

## 수학 교과서 프로젝트 학습이 정의적 영역에 미치는 영향

유 기 종\* · 김 창 일\*\*

본 연구는 예비 고등학교 3학년 학생 20명을 대상으로 수학 교과서, G+, 수능기출문제를 학습도구로 하여 2015년 12월 24일부터 9주간 프로젝트를 진행하였다. 본 연구의 목적은 온라인과 오프라인을 연계한 혼합형 학습 방법인 ‘수학 교과서 프로젝트 학습(MtPL)’을 개발하여, MtPL이 고등학생들의 정의적 영역에 어떤 영향을 미쳤는지 분석하는 것이다. 연구결과에 의하면 MtPL은 학생들의 자기효능감, 자신감에 긍정적인 영향을 주었고, 교과서를 이용한 협력학습과 교사의 역할은 수학 학습에서 도구적 동기로 작용했다는 것을 알 수 있었다. 본 연구는 입시에 성공하기 위해서 더 어려운 수학 문제를 풀어야 한다는 우리나라 고등학생들의 수학 학습 방법에 대한 인식이 수정되어야 함을 시사하고 있다. 또한 교과서를 활용한 수능 준비와 수학 학습에서 교과서의 이용은 학생들에게 긍정적으로 작용했음을 알 수 있다.

### 1. 서론

우리나라 학생들은 스스로 공부하는 시간보다 방과 후 학습시간이 길고 사교육비 지출이 높다(OECD, 2010; 김혜숙, 함은혜, 2014, 재인용).

2015년 우리나라 학생들의 사교육<sup>1)</sup> 참여율은 초등학교에서 상급학교로 갈수록 낮아지지만, 수학 교과서의 사교육 참여율은 중학생이 가장 높고 그 다음이 일반고 학생이며, 일반고 학생들 중 절반이상이 EBS 교재를 구입하는 것으로 나타났다(통계청, 2016). 이와 같은 조사 결과에서 알 수 있듯이 우리나라 학생들의 약 50%는 학교 밖에서 수학 공부 비법(Know-How)을 찾으려는 것을 알 수 있다.

최근 경제협력개발기구(OECD)는 PISA 2012년 자료 분석에서 우리나라는 사회경제적으로 혜택을 받은 학생들과 그렇지 않은 학생들의 수학에 대한 이해 수준의 차이가 조사 대상국 중 가장 크게 나타났으며, 이는 성적에도 영향을 미치는 것으로 보고하고 있다<sup>2)</sup>. 그러나 구재선(2009)은 행복한 청소년이 그렇지 않은 청소년에 비해 이후 삶에서 자기존중감, 자기신뢰와 같은 긍정적인 심리적 자원을 형성한다고 했다. 또한 구재선, 서은국(2012)에 의하면 중학교 2학년 시기에 행복한 학생이 고등학교 3학년 학업 성취도가 더 높았으며, 이것은 중학교 2학년 시기의 사교육 시간과 비용, 부모의 사회경제적 지위를 통제하더라도 같은 결과를 나타냈다. 이러한 선행연구에 의하면 학생들의 사회경제적 혜택이 받드

\* 안법고등학교, mathink@naver.com (제1 저자)

\*\* 단국대학교, kci206@hanmail.net (교신저자)

1) 학원, 개인과외, 그룹과외, 방문학습지, 인터넷 및 통신강좌 등을 의미하며, 방과후학교, EBS 교재비, 어학연수비 등은 사교육과 분리하여 조사하였다(통계청, 2016).

2) 국민일보, 2016년 6월 28일.(전수민-한국학생 ‘수학실력 양극화’ OECD 중 최악)

시 학생들의 학업성취에 정적인 상관관계가 있다고 단정할 수 없다.

한편 수학 학습으로부터 형성되는 학생들의 정의적 영역은 초등학교에서 고등학교까지 일관성 있게 부정적으로 변하고 있으며(이민찬, 길양숙, 1998), 국가수준 학업성취도 평가 분석에서도 학교급이 높아질수록 정의적 특성이 낮아지고 있다는 것을 확인할 수 있다(상경아, 김성숙, 김경희, 김수진, 시기자, 한정아, 2015).

이러한 결과는 2013년 PISA와 TIMSS 두 국제평가의 국가별 비교에서도 우리나라 학생들의 정의적 성취가 최하위로 나타나고 있다(최승현, 황혜정, 2014).

학생들의 수학에 대한 정의적 성취를 높이기 위한 교수·학습 방법의 개발에 대한 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

오수창(2000)은 실업계 고등학생들의 흥미유발을 위한 수학 학습자료를 개발하였으나 대상학생이 제한적이고, 이종연(2002)은 정의적 영역에 대한 고등학교 수학과 수행평가 기준을 제시하였으나 학생들의 정의적 영역의 변화에 대한 언급이 없다. 또한 최승현, 구자옥, 김주훈, 박상욱, 오은순, 김재우 외(2013)과 최승현, 황혜정(2014)은 정의적 특성 함양을 위한 지도 방안을 제시하였지만 구체적인 지도사례가 제시되지 않았다. 최근 김부미(2016)의 수학 학습 동기 증진 프로그램이 자기조절효능감과 수학 불안 감소에 긍정적 효과가 있다는 보고가 있지만, 학생들의 정의적 영역에 긍정적인 영향을 주는 수학 학습 프로그램 개발에 대한 연구는 미흡하다. 또한 김수진, 동효관, 박지현, 김지영, 진의남, 서지희 외(2013)는 TIMSS 2011 결과 분석에서 정의적 영역의 긍정적 변화를 줄 수 있는 학습활동의 마련해야 함을 강조하였고, 송미영, 임해미, 최혁준, 박혜영, 손수경(2013)은 PISA 2012 결과보고서에서 정의적 성취 향상을 위한 프로그램 개발

및 연구의 필요성을 제언하였지만 아직까지 보고된 것이 없다.

수학에 대한 정의적 영역은 수학과 교육과정에서 중요한 목표로 다루고 있으며(교육과학기술부, 2012; 교육부, 2016), 학생들의 행복과 학업성취도가 정적인 상관관계가 있기 때문에(구재선, 서은국, 2012) 학생들이 수학 학습을 통해 정의적 영역의 긍정적인 변화를 경험하고 삶의 만족도를 높일 수 있는 수학 학습 프로그램을 개발할 필요가 있다.

본 연구는 학년이 올라갈수록 학생들의 정의적 성취가 더 낮아진다는 선행연구(이민찬, 길양숙, 1998; 박정, 2007; 주영주, 이종희, 김선희, 2011; 김혜숙, 함은혜, 2014)를 근거로 대학입시에 대한 압박감이 높을 것으로 예상되는 고등학교 예비 3학년 학생들의 정의적 성취가 가장 낮다고 가정하였다. 그리고 수학 학습 활동을 통해 정의적 영역의 성취를 향상시킬 수 있는 ‘수학교과서 프로젝트 학습(Mathematics textbook Project Learning, 이하 MtPL)’ 프로그램을 개발하여 MtPL이 학생들의 정의적 영역의 하위요인에 어떤 영향을 미쳤는지 분석하는 것을 목적으로 하였다.

정의적 성취가 학교 교육에 의해 단기간에 쉽게 변화하기 어려운 특성이 있으며(김혜숙, 함은혜, 2014), 정의적 영역에 영향을 미치는 학교 특성은 다양하게 존재한다. 그럼에도 불구하고 학생들의 정의적 영역을 향상시킬 수 있는 수학 학습 방안을 모색해보는 것은 의미 있는 일일 것이다.

## II. 이론적 배경

### 1. 정의적 영역

1955년 공표된 제1차 교육과정부터 2009 개정 교육과정까지 수학과 교육과정의 목표 중 정의적 영역은 점차 세분화되고, 시기별로 강조하는 것이 다르게 제시되며 개정되어왔지만 주로 수학에 대한 관심과 흥미 그리고 긍정적 태도를 갖도록 하는 것을 목표로 하고 있다(남진영, 2015). 특히 2015 개정 수학과 교육과정의 정의적 목표는 이전 수학과 교육과정의 목표에 자신감과 실천능력을 기르는 것을 추가로 명시하였다(교육부, 2016).

한편 정의적 영역의 하위요인의 분류는 평가 기관 또는 연구자들에 따라 조금씩 다르게 표현되고 있다.

PISA 2012에서는 수학 학습 심리 변인으로 동기, 자아신념, 전략 등 세 가지<sup>3)</sup>로 구분하였고(송미영 외, 2013), TIMSS 2011에서는 교육 맥락 변인의 학생 특성으로 흥미, 가치인식, 자신감, 수업 참여로 분류하였다(김수진 외, 2013). 또 우리나라 국가수준 학업성취도 평가는 수업 준비 및 집중도, 수업 참여도, 교우관계, 학업적 효능감, 수학교과 흥미와 가치인식으로 분류하고 있다(상경아 외, 2015).

McLeod(1989)는 정의적 영역을 태도(Attitude), 신념(beliefs), 감정(emotions) 등을 포함하는 포괄적인 감정으로 정의하였고, Goldin(2002)은 정서(emotions), 태도(Attitude), 신념(beliefs), 가치관(values)으로 구분하여 설명하였으며, 이종희, 김신희(2010)는 정의적 영역을 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식, 학업적 자기효능감으로 분류하였다.

한편 정의적 영역과 수학 성취의 관계에 관한 연구에서 박정(2007)은 정의적 영역이 수학 성취에 미치는 영향은 지속적으로 증가하고 있다고 했다. 특히 주영주 외(2011)는 학업적 자기효능감, 흥미, 외적동기로 분류하여 정의적 영역이

수학 성취도에 미치는 영향에 대한 분석하였으며, 김혜숙, 함은혜(2014)는 내적 동기, 도구적 동기, 자아개념, 자기효능감으로 분류하여 학교 특성과 정의적 성취의 관계를 분석하였다.

이제 정의적 영역의 하위요인에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

김신희(2005)는 학업성취도에 대한 영향력이 가장 높은 변인이 자아개념이라고 했지만, 김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희 외(2008)는 자기효능감이 수학 성취도에 가장 큰 영향을 미친다고 했으며, 수학에 대한 자신감이 높을수록 성취도가 높게 나타난다고 했다. 또한 김혜숙, 함은혜(2014)는 인지적 성취를 가장 잘 설명하는 정의적 영역이 수학 과제에 대한 자기효능감이라고 했다.

이와 같이 선행연구들은 정의적 영역과 수학 성취도의 정적인 관련성에 대해 보고하고 있지만, 주영주 외(2011)와 김경희 외(2008)는 상급학교에 진학하고자 하는 등 학생 자신의 미래에 대한 보상을 얻기 위한 도구적 동기는 학업성취도에 거의 영향을 미치지 않는다고 했다.

본 연구는 고등학생이 학습과정에서 겪는 입시에 대한 중압감을 고려하여 정의적 영역을 수학에 대한 자기효능감, 수학에 대한 자신감, 도구적 동기로 분류하였다.

첫째, 수학에 대한 자기효능감은 수학의 특정 과제를 수행하기 위해 필요한 행동을 조직화하고 실행할 수 있는가를 판단하는 자기능력에 대한 신념이다(박지현, 김윤민, 최승현, 2014). 이 신념은 과제를 수행할 때 자신이 가지고 있는 능력에 대한 믿음으로 개인의 목표 설정과 결과에 대해 영향을 준다(주영주 외, 2011). 특히 자기효능감은 수학 공부를 할 때 잘 기억하고, 정확하게 파악하고, 제대로 이해하지 못한 개념이

3) 첫째, 수학 학습 동기는 내적 동기, 도구적 동기로 분류하고 둘째, 자아 신념은 자기효능감, 자아 개념, 수학 불안감, 수학 관련 활동 참여, 수학 학습 계획, 주관적 규범으로 분류하였으며 셋째, 수학 학습 전략은 암기 전략, 정교화 전략, 통제 전략으로 분류하였다(송미영 외, 2013).

무엇인지를 파악하려고 하는 통제전략과 가장 관련이 높다(이종희, 김수진, 2010).

둘째, 수학에 대한 자신감은 ‘수학을 잘 할 수 있다는 자신의 능력에 대한 신념(박지현 외, 2014; 김부미, 2012)’, ‘수학 학습을 하는 과정에서 자신의 능력에 대해 느끼는 정도(이종희, 김선희, 2010)’, ‘학습에서 성공할 수 있다는 느낌(Mullis, Martin & Arora., 2012)’, ‘수학 학습과 시험에서 잘 할 수 있다는 자기 확신의 정도(Reyes, 1984)’와 같이 연구자들에 따라 다양하게 정의되고 있으나 대체로 유사함을 알 수 있다.

이상을 정리하면 수학에 대한 자신감은 학생들이 수학을 하는 전반적인 과정에서 자신이 잘 할 수 있을 것이라 자기 자신을 믿는 마음의 상태를 말하는 것으로 박지현 외(2014)는 수학에 대한 자기효능감과 차이가 있다고 했다.

셋째, 수학에 대한 도구적 동기에 대해 PISA 2012는 수학이 자신의 미래의 학습과 직업 선택에 유용할 것이라는 인식으로부터 자신의 수학 학습을 이끌어 가는 추진력으로 보고 있으며(송미영 외, 2013), 김혜숙, 함은혜(2014)는 수학이 상급학교의 진학과 미래의 직업 수행에 유용할 것이라는 인식에 의한 동기이다.

## 2. 협력학습(collaborative learning)<sup>4)</sup>

학생들의 수학 학습이 언어 또는 기호에 의한 상호작용과 동료 또는 교사와 상호작용을 통해 이루어져야 한다는 것은 구성주의 철학의 등장 이전부터 중요한 문제로 받아들이고 있다.

피아제는 구체적 조작기(Concrete Operation Stage, 7~11세) 이후에 협동 활동으로서 사회적

상호작용의 역할이 부각된다고 한 반면, 비고츠키는 동료 간의 협동이 가능해지는 시기를 따로 정하지 않고 모든 연령에서 가능하다고 보았다(류성림, 1999). 또한 피아제는 능력이나 나이의 차이가 없는 수평적 관계인 동질집단의 상호작용을 강조한 반면, 비고츠키는 능력이나 나이의 차이가 있는 수직적 관계인 이질집단의 상호작용을 중요시했다(조정수, 1999). 이렇듯 두 학자는 동료 또는 교사와 협력학습이 가능한 시기와 효과적인 협력학습을 위한 소집단 분류 방식에서 차이가 있음을 알 수 있다.

이후 구성주의 교육의 패러다임은 지식을 전달하는 교사 중심에서 지식을 해석하는 학생 중심으로 전환을 요구하고, 사회적 상호작용인 협력학습을 강조하고 있다. 그러나 우리나라 학생들의 수학 학습은 상급학교 진학 성공을 위한 도구로써 경쟁을 통해 수학을 더 잘하는 것이 중요하고 가치가 있다고 믿는 경향이 있다.

이종희, 김수진(2010)은 협력학습보다 경쟁학습이 우리나라 학생들의 정의적 영역에 더 많은 영향을 주고 있으며, 경쟁학습 상황에서 수학을 공부하는 것이 도구적 동기를 갖도록 하는 긍정적인 영향을 주기도 하지만 수학에 대한 불안을 증대시킨다고 했다.

협력학습은 구성원의 공동 목적을 달성하기 위하여 공동의 문제를 해결하는 과정에서 협동심을 기르는데 공헌하며(박성택, 1998), 학습자의 자아존중감과 협동심에 긍정적 영향을 미친다(윤현상, 김삼곤, 2001).

협력학습의 가장 큰 효과는 수학 학습의 성공 경험을 할 수 있다는 점이며(최승현, 황혜정, 2014), 동료와 협력이 이루어진 집단은 학업성취

4) 둘 이상의 사람이 힘을 모아 학습을 하여 특정 결과보다 협력과정 자체에 초점을 두고, 사회적 구성물로서의 지식의 특성과 학습자의 능동성을 보다 강조하는 학습의 상황을 협력학습(collaborative learning)으로 규정하고 있다(양미경, 2011). 국내 연구에서는 ‘협력학습(collaborative learning)’과 ‘협동학습(cooperative learning)’의 용어를 유사한 의미로 사용하고 있으나 본 연구에서는 두 관점 중 본 연구의 관점에 더 적합한 협력학습의 용어를 선택하여 기술하고자 한다.

수준에 관계없이 모든 수준의 학생들에게 학업 성취도가 더 효과적으로 향상되었으며, 학습이 부진한 학생들의 수학 학습에 대한 태도와 자신감의 뚜렷한 개선이 보였다(서종진, 2002; 홍진곤, 조승래, 2003).

### 3. 프로젝트 학습

Kilpatrick는 프로젝트를 교육에 활용하면서 학습자의 동기를 가장 중요한 요소로 지적하고, ‘목적의식을 가지고 수행하는 모든 것을 프로젝트다’라 정의할 정도로 ‘목적’의 필요성을 강조했다. 그 후 Katz & Chard는 프로젝트 활동을 “한 주제에 대한 깊이 있는 연구 활동”으로 정의하고 학습자의 탐구 주제에 대한 자주적인 태도를 강조하였다(한선영, 이장주, 2015).

프로젝트 학습은 구성주의의 인식론적 신념에 그 이론적 토대를 두고 있으며, 지식 구성을 위해 풍부한 맥락을 제공하는 것을 강조하고 있기 때문에(Driscoll, 1994; Liu & Hsiao, 2002, 재인용), 학생들이 배우고자 하는 것을 접하여 배울 수 있도록 이끄는 중요한 수업 전략으로써 사용된다(Liu & Hsiao, 2002).

프로젝트 학습에서 가장 핵심적인 활동 중 하나인 협력학습(류희찬, 1996; 임정훈, 임병노, 최성희, 김세리, 2004)은 구성원들 사이의 상호작용을 통해 개별 학습자가 학습목표에 도달했는가를 확인할 수 있지만, 학습자가 새로운 지식을 구성하고자 하는 경우에는 협력학습만으로 학습목표 도달 여부를 확인하는 것은 충분하지 않다(윤현상, 김삼곤, 2001). 이와 같은 점을 보완하기 위하여 류희찬(1996)은 수학교육에서 프로젝트는 수행해야 할 어떤 것을 결정하는 것뿐만 수행의 결과를 제시하고 평가하는 것을 포함해야한다고 했다.

프로젝트 학습의 훈련은 학생들이 자신의 역할을 통해 의미 있는 일을 수행하면서 관련 있는 질문 만들기로부터 시작되는데 이러한 질문을 위해 학생들은 문제해결, 의사결정, 계획 그리고 반성적 사고와 같은 인지과정에 관여하게 된다(Liu & Hsiao, 2002).

이와 같이 프로젝트 학습은 학습자의 실제적 활동을 통하여 이루어지는 문제 해결의 학습활동을 강조하기 때문에(이춘식, 1991), 프로젝트 학습이 학습자의 문제해결력을 기르기 위한 효과적인 방법일 수 있다(한선영, 이장주, 2015).

이러한 프로젝트의 장점에도 불구하고 교실 수업에서 프로젝트 학습의 한계점을 극복하고 효율적으로 운영하기 위하여 최근에는 Social Network Service(이하 SNS)를 활용한 새로운 프로젝트 학습<sup>5)</sup>으로 패러다임이 변화하고 있다(이상수, 2012; 강명희, 김세영, 강주현, 2015).

특히 SNS 활용 프로젝트 학습에서 성취도를 향상시키기 위해서는 학습자 간 상호작용이 중요하며 구성원 사이의 상호작용이 많을수록 성취도는 높아진다(강명희, 박미순, 정지윤, 박효진, 2009).

한편 Katz & Chard의 프로젝트 교육모델은 교사가 학습의 대주제를 정하고, 학생들이 흥미에 따라 하위 탐구주제를 정할 수 있도록 허용하고 있다(한선영, 이장주, 2015). 이는 프로젝트 학습에서 교사의 안내자 역할을 강조하는 것으로 교사는 프로젝트 진행 과정에서 학생들이 부딪히는 문제점과 갈등 등을 해결할 수 있도록 도와주는 역할을 해야 한다(조일현, 2010).

## III. 연구방법

### 1. 연구대상

5) 학습자가 면대면 및 인터넷 학습 환경에서 협력학습을 이용하여 문제를 해결하거나 학습 결과물을 완성해가는 교수학습모형을 말한다(임정훈 외, 2004).

본 연구는 MiPL 프로그램에 참가를 희망하는 A고등학교<sup>6)</sup> 2학년 20명(남 7명, 여 13명)을 대상으로 실시하였으며, 참가학생들의 성적<sup>7)</sup> 분포는 1등급 3명, 2등급 3명, 3등급 7명, 4등급 4명, 5등급 3명으로 다양하였다.

MiPL을 수행하기 위한 팀은 학생들의 자유의사를 반영하여 <표 III-1>과 같이 2명~6명으로 이루어진 5개의 팀을 이질집단으로 구성하고, 수행과목 또한 학생들이 토의를 하여 인문사회과정은 수학II, 미적분I 그리고 자연과정은 미적분II, 기하와 벡터를 목표로 정하였다. 수행 과목을 이렇게 정한 이유는 대학수학능력시험 범위에 해당하는 과목 중 ‘확률과 통계’는 3학년 1학기 교육과정에 편성되어 있기 때문이다.

<표 III-1> 참가학생의 팀별 인원수와 목표 수행 과목

과정	팀 분류	남 (명)	여 (명)	목표 수행과목
인문사회 과정	T1	1	3	수학II 미적분I
	T2	6		
자연과정	T3		2	미적분II
	T4		4	기하와 벡터
	T5		4	

## 2. 학습도구

학생들이 효과적이고 효율적으로 MiPL를 수행할 수 있도록 하기 위한 학습 도구는 다음과 같다.

첫째, 학생 스스로 교과 내용을 공부할 수 있도록 수학교과서를 이용하였다. 수학교과서를 선택한 이유는 참가 학생들이 공통적으로 가지고 있으며, 수학과 교육과정을 잘 반영하고 있어 학생들이

꼭 알아야할 필수적인 내용이 실려 있기 때문이다.

둘째, 교사와 학생 사이의 의사소통과 피드백을 위하여 Google+ 커뮤니티<sup>8)</sup>(이하 G+)를 이용하였다. 학생들이 MiPL 수행의 결과물인 ‘교과 내용 정리 자료’와 ‘대학수학능력시험 기출문제(이하 수능기출문제) 풀이’를 G+에 게시하면 교사는 게시된 자료를 점검하고 보완하여 G+를 이용해 피드백을 하였다. 학생들이 G+에 게시한 자료는 동료들의 자료와 비교할 수 있고, 다른 학생들의 수행정도를 확인할 수 있으며, 자신의 누적된 자료를 통해 자기성찰의 기능이 있다.

셋째, 교과 내용을 점검할 수 있는 각 대단원의 대표 문항은 수능기출문제를 이용하여 9문제~21문제가 되도록 구성하였다. 각 대단원별 문항의 난이도<sup>9)</sup>의 비율은 상 30%, 중 50%, 하 20%로 하였다.

## 3. 연구절차

MiPL의 연구는 다음과 같이 P1~P6의 절차를 거쳐 진행되었다.

P1. 2015년 8월부터 12월까지 학생들의 인지적·정의적 영역을 고려한 프로젝트 학습에 대한 선행연구를 고찰하고 학생들의 학습태도와 연구자의 수업 분석을 토대로 프로젝트 학습법을 개발하였다.

P2. 2015년 10월부터 12월까지 각 대단원별 교과 내용을 점검할 수 있는 수능기출문제를 분석하고 각 대단원별 점검 문항을 제작하였다.

P3. 2015년 12월, 의사소통 도구인 G+ 사용법을 익히고 MiPL 커뮤니티를 제작하였다.

P4. 2015년 12월 18일부터 12월 22일까지 프로젝트 참가 학생을 모집하기 위하여 학교장의 동

6) 경기도 남부 중소도시에 소재한 남녀공학 고등학교이다.

7) 2015년 11월 시행된 전국연합모의학력평가의 수학 등급을 기준으로 하였다.

8) <https://plus.google.com/u/0/communities/109243431961640721764>

9) 문항의 난이도는 어려운 문항을 상, 쉬운 문항을 하로 하였다.

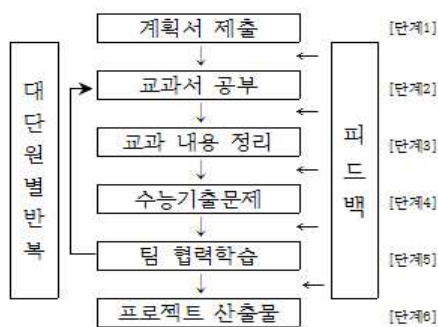
의를 얻어 A고등학교 2학년 인문과정 2개 반(남 34명, 여 42명)과 자연과정 2개 반(남 36명, 여 33명)의 학생들을 대상으로 각 반별로 MtPL에 대한 안내를 실시하였다.

P5. 2015년 12월23일, 학부모의 동의하에 프로젝트 참가 희망 학생 20명을 대상으로 MtPL 수행에 대하여 사전 교육을 실시하였다.

P6. 2015년 12월 24일부터 2016년 2월 29일까지 총 9주간 학생들의 MtPL 수행을 진행하였다.

#### 4. MtPL 절차 및 방법

프로젝트 학습은 동료들과 협업하는 과정에서 구성원의 역할이 중요하기(김수환, 한선관, 2013) 때문에 본 연구는 팀 협력학습을 위해 구성원의 역할을 4가지<sup>10)</sup>로 분류하여 각 구성원이 1인 1 역할을 맡도록 하였다. 역할을 정한 후 각자 프로젝트를 준비하고 학습 활동을 계획하여 탐구하며, 결과물을 요약하고 풀이에 대해 논의하여 발표하는 과정에서 상호 유기적인 영향을 주고받으면서 발전하는 소집단 협력학습의 형태(강명희 외, 2009)로 MtPL을 운영하기 위하여 [그림 III-1]과 같이 6단계의 학습 절차에 따라 학생들은 MtPL을 진행하였다.



[그림 III-1] MtPL 학습 절차 및 단계

[그림 III-1]에서 피드백은 학생들의 질문이나 학생들이 G+에 올린 자료를 바탕으로 교사의 조언이 필요할 때 수시로 G+의 댓글(comment)을 이용하였다.

MtPL 학습절차에 따른 각 단계별 구체적인 활동 내용을 살펴보면 다음과 같다.

[단계 1] MtPL 수행 계획서를 개인별로 G+에 게시한다.

학생들의 방학 일정과 개인 학습 계획을 고려하여 9주간 진행될 MtPL를 수행하기 위해 하루 학습 양을 팀별로 정하고, MtPL 수행 계획서를 2015년 12월 28일까지 개인별로 G+에 게시하도록 하였다.

[단계 2] 수행 계획에 따라 하루에 정해진 양의 교과서를 개인별로 공부한다.

교과서 공부는 중단원별 성취기준을 중심으로 학습하도록 하였으며, 수학 문장의 읽는 능력을 향상시키기 위해 ‘용어’, ‘기호’ 등의 뜻을 새겨가며 읽도록 하였다.

[단계 3] 각 대단원의 교과 내용을 A4 한 장에 메모하듯이 정리하여 G+에 개인별로 게시한다.

이 단계는 각 대단원을 학습한 학생 자신이 교과 내용을 어느 정도 습득(acquisition)하였는지 확인하는 과정이다. 학생들은 연구자가 G+에 게시한 [그림 III-2]와 같은 교과 내용 정리 양식을 다운로드 받아서 사용했다. 학생들은 이 양식에 맞추어 왼쪽에 각 대단원과 관련된 이전에 배웠던 내용(Need to Know)을 정리하고, 오른쪽에 연구자가 제시한 각 대단원에서 꼭 알아야 할 내용을 정리하였으며, 하단부에 자신이 중요하다고 생각되는 교과 내용을 정리하도록 하였다.

교과 내용을 정리할 때는 먼저 기억에 의존하여 꼭 알아야 할 교과 내용을 적은 후, 기억이

10) 4가지 역할은 ‘팀의 전체적인 운영을 맡은 대표’, ‘교사의 공지사항이나 학습자료 전달하기’, ‘팀 협력학습 일정 담당하기’, ‘교과 내용 및 문제풀이 점검하기’로 분류하였다.

나지 않아 적지 못한 것은 교과서 내용을 확인하면서 정리하도록 하였다. 이렇게 두 차례에 걸쳐 정리한 대단원 교과 내용 점검 자료를 G+에 게시하도록 하였다.

• 대단원명	• 학습성취 기준
• 이 단원과 관련된 이전 내용 정리	• 중단원 1
	• 중단원 2
	• ...
• 스스로 생각해서 중요하다고 생각되는 것 요약하기	

[그림 III-2] 대단원 교과 내용 점검 자료 양식

한편 프로젝트 학습에서 결과물은 변환 과정이나 별도의 처리 과정이 필요 없이 스마트 기기를 이용하여 자료를 게시하여 피드백(김수환, 한선관, 2013)이 이루어질 수 있도록 학생들의 MiPL 수행 결과물은 스마트 기기로 사진을 찍어 G+에 올리도록 하였다.

[단계 4] 각 대단원의 내용을 점검하기 위해 제공된 수능기출문제를 풀어서 G+에 개인별로 게시한다.

학생들이 교과서에서 습득한 교과 내용을 어느 정도 이해하였는지 스스로 평가할 수 있도록 [그림 III-3]과 같이 연구자가 제공한 수능기출문제를 풀어서 G+에 올리도록 하였다. 수능기출문제는 대단원의 교과 내용을 대표할 수 있는 문항들을 추출<sup>11)</sup>하였으며 문항 수는 각 대단원의 특성을 고려하여 9문제~21문제로 구성하였다.

Practice Or Drill Problem

**문제 5** [2018년 4월/평가원 no.17]  
곡선  $y = x^2 - 5x$  위의 점  $A(1, -4)$ 에서의 접선의 방편이 점  $A$ 가 아닌 선  $B$ 에서 곡선과 만난다. 선분  $AB$ 의 길이는?

①  $\sqrt{10}$    ②  $\sqrt{35}$    ③  $2\sqrt{10}$    ④  $3\sqrt{5}$    ⑤  $6\sqrt{2}$

**문제 6** [1998년/수능(중) no.39]  
그림은 함수  $y = 1$  과 함수  $y = 0$  의 그래프의 일부이다. 두 점  $A(0, 1)$ ,  $B(1, 0)$  사이의  $0 \leq x \leq 1$  에서 정의된 함수  $y = x^2 + 3x^2 - 1$  의 그래프를 이용하여 결정하였다. 이렇게 연결된 그래프 면적을 나타내는 함수가 구간  $(-\infty, \infty)$ 에서 미분가능하도록 상수  $a, b$ 의 값을 결정할 때  $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오.

**문제 7** [2010년/수능(중) no.17]  
서곡선의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(7)  $-1 < x < 1$  일 때,  $g(x) = f(x)$ 이다.  
(나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x+2) = g(x)$ 이다.

다음 조건을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (4점)

[그림 III-3] 대단원 수능기출문제 자료

[단계 5] G+에 올린 동료들의 교과 내용 정리와 수능기출문제 풀이를 확인하고 부족한 부분은 팀 협력학습으로 보완한다.

이 단계는 각 대단원별로 [단계 3]과 [단계 4]를 마친 후 팀 협력학습으로 이루어졌다. 첫째, 교과 내용 정리([단계 3])를 공유하여 알고 있어야 할 현재 교과 내용과 이전 내용을 팀 구성원끼리 비교하여 부족한 부분을 보완한다. 둘째, 수능기출문제 풀이([단계 4])를 공유하여 서로 다른 풀이 방법을 배우거나 논의하고, 해결이 안된 문항은 서로 협력하여 문제를 해결한다.

이 단계에서는 각자 학습한 내용이 팀 구성원에게 도움을 줄 수 있는 관계가 형성될 수 있도록(서종진, 2002) 학생들에게 MiPL에서 협력학습의 중요성을 강조하였다. 또한 무임 승객(free-rider effect)과 봉 효과(sucker effect)의 문제가 발생하지 않도록 사전 교육을 실시하였다.

[단계 6] MiPL 산출물을 만든다.

MiPL 산출물은 [단계 5]까지 활동에서 얻은 자료를 바탕으로 각 대단원별 교과 내용을 A4

11) 최근 3개년을 제외한 2013학년도 대학수학능력시험 이전 문제들 중에서 추출하였다.



한 장으로 요약하여 정리하고, 수능기출문제 풀이에 이용했던 교과 내용을 정리한다. 이렇게 만든 MtPL 산출물은 학생들의 개인차에 따라 다르게 나타나지만 이후 수학 학습에 활용할 수 있도록 지도하였다.

### 5. 연구자료 수집

본 연구 자료는 학생들의 MtPL 수행과정을 고려하여 집단면접, 개별면접, 설문조사 등을 이용하여 <표 III-2>와 같은 순서로 수집하였다.

[자료 1] MtPL 참가 이유에 대한 사전 설문조사를 2015년 12월23일부터 12월28일까지 실시하였다.

[자료 2] MtPL 수행 초기에 발생하는 어려움을 점검하기 위해 2016년 1월 15일부터 1월 20일까지 학생들과 팀 면담을 실시하였다.

<표 III-2> 연구자료 수집 절차

자료	수집절차	연구자료	수집기간
1	사전 설문	MtPL 참가 이유	2015.12
2	팀 면담	MtPL 수행 중 발생한 문제점	2016.1
3	MtPL 소감문	MtPL 수행 소감	2016.2 ~3
	개인 면담	시험 후 소감	2016.2 ~3
4	사후 설문	공부에 미치는 영향	2016.5
5	학생 자료	학생 활동 자료	2015.12 ~2016.5

[자료 3] MtPL 수행에 대한 소감문을 2016년 2월 20일부터 3월 10일까지 E-matil로 받은 후 개인 면담을 실시하였다.

[자료 4] MtPL 시작 21주 후인 2016년 5월 23일부터 5월 30일까지 MtPL이 공부에 미치는 영향에 대하여 개방형 설문조사를 실시하였다.

[자료 5] 학생들이 MtPL 수행 과정에서 작성한 수행 계획서, 교과 내용 정리, 수능기출문제 풀이 등은 G+에서 수집하고, MtPL 수행 체크리스트는 팀별로 자료를 수집하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 프로젝트 사전 설문조사

MtPL 참가 신청을 마감하고 MtPL을 안내하였던 학생 145명(참가 20명, 불참 125명)을 대상으로 참가 또는 불참 이유에 대한 설문조사를 실시하였으며, 학생들의 참가와 불참 이유는 다음과 같다.

첫째, MtPL 불참 학생 125명 중 설문에 응답한 학생 106명의 의견을 정리하면 다음과 같이 5가지로 분류할 수 있다.

R1. 학원, 과외, 다른 수학 문제집, 다른 과목 공부를 해야 하므로 시간이 없다.

R2. 교과서로 공부하는 것은 신뢰가 안 가며 도움이 안 될 것 같다.

R3. 자신감, 의지 등이 부족하여 꾸준히 하지 못할 것 같으며 다른 친구들에게 피해를 줄 것 같다.

R4. 프로젝트에 참가하지 않아도 스스로 잘 할 수 있다.

R5. 기타(MtPL 규칙이 까다롭다. 수학을 공부를 안 한다. 정보가 부족하다. 망설이며 결정을 못하였다. 등)

<표 IV-1>은 학생 특성에 따른 MtPL 불참 이유에 대한 분포를 나타낸 것이다.

<표 IV-1> 학생 특성에 따른 MiPL 불참 이유

분류	인문		자연		합계 (명)
	남(명)	여(명)	남(명)	여(명)	
R1	6	10	10	6	32
R2	6	10	5	3	24
R3	6	5	3	8	22
R4	5	7	2	1	15
R5	3	3	5	2	13
계	26	35	25	20	106

불참 이유가 가장 많은 것은 ‘R1.시간적 여유가 없다’이며, ‘R2.교과서로 공부하는 것에 대한 불신’, ‘R3.꾸준히 하지 못할 것 같다’ 순으로 많았다. R1과 R2가 전체 응답의 약 53%를 차지하고 있어 학생들은 교과서 이외의 학습에 시간을 투자하고 있으며 교과서를 이용한 수학 공부에 대한 인식이 부정적임을 알 수 있다. 특히 수학 교과서를 이용하여 대학수학능력시험 준비하는 것을 모험이라고 표현하는 학생들도 있었으며, 교과서를 활용하여 수학 공부를 하고 있는 학생들은 거의 없었다.

둘째, MiPL 참가 학생 20명의 응답은 복수로 코딩하였으며 학생들의 응답은 <표 IV-2>과 같이 9가지로 분류하였다.

<표 IV-2> MiPL 참가 동기에 대한 학생들의 분포

분류	참가 동기	응답 (명)
M1	수학 실력 향상	6
M2	부족한 개념 보완	6
M3	수학 교과서 학습법에 대한 호기심	4
M4	복습의 필요성	3
M5	계획을 실천하는 생활 습관	3
M6	친구들의 도움이 필요	2
M7	겨울방학을 잘 보내기 위해서	2
M8	수학에 대한 좋은 추억 만들기	1
M9	선생님에 대한 믿음	1
계		28

MiPL 참가 이유에 대한 학생들의 응답이 높은 것은 ‘M1. 수학 실력의 향상’과 ‘M2. 부족한 교과 개념을 보완’하는 것이며, M1, M2와 M4의 응답이 전체 응답의 약 54%를 차지하고 있다. 이러한 참가 이유는 학생들의 개인적인 목표이기도 하다. 즉 M1은 좀 더 안정적인 상위권 성적을 기대하는 학생들의 반응이며, M2와 M4는 중하위권 학생들의 성적 향상에 대한 의지를 나타내는 것이다.

## 2. 프로젝트 수행 초기 학생들의 학습상황

MiPL 시작 후 3주째인 2016년 1월 15일부터 1월 20일까지 참가학생 20명의 ‘개인별 학습 상황과 MiPL 수행의 어려움’ 등에 대하여 팀별 면담을 실시하였으며 학생들의 의견은 복수 응답으로 처리하여 분석하였다.

첫째, MiPL 참가 학생들의 학습 상황은 <표 IV-3>과 같다.

‘학원·과외·인터넷 강의 수강’ 등과 같이 사교육을 받고 있는 학생이 14명, 겨울방학 중 H대학교 주문형 강좌인 ‘계절학기’를 수강하는 학생이 9명, 겨울방학 학교 안 ‘보충학습’을 수강하는 학생이 19명이었다.

<표 IV-3> 참가 학생들의 개인별 학습 상황

학생	학원				과외				인터넷			
	수강	수강	수강	수강	수강	수강	수강	수강	수강	수강	수강	수강
S1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

이 조사 결과에 의하면 학생들은 대부분 두 가지 이상의 프로그램에 참여하고 있으며, MiPL을 계획대로 수행하고 있는 학생들은 4명(S3, S4, S12, S14)뿐이었다.

학생들은 스스로 계획한 프로젝트 일정을 수행하지 못하고 시관관리에 실패한 원인을 다른 학습 일정으로 인하여 시간이 부족하기 때문이라고 했다.

둘째, MiPL 수행 초기 학생들이 겪는 어려운 점을 정리한 것이 <표 IV-4>이다.

이 표에 의하면 MiPL 수행에서 가장 어려운 점은 'N1. 매일 매일 일정한 양의 교과서를 계획대로 공부하는 것'으로 전체의 45%가 응답하였다.

학생들은 매일 매일 공부하는 것이 어려우며, 다른 일정으로 인하여 MiPL을 뒤로 미루는 경향이 있어 시관관리가 잘 안 된다고 하였다. 그러나 학생들은 스스로 계획한 것을 매일 매일 실천하지 못하는 경험으로부터 그동안 자신이 해왔던 수학 공부 방법과 학습 시간 관리에 대해 성찰하고 있었다.

이와 같이 MiPL 수행 과제를 정상적으로 수행하지 못했을 때 과제를 미루는 지연행동은 다양한 방법으로 학습성취를 방해하기 때문에(신명희, 박승호, 서은희, 2005) 연구자는 학생들과 면담과정에서 시간 관리의 중요성을 강조하고 학생들이 스스로 어려움을 해결할 수 있도록 조언을 하였다.

<표 IV-4> 수행 초기 MiPL의 어려운 점

분류	부정적 기분	응답(명)
N1	매일 매일 계획대로 하기	9
N2	교과서 다시 공부 하는 것	5
N3	SNS 사용하기	2
N4	팀 협력학습	1
N5	다른 팀의 도움을 못 받음	1
N6	시간이 많이 걸림	1
N7	억지로 하기	1

학생들의 두 번째 어려운 점은 'N2. 교과서를 다시 공부하는 것'으로 전체의 25%가 응답하였다.

이렇게 답변한 학생들은 교과 내용을 정리하는 것에 대한 회의적인 생각 때문에 정리가 잘 되지 않았다고 했다.

이러한 이유는 학생들이 MiPL을 단지 교과서의 문제를 풀고 답을 확인하는 정도로 인식하여 수행하였기 때문이며, 교과서를 정독(精讀, intensive reading)해야 함을 간과하고 있었기 때문이다. 이런 점을 해결하기 위해 연구자는 MiPL의 일차적 목표가 교과 내용을 구조화하는 것임을 상기시키고, 수학을 읽고 해석하는 능력을 향상시키기 위해서 교과서 정독(精讀)이 중요한 수행 과제임을 조언하였다.

셋째, 프로젝트 학습의 좋은 점에 대한 학생들의 답변을 정리한 것 <표 IV-5>이다.

이 표에서 가장 많은 응답은 'A1. 교과 내용을 자세히 볼 수 있었던 것'으로 전체의 약 35%가 응답하였으며, 이에 대한 학생들의 답변은 다음과 같다.

- S2: 틀린 문제 또는 잘 못 생각한 것을 확인할 수 있어 좋다.
- S3: 수학 공부를 계획적으로 할 수 있어 좋다.
- S12: 하루 공부 양이 많지 않아 문제를 고민해 볼 수 있어 좋다.
- S17: 교과서 개념을 알기 위해 시간이 걸렸지만 자세히 알 수 있었다.
- S19: 이전 보다 천천히 볼 수 있는 것과 각자 교과 내용 정리하고 비교하며 수정하고, 첨가하는 것이 좋다.

이러한 답변으로부터 학생들이 교과서를 정독하면서 MiPL을 수행할 경우, 이전 학습에서 깨닫지 못했던 내용을 새롭게 학습할 수 있음을 알 수 있다.

<표 IV-5> 수행 초기 MtPL의 좋은 점

분류	긍정적 기분	응답 (명)
A1	계획적이고 자세히 볼 수 있는 것	6
A2	교과 내용 확인 및 정리	5
A3	팀 협력학습	3
A4	각 단원별 연결하기	1
A5	아는 것과 모르는 것 구분	1
A6	공부하지 않음을 느낌	1

두 번째로 응답이 많은 것은 ‘A2. 교과 내용을 확인하고 정리하는 것’으로 전체의 약 29%가 응답하였으며, 이에 대한 학생들의 답변은 다음과 같다.

- S4: 교과서 문제 난이도와 양이 적당해서 좋으며, 개념을 점검할 수 있어 좋다.
- S5: 교과 내용 정리하는 것이 많은 도움이 된다.
- S16: 문제를 풀 때 개념이 확실히 잡힌 부분과 그렇지 않은 부분에 차이를 느꼈다.

이렇게 답변한 학생들 중 3명은 <표 IV-4>에서 ‘N2. 교과서를 다시 공부하는 것’이 어렵다고 했던 학생들이다. 결국 수학 교과서를 한 번 공부한 적이 있는 경우에는 교과서를 새롭게 읽는다(rewrite)는 능동적인 의지(conation)를 가질 필요가 있다.

한편 팀 협력학습은 좋은 점(<표 IV-5>, A3)도 있지만 어려운 점(<표 IV-4>, N4)도 있었다. 이에 대한 학생들의 답변은 다음과 같다.

- S19, S20: 친구들끼리 모여 교과 내용 정리한 것과 문제 풀이 등을 비교하여 수정하는 것이 좋다.
- S4: 협력학습은 대단히 많은 도움을 주고받을 수 있었지만, 수학 공부할 때 팀을 이루어 공부해 본 경험이 없기 때문에 아이들이 자기가 어떤 역할을 어떻게 해야 하는지 잘 모르는 것 같다.

이러한 답변은 MtPL 수행에서 팀 협력학습이 중요하다(김수환, 한선관, 2013)는 학생들의 인식이 낮아 팀 활동에 소극적인 학생들이 있음을 알 수 있다. 학생들이 이렇게 협력학습에 소극적인 이유는 수학 학습에서 협력학습에 대한 경험이 없기 때문이기도 하지만, 학생들이 MtPL을 이해하지 못하고 있거나 자신의 목표를 이루기 위한 의지가 부족하기 때문이다(류희찬, 1996).

### 3. 프로젝트 종료 전 학생들의 소감

MtPL 종료 1주일 전인 2016년 2월 22일부터 학생들에게 MtPL 소감문을 자유롭게 서술하여 e-mail로 제출하도록 하였으며, 3월 30일까지 개인 면담을 실시하였다. 소감문을 제출한 학생들은 S16을 제외한 19명이었으며, 제출한 소감문과 개인 면담에서 학생들이 언급한 내용을 분석하여 정리한 것이 <표 IV-6>이다.

각 학생들이 언급한 내용은 <표 IV-6>와 같이 ‘계획 실천하기’, ‘책임감’, ‘자기 성찰’, ‘교과 내용 정리’, ‘수능 기출문제풀이’, ‘학습 성취감’, ‘팀 협력학습’, ‘선생님의 도움’ 등 8개의 주제로 분류하였다. 학생들의 MtPL에 대한 소감을 분석하면 ‘계획 실천하기’가 73.7%로 가장 높았으며, ‘팀 협력학습’이 68.4%, ‘교과 내용 정리’가 63.2%, ‘수능 기출문제풀이’와 ‘학습 성취감’ 47.4% 순으로 높은 빈도를 나타냈다.

<표 IV-6> 학생 소감문과 개인면담 코딩 자료

학생	자기효능감		자신감		도구적동기			
	계획 실천	책임감	자기 성찰	교과 내용	기출문제	성취감	협력 학습	교사 도움
S1	○			○	○	○	○	
S2				○	○	○		
S3	○	○					○	
S4				○		○	○	
S5	○	○				○	○	○
S6	○		○				○	
S7	○			○	○	○	○	

S8			○	○		○			
S9	○					○			
S10	○			○	○			○	
S11	○	○	○					○	
S12	○	○					○		
S13	○			○	○			○	
S14				○	○	○			
S15	○			○			○	○	
S16									
S17	○						○	○	○
S18	○		○	○					
S19				○	○				○
S20	○		○	○	○			○	
계	14	4	4	12	9	9	13	3	
비율 (%)	73.7	21.1	21.1	63.2	47.4	47.4	68.4	15.8	

분류한 8개의 주제는 정의적 영역의 3가지 하위요인인 자기효능감, 자신감, 도구적동기로 구분할 수 있으며, 이와 관련하여 학생들이 언급한 소감을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, ‘계획 실천하기’, ‘책임감’과 ‘자기성찰’과 관련된 학생들의 소감은 자기효능감으로 구분하였으며 이에 대한 답변은 다음과 같다.

- S4: 계획대로 실천하는 것의 중요성과 어려움을 알 수 있었다. 처음 시작할 때는 순조롭게 할 수 있었지만 갑자기 일정이 바뀌거나 스스로의 게으름으로 인해 하지 못하는 날이 생겨갔다. 후에 시간을 내서 일부는 해결할 수 있었지만 결국 끝내는 날이 늦어지는 결과가 되어 아쉬움이 많이 남는다.
- S5: 계획을 지키지 못한 날에는 아쉽고 약간 자조 섞인 마음이 들었는데 이를 통해 계획에 대한 책임감이 생긴 것을 알 수 있었다.
- S18: 매일매일 일정한 양을 학습해야 하는데, 그렇게 공부하는 습관이 들어있지 않아 계획을 그대로 실행하기 매우 어려웠다. 그동안벼락치기로 공부했던 나는 교과서를 공부하며 부족했던 부분을 많이 찾을 수 있었으며 이 프로젝트를 통해 나 자신을 되돌아보고 반성하게 되었던 것이 의미 있었다.

학생들은 MiPL 수행에서 자신의 계획을 매일

매일 실천하는 것에 대한 어려움과 중요성을 알고 자신이 수행해야 될 일에 대한 책임감을 느꼈으며, 자신의 공부 방법을 성찰하였다고 했다. 이는 수학과 관련된 과제를 수행하는 과정에서 필요한 행동을 조직화하여 실행할 수 있는 능력을 수학에 대한 자기효능감이라고 정의한 박지현 외(2014)의 견해와 일치한다고 할 수 있다.

둘째, ‘교과 내용 정리’, ‘수능 기출문제풀이’와 ‘학습 성취감’과 관련된 학생들의 소감은 자신감으로 구분하였으며 이에 대한 답변은 다음과 같다.

- S2: 결과는 굉장히 좋았다. 수능 개념을 잘 잡지 못한 상태였는데 교과서의 기본적인 개념부터 차근차근 정리하고, 그에 맞게 기출문제를 풀어보니까 수능 문제라는 것에 대해 조금 두려워하곤 했던 마음이 싹 사라지고 개념을 정확히 알면 충분히 다 풀 수 있겠구나 라는 생각을 했다.
- S4: 개념을 정리하고, 그것과 관련된 문제를 풀고, 정리하는 등의 과정을 반복하니 나만의 개념노트가 만들어진 것은 물론, 어려운 문제도 차분히 개념부터 떠올려서 푸는 요령이 생겼다.
- S5: 사실 모든 공부에서 기본인 교과서를 심분 활용하게 되었다. 문제를 풀 때는 ‘내가 배운 개념이 무엇이 있었지?’를 생각하고 문제에 쓰인 개념과 다른 개념을 결합한 문제를 만드는 습관도 생겼다.
- S10: 교과서 프로젝트를 해서 도움이 되었던 것은 그 동안 놓쳤던 교과서 개념을 정리할 수 있어서 문제를 빠른 시간 안에 풀 수 있었고 중간 중간 실수 유발문제에서 조건식을 잘 설정할 수 있었다.
- S14: 무엇보다 교과서만을 이용하여 공부하니 놓친 부분까지 자세히 보게 되었다. 다른 참고서보다도 교과서를 활용하는 것이 좋은 것을 다시 한 번 느끼게 되었다.

학생들은 교과서를 활용하여 교과 내용을 정립함으로써 놓쳤던 부분의 수학 개념을 파악하

고 부족한 부분을 이해할 수 있었다. 또 다른 단원과 연결하여 문제를 풀 수 있어서 수능에 대한 두려움이 사라지고 잘 할 수 있다는 것을 느꼈다고 했다.

이러한 학생들의 소감은 성공할 수 있을 것 같은 느낌에서 나오는 학습 동기(Mullis et al., 2012)이며, 수학에 대한 자신감을 자신의 수학적 능력에 대한 긍정적인 기대로부터 현재 무엇을 할 수 있으며 미래에 달성할 수 있는 것에 대하여 평가하고 확인하는 것이라고 정의한 이종희, 김선희(2010)의 견해와 일치한다고 할 수 있다. 또한 학생들의 답변으로부터 Reyes(1984)가 수학에 대한 자신감에 대하여 정의한 수학 학습에서 새로운 주제를 학습할 수 있는지, 시험을 잘 치를 수 있는지에 대한 학생들의 확신의 정도를 엿볼 수 있다.

셋째, ‘팀 협력학습’과 ‘교사의 도움’에 대한 학생들의 소감은 도구적 동기로 구분하였으며 이에 대한 답변은 다음과 같다.

S5: 선생님의 끊임없는 관심과 생각의 폭을 넓혀주는 조언은 도움을 주었고, 친구들이 G+에 올린 풀이를 확인하고 내 풀이의 실수를 알아내는 것이 좋았다. 그리고 문제를 풀 때 사용된 개념에 대해 생각하는 습관을 갖게 되었으며 이러한 공부 방법은 타 과목의 학습에도 사용하게 되었다.

S14: 혼자서 공부를 하면 하나의 생각밖에 하지 못하고 그것에만 빠져있게 되는데, 친구들의 다른 풀이를 참고하며 공부하니 수학교 다양한 관점으로 볼 수 있다는 것을 알았다. 교과서 프로젝트를 통해 체계적으로 복습할 수 있었으며, 교과서를 활용하는 것이 좋다는 것을 다시 한 번 느끼게 되었다.

S17: 선생님의 충고로 체계화된 팀으로 바뀐 후 우리 팀은 서로 소통하기 위해서 아침 시간을 이용했는데 즐거나 자습하는 것보다 의미 있는 시간으로 활용 할 수 있어 좋았다.

S20: 친구들과 같이 풀어보고 서로 풀이 과정의

공유를 통해 다른 사람이 문제 푸는 방식을 알 수 있었다. 또 친구들의 더 좋은 풀이를 적용해본다든지 내 풀이가 더 창의적이면 친구들에게 소개하는 교류를 하면서 문제를 전보다 다른 시각으로 볼 수 있었다. 교과서로 공부하면 성적이 오를까 하는 의심이 조금 있었는데 현재 시험 결과로 볼 때 성적이 오르는 것을 느낄 수 있었다.

이렇게 답변한 학생들의 수학 성적은 대체로 중위권 학생들이었으며 교과서로 공부하는 것과 성적이 오를 것이라는 긍정적 인식을 갖게 되었다. 이들은 동료들의 도움으로 부족한 것을 채울 수 있었고, 팀 협력학습으로부터 더 잘할 수 있는 기회를 얻을 수 있었으며, 교사의 조언이 생각의 폭을 넓혀주었으며 원활한 팀 활동과 각자의 역할을 잘 수행할 수 있도록 해 주었다고 했다.

이와 같이 어떤 상황에서 무엇이 가장 중요한 것인지를 결정하고, 그 결정에 따라 목표를 이루기 위해 자신의 행동을 유지하는 힘이 동기이다(Ames, 1992; 주영주 외, 2011, 재인용). 즉 수학을 스스로 잘 하고 있다고 긍정적으로 생각하는 것으로부터 수학에 대한 흥미를 갖게 되고, 흥미를 느끼는 것은 수학이 중요하고 필요하다고 느끼는 도구적 동기에 가장 큰 영향을 준다는 관점과 일치한다고 할 수 있다(이종희, 김수진, 2010).

#### 4. 프로젝트 종료 후 학습상황

MtPL 종료 후 3주가 지난 5월 중순부터 6월 초까지 자발적 참여 의사가 있는 학생 13명을 대상으로 다음과 같은 세 가지 형식적인 질문으로 설문조사 또는 면담을 실시하였다.

- Q1) 현재 MtPL을 계속하고 있는가?
- Q2) MtPL이 공부에 어떤 영향을 주었는가?
- Q3) MtPL은 성적향상에 도움이 되었는가?

<표 IV-7>는 설문조사와 면담에 참여한 학생들의 답변을 분석하여 정리한 것이며, 세 가지 질문 Q1, Q2, Q3에 대한 학생들의 답변 내용을 살펴보면 다음과 같다.

<표 IV-7> 프로젝트 후 MiPL의 영향

Q1	시간 부족(15), 조건부 할 예정(6)
Q2	개념 정리 및 활용(11), 문제 풀이의 자신감(3), 기본 중요(3), 다른 과목 공부에 영향(3), 교과 내용 구조화(2), 체계적 공부 습관(2), 협력 학습(2), 교육 과정(1),
Q3	좋아진 기분(6), 성적 향상(5), 영향 없음(3)

Q1) 현재까지 교과서 프로젝트를 계속하고 있는가?

대부분의 학생들은 3월 이후 MiPL을 지속하고 있지 않았다. 그 이유는 학생들이 모두 고등학교 3학년이다 보니 수능 준비를 위해 EBS 연계 수학교재와 수학 이외의 과목에도 적절한 시간을 분배해서 공부를 해야 하기 때문이다.

그러나 6명의 학생은 ‘부족한 부분만 할 예정이다.’, ‘교과 내용이 기억나지 않으면 할 예정이다.’ 등과 같이 교과서를 이용할 것이라고 답하였다.

Q2) MiPL이 공부에 어떤 영향을 주었는가?

교과 내용을 읽고 정리한 것이 ‘수학 개념 정리’에 도움을 되었으며, 수학 학습과정에서 부족한 부분은 ‘정리한 교과 내용’<sup>12)</sup>을 다시 찾아볼 수 있어 효율적이라는 언급이 11회로 가장 많았다. 프로젝트 이후 수학 문제를 보면 ‘내가 풀 수 있을 것 같다’는 생각과 ‘하면 할 수 있다’는 생각이 들어 ‘문제 풀이에 대한 자신이 생겼다’는 것이 3회, 수학 공부를 하다 보니 ‘기본이 중요하다’는 것을 느꼈다는 것이 3회, MiPL이 ‘다른 과목 공부에 긍정적 영향을 주었다’는 의견

이 3회, 대단원별로 정리한 ‘교과 내용이 잘 구조화’되어 문제 풀이에 적용할 수 있다는 의견이 2회, 계획을 세워 ‘체계적으로 공부’하는 습관을 갖게 되었다는 의견이 2회, 수능에 출제된 문제는 ‘교육과정’을 벗어나지 않는다는 것을 깨닫게 되었다는 의견이 1회 등 다양한 의견이 나타났다.

이상으로부터 MiPL은 학생들의 수학 학습의 여러 가지 부분에 영향을 주었으며, 수학 공부에 대한 자기효능감과 자신감이 향상되었으며 다른 과목의 공부에도 긍정적인 영향을 주었다는 것을 알 수 있다.

Q3) MiPL은 성적향상에 도움이 되었는가?

시험을 보면 풀 수 있는 문제는 많아졌으나 문제 풀이에서 실수를 하거나 아직 부족한 부분이 있다는 것을 느끼는 학생들이 많았다. 이를 구체적으로 살펴보면 성적 향상이 뚜렷하진 않지만 성적이 ‘좋아진 기분이 든다’는 의견이 6회로 가장 많았으며 ‘성적 향상에 도움이 되었다’는 5회로 나타났다. 이에 대한 학생들의 답변을 살펴보면 다음과 같다.

S2: 2학년 때 보다 20점 이상 성적이 향상되어 지금은 수학에 자신감이 생겼다.

S4: EBS 수능 기출분석과 MiPL 이외는 다른 공부를 하지 않았기 때문에 성적향상에 도움을 받은 것 같다.

S10: 점수의 변동 폭이 줄어들어 영향을 받은 것 같다.

이러한 답변으로부터 학생들은 MiPL 후 자신의 학습태도와 교과서에 대한 인식이 긍정적으로 변화였으며, MiPL이 자신의 성적 향상에 긍정적인 영향을 줄 것이라고 기대하고 있음을 알 수 있다.

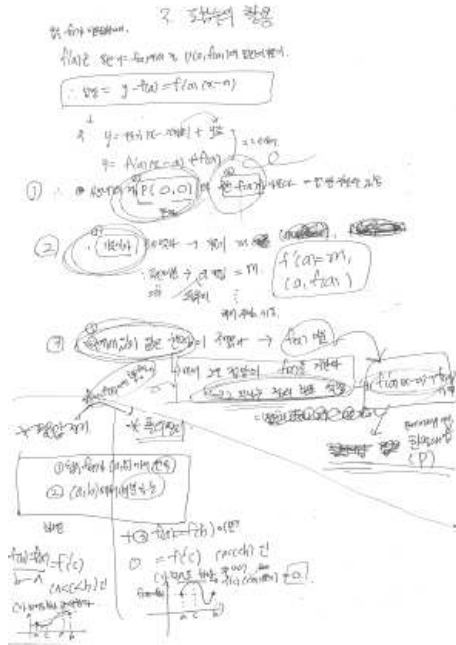
12) [그림 IV-2]와 같이 각 대단원의 교과 내용을 A4 크기의 1장의 종이에 정리한 MiPL 산출물이다.

5. MtPL 산출물

MtPL 수행 과정에서 연구자가 수집한 학생 활동 자료는 교과 내용 정리, 수능기출문제 풀이, 자기점검 목록이며 이를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 각 대단원 교과 내용 정리 자료이다.

이것은 교과서의 대단원별 교과 내용을 어느 정도 습득하여 구조화할 수 있는지 학생 스스로 성찰하는 자료이며, 학생들은 [그림 IV-1]과 같이 교과 내용을 A4 종이에 메모하듯이 요약 정리하여 G+에 게시하였다.



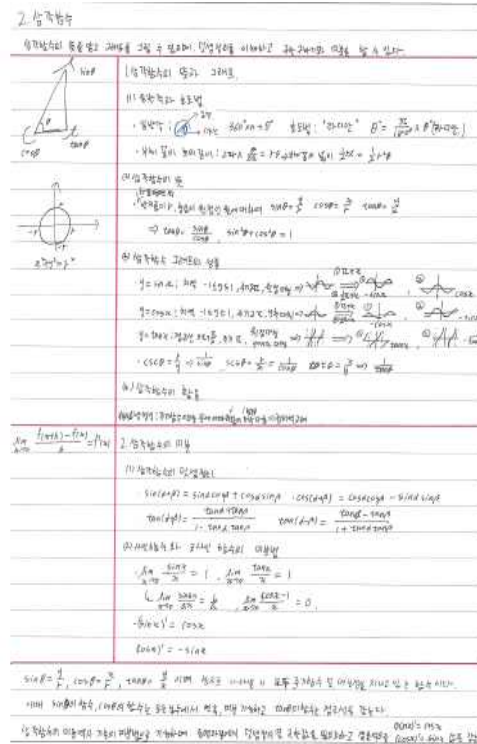
[그림 IV-1] 대단원 교과 내용 정리 최초 결과물

학생들의 교과 내용 정리는 다음과 같은 순서로 이루어졌다.

- ① 자신이 공부한 내용을 기억에 의존하여 적는다.
- ② 기억이 나지 않는 것은 교과서를 찾아가며 내용을 정리한다.

③ 팀 협력학습에서 내용을 수정하고 보완하여 교과 내용 정리 최종 산출물을 만든다.

[그림 IV-2]은 학생 S12가 대단원 교과 내용을 정리한 최종 산출물을 나타낸 것이다.



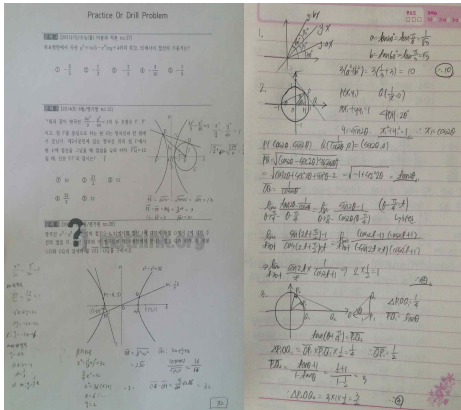
[그림 IV-2] 대단원 교과 내용 정리 최종 산출물

둘째, 수능 기출 문제 풀이 자료이다.

이는 교과서 학습으로 구조화된 교과 내용용 문제 풀이에 어느 정도 적용할 수 있는가를 스스로 평가하는 대단원 내용 점검 자료이다.

[그림 IV-3]은 학생 S5와 S20의 대단원 내용 점검 문제 풀이 자료이다. 학생들은 S5와 같이 연구자가 제공한 유인물에 문제 풀이를 직접 하거나 S20과 같이 연습장에 풀이를 해서 G+에 게시를 하였다.





[그림 IV-3] 대단원 점검 문제 풀이

셋째, MtPL 수행 정도를 스스로 점검하는 체크리스트 자료이다.

이것은 각 팀에서 역할을 맡은 학생이 구성원들의 프로젝트 수행 여부를 점검하였으며, 연구자는 모바일 메시지와 G+를 이용하여 팀별 수행 정도와 활동 상황을 점검하였다.

<표 IV-8>은 MtPL 종료 후 학생들이 수행 목표 과목별로 세 가지 과제를<sup>13)</sup> 어느 정도 수행했는지 나타낸 것이다. 이 표에 의하면 20명의 학생 중 8개의 대단원에서 프로젝트 과제 TL, AC, PS를 100% 수행한 학생은 3명뿐이고, 90% 이상~100% 미만은 2명, 80% 이상~90% 미만은 7명, 70% 이상~80% 미만은 3명, 70% 미만은 5명임을 알 수 있다.

이러한 수행 결과는 매일 매일 MtPL을 수행하는 것이 학생들에게 가장 어려웠던 점임을 짐작할 수 있다.

공부를 시작하여 지속적으로 집중하는 행동통제는 수학에 대한 자신감과 학업적 자기효능감에 긍정적인 변인으로 작용한다는 이종희, 김선희(2010)의 입장에서 학생들의 MtPL 수행 정도는 긍정적인 결과가 아니다. 그러나 수학 과제를

한 번이라도 성공적으로 해결하면 더 어려운 과제도 잘 해결할 수 있다는 자신감이 바로 수학교과에서 자기효능감이라고 볼 수 있다는 최승현, 황혜정(2014)의 관점에서 해석하면 MtPL이 학생들에게 더 많은 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 판단된다.

<표 IV-8> MtPL 수행률과 과제별 체크리스트

학생	수행	과목I				과목II				수행률 (%)
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	
S1	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	91.7
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S2	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	100
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S3	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	87.5
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S4	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	100
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S5	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	100
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S6	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	87.5
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S7	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	87.5
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S8	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	66.7
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S9	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	87.5
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S10	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	87.5
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S11	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	79.2
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S12	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	91.7
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S13	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	79.2
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S14	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	87.5
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S15	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	87.5
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S16	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	62.5
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	
	PS	○	○	○	○	○	○	○	○	
S17	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	58.3
	AC	○	○	○	○	○	○	○	○	

13) MtPL 세 가지 수행 과제는 ‘교과서 학습하기(Text Learning: TL)’, ‘대단원별 교과 내용 정리하기(Arrangement of Content: AC)’, ‘대단원별 수능기출문제 풀기(Problem Solution: PS)’이다.

	PS	○	○	○	○	×	×	×	×	
S18	TL	○	○	○	○	×	○	×	×	62.5
	AC	○	○	○	○	×	○	×	×	
	PS	○	○	○	○	×	○	×	×	
S19	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	58.3
	AC	○	○	○	○	○	×	×	×	
	PS	○	×	×	×	×	×	×	×	
S20	TL	○	○	○	○	○	○	○	○	75.0
	AC	○	○	○	○	○	○	×	×	
	PS	○	○	○	○	×	×	×	×	

## V. 결론

우리나라 고등학생의 정의적 성취는 중학생보다 낮으며(이종희, 김선희, 2010), 학년이 올라갈수록 학생들의 정의적 영역은 부정적으로 변하고 있다(이민찬, 길양숙, 1998). 그런데 수학 학습 경험으로부터 형성된 학생들의 수학에 대한 정의적 영역은 학업 성취도와 정적인 상관관계가 있으며(박정, 2007; 주영주 외, 2011; 김혜숙, 함은혜, 2014), 학생이 처한 학습 환경에 많은 영향을 받는다(박지현 외, 2014). 특히 염시창, 박철영(2011)은 정의적 영역에 부정적 영향을 주는 학습 환경으로 사교육에 의한 선행학습과 심화학습으로 보고 있다.

본 연구는 수학에 대한 정의적 영역의 하위요인에 긍정적 변화를 줄 수 있는 방법을 모색하기 위하여 온라인과 오프라인을 연계한 혼합형 학습(blended learning) 방법인(임정훈 외, 2004) ‘수학 교과서 프로젝트 학습(MiPL)’을 개발하고, MiPL 프로그램이 고등학생들의 정의적 영역에 어떤 영향을 미쳤는지 분석하고자 했다.

본 연구에서 MiPL의 목적은 학생들이 수행 목표로 정한 수학 과목의 교과 내용을 정리하고, 정리한 교과 내용의 이해 정도를 수능기출문제로 점검하는 것이다. 더 나아가 MiPL의 산출물을 이후의 수학 학습에 활용할 수 있도록 하는 것이 궁극적인 목적이다.

연구결과를 요약하면 다음과 같다.

MiPL에 참가한 학생들은 ‘수학 실력 향상’,

‘부족한 개념 보완’, ‘복습의 필요성’ 등을 이유로 참가하였다.

MiPL 시작 초기 학생들은 교과서 학습을 쉽게 생각하고 MiPL을 뒤로 미루어 스스로 계획한 프로젝트 일정을 정상적으로 수행하지 못한 학생이 많았다. 또한 MiPL을 교과서 문제 풀이로 잘 못 이해한 학생들은 교과서를 정독(精讀, intensive reading)하지 않고 프로젝트를 수행하였다. 이러한 학생들은 교과 내용 정리에 대하여 가치를 인식하지 못하였지만, 교과서를 정독하여 수행하는 학생들은 이전에 자신이 알지 못했던 내용과 무엇이 중요한 것인지 확인할 수 있었다. 또한 동료들 간 협력학습에 소극적이거나 수동적인 학생들이 많았는데, 이러한 이유는 협력학습을 통해 수학을 학습한 경험이 없거나 수학 학습방법으로 동료와 협력하는 것에 대한 인식이 낮았기 때문이다.

그러나 MiPL이 진행될수록 학생들은 차츰 계획을 지키는 날이 많아졌고, 계획의 중요성과 실천에 대한 책임감을 느꼈으며, 자신의 과거의 학습을 되돌아보고 반성하며 계획을 실천할 수 있게 되었다. 이와 같은 학생들의 실천의지의 변화는 자신의 행동을 수정하여 실행할 수 있는 능력인 자기효능감(박지현 외, 2014)이 향상되었다고 할 수 있다. 또한 MiPL 과정에서 계획 실천의 어려움을 극복하여 학습에서 시간을 관리하는 것은 자기효능감과 정적인 상관관계가 있다는 조성현, 허승희(2008)의 견해와 일치한다. 또한 학생들은 교과 내용 정리를 통해 부족한 수학 개념을 파악하고, 수학 문제 풀이에 대한 자신감이 생겨 수능 문제에 대한 두려움을 극복할 수 있다는 긍정적인 기대감을 나타내고 있다.

MiPL에서 교과 내용을 정리하고 수능기출문제 풀이를 통해 수학에 대한 자신감이 향상되었다는 본 연구의 결과는 공부한 내용을 정리하면서 간단히 요약하는 것은 자신감을 떨어뜨린다는 이종희, 김선희(2010)의 견해와 다르게 나타나고 있다.

학생들은 MiPL 과정에서 팀 협력학습을 통해 자신의 부족한 것을 보완하고 문제 풀이를 여러 가지 방법으로 생각할 수 있었으며, 교사의 관심과 적절한 조언이 학생들의 MiPL을 체계적으로 실행할 수 있도록 하였다. 이러한 결과는 팀 협력학습과 교사의 역할이 수학 학습에 대해 흥미를 느끼게 하였으며 학생들에게 도구적 동기로 작용했음을 알 수 있었다.

이상으로부터 본 연구에서 학생들의 MiPL에 대한 소감은 프로젝트 전(全) 과정에서 일관된 반응을 나타내고 있음을 알 수 있다.

본 연구에서 나타난 결과에 의하면 MiPL이 학생들의 수학에 대한 자기효능감과 수학에 대한 자신감에 긍정적인 영향을 주었고, 교과서를 이용한 협력학습과 교사의 역할은 수학 학습에서 도구적 동기로 작용했다는 것을 알 수 있었다.

따라서 본 연구의 결과는 입시에 성공하기 위해 많은 문제를 풀고 숙지하는 것을 넘어 더 어려운 수학 문제를 풀 수 있는 능력을 갖추어야 한다고 믿고 있는 고등학생들(김부미, 2012)의 수학 학습 방법에 대한 인식이 수정되어야 함을 시사하고 있다. 그리고 MiPL 산출물인 각 대단원별 교과 내용 정리를 통해 수학 문제 풀이에 대한 자신감이 형성되었고, 수학 성적 향상에 대한 긍정적인 기대감을 갖게 되어 수능 준비에 대한 학생들의 인식이 긍정적으로 바뀌었음을 알 수 있다. 이러한 결과는 교과 내용을 충분히 숙지하지 않은 상태에서 문제 풀이 위주의 수학 학습이 오히려 실패와 좌절을 느끼게 할 수 있음을 시사한다.

학생들은 학교 시험 문항은 수업 중에 배운 내용을 출제하는 것을 가장 선호하고 있다(유기종, 2015). 그러나 이러한 것을 간과한 학교 현장의 수업과 평가가 교과서를 활용한 학습에 대한 학생들의 부정적인 인식을 초래한 것이 아닌가 생각해볼 필요가 있다.

행복을 생활에서 충분한 만족이라 가정하면 학

생들의 행복은 학습에서 자기만족이라 할 수 있다. 행복은 학업성취와 정적 상관관계가 있어서 청소년들은 더 행복할수록 학업에서 더 높은 성취를 보인다(구재선, 서은국, 2012). 이것은 학생들의 정의적 영역의 성취를 높이는 것이 학생들의 삶에 왜 중요한 역할을 하는지 말하고 있다.

본 연구의 결과는 고등학교 2학년 말에 실시하였기 때문에 입시에 대한 심리적 압박감이 학생들에게 더 크게 작용했을 수 있으며, MiPL를 실시한 9주 동안의 기간이 수학에 대한 정의적 영역의 긍정적 변화를 일으킬 수 있는 충분한가에 대한 한계점이 있다. 또한 본 연구는 학생들의 자기조절학습 능력은 동등하다는 가정 하에 실시하였기 때문에 자기조절학습 능력에 차이를 고려한 연구가 이루어질 필요가 있다.

이에 다음과 같은 후속연구를 제안한다.

첫째, MiPL이 자기조절학습에 어떤 영향을 미치는가? 둘째, 수업과 연계한 MiPL을 어떻게 구현할 것인가? 셋째, MiPL이 초등학생과 중학생의 정의적 영역에 어떤 영향을 미치는가?

마지막으로 교사의 지역별, 성별에 따른 좋은 수학 수업에 대한 인식의 차이가 거의 나타나지 않기 때문에(유기종, 김창일, 고상숙, 2016) 학교에서 수업과 평가는 교사의 실천 의지에 따라 학생들의 수학에 대한 정의적 영역의 성취를 높일 수 있다고 판단된다. 특히 2015 개정 교육과정은 정의적 영역을 고려한 수업과 평가를 강조하고 있기 때문에(교육부, 2016), 정의적 영역의 향상을 위한 MiPL 프로그램의 현장 적용과 이를 통해 수학교육목표가 달성될 수 있기를 기대한다.

## 참고문헌

강명희, 박미순, 정지윤, 박효진(2009). 웹기반 프로젝트 학습에서 학습자 간 상호작용과 학습

- 실재감이 학습성취에 미치는 영향. **교육정보 미디어연구**, 15(2), 67-85.
- 강명희, 김세영, 강주현 (2015). 구글플러스 기반 프로젝트 학습의 성취도에 대한 자기조절학습과 교수실재감의 예측력: 인지된 상호작용의 매개효과를 중심으로, **평생학습사회**, 11(2), 275-302.
- 교육과학기술부(2012). **수학과 교육과정**, 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 8], 우선 기획.
- 교육부 (2016). **수학과 교육과정**, 교육부 고시 제 2015-74호 [별책 8].
- 구재선 (2009). 행복은 심리적 자원을 형성하는가. **한국심리학회지: 사회 및 성격**, 23(1), 165-179.
- 구재선, 서은국 (2012). 행복은 4년 후 학업성취를 예측한다. **한국심리학회지**, 26(2), 35-50.
- 김부미 (2012). 우리나라 중·고등학생의 수학적 신념 측정 및 특성 분석. **수학교육학연구**, 22(2), 229-259.
- 김부미 (2016). 수학 학습 동기 증진 프로그램 개발 및 적용 효과 분석. **학교수학**, 18(2), 397-423.
- 김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정승(2008). **국제 학업성취도 평가(TIMSS/PISA)에 나타난 우리나라 중·고등학생의 성취 변화의 특성**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2008-3-1.
- 김선경 (2005). **수학과 정의적 영역이 학업 성취에 미치는 영향**. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김수진, 동효관, 박지현, 김지영, 진의남, 서지희, 김민정 (2013). **TIMSS 2011 결과에 따른 수학·과학 교육 현황 국제비교**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2013-7-2.
- 김수환, 한선관 (2013). 스마트러닝 환경에서의 프로젝트 학습 전략 및 요인 분석. **정보교육 학회논문지**, 17(3), 243-252.
- 김혜숙, 함은혜 (2014). PISA 2012 수학 교과의 정의적 성취에 영향을 미치는 학교 특성 분석. **교육평가연구**, 27(5), 1311-1335.
- 남진영 (2015). 수학과 국가교육과정의 정의적 영역 목표 고찰. **한국초등수학교육학회**, 19(2), 159-178.
- 류성림 (1999). 수학교육에서 피아제(Piaget)와 비고츠키(Vygotsky)의 사회적 상호작용의 역할에 관한 고찰. **과학 수학 교육연구**, 22, 109-131.
- 류희찬 (1996). 열린 교육과 초등학교 수학과 교육: 소집단 협력 학습을 중심으로. **교원교육**, 12(1), 55-62.
- 박성택 (1998). 수학과 소집단 협력학습의 방향 탐색. **수학교육학연구**, 8(1), 1-9.
- 박정 (2007). 우리나라 중학생의 수학에 대한 정의적 특성 변화와 수학 성취에 미치는 영향력 분석. **수학교육**, 46(1), 19-31.
- 박지현, 김윤민, 최승현 (2014). 수학에 대한 자신감에 관한 연구. **수학교육학연구**, 24(2), 145-164.
- 상경아, 김성숙, 김경희, 김수진, 시기자, 한정아 (2015). **수학 성취 및 정의적 특성에 미치는 교육맥락변인의 영향: 국가수준 학업성취도 평가와 PISA 연계 데이터 분석**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2015-8.
- 서종진 (2002). 수학에서 협동 학습에 관한 기초 연구. **수학교육**, 14, 229-250.
- 송미영, 임해미, 최혁준, 박혜영, 손수경 (2013). **OECD 국제 학업성취도 평가 연구: PISA 2012 결과 보고서**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2013-6-1.
- 염시창, 박철영 (2011). 수학 자기효능감과 수학 성취도의 관계에서 학습전략의 매개효과-잠재성장모형 분석. **수학교육**, 50(1), 103-118.
- 신명희, 박승호, 서은희 (2005). 여자 대학생의 학업성취도에 따른 시간관리 및 지연행동 연

- 구. **교육학연구**, 43(3), 211-230.
- 오수창 (2000). 흥미유발 학습자료의 개발·적용이 수학과 학습성취에 미치는 영향. **한국학 교수학회논문집**, 3(2), 111-122.
- 유기종 (2015). **좋은 수학 수업 요인에 대한 고등학교 학생과 교사의 인식**. 단국대학교 대학원 박사학위논문.
- 유기종, 김창일, 고상숙 (2016). 좋은 수학 수업에 대한 고등학교 수학 교사의 선호도 비교. **수학교육**, 55(1), 129-145.
- 윤현상, 김삼곤 (2001). 협동학습이 학습자의 자기조절학습능력, 학업성취도, 자아존중감 및 협동심에 미치는 영향. **수산해양연구**, 13(2), 194-211.
- 이민찬, 길양숙 (1998). 수학 학습에 영향을 미치는 정의(情意) 적 특성의 학년별 변화 및 성별 성취 집단별 차이. **수학교육**, 37(2), 147-158.
- 이상수 (2012). 네트워크 사회 도래에 따른 새로운 교육의 방향. **교사교육연구**, 51(2), 282-296.
- 이종연 (2002). 고등학교 수학의 정의적 영역에 대한 수행평가 기준 개발. **학교수학**, 4(2), 193-204.
- 이종희, 김선희 (2010). 중·고등학교 학생들의 수학 정의적 성취의 차이 분석. **교과교육학 연구**, 14(4), 759-785.
- 이종희, 김수진 (2010). PISA 2003 결과에서 수학의 정의적 영역에 영향을 주는 변인 분석. **학교수학**, 12(2), 219-237.
- 임정훈, 임병노, 최성희, 김세리 (2004). 초, 중등학교에서 교실수업과 웹기반 학습을 연계한 커뮤니티 기반 프로젝트 학습모형 개발 연구. **교육공학연구**, 20(3), 103-135.
- 조성현, 허승희 (2008). 시간관리기술 훈련이 아동의 자기주도적 학습력과 자기효능감 향상에 미치는 효과. **부산교육학연구**, 21, 117-131.
- 조일현 (2010). 대학 프로젝트 수업 환경에서 분업화, 상호작용, 공유정신모형이 팀 수행성과와 개인 학습에 미치는 영향. **교육공학연구**, 26(3), 1-20.
- 조정수 (1999). 브가츠키(Vygotsky)의 사회-문화적 인지발달 이론과 수학적 의견교환. **C-초등수학교육**, 3(2), 89-101.
- 주영주, 이종희, 김선희 (2011). 수학교과에서 남·녀 집단 간의 학업적 자기효능감, 흥미, 외적동기 및 학업성취도의 영향력 차이 검증. **교과교육학연구**, 15(4), 1019-1041.
- 최승현, 구자옥, 김주훈, 박상욱, 오은순, 김재우, 백현아 (2013). **PISA와 TIMSS 결과에 기반한 우리나라 학생의 정의적 특성 함양 방안**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2013-18.
- 최승현, 황혜정 (2014). 수학 교과에서의 정의적 특성 요인의 의미 및 지도 방안 탐색. **수학교육 논문집**, 28(1), 19-44.
- 통계청 (2016). 2015년 초·중·고 사교육비조사 결과(2016년 2월 26일 보도자료).
- 한선영, 이장주 (2015). 수학문제해결력 증진을 위한 프로젝트 활용의 역사와 그 적용의 분석. **한국수학사학회**, 28(6), 333-348.
- 홍진곤, 조승래 (2003). 협력학습을 통한 수학 학습부진아 지도. **수학교육**, 42(3), 327-335.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, Structures, and Student Motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Driscoll, M. P. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Boston : Allyn and Bacon Erlbaum.
- Goldin, G. A. (2002). Affect, meta-affect, and mathematical belief structures. *In Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 59-72). Springer Netherlands.
- Liu, M. & Hsiao, Y.P. (2002). Middle School Students as Multimedia Designers: A Project-Based Learning Approach. *Journal of Interactive*

- Learning Research*, 13(4), 311-337.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: New views of affect in mathematics education. In *Affect and mathematical problem solving* (pp. 245-258). Springer New York.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Herengracht 487, Amsterdam, 1017 BT, The Netherlands.
- OECD (2010). *OECD Health Data 2010: Statistics and Indicators for 34 countries*. Paris: OECD.
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables and mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84(5), 558-581.

# The Effects of Math Textbook Project Learning(MtPL) on Affective Domain

Yoo, Ki Jong (Anbeop High School)

Kim, Chang Il (Dankook University)

This study was conducted as a learning project for 20 pre-third graders in high school by means of math textbooks, G+, and sample questions from previous CSAT as learning tools for 9 weeks from Dec. 24, 2015. The purpose of the study was to develop 'math textbook project learning(MtPL)', a mixed learning method combined on-line with off-line, and analyze the effects of MtPL on the affective domain of high school students. As a result of the study, it was found that MtPL had positive effects on self-efficacy and self-confidence of students, while the collaborative learning using a textbook and teacher's role worked as instrumental motivation in mathematics learning. The result also implies that the perception of high school students, who think to resolve more difficult math problems to succeed in CSAT, about mathematics learning method has to be modified. Furthermore, it is shown that the preparation of CSAT by utilizing textbook and the use of textbook in math learning have been worked positively for the students.

\* Key Words : Project learning(프로젝트 학습), Math learning(수학 학습), Self-efficacy(자기효능감), Self-confidence(자신감), Instrumental motivation(도구적 동기)

논문접수 : 2016. 8. 8

논문수정 : 2016. 9. 13

심사완료 : 2016. 9. 13