

배움중심 DIY 수학 수업이 학업성취도 및 정의적 영역에 미치는 효과

The effect of academic achievement and affective domain on learning-centered DIY mathematics instruction

안 종 수¹⁾

ABSTRACT. In this study, we proposed a learning-centered DIY mathematics instruction for students to actively design instructions and developed important competencies. The research problems of this study were as follows. First, how did learning-centered DIY mathematics instruction affect math academic achievement? Second, how did learning-centered DIY mathematics instruction affect the affective domain? Third, what was the reaction of students to the implementation of the learning-centered DIY mathematics instruction? For this purpose, this study was conducted with 58 students in 2 classes of 2nd grade of 00 High School located in 00 Metropolitan City. As a result of the study, first, it could be seen that the study group that taught the learning-centered DIY mathematics instruction was very helpful in the change of mathematics academic achievement compared to the comparative group who taught the explanatory instruction based on traditional textbooks. Second, the research group showed a significant improvement in the affective domain compared to the comparison group. Third, the responses of the students in the research group through the learning-centered DIY mathematics instruction improved in a positive direction, and there were some negative responses.

Received August 31, 2021; Revised February 21, 2022; Accepted February 25, 2022.

2010 Mathematics Subject Classification: 97D70

Key words: 배움중심, DIY, 수학 수업, 학업성취도, 정의적 영역, learning-centered, DIY, mathematics instruction, academic achievement, affective domain

©2022 The Youngnam Mathematical Society
(pISSN , eISSN)

I. 서론

1. 연구의 필요성

우리는 좋은 수업이란 무엇일까? 라는 고민을 할 수 있다. 어떤 수업이 좋은 수업 인지에 대한 정의는 교육철학에 따라 다르지만 학생들의 학습이 일어나야 한다는 기본적인 조건은 충족해야 한다. 교실에서 학생들은 수업에 참여하지 않고 단지 구경하고 있는 경우가 많다. 그리고 교사들은 활동 위주의 수업과 강의식 수업에서 갈등과 방황을 하고 있다. 또한 활동을 강조하면 수업에서 중요한 부분이 활동 자체가 되어 중요한 교과 지식을 등한시 하게 되는 경우가 자주 발생한다. 좋은 수업을 하기 위한 수업 방법은 토론법, 협동학습, 강의법 등과 같이 다양한 방법이 있다. 또한 이러한 수업 방법은 장단점이 있다. 예를 들면 토론법과 협동학습은 바른 인성과 의사소통 능력을 기르는 데 효과적이다. 그러나 학습자마다 학습 수준 차이가 많아나는 경우에는 집단 내 갈등이 일어날 가능성이 있으므로 개별 책무성에 문제가 발생할 수 있다. 강의법은 교사가 일방적으로 지식을 전달하므로 비판을 많이 받지만 수준 높은 인지적 내용을 전달하는 학습에 매우 경제적이고 효율적이다.

교육학자들에 의하여 학교 교육에 대한 논의가 많이 이루어져 왔다. 그러나 현실적으로 학교 교육은 진정한 학습인 학습자 중심의 수업 보다 주로 교사 중심 수업이 이루어 지고 있다. 교사 중심 수업은 일방적으로 지식의 전달이 이루어 지므로 학생들의 상호작용은 매우 제한된다. 따라서 21세기의 미래 인재들에게 요구되는 역량인 의사소통 능력, 창의성과 유연한 사고, 협력 등을 제대로 향상 시키기 어렵다. 배움은 교육적 자기조직화의 결과이므로 교육과정을 자기 주도적으로 조직하게 한다면 배움이 생기게 된다. 즉, 만들어서 배우는 것이 아니라 스스로 배움이 생기게 해야 한다. 배움은 교사가 학습 과정을 준비하고 학생이 스스로 할 수 있다는 믿음을 통해 일어나는 것으로 보아야 한다(김상홍, 2015). 권낙원과 민용성(2004)은 좋은 수업을 학생들의 능동적이고 적극적인 학습을 통한 참여 수업이라고 정의하였다. 따라서 좋은 수학 수업에서는 교실에서 학생들이 조용히 앉아 필기만 하는 수업이라기 보다는 의사소통의 강조, 학생의 선택의 허용, 체험적 학습의 강조, 학문과 고차원적인 사고 원리 학습의 강조, 학생들 상호간의 협력적 활동 격려 등이 필요하다.

농경이 중요시 된 산업사회에서는 강의와 암기 중심의 지식 전달이 중시되었다. 그러나 21세기의 지식이 중요시 되는 사회에서는 유연하고 창의성과 지식들간의 융합이 중요해지고 있다. 현재는 세계적으로 인재를 양성하기 위한 경쟁이 국가별

로 치열해지고 있다. 그러므로 21세기에 요구되는 핵심역량을 갖춘 창의적인 인재 양성이 중요하므로 이를 위한 교육이 중요시 되고 있다. 이러한 미래 사회의 변화 속에서 교사는 학생들에게 어떤 역량을 길러주어야 적응할 수 있는가? 또한 학생들의 역량을 길러 주기 위하여 수학의 평가 방법과 수업 방법은 어떻게 변화되어야 하는가?

인터넷 등의 기술 발달로 국가 간 상호 연결되고 경계가 없어지게 되었다. 또한 인류는 고령화와 기후 및 환경문제 등의 세계적 과제 들에 부딪치게 되었다. 이러한 어려운 과제를 해결하기 위하여 개인은 증가하는 지식을 알아야 한다. 그리고 변화하는 기술을 이해하여야 한다. 경제 성장과 환경 문제 등의 다양한 문제를 해결하기 위하여는 개인과 국가의 역량 강화의 필요성이 대두되고 있다. 우리나라는 2015 개정 교육과정에서 수학교과와 핵심역량으로 의사소통, 문제해결 능력 및 정보처리 능력, 창의·융합 능력, 추론 능력, 태도 및 실천이 제시하였다(교육부, 2015).

경제협력개발기구(OECD)는 학업성취도 국제비교연구(PISA) 결과인 PISA 2012를 2013년 12월 3일에 PISA 2015를 2016년 12월 6일에 발표하였다. 수학, 과학, 읽기 소양의 수준을 국제적으로 조사하는 PISA는 3년을 주기로 주기별로 주영역을 중심으로 평가한다. PISA 2012의 주영역은 수학분야 이고 PISA 2015의 주영역은 과학분야 이다. PISA 2012와 PISA 2015에서 수학분야에서 우리나라는 높은 성취 수준을 유지하였다. 그러나 상위 수준은 PISA 2012에서는 12.1%에서 PISA 2015에서는 6.6%로 감소하였다. 반면에 하위수준인 수학분야에서는 기초학력 미달 학생은 PISA 2012에서는 9.1%에서 PISA 2015에서는 15.4%로 증가하였다. 특히 중요한 면은 OECD 평균과 달리 전 영역에서 여학생이 남학생보다 높은 성취도를 보였다는 점이다. 그리고 OECD 평균보다 수학 수업 동기, 자아 관련 신념 등의 지수는 낮게 나타났다(조지민 등, 2012; 구자옥 등, 2015).

PISA 2012에서 지적된 바와 마찬가지로 현실적으로 우리나라의 학생들은 흥미 부족과 수학에 대한 부정적 태도 등으로 중도 포기하는 학생이 증가하고 있다. 이에 대한 문제의 해결이 중요시 되고 있다. 교육부는 2015년 2월에 이 문제의 해결을 위하여 제 2차 수학교육 종합 계획을 발표하였다. 첫 번째 추진과제로서는 수학교육 패러다임의 변화 추진을 설정하였고 두 번째 실천과제로서는 배움을 즐기는 수학교육을 선언하였다.

학생들이 키워야 할 수학과 핵심역량을 2015 개정 수학과 교육과정에서 6가지로 제시하였다. 그리고 수학과와 목표에 핵심역량을 반영하였다. 수학은 자연 공학, 의학, 경제, 사회과학, 체육, 인문 및 예술 분야를 학습하는데 기초가 된다. 그리고 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다(교육부, 2015). 그러나 수학의 형식적, 추상적 특징과 문제 풀이 위주의 학습으로 인

하여 많은 사람들은 수학을 난해하고 사회와 동떨어진 학문으로 인식하고 있다. 이러한 수학에 대한 낮은 자신감과 잘못된 인식은 학생들이 창의성과 핵심역량을 갖춘 인재로 성장하는데 방해 요소가 되고 있다. 따라서 문제 풀이 중심인 일방적인 지식전달에서 벗어나 미래 사회의 중요한 역량을 키우는데 배움중심의 좋은 수업을 실천하여야 한다. 배움중심 DIY 수학 수업에서 배움중심은 다음과 같은 학습방향을 의미한다. 첫째, 참여를 통하여 배운다. 지식을 내면화하는 것이 배움을 의미하므로 진정한 배움은 배움의 과정에서 해결책과 다양한 방법이 있다고 볼 수 있다. 학생들의 실제적인 삶과 연결되어 있고 학습에 대한 주도권을 가지고 여러 종류의 다양한 활동에 참여할 때 배움은 일어난다. 둘째, 움직이는 배움이다. 즉, 수행을 통해 배움으로써 자기 주도적인 자세를 함양한다. 수행이라는 것은 학생 사고를 포함하고 단순히 움직이는 것이 아니다. 그리고 교과에 대한 심층적 이해와 관계성이 중시된다. 배움은 doing으로써 일어나며, 그러한 과정 속에서 절차를 깨닫고 기능과 지식을 넘어선 새로운 산출물을 만들 수 있다(엄스람, 2014).

DIY란 네 자신이 스스로 만들어라는 Do it yourself의 약자로 세계적으로 사용되는 용어이다. 1945년 영국에서 시작되어 한국에서는 일반적으로 반제품의 의미로 D.I.Y를 사용하고 있다(배무열, 2018).

본 연구에서는 배움중심 DIY 수학 수업은 첫째, 스스로 선택하고 결정하는 자기 주도적 태도를 의미한다. 둘째, 수업은 학생들이 스스로 지식을 만들고 교사에 의해 의도적으로 구성된 반구조적 형태로 제시된다는 것을 의미한다. 배움중심 DIY 수학 수업은 학생이 모든 것을 자기 주도적으로 해야 한다는 것이 아니다. 교사가 의도하는 상황아래에 학생들이 자기 주도적으로 행동하고 결정하고 주체가 된다는 것이다. 배움중심 DIY 수학 수업에서는 목표를 학생들이 자기 주도적으로 수행한다. 그리고 배움을 만들어가는 과정속에서 수학적 태도를 형성하여 자기 주도적으로 결정하는 주체로 성장하는 것에 목표를 둔다.

본 연구의 목적은 학생들이 자기 주도적으로 수업을 계획하고 중요한 역량을 키우기 위하여 배움중심 DIY 수학 수업을 통해 수학 학업성취도 및 정의적 영역에 미치는 영향을 파악하고자 한다. 본 연구의 목적을 달성하기 위하여 연구문제를 다음과 같이 제시한다. 첫째, 배움중심 DIY 수학 수업이 수학 학업성취도에 미치는 영향은 어떠한가? 둘째, 배움중심 DIY 수학 수업이 정의적 영역에 미치는 영향은 어떠한가? 셋째, 배움중심 DIY 수학 수업을 실시하였을 때 학생들의 반응은 어떠한가? 이다.

2. 정의적 영역인 수학적 성향과 흥미도

김화연(2020)이 제시한 수학적 성향에는 수학에 대한 태도와 수학을 어떻게 생각하고 있으며 어떻게 행하는지를 포함하고 있다. 수학적 성향은 수학적 자신감, 융통성, 의지력, 호기심, 가치, 반성 등을 가지고 있거나 또는 자신의 사고를 어떻게 반성하는지에 따라 나타난다. 신성균, 황혜정, 김수진, 성금순(1992)이 제시한 정의에 따르면 수학의 정의적 태도는 학습 습관, 교과에 대한 태도, 자아개념으로 정의한다. 학습 습관은 능률적 학습, 자율학습, 주의집중, 교과에 대한 태도는 성취동기, 흥미, 목적의식으로 구성되어 있고 자아개념은 자신감, 우월감으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 수학적 성향과 신성균 등(1992)이 제시한 수학의 정의적 특성 중 흥미도와 백윤수 등(2011)이 주장한 4C 가 2015 개정 수학교과 교육과정의 핵심역량을 통하여 증진시키고자 하는 수학의 정의적 영역과 밀접한 관련성이 있다고 생각된다. 따라서 본 연구에서는 수학의 정의적 영역을 수학적 성향, 흥미도 두 가지 요소로 정의한다.

II. 이론적 배경

1. 배움중심수업의 개념

배움중심수업은 수업모형이나 수업 방법이 아니라 수업 평가와 내용 등의 교육활동 전반적인 문제점을 극복하기 위한 수업에 대한 하나의 방법론이다. 배움중심수업은 시대가 변화함에 따라 생긴 지식 전달 중심의 수업에 대한 반성으로부터 출발하였다. 따라서 수업에서 어떤 배움이 생기도록 할 것인가에 중점을 둔다. 그리고 협력적인 배움과 과정을 중시한다. 배움중심수업은 경기도 교육청의 창의 지성교육을 실현하기 위한 수업 방법이다(경기도혁신학교정보센터, 2013b)

배움중심수업과 배움의 공동체와 유사하다. 배움의 공동체는 도쿄대 사토 마나부 교수를 비롯한 많은학자들이 연구되고 있으며 학교 개혁 담론에서 비롯되었다. 배움의 공동체는 수업 방법의 개선을 위한 교사들 간, 학생과 학생 간의 학습공동체를 강조한다. 그러나 배움중심수업은 수업을 강조한다. 이러한 점에서 차이가 있다. 다시 말해서 배움의 공동체가 수업의 방법에 초점을 맞추고 이러한 수업 방법을 개선하기 위한 학생과 교사들 간의 학생과 학생 간의 학습공동체를 강조한다고 하면 배움중심수업은 수업에서 담아낼 내용 즉 어떤 배움이 수업에서 일어나도록 할 것 인가에 중점을 두는 개념이다(이재창, 2013).

배움중심수업은 평가 혁신과 교육내용의 재구성을 모두 포함한다. 교육내용과 평가의 일관성 있는 연계가 중요하다. 그리고 학생을 지식을 창조하는 주체라고 생각한다. 교사는 학생과 지속적으로 토론과 질문을 하는 협력을 통하여 배움을

만들어간다. 배움중심수업은 수업 과정에서 협력 나눔과 배움이 일어난다. 즉 수업은 비판적 사고 활동을 통하여 자신의 생각을 만든다. 그리고 다른 사람과 생각을 나누는 과정으로 본다. 배움중심수업을 위해 교육과정을 재구성하는 경우에는 교사는 교육과정을 기초로 주제를 찾고 학습 단원을 개발하여야 한다. 학생들이 배움을 만들어가는 수업을 위하여는 교사는 교육과정을 분석하여야 한다. 그리고 국가 수준 교육과정을 기초로 하여 수업에 대하여 전체적으로 조망하여야 한다(경기도교육청, 2016).

2. 배움중심수업의 특징

배움중심수업은 학습자의 자발성과 자기 주도성을 기초로 학습자중심 수업의 의미를 살려야 한다. 또한 교사와 학생이 교류하고, 소통하여 지식을 창조해 나가는 과정이 존재하여야 한다. 수업 과정속에서 소통이 이루어지는 브레인 스토밍을 통하여 지식의 형성과정을 이해할 수 있다. 교사는 수업 과정속에서 학습자의 학습과 성장이 잘 이루어지도록 지도하고 지원할 뿐만 아니라 학습자의 과정에 관계하면서 교사도 학습과 성장이 동시에 이루어지도록 하여야 한다. 교사는 수업을 계획하고 준비하지만 수업이 계획대로 실행되는 것이 아니라 발전과 변화가 일어남과 동시에 창조의 과정이라고 볼 수 있다. 따라서 목표설정이 구체화되기 보다 추상성을 강조하면서 모든 참여자의 기여를 통하여 배움의 질 저하,

[표 1] 배움중심수업을 할 때 교사들이 특히 염두에 두어야 할 사항

신뢰하기	학생의 능력을 믿고 있다는 느낌을 전달함. 문제가 어려운 경우 통제를 가하려는 유혹에 빠지지 않고 성공하고 목표를 달성하였을 때 기쁨을 표시함.
경청하기	계속해서 학생들의 생각에 귀 기울이는 기회를 가짐. 질문을 하고, 의견을 이끌어 내고, 자세하게 파고들며, 관심과 진실한 마음을 보여줌.
격려하기	기여한 부분들을 기록하고 성공과 목표 달성에 대한 긍정적인 피드백을 제공함. 학습 과정에서 겪게 되는 어려움 점들에 공감함. 문제 해결과 행동 계획에 지침을 줌.
개발하기	새로운 기술과 지식을 얻고자 노력하는 학생들에게 새로운 학습 기회를 제공하기 위하여 연구함.
도전장려	체계적이고 계속적으로 개선하고자 하는 분위기를 만들. 새로운 관점, 아이디어 및 가능성을 추구하는 학생들을 계속 도와줌.
존중하기	구체적인 피드백을 제공하여 학생들이 자신들이 기여한 부분과 노력이 높이 평가되고 있다는 느낌을 갖도록 지도함.
참여하기	학습자의 성장과 학습이 자연스럽게 이루어지도록 지켜보고 지원하는 차이를 넘어서 학습자의 성장과 학습이 성장의 과정에 함께 관계하면서 교사 자신의 성장과 학습이 동시에 이루어지는 경험을 추구해야 한다.
지원하기	실질적인 도움 뿐 아니라 정신적인 지원도 제공함. 가능한 한 자주 학생들에게 다가가서 언제나라도 도움을 제공할 준비를 갖추.

소외의 양상, 혼란을 막고, 상호간의 나눔과 배움, 신뢰를 형성 할 수 있다. 또한 배움중심수업은 창의성도 신장되지만, 협력과 갈등 조정을 통하여 민주시민으로서의 성장도 일어날 수 있다(엄스람, 2014).

배움중심수업을 할 때 교사들은 [표 1]과 같이 신뢰하기, 경청하기, 격려하기, 개발하기, 도전장려, 존중하기, 참여하기, 지원하기를 염두하여 원활한 수업 진행과 지향하는 배움이 잘 일어날 수 있도록 해야 한다(경기도혁신학교정보센터, 2013a).

배움중심수업은 다양한 모형을 가지고 있으나 본 연구에서의 수업 모형은 최효선, 남창우, 강이화, 이지경(2020)의 연구 모형으로 문제 만들기과 발표 보고서 만들기에 적용하였다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

연구자가 재직하는 00광역시에 소재하는 00인문계 고등학교 2학년 2개반 66명을 대상으로 하여 연구하였다. 2학년 2학기 중간고사 성적을 참고로 하여 2개 반을 선정하여 1반을 연구집단으로 다른 1반을 비교집단으로 나누어 2019년 5월 2일부터 7월 5일 까지 약 2개월간 13차시 수업을 실시하였다. 그리고 학습량은 같이 하였다. 연구집단(33명)은 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 활용하여 수업을 하였고 비교집단(33명)은 전통적인 교과서를 바탕으로 하여 설명식 위주의 수업을 한 반이다. 연구집단과 비교집단은 학습내용은 같고 학습활동은 다르게 하였다. 진도나 지도내용은 같은 수준으로 지도하였다. 연구집단에서 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 활용한 수업과 전통적인 교과서를 바탕으로 하여 설명식 위주의 수업을 한 반의 비율은 7:3로 지도하였다. 본 연구자가 2학년을 담당하고 있어서 2학년을 대상으로 하였고 실제적인 수업은 연구집단과 비교집단을 연구자가 지도하였다. 불성실한 학생을 제외한 연구집단 29명 비교집단 29명을 대상으로 하여 연구하였다. 불성실한 학생은 2학년 2학기 중간고사에서 출제된 문항에 모두 같은 답을 한 2명과 수학적 성향 및 흥미도 검사지에 백지상태의 검사지를 제출한 6명으로 연구집단 4명이고 비교집단 4명이다.

2. 연구 진행 절차

본 연구의 진행 절차를 표로 나타내면 [표 2]와 같다.

단계	절차	방법
계획	연구에 관한 계획 수립	· 문헌연구 및 선행연구의 고찰
실행	문제 만들기과 발표 보고서의 적용	· 문제 만들기과 발표 보고서의 개발 · 문제 만들기과 발표 보고서의 적용
분석	본 연구를 적용한 후 평가 결과의 분석	· 분석 및 통계처리 · 최종 평가
논문작성	논문작성	· 논문작성 및 자료 정리

[표 2] 연구의 진행 절차

3. 필수 학습 요소 추출

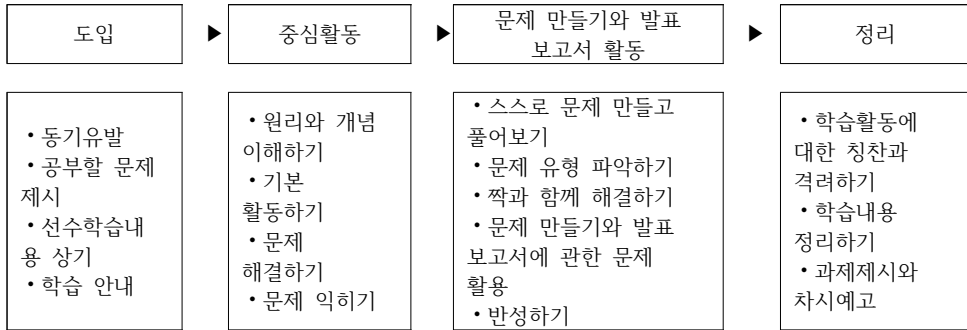
배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 만들기 위하여 단원별 필수 학습요소를 아래와 같이 추출하였다. 필수 학습 요소 예시는 [표 3]에 제시하였다(홍성복 등, 2019).

순	단원명	학습요소
1	사인법칙	· 사인법칙과 삼각형의 외접원
2	코사인 법칙	· 코사인법칙의 활용
3	사인법칙과 코사인법칙	· 삼각형의 결정
4	삼각형의 넓이	· 삼각형의 넓이 공식의 응용문제
5	수열	· 수열의 의미와 항
6	등차수열	· 등차수열의 일반항
7	등차수열의 합	· 부분 합이 주어진 등차수열의 합
8	등비수열	· 등비수열의 일반항과 공비
9	등비수열의 합	· 부분 합이 주어진 등비수열의 합
10	합의 기호	· 자연수의 거듭제곱의 합
11	여러 가지 수열의 합	· 분수 꼴로 된 수열의 합
12	수열의 귀납적 정의	· 등비수열의 귀납적 정의
13	수학의 귀납법	· 수학의 귀납법을 이용한 등식 증명

[표 3] 필수 학습 요소 예시

4. 문제 만들기과 발표 보고서 활동

문제 만들기과 발표 보고서 활동의 기본 모형은 [표 4]에 세부단계는 [표 5]와 같다(김윤희, 2011).



[표 4] 문제 만들기와 발표 보고서 활동의 기본 모형

단계	활동 과정	활동 세부 내용
1단계	문제 유형을 파악하기	교사가 제시한 문제 유형을 파악한다
2단계	스스로 문제를 만들고 보고 풀기	스스로 창의적으로 문제를 만들고 자신이 직접 문제를 풀어보기
3단계	옆 친구와 함께 확인하기	자신이 만든 문제를 해결한 문제에 대하여 옆 친구와 함께 해결 과정에 오류가 있는지 확인하기
4단계	문제 만들기와 발표 보고서 활동하고 반성하기	문제 만들기와 발표 보고서 활동을 한 후 고칠 점, 잘된 점, 부족한 점에 대하여 반성하기

[표 5] 문제 만들기와 발표 보고서 활동의 세부 단계

5. 문제 만들기와 발표 보고서 제작의 예

필수 교육목표를 달성하기 위하여 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기와 발표 보고서를 아래와 같이 제작하였다. 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기와 발표 보고서를 제작하는 절차는 [표 6]에 나타내었다. 이미 개발하여 수업에 적용한 학습지의 한 예를 <부록 1>과 <부록 2>에 수록하였다.

단계	문제 만들기와 발표 보고서 제작절차
수업내용을 이론적으로 조사하는 단계	• 교육과정 분석
학습자료를 수집하는 단계	• 교과서와 수학 관련 도서 등에서 자료를 수집한다.
분류하는 단계	• 학습 목표와 학습자의 흥미를 염두에 두어 분류한다.
학습지를 제작하는 단계	• 학습지인 문제 만들기와 발표 보고서 제작
보완하고 수정하는 단계	• 학습 목표에 알맞지 않은 문항은 보완하고 수정

[표 6] 문제 만들기와 발표 보고서 제작 절차

6. 문제 만들기와 발표 보고서를 활용하는 수업단계

본 연구에 적용된 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기와 발표 보고서를 활용하는 수업은 크게 아래와 같이 4단계로 나누어 진행되었다. 본 연구에 적용된 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기와 발표 보고서를 사용한 수업의 단계를 정리하여 요약하면 [표 7]과 같다.

기본적인 과제의 이해한다	· 전시 학습을 상기하고 학습문제를 확인
기본적인 과제의 해결한다	· 기본 과제의 탐색, 제시 및 해결
문제를 해결하고 적용한다	· 문제 만들기와 발표 보고서의 해결하고 반성
정리한다	· 학습 내용 정리와 과제를 제시하고 차시를 안내

[표 7] 문제 만들기와 발표 보고서를 활용하여 연구한 수업의 단계

7. 측정도구

본 조사에서는 수학적 성향 검사와 흥미도 검사를 사전·사후에 실시하였다. 설문지와 검사지는 수학교육학 박사 2분과 교육경력이 5년 이상인 교과 전문가 3분의 문항에 대한 적정성의 검증을 위하여 4명의 동의를 받아서 설문지를 작성하였다.

가. 수학적 성향 검사 도구

학습 성향 검사지는 수학적 성향의 변화를 조사한 김화연(2020)의 검사지를 재구성하여 사용하였다. 설문지는 자신감(4문항), 융통성(3문항), 의지력(4문항), 호기심(2문항), 가치(3문항), 반성(3문항)의 6개의 영역으로 이루어져 있다. 검사지의 예는 <부록 3>에 제시하여 두었다. 19문항으로 구성되어 있다. 문항별 반응 정도에 따라 5단계의 Likert 척도로 채점하고 결과는 SPSS 12.0 프로그램으로 분석하였다. 1점(=아주 아니다), 2점(=대체로 아니다), 3점(=보통정도이다), 4점(=대체로 그렇다), 5점(=아주 그렇다)으로 부여하여 95점을 만점으로 한다. 사전·사후에 유의수준 5%로 t-검증하였다. 검사지의 신뢰도는 사전 전체 Cronbach α 가 0.8289로 양호하게 나타났고 하위 영역별 Cronbach α 를 계산하니 0.7905~0.8759로 나타났다. 사후 전체 Cronbach α 를 계산하니 0.8589 양호하게 나타났고 하위 영역별 Cronbach α 를 계산하니 0.7912~0.9479로 0.7 이상으로 나

타나므로 신뢰할 수 있다고 볼 수 있다. 연구 대상인 58명의 사전과 사후 점수를 SPSS 12.0 프로그램으로 분석하였다. 유의수준 5%에서 t-검증하였다. 설문지는 사전검사(5월)와 사후검사(7월)에 반응결과를 조사 하였다.

나. 흥미도 검사

본 연구에서 흥미도 분석을 위한 검사지는 안종수(2019)의 검사지를 재구성하여 사용하였다. 검사지의 예는 <부록 4>에 제시하여 두었다. 20문항으로 구성되어 있다. 사전·사후에 걸쳐서 조사하였고 5단계의 Likert 척도로 분석하였다. 1점(=아주 아니다), 2점(=대체로 아니다), 3점(=보통정도이다), 4점(=대체로 그렇다), 5점(=아주 그렇다) 으로 부여하여 만점은 100점으로 한다. 사용한 검사지의 신뢰도는 사전 전체 Cronbach α 가 0.8723 로 양호하게 나타났고 하위 영역별 Cronbach α 를 계산하니 0.7279~0.9298 로 나타났다. 사후 전체 Cronbach α 를 계산하니 0.8327로 양호하게 나타났고 하위 영역별 Cronbach α 를 계산하니 0.7389~0.8871 로 나타나서 신뢰성할 수 있다고 볼 수 있다. 연구 대상인 58명의 사전과 사후 점수를 SPSS 12.0 프로그램으로 분석하였다. 유의수준 5%에서 t-검증하였다. 설문지는 사전검사(5월)과 사후검사(7월)에 반응결과를 조사 하였다.

8. 실험처치 방법

1주일의 수업시간 중에 1~2시간을 이용하여 본 실험을 하였다. 수업 시작 전에 배움중심 DIY 수학 수업 프로젝트를 활용한 수업을 할 것이라고 연구집단의 반장을 통하여 학급에 알려 주었다. 그리고 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서도 배부하였다. 1시간의 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서는 4~6문제로 구성되었다. 그 후 5분~15분 정도의 여유를 주어서 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 풀도록 하였다. 연구집단과 비교집단의 수업일자에는 차이가 있었다. 수업 차시는 13차시로 같게 하였다. 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 활용한 형성평가를 할 것이라고 반장을 통하여 알려 주었을 때 힘들다는 학생들이 배움중심 DIY 수학 수업의 장점과 중요성을 이해한 후 거의 안정되었다. 교사는 학생 활동을 관찰하면서 5분 정도 지난 후부터 다니면서 학생들의 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서 풀이 활동을 도와주었다. 학습지의 풀이 방법에 관한 것이 질문의 대부분 이었다. 약 10분이 경과한 후 2~3명의 학생을 지명하여 칠판에서 문제를 풀도록 하였다. 수업 시간이 모자라서 원하는 먼저 손을 든 학생에게 문제를 풀게 하였다. 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들

기와 발표 보고서를 활용한 수업에서는 보통 시간에 학생들은 문제를 푼다고 거의 손을 들지 않는데 비교하여 볼 때 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기 와 발표 보고서를 활용한 수업에서는 먼저 하겠다고 하였다. 수업을 종료할 쯤에 학생들은 평가를 받기 위하여 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기와 발표 보고서를 제출하도록 했다. 풀이한 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서는 학생들에게 몇 일이 경과한 후 평가하여 다시 나누어 주었다.

IV. 연구 결과

1. 연구집단과 비교집단의 학업성취도의 사전·사후에 대한 검증한 결과

배움중심 DIY 수학 수업이 학업성취도 변화에 유의미한 차이가 있는가를 연구 집단과 비교집단을 대상으로 검사를 실시 하였다. 이를 바탕으로 t-검증하였다. [표 8]에서 연구집단과 비교집단의 점수를 분석하여 보면 사후검사의 점수가 사전검사보다 높았다.

[표 8] 연구집단과 비교집단의 학업성취도 사전·사후 검사 비교표

	구분	수강인원	평균	표준편차	t	p
사전	연구집단	29	60.735	16.454	1.839	.429
	비교집단	29	61.673	18.972		
사후	연구집단	29	67.329	17.438	3.578	.026*
	비교집단	29	62.795	18.312		

*p<.05

연구집단이 사전검사에서 평균 60.735점으로 비교집단의 평균 61.673점보다 .938점 낮았으나 사후검사에서는 연구집단의 평균이 67.329점으로 비교집단의 62.795점보다 4.534점 높게 나타났다. 사전검사에서 -.938점 차이가 나고 사후검사에서 4.534점 차이를 비교하면 5.472점이 높게 나왔다. 이는 연구집단에서 배움중심 DIY 수학 수업이 학생들의 학업성취도를 향상 시키는데 효과가 있었다. 배움중심 DIY 수학 수업이 학업성취도에 관한 사전·사후 연구집단과 비교집단의 t-검증 결과는 [표 8]과 같이 분석되었다. [표 8]을 t-검증하니 사전 검사 결과가 $p=.429(p>.05)$ 이었다. 두 집단은 동질 집단으로 보아도 된다. [표 8]의 사후검사 결과 학업성취도가 $p=.026(p<.05)$ 이었다. 집단 간에는 유의수준 5% 에서 통계적으로 유의미한 집단 간 차이가 있었다. [표 8]을 통하여 배움중심 DIY 수학 수업이 학업성취도 변화에 효과적이었다고 볼 수 있다.

2. 연구집단과 비교집단의 학업성취 학습 능력별 사전·사후 학업성취도 변화

연구집단과 비교집단의 2학기 중간고사 성적으로 하위권은 7명, 중위권은 15명, 상위권은 7명으로 분류하였다. 연구집단과 비교집단의 학업성취 학습능력별 사전 학업성취도 변화의 점수 차는 [표 9]와 같이 분석되었다. 상위권, 중위권, 하위권을 t-검증하니 모두 $p>.05$ 로 나타남으로 동질 집단으로 볼 수 있다. 연구집단과 비교집단의 학업성취 학습 능력별 사전·사후 학업성취도는 [표 9]와 같이 검증되었다.

[표 9] 연구집단과 비교집단의 학업성취 학습능력별 사전·사후 학업성취도 변화

구분		수강인원	평균	표준편차	t	p	
사전	상위	연구집단	7	70.473	8.875	.344	.319
		비교집단	7	71.727	7.793		
	중위	연구집단	15	59.434	9.362		
		비교집단	15	59.979	10.34		
	하위	연구집단	7	50.324	9.679		
		비교집단	7	51.123	11.766		
사후	상위	연구집단	7	71.018	10.454	.668	.019*
		비교집단	7	69.938	8.893		
	중위	연구집단	15	60.412	10.438		
		비교집단	15	59.981	7.856		
	하위	연구집단	7	52.899	10.434		
		비교집단	7	51.862	8.422		

* $p<.05$

상위권에서 흥미도 검사는 [표 9]를 살펴보면 t-검증하니 $p=.019(p<.05)$ 이었다. 유의수준 5% 에서 통계적으로 유의미한 집단 간 차이가 있었다. 중위권에서 학업성취도 검사는 [표 9]를 살펴보면 t-검증하니 $p=.037(p<.05)$ 이었다. 유의수준 5% 에서 통계적으로 유의미한 집단 간 차이가 있었다. 하위권에서의 학업성취도 검사는 [표 9]를 살펴보면 t-검증하니 $p=.026(p<.05)$ 이었다. 유의수준 5% 에서 통계적으로 유의미한 집단 간 차이가 있었다. 이 결과는 배움중심 DIY 수학 수업이 전통적인 교과서를 바탕으로 하여 설명식 위주의 수업에 비하여 상위권, 중위권, 하위권의 학생들에게 학업성취도 검사가 효과적 이었다.

3. 연구집단과 비교집단의 수학적 성향의 사전·사후에 대한 검증한 결과

배움중심 DIY 수학 수업에서 수학적 성향의 사전·사후에 차이를 분석 하였다. t-검증하니 [표 10]과 같이 분석 되었다.

[표 10] 연구집단과 비교집단의 수학적 성향의 사전·사후 분석

구분	유형	평균	표준편차	t	p	
전체	사전	연구집단	70.283	16.656	.568	.468
		비교집단	71.775	16.567		
	사후	연구집단	73.708	18.668		
		비교집단	68.842	15.609		
융통성	사전	연구집단	10.627	2.471	.563	.258
		비교집단	11.325	2.546		
	사후	연구집단	12.123	2.456		
		비교집단	11.231	1.468		
자신감	사전	연구집단	11.128	2.579	.457	.597
		비교집단	11.636	1.489		
	사후	연구집단	12.384	3.268		
		비교집단	10.199	2.379		
호기심	사전	연구집단	5.724	2.758	.369	.687
		비교집단	6.168	3.459		
	사후	연구집단	6.869	2.378		
		비교집단	6.182	3.578		
의지력	사전	연구집단	12.371	2.468	.428	.478
		비교집단	12.638	2.669		
	사후	연구집단	13.838	3.779		
		비교집단	12.199	2.568		
가치	사전	연구집단	8.772	2.779	0.448	.289
		비교집단	8.696	3.279		
	사후	연구집단	7.654	3.173		
		비교집단	7.849	2.249		
반성	사전	연구집단	8.682	3.668	0.478	.291
		비교집단	8.341	2.761		
	사후	연구집단	7.866	3.469		
		비교집단	8.217	3.562		

* $p < .05$

[표 10]에서 수학적 성향을 연구집단과 비교집단에 사전에 t-검증하니 $p = .468 (p > .05)$ 로서 연구집단과 비교집단은 동질의 집단이라고 볼 수 있다. 사후검사 결과가 $p = .029 (p < .05)$ 이었다. 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단은 유의미한 차이가 있었다. 그리고 하위요소 6개 중 가치와 반성을 제외한 하위요소 4개에서 연구집단이 비교집단보다 사후에 평균 점수가 높았다.

[표 10]에서 수학적 융통성에 관하여 분석하여 보니 사전검사에서는 평균이 연구집단 10.627점, 비교집단 11.325점으로 나타났다. 평균의 차를 분석하여 t-검증하니 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단은 유의미한 차이가 없는 동질의 집단이었다. 수학적 성향을 연구집단과 비교집단을 사전에 t-검증하니 $p=.258(p>.05)$ 이었다. 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단은 동질의 집단이었다. 사후검사 결과는 $p=.025(p<.05)$ 이었다. 그러므로 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단은 유의미한 차이가 있었다. 이는 배움중심 DIY 수학 수업이 수학의 융통성에 영향을 미쳤다.

자신감에 관하여 살펴보면 사전검사의 평균은 연구집단 11.128점, 비교집단 11.636점으로 나타났다. 그리고 평균의 차를 t-검증하니 연구집단과 비교집단 사이에는 유의미한 차이가 없었다. 사전에 연구집단과 비교집단을 t-검증하니 수학적 성향은 $p=.597(p>.05)$ 로 나타났다. 그러므로 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단은 동질의 집단이었다. 사후검사 결과는 $p=.022(p<.05)$ 이었다. 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단 사이에는 유의미한 차이가 있었다고 할 수 있다. 이는 배움중심 DIY 수학 수업이 수학적 자신감에 영향이 있었다.

호기심에 관하여는 사전검사에서는 평균이 연구집단 11.724점, 비교집단 12.168점으로, 평균의 차를 t-검증하니 연구집단과 비교집단에는 유의미한 차이가 없었다. 수학적 성향을 연구집단과 비교집단에서 사전에 t-검증하니 $p=.687(p>.05)$ 이었다. 그러므로 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단은 동질의 집단이었다. 사후 검사 결과는 $p=.022(p<.05)$ 이었다. 그러므로 본 연구는 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단에는 영향을 미쳤다. 이는 배움중심 DIY 수학 수업이 수학의 호기심에 영향을 미쳤다는 것을 뜻한다.

의지력에 관하여는 사전검사에서 평균은 연구집단 12.371점, 비교집단 12.638점으로, 평균의 차를 t-검증하니 연구집단과 비교집단 사이에는 유의미한 차이가 없었다. 그러므로 동질의 집단이었다. 연구집단과 비교집단을 사전에 t-검증하니 수학적 성향의 결과가 $p=.478(p>.05)$ 이었다. 그러므로 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단은 동질의 집단이었다. 그리고 사후검사 결과가 $p=.016(p<.05)$ 이었다. 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단 사이에는 유의미한 차이가 있었다. 이는 배움중심 DIY 수학 수업은 수학의 의지력에 영향을 미침을 알 수 있다.

가치에 관하며 사전검사에서의 평균은 연구집단 12.772점, 비교집단 12.696점으로 나타났다. 평균의 차를 t-검증하니 연구집단과 비교집단은 큰 차이가 없는 동질의 집단이었다. 수학적 성향을 연구집단과 비교집단을 대상으로 사전에 t-검증하니 $p=.289(p>.05)$ 이었다. 그러므로 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단은 동질의 집단이었다. 사후검사 결과를 분석해보면 $p=.219(p>.05)$ 이었다. 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단은 유의미한 차이가 없었다. 이는 배움중심 DIY

수학 수업이 수학의 가치에는 영향을 주지 않았다.

반성에 관하여는 사전검사에서의 평균은 연구집단 11.682점, 비교집단 11.341점으로, 평균의 차를 t-검증하니 연구집단과 비교집단 사이에는 유의미한 차이가 없는 동질의 집단 이었다. 수학적 성향을 연구집단과 비교집단을 대상으로 사전에 t-검증하니 $p=.291(p>.05)$ 이었다. 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단은 동질의 집단이었다. 사후 검사 결과가 $p=.127(p>.05)$ 이었다. 유의수준 5%에서 연구집단과 비교집단 사이에는 유의미한 차이가 없었다. 이는 배움중심 DIY 수학 수업이 수학의 반성에 영향을 미치지 않았다.

4. 연구집단과 비교집단의 흥미도의 사전·사후에 대한 검증한 결과

배움중심 DIY 수학 수업이 흥미도 변화에 통계적으로 유의미한 차이가 있는가를 연구집단과 비교집단을 대상으로 검사를 실시 하고 이를 바탕으로 t-검증하였다. [표 11]에서 연구집단과 비교집단의 점수를 분석해보면 사전보다 사후가 점수가 높았다.

[표 11] 연구집단과 비교집단의 흥미도 사전·사후 검사 비교표

	구분	수강인원	평균	표준편차	t	p
사전	연구집단	29	60.736	16.458	1.839	.427
	비교집단	29	61.678	18.973		
사후	연구집단	29	67.321	17.439	3.559	.031*
	비교집단	29	62.795	18.312		

* $p<.05$

연구집단이 사전검사에서 평균 60.736점으로 비교집단의 평균 61.678점보다 .942점 낮았으나 사후검사에서는 연구집단의 평균이 67.321점으로 비교집단의 62.795점보다 4.526점 높게 나타났다. 사전검사에서 -.942점 차이가 나고 사후검사에서 4.526점 차이를 비교하면 5.468점이 높게 나왔다. 이는 연구집단에서 배움중심 DIY 수학 수업이 학생들의 사전·사후 흥미도를 향상시키는데 효과적이라고 볼 수 있다. 배움중심 DIY 수학 수업이 흥미도 변화에 관한 연구집단과 비교집단의 t-검증하니 [표 11]이다. [표 11]을 t-검증하니 사전검사 결과가 $p=.427(p>.05)$ 이었다. 그러므로 두 집단은 동질집단 이었다. [표 11]에서 사후검사 결과 흥미도가 $p=.031(p<.05)$ 이었다. 집단 간에는 유의수준 5% 에서 통계적으로 유의미한 집단 간 차이가 있었다. [표 11]을 통하여 배움중심 DIY 수학 수업이 흥미도 변화에 효과적이었다.

5. 연구집단과 비교집단의 학업성취 학습 능력별 사전·사후 흥미도 변화

연구집단과 비교집단의 2학기 중간고사 성적으로 하위권은 7명, 중위권은 15명, 상위권은 7명으로 분류하였다. 상위권은 교과서와 참고서의 응용문제와 난이도가 상인 문제를 해결할 수 있는 능력을 가진 학생으로 중위권은 교과서와 참고서의 기초과정 문제와 난이도가 중인 문제를 풀수 있는 학생으로 하위권은 교과서와 참고서의 기초과정 문제 풀이가 부족하여 난이도가 하인 문제 풀이가 부족하여 교사의 지도가 필요한 학생으로 분류하였다. 연구집단과 비교집단의 학업성취 학습 능력별 사전 흥미도 변화의 점수 차는 [표 12]와 같이 분석되었다. 상위권, 중위권, 하위권을 t-검증하니 모두 $p>.05$ 로 나타나 서로 동질집단 이었다. 연구집단과 비교집단의 학업성취 학습능력별 사전과 사후의 흥미도 변화의 점수는 [표 12]와 같이 검증되었다.

[표 12] 연구집단과 비교집단의 학업성취 학습 능력별 사전·사후 흥미도 변화

구분		수강인원	평균	표준편차	t	p	
사전	상위	연구집단	7	70.474	8.876	.329	.568
		비교집단	7	71.728	7.793		
	중위	연구집단	15	59.432	9.365	.312	.539
		비교집단	15	59.974	10.472		
	하위	연구집단	7	40.329	9.673	.487	.417
		비교집단	7	41.125	11.969		
사후	상위	연구집단	7	71.012	10.454	.578	.037*
		비교집단	7	69.937	8.893		
	중위	연구집단	15	60.419	10.438	.694	.022*
		비교집단	15	59.983	7.856		
	하위	연구집단	7	42.892	10.403	.874	.029*
		비교집단	7	41.868	8.459		

* $p<.05$

상위권에서 흥미도 검사는 [표 12]를 살펴보면 t-검증하니 $p=.037(p<.05)$ 이었다. 유의수준 5% 에서 통계적으로 유의미한 집단 간 차이가 있었다. 중위권에서 흥미도 검사는 [표 12]를 살펴보면 t-검증하니 $p=.022(p<.05)$ 이었다. 유의수준 5% 에서 통계적으로 유의미한 집단 간 차이가 있었다. 하위권에서의 흥미도 검사는 [표 12]를 살펴보면 t-검증하니 $p=.029(p<.05)$ 이었다. 유의수준 5% 에서 통계적으로 유의미한 집단 간 차이가 있었다. 배움중심 DIY 수학 수업이 전통적인 교과서를 바탕으로 하여 설명식 위주의 수업에 비하여 상위권, 중위권, 하위권의

학생들에게 흥미도 검사가 효과적이었다.

6. 본 연구의 종료 후 나타난 연구집단 학생들에게 나타난 반응

교육경력 5년 이상인 3인의 교과 전문가에게 본 연구의 설문 내용을 검증받았다. 3명 중에서 2명이 동의한 내용을 선정하였다. 설문한 내용은 7문항으로 하였고 학생들의 반응을 조사하기 위하여 연구집단 29명을 대상으로 설문 조사한 결과는 아래와 같다.

가. 배움중심 DIY 수학 수업이 중요하다고 봅니까?

[표 13] 배움중심 DIY 수학 수업의 중요성

구분	매우 중요하다	조금 중요하다	중간정도이다	조금 중요하지 않다	아주 중요하지 않다
수강인원	7	6	8	5	3
%	24.14	20.69	27.59	17.24	10.34

위의 [표 13]을 분석해 보면 배움중심 DIY 수학 수업이 중요한가에 대한 질문에서 13명(44.83%)이 중요하다는 반응을 보였다. 중요하지 않다고 답한 학생을 면담해보니 내신 성적이 중요한 현시점에서 배움중심 DIY 수학 수업이 학생들에게 매우 도움이 되지 않는다는 생각을 가지고 있었다.

나. 배움중심 DIY 수학 수업이 성적향상에 도움이 됩니까?

[표 14] 배움중심 DIY 수학 수업이 성적향상에 도움되는지 여부

구분	아주 도움이 안된다	조금 도움이 안된다	중간정도이다	조금 도움이 된다	매우 도움이 된다
수강인원	3	4	10	5	7
%	10.34	13.79	34.48	17.24	24.14

위의 [표 14]를 분석해 보면 배움중심 DIY 수학 수업이 학생들의 성적향상에 도움 된다고 생각하는 학생이 12명(41.38%)으로 도움 안 된다는 생각을 가진 학생보다 많았다.

다. 배움중심 DIY 수학 수업을 학생들은 어느 정도 준비 합니까?

[표 15] 배움중심 DIY 수학 수업에 대한 학생들의 학습 준비 정도

구분	아주 하지 않는다	조금 한다	중간정도이다	많이 한다	아주 많이 한다
수강인원	5	3	10	6	5
%	17.24	10.34	34.48	20.69	17.24

위의 [표 15]를 살펴보면 학생들은 배움중심 DIY 수학 수업을 한다면 많이 한다가 15명(51.72%)으로 학생들은 준비를 많이 함을 알 수 있다.

라. 배움중심 DIY 수학 수업을 통하여 배울 점이 많이 있다고 생각합니까?

[표 16] 배움중심 DIY 수학 수업에서 배울 점

구분	매우 많다	많다	중간정도이다	없다	전혀 없다
수강인원	4	6	9	6	3
%	13.79	20.69	31.03	20.69	10.34

[표 16]을 분석해 보면 배움중심 DIY 수학 수업을 적용한 후에는 학생들이 배울 점이 많았다고 10명(34.48%)정도의 학생이 답변을 하였다.

마. 배움중심 DIY 수학 수업에 학생들은 관심이 있습니까?

[표 17] 배움중심 DIY 수학 수업에 대한 관심

구분	관심이 매우 없다	조금 관심이 없다	중간정도이다	조금 관심이 있다	아주 관심이 많다
수강인원	6	2	9	6	6
%	20.69	6.90	31.03	20.69	20.69

위의 [표 17]을 분석해 보면 배움중심 DIY 수학 수업에 관심을 가진 학생이 많이 나타났다.

바. 배움중심 DIY 수학 수업이 필요하다고 봅니까?

[표 18] 배움중심 DIY 수학 수업의 필요성

구분	아주 필요가 없다	조금 필요가 없다	중간정도이다	조금 필요하다	매우 필요하다
수강인원	3	5	9	5	7
%	10.34	17.24	31.03	17.24	24.14

위의 [표 18]을 분석해 보면 배움중심 DIY 수학 수업이 필요하다고 답한 학생이 12명(41.38%)으로 조금 많아졌다.

사. 배움중심 DIY 수학 수업이 평가를 하는데 영향을 준다고 봅니까?

[표 19] 배움중심 DIY 수학 수업이 평가에의 영향

구분	매우 영향을 주지 않는다	조금 영향을 주지 않는다	중간정도 이다	조금 영향을 준다	아주 영향을 준다
수강인원	6	3	7	7	6
%	20.69	10.34	24.14	24.14	20.69

위의 [표 19]에서 보면 배움중심 DIY 수학 수업이 학생들을 평가하는데 영향을 준다는 생각을 가진 학생이 13명(44.83%)인 것을 보아서 배움중심 DIY 수학 수업이 효과적이었다고 볼 수 있다.

V. 결론 및 제언

배움중심 DIY 수학 수업이 학생의 학업성취도와 정의적 영역에 미치는 효과를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 본 연구에서는 단원별 학습내용을 설정하고 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 활용하였다. 이를 수업에 적용함으로써 학업성취도와 수학적 성향을 신장시킬 수 있었다. 둘째, 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 활용한 수업이 상위권, 중위권, 하위권 학생들에게 교과서를 위주로 하는 전통적인 서술식 수업과 비교하여 보면 학업성취도와 흥미도에 더 효과가 있었다. 셋째, 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 활용한 수업에서는 보통 수학 수업에서 배제되는 하위권 학생들도 수업에 흥미를 가지게 되어 적극적으로 참가하여 학업성취 수준의 향상을 보였다.

배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 활용한 문제점 및 수업의 효과를 다음과 같이 정리해 볼 수 있다. 첫째, 배움중심 DIY 수학 수업은 학생들에게 수학에 대한 흥미를 유발시키는데 적극성을 가져오는 변화를 주었다. 그러나 팀 내에서 소외되어 하위권 학생에게는 열등감을 가져오는 문제점을 주었다. 그러므로 배움중심 DIY 수학 수업에서는 하위권 학생들이 상위권 학생들의 태도에서 열등감이나 소외감을 가지지 않도록 협력하는 태도로 학습함을 지도하여야 한다. 둘째, 배움중심 DIY 수학 수업은 다양하게 진행하기가 어려운 수학과 학습하는 방법에 많은 변화를 가져다 주었다. 경쟁적 요소를 도입함으로써 학생들에게 수학 교과에 대한 흥미를 심어 주었다. 그러나 반복하여 문제 만들기과 발표 보고서를 활용한 수업시 학생들의 수학에 대한 흥미를 저하시킬 수도 있었다. 그러므로 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 활용한 수업을 적용할 때에는 되풀이하여 시행하지 말고 어느 정도의 일정한 기

간을 두어 학습에 적용하는 것이 바람직하다고 생각된다.

본 연구의 결론을 참고로 하여 일반화하기 위하여 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 본 연구는 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 활용한 수업의 효과를 학생이 가지고 있는 학습 능력만을 가지고 비교하였다. 후속 연구로서 학생들의 다양한 특성을 적용한 연구가 필요하다. 둘째, 학업성취도와 수학적 성향 및 흥미도에 관한 효과적인 수업모형이 있는지 조사해볼 필요가 있다. 셋째, 본 연구에서 검증한 결과에서 알 수 있는 바와 같이 배움중심 DIY 수학 수업이 학업성취도를 향상시키는데 효과가 있음이 밝혀졌다. 이를 바탕으로 하여 다른 교과에서 확대 적용하여 배움중심 DIY 수학 수업의 효과를 연구해 볼 필요가 있다. 넷째, 배움중심 DIY 수학 수업의 단점을 보완하여 다른 수업모형의 개발이 필요하다. 다섯째, 본 연구는 00광역시 00고등학교의 일부 학생인 2학년으로 한정하여 연구하였으므로 연구 결과를 일반화하기에는 어렵다. 그러므로 후속 연구에서는 전 학년을 대상으로 하거나 지역적인 특성을 고려한 일반화하는 연구가 필요하다. 여섯째, 본 연구는 약 2개월의 단기간 동안에 이루어졌는데 배움중심 DIY 수학 수업으로 문제 만들기과 발표 보고서를 활용한 수업을 장기적으로 실시하면 나타나는 결과를 분석하는 후속 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 경기도교육청 (2016). 배움중심수업의 이해와 실천. 경기도교육청.
- [2] 경기도혁신학교정보센터 (2013a). 혁신학교 배경. 경기도혁신학교정보센터.
- [3] 경기도혁신학교정보센터 (2013b). 혁신학교 중점추진과제. 경기도혁신학교정보센터.
- [4] 구자옥, 김성숙, 임해미, 박혜영, 한정아 (2015). OECD 국제 학업성취도 평가 연구 : PISA 2015 본검사 시행 보고서. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE, 2015-6-2.
- [5] 권낙원, 민용성 (2004). 교수유형(teaching styles) 분석을 위한 준거 탐색, *교육과정연구*, 22(1), 75-100, 한국교육과정학회
- [6] 교육부 (2015). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제 2015-74호 [별책8]. 교육부.
- [7] 김상홍 (2015). 스마트 교육 기반 플립러닝 수업 모형 개발. 인천대학교 대학원 박사학위논문.
- [8] 김윤희 (2011). 문제 만들기 활동이 수학적 개념 및 원리 이해와 문장제 문제 해결력에 미치는 영향. 고려대학교 교육대학원. 석사학위논문.
- [9] 김화연 (2020). 협력학습을 통한 문제 만들기 활동에서 나타나는 의사소통의

- 특성 및 수학적 성향 분석. 서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.
- [10] 배무열 (2018). DIY 주제 발명교육 프로그램이 초등학생의 창의성에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.
- [11] 백윤수, 박현주, 김영민, 노석구, 박종윤, 이주연, ... 한혜숙 (2011). 우리나라 STEAM 교육의 방향, *학습자중심교과교육연구*, 11(4), 149-171, 학습자중심교과교육학회.
- [12] 신성균, 황혜정, 김수진, 성금순 (1992). 교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가 체제 연구 : 수학과 평가도구 개발 (III). 한국교육개발원 연구자료 RM 92-5-2.
- [13] 안종수 (2019). 팀 게임 토너먼트 수정 모형 적용 수업이 흥미도 및 학업성취도에 미치는 영향, *학습자중심교과교육연구*, 19(13), 89-121, 학습자중심교과교육학회.
- [14] 엄스람 (2014). 배움중심수업이 수학 학습태도와 학업성취도에 미치는 영향. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [15] 이재창 (2013). 학교 교육의 형식성과 배움의 공동체의 무형식성-상황학습론에서 본 순리와 배리-. 인하대학교 대학원 석사학위논문.
- [16] 조지민, 동효관, 옥현진, 임해미, 정혜경, 손수경, 배제성 (2012). OECD 국제 학업성취도평가 연구 : PISA 2012 본검사 시행 보고서. 연구보고 RRE, 3-1.
- [17] 최효선, 남창우, 강이화, 이지경 (2020). 보편적 학습설계 원리를 적용한 배움중심 수업설계모형 개발 연구, *교육공학연구*, 36(2), 297-326.
- [18] 홍성복, 이중권, 신태교, 이재형, 이병하, 신용우, ... 강인우 (2019). 고등학교 수학 I 교사용 지도서. 서울 : 지학사.

An, Jong Su

Myeongho High School

Pusan, Gangseogu, 46765, Korea

E-mail address: jsan63@hanmail.net

<부록 1> 문제 만들기 학습자료의 예시

문항 탐구를 통한 문제 만들기

학번 : _____ 이름 : _____

학습일	문제 출처	대단원명	소단원명	난이도
2020년 ____월 ____일	교과서	II. 삼각함수	2. 삼각함수의 활용	상(중)하
기본 문제			관련개념 요약정리	
(문제) 삼각형 ABC에서 다음을 구하여라. $A=60^\circ, C=45^\circ, c=3$ 일 때 a의 값은?			<사인법칙> 삼각형 ABC에서 외접원의 반지름의 길이를 R라고 하면 $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$	
(풀이) $A=60^\circ, C=45^\circ, c=3$ 이므로 사인법칙을 이용하면 $\frac{3}{\sin 45^\circ} = \frac{a}{\sin 60^\circ}$ $\frac{3}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{a}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$ $\frac{3\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} a$			$a = \frac{3\sqrt{2}}{2} \times \frac{2}{\sqrt{2}}$ $= \frac{6\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} \sqrt{2}$ $= \frac{6\sqrt{2}}{4} = \frac{3\sqrt{6}}{2}$ $\therefore a = \frac{3\sqrt{6}}{2}$	
문항 탐구를 통한 문제 만들기				
(문제) 오른쪽 그림과 같이 A의 집과 B의 집이 있다. A의 집과 B의 집에서 C 학교를 바라본 각이 각각 $75^\circ, 45^\circ$ 이고 두 집 사이의 거리가 4km일 때 A의 집에서 C 학교까지의 거리는?				
(풀이) 			$180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$ 이므로 C 학교는 60° 이다. A의 집과 C 학교까지의 거리를 x라고 가정하면 사인법칙에 의하여 $\frac{4}{\sin 60^\circ} = \frac{x}{\sin 45^\circ}$ $\frac{4}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{x}{\frac{\sqrt{2}}{2}}$ $\frac{\sqrt{2}}{2} x = 2\sqrt{2}$ $x = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ $= \frac{4\sqrt{6}}{3}$ $\therefore \frac{4\sqrt{6}}{3} \text{ km}$	
기본 문제에서 변형된 핵심 내용 및 창작 문제의 해결 핵심 전략				
두 각과 한 변의 길이를 주어, 다른 한 각의 크기를 구한 후 사인법칙을 이용하여 문제의 답을 구한다. 그림으로 사인법칙을 이용할 수 있음을 안다.				

<부록 2> 발표 보고서의 학습자료의 예시

수학 발표 보고서

학번 : ... 이름 : (...)

학습일	문제 출처	대단원명	소단원명	난이도
2020년 ... 일	수능 기출 문제	등차수열과 등비수열	등차수열	상(중)미
문 제		관련개념 요약정리		
등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_8 = a_2 + 12$ $a_1 + a_2 + a_3 = 15$ 일 때 a_{10} 의 값은? ① 17 ② 19 ③ 21 ④ 23 ⑤ 25		등차수열 : 첫째항부터 차례대로 일정한 수를 더해 만들어가는 수열 공차 : 2 일정한 수		
풀 이		문제해결 핵심전략		
수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항을 a , 공차를 d 라 하면 $a_8 - a_2 = 6d = 12$ $d = 2$ $a_1 + a_2 + a_3 = 3a_2 = 3(a+d) = 15$ $a+d = 5$ 이므로 $a = 3$ 가려서 $a_{10} = a + 9d = 3 + 9 \times 2 = 21$ \therefore ③		- 첫째항이 a , 공차가 d 인 등차수열 $\{a_n\}$ 의 n - 항은 $a_n = a + (n-1)d$ $(n = 1, 2, 3, \dots)$ - 첫째항이 a , 제 n - 항이 L , 공차가 d 인 등차수열의 첫째항부터 제 n - 항까지의 합 S_n 은 $S_n = \frac{n(a+1)}{2} = \frac{n(2a + (n-1)d)}{2}$		
이런 점이 궁금해요! / 이것을 통해서 무엇을 배웠나요? 등차수열의 각 항과 합을 구하는 식을 이용하여 반항등 공식을 푸는 방법을 배웠다. 추가로 세 수 a, b, c 가 이 순서대로 등차수열을 이룰 때 b 를 a 와 c 의 등차중항이라고 하고, $b = \frac{a+c}{2}$ 이라는 것을 배웠다.				

<부록 3>수학적 성향 검사지

요인 분류	설문문항	아주 그렇 다 (5점)	대체 로 그렇 다 (4점)	보통 정도 이다 (3점)	대체로 아니다 (2점)	아주 아니 다 (1점)
자신 감	나는 처음 접하는 문제를 풀 때 잘못 풀고 자신감이 없는 경향이 있다					
	나는 스스로 수학문제를 풀 때 흥미를 느낀다					
	나는 숫자가 들어 있는 문제를 푸는 것이 즐겁다					
	나는 수학문제를 풀 때 는 항상 자신 있게 푼다					
융통 성	나는 교과서에서 풀어져 있는 푸는 방법과 다른 방법으로 문제를 풀 때가 종종 있다					
	나는 수학문제를 참고서에 없는 풀이 방법으로 해결 한다					
	나는 수학문제를 몇 가지의 다양한 방법으로 풀이하는 것을 좋아한다					
의지 력	나는 수학을 잘하기 위하여 열심히 노력한다					
	나는 다른 학생들이 푼 방법을 유심히 본다.					
	정답이 나올 때까지 수학문제를 푼다 어려운 문제를 풀었을 때 나는 흥미를 가진다.					
호기 심	나는 수학이 재미있다고 생각한다					
	나는 새로운 문제 풀이 방법을 배우기를 원한다					
반성	나는 수학 문제를 해결할 때 는 생각을 해서 한다					
	나는 수학문제를 푼 후에는 검토를 한다 틀린 문제가 또 출제될 때 그 문제는 맞춘다					
가치	앞으로 잘살아가기 위하여 는 수학을 잘 이용하여야 한다고 생각한다					
	생활문제를 풀 때는 수학은 매우 유익하다					
	수학과목은 모든 사람들이 배워야 한다고 생각한다.					

<부록 4> 수학적 흥미도 검사지

내용	아주 그렇다 (5점)	대체로 그렇다 (4점)	보통정 도이다 (3점)	대체로 아니다 (2점)	아주 아니다 (1점)
수학은 나를 침착하고 편안하게 한다.					
수학은 나에게 즐거움과 신선한 자극을 준다.					
나는 선생님이 부여한 수학문제를 즐겨 푼다.					
나는 학교에서 항상 수학을 즐거운 마음으로 공부한다.					
수학은 나에게 가장 즐겁은 과목이다.					
나는 학교에서 배운 수학에 관한 것을 일상생활에 응용하려고 노력한다.					
나는 수학에 관한 많은 지식을 얻으려고 한다.					
수학은 반드시 필요한 과목이다.					
나는 나의 수학실력을 갖추기 위하여 많이 공부하고 있다.					
수학은 개인의 의견을 제시하는 것이 가능하므로 매우 재미있다.					
나는 수학공부를 열심히 한다면 재미있을 것 같다.					
나는 수학 공부를 잘하기 때문에 칭찬을 받을 수 있다.					
나는 수학이 재미있어서 나는 항상 이 과목에 열중한다.					
수학공부는 선생님과 관계없이 열심히 하여야 한다고 생각한다..					
나는 수학 시간이 항상 기다려 진다.					
나는 수학 시간을 언제 종료했는지를 모르는 경우가 많다.					
나는 수학 시간이 많았으면 한다.					
나는 수학 시간에 열심히 한다.					
나는 수학 시험을 치른 후 빨리 점수를 알고 싶다.					
나는 수학을 많이 배우고 싶다.					