”을 강조하고 있음에도 불구하고, 특히, 수학교육에서 이를 반영할 수 있는 연구가 거의 이루어지지 못했고 수학 수업 시간에서 “인문학적 상상력”을 어떻게 반영하여 실행할 수 있을지에 대한 구체적인 아이디어가 미흡한 실정이다.

수학교육 교육과정 및 선행연구에서 수학과 문학을 연계를 강조하고 있으나, 문학작품의 내용과 연계하여 명시적으로 인문학적 상상력을 강조한 연구는 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 수학과 문학을 연계한 프로그램이 학생들의 수학 학업성취도, 인성, 인문학적 상상력에 미치는 영향을 알아보고, 이를 수학교육에 적용할 수 있는 방안을 제안하였다.

II. 이론적 배경

1. 인문학적 상상력

인문학(人文學, humanities)의 사전적인 의미는 “언어, 문학, 역사, 철학 따위를 연구하는 학문” (국립국어원, 2020)이라고 할 수 있다. 다시 말하면, 인문학은 인간이 사용하는 언어, 글로 표현한 문학작품, 역사적 사실에 대한 내용이나 해석, 인간을 대상으로 한 철학을 포함하여 인간과 관계한 거의 모든 것에 대한 사고, 인간의 삶, 문화를 대상으로 하는 학문이라고 할 수 있다. 또한 인문학은 일반적으로 경험적이거나 보편적인 법칙에 기반하는 자연과학과는 달리 인간의 본성에 대한 비판적이고 성찰적인 접근으로 인간 본질에 관하여 다루는 학문이라고 할 수 있다. 인문학은 후마니타스(Humanitas)라는 라틴어에서 유래한 것으로, 키케로에 의하면 수사학에서 연설자가 갖춰야 할 덕목으로 탁월함을 의미하였다(황수영, 2010, p.187). 그 이후에 일반적으로 교양지식을 의미하는 것으로, 현재에는 각

대학에서 Liberal Arts(교양과정 또는 인문과정)로 변형되어 왔다. “Liberal”이라는 말에서 볼 수 있듯이 이는 ‘자유로운’ 사고와 예술에서의 창의적인 활동을 의미한다고 할 수 있다. 지적 자유로움의 핵심은 상상력이라고 할 수 있다. 이는 수학교육이라고 하여 예외일 수 없다.

수학자 Klein(1979)은 “수학은 단순히 이해의 문제라기보다는 본질적으로 상상의 문제이다” (p.207)라고 언급하면서 수학에서 상상력을 강조하였다. Einstein(1999)은 “상상력은 지식보다 중요하다” (p.25)고 주장하였다. Einstein은 새로운 분야를 개척해 나가기 위해서는 상상력이 오히려 지식보다 중요하다고 주장했는데, 인공지능 사회에서는 지식과 상상력이 더욱 중요해진다. Oscar Wilde는 사물을 있는 그대로 보는 사람은 위대한 예술가라고 볼 수 없다(Ellmann, 1968, p.315)고 언급하면서, 만일 사물을 있는 그대로만 볼 수밖에 없다면 그들은 더 이상 예술가이기를 포기해야 한다고 단언했다. 특히, 작가들이나 예술가들은 평범한 사람들이 볼 수 없는 것을 마치 볼 수 있는 것처럼 그려낼 수 있는 상상력이 풍부한 사람들이라고 할 수 있다.

인문학적 상상력은 일반적으로 창의성의 원천으로 과학에서 의미하는 것과는 매우 다른 것(Vygotsky, 2004, p.9)으로 인간사와 관련하여 추상적으로 사고하는 것을 구체화하는 능력으로 ‘없지만 마치 있는 것과 같이’ 마음속에 이미지를 그리는 것을 의미한다(이종성, 2010, p.339). 인문학적 상상력은 제4차 산업혁명 시대에 기계나 컴퓨터에 대체될 수 없는 인간만이 가지는 더욱 필요한 역량이라고 할 수 있다. 상대방이 왜 그런 말이나 행동을 하는지 관심을 가지고 경청하고 공감하고 상대방의 입장에서 이해할 수 있는 능력이 요구된다. 즉 인간을 더 깊게 이해할 필요가 있다. 특히, 일반적으로 여러 교과 중에서 인문학과는 거리가 멀다고 생각되는 수학과 인문학적 상상력을 접목하는 시도는 새롭고 의미 있는 일이라고 할 수 있다.

2. 수학교육에서 인문학적 상상력과 문학의 연계

본 연구에서는 연구의 목적과 방법을 고려하여 인문학적 상상력을 관념, 이미지, 개념, 이념, 가치들에 대하여 학생들로 하여금 자유롭고 활력적인 재조합의 가능성을 불러넣는 능력(김상환, 2007)으로 보고, 이러한 힘을 길러주기 위한 수단으로 수학과 문학의 연계를 꾀하였다. Thiessen과 Matthias(1992)는 수학적 개념을 탐구하도록 돕는 아동문학의 활용을, NCTM(2000)에서는 제시한 수학교육과정 목표인 수학적 소양을 기르기 위한 자연스런 매체로 보았다. Tisler(1992)는 수학과 문학을 연계하여 이용하는 것과 같은 간학문적 접근이 수학 교수학습에 효과가 있다고 하였다. 수학과 문학을 연계하여 학습하는 것의 효과는 크게 두 가지 측면으로 나누어 볼 수 있다.

첫째, 수학과 문학의 연계는 수학적 개념 이해력을 향상시키는데 도움을 준다. 문학적 접근에 기초한 수학 개념의 이해는 수학의 사실이나 개념을 이야기식의 지식 형태로 제시되어 수량적, 양적, 형태적, 공간적 관계를 나타내는 표현이 많다. 또한 수학 개념의 표현으로 수학적 표현의 어휘가 자주 사용되어 자연스런 맥락으로 이야기가 이어져 학생의 수학적 이해와 관계를 나타내는 어휘에 대한 획득과 의사소통의 기회로 활용되어 수학 개념의 이해하는데 도움이 된다(Wilburne & Napoli, 2008; 이경우, 1995). 그리고 수학과 문학의 연계는 수학적 추론 능력, 수학적 의사소통 능력, 수학적 문제해결 능력 등의 수학적 역량 향상에 도움을 주며(김은하, 2010), 수학적 상황을 구체적인 상황 속에 현실성을 부여하여 문제를 해결하도록 한다(Fite, 2002).

둘째, 수학에 대한 학생들의 정의적 발달에 도움을 준다. 수학과 문학의 연계는 먼저 학생들의 상상력을 증진시켜 창의력을 기를 수 있으며(이경우 외, 1998), 사회성, 도덕성의 발달에도 도움을 준다. 또한 학생은 책 읽기를 통한 자연스러운 학습으로 학생들로 하여금 수학에 대한 흥미와 긍정적인 태도를 갖도록 돕는다(Wilburne & Napoli, 2008; 이경우, 1995).

국내외에서 수학과 문학의 연계에 대한 활용 방법을 제안하고 있다. Furner(2018)는 STEM을 기반으로 문학과 수학을 연계하는 연구를 하였고, Tisler(1992)는 간학문적인 접근으로 수학의 맥락을 제공하기 위하여 수학과 문학을 연계하였다. 황연희(2007)는 문학적 접근을 통한 수학교육의 방법으로 수학 동화 읽기, 수학 관련 상황 재현하기, 수학 활동 매체 활용하기, 문제 해결 계기로 활용하기 등을 제시하였다. 이경우 외(1998)는 문학작품의 수학적 상황을 활용하는 것, 문학작품의 조작적 물체를 활용하는 것, 문학작품을 수학적 개념의 소개에 활용하는 것, 문학작품을 창의적인 구성활동으로 활용하는 것, 문학작품을 문제 상황의 계기로 활용하는 것의 다섯 가지 방법을 제시하였다. 홍혜경(2004)은 문학을 수학 관련 경험을 유도하는 방법, 수학적 활동을 위한 조작적 물체로 활용하는 방법, 수학적 상황을 표상하는 기회로 활용하는 방법, 다양한 전략을 탐색하기 위한 문제 상황으로 활용하는 방법, 새로운 수학적 개념의 이해를 위한 기회로 활용하는 방법, 수학적 언어의 사용을 위한 기회로 활용하는 방법, 수학적 사고의 기회를 위해 개작하여 활용하는 방법의 일곱 가지를 제시하였다. 그러나 선행연구들에서는 명시적으로 인문학적 상상력을 접목한 시도는 거의 이루어지지 않았다.

3. 선행 연구 고찰

수학과 문학의 연계와 관련한 선행연구는 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 먼저 순수 인문학적 상상력에 대한 것과 수학과 문학을 연계하는 방법에 대한 연구가 있으며(Furner, 2018; Tisler, 1988; 김상환, 2007; 김성준, 이동환, 2015; 최인숙, 2010; 황연희, 2007), 또 다른 하나는 수학과 문학의 연계 프로그램을 현장에 적용하여 학생들의 반응과 변화를 중점적으로 다루어 그 효과를 입증한 것이다(Bader, 2014; Heidema, 2009; Lubinski & Otto, 1997; Ojose, 2008; Tisler, 1992; 김은하, 2010; 설정현, 백석윤, 2007; 신정순, 2008).

Furner(2018)는 오늘날 수학 교사는 학생들이 문제를 해결하고 상상력을 활용하여 수학 개념을 이해하는 능력에 자신감을 갖도록 할 필요가 있다고 주장하였다. 그는 문학을 사용하여 수학을 가르치는 것은 STEM교육을 자연스럽게 하도록 하며 학생들의 수학에 대한 자신감을 가지도록 할 수 있다고 주장하였다. 최인숙(2010)은 상상력은 자연스런 인문학적 현상이며, 인문학 일반은 어떤 일정한 관습, 제도, 의견, 권위 등의 임의적 제한을 배격하므로 인문학적 상상력을 상상력과 동일시하여 언급하였다. 반면, 김상환(2007)은 인문학적 상상력은 관념, 이미지, 개념, 이념, 가치들에 대하여 자유롭고 활력적인 재조합의 가능성을 불러넣는 능력으로 보기 때문에 종교, 윤리적 상상력이나 예술적 상상력과 구별되면서도 반성적 판단에 활력과 역동성을 부여한다고 하였다.

본 연구에서는 인문학적 상상력을 문학적 상상력을 포괄하는 개념을 보았다. 사실 남상욱(2014)도 문학적 상상력을 ‘인문학적 상상력’ 과 동일한 것으로 서술하였다. Coleridge, Engell과 Bate(1984)는 문학적 상상력이 ‘인문학적 상상력’ 에 연결되어야 비로소 예술의 진가가 발휘된다고 하였다. 강명혜(2013)는 ‘인문학적 상상력’ 은 현 시대에 반드시 필요한 것으로, 창조의 원천으로 창의적 글쓰기 및 말하기와 연관된다고 하였다. 이덕환(2013)

에 따르면 현실에 대한 인식은 상상을 통해 완성되는데 이러한 상상은 이야기로 형상화된다고 주장하였다. 상상은 개인과 사회 및 개인의 다양한 경험을 서로 연결해 준다. 상상력은 인류 문명의 발전과 인간의 진화를 가능하도록 하며, 문화적 가치를 창출해내는 수단이 된다. 수학이나 과학을 통한 발전의 폐해를 경험한 후 인문학과 과학기술의 융합을 목표로 하는 오늘날에는 인문학적 상상력이 강조된다(이덕환, 2013).

이상의 선행연구들에서 살펴본 바와 같이 수학과 문학의 연계를 통한 수학교육의 이론적인 연구는 매우 제한적이며, 문학작품의 활용도 수학적 요소에만 집중하고 있어 ‘인문학적 상상력’의 측면에서의 연구는 미흡한 실정이다. 그리고 대부분 활용한 문학작품이 수학 동화에 국한되거나 학생 추천도서로 구성되어 수업시간에 실제로 다양하게 적용하기에는 제한적이고 다양성이 부족하다. 본 연구에서는 인문학적 상상력을 학생들이 가지고 있는 사고와 가치를 자신들의 삶의 장면에 의미 있게 적용하여 인간을 이해할 수 있는 능력으로 보았다. 그리고 대부분 선행연구에서 했던 문학과 수학을 단순히 연계하여 소재와 내용을 활용하는 수준을 넘어 수학의 개념이나 내용을 인간의 삶과 의미 있게 연계하도록 하였다. 더 나아가 학생들로 하여금 수학을 학습하면서 인문학적 상상력과 연계하여 수학을 보다 넓고 깊은 관점에서 인식하고 이해하며 타인을 이해하는 것뿐만 아니라 자신에 대한 성찰을 통하여 인성교육과 연계한 점에서 다른 연구와 차별화가 될 수 있다.

III. 연구 방법

1. 연구 참여자

본 연구에서는 예비검사와 본 검사를 실시하였다. 예비검사에서는 저학년인 3학년이 참여하였고, 본 검사에서는 고학년인 6학년이 참여하였다. 이는 학년군이 달라지면서 반응의 차이점을 보기 위한 것이었다. 예비검사에서는 서울시 마포구의 초등학교 비교반 21명, 실험반 21명이 참여하였다. 본 검사에서는 연구 참여자들은 서울특별시 강동구에 소재한 초등학교와 경기도의 평촌에 위치한 초등학교의 6학년 학생들로서 비교반 40명, 실험반 39명이 참여하였다. 그런데 실험반 학생의 경우 수학 학업성취도 검사와 기타 검사에서 결석으로 37명 또는 39명이 참여하였다. 서울과 경기도에서 이들이 거주하는 지역은 학부모들의 사회 경제적인 위치가 중 수준이었다. 비교반 및 실험반 학생들의 선정은 본 연구의 취지를 상세하게 설명하고 실험에 참여하는 교사 및 학생 그리고 학부모의 자발적인 동의를 거쳐 선정하였다. 본 연구는 초등학교 학생들의 생명윤리위원회(IRB)의 규정을 준수하여 수행한 연구로 IRB 심의(관리번호 2018-0014-03)의 승인 후 연구를 진행하였다.

2. 실험 설계

본 연구의 효과를 검증하기 위한 연구 설계는 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구 설계

집 단	사전 검사	처 치	사 후 검사
비교반	01, 03, 04	X	02, 03, 04
실험반		Y	

O1: 사전 수학 학업성취도 검사 O2: 사후 수학 학업성취도 검사
 O3: 인성 검사 O4: 인문학적 상상력 검사 X: 수학 교과서에 의한 전통적인 수학 수업
 Y: 인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 프로그램에 의한 수학 수업

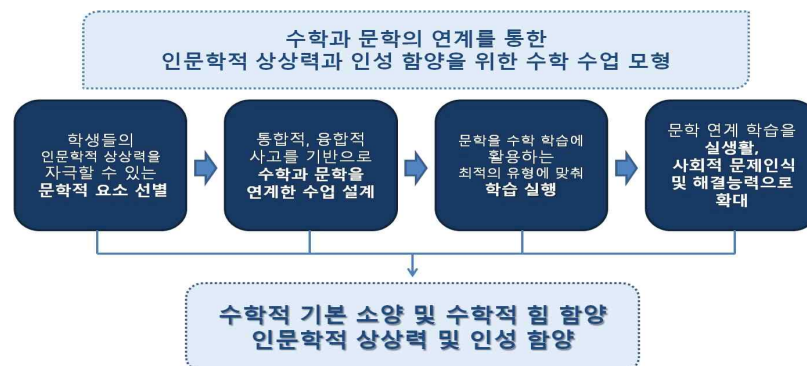
3. 자료 수집 및 검사지

본 연구에서는 6학년의 비례식과 비례배분에 대한 단원을 선정하였다. 이에 적절하게 어울리는 문학작품으로, 예비연구에서는 두 친구의 장점과 단점을 보완해 가는 모험을 그린 Ducos(2016/2017)의 “한밤의 왕국,” 본 검사에서는 인간이 욕심에 대하여 지적한 Tolstoy(1886/2001)의 작품인 “사람에게 얼마만큼의 땅이 필요한가?,” 상대적인 비를 적절하게 상상하도록 한 이케다 가요코(2001/2009)의 “세계가 만일 100명의 마을이라면,” 그리고 초코렛이 만들어지기까지의 이야기를 통하여 우리에게 아동의 노동력 착취 문제를 되돌아보게 하는 Sullivan(2016/2017)의 “나는 초콜릿의 달콤함을 모릅니다”, 비와 비율에 대한 이야기가 녹아 들어가 있는 Swift(1726/2000)의 “걸리버여행기”를 선정하여 적용하였다. 문학작품의 선정은 수업 시간의 제약을 고려하여 스토리가 복잡하지 않고, 분량이 많지 않을 것을 택하였다.

본 연구는 2년 동안 진행한 것으로 1차 년도에는 수학과 문학 연계를 통한 인문학적 상상력과 인성 관련 국내외 연구 분석 및 인식 분석, 수학과 문학 내용 요소 추출, 수업 모형 개발과 콘텐츠의 개발, 2차 년도에는 개발 콘텐츠를 현장에 적용하면서 인성 검사를 위해서 교육개발원(KEDI)에서 개발한 인성 검사지(현주 외, 2014)를 사용하였다. 수학 학업성취도 및 인문학적 상상력 검사지는 자체 개발하여 신뢰도와 타당도 검증을 하였다. 이 검사지는 삶에 대한 성찰, 삶의 목적, 긍정적인 자의식, 인간관계, 인문학적 상상력의 4개 영역에 각각 4문항씩 신뢰도에 Cronbach 알파 계수가 0.7 이상이었다. 양적 분석은 i-STATISTICS를 사용하여 사전 사후 통계 분석을 하였다. 양적 연구를 보완하기 위하여 질적 분석으로 수업 관찰, 학생들의 심층면담 및 산출물 자료를 분석하였다.

4. 수학과 문학의 연계를 통한 인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 수학 수업 모형

인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 수학 수업은 수학과 문학을 연계하는 방식에 따라 몇 가지로 나누어 학습 계획을 할 수 있다. 이 수업에서는 적용이 가능한 문학작품을 선택하는 것에서 시작하여 수학과 문학을 연계하는 방식에 따라 각 차시와 단원의 흐름을 [그림 1]과 같이 이끌어 간다.



[그림 1] 인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 수학 수업 모형

이 때 문학은 자연스러운 수학 학습이 가능하게 하며, 수학적 능력 및 정의적인 측면을 향상시키게 된다. 또한 이야기를 통해 인문학적 상상력과 인성도 함양하게 된다. 인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 수학 수업 모형은 홍혜경(2004)의 문학작품을 수학교육에 활용하는 방법을 포함하여 김은하(2010)의 수업 절차를 수정·보완하여 순환적 반성과정으로서 진행하였다. 수학 수업을 하면서 학생 및 교사의 활동에 대하여 즉각적으로 반성활동이 일어나기도 하지만 단위 수업이 종료된 후, 후속 수업을 위한 반성활동을 포함한다.

5. 개발 프로그램

수학과 문학을 연계한 인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 초등수학교육 프로그램은 6학년 대상으로 ‘비례식과 비례배분’의 11차시 수업을 연구방법에서 제시한 4가지 문학작품을 활용하여 개발하였다. 효과성 검증의 타당성을 높이기 위해 가정환경이 다른 두 학교에서 각각 비교반과 실험반 2개 학급씩을 선정하여 효과성 검증을 실시하였다.

6. 단원의 흐름과 적용한 문학작품

이에 따라 문제 상황으로 제시할 수학적 장면, 이와 관련한 인문학적 상상력과 인성 교육을 위한 활동을 고려하여 <표 2>와 같이 전체 단원의 흐름을 구성하였다.

<표 2> 다양한 문학작품과 연계한 “비례식과 비례배분” 단원의 흐름

차시	주제	수업 내용 및 활동	교과 역량 및 인문학적 요소	문학작품 자료
1차시	단원도입	<ul style="list-style-type: none"> • 사람에게 가장 필요한 것에 대하여 이야기하기 • ‘행복한 삶을 살려면 무엇이 필요할까?’에 대하여 토의하기 • 비례식과 비례배분이 필요한 다양한 상황에 대하여 이야기하기 	문제해결, 창의·융합, 정보처리, 의사소통, 행복한 삶, 절제	사람에게 얼마만큼의 땅이 필요한가
2차시	비례식을 알 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> • ‘사람에게 얼마만큼의 땅이 필요한가’의 내용 중에서 환율을 활용하여 비율과 관련된 내용 알아보기 • 축적비율이 같은 두 비를 등식으로 나타내어 비례식을 이해하기 • 비례식의 외항과 내항 이해하기 	추론, 문제해결, 태도 및 실천, 의사소통, 지혜로운 판단, 가치 있는 삶	사람에게 얼마만큼의 땅이 필요한가
3~4차시	비의 성질을 알 수 있어요 간단한 자연수의 비로 나타낼 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> • 비의 전항과 후항 이해하기 • 비의 전항과 후항에 0이 아닌 같은 수를 곱하여도 비율이 같음을 이해하기 • 비의 전항과 후항에 0이 아닌 같은 수를 나누어도 비율이 같음을 이해하기 • 비의 성질을 이용하여 주어진 비를 간단한 자연수의 비로 나타내기 	문제해결, 정보처리, 의사소통, 행복한 삶, 적절한 선택, 절제	사람에게 얼마만큼의 땅이 필요한가 영상자료(경보경기)
<<중략>>				
11	[탐구수학]	• 비례식이 미술과 문학에서 어떻게 활용	정보처리,	인체비례도

차시	되었는지 찾아보기 • 걸리버가 소인국을 바라보는 시각을 현재 우리의 삶에 적용하여 생각해보기 • 인체비례도의 비율을 통해 건축과 삶의 관계에 대해 알아보기	추론, 문제해결, 사회비판	걸리버여행기
----	--	----------------------	--------

7. 각 차시별 수업

본 실험에서의 11차시의 수업을 진행하기 전에, 학생들이 해당 작품을 읽고 수업에 임하도록 하여 보다 활발한 토론이 가능하도록 하였다. 그리고 학생들에게 인문학적 상상력을 보다 풍부하게 접목하기 위하여 수학과 문학을 의미 있게 연계하도록 하였다. 이를 위해 일반 수업에서의 수학 내용에 작품의 내용을 적절하게 녹여 넣어 작품의 의도와 수학의 개념을 자연스럽게 연계하도록 하였다. 더 나아가 인간의 속성을 이해하고 자신의 삶에 비추어 성찰하고 각자의 삶에 대한 반성을 하도록 하였다.

IV. 연구 결과

1. 예비 연구에 대한 결과

인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 초등수학교육 프로그램 모형에 따라 다양한 학년군에 적용하기 위하여 예비 연구에서는 저학년인 3학년 1학기 2단원 ‘평면도형’을 6차시로 재구성하여 적용하였다. 이 프로그램에 활용한 문학작품은 ‘한밤의 왕국’으로 프랑스 아동청소년문학상 ‘앵코뤼티블상’을 2연속 수상한 작가 막스 뒤코스의 작품이다. 본 프로그램에서는 해당 동화를 수학과 융합하여 평면도형을 학습하는 활동을 하는 과정에서 수학 학습뿐만 아니라 친구의 소중함에 대해서도 느끼게 하고자 하였다. 학생의 인문학적 상상력과 인성 함양이 본 프로그램의 목적이므로 이 프로그램의 각 차시는 인성적인 부분을 강조하여 이야기를 재구성하여 활용하였으며, 평가도 과정중심평가를 실시하여 학생들의 수업에 도움이 될 수 있도록 하였다.

예비 연구의 경우 수학 학업성취도 및 해결 방법의 변화 등을 살펴보기에는 적용 프로그램의 충분하지 않아 수학 학업성취도에 대한 검사는 실시하지 않았다. 추가적으로 학생들의 수업 관찰, 학습지, 평가지, 설문지 등을 수집하여 질적 분석을 실시하였다. 두 집단 간 수학에 대한 태도의 집단에 따라 통계적으로 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 있었다 ($F=5.8585$, $df1=1$, $df2=39$, $p=0.0203$). 본 검사에서는 태도 검사는 큰 의미를 주지 못할 것으로 생각하여 수학 학업성취도, 인성 및 인문학적 상상력을 검증하는데 집중하였다. 인문학적 상상력 및 인성 부분에 대한 공변량 분석을 실시한 결과 실험반에서 조정된 평균값이 더 높게 나왔으나 비교반과 실험반의 사후 결과가 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 수학 학업성취도의 변화를 짧은 기간에 알아보는 것은 의미가 약하여 예비검사에서 생략하였다.

2. 본 연구에 대한 결과

본 프로그램에서의 연구 결과를 보면 다음과 같다.

가. 수학 학업성취도

다양한 문학작품과 연계한 “비례식과 비례배분” 프로그램 적용에 따른 수학 학업성취도 검사 결과를 분석하기 위해 비교반과 실험반의 사후 수학 학업성취도 검사 결과의 총점에 서 어떤 차이를 보이는지 검증하기 위해 사전검사 결과를 공변인으로 한 공변량 구조분석을 실시하였다. 집단에 따른 수학 학업성취도 검사에서 비교반의 평균은 사전(M=12.125)에서 조정된 사후 점수(M=7.901)이고, 실험반의 평균이 사전(M=12.459)에서 조정된 사후 점수(M=8.188)이다. 집단 간에 조정된 사후 점수의 평균의 차이가 통계적으로 유의한 것인지를 확인하기 위해 사전 점수를 공변인으로 하고 사후 점수를 종속변인으로 하여 공변량 분석하였다.

<표 3> 수학 학업성취도 검사의 공분산분석 결과

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
수학 학업성취도 사전점수(공분산)	135.732	1	135.732	37.423***	0.000
집단	1.574	1	1.574	0.434	0.512
잔차	268.398	74	3.627		
합계	408.883	76			

*** p < 0.001

분석 결과 수학 학업성취도 사전점수의 영향을 제거한 후 조정된 수학 학업성취도 사후 점수는 집단에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

나. 인성

인성 검사 결과 비교반의 평균은 사전(M=79.800)에서 조정된 사후 점수(M=76.478)이고 실험반의 평균이 사전(M=73.410)에서 조정된 사후 점수(M=76.843)였다. 집단 간에 조정된 사후 점수의 평균의 차이가 통계적으로 유의한 것인지를 확인하기 위해 사전 점수를 공변인으로 하고 사후 점수를 종속변인으로 하여 공변량 분석하였다. 분석 결과 인성을 묻는 문항 사전점수의 영향을 제거한 후 조정된 인성을 묻는 문항 사후점수는 집단에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

<표 4> KEDI 인성 검사의 공분산분석 결과

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
인성 사전검사(공분산)	5561.958	1	5561.958	20.764***	0.000
집단	2.535	1	2.535	0.009	0.923
잔차	20357.939	76	267.868		
합계	26065.772	78			

*** p < 0.001

다. 인문학적 상상력

인문학적 상상력을 분석하기 위해 비교반과 실험반에 사전, 사후 설문 검사를 실시하였다. 인문학적 상상력의 하위 문항으로는 삶에 대한 성찰, 삶의 목적, 긍정적인 자의식, 인간관계, 인문학적 상상력에 대하여 조사하였다. 효과성 검사를 위하여 기술 통계와 사전 검사의 영향을 제거한 후 조정된 검사 결과에 대하여 공분산 분석을 실시하였다.

1) 인문학적 상상력에 대한 인식 전체

인문학적 상상력에 대한 인식 전체는 비교반의 평균은 사전(M=78.600)에서 조정된 사후 점수(M=74.290)이고 실험반의 평균이 사전(M=73.641)에서 조정된 사후 점수(M=82.498)였다.

<표 5> 인문학적 상상력 검사의 공분산분석 결과

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
인문학적 상상력에 대한 사전점수(공분산)	2002.450	1	2002.450	13.873***	0.000
집단	1272.505	1	1272.505	8.816**	0.004
잔차	10970.085	76	144.343		
합계	13697.772	78			

** p < 0.01, *** p < 0.001

분석 결과 인문학적 상상력 대한 인식을 묻는 설문의 사전점수의 영향을 제거한 후 조정된 인문학적 상상력 대한 인식을 묻는 설문의 사후점수는 집단에 따라 통계적으로 p < 0.01 수준에서 유의한 차이가 있었다(F=8.8158, df1=1, df2=76, p=0.0040).

2) 삶에 대한 성찰

인문학적 상상력에 대한 인식은 비교반의 평균은 사전(M=15.650)에서 조정된 사후 점수(M=15.360)이고 실험반의 평균이 사전(M=14.923)에서 조정된 사후 점수(M=17.297)였다. 집단 간에 조정된 사후 점수의 평균의 차이가 통계적으로 유의한 것인지를 확인하기 위해 사전 점수를 공변인으로 하고 사후 점수를 종속변인으로 하여 공변량 분석하였다.

<표 6> '삶에 대한 성찰' 범주의 공분산분석 결과

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
삶에 대한 성찰 사전점수 (공분산)	28.834	1	28.834	3.271	0.074
집단	73.230	1	73.230	8.308**	0.005
잔차	669.864	76	8.814		
합계	763.089	78			

** p < 0.01

분석 결과 삶에 대한 성찰을 묻는 설문 문항의 사전점수의 영향을 제거한 후 조정된 삶에 대한 성찰을 묻는 설문 문항의 사후점수는 집단에 따라 통계적으로 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 있었다($F=8.3084$, $df_1=1$, $df_2=76$, $p=0.0051$). 즉, 삶에 대한 성찰을 묻는 문항에 대하여 실험반의 조정된 설문 점수가 비교반의 조정된 설문 총점수보다 높은 경향을 보이며 통계적으로 유의미함을 알 수 있다.

3) 삶의 목적

각 집단별 삶의 목적은 비교반의 평균은 사전($M=16.300$)에서 조정된 사후 점수($M=15.773$)이고 실험반의 평균이 사전($M=15.897$)에서 조정된 사후 점수($M=16.746$)였다. 집단 간에 조정된 사후 점수의 평균의 차이가 통계적으로 유의한 것인지를 확인하기 위해 사전 점수를 공변인으로 하고 사후 점수를 종속변인으로 하여 공변량 분석하였다.

<표 7> '삶의 목적' 범주의 공분산분석 결과

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
삶의 목적					
사전점수 (공분산)	35.029	1	35.029	4.415*	0.039
집단	18.594	1	18.594	2.343	0.130
잔차	603.054	76	7.935		
합계	652.937	78			

* $p < 0.05$

분석 결과 삶의 목적을 묻는 문항 사전점수의 영향을 제거한 후 조정된 삶의 목적을 묻는 문항의 사후점수는 집단에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

4) 긍정적인 자의식

각 집단별 긍정적인 자의식은 비교반의 평균은 사전($M=15.525$)에서 조정된 사후 점수($M=13.803$)이고 실험반의 평균이 사전($M=15.0$)에서 조정된 사후 점수($M=16.408$)였다. 집단 간에 조정된 사후 점수의 평균의 차이가 통계적으로 유의한 것인지를 확인하기 위해 사전 점수를 공변인으로 하고 사후 점수를 종속변인으로 하여 공변량 분석하였다.

<표 8> '긍정적인 자의식' 범주의 공분산분석 결과

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
긍정적인 자의식 사전점수(공분산)	254.275	1	254.275	21.785***	0.000
집단	133.083	1	133.083	11.402**	0.001
잔차	887.061	76	11.672		
합계	1246.380	78			

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

분석 결과 긍정적인 자의식을 묻는 문항 사전점수의 영향을 제거한 후 긍정적인 자의식을 묻는 문항의 사후점수는 집단에 따라 통계적으로 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 있었다($F=11.4021$, $df1=1$, $df2=76$, $p=0.0012$). 즉, 긍정적인 자의식을 묻는 문항에 대하여 실험반의 조정된 설문 점수가 비교반의 조정된 설문 총점수보다 높은 경향을 보이며 통계적으로 유의미함을 알 수 있다.

5) 인간관계

각 집단별 인간관계는 비교반의 평균은 사전($M=16.100$)에서 조정된 사후 점수($M=15.899$)이고 실험반의 평균이 사전($M=14.897$)에서 조정된 사후 점수($M=16.616$)였다. 집단 간에 조정된 사후 점수의 평균의 차이가 통계적으로 유의한 것인지를 확인하기 위해 사전 점수를 공변인으로 하고 사후 점수를 종속변인으로 하여 공변량 분석하였다.

<표 9> '인간관계' 범주의 공분산분석 결과

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
인간관계 사전점수(공분산)	92.410	1	92.410	12.426***	0.001
집단	9.714	1	9.714	1.306	0.257
잔차	565.196	76	7.437		
합계	658.937	78			

*** $p < 0.001$

분석 결과 인간관계에 대하여 묻는 문항 사전점수의 영향을 제거한 후 조정된 인간관계에 대하여 묻는 문항의 사후점수는 집단에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

6) 인문학적 상상력

각 집단별 인문학적 상상력은 비교반의 평균은 사전($M=15.025$)에서 조정된 사후 점수($M=13.598$)이고 실험반의 평균이 사전($M=12.923$)에서 조정된 사후 점수($M=15.284$)였다. 집단 간에 조정된 사후 점수의 평균의 차이가 통계적으로 유의한 것인지를 확인하기 위해 사전 점수를 공변인으로 하고 사후 점수를 종속변인으로 하여 공변량 분석하였다.

<표 10> '인문학적 상상력' 범주의 공분산분석 결과

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
인문학적 상상력 사전점수(공분산)	143.276	1	143.276	13.234***	0.000
집단	50.850	1	50.850	4.697*	0.033
잔차	822.776	76	10.826		
합계	979.367	78			

* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$

분석 결과 인문학적 상상력을 묻는 문항 사전점수의 영향을 제거한 후 조정된 인문학적

상상력을 묻는 문항 사후점수는 집단에 따라 통계적으로 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 있었다($F=4.6971$, $df_1=1$, $df_2=76$, $p=0.0333$). 즉, 인문학적 상상력을 묻는 문항에 대하여 실험반의 조정된 설문 점수가 비교반의 조정된 설문 총점수보다 높은 경향을 보이며 통계적으로 유의미함을 알 수 있다.

라. 본 프로그램에 의한 수업 후, 심층면담에 대한 학생들의 답변

본 프로그램 적용에 따른 수업 후에 학생들의 심층면담에서의 답변의 사례의 일부를 보면 다음과 같다.

교사 : 수학과 문학을 연계한 수업을 한 후 느낀 점은 무엇인가?

학생 : 수학과 문학을 어울리지 않을 것 같았지만 은근 어울려서 놀랐다. 억지 내용이 아니라 문학을 연계한 수업에서 내가 살아가는데 도움이 되는 내용으로 수업을 해서 훨씬 재미있다. 나의 세계관이 더 넓어진 느낌이 있다. 안타까운 일들을 알아가면서 수학을 해보니 수학 시간이 아닌 것 같아도 무언가 수학을 배우는 느낌을 받았다. 이전 수업은 교과서를 펴고 문제를 풀고 설명을 듣는 식의 수학 수업이었는데 이 수업을 통해 우리가 살고 있는 사회에 대한 눈이 넓어졌다.

교사 : 수업을 한 후, 내가 살아가는 세상이나 나의 생활과 삶을 보는 눈이 어떻게 달라졌나?

학생 : 욕심을 적당히 부리고 크면 기부를 해야겠다는 생각이 들었다. 나만 잘 살고 잘 먹는 것이 아니라 불쌍한 나라에 사람들도 함께 공감하면서 살아가야겠다. 바흐 이야기에서는 욕심 부리지 말자는 것을 알았고 지구 반대편에서 만든 초콜릿, 신발, 축구공 등을 먹기 전에 항상 아이들에게 고마워할 것이다. 생활 속에 숨어 있는 수학이 아는 만큼 보이니까 더 넓고 더 나은 시각으로 세상을 보게 되었다. 주변 세상에 대하여 관심이 생기고 자세히 알고 싶어졌다. 원래의 나보다 남을 소중히 여기고 도와주어야 한다는 것을 알게 되었고, 남을 별로 상관하지 않던 내가 바뀐 것 같다. 사회의 다양한 문제점과 우리 사회를 올바르게 살아가는 방법에 대하여 알게 되어 앞으로 삶을 공정하게 살아야겠다는 생각도 들었다. 생활 속에 숨어있는 수학을 알게 되면서 더 넓고 나은 시각으로 세상을 볼 수 있게 되었다. 내가 살아가는 세상에서는 사회적 문제가 많아져서 내가 살아가는 세상은 고쳐야 할 것이 많아서 위험한 세상으로 보는 눈으로 보게 되었다. 내가 생각하는 것이 옳지 않을 것이라는 살짝 부정적인 시각이 생겼다고 최근에 말을 들어서 부정적으로 영향을 끼친 거라고 생각하겠지만, 나는 내말에 굳은 의지와 신념을 더하고 있기에 오히려 좋아진 것 같다.

학생들의 반응을 요약하면, 수학과 문학을 연계한 인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 수학 수업을 경험한 학생들은 수학을 보는 새로운 관점을 갖게 되었음을 알 수 있다.

마. 수업 활동

학생들은 수업에서 자신들의 생각을 정리하면서 활발한 토의·토론 활동을 하였다. 프로그램의 구성은 수학적 계산을 포함하지만 인간의 삶을 연계하여 인문학적 상상력을 발

휘하도록 하고 인성과 관련된 내용을 포함한다.

바. 현장 적용에 따른 개선 방안

현장 적용 결과 수업을 진행한 교사나 수업에 참여한 학생들 대부분은 긍정적인 의견이 많았다. 이들의 지적 사항은 프로그램 자체에 대한 내용보다는 해당 수업을 진행함에 있어서의 어려움에 대한 것이었다. 일반 수업에서는 고려하지 않아도 되는 해당 수학에 어울리는 문학작품의 선정, 학생들의 작품 읽기, 충분한 시간 확보의 어려움 등이었다. 따라서 이러한 문제를 자료를 개발할 때 그리고 현장 교사들에게 수학과 문학을 연계한 인문학적 상상력과 인성 함양을 위한 초등수학교육 프로그램을 적용할 때 교실에서 수업을 하는데 어려움이 무엇일지에 대한 보다 세밀한 검토가 필요하다. 그리고 전통적인 수학 수업보다는 학생들의 토론 등이 많아 시간이 많이 소요가 되어 시간 확보에 대한 대책이 필요하다. 학교에서는 창의적 체험시간 등을 활용한 연 차시 구성이나 각 차시의 시간을 유연하게 운영할 수 있는 교사의 융통성이 필요하다.

V. 결 론

본 연구의 목적은 수학과 문학을 연계한 인문학적 상상력 및 인성 함양을 위한 초등수학교육 프로그램을 개발하고 이를 현장에 적용하여 그 효과성을 알아보는 것이다. 먼저 수학과 문학을 연계한 인문학적 상상력 및 인성 함양을 위한 초등수학교육 프로그램 개발을 위해 국내외 관련 연구를 분석하였다. 다음으로 수학과 문학을 연계한 인문학적 상상력 및 인성 함양을 위한 초등수학교육 프로그램 수업 모형을 개발하고, 수학 시간에 이 프로그램을 적용하여 효과성을 검증하였다.

연구결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 수학 학업성취도에는 유의미한 차이가 없다. 수학 학업성취도 검사는 일반적인 수학 성취도 검사지 문항의 성격이 강하여, 실험에 참여한 학생들이 더 유리한 것은 없는 문항으로 구성되었다. 이 결과는 인문학적 상상력 및 인성 함양을 위한 수학교육 프로그램을 적용한 수업을 하더라도 수학 학업성취도에도 유의미한 차이가 없다는 것으로 수학 자체의 성취도에는 부정적인 영향을 주지 않는 것으로 의미 있는 일이다.

둘째, 수학과 문학을 연계한 인문학적 상상력 및 인성 함양을 위한 초등수학교육 프로그램은 인문학적 상상력에 대한 인식 전체에 대해서는 통계적으로 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 있다($F=8.8158$, $df_1=1$, $df_2=76$, $p=0.0040$). 범주별로 살펴보면 ‘삶에 대한 성찰’ ($F=8.3084$, $df_1=1$, $df_2=76$, $p=0.0051$), ‘긍정적인 자의식’ ($F=11.4021$, $df_1=1$, $df_2=76$, $p=0.0012$), ‘인문학적 상상력’ ($F=4.6971$, $df_1=1$, $df_2=76$, $p=0.0333$) 범주에서는 통계적으로 유의미한 차이가 있었고, ‘삶의 목적’ 과 ‘인간관계’ 범주에서는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 이런 결과에 대한 이유를 확인하기 위해서는 후속적인 연구가 필요하다.

셋째, 수학과 문학을 연계한 인문학적 상상력 및 인성 함양을 위한 초등수학교육 프로그램이 검사지에 의한 검사에서 인성 변화에는 유의미한 영향을 주지 않았다. 그러나 학생들이 수업에 참여하면서 보여준 의사소통과 활동지, 그리고 면담 자료 등에서는 학생들의 인문학적 상상력 및 인성에 의미 있는 영향을 주고 있음을 확인할 수 있었다. 특히, 이

프로그램에 의한 수업을 한 후, 학생들은 수학과 세계를 보는 눈을 새롭게 하고 타인을 이해하는 마음의 폭이 넓어졌음을 알 수 있었다. 이는 일반 수학 수업에서는 기대하기 쉽지 않은 것으로 학생들로 하여금 인간은 무엇이고 더불어 사는 삶과 행복이란 무엇인지, 이를 위하여 현재 내가 무엇을 해야 하는지 등 반성적인 삶의 태도를 가지도록 하고 있다.

수학과 문학을 연계한 인문학적 상상력 및 인성 함양을 위한 초등수학교육 프로그램 개발에 대한 연구 결과 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 수학 수업에서 문학을 효과적으로 연계하도록 하기 위해서는 보다 풍부한 자료의 개발 및 보급이 선행되어야 한다. 각 개별 교사도 수학 수업을 위하여 자료를 개발할 수 있지만, 체계적으로 자료를 개발하여 교사들에게 응용하여 적용할 수 있는 기회를 제공할 필요가 있다. 이런 수업을 현장에 적용하기 위해서는 교사의 사전 노력과 준비가 필요하다. 따라서 연구자나 선도 교사들의 자료의 개발과 함께 다양한 수업 사례를 공유할 필요가 있다. 둘째, 장기적으로 융합 교과를 다룰 수 있는 창의적 체험활동 시간 등을 마련할 필요가 있다. 사실 수학과 문학을 연계한 수업은 융합적인 성격이 강하다. 따라서 정규 수학 시간에 이를 운영하기에는 충분한 시간 확보 부족 등 이를 효과적으로 구현하는데 어려움이 있다. 따라서 장기적으로는 이와 같은 프로그램은 주제 중심 수업처럼 별도의 교과목으로 운영할 필요가 있다. 마지막으로, 이 프로그램이 학교 현장에서 성공적으로 정착되기 위해서는 실제로 적용한 사례를 포함한 적용 가능성을 높이기 위한 장기적이고 실제적인 교사 연수가 병행되어야 한다.

본 연구는 인문학적 상상력과 인성 함양을 위해 수학교육에 대한 새로운 관점을 제시한 선도적인 연구라고 할 수 있다. 앞으로 인공지능이 발달해 감에 따라서 인간의 고유한 영역이라고 할 수 있는 인문학적 상상력과 인성을 학교 교육에서 강조하는 것은 의미가 있다. 이런 수업에서는 학생들이 새로운 눈으로 세상과 인간을 보도록 하고, 세상 속의 문제를 수학과 인문학적 상상력을 활용하여 창의적으로 해결해가면서 학생들로 하여금 자연스럽게 ‘수학적 힘’ (NCTM, 1991)과 때로는 지식보다 중요한 ‘상상력’ (Einstein, 1999)을 함양하도록 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강명혜 (2014). 문화: 인문학적 상상력을 통한 창의적 글쓰기, 말하기 교수 학습 전략. **은지논총**, 39, 265-295.
- 교육부 (2015). **2015 개정 교육과정**. 서울: 교육부.
- 교육부 (2016). **2015 개정 교육과정 총론 해설**. 서울: 교육부.
- 국립국어원 (2020). **인터넷 사전**. 국립국어원. Available from <https://www.korean.go.kr/>
- 김상환 (2007). 새로운 인문학적 상상력의 조건. **국어국문학**, 147, 29-56.
- 김성준, 이동환 (2015). 스토리텔링 기반 수학교과서에 대한 초등 교사 인식 조사. **한국초등수학교육학회지**, 19(2), 143-158.
- 김은하 (2010). **아동문학을 활용한 수학 수업이 수학적 의사소통에 미치는 효과**. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 남상욱 (2014). 국가의 위기와 인문학적 상상력. **인문학 연구**, 22, 177-185.
- 박만구 (2013). 초등학교 수학과 스토리텔링 교과서 개발 및 적용 사례: 초등수학교육에서 스토리텔링의 의미와 활용의 실제. **2013 한국수학교육학회 학술발표논문집**, 513-531.
- 설정현, 백석윤 (2007). 수학동화 쓰기 활동에서 나타나는 초등학생의 인지적·정의적 특성 분석. **한국초등수학교육학회지**, 11(2), 137-160.
- 신정순 (2008). **문학을 활용한 수학 활동에서 교사의 비계설정이 유아의 수학 능력에 미치는 효과**. 광주대학교 산업대학원 석사학위논문.
- 이경우 (1995). 수학교육을 위한 목록 도서의 범주화 연구: 미국의 자료를 중심으로. **유아교육연구**, 15(1), 123-143.
- 이경우, 이은화, 곽향림, 홍혜경, 김순환 (1998). 문학중심의 수학교육 프로그램. **교과교육학 연구**, 2(2), 5-20.
- 이덕환 (2013. 11. 25). **인문학적 상상력, 과학, 그리고 창의적 문화**. 원대신문.
- 이수범 (2015). **초등학생 '열 명 중 넷' 이미 수학 포기**. Available from <http://www.hani.co.kr/arti/society/schooling/701366.html#csidxe3d22db6fb5438c9f111fac63178852>
- 이종성 (2010). 감성과 문화 그리고 인문학적 상상력. **대동철학**, 53, 319-343.
- 이케다 가요코(池田香代子) (2001/2009). **세계가 만일 100명의 마을이라면**. 한성레 역. 서울: 매거진 하우스.
- 최인숙 (2010). 다문화시대의 삶을 위한 인문학적 상상력. **철학사상문화**, 9, 75-101.
- 홍혜경 (2004). **유아 수학능력 발달과 교육**. 서울: 양서원.
- 황수영 (2010). 철학과 인문학, 개념적 상호작용의 역사: 서양문학이 형성과 발전에 대한 소고. **인문논총**, 63, 179-215.
- 황연희 (2007). **문학적 접근을 통한 유아 수학 개념 분석**. 중앙대학교 사회개발대학원 석사

학위논문.

현주 외 (2014). **KEDI 인성검사 실시요강: 초·중·고 공용**. 한국교육개발원.

Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). *21st Century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. OECDE Education Working Papers No. 14. Available from <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/218525261154.pdf?expires=1586921429&id=id&accname=guest&checksum=0B9BE55E465BE514C8313DE9581589C5>

Bader, J. E. (2014). *Strengthening the connection between the school library and math and science*. Unpublished doctoral dissertation, University of Central Missouri.

Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J. et al. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. *The Journal of Mathematical Behavior*, 3(1), 72-87.

Coleridge, S. T., Engell, J., & Bate, W. J. (1984). *Biographia literaria, or Biographical sketches of my literary life and opinions* (Vol. 75). Princeton University Press.

Ducos, M. (2016/2017). **한밤의 왕국**. 류재화 역. 서울: 국민서관.

Einstein, A. (1999). Imagination is more important than knowledge. *Advanced Manufacturing*, 1(4), 24-25.

Ellmann, R. (1968). *The artist as critic: Critical writings of Oscar Wilde*. New York: Random House.

Fite, G. (2002). Reading and math: What is the connection? A short review of the literature. *Kansas Science Teacher*, 14, 7-11.

Furner, J. M. (2018). Using children's literature to teach Mathematics: An effective vehicle in a STEM world. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 1-12. Available from <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3874>

Heidema, C. (2009). Reading and writing to learn in mathematics: Strategies to improve problem solving. *Adult Literacy in Perspective*, 1, 2-6.

Klein, F. (1979). *Development of mathematics in the 19th century*. Brookline, MA: Math Sci Press.

Koichu, B., Berman, A., & Moore, M. (2004). Promotion of heuristic literacy in a regular mathematics classroom. *For the Learning of Mathematics*, 24(1), 33-39.

Lubinski, C. A., & Otto, A. D. (1997). Literature and algebraic reasoning. *Teaching Children Mathematics*, 3(6), 290-296.

National Council of Teachers of Mathematics[NCTM] (1991). *Professional standards for teaching and learning mathematics*. Reston, VA: Author.

National Council of Teachers of Mathematics[NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

- Ojose, B. (2008). Applying Piaget's theory of cognitive development to mathematics instruction. *The Mathematics Educator*, 18(1), 26-30.
- Organization for Economic Cooperation and Development[OECD], (2013). *PISA 2012 Assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD Publishing.
- Organization for Economic Cooperation and Development[OECD]. (2019). PISA 2018: Insights and Interpretations. OECD Publishing. Available from <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>
- Sidenvall, J. (2019). Literature review of mathematics teaching design for problem solving and reasoning. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 24(1), 51-74.
- Sullivan, T. (2016/2017). *나는 초코렛의 달콤함을 모릅니다*. 이보미 역. 서울: 푸른숲주니어.
- Swift, J. (1726/2000). *결리버여행기*. 신현철 역. 서울: 문학수첩.
- Thiessen, D., & Matthias, M. (Eds.) (1992). *The wonderful world of mathematics: A critically annotated list of children's books in mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- TIMSS and PIRLS International Study Center. (2016). TIMSS 2015 International results in mathematics. Available from <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/wp-content/uploads/filebase/full%20pdfs/T15-International-Results-in-Mathematics.pdf>
- Tisler, R. W. (1988). Mathematics from children's literature. *Arithmetic Teacher*, 35, 42-47.
- Tisler, R. W. (1992). *How to use children's literature to teach mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Tolstoy, L. (1886/2001). *How much land does a man need? Collected shorter fiction*. Translated by A. and L. Maude. London: Everyman.
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Readings on the Development of Children*, 23(3), 34-41.
- Vygotsky, L. (2004). Imagination and creativity in childhood. *Journal of Russian and East European Psychology*, 42(1), 7-97.
- Wilburne, J. M., & Napoli, M. (2008). Connecting mathematics and literature: An analysis of pre-service elementary school teachers' changing beliefs and knowledge. *Issues in the Undergraduate Preparation of Mathematics Teachers*. Available from www.k-12prep.math.ttu.edu

<Abstract>

Mathematics Education for Humanistic Imagination and Character Education³⁾

Park, Mangoo⁴⁾

The purpose of this study is to develop the elementary mathematics education program for the cultivation of humanistic imagination and characters through the link between mathematics and literature to find out its effectiveness. This study has verified the effectiveness of mathematics academic achievement, humanistic imagination and characters with the program development and preliminary program and application of this program for two years. After conducting classes on proportional expression and proportional distribution for 79 sixth-grade elementary school students (39 in the experimental class and 40 in the comparative class) in Seoul and Gyeonggi-do under this program, the researcher analyzed how the application of the program affects students' perception using pre- and post-examinations on mathematics academic achievement, humanistic imagination, and characters, including interviews with students, and analysis of outputs of the students. Studies have shown that the application of the elementary mathematics education program to foster humanities imagination and characters did not make any significant difference in mathematics academic achievement, and there were statistically significant differences in the subcategories of "reflection on life", "positive self-consciousness" and "humanistic imagination" categories, and there were no statistically significant differences in the "purpose of life" and "human relations" categories. However, the responses from the students' interviews showed that their perspectives of humans and the world has become wider and deeper. It also did not produce significant results for characters. As suggestions, the ministry should present the need to develop and distribute concerning materials for teachers, secure time for creative experience activities for convergence subjects, and operate practical and long-term training programs for teachers.

Key words: Humanistic Imagination, Character Education, Mathematics Education

논문접수: 2020. 04. 16

논문심사: 2020. 05. 04

게재확정: 2020. 05. 15

3) This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2017S1A5A2A01026549).

4) mpark29@snue.ac.kr