

사회정의를 위한 수학 수업이 학생들의 수학에 대한 흥미와 가치 인식에 미치는 영향¹⁾

김주숙²⁾ · 박만구³⁾

본 연구의 목적은 초등학교 학생들에게 수학 교육에서의 사회정의를 가르치기 위한 수학 수업 사례 연구로 이를 적용한 수학 수업을 통해 학생들의 사회정의를 위한 수학에 대한 이해를 돕는데 있다. 그리고 학생들로 하여금 사회의 불평등 문제 상황을 비판적으로 바라보도록 함으로써 보다 정의로운 사회를 만들기 위한 수학 수업에서 학생들의 수학에 대한 흥미와 가치 인식이 어떻게 변하는지 알아보는데 있다. 본 연구를 위해 서울특별시 서초구에 소재한 B초등학교 6학년 학생 18명(남 13명, 여 5명)의 학생들과 방과 후 동아리 수업 시간을 활용하여 8개 주제에 대하여 10차시의 수업을 진행하였다. 자료 수집 및 분석은 수업 중 활동의 관찰 및 학생들의 담화, 활동지, 설문, 인터뷰를 통하여 사회정의 이해, 수학에 대한 흥미, 수학에 대한 가치 인식에 대하여 알아보았다. 연구 결과 학생들은 사회정의를 위한 수학 수업의 과정에서 삶의 문제에 대하여 사회정의의 관점으로 재인식하게 되면서 비정의의 문제를 해결하기 위한 실천 의지를 기르거나 직접 실행에 옮기며 적극적인 사회적 행동을 표현하는 모습을 보여 주었다. 또한 학생들은 자신들에게 친숙하고 밀접한 사회적 맥락 관계에 있는 학습 과제를 해결하는 과정을 통해 ‘수학에 대한 흥미’가 높아졌으며, 세계를 이해하고 잠재적으로 변화를 이끌어낼 수 있는 실생활에 필수적인 학문으로서 ‘수학에 대한 가치’ 인식도 높아졌다. 사회정의를 위한 수학 수업이 학교 교육에서 정착되기 위해서는 사회정의를 위한 교육의 필요성을 인식할 필요가 있으며, 교사들의 사회정의에 대한 이해를 보다 깊게 할 필요가 있고, 질 높은 관련 자료의 개발과 현장에서의 적용 그리고 현장의 수업 사례를 기반으로 한 교사 교육을 지속적으로 해 갈 필요가 있다.

주제어: 수학 수업, 사회정의, 흥미, 수학적 가치

I. 연구의 필요성 및 목적

최근 많은 사람들에게 관심을 끌고 있는 사회적인 쟁점들로 자연과 문화, 자원의 보존, 국가 안보, 개인 보안, 정부, 정치, 사회 및 환경에 영향을 미치는 경제, 국가 간의 관계, 사회 계층 간의 관계 등 사람들의 복지 문제가 끊임없이 논쟁을 불러일으키고 있다. 수학

1) 본 논문은 제1저자의 2015년 석사학위 논문을 수정 보완한 것이다.

2) [제1저자] 서울반월초등학교

3) [교신저자] 서울교육대학교

은 이런 문제들의 저변에 깊게 연관되어 있으며, 역사는 과학 기술, 산업, 군사, 경제, 정치적 집합체가 수학적 도구 덕분에 발전해왔다. 그리고 그것들이 끊임없이 발전할 수 있도록 하는데 영향을 미치는 수학은 사람들에게 사고의 가장 보편적인 방식으로서 인류가 당면한 문제를 해결하기 위해 필요하다(D' Ambrosio, 2010).

수학은 어떤 다른 분야보다도 학생들의 현재와 그들이 어른이 되었을 때의 쟁점 사항들을 이해하고, 그것에 근거하여 행동하는 도구로서 학생들에게 개별적으로도 중요하며, 그들의 지역과 사회에도 영향을 주게 된다. 그러나 그동안 우리의 수학 수업에서는 학생들로 하여금 이런 수학의 힘을 경험하도록 하는데 미흡하였다. 수학 수업에서 학생들로 하여금 불평등과 억압적인 구조와 행동들에 대해 조사하고, 비평하며, 도전하며, 말과 행동으로서 개인의 삶, 지역, 사회, 그리고 세계의 사회정치적, 문화적, 역사적 조건들을 이해하며 이러한 것들을 변화시키기 위한 기회를 제공할 필요가 있다(Gutstein, 2006).

우리나라 학생들의 수학에 대한 태도는 매우 부정적으로 국제수학성취도 및 태도 검사에서 이를 잘 알 수 있다. 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development; 이하 OECD) 회원국 중심의 국제학업성취도평가(Programme for International Student Assessment; 이하 PISA)로, 2012년 회원국 34개국과 비회원국 31개국의 학생 51만 명을 대상으로 실시한 2012년 PISA 결과를 살펴보면, 우리나라 학생들의 수학 학업성취도는 전체 조사 국가 중에서는 3위, OECD 34개국 중 1위로 나타났으며 수학의 평균 점수는 554점으로 OECD 국가 중 가장 높았다. 그러나 높은 성취도와 달리 학습 태도와 관련한 정서적 지수는 수학에 대한 자신감은 65개국 중 51위, 흥미도는 58위로 낮게 나타났다. 또 다른 국제지표인 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구(the Trends in International Mathematics and Science Study; 이하 TIMSS)에서도 우리나라 초등학교 4학년 학생들의 수학 성취도는 2위로 매우 높은 성취를 보였으나 TIMSS 평가 중 능동적·창의적 학습 수준을 측정하는 '자신감' 과 '흥미도' 에서 한국은 거의 최하위권에 머물렀다(김수진, 2013).

학습자에게 수학 교육의 정의적 목표로서 수학적 흥미를 높이고 수학에 대한 긍정적인 태도를 갖게 하기 위해서는 단순히 재미있거나 학습자의 흥미를 끌기 위한 동기 유발 소재로서의 실생활 문제 상황이 아니라, 수학 교육과정의 수학적 내용 요소와 학습자가 살아가고 있는 사회적 배경을 함께 고려되어 학습자에게 친숙하고 실제적인 문제 상황으로서의 학습자 맞춤형 수학 교육이 필요하다. 이를 위해 수학 교사는 사회적 맥락이 담겨 있는 수학 교육과정을 통해 학습자들이 그들의 삶에 있어서의 문제들을 해결하기 위한 수학을 사용하고, 실제적 생활에서의 비판적 사고와 실천을 위한 수학적 도구들을 발전시킬 수 있도록 지원할 필요가 있다(Freire, 1970/2009; Gutstein, 2006).

이러한 연구들에서는 수학 교육이 학습자에게 양질의 똑같은 교육과정을 제공하는 교육 기회의 평등을 제공해야 한다는 생각을 넘어서서 사회정의라는 렌즈를 통하여 수학 수업(teaching mathematics through a social justice lens)을 보도록 하여 수학 교육을 통해 정의롭고 공정한 사회를 만들기 위해 노력해야 한다고 주장한다. 비판적 수학 교육(critical mathematics education), 또는 사회정의를 위한 수학 교육(teaching mathematics for social justice)이라 불리는 이러한 수학 교육의 움직임은 Frankenstein(1983)과 Gutstein(2006, 2008a) 등에 의해 활발하게 연구되었다.

그러나 최근 몇 년 동안 사회정의를 위한 수학 교육에 대한 관심이 높아지고 있음에도 불구하고 수학을 가르치는 교사로서 사회정의를 위한 수학 수업을 어떻게 준비해야 하는지에 대한 연구는 아직도 미개발된 탐험 영역이며, 우리나라의 수학 교육에서는 이러한 교육에 대한 충분한 이해와 공감의 아직 이루어지지 않고 있는 실정이다. Bartell(2011)은

사회정의를 위한 잠재적인 수학 교육은 최근에 쟁점 사항으로 다루어지고 있기는 하나, 사회정의를 가르치기 위한 교사의 역량을 준비시키기 위한 체계적인 교사 프로그램, 수학 수업에서 사회정의를 가르치기 위한 교사들의 인식, 그리고 사회정의를 위한 수학 교육에 대한 교사들의 이해를 위해서는 더 많은 연구를 수반해야 함을 주장하고 있다.

사회 정의를 위한 수학교육은 학습자에게 친숙한 소재를 사용하여 현실적인 문제로 받아들여져야 함을 고려해 볼 때, 국외의 연구 사례들은 주로 인종, 문화, 언어의 차이에 기반을 둔 연구 사례들을 바탕으로 하고 있는데, 우리나라에서도 학습자의 사회문화적 배경을 고려한 교육과정을 설계하여 수학 수업을 실행할 필요가 있다. 이를 통해 학습자의 사회정의 의식이 어떻게 변화되는지를 살펴보는 연구가 이루어져 우리나라 수학 교육에서의 사회정의를 실천할 수 있는 방안에 대한 지속적인 연구가 필요하다. 현재 우리나라는 국가 복지 체계의 지속가능성을 가늠하는 '복지국가 지속가능성 지수'에서 2013년 재정, 경제, 사회 영역의 10개 지표를 통해 OECD 27개 국가의 '복지국가 지속가능 지수'를 산출한 결과 17위에 올라 중하위권 수준인 것으로 나타났다(국가미래연구원, 2013). 이는 국가 재정 부문의 지수가 상위권인데 반해 빈곤·소득불평등·삶의 만족도 등이 낮아 사회 부문 지수는 최하위권이기 때문이다. 따라서 우리나라에서도 학교 교육에서부터 사회정의 문제를 다룰 필요가 있고, 이를 통하여 수업에 활력을 불어 넣고 수학 자체에 대한 이해를 보다 깊게 할 필요가 있다. 본 연구에서는 초등학교의 수학 수업에서 이런 가능성을 확인하고자 하였다.

II. 이론적 배경

1. 사회정의를 위한 교육

사회정의를 위한 교육의 대표적인 인물은 Paulo Freire(1970/2009)이다. Apple(2003)은 사회정의를 위한 교육의 이론적 바탕은 Freire의 연구를 되짚어보는 것에서 출발한다고 말하였다. Paulo Freire(1921-1997)는 브라질의 교육자이자 사회 개혁가로서 그의 책 'Pedagogy of the Oppressed(Freire, 1970/2009)' 에서 의식화의 개념이란 문해 교육에서 학생들이 세계를 비판적으로 읽고 비판적으로 고쳐 쓰는 것을 말하는 것으로, 개인의 해방을 위한 참여가 중요한 측면을 갖고 있다고 하였다. Freire가 주장하는 해방을 수학 교육에 적용하면, 학생들이 수학을 사용하여 사회적 구조나 환경 등에 스며든 억압적인 부분에 대해 비판적으로 사고하고, 검토해 볼 수 있도록 수학 교육을 통해 준비시키는 것을 말한다고 볼 수 있다. 또한 이러한 관점에서 수학을 가르친다는 것은 학생들이 사회적 맥락 안에서 수학적 지식을 적용하고 추론할 수 있도록 교육해야 한다는 것을 포함하고 있다(Leonard & Moore, 2014).

Freire와 같이 전통적 수학 교육 방법에서 벗어나 학생들의 흥미와 호기심을 높이며 창의성을 이끌어 낼 수 있는 교육과정이 필요하다고 주장한 D' Ambrasio(1999)는 수학자들과 수학 교육자들이 자신들의 책임을 이해하고 평화를 위해 노력하는 것이 중요하다고 하였다. D' Ambrasio는 이를 위해 '민속학적 수학(ethno+mathema+tics)' 이라는 신조어를 만들었다. 그는 '민속학적 수학(Ethnomathematics)' 의 주된 목표로서 잔인함, 오만함, 편협함, 차별, 불평등, 증오로부터 자유로운 시민으로 성장을 제시하였다. Slammert(1993)는 학습자가 형태나, 원칙, 개념, 도구나 체계의 유형 안에 들어 있는 수학적 정보들에 대해 내적으로

로 관심을 갖는 것을 ‘수학적 의식(mathematical awareness)’이라 정의하며 이러한 수학적 의식을 키우기 위해 교수학적 방법에 있어서 수학적 창의성이 잠재된 열린 문제를 해결하거나 수학적 활동을 통한 느낌과 자극에 직접적으로 경험하는 것이 필요하다고 보았다.

이러한 연구들을 바탕으로 OECD에서는 수학적으로 읽고 쓸 줄 아는 능력을 가지고 있다는 것은 세계 속에서의 수학이 기능하는 역할을 찾을 수 있으며 이해할 수 있는 것이라 정의하고 있다. 그리고 이러한 능력은 건설적인 대안을 가지고 깊이 사고하는 시민으로서, 사실에 입각한 판단을 가지고 개개인의 삶 속에서 마주치게 되는 일들을 해결할 때 수학을 사용하는 것을 의미한다. 우리나라의 2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정에서도 2009 개정 교육과정 총론(2009.12)의 취지에 부합하는 창의·인성 중심의 교과별 교육과정 개정의 요구와 수학적 과정을 통한 수학적 창의성을 강조하고 있다.

수학적 과정은 학생들 주변의 다양한 현상을 수학과 연결하고 다양한 상황에서 발생하는 문제를 해결할 때, 활성화되어야 하는 기능 또는 능력을 말하는 것으로 수학적 과정의 구성요소로서 수학적 문제해결, 수학적 추론, 수학적 의사소통을 제시하고 있다(교육과학기술부, 2011). 이러한 우리나라의 수학 교육 흐름은 학교 수학을 위한 원리 및 기준(National Council of Teachers of Mathematics; 이하 NCTM, 2000)에서의 K-12학년의 교수 프로그램이 학생들에게 요구하는 능력인 ‘수학적 능력(mathematical proficiency)’ 및 최근 미국의 수학과공통핵심기준(Common Core State Standard for Mathematics; 이하 CCSSM)에서의 ‘수학적 실천(Mathematical Practice)과도 같은 방향을 지향한다고 볼 수 있다.

2. 사회정의를 위한 수학 교육

수학 교육에 있어서 사회정의를 위한 수학을 가르치고 학습하는 것은 Skovsmose(1994)와 Frankenstein(1983, 2001)의 연구에서부터 본격적으로 시작되었다. 이것은 앞서 제시한 Freire(1970/2009, 1981)의 비판적 교육학 연구와 문화적으로 관련한 교육학(Tate, 1995)에 기초를 두고 있다. 지지자들과 연구자들이 ‘사회정의를 위한 수학’과 ‘비판적 수학’을 다른 방식으로 설명하고 있기는 하지만 이 두 가지의 공통된 교육학적 목표는 학생들이 비판 의식(critical consciousness)과 수학적 역량(mathematical competencies) 둘 다를 기를 수 있도록 해야 한다는 것이다. 이를 위해서는 수학에서의 개념적 이해와 절차적 능숙함을 더 강화하여 학생들이 삶의 사회적, 정치적 맥락을 깊게 이해하는데 수학을 사용하여야 한다고 주장하였다(Gutstein, 2008b).

문화적 시각으로 수학을 가르친다는 것은 학생들에게 비판적으로 사고하는 것을 기반으로 하는 깊은 지식을 제공해줄 수 있으며, 그동안 뿌리 깊게 박혀 있던 사고로서 수학이 유럽인들의 산물에서 비롯되었다는 관념에 변화를 줄 수 있다(Stemn, 2010). Tate(1995)는 수학 교육과정에 있어서 학생들의 문화와 관련된 접근이 필요하며, 따라서 수학 교육에 있어서 가장 우선시 되어야 하는 목표는 학생들이 사회를 비평적으로 바라보고, 그들의 사색적인 분석을 기초로 하여 변화를 추구할 수 있도록 하는 것이라 주장하였다. 그는 기존의 아프리카계 미국인 학생들이 그들의 경험, 문화, 전통이 중심이 된 수학 교육과정, 학습지도, 평가를 제공받지 못하는 것이 수학 교육에서 공정성을 얻는데 주된 장애물이라고 보았다(Tate, 1994).

Gutstein과 Peterson(2013)은 그들의 책 “Rethinking mathematics: Teaching social justice by the numbers(수학을 다시 생각하기: 수를 통하여 사회정의를 가르치기)”에서 수학에서

사회정의적 접근이 주는 잠재적 이점으로서 다섯 가지를 제시하였다. 첫째, 학생들이 세계를 이해하고 잠재적으로 변화시킬 수 있는 필수적인 분석 도구로서 수학을 인지하게 된다. 둘째, 중요한 사회적 쟁점 사항들에 대해 깊은 이해를 할 수 있게 된다. 셋째, 학생들은 그들만의 문화, 지역 사회의 역사들을 수학과 연관 지어 다양한 문화와 사람들이 수학을 만드는데 기여했음을 알게 된다. 넷째, 학생들은 민주적인 사회를 건설하는 적극적인 시민으로서 그들의 힘을 이해하고 사회 안에서 보다 적극적으로 활동하기 위한 준비를 갖추게 된다. 다섯째, 학생들은 중요한 수학을 학습하는데 더 많은 동기부여를 갖게 된다. Gutstein과 Peterson은 교사들이 수학 교육과정을 사회정의 시각으로 재구조화하고, 사회학, 과학, 건강, 독서, 글쓰기 등의 다른 과목의 교육과정과 사회정의 수학을 통합시키는 것에서부터 이러한 이점들이 나온다고 하였다.

특히, Gutstein(2006)은 사회정의를 위한 수학을 가르치기 위해 두 가지 교육적 목표를 설정하였는데 하나는 사회정의에 초점을 맞춘 것이고, 다른 하나는 수학에 초점을 맞추어 나타내었다. 그러나 이 두 가지 목표는 변증법적 관계를 필요로 한다고 주장하였다. Gutstein은 사회정의 교육 목표의 세부 하위 목표로서 (1) 수학으로 세계를 읽는 것(reading the world with mathematics), (2) 수학으로 세계를 쓰는 것(writing the world with mathematics), (3) 긍정적인 문화적, 사회적 정체성을 개발하는 것(developing positive cultural and social identities)을 제시하였고, 수학 교육 목표의 세부 하위 목표로는 (1) 수학적인 말로 읽기(reading the mathematical word), (2) 전통적인 의미에서 학문적으로 성공하기(succeeding academically in the traditional sense), (3) 개인의 수학에 대한 성향을 변화시키기(changing one's orientation to mathematics)로 설정하였다.

Gutstein이 사회정의 교육 목표로서 첫 번째로 제시한 수학으로 세계를 읽는 것은 Freire(1970/2009)의 ‘세계를 읽는 것’에서 가져온 용어로서 다양한 사회 집단들 사이의 힘의 관계, 자원 불평등, 이질적인 기회와 관련된 이해와 인종, 계급, 성별, 언어, 그리고 다른 차이점들에서 기초한 차별을 분명하게 이해하기 위해 수학을 사용하는 것을 의미한다. 둘째, 수학으로 세계를 쓰는 것은 수학을 사용하여 세계를 변화시킨다는 것이며, 최종적인 목표인 긍정적인 문화적, 사회적 정체성을 개발하는 것은 학생들이 그들의 모국어, 문화, 지역사회에 깊은 뿌리를 가지고 동시에 지배적인 문화 안에서 생존하며 성장한다는 것을 의미한다.

수학 교육 목표로서 제시한 세 가지 하위 목표는 수학 학습과 직접적으로 연관되어 있는데 첫째, 수학적인 말로 읽기는 수학적 힘을 신장시키는 것과 같은 맥락이라고 볼 수 있다. 둘째, 전통적인 양식으로서 학문적으로 성공하기는 표준화된 시험에서 일정 수준에 도달하며, 고등학교를 통과하고 대학에서 성공하여 심화된 수학 과정에 접근하여, 수학과 관련된 직업을 얻을 수 있는 것을 의미한다. Gutstein은 학생들에게 있어 전통적인 수학 분야에서의 성공은 사회적 성공과도 맞닿아 있어 중요하다고 바라보았다. 마지막 세 번째 하위 목표인 개인의 수학에 대한 성향을 변화시키는 것은 학생들이 근본적으로 복잡한 실세계 현상들을 이해하기 위한 강력한 도구로서 분리되고 반복되어져 온 암기 규칙의 연속성을 바라보며 수학을 향한 그들의 성향을 변화시키는 것을 의미한다.

이처럼 ‘사회정의를 위한 수학’ 과 ‘비판적 수학’ 에서 학생들이 비판 의식과 수학적 역량을 함께 길러야 함을 목표로 설정하고 있음을 살펴볼 수 있다. 이렇듯 사회정의를 위한 수학 수업의 목표로서 사회정의 의식과 수학이라는 큰 범주로 수업 현상을 바라보는 관점이 정립되고 있음을 살펴볼 수 있다. 그러나 교사는 사회정의를 위한 수학 수업 상황에서 이 두 가지 학습 목표가 구체적으로 어떻게 나타나고 있으며, 어떻게 구분되며, 어떤

관점을 가지고 이러한 수업 현상을 해석해야 하는지에 대한 어려움을 겪게 된다. 본 연구에서는 사회정의를 위한 수학 수업을 설계하기 위해 Gutstein(2006)이 제시한 사회정의의 목표와 수학 교육 목표를 바탕으로 Gutstein과 Peterson(2013), Tanko(2014)의 연구에서 제시한 사회정의를 위한 수학 수업에서의 목표 및 분석 범주를 재구성하고, Tate(1994), Osler(2007), Gonzales(2009), Webcasts for Educators(2014), 오국환(2014)의 사회정의에 관한 주제 선정 요소 및 학습 방법 등을 종합하여 학생들의 삶과 밀접한 관련이 있는 수학 수업을 설계하고자 하였다. 이러한 수업을 통해 연구자는 사회정의를 위한 수학 수업을 학생들이 사회정의 의식을 성장하고 자신들이 살고 있는 현실 세계에 수학을 활용하여 재검토하고 재구조화해 보는 경험을 제공하는 수학 수업으로 정의하였다.

3. 학생들의 수학에 대한 정의적 특성

2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정에서는 2009 개정 교육과정 총론(2009.12)의 취지에 부합하는 초등학교 수학 과목의 세부 목표로서 “수학에 대하여 관심과 흥미를 가지고 수학의 가치를 이해하며, 수학 학습자로서의 바람직한 인성과 태도를 기른다.(p.3)”라고 제시하고 있다(교육과학기술부, 2011). TIMSS 2011에서는 동기의 하위 변인으로서 수학에 대한 흥미를 개인의 학업 수행 자체에 대한 즐거움에 의해 발현되는 내재적 동기로 정의하고 있다(김수진, 박지현, 김현경, 진의남, 이명진, 김지영, 안윤경, 서지희, 2012). 이러한 수학에 대한 흥미는 사람과 환경의 상호작용을 통해 나타나고, 인지와 정서를 포함한다(우연경, 2012). TIMSS 2011 결과에 의하면 우리나라의 경우, 초등학교 4학년 중 수학 학습을 ‘좋아함’에 해당하는 학생은 23%로 국제 평균(48%)에 비해 낮았으며 중학교 2학년 역시 수학 학습을 ‘좋아함’으로 응답한 학생은 8%에 그쳐 국제 평균(26%)에 비해 현저히 낮게 나타났다(김수진, 2013).

수학에서 학생들의 흥미와 자신감이 낮은 원인에 대하여 수학교사를 대상으로 설문조사한 결과를 살펴보면, 학생들이 다른 교과들에 비해 수학 교과 자체가 어렵다고 지각하거나, 일상생활에 수학이 도움이 되지 않다고 생각하기 때문인 것으로 나타났다(조지민, 김수진, 김미영, 옥현진, 임해미, 손수경, 2012). 또한 TIMSS 2011에서는 수학에 대해 학생들이 인식하는 가치를 실용적인 측면에서 접근하여 외재적 동기로 정의하고 있다(김수진 외, 2012). 국가수준 학업성취도 자료와 국제 학업성취도 자료를 연계하여 학년이 변함에 따라 우리나라 중학생들의 수학에 대한 가치와 흥미 인식의 변화를 살펴본 연구에 따르면 수학에 대한 흥미는 부정적인 경향이 강하고, 학년이 올라가도 큰 변화가 없는 반면, 가치 인식은 긍정적인 경향이 강하지만 학년이 올라가면서 긍정적 응답을 선택하는 비율이 감소한 것으로 나타났다(김수진, 김경희, 박지현, 2014).

이러한 연구 결과들을 통해서 볼 때, 학생들의 수학에 대한 학업 성취에 영향을 미치는 주요한 요인은 여러 가지가 있으나 수학에 대한 흥미와 가치 인식이 포함된다. 우리나라의 경우 상대적으로 다른 나라의 학생들에 비하여 성취도는 높으나 정의적 측면에서 매우 부정적인 태도를 가지고 있다. 기존의 수학의 유용성과 실용성과 관련된 단순한 언어 전달이나 표면적인 흥미 유발을 위한 활동은 본질적으로 수학의 가치 교육에 한계가 있다(남진영, 2014). 사회정의의 문제를 수학 수업에 적용하는 것이 이런 부정적인 태도를 보다 긍정적으로 바꾸는데 도움이 될 것으로 보인다.

III. 연구 방법

1. 연구 참여자의 선정

연구 참여자들은 연구자가 학급 담임 교사로 재직 중인 서울특별시 서초구에 소재한 B 초등학교 6학년 학생들로서 3월부터 방과후 매주 수요일 80분씩 학급의 학생들 중 참여를 희망하는 학생들과 학부모의 동의를 얻어 6학년 1개 반 학급의 학생 18명(남 13명, 여 5명)의 수학 동아리 학생들을 연구 참여자로 선정하였다.

2. 연구 참여자에 대한 이해

18명 학생들의 수학 성적은 평균 80점 이상의 높은 학업성취도를 유지하고 있었으며 면담을 통해 학생들의 사회경제적 여건이 비슷하고 스스로를 중산층 이상에 속하는 것으로 느낀다는 것을 알 수 있었다. 자녀에 대한 학부모들의 교육 열의가 높으며 학생들의 학업 성취도 또한 높았다. 이 학생들은 사회적, 경제적으로 안정적인 가정을 이루고 있어 신문이나 방송에 등장하는 여러 사회 현상들, 특히 공정하지 않고 불평등하며, 정의롭지 못한 문제들에 대해 추상적으로 이해하거나 자신과는 관계없는 것으로 생각하는 경우가 있었다. 또한 그러한 문제에 처한 사람들은 어려움을 겪을 수밖에 없는 어쩔 수 없는 환경에 살고 있기 때문이라고 당연하게 생각하는 모습을 보여주는 경우가 많았다.

3. 사회정의를 위한 수학 수업 설계

사회정의를 위한 수학 교육을 적용한 수학 수업을 실시하기 위해서는 적절한 학습 주제를 선정하고 수업을 설계하는 것이 중요하다. 이때 수업에 사용되는 주제 및 활동은 사회정의를 위한 수학 교육의 특성을 잘 반영하면서도 연구 참여자인 학생들의 실제적 삶과 밀접한 연결 관계를 갖고 있어야 한다. 그러나 국내에서는 초등학생들을 대상으로 사회정의를 위한 수학 교육의 특성이 반영된 과제를 찾기가 어려웠으며 국외 사례는 인종 차별 및 다문화 사회에서 일어날 수 있는 소재들을 가지고 수업 주제를 선정한 경우가 많아 우리나라 초등학생들이 겪고 있는 경험과는 다소 거리가 있었다. 이에 우선적으로 사회정의를 위한 수학 교육의 이론적 배경 및 연구 참여자들의 사회적, 문화적, 경제적 맥락을 반영한 수학 수업의 주제를 추출하기 위해 노력하였다. 또한 문헌, 웹사이트, 대중매체 및 초등학교 6학년 사회, 도덕 교과서에 제시된 사회정의적 쟁점 문제, 연구 참여자들을 대상으로 실시한 사전 설문지 및 면담, 개방형 문제를 활용한 소집단 협동학습에서의 학생들의 수학적 의사소통능력 향상(김연주, 나귀수, 2009)에 관한 연구로부터 아이디어를 얻어 수업에 사용된 학습 주제를 선정하고 수업을 설계하였다.

이러한 기존의 사회정의를 위한 수학 수업 자료들 중 연구 참여자들이 좀 더 의미 있게 다가갈 수 있는 사회정의를 위한 수학 수업을 설계하기 위해 2개월 사전 연구를 실시하였다. 전년도 동아리 활동에 참여한 학생들 중에서 학년 초에 수업의 취지와 연구 목적에 대해 안내하고 연구동의서를 배부하여 사전 연구를 실행하였다. 연구자는 8차시의 예비 연구 수업 과정에서 다루어진 사회정의를 위한 수학 수업의 주제들 중에서 일부는 삭제하거나 재구성하고 새로운 주제를 추가하여 수업을 설계하였다. 이러한 과정을 거쳐 본 연구에서는 <표 1>과 같이 수업의 주제와 내용을 선정하였다.

<표 1> 사전 연구 후 실시한 사회정의의를 위한 수학 수업의 주제와 내용

학습 주제	학습 내용			
	수학 내용 영역	수학 개념	사회적 소재	2009개정 6학년 사회 및 도덕, 체육 교과와의 연관성
1	공정한 게임 (1)	수와 연산	식의 계산	[6학년 1학기 사회] 2. 우리 경제의 성장
2	공정한 게임 (2)	도형	여러 가지 사각형, 합동과 대칭	
		확률과 통계	자료의 정리, 그래프 그리기	[6학년 2학기 도덕] 6. 공정한 생활
3	개발도상국의 물 부족 문제 (1)	수와 연산	식의 계산	[6학년 2학기 사회] 3. 세계 여러 나라의 환경과 생활모습
		측정	시간, 길이	
4	개발도상국의 물 부족 문제 (2)	측정	들이, 부피, 어렵하기 여러 가지 단위,	[6학년 1학기 도덕] 2. 알맞은 행동으로
		확률과 통계	자료의 정리	
5	물과 우리 생활	수와 연산	소수의 곱셈과 나눗셈	[6학년 1학기 사회] 1. 살기 좋은 우리 국토 3. 환경과 조화를 이루는 국토
6	지속가능한 환경을 위해 실천하는 삶	측정	들이, 부피	
		확률과 통계	막대그래프와 꺾은선그래프	[6학년 2학기 도덕] 5. 배려하고 봉사하는 우리
7	우리나라가 100명의 마을이라면	수와 연산	식의 계산	[6학년 1학기 도덕] 3. 갈등을 대화로 풀어가는 생활
		측정	어림하기	
		확률과 통계	자료의 정리	
8	최저임금과 우리 사회	수와 연산	소수의 곱셈과 나눗셈	[6학년 2학기 사회] 2. 우리 사회의 과제와 문화의 발전
		측정	시간, 어렵하기	
		규칙성	비와 비율	
9	식생활 습관과 건강한 생활	수와 연산	식의 계산	[6학년 1학기 실과] 3. 건강한 식생활의 실천
		측정	무게	
10	운동과 건강한 생활	규칙성	비와 비율, 비례식	[6학년 1학기 체육] 건강 활동
		규칙성	비와 비율, 비례식	건강한 생활과 운동과의 관계

4. 수업의 실행

수업은 2015년 3월 11일부터 4월 18일까지 방과후 동아리 수업을 활용하여 수요일 오후와 토요일 오전에 이루어졌다. 이 연구 기간에는 모두 10차시의 수업이 실시되었으며 1차시 수업 전과 10차시 수업 후에 사전 설문지와 사후 설문지를 작성하는 시간이 별도로 주어졌다. 한 차시는 40분의 수업으로 이루어졌으며, 하루에 2차시씩 진행된 수업은 80분 동안 진행되었다. 수업에서 사용한 학습 자료는 앞서 언급한 바와 같이 연구자가 기존에 연구된 자료를 초등학교 6학년 수준에 맞게 활동 중심으로 재구성하거나 새롭게 설계하여 사용하였다. 18명의 학생들은 수업 시간 3-4명으로 구성된 소집단으로 활동했으며 소집단 구성에 있어 연구자의 별도의 통제는 없었다. 방과후 동아리 형태로 이루어진 수업이기에 다양한 이유로 학생들의 출결이 일정하지 않아 18명이 동시에 매 수업에 참여하지는 못했다. 이에 교실에서는 주로 3-4명으로 이루어진 3-4개 조의 소집단이 운영하였으며 1차시부터 10차시까지 한 달 동안의 수업을 이 연구의 분석 대상으로 하였다. 각 수업별 주요 학습 활동은 <표 2>와 같다.

<표 2> 수업 주제별 주요 학습 활동

학습 주제	주요 학습 활동
1 공정한 게임 (1)	· 소그룹별 인구 및 자원 정보를 다르게 하여 세계의 자산 분배에 대한 상황을 게임을 통해 경험하기
2 공정한 게임 (2)	· 살아가는데 필요한 공공서비스를 입찰식 경매를 통해 획득하고 그러한 과정에서 벌어지는 불공정한 상황에 대해 토의하기
3 개발도상국의 물 부족 문제 (1)	· 아프리카 부르키나파소의 물 부족 상황에 대한 기사문 읽고 기본적인 물의 사용에 대해 토의하기
4 개발도상국의 물 부족 문제 (2)	· 깨끗한 물을 구하기 어려운 나라와 손쉽게 물을 사용할 수 있는 나라에서의 물의 가치에 대한 생각의 차이를 ‘물 전달 게임’을 통해 경험하기
5 물과 우리 생활	· 우리 가정의 한 달 수도요금 고지서를 살펴보고 가족 1명 당 하루에 사용하는 물의 양과 아프리카 부르키나파소에서 하루에 사용하는 물의 양을 비교하고 알게 된 사실이나 느낀 점을 토의하기
6 지속가능한 환경을 위해 실천하는 삶	· 물 절약 방법의 효과를 비교하기 위한 그래프를 읽고 해석하기 · 생활 속에서 나의 물 사용 경험을 되돌아보고 물을 아껴 쓰기 위한 실천 방법을 계획하여 실천하기
7 우리나라가 100명의 마을이라면	· ‘우리나라가 100명의 마을이라면’ 책을 바탕으로 정규직과 비정규직 근로자에는 어떤 차이가 있는지 수학을 사용하여 글로 나타내기 · 최저임금과 서울시 외식비 평균 가격을 비교하여 알 수 있는 사실에 대해 토의하고, 우리 사회 빈곤층을 부르는 용어들의 뜻이 무엇인지 예상해보기
8 최저임금과 우리 사회	· 최저생계비를 벌기 위한 하루에 몇 시간의 노동시간이 필요할지 예측하여 계산하기 · 열정페이 논란의 주요 문제점과 최저임금이 필요한 이유에 대해 생각해보고 주어진 자료를 보고 2016년의 최저임금 예상해보기
9 식생활 습관과 건강한 생활	· 표준 체중과 자신의 몸무게를 비교하여 백분율로 나타내고 신체 질량 지수(BMI)를 통해 자신의 건강 상태 살펴보기 · 우리가 자주 먹는 간식에 들어 있는 설탕의 양과 연간 권장 설탕 섭취량에 대한 실제 설탕 섭취량의 비율을 통해 알 수 있는 사실 토의하기
10 운동과 건강한 생활	· 즉석식품, 패스트푸드의 칼로리를 운동량으로 바꾸어 나타내기 · 자신에게 알맞은 운동 방식을 정하여 비례식을 활용하여 소비되는 열량을 구하기

4. 자료의 수집 및 분석 방법

사례 연구내용의 효과적인 분석을 실행하기 위해서는 폭넓고 깊이 있으며 연구에 적절한 자료 수집이 이루어져야 한다. 본 연구의 자료 수집은 주로 수업 현장에서 이루어지기 때문에 10차시의 수업 동안 소집단별 오디오 녹음과 캠코더 촬영, 학생들이 작성한 활동지, 소감문, 설문지, 면담 자료를 수집하여 학생들의 반응을 다양한 방법으로 분석하고, 종합적인 자료 해석을 위해 사용하였다. 이외에도 연구자는 차시별 수업을 마친 후, 수업을 준비하며 어려웠던 점이나 연구자가 수업을 실시하며 관찰했던 인상적인 현상이나 수업 중에 느낀 점 등을 별도로 기록하였으며 수업 후 수업 전반에 걸쳐 진행된 수업 내용을 동료 교사들과 공유하는 시간을 가졌다. 이러한 연구자의 수업에 대한 되돌아보기 과정은 다음 차시의 수업을 준비하는데 활용되었다.

자료 분석을 위해 먼저 오디오 녹음 자료를 직접 전사하여 수업 중 관찰하지 못하고 놓친 학생들의 반응과 수업의 현상들에 대한 자료를 얻고자 하였다. Yin(2014)이 제시한 질적 연구 분석의 5단계 순환 과정인 ‘모으기-나누기-재배열하기-해석하기-결론 내리기’를 토대로 본 연구에서는 학생들의 사회정의에 대한 이해와 수학에 대한 인식 분석을 위해 Gutstein(2006)이 제시한 사회정의 목표와 수학 교육 목표를 바탕으로 Gutstein과 Peterson(2013), Tanko(2014), 오국환(2014)의 연구에서 제시한 사회정의를 위한 수학 수업에서의 목표 및 분석 범주를 재구성하여 <표 3>와 같이 3개의 범주로 이루어진 준거를 녹취자료 분석에 활용하였다.

<표 3> 사회정의를 위한 수학 수업 분석을 위한 준거

상위 범주	하위 요소	코드
사회정의 이해	수학을 사용하여 주어진 사회적 갈등의 문제 상황 인식하기	SJ 1 (Social Justice 1)
	수학적 분석을 바탕으로 문제를 해결하기 위한 방법 모색하기	SJ 2 (Social Justice 2)
	삶의 문제를 해결하기 위한 실천 의지 기르기 및 실행에 옮기기	SJ 3 (Social Justice 3)
수학에 대한 흥미	학생들이 학습 활동에서 수학에 대한 즐거움을 느끼기	IM (Interests in Mathematics)
수학에 대한 가치 인식	학생들이 세계를 이해하고 잠재적으로 변화를 이끌어낼 수 있는 실생활에 필수적인 학문으로서 수학의 가치를 인식하기	RVM (Recognition the Values of Mathematics)

위의 분석틀을 적용하여 녹취 자료를 분석하기 위해 수업 시간에 이루어지는 학생들의 담화를 문장 단위로 구분하고, 각각의 담화 내용과 관련된 범주에 해당하는 코드를 부여하였다. 또한 하나의 문장으로 연결되어 있지만 서로 다른 의미를 담고 있는 경우는 의미 단위별로 문장을 분할하여 분석하였다. 마찬가지로 모든 학생의 발화에 반드시 코드가 할당되는 것은 아니며 전사록을 코딩하는 과정에서 학생들이 사용했던 “헐”, “대박” 등의 내부자적 용어(emic terms)는 이론적 배경에 근거하여 연구에 적합한 용어로 명칭을 바꾸었다. 다음의 <표 4>는 본 연구에서 사용한 코드가 적용된 사례를 보여준다.

<표 4> 사회정의를 위한 수학 수업의 코드화 사례

담화	코드
87만원으로 11달 생활할 수 있는 돈이에요.	SJ 1
그게, 18시간하고 6시간을 합하면 24시간인데 그럼 계속 일하는 거잖아요.	SJ 2
우리가 마시는 음료수에도 운동량을 표시하면 좋겠어요!	SJ 3
이렇게 수업하니 수학 수업이 재미있고 즐거워요.	IM
수학은 세상을 이해하게 도와주는 엄청난 힘이 있어요.	RVM

최종적으로 코드에서 나타난 패턴과 각 코드에서 일어난 실제 대화, 활동지를 바탕으로 학습 상황에 대한 구체적인 의미를 해석하였다. 해석하는 과정에서 어려움이 있는 부분은 다음 차시의 수업 활동 전에 학생과의 인터뷰를 통해 보완하였으며 학생들의 사전, 사후 설문지 및 활동지의 자료도 활용하였다. 이후 이론적 배경과 연구 방법, 연구 결과의 유기적인 연관 관계를 바탕에 두고 연구 전반을 다시 검토하여 연구 문제에 초점을 두고 연구 결과를 구체적으로 기술하였다.

연구의 타당성을 확보하기 위해 오디오 녹음, 캠코더 촬영 자료, 학생 활동지, 설문지, 인터뷰, 질적 연구를 위한 참고 문헌, 연구자의 수업 일지, 동료 교사와의 대화 자료 등 다양한 자료를 통한 자료 수집의 삼각검증을 시도했다. 자료 해석의 타당성에 있어서 연구 참여자에 대한 연구자의 이해는 많은 영향을 준다. 연구자와 연구 참여자는 학습의 담임과 학생으로 방과후 수학동아리를 함께 해오며 상호 신뢰 관계를 구축하였기에 짧은 연구 기간을 극복하고 해석의 타당성을 얻고자 하였다. 또한 자료를 분석하기 위한 코드 생성의 과정에서 반복적인 코딩과 코드의 수정을 거치며 코드의 구성 과정에서 전문가 검토 및 이론적 배경의 도입을 통해 연구의 내적, 외적 신뢰도를 높이고자 하였다.

IV. 연구 결과

본 연구의 목적은 수학 교육에서 초등학교 학생들에게 사회정의를 가르치기 위한 수학 수업 사례 연구를 통해 사회정의를 위한 수학 교육에 대한 이해를 돕고, 이를 적용한 수업에서 궁극적으로 학생들의 수학에 대한 흥미와 가치 인식에 어떠한 변화가 나타나는지를 살펴보기 위한 것이다. 이와 같은 연구 목적을 이루기 위해 앞의 <표 3>에 제시한 코드를 적용하여 학생들의 수업 활동 속에서의 담화 및 학습지, 수학 일기, 면담 자료 중 각 범주에 해당하는 것을 문장 단위로 코드화하여 각 범주별 질적 분석을 통해 교실 상황과 관련 지어 좀 더 상세히 알아보면 다음과 같다.

1. 사회정의를 위한 수학 수업에서 학생들의 사회정의 이해

학생들은 수학 수업 동안 교사가 제시한 사회정의가 포함된 수업 주제를 이해하고 소집단 활동을 통해 주어진 학습 과제를 수학적으로 분석하며 주어진 사회적 갈등의 문제 상황을 인식하였다. 그리고 각 소집단에서 나온 결과를 교사가 포함된 전체 토의에서 발표하고 서로의 의견을 나누며 수학적 분석을 바탕으로 주어진 문제 상황을 분석하고 해결 방안을 찾아보는 활동을 하였다. 이러한 일련의 학습 활동을 통해 학생들은 삶의 문제를 해

결하기 위한 실천 의지를 기르거나 직접 자신의 삶 속에서 실행에 옮기는 모습을 보여주었다.

가. 수학을 사용하여 주어진 사회적 갈등의 문제 상황 인식하기

Freire(1970/2009)의 ‘세계를 읽는 것’에서 가져온 용어로서 Gutstein(2006)은 ‘수학으로 세계를 읽는 것’은 다양한 사회 집단들 간의 힘의 관계, 자원 불평등, 이질적인 기회와 관련된 이해와 인종, 계급, 성별, 언어, 그리고 다른 차이점들에서 기초한 차별을 분명하게 이해하기 위해 수학을 사용하는 것을 의미한다. 본 연구에서는 Gutstein이 제시한 ‘수학으로 세계 읽기’를 ‘수학을 사용하여 주어진 사회적 갈등의 문제 상황 인식하기’로 표현하여 수학 수업 및 학생 활동지에 나타난 학생들의 반응을 분석하였다.

이 연구에서 나타난 ‘수학을 사용하여 주어진 사회적 갈등의 문제 상황 인식하기’는 학생들이 기존에 갖고 있는 수학적 내용 지식을 바탕으로 정의롭지 못한 사회적 갈등 상황의 원인에 대해 생각해보며 사회적 갈등 상황에 대한 인식을 수학을 사용하여 구체적으로 표현하고 있음을 보여주었다.

잘사는 사람과 가난한 사람

누군가에게 5,210원은 균것질거리를 사기에도 턱없이 모자란 돈이지만,
또 누군가에게는 1시간 동안 힘들게 일한 값입니다.
마을 사람들은 돈을 얼마나 벌고 있을까요?

우리 마을 사람들은 1가구당 한 달 평균 360만 원 정도를 벌고 217만 원가
량을 사용합니다. 하지만 모든 가구가 한 달에 360만 원씩 버는 것은 아니
예요.

마을에서 가장 잘사는 10가구는 한 달에 930만 원을 벌니다.
마을에서 가장 가난한 10가구는 한 달에 87만 원을 벌어요.
꼭 필요한 생활비보다 버는 돈이 적기에 가난한 사람들의 생활을 계속 어
려워지고 있습니다.

3. 마을에서 가장 잘사는 10가구의 한 달 수입은 마을에서 가장 가난한 10가구 한 달 수입의 몇 배입니까?

[그림 1] ‘우리나라가 100명의 마을이라면’ 활동 과제

Smith(2014)는 “지구가 100명의 마을이라면” 책을 통해 세계에서 대륙별 공정하지 못한 사회 현상을 세계 인구를 100명이라는 가정 하에 살펴보고자 하였다. 연구자는 학생들이 우리나라에서는 이런 사회 문제가 없는지 살펴볼 수 있도록 “우리나라가 100명의 마을이

라면(배성호, 2014)” 책에 나온 ‘일하는 사람들’, ‘잘사는 사람과 가난한 사람’ 을 참고하여 학생들에게 ‘우리나라가 100명의 마을이라면’ 이라는 학습 과제를 구성하여 [그림 1] 같이 제시하였다. 학생들은 사회 시간에 살펴본 우리 경제의 성장과 과제를 떠올리며 주어진 글 속에서 정규직과 비정규직의 차이를 살펴보고, 마을에서 가장 잘사는 10가구의 한 달 수입이 마을에서 가장 가난한 10가구의 한 달 수입의 몇 배가 되는지를 계산해 보았다.

[수업 장면 1] ‘우리나라가 100명의 마을이라면’ 수업

교사 : 마을 사람들의 1가구 당 한 달 평균 360만원을 번다고 할 때 전체 100가구를 기준으로 10가구는 평균을 뛰어넘는 930만원을 벌어요. 어떤 차이가 있습니까?
 준우 : 930 나누기 360 하면 한 2배 조금 넘어요.
 교사 : 하위 10가구는 87만원을 벌어요.
 학생들 : (놀라며)헉, 와우
 교사 : 가장 잘사는 상위 10가구의 수입은 하위 10가구 수입의 몇 배가 됩니까?
 재훈 : 11배요. 87만원으로 11달 생활할 수 있는 돈이에요.

[수업 장면 1]에서 마을 사람들의 1가구 당 한 달 평균 360만원을 번다고 할 때 전체 100가구를 기준으로 평균을 뛰어넘는 10가구의 930만원과 어떤 차이를 보이는지를 묻는 문제 해결 상황에서 준우는 나눗셈을 사용하여 2배가 조금 넘는다고 답하며 930만원과 360만원의 차이를 수학에서 ‘배의 개념’ 으로서만 이해하는 모습을 보여준다. 반면, 마을에서 가장 잘사는 10가구의 한 달 수입이 마을에서 가장 가난한 10가구의 한 달 수입의 몇 배가 되는지를 알아보는 문제에서 재훈이는 준우와 마찬가지로 $930 \div 87$ 의 나눗셈을 하여 11배라는 수학적 답과 함께 “87만원으로 11달을 생활할 수 있는 돈이에요.” 라고 답하였다. 재훈이가 수업에서 보여주는 이러한 반응은 학생들이 학습 과제에 제시된 글을 읽으며 빈부의 격차라는 사회적 문제 상황을 떠올리고, 하위 10가구가 11달을 생활할 수 있을 만큼 상위 10가구와의 소득격차에서 많은 차이가 있음을 수학적 사실을 근거로 추측해 낸 것이라 볼 수 있다. 즉 학생들이 수학을 사용하여 주어진 사회적 갈등의 문제 상황을 이해하고 있음을 보여주는 것이다.

위의 사례에서 살펴 본 바와 같이, 사회정의를 위한 수학 수업에서 학생들은 주어진 사회 문제의 갈등 상황을 이해하는데 있어 자신들이 기존에 가지고 있던 수학적 내용 지식을 바탕으로 수식, 단위 사이의 관계, 자료의 정리, 어림하기, 소수의 나눗셈, 부피 등의 수학적 표현을 사용하였다. 이렇듯 수학을 사용하여 사회적 문제 상황을 살펴보는 ‘수학을 사용하여 주어진 사회적 갈등의 문제 상황 인식하기’ 학습 과정을 통해 학생들은 사회적 갈등 상황의 원인을 추측하고 사회, 문화적 맥락 속에서 사회 문제를 더 깊게 이해하는 모습을 보여 주었다.

나. 수학적 분석을 바탕으로 문제를 해결하기 위한 방법 모색하기

Tate(1994)는 중등교사인 Sandra Mason이 경제적, 사회적 쟁점 사항들을 수학 수업에 적용하여 어떤 변화를 이끌어 내는지를 살펴본 결과, 학생들은 자신들이 수립한 학습 전략

을 가지고 자신들이 살고 있는 지역 사회의 경제적, 사회적 문제를 해결하는 모습을 보여 준다는 것을 발견하였다. 본 연구에서는 학생들이 사회정의를 위한 수학 수업 안에서 사회적 갈등 상황에 대한 인식을 확대하고, 주어진 문제를 해결하기 위해 수학적 분석에 기반을 둔 설득력 있는 근거를 가지고 문제 해결 방법을 찾고자 노력하는 것을 ‘수학적 분석을 바탕으로 문제를 해결하기 위한 방법 모색하기’로 정의하고 수학 수업 및 학생 활동지, 수업 소감문에 나타난 학생들의 반응을 분석하였다.

학생들은 학습 과제를 해결하는 수학적 문제 해결 상황에서 수학적으로 분석하며 사회 정의로서 우리 사회의 현실을 비판적으로 바라보았다. 이러한 학습 과정에 대해 Peterson(2012)은 사회정의를 위한 수학 수업을 통해 학생들은 수학에 대한 지식을 넓혀가며 문제를 해결하는 과정을 거쳐, 학생들에게 수학이 사회 현상을 이해하고 서로 간의 의사소통과정을 도우며 의미 있게 다가간다고 하였다. 학생들이 수학적 문제 해결 과정 속에서 사회적 맥락을 의미 있게 이해하는 모습은 [그림 2]에 제시된 학습 과제에서도 나타났다.

※ 다음은 인터넷에 올려 논란이 된 아르바이트생 월급과 관련된 내용입니다.

알바몬'을 탈퇴한다는 사장의 월급 계산법이 화제다. 최저시급을 받는 근로자가 월 450만원을 받는다는 계산이다. 자신을 고용주라고 밝힌 글쓴이는 “알바가 450만원을 번다.”며 새로운 계산법을 선보였다. 최저시급 5,580원에 18시간을 곱하고 야근수당 8,370원에 6시간을 곱한다. 이에 30일을 곱해 아르바이트생이 451만 9800원을 낸다는 결론을 내린다. 그는 “아무런 투자 없이, 본사의 아무런 간섭 없이, 세금도 없이 알바만 해도 저만큼 버는데... 난 이 모든 것을 감수하면서도 저 금액을 벌고 있나? 감이 안 잡힌다.”며 진지하게 반문한다. 이에 다른 고용주는 “주휴수당까지 합하면”이라며 동조하는 댓글을 단다.

2015/02/07 01:40
 18시간 X 5580원 = 100,440원
 6시간 X 8370원 = 50,220원
 (100,440 + 50,220) X 30일 = 4,519,800원

국민일보 2015. 2. 9 기사 일부

5. 위의 계산 방법에서 발견할 수 있는 문제점은 무엇입니까?

[그림 2] ‘최저임금과 우리 사회’ 활동 과제

[그림 2]는 ‘최저임금과 우리 사회’ 주제로 제시된 활동 과제로서, 고용주가 인터넷에 올린 월급 계산법을 제시하여 고용주의 관점과 아르바이트생과의 관점에 어떠한 차이가 있으며, 이것이 최저임금을 결정하는데 어떻게 영향을 미칠 수 있는지에 대해 토의해보는 수업을 실시하였다. 학생들은 이러한 학습 과제를 해결하기 전에 ‘열정페이’에 관한 뉴스를 함께 시청하고, 최저임금이 지켜지지 않고 있는 청년층의 일자리 환경에 대해 살펴 보았다.

[수업 장면 2] '최저임금과 우리 사회' 수업

- 교사 : 이 광고에서는 무엇을 말하고 있습니까?
 학생들 : 최저시급 5,580원을 받아야 한다고 말하고 있어요.
- 교사 : 이 광고를 본 어떤 고용주가 댓글을 달았습니다. 고용주의 계산을 살펴보고 자신의 생각을 발표해봅시다.
 재훈 : 뭐야. 알바가 정규직보다 더 많이 버네.
 지혜 : 그게, 18시간하고 6시간을 합하면 24시간인데 그럼 계속 일하는 거잖아요.
 교사 : 그럼 그렇게 30일을 일하니까?
 해솔 : 자고 싶어도 잠도 못 자.

최저임금에 대한 사회적 맥락과 수학적 문제 해결 과정에서의 차이를 인식한 학생들은 [수업 장면 2]를 통해 고용주가 자신의 경제적 이해에만 초점을 두고 [그림 2]와 같은 계산법을 만들었음을 알게 되었다. 최저임금 5,580원을 보장 받아야 한다는 광고에 댓글로 자신을 고용주라 밝힌 사람은 아르바이트생이 451만 9000원의 월급을 받을 수 있다는 계산 과정을 제시하였다. 재훈이는 아르바이트생이 뉴스에 등장했던 정규직보다 많이 번다는 것에 놀라며 고용주의 계산 과정보다는 결과에만 초점을 두어 해석하는 모습을 보였다. 그러나 지혜는 주간에 18시간, 야간에 6시간을 근무하면 24시간이 되니 쉬지 않고 일해야 고용주가 제시한 돈을 받을 수 있음을 지적하며 고용주가 제시한 계산식이 잘못 되었음을 인지하는 모습을 보여 주었다. 해솔이 역시 “자고 싶어도 잠도 못 자.” 라는 대화를 통해 고용주의 계산 방법에 문제가 있다는 지혜의 의견에 동의하는 모습을 보였다.

사회정의를 위한 수학 수업을 위해 설계된 학습 과제들은 사회적 맥락과 연결된 실제 자료들을 수학적으로 분석해보는 활동이 많았다. 그렇기 때문에 이러한 자료들에 익숙하지 않은 학생들은 어려움을 겪거나 수학적 문제 해결에만 집중하여 사회적 맥락을 제외하고 자료를 분석하는 경우도 있었다. 이를 위해 연구자는 학생들이 문제해결과정에서 끝까지 문제를 해결하려는 의지를 가지도록 하는 의사소통중심 수학 수업(홍선주, 최창우, 2009)을 수업에 도입하였다. 학생들은 문제에 대한 이해의 부족이나 수학적 문제 해결 과정에서 오는 어려움을 소집단 토의 학습과 문제 해결 과정에 대한 검토 과정을 겪으며 극복하는 모습을 보여 주었다. 또한 학생들은 소집단 토의를 통해 문제 해결 과정이 수학적 분석과 사회적 맥락 측면에서 모두 타당성을 갖는지 살펴보며 문제 풀이에 대한 반성적 사고를 하였다. 이러한 과정을 거치며 학생들은 학습 활동에 대한 어려움을 해결하였다.

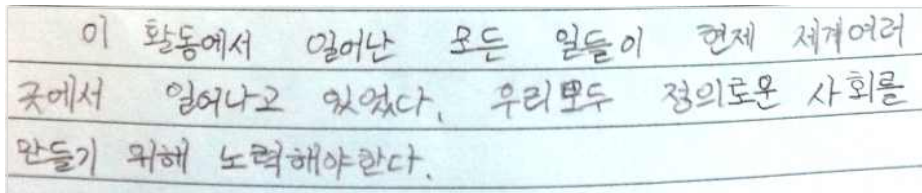
학생들의 수학 학습과 사회정의 이해의 성장을 함께 보여주는 이러한 모습은 사회정의를 위한 수학 교육의 실천을 연구했던 Gutstein(2006), Gonzalez(2009), Ebby, Lim, Reinke, Remillard, Magee & Cyrus(2011)의 연구 결과와 유사하다. 이러한 연구들에서 학생들은 사회정의를 위한 수학 교육을 적용한 수학 수업을 통해 사회 문제에 대한 이해를 높이고 수업 과정에 적극적으로 참여하며 수학적 문제 해결 능력의 발달됨을 보여 주었다. Gutstein(2006)에 의하면 사회정의를 위한 수학 교육이 사회 문제에 대한 학생들의 이해에만 목적이 두고 있지 않다. 오히려 학생들이 수학 내용 지식을 바탕으로 더욱 타당하고 설득력 있는 근거를 제시하는 문제 해결 과정을 통해 학문으로서 수학에 대한 이해도 깊게 만들어 준다. 즉, 사회정의 이해와 수학 학습이 서로 도움을 주며 성장하는 관계가 된다. 연구 결과에서 나타난 것과 같이, 사회정의를 위한 수학 수업에서 ‘수학적 분석을 바탕으로 문제를 해결하기 위한 방법 모색하기’를 통해 학생들의 사회정의 이해와 수학 학습이

함께 발달하고 있음을 알 수 있었다. 이것은 우리나라의 전통적 수학 수업에서도 학습 주제를 다양화하여 사회정의의 실현을 위한 수학 수업의 실행이 긍정적인 효과를 나타낼 수 있다는 가능성을 보여 주는 것이다.

다. 삶의 문제를 해결하기 위한 실천 의지 기르기 및 실행에 옮기기

‘삶의 문제를 해결하기 위한 실천 의지 기르기 및 실행에 옮기기’는 사회정의의 실현을 위한 수학 수업에서 추구하고자 하는 사회정의의 이해 측면에서 학생들의 긍정적인 문화적, 사회적 정체성 추구하고 연결된다. 사회정의의 실현을 위한 수학 수업에서 학생들의 ‘삶의 문제를 해결하기 위한 실천 의지 기르기 및 실행에 옮기기’가 어떻게 나타나는지 살펴보기 위해 수학 수업 및 학생 활동지, 사전 사후 설문지, 수업 마무리 활동인 ‘수업 나누기’에서 학생들이 쓴 수업 소감문, 수학 일기를 가지고 반응을 분석하였다.

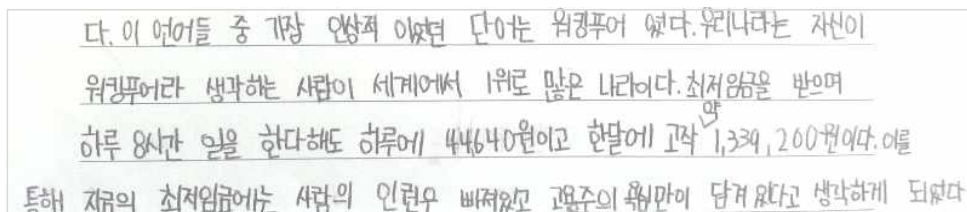
이 연구에서 나타난 ‘삶의 문제를 해결하기 위한 실천 의지 기르기 및 실행에 옮기기’에서 학생들은 학습의 결과로서 삶의 문제를 해결하기 위한 실천 의지를 기르거나 직접 실행에 옮기며 적극적인 사회적 행동을 표현하고 있음을 보여주었다. 다음의 [그림 4]는 준우가 1, 2차시의 ‘공정한 게임’을 하고 난 후에 쓴 수학 일기의 일부이다.



이 활동에서 일어난 모든 일들이 현재 세계 여러 곳에서 일어나고 있었다. 우리 모두 정의로운 사회를 만들기 위해 노력해야 한다.

[그림 3] ‘공정한 게임’ 활동 후 수학 일기

준우는 ‘공정한 게임’ 활동을 한 뒤 수업 소감 시간에 이러한 자원 부족의 문제, 강대국들의 약소국들에 대한 힘의 논리, 각자의 이익을 위해 담합을 하거나 자신에게 불리한 조건이라면 약탈을 하는 일들이 세계 현상에서 벌어지고 있다고 발표하였다. 수업 활동에 대한 발표와 [그림 3]의 수학 일기를 통해 연구자는 준우가 정의로운 사회가 만들어져야 한다는 의지를 느끼고 있음을 알 수 있었다. 이것은 Gutiérrez(2009)가 말한 학생들이 사회 속의 일원으로서 자신을 바라볼 때, 수업을 통해 인식한 사회적 갈등 상황에 대하여 자신이 무엇을 할 수 있을지에 대한 반응이라고 볼 수 있다(오국환, 2014).



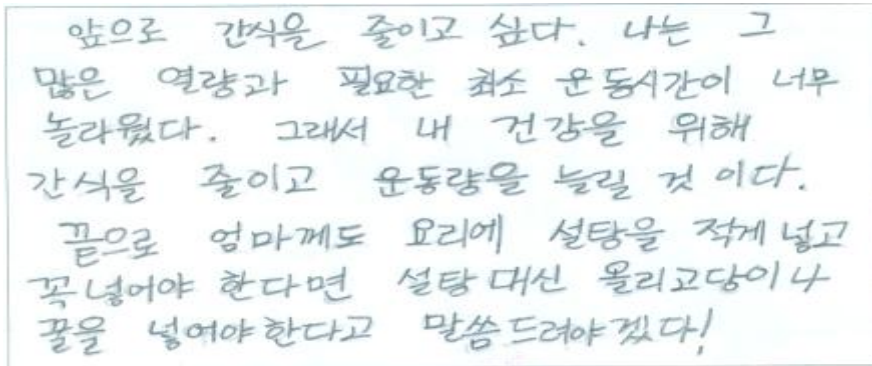
다. 이 언어들 중 가장 인상적 이었던 단어는 워킹푸어였다. 우리나라는 자신이 워킹푸어라 생각하는 사람이 세계에서 1위로 많은 나라이다. 최저임금을 받으며 하루 8시간 일을 한다면 하루에 44640원이고 한 달에 고작 1,339,200원이다. 이를 통해 저임의 최저임금에는 사람의 인권을 빼앗고 고용주의 욕망이 담겨 있다고 생각하게 되었다.

[그림 4] ‘최저임금과 우리 사회’ 활동 후 수학 소감문

‘최저임금과 우리 사회’ 수업 후 진서가 쓴 [그림 4]의 소감문에서 진서는 최저임금 5,580원으로 일을 해도 ‘한 달에 고작’이라는 표현을 사용하여 최저임금이 적다고 느낀

다는 것을 알 수 있었다. 또한 지금의 최저 임금에는 일하는 사람의 인권이 빠져 있고, 고용주의 욕심이 담겨 있다는 표현에서 연구자는 진서가 최저임금과 일하는 사람의 권리를 연결하여 인권의 의미까지도 생각하여 사회정의에 대한 이해를 확장하고 있음을 살펴볼 수 있었다.

그러나 ‘최저임금과 우리 사회’에서 다루어진 사회 문제는 학생들의 직접적인 생활과는 다소 거리가 있는 주제였기에 연구자는 학생들의 사회적 행동을 이끌어내는데 한계가 있음을 발견하였다. 학생들은 어른이 되었을 때 사회를 변화시키겠다고거나 현재 최저임금에 대한 변화의 필요성은 인식하고 있었지만, 지금 현재 자신들은 이러한 주제에 대하여 적극적인 사회적 행동을 할 수가 없다고 느꼈다. 이것은 Gonzalez(2009)가 지적한 바와 같이 사회정의를 위한 수학 수업에서 학생들의 사회적 행동을 이끌어 내기 위해서는 교사보다 적극적으로 학생들의 삶과 관련지을 수 있는 적절한 수업 주제를 구성하고 설계하는 과정이 중요하다는 것을 의미 한다. 사회정의를 위한 수학 수업에서 학생들이 자신의 삶과 밀접한 사회적 맥락을 갖는 주제를 가지고 학습했을 때, [그림 5]와 같이 문제를 해결하기 위한 실천 의지를 기르거나 실행에 옮기는데 보다 적극적으로 참여함을 알 수 있었다.



[그림 5] ‘운동과 건강한 생활’ 활동 후 수학 소감문

학생들은 9, 10차시에 ‘식생활 습관과 건강한 생활’, ‘운동과 건강한 생활’이라는 주제로 자신의 건강 상태, 평소에 좋아하고 즐겨 먹는 간식에 들어 있는 설탕의 양과 고열량 식품의 위험성에 대해 학습하였다. 이것은 학생들이 생활 속에서 충분히 경험하고 있는 학습 주제였기 때문에 학생들은 학습 활동 후 [그림 5]와 같이 건강한 생활을 위한 다양한 실천 방법에 적극적으로 참여하는 모습을 보여 주었다. 연구자는 경민이가 ‘운동과 건강한 생활’ 활동 후 쓴 [그림 5]의 수학 소감문을 통해 간식을 줄여야겠다는 다짐으로 자신의 식생활 습관을 반성하고 있으며 건강한 생활을 위해 현재보다 운동량을 늘릴 계획을 가지고 있음을 살펴볼 수 있었다. 또한 과당섭취의 위험성에 대해 학습한 것을 떠올리고, “엄마께도 요리에 설탕을 적게 넣고 꼭 넣어야 한다면 설탕 대신 올리고당이나 꿀을 넣어야 한다고 말씀드려야겠다.”는 표현을 사용하여 경민이가 가정에서도 건강한 생활을 유지하기 위한 적극적 실천 의지를 갖고 있음을 알 수 있었다.

비록 학생들이 보여주는 이러한 ‘삶의 문제를 해결하기 위한 실천 의지 기르기 및 실행에 옮기기’들이 사회적 갈등 상황에 대하여 적극적이지 못하다고 볼 수도 있지만 (Freire, 1970/2009) 현실의 삶 안에서 발생하는 여러 가지 정의롭지 못한 사회 문제들을

이해하고, 이러한 문제를 해결하기 삶의 변화가 필요함을 깨닫는 것만으로도 큰 의미를 갖는다(Tate, 1995). 이것은 사회정의를 가르치기 위한 수업에서 추구하는 ‘비판적 배려’로서 ‘삶의 문제를 해결하기 위한 실천 의지 기르기 및 실행에 옮기기’가 학생들의 배움을 공동체의 생존과 개발이라는 더 넓은 이상과 연결시키고 있음을 의미하는 것이다(North, 2012).

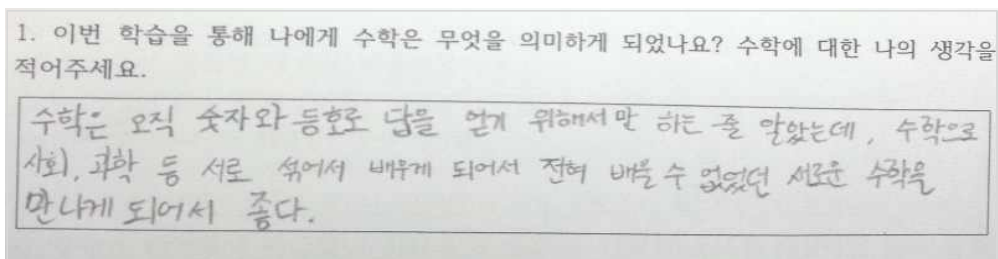
2. 사회적 맥락을 통한 수학에 대한 흥미 유발

전통적인 수학 수업에서 바라보았을 때 사회정의를 위한 수학 교육을 적용한 수학 수업이 어떠한 가치를 지니고 있는가에 대한 의문은 지속적으로 제기되어 왔으며 피할 수 없는 문제이다. 사회정의를 위한 수학 수업의 목표로써 학생들의 사회 현상에 대한 이해의 발달을 추구하면서도 수학 수업 자체로서 갖는 수학 교과로서의 정체성을 고려해야하기 때문이다.

특히 학생들의 삶과 밀접한 학습 주제로 이루어진 수업에서 학생들의 수학에 대한 흥미와 가치 인식에는 어떠한 변화가 나타나는지를 살펴봄으로써 수학 수업으로서 사회정의를 위한 수학 수업이 갖는 의미를 찾는 것은 중요하다. 이를 위해 학생들의 수업 활동 속에서의 담화 및 학습지, 수학 일기, 면담 자료 중 앞의 <표 3>에 제시한 코드를 적용하여 질적 분석을 실시하였다.

‘수학에 대한 흥미’는 사회정의를 위한 수학 수업에서 추구하고자 하는 수학 교과로서의 학생들이 수학에 대해 느끼는 즐거움으로 연결된다. 사회정의를 위한 수학 수업에서 학생들의 ‘수학에 대한 흥미’가 어떻게 나타나는지 살펴보기 위해 수학 수업 및 학생 활동지, 수업 소감문, 수학 일기에 담긴 학생들의 반응을 살펴보았다. 또한 Gutstein(2006)이 학생들에게 자신들이 살고 있는 사회와 수학에 대한 지식을 얻었는지 살펴보기 위한 방법으로서 제시한 설문지의 내용을 재구성하여 사전·사후 설문지를 만들고 학생들의 반응을 분석을 실시하였다.

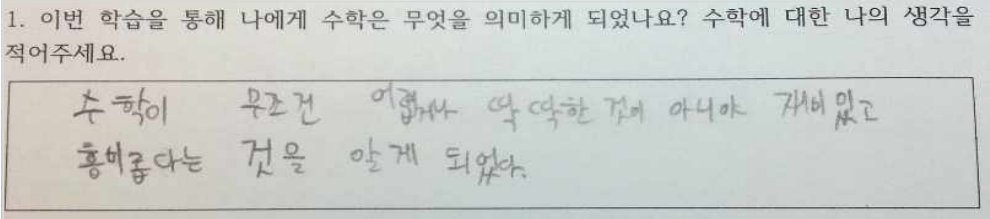
이 연구에서 학생들의 ‘수학에 대한 흥미’는 학생들이 자신들에게 친숙하고 밀접한 사회적 맥락 관계에 있는 학습 과제를 해결하는 과정을 통해 높아졌음을 알 수 있었다. 다음의 [그림 6]은 서진이가 사회정의를 위한 수학 수업을 통해 느낀 점을 사후 설문지에 적은 내용이다.



[그림 6] 사후 설문지 1

[그림 6]의 반응을 살펴보면 서진이가 사회정의를 위한 수학 수업에서 다루어지는 학습 주제들에 대해 느꼈던 흥미가 궁극적으로 수학 교과에 대한 흥미로 연결되었음을 알 수 있었다. 서진이는 수학적 문제 풀이를 위한 것이 수업이 아닌 사회, 과학 등이 섞여 기존

의 수학 수업에서는 배울 수가 없던 ‘새로운 수학’이라는 표현을 사용하여 수학 교과에 대한 흥미를 나타내었다. 이러한 반응은 [그림 7]의 영민이의 글을 통해서도 확인할 수 있었다.



[그림 7] 사후 설문지 2

연구자는 사회정의를 위한 수학 수업 안에서 학생들이 문제를 해결할 때, 소집단별로 활발한 수학적 의사소통이 일어날 수 있도록 게임 활동, 토의, 수학 글쓰기, 생각 나누기 등을 통해 학생들이 서로의 의견에 경청하며 더 나은 해결 방법을 모색해 보도록 수업을 설계하였다. 이러한 수업을 통해 수학 학습에 대해 낮은 성취도를 보이며 자신감이 없던 학생들도 사회정의를 위한 수학 수업에서는 수학 수업에 참여한다는 부담감을 줄이고 수학에 대한 흥미와 학습 과제 해결에 대한 동기를 자극하였다. 평소에 수학을 좋아하지 않고 수학 시간의 문제 해결 활동에 소극적이었던 영민이는 10차시의 사회정의를 위한 수학 수업을 마치며 기존에 가지고 있던 수학에 대한 인식의 변화와 함께 수학 수업에 대한 흥미가 증가하였음을 보여 주었다.

이는 사회정의를 위한 수학 수업이 수학적 발달 단계가 높은 학생들에게 적합하며 수학 학습에서 뒤처지는 학생들을 위해서는 맞지 않다는 의문들(Brantlinger, Andrew, Gutstein, Buenrosrto, & Mukhopadhyay, 2007)에 대하여 학생들의 경험과 사회적 맥락에 적합한 수준으로 수업을 설계하면 학생들이 충분히 수학 수업에 대한 흥미를 느낄 수 있음을 보여주는 근거가 되었다. 학생들의 이러한 반응은 [면담 자료 1]을 통해서도 살펴볼 수 있었다.

[면담 자료 1] 사회정의를 위한 수학 수업 후 학생 면담 자료

- 교사 : 사회정의를 위한 수학 수업을 하며 느낀 점을 이야기해볼까요?
- 해솔 : 우선, 수학 수업이 정말 즐거워요. 수학 수업 같지 않아요.
- 교사 : 수학 수업 같지 않다는 것에 좀 더 자세히 말해줄래요?
- 해솔 : 수학책에는 주어진 문제를 우리가 풀기만 하잖아요. 그런데 이 수업에서는 내가 직접 문제를 해결해나가는 주인공이라는 생각이 들어요. 그래서 수학 수업이 재미있어요. 앞으로도 이 수업을 계속 하고 싶어요. 이렇게 공부하면 수학이 진짜 재미있을텐데.

[면담 자료 1]에서 해솔이는 사회정의를 위한 수학 수업에 대하여 연구자와 면담하는 과정에서 수학 수업에 대한 흥미가 높아졌음을 알려주었다. 해솔이는 사회정의를 위한 수학 수업을 기존의 수학 수업과 비교하며 자신이 직접 문제를 해결해 나가는 주인공이라는 역할을 갖게 되면서 수학에 대한 흥미 역시 높아졌음을 밝히고 있었다. 해솔이가 수학 수업에서 주인공이라는 느낌을 갖게 된 것은 사회정의를 위한 수학 수업의 학습 과제가 학생

의 경험과 밀접한 관련을 맺고 있기 때문이다. 학생들은 주어진 사회 문제를 수학을 사용하여 읽고 쓰는 학습 과정을 통해 사회의 정의롭지 못한 현상을 이해하는 학습 과정을 보여 주었으며 이러한 학습 과정을 통해 학생들은 사회적 갈등을 일으키는 학습 과제에서 수학에 대한 흥미를 갖게 되었음을 알 수 있었다. 이는 단순히 수학의 내용 지식에 대한 이해를 높이기 위해 실생활 속에서 소재를 가져오는 것이 아닌, 학생들의 삶과 밀접하게 연결되어 있으며 세계를 이해할 수 있는 사회적, 경제적, 문화적 맥락에서의 학습 주제를 도입함으로써 학생들의 수학에 대한 흥미뿐만 아니라 학생들의 수학에 대한 가치의 인식에도 변화를 주었다.

3. 실생활에 필수적인 학문으로서 수학에 대한 가치를 인식하기

사회정의를 위한 수학 수업에서 ‘수학에 대한 가치를 인식’ 한다는 것은 학생들이 세계를 이해하고 잠재적으로 변화를 이끌어낼 수 있는 실생활에 필수적인 학문으로서 수학을 인식하는 것을 의미한다. Bartell(2011)은 Gutstein(2006)의 연구를 바탕으로 사회정의를 위한 수학 수업을 세 가지로 개념화하여 나타내었다. 첫째는 학생들이 자신들이 처한 사회 현상을 분석하고 사회정의에 대한 이해를 추구하는데 수학을 사용하여 배움이 일어나도록 하는 것이다. 둘째는 사회정의를 위한 수학 수업에서의 수학이 세계를 이해할 뿐만 아니라 변화시키는데 사용되는 것이다. 마지막으로 이렇게 세계를 이해하고 더 나은 삶의 환경을 추구하기 위해 수학을 사용하면서, 학생들은 수학적 문제 해결 능력을 키우고, 그러한 과정에서 수학이 삶과 밀접한 관련을 맺고 있으며, 삶의 일부로서 가치가 있음을 인식하게 되는 것이다.

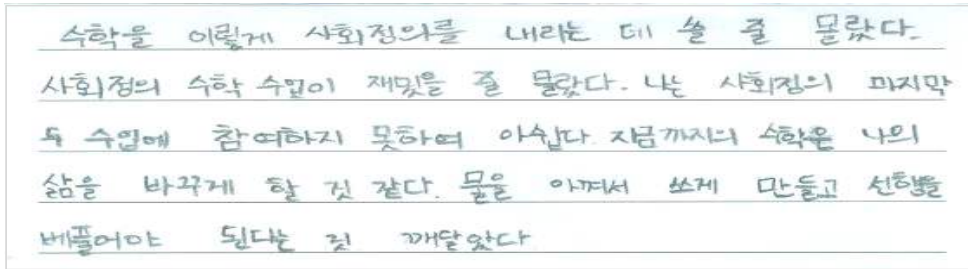
실생활에 필수적인 학문으로서 수학에 대한 가치를 인식한다는 것은 Bartell(2011)이 제시한 사회정의를 위한 수학 수업의 세 번째 개념과 연결된다. 이를 위해 연구자는 학생들의 수학 수업 및 학생 활동지, 수업 소감문, 수학 일기를 통해 학생들의 ‘수학에 대한 가치 인식’의 반응을 분석하였다. 다음 [그림 8]은 학생들이 사회정의를 위한 수학 수업에 참여하기 전 실시한 사전 설문지에 기록된 수학에 대한 학생들의 인식을 정리하여 나타낸 것이다.

- 수학에 대해 학생들이 가지고 있는 생각
- 수학이란 지식이다.
- 그냥 공부 과목이다.
- 삶에서 써먹고 대학교도 이과에서 수학이 차지하는 비중이 많다.
- 미래를 위한 지름길이다.
- 나의 꿈을 이루기 위해서 필요하다.
- 성공하기 위해 하는 과목이다.
- 생활하면서 편리해지고 성공하기 위해서 필요하다.
- 사회에 나가 뒤처지지 않기 위해서 필요하다.
- 시험을 잘 보기 위해서 필요하다.
- 재미없지만 꼭 해야 되는 것이다.

[그림 8] 수학에 대해 학생들이 가지고 있는 생각-사전 설문지

[그림 8]을 살펴보면 학생들은 수학의 필요성에 대해서는 충분히 인지하고 있는 모습을 보여주지만, 재미없어도 꼭 해야 하며, 시험을 잘 보기 위해서 또는 미래의 성공을 위해서

와 같은 표현을 사용하고 있다. 이것은 학생들이 실제 살아가고 있는 현실 세계 속에서 수학의 유용성을 느끼는 것이 아니라 미래를 대비하기 위한 저축의 개념으로 수학을 생각하고 있음을 나타내는 것이다. 이는 수학이 학생들의 문화적 공동체와 사회를 연결하지 못하고 있으며 학생들의 수학에 대한 가치 역시 구체적이지 못하고 추상적인 느낌으로 존재하고 있음을 보여 주는 것이다.



[그림 9] 수학에 대해 학생들이 가지고 있는 생각-수학 소감문

성주는 [그림 9]의 글을 통해 주어진 학습 과제 속에서 수학을 통하여 사회정의를 이해하고 있음을 보여주었다. 또한 “지금까지의 수학은 나의 삶을 바꾸게 한 것 같다.”는 표현을 사용하여 성주가 사회정의를 위한 수학 수업에서 수학과 자신의 삶을 연관 지어, 수학이 자신이 속한 세계를 이해하고 변화시킬 수 있는 힘을 가지고 있다는 것을 인식하고 있음을 알 수 있었다. ‘개발도상국과 물 부족’ 문제를 알아보기 위한 ‘물 전달 게임’에서 성주는 돌이를 사용하여 아프리카 부르키나파소와 대한민국의 물 사용량을 비교하는 활동을 통해 수학적으로 돌이에 대한 개념을 이해하고 있을 뿐만 아니라, 물이 부족한 나라와 물을 마음껏 사용하는 나라에서의 물에 대한 서로 다른 가치를 이해하고 있었다. 이렇게 수학을 통해 사회적 갈등 상황을 읽고, 물을 아껴 쓰겠다는 사회적 실천으로 이어지는 일련의 학습 과정은 학생들이 세계를 이해하고 잠재적으로 변화를 이끌어낼 수 있는 실생활에 필수적인 학문으로서 수학의 가치를 인식하고 있음을 보여주는 것이다.

[면담 자료 2] 사회정의를 위한 수학 수업 후 학생 면담 자료

- 교사 : 사회정의를 위한 수학 수업을 하며 수학에 대한 인식이 바뀌었나요?
- 진서 : 사실 그동안 학원에서 수학 진도를 엄청 나갔어요. 시험을 잘 봐야 좋은 대학교에 입학할 수 있으니까요. 그런데 수업을 하면서 생각보다 수학이 이렇게 우리 사회에 많이 사용되고, 큰 영향을 미치는지 몰랐어요.
- 교사 : 수학이 우리 사회에 어떻게 사용되고, 어떤 영향을 미치는지 좀 더 자세히 말해줄 수 있을까요?
- 진서 : 제 생각에는 세계가 수학으로 돌아간다는 느낌이 들었어요. 신문 기사에 등장하는 그래프 해석들도 결국 수학적인 자료들을 보고 어떻게 해석하느냐에 따라 달라질 수도 있고, 경제와도 관계가 깊다고 생각했어요. 최저 임금을 어떻게 계산할 것인지도 분명 그냥 나오는 것이 아니라 수학적인 계산, 사회의 가치에 따라 달라지는 것 같아요.

연구자는 [면담 자료 2]를 통해 진서가 우리들이 살아가고 있는 세계를 이해하는데 수학이 필요하며, 이러한 수학이 사회, 경제와 밀접한 관계를 맺고 있다는 것을 인식하고 있음을 알 수 있었다. 이렇듯 사회정의를 위한 수학 수업에서 학생들은 수학을 배우며, 수학의 눈으로 세상을 읽고 이해하는 모습을 보여 주었다(Gutstein, 2006). 앞서 살펴본 바와 같이, 사회정의를 위한 수학 수업에서 주어진 학습 과제를 해결하기 위해 학생들이 가지고 있는 수학에 대한 기본 학습 능력이나 수학적 개념에 대한 이해도의 차이는 분명 존재한다. 그러나 학생들은 사회정의를 위한 수학 수업에서 수학을 사용하여 주어진 사회적 갈등의 문제 상황을 이해하며, 수학적 분석을 바탕으로 문제를 해결하고자 노력하였다. 그리고 수업을 하며 수학으로 삶의 문제를 해결하기 위해 학생들이 할 수 있는 사회적 행동은 무엇이 있을지에 대해 고민하며 수학에 대한 흥미가 높아지고 더 나은 사회를 만들기 위한 필수적인 교과로서 수학을 인식하고 있음을 살펴볼 수 있었다.

V. 결 론

본 연구의 궁극적 목적은 사회정의를 위한 수학 수업 후에 학생들의 사회정의에 대한 이해, 수학에 대한 흥미와 가치 인식에 대하여 알아보고, 교실에서의 실현가능성과 시사점을 제공하는데 있다. 연구 결과 학생들은 사회정의를 가르치기 위한 수학 수업을 통해 학생들이 사회의 불평등한 문제 상황을 수학을 사용하여 이해하며, 수학에 대한 흥미를 가지고, 잠재적으로 우리가 살고 있는 세계의 변화를 이끌어낼 수 있는 실제적인 학문으로서 수학의 가치를 인식할 수 있음을 보여주었다. 본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 첫째, 사회정의를 위한 수학 수업은 학생들의 경제적 수준과는 무관하게 자신들이 살고 있는 사회의 여러 가지 문제들을 새로운 눈으로 보다 적극적으로 인식하도록 하며, 사회정의에 대하여 재인식하도록 하고 구체적이고 현실적인 이해를 높인다. 둘째, 사회정의를 위한 수학 수업은 학생들에게 친숙하며 밀접한 사회적 맥락 관계에 있는 학습 과제를 접하도록 하여 학생들로 하여금 현실의 문제로 받아들이도록 하여 수학이 현실 문제를 들여다보도록 하여 수학에 대한 흥미를 높인다. 셋째, 사회정의를 위한 수학 수업에서 학생들은 수학의 중요성을 피상적으로 이해하기보다는 수학의 눈으로 세상을 보는 더 넓은 관점을 가지며 수학의 가치를 폭넓게 인식하게 된다.

사회정의를 위한 수학 수업이 학교 교육에서 실현되기 위해서는 교사들의 사회정의에 대한 이해, 사회정의를 위한 교육의 필요성에 대하여 재인식할 필요가 있고, 수학교육자들은 사회정의와 수학 교육의 관련성과 관련된 깊이 있는 문헌 연구 및 교사 교육 프로그램을 개발할 필요가 있다. 또한 보다 섬세한 연구로 사회정의를 위한 수학 수업 활동 속에서 학생들의 수학적 문제해결 능력과 수학적 의사소통능력을 키울 수 있는 방안에 대한 후속 연구가 이루어져야 한다. 이는 단순히 사회정의를 이해하기 위한 방법적 측면에서의 수학 수업이 아닌, 수학 수업의 본질적 측면에서 접근하여 사회정의를 위한 수학 수업을 이해하려는 노력이 필요함을 의미한다. 결국 기존의 수학 수업과는 차별화되면서도 수학이라는 교과 학문적 특성에서 학생들의 수학적 문제해결 능력과 수학적 의사소통능력을 키우기 위해서는 수학 교육자와 현장 교사간의 현장의 수업을 통한 끊임없이 연구하는 과정을 통해 사회정의를 위한 수학 수업이 수학 교과안에서 보다 깊이 있고 의미 있는 수업으로 발현될 수 있도록 할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부 (2011). **수학과 교육과정**. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 8]. 서울: 교육과학기술부.
- 국가미래연구원 (2013). **한국의 국민행복지수에 관한 연구**. 국가미래연구원 보고서.
- 김수진, 박지현, 김현경, 진의남, 이명진, 김지영, 안윤경, 서지희 (2012). 수학·과학성취도 추이 변화 국제 비교 연구: TIMSS 2011 결과보고서. **한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2012-4-3**.
- 김수진 (2013). TIMSS 2011 수학·과학 성취도에 대한 교육 맥락 변인의 효과: TIMSS 2011 결과에 나타난 우리나라 학생들의 학력 특성. **한국교육과정평가원 연구보고 ORM. 2013-17**.
- 김수진, 김경희, 박지현 (2014). 중학생들의 수학에 대한 흥미와 가치 인식 변화가 수학 성취도에 미치는 영향 분석. **교과교육학연구**, 18(3), 683-701.
- 김연주, 나귀수 (2009). 학생들의 학습 수준에 따른 수학적 의사소통의 특징-개방형 문제를 활용한 소집단 협동학습을 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 13(2), 141-161.
- 남진영 (2014). 수학의 가치 교육: 폴라니의 인식론을 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 18(1), 63-81.
- 배성호 (2014). **우리나라가 100명의 마을이라면**. 서울: 도서출판 푸른.
- 오국환 (2014). **비판적 수학교육을 적용한 수업 사례 연구**. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 우연경 (2012). 흥미 연구의 현재와 향후 연구 방향. **교육심리연구**, 26(4), 1179-1199.
- 조지민, 김수진, 김미영, 옥현진, 임해미, 손수경 (2012). 학업성취도 국제 비교 연구 결과에 기초한 우리나라 학생들의 정의적 성취 향상 지원 방안. **한국교육과정평가원 연구보고 CRE 2012-4**.
- 홍선주, 최창우 (2009). 의사소통 중심 수학 수업이 수학적 성향과 학업성취도에 미치는 영향. **한국초등수학교육학회지**, 13(2), 269-283.
- Yin, R. K. (2014). *Qualitative research from start to finish*. 박지연, 이숙향, 김남희 (공역), **질적 연구 시작부터 완성까지**. 서울: 학지사. (원서출판 2010).
- Apple, M. W. (2003). Freire and politics of race in education. *International Journal of Leadership in Education*, 6(2), 107-118.
- Bartell, T. G. (2011). Learning to teach mathematics for social justice: Negotiating social justice and mathematics goals. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(1), 129-163.
- Brantlinger, A., Gutstein, E., Buenrosrto, P., & Mukhopadhyay, S. (2007). Teaching mathematics for social justice: Is there math there? *Paper presented at Annual Meeting of the National Council of Teachers of Mathematics*. Atlanta, Ga.
- Common Core State Standards Initiative [CCSSI] (2010). Common Core State Standards for

- Mathematics [CCSSM]. <http://www.corestandards.org/Math/>에서 2015년 1월 20일 인출.
- D' Ambriso, U. (1999). Ethnomathematics and its first international congress. *Zentralblatt für Didaktik Mathematik, ZDM, 31(2)*, 50-53.
- D' Ambriso, U. (2010). Ethnomathematics: A response to the changing role of mathematics in society. *Philosophy of Mathematics Education Journal, 25*, (Paul Ernest) <http://people.exeter.ac.uk/PERnest/pome25/index.html>에서 2015년 1월 25일 인출.
- Ebby, C. B., Lim, V., Reinke, L. T., Remillard, J. T., Magee, E., Hoe, N. & Cyrus, M. (2011). Community based mathematics project: Conceptualizing access through locally relevant mathematics curriculum. *Perspectives on Urban Education, 8(2)*. 12-18.
- Frankenstein, M. (1983). Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's epistemology. *The Journal of Education, 165(4)*, 315-339.
- Frankenstein, M. (2001). Reading the world with math: Goals for a critical mathematical literacy curriculum. *Proceedings of the Eighteenth Biennial Conference of the Australian Association of Mathematics Teachers*, Canberra, Australia.
- Freire, P. (1981). The people speak their world: Learning to read and write in São tomé and príncipe. *Harvard Educational Review, 51(1)*, 27-30.
- Freire, P. (2000). *Pedagogy of the oppressed* (M.B. Ramos, Trans.; 30th anniv.ed). New York: Continuum. 남경태 (역). **페다고지(30주년 기념판)**. 서울: 그린비. (원서출판 1970).
- Gonzalez, L. (2009). Teaching mathematics for social justice: Reflections on a community of practice for urban high school mathematics teachers. *Journal of Urban Mathematics Education, 2(1)*. 22-51.
- Gutiérrez, R. (2009). Embracing the inherent tensions in teaching mathematics from an equity stance. *Democracy and Education, 18(3)*, 9-16.
- Gutstein, E. (2006). *Reading and writing the world with mathematics: Towards a pedagogy for social justice*. New York: Routledge.
- Gutstein, E. (2008a). Reinventing Freire: Mathematics education for social transformation. *Proceedings of the Fifth International Education and Society Conference*. Albufeira, Portugal.
- Gutstein, E. (2008b). Connecting community, critical, and classical knowledge in teaching mathematics for social justice. *The Montana Mathematics Enthusiast. Monograph 1*, 109-118.
- Gutstein, E. & Peterson, B. (2013). *Rethinking mathematics: Teaching social justice by the numbers*. (2nd edition) Milwaukee, WI: Rethinking Schools.
- Leonard, J. & Moore, C. M. (2014). Learning to enact social justice pedagogy in mathematics classrooms. *Action in Teacher Education, 36*, 76-95.
- Marilyn, C. S. (1995). Color blindness and basket making are not the answers: Confronting

- the dilemmas of race, culture, and language diversity in teacher education. *American Educational Research Journal*, 3A(3), 493-522.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- North, C. E. (2012). *Teaching for Social Justice? Voices from the Front Lines*. 박여진(역). **정의로운 교육이란 무엇인가?** 서울: 이매진. (원서출판 2009).
- Osler, J. (2007). *A guide for integrating issues of social and economic justice into mathematics curriculum. A work in progress*. <http://www.radicalmath.or/docs/SJMathGuide.pdf> 2014년 7월 인출.
- Peterson, B. (2012). Number count: Mathematics across the curriculum. In A. A. Wager, D. W. Stinson (Eds.), *Teaching mathematics for social justice: Conversations with educators* (pp.147-159). Reston, VA: NCTM.
- Skovsmose, O. (1994). Towards a philosophy of critical mathematical education. *Educational Studies in Mathematics*, 27(1), 33-57.
- Slammert, L. (1993). Mathematical spontaneity: Innovative mathematical learning strategies for South Africa today. In C. Julie, D. Angelis, & Z. Davis (Eds.), *Political dimensions of mathematics education 2: Curriculum reconstruction for society in transition* (pp.115-121). Cape Town: Maskew Miller Longman.
- Smith, D. J. (2014). *If the world were a village a book about the world's people*. 노경실(역). **지구가 100명의 마을이라면**. 서울: 도서출판 푸른숲. (원서출판 2002).
- Stemn, B. (2010). Teaching mathematics with “cultural eyes.” *Race, Gender & Class*, 17(1/2), 154-162.
- Tanko, M. G. (2014). Challenges associated with teaching mathematics for social justice: Middle eastern perspectives. *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*, 11(1). <http://lthe.zu.ac.ae>에서 2015년 1월 20일 인출.
- Tate, W. F. (1994). Race, retrenchment, and the reform of school mathematics. *Phi Delta Kappan*, 75(6), 477-485.
- Tate, W. F. (1995). Returning to the root: A culturally relevant approach to mathematics pedagogy. *Theory into Practice*, 3A(3), 166-173.
- Webcasts for Educators. (2014). *Teaching mathematics through a social justice lens*. <http://curriculum.org/secretariat/justice/files/TeachingMathematicsGuide.pdf>, 에서 2014년 7월 10일 인출.

<Abstract>

The Influences of Teaching Mathematics for Social Justice on
Students' Interest towards Mathematics and Perceptions of Mathematical
Values

Kim, Jusook⁴⁾; & Park, Mangoo⁵⁾

The purpose of this study was to investigate the influences of teaching mathematics for social justice on students' interest towards mathematics and perceptions of mathematical values. Eighteen 6th grade students, at B elementary school in Seocho-gu, Seoul, who wished to be involved in the study participated in the 10 hour lessons. During the lessons for social justice, the researchers analyzed the students' reactions in the lessons according to the three categories: Perceiving given problematic situations of social conflicts, searching for problem-solving methods based on mathematical analysis, and changing social behaviors to solve life issues through mathematics. They also examined changes of students' interest towards mathematics and perceptions of mathematical values through the activities and reactions using the preliminary questionnaires, observations of lessons, and students' activity sheets.

The research results showed that the students perceived mathematics as a tool for social justice in mathematics lessons, tried to find problem-solving methods based on mathematical analysis, and expressed their active social behaviors by cultivating the will of practice to solve life issues through mathematics. Based on those findings, the study reached the following conclusions. First, the students recognize many of the social problems in their societies as social justice regardless of their economic levels. Second, learning activities need to be designed in a way that students can accept the social problems as realistic situations in teaching mathematics for social justice. Third, students look at the world from a mathematical perspective, have interest in mathematics, and recognize the values of mathematics in teaching mathematics for social justice.

Key words: teaching mathematics, social justice, interest, mathematical values

논문접수: 2015. 07. 15

논문심사: 2015. 08. 16

게재확정: 2015. 08. 22

4) banwonele@sen.go.kr

5) mpark29@snu.ac.kr