

수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학학업성취도 및 수학적 태도에 미치는 영향

안종수(해강고등학교, 교사)

본 연구의 필요성은 수준별 상호또래교수를 통하여 수학학업성취도 및 수학적 태도를 신장시키는 것이며 구체적인 목적은 다음과 같다. 첫째, 상호또래교수를 위해 단위마다 수준별 수업을 하는데 필요한 학습 방안과 내용의 선정을 모색하고 둘째, 교육과정 분석을 통하여 학습 지도 활용에 필요한 수준별 활동지를 개발하며 셋째, 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 통해 수학학업성취도 및 수학적 태도를 신장시킨다. 연구 대상을 00광역시 00인문계 고등학교 2학년 60명으로 하였다. 2학년 1학기 중간고사 성적으로 평균이 매우 유사한 2개 학급을 선정하였다. 1반을 실험군 다른 1반을 비교군 으로 나누어 2020년 5월 1일부터 7월 4일 까지 13차시 수업을 실시하였고 학습량은 같이 하였다. 실험군(30명)은 수준별 상호또래교수 활동을 적용하여 수업한 반이고 비교군(30명)은 전통적인 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 하여 수업을 한 반이다. 본 연구의 결과로서 첫째, 본 연구에서는 단원에 따른 학습 내용을 설정하고 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업으로 수학학업성취도와 수학적 태도를 증진시킬 수 있었다. 둘째, 수준별 상호또래교수 활동을 적용하여 수업한 실험군은 상위군, 중위군, 하위군 학생들에게 전통적인 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 하여 수업한 비교군과 비교하여 보면 수학학업성취도와 수학적 태도에 효과가 있었다. 셋째, 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에서는 하위군 학생들도 수업에 흥미를 가지게 되어 수학학업성취도에 향상을 보였다.

I. 서론

수학교육의 가장 올바른 방법은 학생 개개인의 능력과 학습 수준을 파악하여 가장 적합한 수준의 교육을 학생 개개인에게 제공하는 것이다. 그러나 한 학급당 학생수가 30명이 넘는 학생들을 개별적으로 한명 한명의 특성을 모두 파악한 후 지도를 한다는 것은 한정된 시간 내에서 불가능하다. 그러므로 여러 연구자들은 학생들에게 교수 방법 중 하나로 또래교수 방법을 제안하고 있다. 또래교수 방법에 대하여 여러 긍정적인 효과 또한 보고하고 있다(유근미, 김수연, 2010; Mastroperio et al., 2006; Utley et al., 1997). 또래교수는 또래교수자와 또래 학습자가 짝을 이루어 서로 가르치고 배우면서 사회적 능력과 학업성취를 촉진하는 개별 상호 교수법이다(손지영, 2000).

교사는 3월 첫날은 학생들을 처음 본다는 기대감으로 부풀어 있다. 밝은 얼굴과 맑은 눈을 보면서 이번 한해는 어떤 의미 있는 학급활동으로 알차게 한 학기를 알차게 보내면 좋을까 생각하고 있다. 우리 학생들이 학교를 즐겁게 등교하고 교사 또한 가벼운 발걸음으로 출근하여 오늘 학급에서의 보람된 활동들을 그려보면서 열심히 활동하는 교실, 항상 가고 싶은 학교가 되었으면 하는 희망을 가지고 있다. 이런 희망으로 고맙게도 학생들은 수업 시간에 즐거운 마음으로 공부하려는 모습을 보였다. 그러나 수학 시간이 되면 아이들의 얼굴 한편으로 밝지 못한 그림자를 느낄 수 있다. 학생들에게 3월 초에는 이런 어두운 표정을 잘 인식하지 못했는데 시간이 지나면

* 접수일(2023년 7월 17일), 심사(수정)일(2023년 8월 31일), 게재확정일(2023년 9월 14일)

* MSC2000분류 : 97D99

* 주제어 : 수준별 상호또래교수, 수학학업성취도, 수학적 태도, 실험군, 비교군, 고등학교

서 자주 나타난다. 교사는 어떻게 하면 학생들이 해 맑은 얼굴을 수학시간에 유지할 수 있을까 고민을 한다. 수학 수업 시간에 학생들의 표정이 어두운 이유는 많은 원인이 있으나 문제를 해결하는 능력이 부족하다는 것이 그 원인 중 하나로 볼 수 있다.

수학학습의 의욕이 부족하여 문제를 해결하는 과정을 싫어하고 과정을 이해하는 학습을 하려기 보다 답만을 얻으려고 하는 경향이 강하게 되어 어떻게든 빨리 해결하여야만 된다는 문제해결 방법이 지속적으로 생기게 되어 학생들에게 이런 문제가 발생한다. 그리고 수학이라는 과목은 단계성이 매우 강한 과목이므로 이전 단계를 이해하지 못하고 지나가면 다음 단계를 이해하는데 매우 어려움이 많다. 기초 학력이 부족한 학생들에게는 더욱 어려움이 많은 과목으로 인식 될 수 있다(장효진, 2015; 전경은, 2012).

또한 개정 교육과정에서 강조하고 있는 수준별 수업이 잘 이루어지지 않는 것도 이유이다. 진행을 전체 학습으로 하면 자칫 문제를 해결하지 못하는 학생들을 무시하여 지나치는 경우가 발생한다. 수준별 수업을 단위 시간에 실시하면 학생 개개인에 대한 관심과 교사의 많은 연구 노력을 필요로 한다. 따라서 학생들에게 관심을 많이 가지고 학습을 진행하기 위하여는 적절한 인원의 모둠을 조직하여야 하고 수준별로 모둠을 만들어 지도하는 학습 방법이 요구된다. 단지 수준별 모둠만을 조직하여 운영하는 것이 아니라 어떤 방법으로 실시하여야 하는지의 방법적인 면을 고려하여야 한다. 우리 학생들이 관심이 부족하고 문제풀이를 귀찮아 하는 원인은 많이 있지만 그 원인 중 하나로 자신감의 결여를 들 수 있다. 이런 학생들에게 자신감을 가지도록 하기 위해서는 문제의 의미를 정확하게 이해하고 과정을 정확하게 파악하도록 해야 한다. 더구나 이런 상황에 만족하지 않고 문제해결 과정에 대하여 다른 친구들에게 풀이하는 과정을 설명할 수 있어야 비로소 이해했다고 할 수 있다.

다시 말해 문제의 의미를 이해하여 문제를 올바르게 해결하고 모둠 친구에게 해결한 과정에 대하여 자신을 가지고 설명할 수 있어야 한다. 따라서 본 연구자는 수학 시간에 습득한 학습내용을 능력에 의하여 개인을 수준별로 나누고 그 후 같은 수준의 학생들끼리 모둠을 조직한다. 그런 다음 서로 문제의 해결 과정을 설명하면서 학습하는 상호또래교수 방법을 진행하였다. 이를 통하여 우리 학생들이 수학에 대한 자신감을 가져 수학학습성취도와 수학적 태도가 신장될 것으로 보아 본 연구를 시작하게 되었다.

또래교수란 또래 친구중에서 학습 능력이 뛰어난 친구가 다른 친구를 가르치면서 학습하는 개별 상호 교수법이다(Utley, Mortweet, & Greenwood, 1997). 또래교수는 또래교수자와 또래학습자 모두에게 정의적, 인지적, 사회성 측면에서 분석하면 효과가 긍정적으로 나타났다(유근미, 김수연, 2010; Bolich, 2001; Brady, 1997; Cohen, Kulik, & Kulik, 1982; Foot et al., 1990; Harper, Mallette, Maheady, Parkes, & Moore, 1993; Mastropieri et al., 2006; Utley et al., 1997).

상호또래교수란 또래교수에서 나이가 같은 학생들끼리 또래교수자와 또래학습자의 역할을 하는 것이다. 상호 또래교수에서는 또래교수자와 또래학습자가 짝을 이룬다. 그런 후 각 학생들이 번갈아 가면서 또래교수자와 또래학습자의 역할을 모두 하게 된다(김기윤, 이봉주, 2019; 안정수, 윤종국, 2020). 본 연구에서의 상호또래교수는 수업시간에 학습자들의 능력을 분석하여 학생들의 능력의 수준에 따라 모둠을 조직한다. 그렇게 하여 서로 학습하고 배우는 것을 말한다. 수준별 수업은 학생들의 흥미, 학습 선호도, 학습 능력, 선행학습 등에 따라 다양한 수준으로 구분한 후 단위 수업 시간에 구분되어 진 수준의 학생들을 대상으로 학습하는 방법이다. 이는 개정 교육과정에서 기존의 수준별 교육과정이 수업시간에 수준별로 학습이 이루어지는 교육과정으로 바뀌었다. 본 연구에서는 수준별 수업을 하기 위하여 단위 시간에 학습자의 학습 능력에 따라 수준을 나눈다. 그 후 수준이 같은 학생들끼리 모여 모둠을 형성한 다음 학습을 진행하는 것을 의미한다.

본 연구의 필요성은 수준별 상호또래교수를 통하여 수학학습성취도 및 수학적 태도를 신장시키는 것이며 구체적인 목적은 다음과 같다. 첫째, 교육과정 분석을 통하여 학습 지도 활용에 필요한 수준별 활동지를 개발하며 둘째, 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 통해 수학학습성취도 및 수학적 태도를 신장시킨다.

II. 연구의 배경

1. 이론적 배경

가. 또래교수의 개념

또래교수란 기존의 일반적 주입식 학습이나 교사 중심의 학습에서 벗어나 훈련된 또래나 비슷한 또래가 교사가 되어 학습자인 같은 또래를 가르치는 개별 상호 교수법이다(조창호, 최송희, 김동중, 2021). 즉 또래교수는 또래교수자가 개별화된 교수를 또래학습자에게 제공하기 위하여 짝을 이루어 반복, 연습, 개념설명을 통하여 학업적 성취를 촉진하는 교수전략이다(Lane, 1997).

교사는 수업 시간에 학습자들의 여건에 맞추어 또래 교사의 욕구가 조화를 이루도록 조정하여야 하며 교육적 이론도 다양하여 그에 따라 실행 형태도 다르게 된다. 교육적 이론 중 이질적인 세계에서 학생들이 교사들보다 그들과 동일한 문화 배경에 관심을 가진 또래 교사로부터의 학습이 잘 이루어진다는 학습이론인 역할 모델이론이 있다. 김정호(2006)에 의하면 행동주의 이론은 학생들의 행동에 바탕을 두어 학습의 질을 개선한다는 이론이다. 이 이론은 학습자에게 배울 내용이 무엇인지를 명확하게 인식시키고 기본적인 내용을 먼저 가르쳐야 한다는 것이다. 그리고 모든 학습자들에게 학습 지도를 할 때는 같은 수준으로 해서는 안되고 전제되어야 하는 내용은 교과 내용을 프로그램화하여야 한다는 것이다. 사회 언어 이론은 저소득층 학생을 대상으로 하여 미래 교육을 위하여 또래교수자와 또래학습자 사이에 다양한 언어로서 학습하는 것이 좋다는 이론이다. 게스탈트 이론은 학습자의 학습을 수월하게 익히도록 재조직이 필요하며 교과가 지고 있는 특징을 찾아내어 학습을 하면 이해가 잘된다는 이론이다.

본 연구는 수업 시간에 배울 목표를 정확히 제시하고 인식하여 기본적인 학습이 이루어진 후 파악한 수준으로 교과 내용을 수준별로 분류하면 또래교수가 잘 이루어진다는 행동주의 이론을 바탕으로 연구를 실시하였다.

나. 또래교수의 유형

또래교수의 유형을 분류하면 다음과 같다(손지영, 2000). 첫 번째로 상급학생 또래교수는 나이가 많은 또래교수자가 자기보다 나이가 적은 또래학습자를 가르치는 방법이다. 본 연구에서는 학습 운영이 학습을 단위로 하여 차시마다 실시하므로 운영이 어렵다. 두 번째로 상호적 또래교수는 같은 또래의 학생들이 학습에서 서로 상호간 또래교수자가 되어 학습하는 방법이다. 가장 적절한 방법이라 생각되어 본 연구에서는 이를 선정하였다. 세 번째로 역할 반전 또래교수는 또래교수자의 역할을 하지 않는 학생이 또래교수자로 역할을 전환하여 또래학습자를 가르치는 방법으로서 지금까지의 연구의 성과 중 가장 적다. 네 번째로 학급 전체 또래교수는 교실에서 성취도가 낮은 학생들이 모두 충실히 수업을 받도록 하려는 학습이다. 이는 교실의 모든 학생이 또래교수자나 또래학습자의 역할을 맡아 수업에 참여하는 방법으로 각 학생들이 교수를 주고받고 함으로써 점수를 획득하는 형식으로 이루어진다.

위 유형의 분류 중에서 한 학급을 대상으로 하는 본 연구에서는 상호또래교수가 제일 적당하다고 보았다. 또한 또래교수를 위하여 교재와 활동을 미리 구조화하여야 하고 모둠별 또래교수자가 되었을 때의 훈련이 필요하다. 그리고 학습의 진행을 일률적으로 실행하여야 하므로 학급에서 원활한 학습을 진행하기 위하여 적절한 감독과 조절이 필요하다.

다. 또래교수의 효과

또래교수의 효과는 장단점이 있다. 일반적인 또래교수의 장점은 남을 도우면서 기능을 배우고 친구와 의미있는 교섭이 가능하며 지식의 격차를 극복할 수 있으며 자기의 힘으로 일을 해결하게 되며 집단에서 자신의 존재

가치를 느끼는 것이 가능하며 자기 이미지를 바꾸며 자기 존중감이 높아진다는 것이다. 또한 도움을 받는 또래가 있는 즐거움, 학습에서 오는 달성의 기쁨, 권위적인 인간관계가 없어지는 것에서 오는 즐거움, 친구가 용기를 북돋우거나, 배울 것을 촉진하기 때문에 자신이 가치 있다고 보는 생각의 즐거움, 또래교수자가 학습자의 입장에서 교사의 생각을 말로 해석해 준다는 것이다.

또래교수의 단점으로는 친구들과 노는 시간의 부족으로 장난을 치지 못한다는 두려움, 학습 과정 중에 실패하면 어떻게 할지도 모른다는 두려움, 재미없는 역할이 이루어진다는 두려움, 다른 동료에게 인정받지를 못한다는 두려움, 자신이 수행한 것이 다른 학생들에게 받아들여지지 않는다는 두려움 등을 들 수 있다. 또는 또래학습자는 특별한 사람으로 도움을 필요로 하는 사람으로 여기는 두려움, 또래교수자와의 나쁜 체험의 경험이 있는 경우 그를 두려워한다는 것이다.

이렇게 또래교수의 일반적인 효과라 볼 때 시간당 학습에 대한 학생들의 수준의 파악이 가장 잘 되어야 하며 수준별로 적절한 모둠을 조직하여야 한다. 모둠의 조직은 매일 학습 차시마다 다르게 할 필요가 있다. 모둠 조직 후 모든 학생이 또래교수자가 되는 경험 제공이 필요하며 실수의 방지를 위하여 설명글을 작성할 수 있는 여유가 중요하다.

라. 상호또래교수

상호또래교수는 학업적인 진보를 위하여 둘 이상의 학생들이 서로 평가하며, 가르치고, 격려하는 형태이다. 학생들이 번갈아 가면서 또래교수자와 또는 또래학습자의 역할을 하는 기회를 제공하는 새로운 교수법이다(김기윤, 이봉주, 2019; 안정수, 윤중국, 2020). 학습능력이 비슷한 학생끼리 주기적으로 역할을 바꾼다. 그리고 또래 상호간에는 수직적인 관계가 아닌 수평적 관계를 유지하도록 구조화된 교수·학습 프로그램이다. 또한 Fantuzzo et al.,(1992)에 의하면 상호또래교수는 전통적인 또래교수자가 가지고 있는 일방적인 교수의 단점을 보완한 것이고 서로가 또래교수자와 또래학습자의 역할을 교대로 하면서 그들 사이의 평등한 관계가 유지될 수 있고 또래교수자와 또래학습자의 학업적 이익을 동시에 이룰 수 있도록 고안된 교수전략으로 보았다. 이것은 Fantuzzo와 그의 동료들에 의하여 학습의 효과를 높이기 위하여 고안된 것이다. 여기서는 학생들이 또래교수자와 또래학습자의 이중적 역할을 하였다. 또래교수자로서 교수준비와 교수를 함으로써 얻는 이익과 또래학습자가 교수를 받음으로써 얻는 이익을 모두 받을 수 있는 장점이 있다(Griffin & Griffin, 1995).

선행연구에 따르면 Houston-Wilson, C et al.,(1997)는 상호또래교수에서 또래교수자의 사전교육이 가장 중요한 요소의 하나라고 보았다. Gaustad(1993)은 상호또래교수에서 또래교수자가 자기의 역할을 하지 못하면 또래학습자의 자아존중감을 감소시킨다고 주장하였다. Cook, Scruggs Mastropieri, Castro(1995)는 또래교수자의 훈련내용으로 인내심과 포용력과 협력적인 태도를 갖추어야 하고 또래학습자에게 용기와 칭찬을 북돋아 줄 것 등을 제시하였다.

수학교과와 관련된 상호또래교수의 선행연구로 정보경(2006)은 고등학교 1학년 수준별 수업에서 하반 학생을 대상으로 연구하여 상호또래교수가 학생들의 수학 수학학업성취도를 향상시키는데 효과가 있다고 주장하였다. 박현화(2007)의 연구에 의하면 중학생을 대상으로 특별보충과정을 실시한 결과 상호또래교수가 학생들의 수학성취도와 자기효능감 향상에 효과적이라고 주장하였다. Fantuzzo, Polite, Grayson(1990)과 Fantuzzo et al.,(1992)의 연구에서도 상호또래교수가 수학 수학학업성취도에 유의미하며 자아인식의 향상 등을 가져왔다고 주장하였다. 최계현, 황우형(2014)의 연구에서는 인문계 고등학교 2학년을 대상으로 상호또래교수에서 반성적 저널쓰기 활동이 수학자기효능감의 4개 영역인 수학학습효능감, 수학문제효능감, 수학향상효능감, 수학과목효능감의 증진에 긍정적으로 영향을 미친다고 주장하였다. 김승호, 신재홍(2020)은 중학교 3학년을 대상으로 공병 추론에 대하여 알아보기 위해 학생마다 또래교수자와 또래학습자의 역할을 모두 경험할 수 있는 상호또래교수를 통한 교수·학습을 진행하는 연구를 하였다.

마. 수준별 수업의 필요성

학생 학습 능력에 따라 개인차가 크게 나타나는 교과가 수학이다. 그러므로 학생의 학습 수준, 인지 발달 단계, 학습 특성 등을 참작하여 적절한 교수·학습 방법을 적용하여야 한다. 수학 교과는 차시별 및 단원별 학습의 개인차가 많이 드러나는 교과로서 학생들의 수준에 적합하게 하는 학습 지도가 요구된다. 학습의 지도는 수준별 교육과정이 아니라 수준별 수업으로 시간마다 학생 각각의 개인차를 극복하기 위한 학습에 대한 대안이 필요하다. 단위 학습 시간에서 수준별 수업은 전체 학습을 하는 학생들이 적당한 수준을 고려하여 교실 안에서 이동하여 학습을 실시하여야 한다.

이규상(2012)은 수준별 수업의 장점은 자신의 수준에 맞는 학습의 실시에 좋다는 것이다. 단점으로는 수준별 이동으로 이동 중의 시간 낭비와 교실 간에 이동을 함으로 인하여 분실물이 많이 생긴다고 하였다. 김제이(2010)에 의하면 수준별 이동식 수업에서 학생들은 수학수업에 참여하는 자세가 흥미를 갖기 보다는 의무감에서 참여하고 있었으며 수학적 태도도 적극적으로 변화되었다. 따라서 학생들이 수업에 긍정적인 경향이 있어서 참여하는데 유리하다고 보았다.

수준별 수업은 개별화 수업을 강조하고 있고 우리 교실에서는 이상적이므로 수업 시간에 최대한 개별화 수업이 이루어지도록 하여야 한다. 이를 위하여 단위 수업 시간에 학생들의 수준에 따라 모둠을 이동하여 적절한 소집단을 형성한 후 재학습을 통하여 학습의 효과를 극대화시키는 것이 필요하다.

바. 수준별 수업의 형태

수준별 수업의 형태는 크게 학급 간 수준별로 이동 수업하는 유형, 학급 내에서 수준별로 수업하는 유형, 학급 내에서 기본적으로 수업하는 유형과 학급 간에 수준별로 이동 수업하는 병행 유형이 있다. 본 연구에서 적절하여 사용한 방법은 학급 내에서 수준별로 수업하는 유형이다. 학급 내에서 수준별로 수업하는 유형의 모형으로는 수준별 분단 학습, 모듈별 협력학습, 선택형 분단 학습, 선택형 분단 학습과 모듈별 협력학습의 혼합형이 있다. 수준별 분단 학습은 학급에서 학습의 능력에 따라 수준이 유사한 학생들이 자리를 배열하여 학습하는 모형이다. 모듈별 협력학습은 학생들이 학급에서 서로 협력하여 학습하므로 공동체 의식이 함양된다. 학교 현장에서도 교사들이 많이 이용하는 모형이다. 선택형 분단 학습은 학생들이 학습과정 중에 자기 수준에 알맞은 분단을 자기 스스로 선택하여 학습하는 수업 모형이다. 모듈별 협력학습과 선택형 분단 학습 혼합은 학급에서 공동체 의식을 심어주면서 자기 스스로 자기 수준에 알맞게 선택하는 것으로 둘을 동시에 활용하는 수업 모형이다(김제이, 2010).

본 연구에서는 단위 수업 시간에 운영이 수월하며 학생들의 능력을 빠르게 파악할 수 있어야 하고 분단의 조직도 바로 실시하여야 하므로 적절한 모형으로 수준별 분단 학습을 적용하였다.

사. 수학적 학습성취도

수학적 학습성취도란 학교에서 학습한 결과로 나타나는 발달의 정도를 말하고 양적인 증가 뿐만 아니라 질적 변화의 의미를 포함한다. 이러한 수학적 학습성취도는 교육 목표의 달성 정도를 의미한다. 이는 학습을 통하여 획득되어진다. 수학적 학습성취도와 관련된 다양한 요인은 교수·학습 요인, 학습자 요인, 환경요인으로 나눌 수 있으며 세 가지 독립변인의 상호작용으로 나타나는 복합적인 현상이라 볼 수 있다(김인식, 2000).

이러한 수학적 학습성취도는 학습자가 어떻게 학습하느냐의 학습 방법에 따라 달라진다. 또한 학습활동에 다양한 교수 매체와 자료의 활용은 매우 효과가 있다. 따라서 수학적 학습성취도의 증진을 위하여는 바람직한 학습 방법과 교수 매체의 적절한 선정 및 효율적으로 활용하는 방법이 요구된다. 이러한 관점에서 본 연구의 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 학생들의 수학적 학습성취도 면에서 긍정적으로 영향을 미칠 것 이라고 생각되어 시사점을 찾을 수 있다.

수학학업성취도는 수업 시간에 얻어진 학생의 학습활동 결과로서 나타난 지적 발달을 평가하는 것을 의미한다. 그 의의를 분석해 보면 첫째, 학습자의 학업성취도를 정확히 이해하여야 수학 교과와 발달 상태를 확인하고 방향을 세울 수 있다. 둘째, 학생의 평가로 얻어진 학습자료는 활동지도법, 교육과정 등을 평가하는데 유익한 증거가 된다. 또한 학습하는 내용을 개선하는데 아주 도움이 된다. 셋째, 평가의 결과는 학생들을 상담하는 자료로서도 활용할 수 있다. 넷째, 학습한 결과에 대한 평가는 학생들의 학습 동기를 유발시킨다. 다섯째, 교육활동도 학생들이 능력을 충분히 발휘하도록 이루어지게 되고 학교 교육의 질적 수준이 유지될 수 있다(김인식, 2000).

아. 수학적 태도

태도란 어떤 대상에 대한 감정 표출이다. 대상과 감정과 간의 통합은 학습을 통하여 이루어진다. 그 대상에 대한 감정이 동일하고 일관성 있게 표현하도록 하는 특성이고 어떤 대상에 대한 경험을 통하여 계속적으로 형성된 긍정적 혹은 부정적 생각을 의미한다(강창욱, 2013).

수학적 태도는 수학학습 상황에 대하여 학습자가 지니고 있는 수학에 대한 가치관, 정서나 흥미도 등을 의미한다. 이는 학생들이 수학에 대하여 가지고 있는 태도는 효과적인 수학학습을 위한 중요한 요인이 된다. 또한 학습 태도는 정의적 영역에 속하므로 수학학습을 적극적으로 지속하도록 하는 요소가 된다. 이러한 태도는 학습자의 학습을 준비하는 마음의 상태로 후천적으로 학습되어 진다. 그리고 학습의 인지적 영역에도 영향을 미치므로 학생들에게 수학적 태도가 긍정적으로 형성될 수 있도록 하여야 한다(변창진, 1994).

2. 연구방법

가. 연구 대상

연구 대상은 연구자가 재직하고 있는 00광역시 00인문계 고등학교 2학년 60명으로 하였다. 2학년 1학기 중간고사 성적에서 평균이 매우 유사한 2개 학급을 선정하였다. 1반을 실험군 다른 1반을 비교군 으로 나누어 2020년 5월 1일부터 7월 4일 까지 13차시 수업을 실시하였고 학습량은 같이 하였다. 실험군 30명(남학생 16명, 여학생 14명)은 수준별 상호또래교수 활동을 적용하여 수업한 반이고 비교군 30명(남학생 15명, 여학생 15명)은 전통적인 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 하여 수업을 한 반이다. 연구 집단의 선정은 학생 수, 교사의 경력, 학교 외 수학 학습활동, 학생들의 생활 환경 등을 참작하여 동질 집단을 선정하였다. 실험군과 비교군의 지도내용은 수준이 같게 지도하였다. 실험군에서 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업과 전통적인 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 수업을 하였는데 한 차시의 비율은 6:4로 지도하였다.

나. 연구 추진 절차

본 연구는 <표 II-1>과 같은 추진 절차에 따라 진행하였다.

<표 II-1> 연구의 추진 절차

연구 단계	연구 절차	연구 방법	연구 기간
연구 계획 수립	계획 수립	· 계획 수립 과 연구주제 설정 · 문헌연구 및 연구논문 탐색 · 실태 분석 및 선행연구의 고찰	2020년 5월1일~5월5일
연구 실행	실행 및 적용	· 연구 계획서 작성 및 프로그램 구안 · 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 실행	2020년 5월2일~7월2일
검증 평가	연구의 적용 후 결과의 분석	· 학생들의 학습활동 평가 · 결과 분석	2020년 6월25일~7월3일
논문작성	자료 취합 및 논문작성	· 학습자료 취합 및 최종 논문 작성	2020년 6월27일~7월4일

다. 수준별 상호또래교수를 위하여 단원별로 선정된 내용

본 연구 실행의 단원별로 선정된 내용은 학생들이 단위 수업 시간 내 문제해결이 어렵다고 생각한 내용이나 중요한 학습 내용을 중심으로 각 단원별 1회씩 실시하였다. 본 연구 추진을 위하여 고성은 외(2020)를 참고로 하여 선정된 단원별 수준별 상호또래교수 내용은 <표 II-2>와 같다.

<표 II-2> 단원별 학습내용

순	단원명	상호또래교수 선정내용
1	사인법칙	· 삼각형의 외접원
2	코사인 법칙	· 코사인법칙의 변형
3	삼각형의 넓이	· 삼각형의 모양 결정
4	사각형의 넓이	· 평행사변형의 넓이
5	등차수열	· 수열의 의미와 항
6	등차수열의 합	· 등차수열의 일반항
7	등비수열	· 등비수열의 일반항
8	등비수열의합	· 부분합이 주어진 등비수열의 합
9	합의 기호	· 합의 기본성질
10	자연수의 거듭제곱의 합	· 합의 기호를 이용한 수열의 합
11	수열의 합 및 군수열	· 정수로 이루어진 군수열
12	수열의 귀납적 정의	· 등차수열의 귀납적 정의
13	수학적 귀납법	· 수학적 귀납법으로 부등식의 증명

라. 수학학업성취도 검사

본 연구를 하기 위하여 사전·사후에 수학학업성취도를 실시하였다. 검사지는 교육경력이 5년 이상인 교사 2인과 교육학박사 2인이 함께 타당성과 적절성을 검토하여 3명 이상이 찬성하는 문항을 선정하였다. 본 연구에 적합하게 알려진 표준화된 수학학업성취도 검사지가 없다. 따라서 사전검사로 2학년 1학기 중간고사를 사후검사로 1학기 기말고사로서 검증하였다. 중간고사와 기말고사는 연구하는 기간 중에 수업한 내용을 중심으로 지도한 2명의 교사에 의해서 직접 제작되었다. 사전검사에서 평균이 비슷한 두 개 반을 실험군과 비교군으로 나누어 사전·사후검사로써 비교하여 분석하였다. 중간고사와 기말고사의 문항은 교과서 단원중에서 전반적인 이해정도의 측정이 가능한 문항으로 구성하였다. 문항 수는 20문항으로 구성되었다. 만점은 100점 이다. 60명을 대상으로 하여 사전·사후 성적을 SPSS 통계프로그램을 이용하여 독립표본 t-검증하여 조사하였다.

마. 수학적 태도 검사

본 연구를 하기 위하여 사전·사후에 수학적 태도 검사를 실시하였다. 검사지는 교육경력이 5년 이상인 교사 2인과 교육학박사 2인이 함께 타당성과 적절성을 검토하여 3명 이상이 찬성하는 문항을 선정하였다. 실험군의 수학적 태도가 얼마나 변화하였는지 알아보기 위하여 수학적 태도에 관한 검사를 실시하였다. 수학적 태도 검사는 <부록 2>에 제시하였다. 이 검사지는 신성균 외(1992)가 한국교육개발원에서 제작한 것이다. 나철영(2001)과 이보람(2015) 및 서영민, 박만구(2021)에 의하여 이루어진 연구에서 신뢰도가 검증되었다. 학습자들의 정의적 영역인 수학적 태도를 알아보기 위하여 학생들에게 적합하도록 항목을 재구성하여 사용하였다. 학생들의 수학적 태도를 검증하는 것이 본 검사지의 주된 목적이다. 검사지는 20문항으로 구성되어 있고 사전·사후에 조사하였다. 5단계 Likert 척도로 분석하였다. 매우 그렇다(5점), 대체로 그렇다(4점), 보통이다(3점), 대체로 아니다(2점), 전혀 아니다(1점)으로 부여하고 만점은 100점으로 한다. SPSS 통계프로그램을 사용하여 사전·사후 점수를 5%

의 유의수준으로 독립표본 t-검증하여 조사하였다. 검사지 20문항에 대한 신뢰도는 Cronbach α 가 .722로 양호하게 나타났고 하위 영역별 Cronbach α 를 계산하니 .714~.735로 나타났다. 보통 일반적으로 정밀한 연구의 경우에는 .70 이상이면 탐색적인 연구인 경우에는 .60 이상이면 신뢰할 수준으로 판단하고 있다. 따라서 본 검사지는 신뢰할 수 있다(김효창, 2017).

바. 본 연구에서 실험군 학생의 반응 조사

본 연구에서는 설문지로서 학생들의 반응을 조사하였다. 설문지의 예는 <부록 3>에 제시하였다. 실험군 30명을 대상으로 사후에 조사하였고 총 7문항으로 구성되어 있다. 설문지는 교육경력이 5년 이상인 교사 2인과 교육학박사 2인이 함께 타당성과 적절성을 검토하여 3명 이상이 찬성하는 문항으로 선정하였다.

사. 실험처치 방법

1주일에 1~3시간의 수업 중에 본 연구를 하였다. 수업 시작 전에 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 한다고 반장을 통하여 실험군의 학급에 전달하여 주었다. 그리고 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 수준별 활동지도 배부하였다. 1시간의 수준별 활동지는 3~6문제로 구성되었다. 그 후 5분~10분 정도의 여유를 주어서 수준별 활동지를 풀도록 하였다. 수업 차시는 실험군과 비교군 모두 13차시로 같게 하고 수업일자는 차이가 있었다. 수준별 활동지로서 수준별 상호또래교수 활동을 한다고 반장을 통하여 전달하였을 때는 학생들이 어려운 점을 보였지만 학생들이 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 장점을 알고 난 후에는 거의 안정이 되었다.

교사는 학생 활동을 관찰하면서 약 5분이 지난 후 학생들의 수준별 활동지의 풀이활동을 다니면서 지원하였다. 학생들의 질문의 대부분은 활동지의 풀이 방법에 관한 것이었다. 약 5분이 지난 후 지명하여 3~4명의 학생에게 문제를 칠판에 와서 풀도록 하였다. 학생 중에서 먼저 손을 든 학생에게 문제를 풀 기회를 주었다. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 장점은 보통 수업 시간에는 학생들이 손을 들지 않는데 비하여 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 수업에서는 먼저 하겠다고 하는 학생이 많았다. 수업을 마칠 무렵 학생들에게 평가를 받기 위하여 수준별 활동지를 제출하도록 했다. 풀이한 수준별 활동지는 평가하여 얼마 후 학생들에게 돌려주었다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 교수·학습 모형

본 연구에 사용할 수업 모형은 Barrows & Myers의 모형, Disle의 모형, Wheatley의 모형, 채선영의 모형을 참고로 하였다. Barrows & Myers의 모형은 수업 시작 \Rightarrow 새로운 문제 제시 \Rightarrow 문제의 다음단계 \Rightarrow 결과물 제시 및 발표 \Rightarrow 문제에 대한 결론. Disle의 모형은 문제 상황의 직면 \Rightarrow 문제 상황의 인식 \Rightarrow 구조의 설정 \Rightarrow 문제 해결 과정 \Rightarrow 종합 및 재발견 \Rightarrow 평가 및 반성 \Rightarrow 자기 평가 및 집단 평가 \Rightarrow 학습활동의 수행 평가. Wheatley의 모형은 과제 준비 \Rightarrow 소집단 편성 \Rightarrow 협력학습 \Rightarrow 공유하는 시간(전체) 단계. 채선영의 모형은 문제 제기 \Rightarrow 문제 제시 \Rightarrow 문제 인식 \Rightarrow 문제의 해결책 고안 \Rightarrow 문제의 해결책 실행 \Rightarrow 종합 및 재발견 \Rightarrow 정리 및 평가의 모형이다(양성필, 2014).

위에서 제시한 수업모형을 참고로 하여 본 연구에 알맞도록 연구자가 적합하게 수정하여 재구성하였다. 교육학박사 2명과 5년 이상 학생의 교과 지도를 담당할 경력이 있는 교사 2인의 타당성을 검증받았으며 3명이 동의

한 모형을 구안하였다. <표 III-1>에 구안된 수업 모형을 제시하였다. 단위 수업 시간에 실시할 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 기본적인 교수·학습 모형을 수립하였다. <표 III-1>이 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 기본적인 교수·학습 모형이다.

<표 III-1> 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 교수·학습 모형

학습 단계 분류	교수·학습 활동 내용	시간(분)
이해 단계	· 동기 유발하기 및 학습할 내용 파악하기 · 공부할 문제 파악	5
계획 단계	· 전체 학습활동 순서 계획 하기	5
실행 단계	· 학습활동 순서에 맞게 학습하기	5
적용 및 발전 단계	· 학습활동에서 준비한 수준별 활동지 해결하기 · 친구들에게 설명할 문제에 대한 설명글 작성하기 · 모둠별로 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 실시하기	10
풀이 및 반성 단계	· 정리하고 평가하기	5

2. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 위한 환경 조성

본 연구는 대상을 고등학교 2학년 학생으로 하고 일상적인 수학교실 수업에 전통적인 또래교수가 아닌 수준별 상호또래교수를 적용하였다. 일반적으로 수준별 상호또래교수는 먼저 또래교수자와 또래학습자가 짝이 된다. 그 후 각 학생들이 또래교수자와 또래학습자의 역할을 번갈아 가면서 모두 한다. 그러나 일상적인 수학 교실 수업에서 또래교수자와 또래학습자가 고정적으로 짝이 되어 역할을 번갈아 가면서 수업을 진행하는 데는 개인차와 학력 격차, 많은 학생수, 자리 문제, 적절한 짝 배치, 교과 내용에 대한 학생들의 이해 등의 현실적인 어려움이 있다. 따라서 본 연구자는 이러한 수준별 상호또래교수 형태를 연구대상자의 집단 특성에 맞게 수정하고 변형하여 적용하였다. 고정된 짝이 일대일의 또래교수자와 또래학습자 관계가 아닌 매시간별로 또래교수자와 또래학습자가 바뀌는 형태로 수업을 진행하였다. 일대일의 관계가 아니라 다대일 또는 일대다 관계로 구성하였다. 수준별 상호또래교수는 소단원별로 실시하였고 1달에는 주로 소단원의 익힘 문제를 주로 풀고 2달에는 소단원별 문제 풀이뿐만 아니라 증명의 경우에도 수준별 상호또래교수를 실시하였다.

수준별 상호또래교수를 수행하기 전 시간마다 사전에 또래교수자를 희망하는 학생들로부터 신청을 받았다. 선정된 또래교수자 에게는 또래교수자의 오개념이 또래학습자에게 부정적인 생각을 하지 않도록 하기 위해서 수준별 상호또래교수에서 사용할 활동지를 사전에 제공하여 1시간의 또래교수자 밀도 있게 진행되도록 철저히 준비하도록 시켰다. 활동지는 교과서를 철저히 분석하여 상수준 20%, 중수준 60%, 하수준 20%의 내용으로 구성하였다. 수준별 상호또래교수는 수업 시간 동안 운영하였다. 또래교수자가 2명이 팀이 된다. 각 분단별로 학생을 모아서 함께 지도하게 하였다. 어떤 경우에는 또래교수자 2명이 나머지 또래교수자와 협동하여 다른 분단에 있는 또래교수자를 도와 줄 수 있도록 하였다. 또한 또래교수자들에게 도움으로 문제를 해결한 또래학습자들 에게는 다른 또래교수자에게 문제를 해결한 과정을 설명하도록 하여 올바르게 이해하였는지를 조언을 받도록 하였다.

수준별 상호또래교수에서 또래교수자 역할을 하는 학생들이 소수의 수학을 잘하는 학생들로만 구성되지 않도록 하기 위하여 학생들에게 또래교수자의 역할에 대하여 홍보와 격려를 하였다. 특히 중위권이나 하위권 학생들이 또래교수자의 역할을 수행하는데 있어서 자신감을 심어주기 위하여 심리적인 지지를 아끼지 않았다. 또한 또래교수자로 참여할 경우에는 활동 시간에 따라 상품의 혜택을 주어서 동기유발을 시켰다. 수준별 상호또래교수에서는 사전교육이 중요하므로 처음에 연구자의 의도에 따라 수준별 상호또래교수의 활동 취지와 유의점을 학생들에게 안내하였다. 안내한 내용은 또래교수자는 또래학습자의 노력에 대하여 칭찬으로 복 돌아 줄 것, 학습자

가 오답을 할 경우에는 비난하지 말 것, 누구나 또래교수자가 된다는 것, 즐거운 마음으로 수업에 임할 것, 또래교수가 잘 안되는 경우에는 다른 또래교수자들과 협력하여 해결할 것 등의 내용이다.

3. 수준별 활동지 제작

본 연구에서 수준별 활동지란 학생들이 활동지에서 자신의 수준에 알맞은 문제를 선택하여 풀도록 학습 수준을 고려하여서 개발한 자료로 정의한다. 수준차를 고려하여 수준별 집단내에서 각 활동지를 보충문제 및 기본문제와 심화문제 및 발전문제로 구성하였다.

성공적인 수준별 수업이 이루어지기 위하여는 집단의 수준에 매우 적합한 활동지가 제작되어야 한다. 수준별 수업에서 모든 교사가 활동지를 제작한다는 것은 수업과 교무학사 업무를 담당하는 학교 현실에서 무리이다. 학교에서 사용하는 자료는 일반적으로 수준별 문제지만을 제작하여 활용한다. 따라서 수준별 수업에서는 문제 풀이만을 강조하게 되어 올바른 모델이 만들어지기가 어렵다.

교과서는 수준별 이동수업을 대비하여 일반적으로 기본내용만을 제시한다. 좀 더 심화된 내용이 요구될 경우에는 기본과정에 대한 보충을 하기 위하여 학생들에게 심화과정과 보충과정을 제시한다. 이때, 기본과정과 심화보충 과정 문제를 다양하게 제작하여야 하여야 한다. 그리고 수준별 수업을 운영하는 방법에 따라서 다른 경우도 있다. 수준별 수업에서는 한 종류로 만들어서 사용하는 것이 도움 된다. 활동지는 수준별 수업을 할 때 수준별로 만들어 사용하여야 도움이 된다.

수준별 활동지의 한 예는 <부록 1>에 제시하였고 수준별 문제로 구성된다. 보충문제, 기본문제, 심화문제, 발전문제로 수준별 문제를 제작하였다. 제작한 수준별 활동지는 교육경력 5년 이상인 2명의 현장교육 전문가에게 타당성을 검증 받았다. 본 연구의 수준별 활동지는 다음과 같은 기준에 따라서 구성되어 있다. 난이도에 따라 수준별 활동지는 보충문제, 기본문제, 심화문제, 발전문제로 구분한다. 보충문제는 수준이 하위인 학생들이 풀이가 가능한 문제로 구성되어 있으며 기본적인 내용보다 수준이 한 단계 낮은 문제로 제작한다. 기본문제는 수준이 중위인 학생들의 풀이가 가능한 문제로 제작한다. 심화문제는 수준이 상위인 학생들의 풀이가 가능한 문제로 실생활과 관련된 문제로 구성한다. 발전문제는 수준이 한 단계 상위인 학생들이 심화문제를 해결하고 난 후 심화문제보다 한 단계 수준이 높은 문제로 구성한다.

수준별 활동지에 의한 학습하는 방법으로는 수준이 한 단계 상위인 학생은 먼저 심화문제를 해결하고 심화문제를 해결한 후 발전문제를 심화문제가 해결하기가 어려우면 기본문제를 해결한다. 수준이 중위인 학생은 먼저 기본문제를 해결한다. 기본문제를 해결한 후 곧 심화문제에 도전하고 기본문제의 풀이가 어려우면 보충문제를 해결한다. 수준이 하위인 학생은 먼저 보충문제를 푼다. 보충문제를 해결한 후 기본문제와 심화문제를 해결한다. <표 III-2>에 수준별 활동지 제작 절차를 나타내었다.

<표 III-2> 수준별 활동지 제작 절차

단계별 분류	단계별 성질	방법
1단계	탐색 단계	• 교육과정을 분석한다.
2단계	수집 단계	• 교과서와 교사용 지도서 및 수학 관련 도서에서 자료를 수집한다.
3단계	분류 단계	• 학습 목표와 학습자의 흥미를 고려하여 활동지를 분류한다.
4단계	제작 단계	• 단원별 학습 목표를 달성하는 정도를 고려하여 수준별 활동지를 제작한다.
5단계	수정과 보완 단계	• 학습 목표를 달성하는데 부적합한 문항은 수정하고 보완한다.

4. 사전·사후 실험군과 비교군의 수학학업성취도에 대한 검증한 결과

수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학학업성취도 변화에 의미있는 차이가 있는가를 실험군과 비교군을 대상으로 검사를 실시하고 이를 바탕으로 독립표본 t-검증하여 분석하였다.

<표 III-3> 사전·사후 실험군과 비교군의 수학학업성취도 검사 비교표

구분		수강인원	평균(M)	표준편차(SD)	t	p
사전	실험군	30	55.729	22.439	0.155	.224
	비교군	30	54.658	18.835		
사후	실험군	30	64.338	20.426	2.902	.021*
	비교군	30	55.794	16.288		

* $p < .05$

실험군이 사전검사에서 평균 55.729점으로 비교군의 평균 54.658점보다 1.071점 높았으나 사후 검사에서는 실험군의 평균이 64.338점으로 비교군의 55.794점보다 8.544점 높게 나타났다. 이는 실험군에서 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학학업성취도를 향상시키는데 효과가 있었다. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 사전·사후 수학학업성취도에 관한 실험군과 비교군의 독립표본 t-검증 결과는 <표 III-3>과 같이 분석되었다. <표 III-3>을 분석하여 독립표본 t-검증하니 사전검사 결과는 $p = .224 (p > .05)$ 계산되었다. 두 집단은 동질집단이다. <표 III-3>에서 사후 검사 결과 수학학업성취도가 $p = .021 (p < .05)$ 이었다. 집단 간에는 5%의 유의수준에서 의미있는 차이가 있었다. 이상에서 <표 III-3>을 통하여 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학학업성취도 변화에 효과적이었다.

5. 사전·사후 실험군과 비교군의 집단별 수학학업성취도 변화

실험군과 비교군을 1학기 중간고사 성적을 바탕으로 상위군 8명, 중위군 14명, 하위군 8명으로 분류하였다. 상위군은 교과서와 관련된 응용문제의 해결이 가능한 학생으로 중위군은 기초과정의 문제의 해결이 가능한 학생으로 하위군은 이해력이 부족하여 기초학력에 대한 지도와 노력이 요구되는 학생으로 분류하였다. 사전·사후 실험군과 비교군의 집단별 수학학업성취도 변화의 점수 차는 <표 III-4>와 같이 분석되었다. 상위군, 중위군, 하위군을 독립표본 t-검증하여 조사하니 모두 $p > .05$ 로 분석되어 동질 집단이다.

상위군에서 수학학업성취도 검사는 <표 III-4>를 살펴보면 독립표본 t-검증하여 분석하니 $p = .020 (p < .05)$ 이었다. 유의수준 5%에서 의미있는 차이가 있었다. 중위군에서 수학학업성취도 검사는 <표 III-4>를 살펴보면 독립표본 t-검증하여 분석하니 $p = .027 (p < .05)$ 이었다. 5%의 유의수준에서 의미있는 차이가 있었다. 하위군에서의 수학학업성취도 검사는 <표 III-4>를 살펴보면 독립표본 t-검증하여 분석하니 $p = .009 (p < .05)$ 이었다. 5%의 유의수준에서 의미있는 차이가 있었다. 따라서 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 전통적인 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 하여 수업한 반에 비하여 상위군, 중위군, 하위군의 학생들에게 수학학업성취도 검사가 효과적이었다.

<표 III-4> 사전·사후 실험군과 비교군의 집단별 수학학업성취도 검사 비교표

구분		수강인원	평균(M)	표준편차(SD)	t	p	
사전	상위군	실험군	8	68.476	13.869	.417	.529
		비교군	8	62.729	11.781		
	중위군	실험군	14	51.434	11.374	.062	.472
		비교군	14	49.968	5.683		
	하위군	실험군	8	32.323	12.692	.776	.109
		비교군	8	28.129	6.781		
사후	상위군	실험군	8	75.023	10.463	2.975	.020*
		비교군	8	71.937	9.888		
	중위군	실험군	14	56.423	8.496	3.990	.027*
		비교군	14	49.989	4.859		
	하위군	실험군	8	36.898	12.131	1.322	.009*
		비교군	8	28.859	6.498		

* $p < .05$

6. 사전·사후 실험군과 비교군의 수학적 태도에 대한 검증한 결과

수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학적 태도 변화에 의미있는 차이가 있는가를 실험군과 비교군을 대상으로 검사하고 이를 바탕으로 독립표본 t-검증하여 분석하였다.

실험군이 사전검사에서 평균 56.731점으로 비교군의 평균 55.659점보다 1.072점 높았으나 사후 검사에서는 실험군의 평균이 65.298점으로 비교군의 55.736점보다 9.562점 높게 나타났다. 이는 실험군에서 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 학생들의 수학적 태도를 향상시키는데 효과가 있었다. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학적 태도에 관한 사전·사후 실험군과 비교군의 독립표본 t-검증 결과는 <표 III-5>로 나타났다. <표 III-5>를 독립표본 t-검증하여 분석하니 사전 검사 결과가 $p = .336(p > .05)$ 이었다. 따라서 두 집단은 동질 집단이다. <표 III-5>에서 사후 검사 결과 수학적 태도가 $p = .009(p < .05)$ 이었다. 집단 간에는 5%의 유의수준에서 의미있는 차이가 있었다. 이상에서 <표 III-5>를 통하여 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학적 태도 변화에 효과적이었다.

<표 III-5> 사전·사후 실험군과 비교군의 수학적 태도 검사 비교표

구분		수강인원	평균(M)	표준편차(SD)	t	p
사전	실험군	30	56.731	22.435	.433	.336
	비교군	30	55.659	19.894		
사후	실험군	30	65.298	20.248	2.062	.009*
	비교군	30	55.736	16.313		

* $p < .05$

7. 사전·사후 실험군과 비교군의 집단별 수학적 태도 변화

실험군과 비교군을 1학기 중간고사 성적을 바탕으로 상위군 8명, 중위군 14명, 하위군 8명으로 분류하였다. 상위군은 교과서와 관련된 응용문제의 해결이 가능한 학생으로 중위군은 기초과정의 문제의 해결이 가능한 학

생으로 하위군은 이해력이 부족하여 기초학력에 대한 지도와 노력이 요구되는 학생으로 분류하였다. 사전·사후 실험군과 비교군의 집단별 수학적 태도 변화의 점수는 <표 III-6>과 같이 분석되었다. 상위군, 중위군, 하위군을 독립표본 t-검증하여 보니 모두 $p > .05$ 로 나타나 동질집단 이었다.

<표 III-6> 사전·사후 실험군과 비교군의 집단별 수학적 태도 검사 비교표

구분		수강인원	평균(M)	표준편차(SD)	t	p	
사전	상위군	실험군	8	75.473	14.858	.683	.092
		비교군	8	70.723	9.782		
	중위군	실험군	14	55.418	6.334	1.722	.114
		비교군	14	52.945	3.278		
	하위군	실험군	8	32.313	12.691	.556	.084
		비교군	8	29.132	6.971		
사후	상위군	실험군	8	84.013	11.378	2.098	.012*
		비교군	8	72.922	6.862		
	중위군	실험군	14	58.425	6.213	3.621	.016*
		비교군	14	49.968	3.834		
	하위군	실험군	8	34.893	11.421	.906	.019*
		비교군	8	29.872	6.435		

* $p < .05$

상위군에서 수학적 태도 검사는 <표 III-6>을 살펴보면 독립표본 t-검증하여 분석하니 $p = .012 (p < .05)$ 이었다. 5%의 유의수준에서 의미있는 차이가 있었다. 중위군에서 수학적 태도 검사는 <표 III-6>을 독립표본 t-검증하여 분석하니 $p = .016 (p < .05)$ 로 나타났다. 5% 유의수준에서 의미있는 차이가 있었다. 하위군에서의 수학적 태도 검사는 <표 III-6>을 독립표본 t-검증하여 분석하니 $p = .019 (p < .05)$ 로 나타났다. 5%의 유의수준에서 의미있는 차이가 있었다. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 전통적인 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 하여 수업한 반에 비하여 상위군, 중위군, 하위군의 학생들에게 수학적 태도 검사로 분석하니 효과적이었다.

8. 사전·사후 실험군과 비교군의 하위영역별 수학적 태도 변화

한편 수준별 상호또래 학습을 적용한 수업으로 수학적 태도의 하위영역에서 흥미도, 자신감, 주의집중, 자율학습의 검사한 결과 변화의 정도는 <표 III-7>과 같다.

<표 III-7>에서 조사하여 보면 하위영역의 4개의 영역에서 모든 실험군의 사후 평균점수가 비교군보다 높게 나왔다. <표 III-7>을 독립표본 t-검증하여 분석하니 사후검사를 분석해 보니 흥미도에서 $p = .023 (p < .05)$, 자신감에서 $p = .010 (p < .05)$, 주의집중에서 $p = .038 (p < .05)$, 자율학습에서 $p = .885 (p > .05)$ 로 나타났다. 따라서 각 하위 영역별 수학적 태도 점수의 차를 SPSS 통계프로그램을 적용하여 독립표본 t-검정한 결과 5%의 유의수준에서 자율학습 영역을 제외하고 나머지 3개의 영역에서는 의미있는 차이가 있음을 알 수 있다. 이는 본 연구가 5%의 유의수준에서 흥미도와 자신감 및 주의집중의 영역에서 의미있는 차이가 있음을 의미한다. 그러나 5%의 유의수준에서 자율학습 영역은 두 집단 간에서 의미있는 차이가 없었다.

<표 III-7> 사전·사후 실험군과 비교군의 하위영역별 수학적 태도 검사 비교표

구분		평균(M)	표준편차(SD)	t	p	
흥미도	사전	실험군	15.897	5.243	.527	.483
		비교군	14.289	5.788		
	사후	실험군	18.892	4.368	2.433	.023*
		비교군	14.339	5.563		
자신감	사전	실험군	14.187	7.878	.514	.341
		비교군	13.198	8.142		
	사후	실험군	17.559	7.727	1.271	.010*
		비교군	14.534	6.783		
주의집중	사전	실험군	13.597	6.589	1.266	.168
		비교군	11.893	5.162		
	사후	실험군	15.676	4.294	1.280	.038*
		비교군	12.497	5.038		
자율학습	사전	실험군	15.263	5.788	.824	1.609
		비교군	13.875	5.917		
	사후	실험군	15.987	5.697	.897	.885
		비교군	13.318	5.996		

* $p < .05$

9. 사후 실험군 학생들에게 나타난 반응

설문지는 교육경력이 5년 이상인 교사 2인과 교육학박사 2인이 함께 타당성과 적절성을 검토하여 3명 이상이 찬성하는 문항으로 선정하였다. 설문 내용은 7문항으로 구성되어 있다. <부록 3>의 설문지로서 실험군 30명을 대상으로 학생들의 반응을 조사하기 위하여 설문조사 하였다.

가. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 중요하다고 보니까?

<표 III-8>을 분석해 보면 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 중요한가에 대한 질문에서 14명(46.67%)로 중요하다는 반응을 보였다. 중요하지 않다고 답한 학생을 면담하여 분석해 보니 내신 성적이 중요하다고 생각하여 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 학생들에게 별로 도움이 안된다고 생각하고 있었다.

<표 III-8> 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 중요성

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
수강인원	6	8	8	6	2
%	20.00	26.67	26.67	20.00	6.67

나. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 자기 주도적 학습에 도움이 됩니까?

<표 III-9>를 분석해 보면 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 학생들의 자기 주도적 학습에 도움 된다고 생각하는 학생이 12명(40.00%)으로 도움 안 된다는 생각을 가진 학생보다 많았다. 이는 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 자기 주도적 학습에 도움됨을 의미한다.

<표 III-9> 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 자기 주도적 학습에 도움되는지 여부

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
수강인원	6	6	10	6	2
%	20.00	20.00	33.33	20.00	6.67

다. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 필요하다고 봅니까?

<표 III-10>을 분석해 보면 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 필요하다고 답한 학생이 13명(43.33%)으로 조금 많아졌다. 이는 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 필요하다는 생각을 가진 학생이 많았다.

<표 III-10> 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 필요성

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
수강인원	7	6	9	5	3
%	23.33	20.00	30.00	16.67	10.00

라. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 어느 정도 준비합니까?

<표 III-11>를 살펴보면 학생들은 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에 대한 학생들의 학습 준비정도에 대하여 13명(43.33%)의 학생이 긍정적인 답변을 주었다. 이는 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에 대하여 학생들은 준비를 많이 함을 알 수 있었다.

<표 III-11> 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에 대한 학생들의 학습 준비 정도

구분	아주 많이 한다	많이 한다	보통이다	하지 않는다	아주 하지 않는다
수강인원	6	7	10	4	3
%	20.00	23.33	33.33	13.33	10.00

마. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에서 배울 점이 있다고 생각합니까?

<표 III-12>를 분석해 보면 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 적용한 후에는 학생들이 배울점이 많았다고 11명(36.67%)의 학생이 답변을 하였다. 이는 학생들은 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 적용한 후에는 학생들이 배울점이 많았다고 생각하는 학생이 많았음을 알 수 있다.

<표 III-12> 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에서 배울 점

구분	매우 많다	많다	보통이다	없다	전혀 없다
수강인원	6	5	11	5	3
%	20.00	16.67	36.67	16.67	10.00

바. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에 관심이 있습니까?

<표 III-13>을 분석해 보면 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 관심 정도에 대하여 13명(43.33%)의 학생이 긍정적인 답변을 주었다. 이는 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에 대하여 학생들은 관심을 많이 가지고 있음을 알 수 있다.

<표 III-13> 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 관심 정도

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
수강인원	5	8	10	5	2
%	16.67	26.67	33.33	16.67	6.67

사. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 일상생활과의 융합에 영향을 준다고 봅니까?

<표 III-14>에서 보면 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 일상생활과의 융합에 영향을 준다는 생각을 가진 학생이 13명(43.33%)인 것을 보아서 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 일상생활과의 융합에 효과적이었다는 생각을 학생들은 가지고 있었다.

<표 III-14> 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 일상생활과의 융합에 영향

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
수강인원	7	6	9	4	4
%	23.33	20.00	30.00	13.33	13.33

10. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에 대한 상담 내용

수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학학업성취도와 수학적 태도 향상에 도움을 주었다는 결론이 나왔다. 실험군 학생중 중위군 학생 3명을 선정하여 수학교과실에 상담하였다. 실험군 학생과 상담하여 어떤 것들이 도움을 주었는지를 분석하였다. 구체적으로 학생과 상담한 내용은 아래와 같다.

교사 : 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학학습에 실제로 도움이 되었습니까?

학생 1 : 그렇습니다. 많이 도움이 되었다고 생각합니다.

학생 2 : 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 단점도 많이 있었습니다. 그러나 도움 되는 점이 많았다고 생각합니다.

학생 3 : 저는 조금 도움이 되었다고 생각합니다.

교사 : 그러면 어느 부분이 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에서 수학학습에 도움이 되었습니까?

학생 1 : 조별 학생 중에서 공부를 잘하는 또래교수자 학생이 공부 못하는 또래학습자 학생을 도와주었어요.

학생 2 : 수업 중 선생님이 나누어 주신 수준별 활동지를 사용하니 공부를 하는데 많이 도움이 되었다고 생각합니다. 그리고 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 통하여 문제를 해결하는 방법도 알았어요.

학생 3 : 모둠 중에서 잘하는 모둠에게는 매시간 선생님이 상품을 주니까 학생들이 적극적으로 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에 참가했어요.

교사 : 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에서 단점은 무엇이라고 생각합니까?

학생 1 : 문제해결을 같은 반 학생끼리 모여서 하니 설명을 해주어도 수준이 하인 학생은 이해를 못하고 잘하는 학생을 모방하고 있어요.

학생 2 : 친구들끼리 모여서 수업을 하기 때문에 친구들이 집중하지 않고 서로 떠들어요.

학생 3 : 또래교수자 학생이 수준이 하인 학생을 가르쳐 주어도 이해를 못하니까 떠들게 되어 집중도 하지

않아요.

교사 : 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에서 수학적 학습태도 및 수학적 태도를 향상시킨다는 좋은 점을 제외하고도 다른 좋은 점이 있나요?

학생 1 : 동료인 또래교수자가 설명을 하여 주니까 쉽게 이해가 되는 것 같아요.

학생 2 : 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 하니깐 재미있고 흥미가 유발되는 것 같아요.

학생 3 : 우수한 모둠에게는 선생님이 매 시간마다 상품을 주기 때문에 학생들이 동기가 부여되어서 열심히 하려고 노력해요. 내가 열심히 하면 모둠에 보탬이 된다고 보기 때문에 기분이 좋아요.

학생과 상담한 내용을 분석해보면 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업은 학습자들의 수학적 학습태도와 수학적 태도에 도움이 되었고 학습자의 흥미유발과 동기부여의 측면에도 영향을 주었다. 또한 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에서는 또래교수자 학생이 또래학습자 학생들에게 도움을 주었다. 또래학습자 학생들은 조금씩만 노력하면 속하는 모둠에 영향을 준다는 생각을 하여 열심히 노력하였다. 또한 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 활동지는 학생들의 수학적 학습태도와 수학적 태도 향상에 기여를 하였다. 특히 또래학습자 학생들의 수학적 태도의 향상에 매우 도움이 되었어요. 그러나 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 단점으로는 또래학습자 학생들이 문제를 해결하려는 노력에는 한계가 있다는 것이다. 또한 학생들이 떠들게 되어서 주의집중이 어려웠다고 하였다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 고등학교에서 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학적 학습태도와 수학적 태도에 미치는 영향이 어떤지 아래와 같이 조사되었다.

첫째, 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 사전·사후 수학적 학습태도에 관한 실험군과 비교군의 독립표본 t-검증 사후검사 결과 수학적 학습태도가 $p=.021(p<.05)$ 이었다. 또한 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학적 태도에 관한 사전·사후 실험군과 비교군의 독립표본 t-검증 사후 검사 결과 수학적 태도가 $p=.009(p<.05)$ 이었다. 따라서 본 연구에서는 각 단원에 따른 학습 내용을 설정하고 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업으로 수학적 학습태도와 수학적 태도를 증진시킬 수 있었다.

둘째, 사전·사후 실험군과 비교군의 집단별 수학적 학습태도 변화의 분석하였다. 그 결과 사후 검사에서 상위군의 수학적 학습태도 검사를 살펴보면 독립표본 t-검증하여 분석하니 $p=.020(p<.05)$ 이었다. 중위군에서 $p=.027(p<.05)$ 이었다. 하위군에서 $p=.009(p<.05)$ 이었다. 사전·사후 실험군과 비교군의 집단별 수학적 태도 변화를 분석하였다. 그 결과 사후 검사에서 상위군의 수학적 태도 검사에서 독립표본 t-검증하여 분석하니 $p=.012(p<.05)$ 이었다. 중위군에서 $p=.016(p<.05)$ 로 나타났다. 하위군에서 $p=.019(p<.05)$ 로 나타났다. 결론적으로 수준별 상호또래교수 활동을 적용하여 수업한 실험군은 상위군, 중위군, 하위군 학생들에게 전통적인 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 수업한 비교군과 비교하여 보면 수학적 학습태도와 수학적 태도에 효과가 있었다.

셋째, 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에서는 하위군 학생들도 흥미를 가지게 되었다. 그럼으로써 수업에 적극적으로 참가하여 수학적 학습태도에 향상을 보였다.

넷째, 수준별 활동지를 13종 개발하여 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 실시한 결과 수준별 상호또래교수 활동을 적용하여 수업을 한 실험군은 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 하여 전통적으로 수업한 비교군의 수학적 태도 변화에 아주 도움이 됨을 알 수 있다.

다섯째, 실험군은 비교군에 비하여 수학적 태도의 변화에 효과가 있었다. 학생들이 가진 수학적 태도의 향상이 필요하다고 대부분의 교사는 인식하고 있으나 수학교사가 30명 이상을 지도하는 경우는 모든 학생들의 수학적 태도를 파악하여 그에 적합한 지도를 한다는 것은 매우 어렵다. 따라서 수학 교사가 각 학생들의 수학적 태도를 파악하기 위한 측정 문항을 만들어야 하고 그 연구 결과를 현장에 피드백 하여야 한다.

본 연구의 결론에 따라 참고로 하여 다음과 같이 구체적으로 제언하고자 한다. 첫째, 본 연구에서는 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 효과를 학생이 가지고 있는 학습 능력만으로 비교하였다. 후속 연구로서는 학생들의 다양한 특성을 적용하여 하는 연구가 필요하다. 둘째, 본 연구의 결과에서 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 수학학업성취도와 수학적 태도의 향상에 효과가 있음이 밝혀졌다. 이를 참고로 하여 다른 과목에도 적용하여 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 효과를 연구하여 볼 필요가 있다. 셋째, 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업의 단점을 보완하여 또 다른 수업 모형의 개발이 필요하다. 넷째, 본 연구는 00광역시 00 인문계 고등학교의 전체학생이 아닌 2학년 학생의 일부분에 대하여 한정하여 연구하였다. 이 연구 결과를 단지 일반화하기에는 어렵다. 그러므로 후속 연구에서는 전 학년 학생을 대상으로 하는 일반화된 연구가 필요하다고 생각한다. 다섯째, 본 연구는 단기간 동안에 이루어졌는데 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 장기적으로 실시하여 나타나는 결과를 분석하는 후속적인 연구가 필요하다. 여섯째, 다양한 단원별 수준별 활동지를 개발하여야 하고 이를 보급하여 일반화하는 것이 필요하다고 생각한다. 그리고 수준별 활동지의 개발은 계속해서 이루어져야 한다고 생각한다. 일곱째, 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 수학과가 아닌 다른 교과목에 적용하여 연구해 볼 가치가 있다. 여덟째, 본 연구에서 개발하여 활용한 수학적 태도의 측정도구는 보급하여야 한다. 그러므로 이 도구의 활용에 대한 교사들을 대상으로 한 연구가 있어야겠다. 아홉째, 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업은 팀 내의 하위권 학생에게 열등감을 주는 문제점이 있다. 그러므로 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에서는 상위권 학생들은 하위권 학생들이 열등감을 가지지 않도록 협력하여 학습하여야 한다는 태도로 지도하여야 한다. 열째, 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업은 학생들에게 경쟁적 요소를 도입함으로써 수학 과목에 대한 흥미를 심어 주었다. 그러나 반복하여 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 하면 학생들이 흥미를 저하시키는 경우도 있다. 그러므로 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업은 일정한 기간을 가지고 학습하는 것이 바람직하다.

참 고 문 헌

- 강창욱 (2013). 시각적 표현을 강조한 수업이 문제해결력과 수학 학습태도에 미치는 영향. 석사학위논문. 서울교육대학교 교육대학원.
- Kang, C. O. (2013). *The effects of the teaching focused on the visual representation on problem solving ability and learning attitude* [Master thesis. Graduate School of Education at Seoul National University of Education].
- 고성은 · 이진호 · 이승우 · 차순규 · 김윤희 · 오택근 · 조성철 (2020). 고등학교 수학 교사용 지도서. 좋은책 신사고.
- Ko, S. E., Lee, J. H., Lee, S. W., Cha, S. G., Kim, Y. H., Oh, T. G., & Cho, S. C. (2020). A high school math teacher's guide. Good book sinsago.
- 김기윤 · 이봉주 (2019). 상호 또래교수 활동 과정에서 수학 학습부진학생의 정의적 영역 변화 사례 분석. 한국학 교수학회논문집, **22(3)**, 221-240.
- Kim, K. Y., Lee, B. J. (2019). A case study on the affective change of underachieving students in mathematics during reciprocal peer tutoring. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, **22(3)**, 221-240.

- 길승호 · 신재홍 (2020). 상호또래교수 과정에서 나타나는 중학교 3학년 학생들의 공변 추론, 한국학교수학회논문집, **23(3)**, 323-349.
- Gil, S. H., & Shin, J. H. (2020). Reasoning of ninth graders in reciprocal peer tutoring process. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, **23(3)**, 323-349.
- 김정호 (2006). 또래교수가 영어과 학습 지진 학생의 학업성취도, 사회성 및 학습태도에 미치는 효과. 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Kim, J. H. (2006). *The effects of peer tutoring on the slow learners' english academic achievement, sociality and learning attitudes* [Master's thesis, Graduate School of Education at Gongju National University].
- 김제이 (2010). 수준별 모둠 구성을 통한 수학 수업의 적용 효과. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.
- Kim J. Y. (2010). *A study on application of group composition by each level to math classes* [Master's thesis, Graduate School of Education at Pusan National University of Education].
- 김효창 (2017). 혼자하는 통계분석. 교육과학사.
- Kim, H. C. (2017). *A single statistical analysis*. History of Education and Science.
- 나철영 (2001). 수학 문제 만들기 활동이 문제해결력 및 학습태도에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Na, C. Y. (2001). *The effects of mathematical problem posing activities on problem solving ability and learning attitudes* [Master's thesis, Graduate School of Education at Seoul National University of Education].
- 박현화 (2007). 중학교 특별보충과정에서 상호적인 또래교수가 수학적 성취도와 수학적 자기효능감에 미치는 영향. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- Park, H. H. (2007). *The effect of reciprocal peer tutoring to mathematical achievement and self-efficacy in the underachiever class of the middle school* [Master's thesis, Graduate School at Ewha Womans University].
- 서영민 · 박만구 (2021). 개방형 문제해결학습이 초등학생들의 수학적 창의성 및 수학적 태도에 미치는 영향. 수학교육논문집, **35(3)**, 277-293.
- Seo, Y. M., & Park, M. G. (2021). The effects of open-ended mathematical problem solving learning on mathematical creativity and attitudes of elementary students. *Communications of Mathematical Education*, **35(3)**, 277-293.
- 손지영 (2000). 장애학생 간의 상급학생 또래교수가 또래교사와 학습자의 철자성취도 및 과제수행 행동에 미치는 영향. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- Son, J. Y. (2000). *The effect of cross-age peer tutoring with students with disabilities on spelling achievement and on-task behavior of tutor and tutee*. [Master's thesis, Graduate School at Ewha Womans University].
- 신성균 · 황혜정 · 김수진 · 성금순 (1992). 교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가 체제 연구: 수학과 평가도구 개발 (III). 한국교육개발원 연구자료 RM 92-5-2.
- Shin, S. K, Hwang, H. J, Kim, S. J, and Geum, W. S. (1992). *A study on the evaluation system of mathematics education for the pursuit of the essence of education: Development of mathematics and evaluation tools (III)*. Research data from the Korea Educational Development Institute RM 92-5-2.
- 안정수 · 윤종국 (2020). 상호적 또래교수활동을 통한 과제유형별 수학적 추론 분석. 학습자중심교과교육연구, **20(21)**, 387-410.
- Ahn, J. S., & Yoon, J. K. (2020). An analysis on mathematical reasoning through reciprocal peer tutoring. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **20(21)**, 387-410.
- 양성필 (2014). 수학과에서의 문제중심 학습에 관한 연구. 부산대학교 대학원 박사학위논문.
- Yang, S. P. (2014). *A study on problem-based learning in mathematics* [Doctoral dissertation, Graduate School at Pusan National University].
- 유근미 · 김수연 (2010). 수학학습부진아의 또래교사 역할 경험이 분수연산 능력 및 자아존중감에 미치는 영향.

- 특수교육 **9(2)**, 31-49.
- Yoo, G. M., & Kim, S. Y. (2010). The effect of experiencing the role of peer teachers of children with Underachieving Students on fractional calculation ability and self-esteem. *Special Education* **9(2)**, 31-49.
- 이규상 (2012). 수준별 이동수업에 대한 학생들의 학습효과 분석과 인식 연구. 인하대학교 대학원 석사학위논문.
- Lee, G. S. (2012). *The study of recognition and the result analysis for students who take instruction at variable curriculum classroom by achievement level* [Master's thesis, Graduate School at Inha University].
- 이보람 (2015). 체험수학을 통한 중학생의 수학적 학습태도 변화: 다면체를 중심으로. 동국대학교 대학원 석사학위논문.
- Lee, B. R. (2015). *Changes in mathematical attitude of middle school students through experimental mathematics: Focused on polyhedron* [Master's thesis, Graduate School at Dongguk University].
- 장효진 (2015). 동료멘토링 수업이 학습부진학생의 학업성취도와 수학적 태도에 미치는 영향. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Jang, H. J. (2015). *The effect of peer mentoring classes on academic achievement and mathematical attitudes of students with Underachieving Students* [Master's thesis, Graduate School of Education at Korea University].
- 전경은 (2012). 전문계 고등학교 수학 또래 교수 활동에 나타난 수학적 의사소통과 수학적 태도 분석. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Jeon, G. E. (2012). *An analysis on mathematical communications and mathematical attitudes shown in peer tutoring for learning mathematics in one vocational high school classroom* [Master's thesis, Graduate School of Education at Korea National University of Education].
- 조창호 · 최송희 · 김동중 (2021). 메타분석을 통한 또래교수 수업이 수학 학업성취도와 정의적 영역에 미치는 효과. *수학교육*, **60(1)**, 41-59.
- Cho, C. H., Choi, S. H., & Kim, D. J. (2021). The effects of peer tutoring on the mathematics learning achievements and affective domain by meta-analysis. *The Mathematical Education*, **60(1)**, 41-59.
- 최계현 · 황우형 (2014). 상호또래교수에서의 반성적 저널쓰기 활동이 수학자기효능감에 미치는 영향. *수학교육*, **53(1)**, 1-24.
- Choi, K. H., & Hwang, W. H. (2014). Effects of reflective journal writing to mathematics self-efficacy in reciprocal peer tutoring. *The Mathematical Education*, **53(1)**, 1-24.
- Bolich, B. J. (2001). Peer tutoring and social behaviors: A review. *International Journal of Special Education* **16(2)**, 16-30.
- Brady, N. C. (1997). The teaching game: A reciprocal peer tutoring program for preschool children. *Education and Treatment of Children*, **20(2)**, 123-149.
- Cohen, P. A., Kulik, J. A., & Kulik, C. C. (1982). Educational outcomes of tutoring: A meta-analysis of findings. *American Educational Research Journal*, **19(2)**, 237-248.
- Cook, S. B., Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & Castro, G. C. (1985). Handicapped students as tutors. *The Journal of Special Education*, **19(4)**, 483-492.
- Fantuzzo, J. W., Polite, K., & Grayson, N. (1990). An evaluation of reciprocal peer tutoring across elementary school setting. *Journal of School Psychology*, **28**, 309-324.
- Fantuzzo, J. W., King, J. A., & Heller, L. R. (1992). Effects of reciprocal peer tutoring on mathematics and school adjustment: A Component analysis. *Journal of Educational Psychology*, **84(3)**, 331-339.
- Foot, H. C., Shute, R. H., Morgan M. J., & Barron, A. M. (1990). *Theoretical issues in peer tutoring*. In H. C. Morgan, M. J. Shute, & R. H. Shute (Eds.), *Children Helping Children*. (pp. 65-92). John Wiley

& Sons.

- Gaustad, J. (1993). Peer and cross-age tutoring. *Remedial and Special Education*, **18**, 367-379.
- Griffin, M. M. & Griffin, B. W. (1998). *An investigation of the effects of reciprocal peer tutoring on achievement, self-efficacy and test anxiety*. ERIC Document Reproduction Service No. ED 383 756.
- Harper, G. F., Mallette, B., Maheady, L., Parkes, V., & Moore, J. (1993). Retention and generalization of spelling words acquired using a peer-mediated instructional procedure by children with mild handicapping Conditions. *Journal of Behavioral Education*, **3(1)**, 25-38.
- Houston-Wilson, C., Lieberman, L. J., Horton, M., & Kasser, S. (1997). Peer tutoring: A plan for instructing students of all abilities. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, **68(6)**, 39-44.
- Lane, K. S. (1997). *An analysis of effects of peer tutoring on spelling in a second grade classroom*. ERIC Document Reproduction Service No. ED 411 502. 39-44.
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T., Norland, J. J., Berkeley, S., McDuffie, K., Tornquist, E. H., et al. (2006). Differentiated curriculum enhancement in inclusive middle school science: Effects on classroom and high-stakes tests. *Journal of Special Education*, **40**, 130 - 137.
- Utley, C. A., Mortweet, S. L., & Greenwood, C. R. (1997). Peer-mediated instruction and interventions. *Focus on Exceptional Children*, **25(9)**, 1-23.

Effects of Instruction with Leveled Reciprocal Peer Tutoring Activities on Academic Achievement and Math Attitudes

An, Jong Su

Haegang High School

E-mail : jsan63@hanmail.net

The necessity of this study was to improve academic achievement and math attitudes through leveled reciprocal peer learning, and the specific purpose was as follows. First, each unit seeks to select learning methods and contents for each level of class for reciprocal peer learning, second, develop activity sites for each level through curriculum analysis, and third, improve academic achievement and math attitudes through classes that apply reciprocal peer learning activities. The study was conducted on 60 second graders of 00 High School in 00 Metropolitan City. Two classes were selected for the midterm exam results for the first semester of the second grade. Class 1 was divided into the experimental group and the other class 1 was divided into the comparative group, and 13 classes were conducted for about 2 months from May 1 to July 4, 2020. The experimental group (30 students) was a class that applied leveled reciprocal peer learning activities, and the comparative group (30 students) was a class that was taught based on traditional textbooks. As a result of this study, first, in this study, it was possible to improve academic achievement and math attitudes by setting learning contents for each unit and applying reciprocal peer learning activities for each level. Second, the experimental group taught by applying leveled reciprocal peer learning activities was effective in academic achievement and math attitudes compared to the comparative group taught based on traditional textbooks to students in the upper, middle, and lower groups. Third, in the class applying leveled reciprocal peer learning activities, low-level students who were neglected in math classes were also interested in the class and actively participated in it, showing improvement.

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D99

* Key words : leveled reciprocal peer learning, academic achievement, math attitudes, experimental group, comparative group, high school

<부록 1> 적용 및 발전단계에 사용한 수준별 활동지의 한 예

수준별 보충, 기본, 심화, 발전 문제
학년 반 빈 성명 :

<보충문제>

1. 수열 $\{a_n\}$ 의 일반항이 $a_n = 5n + 1$ 일 때 첫째항부터 제 4항 까지를 구하시오.
2. 다음 수열의 2, 4, 8, 16, 32...의 일반항을 추측해 보시오.
3. 제 4항이 15, 제 11항이 57인 등차수열의 일반항 a_n 을 구하시오.

<기본문제>

1. 첫째항이 35, 공차가 -3 인 등차수열에서 처음으로 음수가 되는 항은 제 몇 항인지 구하시오.
2. 공차가 3, 제 10항이 -26 인 등차수열에서 처음으로 양수가 되는 항은 제 몇 항인지 구하시오.
3. 다음 네 수가 2, a , 8, b 가 주어진 순서대로 등차수열을 이루도록 하는 실수 a , b 의 값을 구하시오.

<심화문제>

1. 첫째항부터 제 4항까지의 합이 4, 첫째항부터 제 8항까지의 합이 104인 등비수열의 첫째항부터 제 12항까지의 합을 구하시오.
2. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_2 = 10$, $a_1 + a_5 = 26$ 일 때 a_8 을 구하시오.
3. 직각 삼각형의 세 변의 길이가 등차수열을 이루고 빗변의 길이가 20일 때 이 직각 삼각형의 넓이를 구하는 풀이 과정과 답을 쓰시오.

<발전문제>

1. 두 자리 자연수 중에서 서로 다른 네 개의 수를 작은 것부터 순서대로 나열하였더니 공비가 자연수인 등비수열이 되었다. 이 네 수의 합이 가장 클 때 그 합을 구하시오.
2. 두수 8과 648 사이에 3개의 양수를 넣어 전체가 등비수열을 이루도록 할 때 이 세수를 순서대로 구하시오.

<부록 2> 수학적 태도 검사지

구성요인	설문문항	매우 그렇다 (5점)	대체로 그렇다 (4점)	보통 이다 (3점)	대체로 아니다 (2점)	전혀 아니다 (1점)
흥미도	나에게 수학 공부 시간은 매우 즐겁다.					
	나는 수학 공부를 열심히 할수록 재미있는 것 같다.					
	나는 수학 시간이 흥미롭다.					
	나는 수학 시간이 매우 기다려진다.					
	나는 수학시간이 조금만 더 있었으면 한다.					
자신감	나에게 수학 공부는 매우 쉽다.					
	나는 수학을 잘 할 자신이 있다.					
	수학 시험에서 나는 좋은 성적을 얻을 수 있다.					
	나는 수학을 잘한다고 생각한다.					
	나는 장차 수학과목에서 좋은 점수를 받을 수 있다고 생각한다.					
주의집중	수학 시간에 잡생각을 하지 않는다.					
	나는 수학시간에 집중한다.					
	나는 다른 학생들과 수학시간에 장난하지 않는다.					
	나는 올바른 자세로 앉아서 수학시간에 공부한다.					
	나는 수학시간이 언제 끝났는지를 알지 못할때가 많다.					
자율학습	누가 시키지 않아도 자기주도적으로 스스로 공부한다.					
	나는 수학 과목은 필히 예습한다.					
	나는 반드시 수학시간에 배운 것은 복습한다.					
	나는 수학공부를 시작하면 마칠 때 까지 열심히 한다.					
	나는 수학공부는 미리 계획을 세우고 노력한다.					

<부록 3> 사후에 나타난 학생들의 반응 조사

본 연구를 위하여 설문지에 답하는 학생 여러분에게 감사드립니다. 본 설문지의 각 질문에는 올바른 답과 틀린 답이 없습니다. 평소의 여러분의 생각이 중요합니다. 본 연구에 대하여 여러분이 어떻게 느끼고 있는지 여러분의 생각과 행동을 솔직하게 답하는 것이 매우 중요합니다. 이 자료는 연구목적으로만 사용됩니다. 여러분의 솔직한 의견을 잘 나타낸다고 생각하는 번호에 √ 로 나타내어 주십시오. 감사합니다.

가. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 중요하다고 보니까?

- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다

나. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 자기 주도적 학습에 도움이 됩니까?

- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다

다. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 필요하다고 보니까?

- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다

라. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 어느 정도 준비 합니까?

- 1) 아주 많이 한다 2) 많이 한다 3) 보통이다 4) 하지 않는다 5) 아주 하지 않는다

마. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업을 통하여 배울 점이 있다고 생각합니까?

- 1) 매우 많다 2) 많다 3) 보통이다 4) 없다 5) 전혀 없다

바. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업에 관심이 있습니까?

- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다

사. 수준별 상호또래교수 활동을 적용한 수업이 일상생활과의 융합에 영향을 준다고 보니까?

- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다