韓國數學敎育學會誌 시리즈 A <數學敎育>
2013. 08. 제 52권, 제 3호, 423-442.

J. Korean Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education
August. 2013, Vol. 52, No. 3, 423-442.

상호또래교수 활동이 고등학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성에 미치는 영향

최계현(풍무고등학교)
한혜숙(단국대학교)†

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

성취도 국제비교평가인 TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study)와 PISA (Programme for International Student Assessment)의 연구 결과에 의하면, 우리나라의 중·고등학생들은 수학 학습에 대한 인지적 영역의 성취가 매우 우수한 반면, 수학에 대한 즐거움, 자기효능감, 가치인식, 흥미 등과 같은 정의적 영역의 성취는 매우 낮은 것으로 알려져 있다(김경희 외, 2008; 김수진 외, 2012; 박정, 2007; 이미경 외, 2004; 이미경, 손원숙, 노언경, 2007). 이러한 문제점의 지적으로 최근 수학학습에서 학생들의 정의적 특성과 관련한 많은 연구들이 진행되어 왔다(김경희 외, 2008; 김성국, 2001; 문희철, 2008; 박선화, 김명화, 주미경, 2010; 박윤주, 2010; 박정, 2007; 이미경 외, 2007; 이종희, 김수진, 2010; 이주연, 2005; 한혜숙, 최계현, 2011). 또한 국가적 차원에서도 수학의 가치 제고와 정의적 태도 개선이라는 기본 방향 아래 2007 개정 수학과 교육과정의 개정이 이루어졌고(교육과학기술부, 2008), 수학의 가치 제고와 정의적 태도 개선을 강조하기 위하여 수학과 목표, 교수·학습 방법, 평가에 제시하였고, 정의적 태도 개선은 단지 인지적 능력 향상을 위한 '수단'으로서의 개선이라는 종전의 관점이 아니라 정의적 특성이 학교교육 자체의 '목표'로서의 중요성을 강조하고 있다(한혜숙, 최계현, 2011).

수학교과는 상급 학년으로 올라갈수록 추상적·고차원적 사고를 요하는 교과내용의 특성과 수학이라는 학문 자체가 가지고 있는 특징, 즉 계통성과 위계성으로 인해 타 교과에 비해 학습결손에 대한 누적현상이 심하고, 이러한 누적된 학습결손 현상은 학생들 간의 심한 개인차와 학력격차를 야기한다. 학습결손은 이후 수학에 대한 자신감과 학습의욕을 잃게 하고 수학에 대한 부정적 정서를 가지게 한다. 이러한 학습결손의 누적으로 인한 학력격차를 해소하고 개인차를 존중하여 학생 개개인에게 적절한 교육을 제공하기 위해서는 무엇보다도 개별화 된 교수방법이 요구된다. 그러나 현실적으로 학급당 인원수가 많은 우리나라의 교육여건을 생각할 때 수학수업의 변화와 대안이 무엇보다 필요한 시점이라 할 수 있다. MacNair(2000)는 수학수업에서 수업이 교사중심으로 진행되는 경우에 학습자의 논리적 사고와 분석력을 저해한다고 지적했고, Eggen과 Kauchak(2001)는 학습자의 흥미를 높이기 위해서는 학습자 중심의 수업방식으로 바꾸어 학습자가 스스로 사고하고 분석하여 문제해결능력을 높여야 한다고 주장한다. 또한 NCTM(National Council of Teachers of Mathematics, 2000)은 다양한 학생들을 위해서 적절하고 차별화된 지원을 제공할 수 있는 구조를 개발한다면, 학생들은 이질집단에서도 수학을 효과적으로 배울 수 있다고 강조하고 있다.

최근 들어 교육현장에서는 배움중심수업에 대한 변화가 일고 있다. 배움중심수업이란, 학습자의 자발성과 자기주도성을 기초로 하는 학습자 중심의 수업을 의미하며, 수업의 장에서 교사와 학생 모두의 배움이 일어나는 수업을 의미한다. 이는 지식을 고정되거나 완성된 것이 아니라 지속적으로 확장되고 발전되어 가는 과정으로 보

* 접수일(2013년 07월 15일), 수정일(2013년 08월 02일), 게재확정일(2013년 08월 20일)
* ZDM분류 : C24
* MSC2000분류 : 97C20
* 주제어 : 정의적 특성, 흥미, 수학불안, 자신감, 수학가치, 상호또래교수
† 교신저자

는 것이다. 즉, 교실에서 학생과 학생 간에 일어나는 소통과 협력을 통한 지식의 상승작용뿐만 아니라 교사와 학생 간의 지식의 창조와 형성의 과정이 일어나는 것을 진정한 배움으로 보는 것이다(경기도교육청, 2012). 배움중심수업에 기반 한 수학수업에서는 수학적 지식을 교사가 강의식으로 제시하지 않고 학생-학생 간, 학생-교사 간 끊임없는 소통을 통하여 학생들로 하여금 배움을 이끌어내도록 하고 있다. 또한 학생들 각자의 수준에 맞게 학습할 수 있도록 학습 지도 및 상담을 도와주는 멘토-멘티 관계를 구축하고 서로 돕는 바람직한 수학학습 문화를 조성하도록 권장하고 있다(경기도교육청, 2012). 이러한 대안으로 제시되는 교수 전략 중 하나가 또래와의 협력을 통하여 학습자들이 서로 가르치고 배우는 또래교수라 할 수 있다(Beirne-Smith, 1991; Bloom, 1984; Byrd, 1990).

또래교수는 또래교수자와 또래학습자가 서로 짝을 이루어 가르치고 배우면서 학업성취와 사회적 능력을 발달시키는 또래협력 교수체계이다(Utley, Mortweet, & Greenwood, 1997). 처음에는 낮은 수행을 보이는 아동들을 위한 방법으로 분리된 상황에서 이용되었지만, 이후 일반적인 모든 학생들에게 또래지도의 기회가 확장되고 적용되었다(Warger, 1991). 또래교수활동은 또래교수자와 또래학습자 모두에게 인지적, 정의적, 사회성 측면에서 긍정적인 효과가 있는 것으로 밝혀졌다(박현화, 2007; 여현숙, 1992; 오양교, 1992; 유근미, 김수연, 2010; Bolich, 2001; Brady, 1997; Foot et al., 1990; Mastropieri et al., 2006; Utley et al., 1997). Goodlad와 Hirst(1989)는 또래지도가 학생들의 학업성취, 문제해결능력, 태도변화, 동기유발, 민주적 기능, 발표력에 효과적이라고 보고하였다. 수학교과에서도 또래교수의 긍정적 효과가 여러 연구에서 입증되었다(박현화, 2007; 신진희, 2003; 유근미, 김수연, 2010; 이규명, 박은혜, 2000; 이지수, 2004; 정미진, 권성룡, 2011; 정보경, 2006; 한정의, 2006; 현복선, 2008; Franca, Kerr, Reitz, & Lambert, 1990; Greenwood, et al., 1984; Johnson & Johnson, 1989; Mercer & Mercer, 1998). 또한 Mercer와 Mercer(1998)는 또래교수활동은 수학교과에서 이루어 질 때 가장 효과가 크다고 주장했으며, Johnson과 Johnson(1989)도 또래교수활동이 수학교과에 더욱 적합하다고 주장하며 또래를 통한 지도는 또래학습자가 수학적으로 사고하면서 수학적 지식을 의미 있게 받아들이도록 하는 동시에, 서로가 학습내용을 성취할 수 있도록 격려하고 도와주면서 또래의 의견을 잘 수용할 수 있도록 도와준다고 하였다.

여러 연구에서 수학교과에서 또래교수의 효과성이 입증되었으나 대부분의 선행연구가 표집 된 학생들을 대상으로 별도의 제한된 시간에 이루어지거나 소수의 우수한 학생들이 일대일로 부진학생을 지도하는 형태로 이루어져 왔다. 즉, 일상적인 수학수업이 진행되는 수학교실에서의 또래교수의 적용이나 효과성에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구자는 일상적인 수학수업이 진행되는 수학교실에서 또래교수활동을 적용해 보고, 그 효과성을 알아보고자 한다. 즉 본 연구에서는 또래교수자와 또래학습자가 서로의 역할을 교대로 함으로써 또래교수자와 또래학습자의 학업적 이익이 모두 실현될 수 있도록 고안된(Fantuzzo, King, & Heller, 1992; Griffin & Griffin, 1995; Griffin & Griffin, 1997) 상호또래교수(reciprocal peer tutoring) 활동을 연구대상자 집단 특성에 적합한 형태로 적용한 후 상호또래교수 활동이 학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성에 미치는 영향을 살펴보았다. 또한 학생들의 학업성취 수준에 따라 상호또래교수활동의 효과가 다르게 나타나는지 알아보기 위해서 학업성취에 따라 상, 중, 하 집단별로 구분하여 수학교과에 대한 정의적 특성에 미치는 영향을 살펴보았다.

2. 연구문제

본 연구의 목적을 달성하고자 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

1) 상호또래교수 활동이 학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성에 어떠한 영향을 미치는가?

2) 상호또래교수 활동으로 인한 학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성은 수준별 집단 간에 차이가 있는가?

Ⅱ. 이론적 배경

1. 또래교수(peer tutoring)

또래를 통한 지도는 고대 흰두교의 또래지도 시스템을 수정하여 Bell에 의해 조직적이고 계획적인 교육방법

으로 시작되었다. 또래교수라는 수업모델은 특수교육과 일반교육 분야에서 학습지진아나 장애학생들을 대상으로 교사중심의 전통적인 교수방법의 한계를 극복하고 그 대안을 모색하는 가운데 탄생되었다(Slavin, 1990).

또래교수는 또래교수자(tutor)가 개별화된 교수를 또래학습자(tutee)에게 제공하기 위해서 짝을 이루어 연습, 반복, 개념 설명을 통해 학업적 성취와 사회적 능력을 촉진하는 교수 전략이다(Lane, 1997; Utley et al., 1997; Wagner, 1990). 또래교수는 제한된 수업시간에 교실구조의 큰 변화를 필요로 하지 않기 때문에 학생들의 개별적인 교육 요구를 충족시킬 수 있고, 학생들을 학습활동뿐 아니라 교수활동에도 참여시킴으로써 교사 혼자서 학급전체를 이끌며 교수활동을 수행해야 하는 집단식 수업의 한계를 어느 정도 극복할 수 있게 해주면서도 교수활동에 대한 교사의 부담 또한 줄일 수 있는 방법이 될 수 있다(이은주, 2003). 따라서 또래교수는 우리나라와 같이 학급당 학생의 수가 많아 교사의 개별지도가 어려운 다인수 학급에서 학생 개개인에게 개별 교수를 제공할 수 있다는 점에서 매우 의미가 있다. 또한 또래교수는 학생들로 하여금 사고하고, 질문하고, 지식을 공유하는데 있어서 학생 스스로가 주도적인 역할을 하도록 하는 대안적인 교수-학습 방법이라는 점에서도 큰 의미를 갖는다고 볼 수 있다(Luca & Clarkson, 2002).

또래교수는 그 목적에 따라서 다양한 형태로 실시될 수 있지만 대표적인 유형으로는 학급전체가 또래교수에 참여하는 학급전체 또래교수(Classwide peer tutoring), 나이 차이가 나는 또래교수자와 또래학습자가 짝을 이루어 또래교수에 참여하는 상급학생또래교수(Cross-age peer tutoring), 또래교수자와 또래학습자의 역할을 교대로 할 수 있는 상호또래교수(Reciprocal peer tutoring) 등이 있다(Gagnon & Conoley, 1997).

여러 선행연구 결과에 의하면, 또래교수는 또래교수자와 또래학습자 모두에게 인지적, 정의적, 사회성 측면에서 긍정적인 효과가 있는 것으로 밝혀졌다(박현화, 2007; 여현숙, 1992; 오양교, 1992; 유근미, 김수연, 2010; Bolich, 2001; Brady, 1997; Foot et al., 1990; Mastropieri et al., 2006; Utley et al., 1997). 인지적인 측면에서, 또래교수는 학업성취가 낮은 학습자를 수업에 적극적으로 참여시키고, 학습자가 반응할 기회를 충분히 제공하며, 반응에 대한 즉각적인 피드백을 줌으로써 학습능률을 증진시킬 수 있는 구체적인 학습전략이라는 점에서 장점을 갖는다(Beirne-Smith, 1991). 또한 또래교수자는 또래학습자에게 개념을 설명하거나 가르침으로서 학습 자료에 대한 이해가 더 깊어지고(Utley et al., 1997), 또래학습자는 또래교수자로부터 개별화된 지도를 통해 즉각적인 피드백을 받아 학습의 수정이 용이하므로 학습증진을 가져올 수 있다(Lazerson, 1980). 또래교수는 수학, 사회, 철자 쓰기, 독해력 등 다양한 교과의 학습에서 효과가 있는 것으로 입증되었다(유근미, 김수연, 2010). 정의적인 측면에서, 또래교수는 학생들이 문제가 발생했을 때 보다 쉽고 편안하게 질문을 할 수 있도록 만들며(Cheng & Ku, 2009; Ormrod, 1999), 또래들끼리가 교사보다 쉽게 일체감을 이루기 때문에 교사의 비난이나 또래의 조소에 대한 두려움을 덜 느끼게 하여 대상 학생들에게 심리적 안정감을 주고, 학생들에게 자기효능감을 더욱 강화시킬 수 있다(Webb, 1982). 또래교수자 또는 또래학습자를 경험한 학생들은 모두 높은 자아존중감과 학교생활에 대한 긍정적인 태도를 보여주었다(U.S. Department of Education, 2001). 또한 또래교수자는 또래학습자를 가르침으로서 자부심이 강화되었고, 자신을 교사와 동일시함으로서 진지하게 학습에 임하여 올바른 자아개념이 형성될 수 있었으며, 또래학습자의 경우는 교수자로부터 관심을 받아 스스로에 대한 긍정적인 자아개념이 형성될 수 있었다(Scruggs & Osguthorpe, 1986). 또 교사보다는 같은 문화적 경험을 공유하고 수준에 적정한 인지갈등을 일으킬 수 있는 또래교사에 의해 학습이 더 잘 이루어지기 때문에 학습동기가 향상되었다(Gartner & Riessman, 1993). 문제 학생들을 대상으로 또래교수를 실시한 Lazerson(1980)의 연구 결과에서도 대인관계와 상호 의사소통 기술이 증가되었고, 문제행동 감소로 또래교수자의 태도에 긍정적인 효과가 있음을 입증하였다. 사회성 측면에서는, 또래교수를 통해서 학생들은 다른 사람들과 아이디어를 공유하는 것과 친구들로부터 새로운 관점을 배우는 것에 대한 가치를 알게 된다고 한다(Cheng & Ku, 2009). 또래교수는 자신의 책임을 수행하고 타인의 욕구에 반응하는 상호작용 속에서 칭찬, 격려, 공감, 위로 등을 통해 상대방에 대한 관심이 증가하고, 대인 관계 기술, 의사소통 능력이 향상되어 서로

신뢰하고 친하게 지내게 되면서 학생들의 사회성을 발달시키는데 도움이 될 수 있다(손영, 김성일, 2005). 또한 또래교수자는 또래교사로서 역할을 공식적으로 수행함으로서 학생이나 교사 모두 협력관계를 갖게 되고, 사사과정 동안에 학생들은 긍정적인 태도와 흥미를 가지게 되며(Webb, 1987), 또래교수자는 자신의 위상이 높아져 친구들로부터 존경을 받게 된다(Allen, 1976). 또래교수는 학습자 자신의 학습뿐 아니라 다른 사람의 학습에 대한 책임감을 만들어 준다는 측면에서 장점이 있다(Cheng & Ku, 2009).

수학교과에서 수행된 또래교수 활동과 관련된 선행연구 결과를 살펴보면, 유근미와 김수연(2010)은 초등학교 6학년 수학학습부진아를 대상으로 또래교수를 실시하였고, 연구 결과에 의하면 또래교사 역할에 대한 경험이 학생들의 분수연산능력 및 자아존중감을 향상시키는데 매우 효과가 있는 것으로 나타났다. 정미진과 권성룡(2011)은 또래교수를 통해 또래교사가 자신이 이해한 것을 동료와 공유하려고 노력하고 또한 동료의 수학학습을 도와주면서 느끼는 성공감으로 인해 또래교사의 수학적 성향과 수학적 의사소통능력이 긍정적으로 변화함을 보여주었다. Calhoon과 Fuchs(2003)는 장애를 갖고 있는 고등학생들을 대상으로 또래교수의 효과를 살펴보기 위한 연구를 수행하였는데, 비록 수학적 개념 이해 및 적용하는 능력에 있어서는 또래교수를 실시한 집단과 그렇지 않은 집단 간에 유의미한 차이는 없었지만 학생들의 연산 능력(computation skill)에 있어서는 또래교수를 실시한 집단이 그렇지 않은 집단에 비해서 유의미하게 향상된 것으로 나타났다.

2. 상호또래교수(reciprocal peer tutoring)

상호또래교수는 학업적인 진보를 이루도록 돕기 위해 둘 또는 그 이상의 학생들이 서로 가르치고, 평가하며, 격려하는 구조화된 형태로써 학생들이 또래교수자와 또래학습자의 역할을 교대로 할 수 있는 기회를 제공하는 새로운 또래교수법을 의미한다(Fantuzzo et al., 1992).

상호또래교수는 또래교수에서 학업성취와 자아개념 모두의 효과를 얻기 위해서 학습능력이 비슷한 학생끼리 역할을 주기적으로 바꾸어 또래 상호 간에 수직적 관계가 아닌, 수평적 관계를 유지할 수 있도록 구조화된 교수-학습 프로그램이다(Fantuzzo et al., 1992). 이것은 Fantuzzo와 그의 동료들이 개발한 것으로, 또래교수 전략에서 상호 의존성 요소를 최대화하고 학습 효과를 높이기 위해 고안된 것이다. 또한, 상호또래교수는 기존의 전통적인 또래교수가 가지고 있는 일방적인 교수의 단점들을 보완한 것으로, 서로가 또래교수자와 또래학습자의 역할을 교대로 함으로써 그들 사이의 평등한 관계가 유지될 수 있고, 또래교수자와 또래학습자의 학업적 이익이 모두 실현될 수 있도록 고안된 교수전략이다(박현화, 2007; Fantuzzo et al., 1992; Griffin & Griffin, 1995). 즉 학생들이 또래교수자와 또래학습자의 이중적 역할을 수행함으로써 또래학습자로서는 교수를 받음으로써 얻는 이익과, 또래교수자로서는 교수준비와 교수를 함으로써 얻는 이익을 모두 받을 수 있는 장점을 얻게 된다(Griffin & Griffin, 1995).

Gaustad(1993)의 연구에서는 전통적인 또래교수를 수행한 결과 또래학습자의 역할을 한 학생들에게서는 자아존중감과 같은 정의적 특성이 크게 향상되지 않았음이 보고되기도 하였다. 손영과 김성일(2005)의 연구에서는 또래교수의 집단 구성에 있어서 일대일 또래교수 집단보다 삼대일 또래교수 집단에서 학업성취에 더 효과적인 것으로 나타났다. 또래교수자의 경험은 학생들로 하여금 자신도 남을 가르칠 수 있다는 자신감을 갖게 만들고, 또한 일방적으로 도움을 받기만 하는 입장보다는 다른 사람에게 도움을 줄 수 있는 교수자 역할 또한 경험함으로서 수평적인 또래관계를 유지할 수 있고, 이러한 경험이 학생들의 긍정적인 자아개념 형성에 도움이 된다(Bierman & Furman, 1981). 즉 이러한 연구 결과는 또래교수자 역할에 대한 경험이 학생들에게 매우 의미 있음을 시사한다.

선행연구에 따르면, 상호또래교수에서 가장 중요한 요소 중 하나가 또래교수자의 사전교육으로 나타났다(Harrison, 1976; Houston-Wilson, Lieberman, Horton, & Kasser, 1997). Gaustad(1993)는 상호또래교수에서 또래교수자가 역할을 제대로 훈련받지 못한 경우 오히려 학습능력이 낮은 또래학습자의 자아존중감을 감소시킬 수 있다고 지적하였다. Cook, Scruggs, Mastropieri, Castro(1985)는 또래교수자의 훈련 내용으로 '또래학습자의 노력에 대해 칭찬과 용기를 북돋아 줄 것, 지도해야

할 내용을 명확히 제시하며 협력적인 태도를 갖출 것, 인내심과 포용력을 갖출 것, 학습자의 정답이 틀렸을 때 즉시 정확한 정답을 끌어내려 하지 말고 사고할 시간을 주어야 하는 것' 등을 제안하였다. 박현화(2007)는 상호또래교수를 위한 교실의 수용적인 분위기 조성과 교사의 적절한 감독이 필요하다고 주장하며, 교사는 학생들의 오류와 실수에 대해 관대한 교실 분위기를 조성해 주어야 하고, 학생들이 자신감을 가지고 다른 학생들을 교수할 수 있도록 칭찬과 격려를 통해 자신감을 북돋아주어야 한다고 하였다. 또 학습의 결과에 따라 적절한 보상을 제공하여 상호또래교수가 효과적으로 이루어지도록 안내하여야 한다고 주장하였다.

수학교과에서 수행된 상호또래교수와 관련된 선행연구 결과를 살펴보면, 박현화(2007)는 중학교 수학 특별보충과정에서 상호또래교수가 학생들의 수학성취도와 수학적 자기효능감을 향상시키는데 효과적이며, 수학학습 부진아를 위한 대안적 교수방법임을 주장하였다. 고등학교 1학년의 수준별 하반 학생들을 대상으로 수행된 정보경(2006)의 연구에서도 상호또래교수가 학생들의 수학성취도를 향상시키는데 효과적임이 나타났다. 이규명과 박은혜(2000)가 수행한 초등학교 학생을 대상으로 한 연구에서도 학업 성취가 낮은 학습자의 수학성취도가 향상됨이 보고되었다. Fantuzzo, Polite, Grayson(1990)과 Fantuzzo et al.,(1992)의 연구결과에서도 상호또래교수가 수학성취도에 유의미하게 긍정적인 영향을 미쳤고, 학업능력에 대한 자아인식과 자아개념의 향상 등을 가져온 것으로 나타났다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 경기도에 소재하고 있는 인문계 고등학교 1학년 3개 학급, 111명의 학생들이며, 이들은 정규 수학수업 시간에 이루어진 상호또래교수 활동에 1년간 참여하였다. 1학기 동안은 상호또래교수가 익숙하도록 월 2회 이상 1시간씩 10회 운영하였고, 2학기에는 주 1회 이상 1시간씩 20회 상호또래교수를 진행하였다. 상호또래교수 활동에 참여한 대상자의 주요 배경 변인은 [표 1]과 같다. 상호또래교수 활동에서 또래교수자 역할에 참여한 경험이 있는 학생은 전체 111명 중 67명으로 60.4%에 해당되고, 이 중 남학생은 32명이고, 여학생은 35명이다.

[표 1] 또래교수자에 참여한 대상자의 주요 배경 변인
[Table 1] Major variables in participants

성별	인원	연간 또래교수자 활동 참여 횟수			계
		1~10회	10~20회	20회 이상	
남	55	18	10	4	32
여	56	19	11	5	35

2. 연구방법 및 절차

본 연구는 고등학교 1학년 학생을 대상으로 전통적인 또래교수가 아닌 상호또래교수를 일상적인 수학교실수업에 적용하였다. 일반적으로 상호또래교수 전략은 또래교수자와 또래학습자가 짝이 되어 각 학생들이 또래교수자와 또래학습자의 역할을 번갈아 가며 모두 하게 된다. 그러나 일상적인 수학교실수업에서 고정된 또래교수자와 또래학습자가 짝이 되어 수업을 진행하는 데는 많은 학생 수, 개인차와 학력격차, 적절한 짝 배치, 자리문제, 단원별 교과내용에 따른 학생들의 이해도 차이 등의 현실적인 어려움이 있다. 따라서 본 연구자는 이러한 상호또래교수 형태를 연구대상자 집단의 특성에 맞게 수정, 변형하여 적용하였다. 즉 수준이 비슷한 고정된 학생, 고정된 짝이 일대일의 지속적 멘토-멘티 관계가 아닌 매시간 멘토와 멘티가 바뀌는 형태로 진행하였다. 또한 일대일의 관계가 아니라 일대다, 또는 다대일의 관계로 구성하였다. 상호또래교수 활동은 소단원 별로 실시하였고, 1학기에는 주로 소단원의 문제풀이 중심의 익힘 문제를 풀 때, 2학기에는 소단원 별 문제풀이 뿐만 아니라 정리나 증명의 경우에도 상호또래교수 활동을 실시하였다.

상호또래교수 활동을 수행하기 전 매 시간마다 사전에 또래교수자 역할을 희망하는 학급당 8명의 학생들로부터 신청을 받았고, 선정된 또래교수자에게는 또래교수자의 오개념이 또래학습자의 학습에 부정적인 영향을 주지 않도록 하기 위해서 상호또래교수 활동에서 사용하게 될 구조화된 학습 활동지를 사전에 제공하여 1시간의 또래교수 활동이 밀도 있게 진행될 수 있도록 철저히 준비

를 시켰다. 구조화된 학습 활동지는 철저한 교과서 분석을 통해 상수준 내용 10%, 중수준 내용 60%, 하수준 내용 30%로 구성하였다.

상호또래교수 활동은 수업시간 한 시간 동안 운영하였고, 2명의 또래교수자가 팀이 되어 각 분단별로 8명의 학생들을 함께 책임지도 하게 하였다. 그러나 상황에 따라서는 2명의 또래교수자가 나머지 6명의 또래교수자와 협동하여 다른 분단의 또래학습자를 지원할 수 있도록 하였다. 또한 또래교수자들에게 도움을 받아 문제를 해결한 또래학습자들에게는 또 다른 또래교수자에게 문제해결 과정을 설명하게 하여 문제 해결 과정을 올바로 이해했는지를 검증받도록 했다. 상호또래교수 활동에서 또래교수자 역할을 수행하는 학생들이 수학을 잘 하는 소수의 학생들로만 구성되지 않도록 하기 위해서 학급 전체의 학생들에게 또래교수자 역할에 대해서 매 시간 홍보와 격려를 하였다. 특히, 중, 하위권 학생들에게 또래교수자 역할 수행에 대한 자신감을 심어주기 위해서 쉬는 시간과 자기주도 학습시간을 이용하여 사전에 나누어 준 구조화된 학습 활동지에 대한 질문을 받았고, 수업내용에 보다 자신감을 가질 수 있도록 하였으며, 지속적으로 심리적인 지지 또한 아끼지 않았다. 또한 또래교수자로 참여하게 될 경우 학생부에 활동사항을 기재하고, 활동 시간에 따라 상점과 상품의 혜택을 주어 동기유발을 시켰다.

선행연구에서 또래교수자의 사전교육을 강조했듯이 (Harrison, 1976; Houston-Wilson et al., 1997), 3월 초에 연구자의 의도에 따라 상호또래교수 활동의 취지와 유의점을 학생들에게 교육시켰다. 교육내용은 또래학습자는 또래교수자를 부를 때 '또래교사님'으로 존칭하여 부를 것, 또래교수자는 또래학습자의 노력에 대해 칭찬과 용기를 북돋아 줄 것, 즐겁게 수업에 임할 것, 학습자의 정답이 틀렸을 때 비난하지 말 것, 학습자가 틀리거나 어려워 할 때 생각할 시간을 줄 것, 또래교수활동이 잘 안 될 때는 다른 또래교수자들과 협력하여 함께 해결할 것, 누구나 또래교수자가 될 수 있다는 것 등의 내용이다. 1학기 동안은 상호또래교수 활동이 익숙하도록 월 2회 이상 10회 실시하였으며, 2학기에는 주 1회 이상 20회 실시하였다. 연구추진 절차와 상호또래교수 절차는 [표 2], [표 3]과 같다.

[표 2] 연구의 추진절차
[Table 2] Procedures of the study

일 정	추진절차
2012. 3. 7~3.11	사전검사 실시 : 정의적 특성 설문지
3. 14~3.18	상호또래교사 사전교육 2회
3. 21~7.21	월 2회 이상 상호또래교사 운영
8. 22~12.21	주 1회 이상 상호또래교사 운영
12. 24	사후검사 실시 : 정의적 특성 설문지
12. 26~12. 28	상호또래교사 활동에 대한 평가지

[표 3] 상호또래교수의 절차
[Table 3] Procedures of reciprocal peer tutoring

주별 수업	수업내용	수업 전, 후 준비 사항
1차시	**교사주도적 수업** - 개념설명 강의 - 문제풀이 지도 - 순회 개별 지도 - 노트정리 지도 - 학생 발표 지도	- 또래교수자 활동 홍보 - 또래교수자 모집 : 분단별 2명, 총 8명 모집 (각, 4인 1조 구성) - 또래교수자 학습 활동지 사전 배부 - 중·하위권 또래교수자의 학습 지원 (쉬는 시간 및 자기주도학습 시간 활용)
2차시		
3차시		
4차시	**학생주도적 수업** - 상호또래교수활동 - 4인 1조 운영 - 8인 2조, 16인 4조 협동 운영 - 배움중심수업 관점에서 운영	- 중위권, 하위권 또래교수자 심리적 지원 - 상호또래교수 활동 피드백에 대한 지원 - 4인 1조, 8인 2조, 16인 4조의 원활한 운영을 위한 지원 - 활동에 대한 상점부여

학생들에게는 박선화 외(2010)가 개발한 정의적 특성 조사 설문지를 활용하여 사전과 사후에 설문조사를 실시하였고, 결과에 대한 분석은 SPSS 12.0 프로그램을 사용하여 전체 집단 및 상, 중, 하 수준별 집단 간 대응표본 t-검정을 통해 이루어졌다. 단, 수준별 상, 중, 하 수준의 구분은 연구 참여자들이 신입생인 관계로 1학기 중간고사 수학 성적을 토대로 집단을 설정하였다. 또한 2학기 말에 학생들에게 상호또래교수 활동에 대한 자유서술식 평가지를 작성하게 하였고, 평가내용을 또래교수자

(또래교사)의 입장과 또래학습자의 입장에서 분석하였다.

3. 검사도구

1) 정의적 특성 설문지

상호또래교수 활동이 고등학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성에 미치는 영향을 살펴보기 위해서 박선화 외(2010)가 개발한 정의적 특성 조사 설문지를 활용하여 사전과 사후에 설문조사를 실시하였다.

[표 4] 수학에 대한 정의적 특성의 하위 요소의 정의 (박선화 외, 2010, p. 38)
[Table 4] Definition of each subcategory of affective characteristics (Park, et al., 2010, p. 38)

하위 요소	정 의
흥미	교과나 학습주제 등에 대해 주관적으로 느끼는 선호도 및 학습활동에 참여함으로써 발생하는 즉각적인 재미
자신감	목표달성에 필요한 행동 과정을 조직하고 행하는 자신의 능력에 대한 믿음으로, 특정한 시간에 주어진 특정 과제를 잘 수행할 수 있는 지에 대한 인식
가치 인식	사회적 맥락이나 학습자 자신의 삶의 맥락과의 관계 속에서 수학의 기능과 유용성에 대한 평가
자기 조절력	개인적 목표설정과 설정한 목표를 성취하기 위한 행동조정으로 장기적 목표 달성을 위해 바람직한 행동을 추구하고 그렇지 않은 행동은 억제하여 충동적이거나 즉각적이지 않고 스스로 문제를 신중하게 계획, 해결, 평가하려는 경향성
수학 불안	수학 교과 자체 또는 수학과 관련된 일이나 문제 등에 대하여 긴장하고 두려워하거나 걱정하고 염려하는 심리 상태

박선화 외(2010)가 개발한 정의적 특성 조사 설문지는 흥미, 자신감, 가치인식, 자기조절력, 수학불안의 5개의 요인으로 구성되었고, 반응양식은 '전혀 그렇지 않다(=1점)', '그렇지 않다(=2점)', '그렇다(=3점)', '매우 그렇다(=4점)'로 Likert-4점 척도로 되어 있다. 정의적 특성의 각 하위 요소에 대한 정의는 [표 4]와 같다.

설문지는 흥미 10문항, 자신감 10문항, 가치인식 8문항, 자기조절력 2문항, 수학불안 7문항으로 5개 영역, 37개의 문항으로 구성되었다. 설문검사의 신뢰도는 문항 내적 합치도 계수인 Cronbach α로 구하였고, 사전, 사후검사에 대한 각 요인별 신뢰도는 [표 5]와 같다.

[표 5] 설문검사의 신뢰도
[Table 5] Reliability of the instrument

요인	문항 수	Cronbach α(사전)	Cronbach α(사후)
흥미	10	.877	.903
자신감	10	.782	.909
가치인식	8	.763	.772
자기조절력	2	.774	.516
수학불안	7	.760	.856

사후검사의 자기조절력 요인을 제외한 나머지 모든 요인에 대한 신뢰도가 0.7 이상으로 나타나 흥미, 자신감, 가치인식, 수학불안 요인에 대한 검사도구의 신뢰도는 높다고 볼 수 있으나, 자기조절력에 대한 신뢰도가 0.516으로 다소 낮게 나타나 자기조절력 요인에 대한 결과는 분석 대상에서 제외하기로 하였다.

2) 상호또래교수 활동에 대한 평가지

상호또래교수 활동의 효과에 대한 학생들의 생각을 보다 구체적으로 알아보기 위해서 연구의 마지막 날에 학생들을 대상으로 평가지를 통한 설문조사를 실시하였다. 설문 문항은 학생들이 본인의 생각을 자유롭게 제시할 수 있도록 개방형 문항으로 구성하였고, 설문을 통해서 또래교수자(또래교사) 측면과 또래학습자 측면에서 상호또래교수 활동의 좋았던 경험과 상호또래교수 활동의 보완 및 개선점에 관하여 조사하였다. 설문 문항에 대한 학생들의 응답은 응답 유형을 범주화하여 빈도 분석을 하였다.

Ⅳ. 결과 분석 및 논의

1. 정의적 특성 사전, 사후 설문 결과

상호또래교수 활동이 학생들의 정의적 성취 향상에 긍정적인 역할을 하는지 알아보기 위해서 사전, 사후 설문조사를 실시하였고, 설문 결과는 [표 6]과 같다.

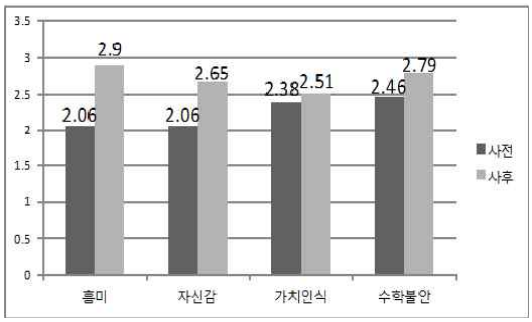
[표 6] 정의적 특성의 각 하위 요소에 대한 대응표본 t-검증 결과
[Table 6] Paired-samples t-test results for each subcategory of affective characteristics

요인	N	사전 설문	사후 설문	대응차 (사전-사후)		t	p
		Mean (SD)	Mean (SD)	MD	SD		
흥미	111	2.06 (.537)	2.90 (.553)	-.848	.708	-12.62	.000
자신감	111	2.06 (.532)	2.65 (.514)	-.591	.619	-10.06	.000
가치 인식	111	2.38 (.660)	2.51 (.444)	-.124	.713	-1.83	.070
수학 불안	111	2.46 (.535)	2.79 (.626)	-.325	.769	-4.45	.000

본 연구에 참여한 학생들은 사전검사에서 정의적 특성의 각 하위 요소 모두에서 부정적인 특성을 보여준 반면, 사후검사에서는 각 하위 요소 모두에서 긍정적인 반응[1]을 보여주었다. 특히, 대응표본 t-검정 결과 가치인식을 제외한 나머지 하위 요인 모두에 대해서 사전검사와 사후검사에서 유의수준 0.01[2]에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타나(흥미: t=-12.62, p<.01, 자신감: t=-10.06, p<.01, 수학불안: t=-4.45, p<.01) 상호또래교사 활동은 학생들의 수학에 대한 흥미와 자신감을 향상시키고 수학불안[3]을 감소시키는데 긍정적인 영향을 미쳤다고 볼 수 있다. 가치인식 요소에 대한 사전, 사후검사에서 유의수준 0.01에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났는데(t=-1.83, p=.07), 이는 상호또래교사 활동이 수학의 가치인식 측면보다는 학생들의 수학에 대한 흥미와 자신감 향상에 초점을 두어 수행되었기 때문에 상호또래교사 활동이 학생들의 수학에 대한 가치인식도 향상에는 영향력이 적었을 것으로 추측된다.

1) 본 연구에서는 각 하위요소에 대한 정의적 특성의 평균이 2.5이상일 경우 긍정적인 반응으로 보았다.
2) 각 문항별 multiple testing으로 인한 test-wise error를 컨트롤하기 위해서 Bonferroni adjustment를 적용하여 유의수준을 0.01로 설정하였다.
3) 수학불안의 경우는 역코딩을 하여 정의적 성취를 측정하였다. 따라서 수학불안의 경우 평균 점수가 높을수록 수학불안이 낮은 것으로 해석한다.

[표 6], [그림 1]과 같이 사전, 사후검사의 평균차가 가장 큰 것은 흥미(-.848)로 나타났으며, 자신감(-.591), 수학불안(-.325)이 그 뒤를 이었다.



[그림 1] 정의적 특성의 각 하위 요소에 대한 사전, 사후검사의 평균 비교
[Fig. 1] Mean comparison between pretest and posttest for each subcategory of affective characteristics

2. 수준별 집단의 정의적 특성의 각 요소에 대한 분석 결과

상호또래교수 활동이 학업성취도 상, 중, 하 수준별 집단의 정의적 성취 향상에 미치는 영향을 알아보기 위해서 각 집단별로 대응표본 t-검정을 수행하였다.

[표 7] 정의적 특성의 각 하위 요소에 대한 대응표본 t-검정 결과-상 수준
[Table 7] Paired-samples t-test results for each subcategory of affective characteristics- high performing group

요인	N	사전 설문	사후 설문	대응차 (사전-사후)		t	p
		Mean (SD)	Mean (SD)	MD	SD		
흥미	33	2.36 (.307)	3.01 (.446)	-.648	.491	-7.60	.000
자신감	33	2.31 (.425)	2.93 (.442)	-.620	.656	-5.43	.000
가치 인식	33	2.64 (.434)	2.67 (.452)	-.025	.551	-.26	.794
수학 불안	33	2.64 (.436)	3.03 (.606)	-.381	.660	-3.32	.002

[표 8] 정의적 특성의 각 하위 요소에 대한 대응표본 t-검정 결과-중 수준
[Table 8] Paired-samples t-test results for each subcategory of affective characteristics- average performing group

요인	N	사전 설문	사후 설문	대응차 (사전-사후)		t	p
		Mean (SD)	Mean (SD)	MD	SD		
흥미	33	2.03 (.655)	2.87 (.673)	-.836	.952	-5.04	.000
자신감	33	2.05 (.632)	2.61 (.557)	-.564	.791	-4.10	.000
가치 인식	33	2.43 (.883)	2.56 (.462)	-.124	1.02	-.70	.490
수학 불안	33	2.49 (.370)	2.75 (.668)	-.267	.705	-2.18	.037

[표 9] 정의적 특성의 각 하위 요소에 대한 대응표본 t-검정 결과-하 수준
[Table 9] Paired-samples t-test results for each subcategory of affective characteristics- low performing group

요인	N	사전 설문	사후 설문	대응차 (사전-사후)		t	p
		Mean (SD)	Mean (SD)	M	SD		
흥미	45	1.85 (.477)	2.85 (.526)	-1.00	.602	-11.16	.000
자신감	45	1.88 (.452)	2.47 (.447)	-.591	.436	-9.09	.000
가치 인식	45	2.16 (.531)	2.35 (.445)	-.196	.537	-2.45	.018
수학 불안	45	2.31 (.532)	2.64 (.566)	-.325	.679	-3.21	.002

상, 중, 하 수준별 집단의 정의적 특성의 각 하위 요소에 대한 대응표본 t-검정 결과는 [표 7], [표 8], [표 9]와 같다. 상, 중, 하 수준별 집단 모두에서 흥미, 자신감, 수학불안에 대한 사후검사의 평균이 사전검사의 평균보다 높게 나타났다. 상, 하 집단의 경우 흥미, 자신감, 수학불안 요인에 대한 사전, 사후검사에서 유의수준 0.01에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 중 집단의 경우는 흥미와 자신감 요인에 대한 사전, 사후검사에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 수학불안 요인에 대해서는 사전, 사후검사에서 통계적으로 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 따라서 상호또래교사 활동은 상, 하 집단 학생들의 수학에 대한 흥미와 자신감 향상 및 수학불안의 감소에 긍정적인 역할을, 중 집단에 대해서는 흥미와 자신감을 향상시키는데 긍정적인 역할을 한 것으로 볼 수 있다.

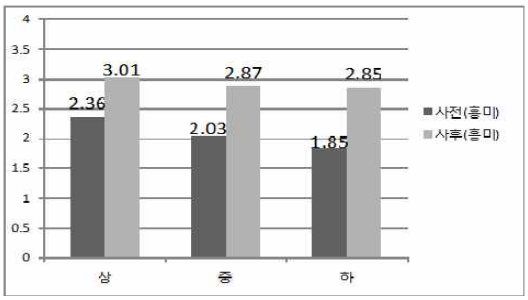
[표 7], [표 8], [표 9]와 같이 상, 중, 하 수준별 집단 모두에서 사전, 사후검사의 평균차가 가장 큰 것은 흥미로 나타났으며, 자신감, 수학불안이 그 뒤를 이었다.

3. 정의적 특성의 각 하위 요소별 수준별 집단 간 비교

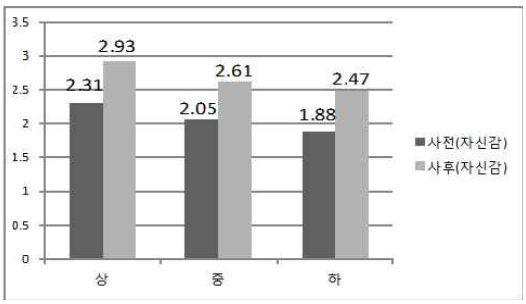
수준별 집단에 따라 상호또래교수 활동이 정의적 특성의 어떤 요인에서 가장 효과적이었는지를 알아보기 위해서 정의적 특성의 각 요소별 상, 중, 하 수준별 집단에서의 사전, 사후검사의 평균 차이를 살펴보았다.

흥미 요소의 경우는 [그림 2]와 같이 사전, 사후검사의 평균 차이는 하 집단, 중 집단, 상 집단 순으로 크게 나타났다. 이는 상호또래교수 활동이 흥미 향상에 있어서는 하 집단의 학생들에게 가장 효과적으로 작용한 것으로 볼 수 있다.

자신감 요소의 경우는 [그림 3]과 같이 사전, 사후검사의 평균 차이는 상 집단, 하 집단, 중 집단 순으로 크게 나타났다. 이는 상호또래교수 활동이 자신감 향상에 있어서는 상 집단의 학생들에게 가장 효과적으로 작용하였고, 중 집단보다는 하 집단의 학생들에게 더 효과적으로 작용한 것으로 볼 수 있다.

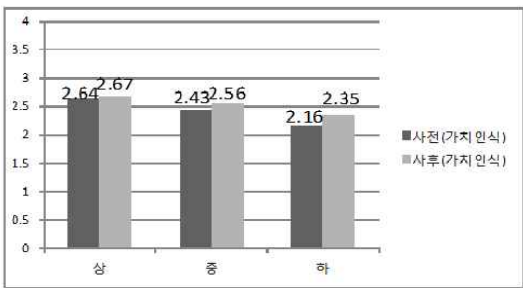


[그림 2] 흥미 요소에 대한 상, 중, 하 집단의 사전, 사후검사의 평균 비교
[Fig. 2] Mean comparison between pretest and posttest on interest for each group



[그림 3] 자신감 요소에 대한 상, 중, 하 집단의 사전, 사후검사의 평균 비교

[Fig. 3] Mean comparison between pretest and posttest on self-efficacy for each group

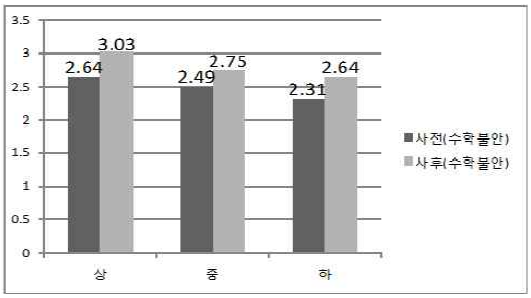


[그림 4] 가치인식 요소에 대한 상, 중, 하 집단의 사전, 사후검사의 평균 비교

[Fig. 4] Mean comparison between pretest and posttest on recognition of value for each group

가치인식 요소의 경우는 [그림 4]와 같이 사전, 사후검사의 평균 차이는 하 집단, 중 집단, 상 집단 순으로 나타났지만, 세 집단 모두에서 사전, 사후검사의 평균 차이가 매우 미비한 것으로 나타났다. 상호또래교수 활동은 가치인식의 측면에 있어서는 하 집단의 학생들에게 조금 더 효과적으로 작용한 것으로 볼 수 있다.

수학불안 요소의 경우는 [그림 5]와 같이 사전, 사후검사의 평균 차이는 상 집단, 하 집단, 중 집단 순으로 나타났다.



[그림 5] 수학불안 요소에 대한 상, 중, 하 집단의 사전, 사후검사의 평균 비교

[Fig. 5] Mean comparison between pretest and posttest on mathematics anxiety for each group

4. 상호또래교수 활동 평가지 설문 결과

상호또래교수 활동의 효과에 대해서 알아보기 위해서 또래교수자(또래교사) 측면 및 또래학습자 측면에서 상호또래교수 활동에 대한 경험과 보완점 및 개선점 등에 대해서 알아보았고, 그 결과는 다음과 같다.

1) 또래교수자(또래교사) 측면

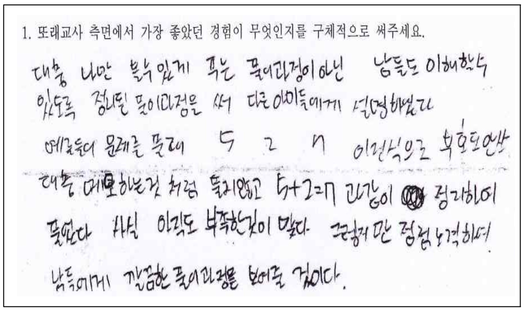
또래교수자(또래교사) 측면과 관련된 문항에는 본 연구 기간 중 또래교수자(또래교사) 역할에 참여한 경험이 있는 67명의 학생들만이 응답을 하였고, 각 문항에 대해서 대부분의 학생들이 2가지 이상의 경험에 대해서 제시하였다.

또래교수자(또래교사)를 하면서 가장 좋았던 경험이 무엇이었는지를 묻는 문항에 대한 응답 결과는 [표 10]과 같이 전체 응답자 67명 중 61.2%의 학생들이 가르치는 활동을 통한 수학적 개념 및 원리에 대한 이해도 향상과 관련된 응답을 주었다. 학생들은 반복적으로 같은 내용을 가르치다 보니 수학적 개념에 대한 자신의 이해가 더욱 명확해지거나 또래학습자들이 갖고 있는 오류를 수정하는 과정을 통해서도 자신이 이해한 내용을 다시 한 번 확인하여 수학적 개념을 보다 명확하게 이해할 수 있는 기회가 되었다고 응답하였다. 다음으로는 56.7%의 학생들이 자신이 알고 있는 것을 타인에게 잘 설명하고 이해시키기 위해서 노력한 경험(수학적 의사소통 능력 관련 경험)에 대해서 제시하였다. [그림 6]은 이와 관련된 학생 응답의 예시이다. 41.8%의 학생들은 또래교수활

동에 참여하기 위해서 철저히 사전에 예습을 한 경험에 대해서 기술하였다. 누군가를 가르쳐야 한다는 책임감이 학생들로 하여금 학습에 대한 의지나 책임감을 강화시켰고, 이러한 생각이 자연스럽게 예습으로 연결된 것으로 나타났다. 그 밖에도 수학수업에 대한 집중력 향상(29.9%), 자신의 수학적 지식에 대한 강점 및 약점 파악(26.9%), 성적 향상(25.4%) 등의 경험을 제시하였다. 기타 의견으로는 친구들을 도와준 후에 느꼈던 보람감이나 뿌듯함, 친구들이 문제를 해결하는 모습을 보면서 느꼈던 만족감에 대한 경험 등이 있었다.

[표 10] 또래교수자(또래교사)로서 좋았던 경험
[Table 10] Good experience as a peer tutor

응답 유형	응답 빈도 (%)
가르치는 활동을 통해서 수학적 개념과 원리에 대한 이해도 향상 경험	41(61.2)
남에게 잘 설명하고 이해시킬 수 있도록(수학적 의사소통능력) 노력한 경험	38(56.7)
철저한 예습의 경험	28(41.8)
수학수업의 집중력 향상	20(29.9)
또래교사 활동을 통해 나의 수학적 지식의 강점과 약점 파악	18(26.9)
성적 향상	17(25.4)
기타(친구들을 도와주었다는 보람 및 뿌듯함, 친구들의 학습이 향상된 것에 대한 만족감, 기쁨 등)	15(22.4)

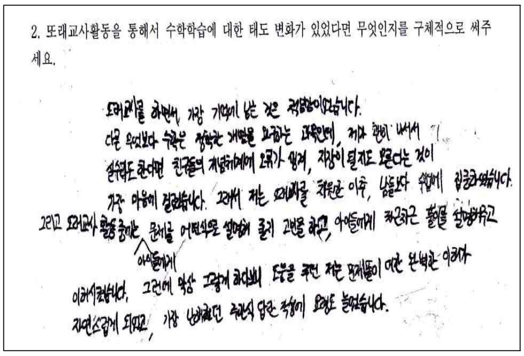


[그림 6] 수학적 의사소통 능력 관련 학생 응답 예시
[Fig. 6] An example of students' responses on mathematical communication ability

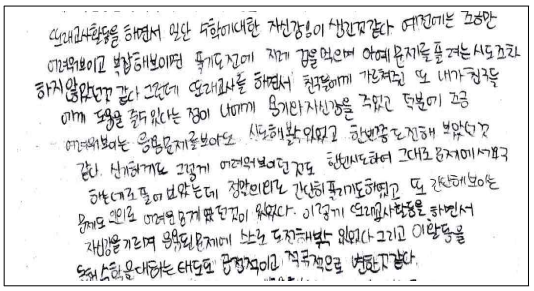
또래교수자(또래교사)를 하면서 수학학습에 대한 태도 변화가 있었다면 무엇인지를 묻는 문항에 대한 결과는 [표 11]과 같이 전체 응답자 67명 중 74.6%가 학습에 대한 책임감 향상과 관련된 응답을 주었다. 또래교수자(또래교사) 역할을 통해서 친구들을 가르쳐야 한다는 책임감이 자신의 학습에 대한 책임감으로 연결된 것으로 보인다. [그림 7]은 학습에 대한 책임감 향상과 관련하여 기술한 학생의 응답이다.

[표 11] 또래교수자(또래교사) 경험을 통한 수학 학습에 대한 태도 변화
[Table 11] Changes in mathematics learning attitude through peer tutor experience

응답 유형	응답 빈도 (%)
학습에 대한 책임감 향상	50(74.6)
수학수업 학습활동에 대한 적극적 참여	44(65.7)
예습을 통한 자기주도학습능력 향상	42(62.7)
수학교과에 대한 자신감 향상	23(34.3)
수학교과에 대한 흥미 향상	18(26.9)
학급 친구들과의 친밀감 향상	15(22.4)
수학교과에 대한 불안감 감소	8(11.9)
기타(문제해결에 대한 끈기 향상, 문제풀이보다 개념이나 원리 이해의 중요성 파악, 가르치는 것에 대한 자신감 향상 등)	12(17.9)



[그림 7] 학습에 대한 책임감 향상과 관련된 응답 예시
[Fig. 7] An example of students' responses on responsibility improvement in learning



[그림 8] 자신감 향상과 관련된 응답 예시
[Fig. 8] An example of students' responses on self-efficacy improvement

그 다음으로는 65.7%의 학생들이 또래교수자(또래교사) 경험을 통해서 자신의 학습태도가 더 적극적으로 바뀌게 된 경험에 대해서 제시하였다. 또래교사 활동은 학생들이 적극적으로 학습활동에 참여하려는 태도를 향상시키는데 긍정적인 역할을 한 것으로 보인다. 62.7%의 학생들은 자기주도학습능력 향상과 관련된 응답을 주었는데, 이는 학생들이 교과시간에 또래교수자(또래교사) 역할을 수행하기 위해서는 학습 내용에 대한 정확한 이해가 선행되어야 하므로 이를 위해서 학생들은 사전에 스스로 학습할 내용에 대한 예습을 철저하게 하게 되고, 이러한 과정이 자기주도적 학습능력의 신장으로 연결된다고 볼 수 있다. 이 외에도 수학교과에 대한 자신감 향상(34.3%), 흥미 향상(26.9%), 친구들과의 친밀감 향상(22.4%), 수학교과에 대한 불안감 감소(11.9%) 등의 경험을 제시하였다. 기타 의견으로는 문제해결에 대한 끈기 향상, 문제풀이보다 개념이나 원리 이해의 중요성 파악 등의 의견을 제시하였다. [그림 8]은 자신감 향상과 관련하여 기술한 학생의 응답이다.

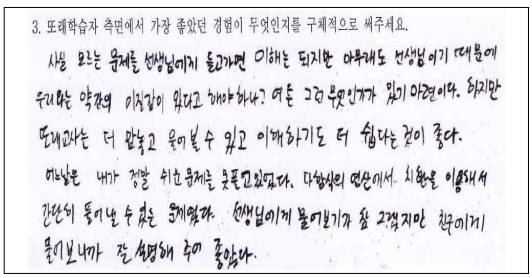
2) 또래학습자 측면

또래학습자 측면과 관련된 문항에는 본 연구에 참여한 111명의 학생들이 모두 응답을 주었고, 각 문항에 대해서 대부분의 학생들은 2가지 이상의 경험을 제시하였다. 또래학습자를 하면서 좋았던 경험이 무엇이었는지를 묻는 문항에 대한 응답 결과는 [표 12]와 같이 전체 응답자 111명 중 65.8%의 학생들이 또래교사의 학생들의 눈높이에 맞는 설명으로 수학적 개념을 더 쉽게 이해할 수 있었던 경험에 대해서 기술하였다. [그림 9]는 이와 관련된 학생 응답의 예시이다.

[표 12] 또래학습자로서 좋았던 경험
[Table 12] Good experience as a peer tutee

응답 유형	응답 빈도 (%)
교사보다 눈높이에 맞는 설명으로 더 쉽게 이해할 수 있는 장점	73(65.8)
즉각적 피드백(적시학습)을 통한 수학적 오류 수정	60(54.1)
일대일 맞춤식 지도를 통한 수학 개념 이해에 도움	58(52.3)
친구들의 설명과 문제풀이를 통해 나의 학습방법의 문제점 개선 및 학습 활성화	42(37.8)
수학수업의 집중력 향상	22(19.8)
성적 향상	16(14.1)
기타(예. 친구들과 문제해결 방법에 대한 토론의 경험, 또래교사 역할에 대한 이해 등)	12(10.8)

그 다음으로는 54.1%의 학생들이 즉각적인 피드백(적시학습)을 통한 수학적 오류 수정 경험에 대해서 제시하였고, 52.3%는 일대일 지도를 통한 수학적 개념의 이해 향상과 관련된 경험을 제시하였다. 그 다음으로는 37.8%가 친구들의 설명과 문제풀이를 통해 나의 학습방법의 문제점 개선 및 활성화와 관련된 경험을 제시하였다. 학생들은 친구들의 수학적 개념이나 문제풀이에 관한 설명을 들으면서 자신의 학습방법이나 문제해결 과정에서의 문제점을 파악할 수 있었고, 게다가 다양한 문제해결 방법을 접한 경험이 자신의 학습을 향상시키는데 도움이 되었다는 의견을 주었다.



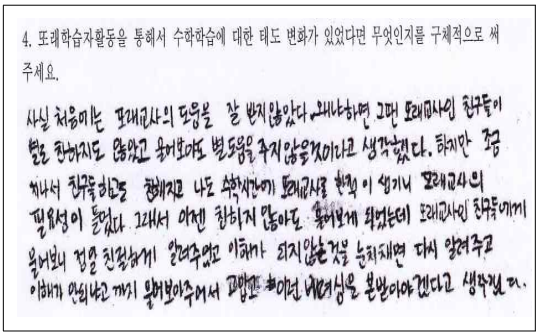
[그림 9] 또래학습자 경험에 대한 학생 응답 예시
[Fig. 9] An example of students' responses on peer tutee experience

이 외에도 또래교수활동이 또래학습자의 수업 집중력을 향상시키고(19.8%), 성적 향상(14.1%)에도 기여한 경험도 제시하였다. 또래학습자로서 좋았던 경험에 대한 기타 의견으로는 또래교수자(또래교사) 역할에 대한 이해와 관련된 경험을 제시한 학생들이 있었는데, 그 학생들은 또래학습자를 경험하면서 다른 또래교수자(또래교사)들의 장점과 약점을 파악하는 기회를 갖게 되어 향후 또래교수자(또래교사)가 되었을 때 보다 효과적으로 역할을 수행할 수 있었던 경험에 대해서 제시하였다.

[표 13] 또래학습자 경험을 통한 수학 학습에 대한 태도 변화
[Table 13] Changes in mathematics learning attitude through peer tutee experience

응답 유형	응답 빈도 (%)
수학수업 학습활동에 대한 적극적 참여	73(65.8)
수학교과에 대한 흥미 향상	54(39.6)
수학교과에 대한 자신감 향상	34(21.6)
수학교과에 대한 불안감 감소	33(20.7)
기타(예. 친구들에 대한 배려심 향상, 또래지도에 대한 믿음 향상 등)	12(10.8)

또래학습자를 하면서 수학학습에 대한 태도 변화가 있었다면 무엇인지를 묻는 문항에 대한 결과는 [표 13]과 같이 65.8%의 학생들이 적극적인 수업 참여 의지와 관련된 응답을 주었다. 또래학습자로서의 참여 경험이 학생들의 학습에 대한 동기를 유발하여 보다 적극적인 수업 참여 의지를 형성하는데 긍정적인 역할을 한 것으로 보인다. 그 다음으로는 39.6%의 학생들이 수학 교과에 대한 흥미 향상과 관련된 경험을, 21.6%는 수학교과에 대한 자신감 향상, 20.7%는 수학교과에 대한 불안감 감소와 관련된 경험을 제시하여 또래학습자 경험이 학생들의 수학학습에 대한 태도 변화에 긍정적인 영향을 미친 것으로 보인다. 기타 의견으로 학생들은 또래학습자 경험을 통한 수학 학습에 대한 태도 변화보다는 본인이 달라진 점에 대해서 기술한 의견들이 주를 이루었다. 학생들은 친구들에 대한 배려심 향상이나 또래지도에 대한 믿음 향상과 관련된 경험 등을 제시하였는데, 이를 통해서 상호또래교수 활동이 단순히 학생들의 수학교과에 대한 인지적, 정의적 성취에만 긍정적인 영향을 주는 것이 아니라, 학생들의 인성 및 인격의 형성에도 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. [그림 10]은 배려심 향상과 관련해서 기술한 학생의 응답이다.


4. 또래학습자활동을 통해서 수학학습에 대한 태도 변화가 있었다면 무엇인지를 구체적으로 써 주세요.

사실 처음에는 또래교사의 도움을 잘 받지 않았다. 고백하면 그런 또래교사인 친구들이 별로 한심하지도 않았고 물어보아도 별도움을 주지 않을것이라고 생각했다. 하지만 조금 지나서 친구들하고 친해지고 나도 수학시간에 또래교사를 한참 이 생기니 또래교사의 필요성이 들었다. 그래서 아예 참하지 않아도 물어보게 되었는데 또래교사인 친구들에게 물어보니 정말 친절하게 알려주었고 이해가 되지않은것을 논치재면 다시 알려주고 이해가 안될때까지 물어보아주어서 고맙고 또한 배려심을 본받아야겠다고 생각했다.

[그림 10] 배려심 향상과 관련된 학생 응답 예시
[Fig. 10] An example of students' responses on caring

3) 상호또래교수 활동의 보완점 및 개선점

상호또래교수 활동의 보완점이나 개선점에 대해서 자유롭게 서술하도록 한 문항에 대해서는 22명의 학생만이 의견을 주었다. 학생들이 제시한 의견으로는 또래교수자에 대한 보다 철저한 사전준비나 교육의 필요성, 상호또래교수 활동에 대한 정리 시간 필요, 모든 학생들이 또래교수자 역할에 참여할 수 있도록 또래교수자의 참여 기회 확대 및 독려 등과 관련된 의견이 주를 이루었다. 특히, 상호또래교수 활동에 대한 정리 시간이 필요하다는 의견을 준 학생들은 대부분 또래학습자의 역할을 주로 경험한 학생들로 나타났는데, 그들은 또래교수자들에게 배운 내용을 다시 한 번 스스로 복습할 수 있는 기회가 제공될 필요가 있음을 제안하였다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 상호또래교수 활동이 학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성에 미치는 영향을 알아보기 위해서 수행되었다. 정의적 특성 사전, 사후 설문검사에 대한 t-검정 결과에 의하면, 유의수준 0.01에서 흥미, 자신감, 수학불안 요인에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타나, 상호또래교수 활동은 학생들의 수학에 대한 흥

미와 자신감을 향상시키고 수학불안을 감소시키는데 긍정적인 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 가치인식 요소의 경우 사전, 사후검사에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났는데, 본 연구에서 수행된 상호또래교수 활동은 수학의 가치인식 측면보다는 수학에 대한 흥미와 자신감 향상에 초점을 두어 수행되었기 때문에 상호또래교수 활동이 학생들의 수학에 대한 가치인식 향상에는 영향력이 적었을 것으로 추측된다. 지난 10여 년 동안 수행된 여러 선행연구 결과에 의하면, 우리나라 중・고등학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성은 매우 부정적인 것으로 나타났다(김경희 외, 2008; 박선화 외, 2010; 박정, 2007; 이미경 외 2004; 이미경 외, 2007). 이러한 문제를 해결하기 위해서 개인 연구자를 비롯해 국가적인 수준에서도 많은 노력을 기울이고 있지만 교육현장에서는 큰 실효를 거두지 못하고 있는 실정이다. 본 연구 통해서 수행된 상호또래교수 활동은 학생들의 수학교과에 대한 흥미와 자신감 향상 및 수학불안 감소에 긍정적인 역할을 한 것으로 나타나 정규수업시간에 지속적으로 이루어지는 상호또래교수 활동이 학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성을 향상시키는 한 가지 방안이 될 수 있을 것이다.

수준별 집단에 따른 정의적 특성의 각 하위 요소에 대한 대응표본 t-검정 결과에 의하면 상, 하 집단의 경우 흥미, 자신감, 수학불안 요인에 대한 사전, 사후검사에서 유의수준 0.01에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었고, 중 집단의 경우는 흥미와 자신감 요인에 대한 사전, 사후검사에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 수학불안 요인에 대해서는 사전, 사후검사에서 통계적으로 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 따라서 상호또래교수 활동은 상, 하 집단 학생들의 수학에 대한 흥미와 자신감 향상 및 수학불안의 감소에 긍정적인 역할을, 중 집단에 대해서는 흥미와 자신감을 향상시키는데 긍정적인 역할을 한 것으로 볼 수 있다.

수준별 집단에 따라 상호또래교수 활동이 정의적 특성의 어떤 요인에서 가장 효과적이었는지를 알아보기 위해서 정의적 특성의 각 요소별 상, 중, 하 집단에서의 사전, 사후 검사의 평균 차이를 살펴보았다. 상호또래교수 활동이 흥미 향상에 있어서는 하 집단의 학생들에게 가장 효과적으로 작용한 것으로 나타났고, 자신감 향상 및 수학불안 감소에 있어서는 상 집단의 학생들에게 가장 효과적이었고, 중 집단보다는 하 집단에서 더 효과적인 것으로 나타났다. 손영과 김성일(2005)은 특히, 중하위권의 학습자에게는 일대일 또래교수 집단에서의 또래학습자 역할보다는 삼대일 또래교수 집단에서 또래교수자의 역할을 제공하는 것이 더욱 효과적이라고 보고하였다. 따라서 본 연구에서도 중, 하 집단의 학생들이 또래교수자 역할에 참여할 수 있도록 적극적으로 격려를 하였는데, 또래교수자 역할에 대한 참여경험이 중, 하 수준 학생들의 수학교과에 대한 흥미 및 자신감을 향상시키는데 동기 부여가 된 것으로 보인다. 이에 정규수업시간에 상호또래교수 활동을 적용할 시에 교사는 중, 하위권 학생들도 또래교수자의 역할을 경험할 수 있도록 학생들을 적극적으로 격려할 필요가 있으며, 중・하위권 학생들이 성공적으로 또래교수자의 역할을 수행할 수 있도록 철저한 사전교육과 지원을 제공하기를 제안한다.

상호또래교수 활동의 효과에 대한 설문검사 결과에 의하면, 상호또래교수 활동을 하면서 좋았던 경험을 묻는 문항에서 또래교수자 경험이 있었던 학생들은 가르치는 활동을 통한 수학적 개념 및 원리에 대한 이해도 향상과 관련된 응답을 가장 많이 주었다. 이러한 결과는 선행연구(유근미, 김수연, 2010; Cheng & Ku, 2009)의 결과와도 일치한다고 볼 수 있다. 또래학습자에 대한 좋았던 경험을 묻는 문항에서 또래교수자의 눈높이에 맞는 설명으로 수학적 개념을 더 쉽게 이해할 수 있었던 경험과 관련된 응답이 가장 많이 나타났다. 또래교수자 및 또래학습자의 경험이 수학교과에 대한 태도 변화에 어떤 영향을 주었는지에 대해서 묻는 문항에 또래교수자의 경우에는 학습에 대한 책임감 향상과 관련된 응답을 가장 많이 주었고, 또래학습자의 경우에는 적극적인 수업 참여 의지와 관련된 응답을 가장 많이 주었다. 이러한 결과는 또래교수활동은 학업성취와 학습동기가 낮은 학습자들에게는 인지, 정서, 동기발달에 효과적이며, 학업성취가 높은 학습자들에게는 학습에 대한 책임감을 부여함으로서 학습의 흥미와 동기를 유지하고 고등사고능력을 고취시키는 데도 효과적임(Bargh & Schul, 1980; Warger, 1991)을 밝힌 선행연구의 결과와도 일치한다.

비록 본 연구에서는 상호또래교수 활동이 학생들의 정의적 특성에 미치는 영향에 대한 조사만 이루어졌지

만, 선행연구 결과에 의하면, 또래교수활동은 정의적 측면뿐 아니라 인지적, 사회성 측면에서도 학생들에게 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 예를 들면, 20년 동안 성공적으로 수행되어 온 미국의 캔사스시의 쥬피터 가든 어린이 프로젝트(Jupiter Garden Children's Project) 결과에 의하면 학급전체 상호또래교수를 적용한 결과 학습자들의 학업적 행동이 20%에서 70%까지 향상됨을 보였다고 한다(Delquadri et al., 1986). 본 연구에서 수행된 상호또래교수 활동의 효과에 대한 설문에서도 상호또래교수 활동이 또래학습자뿐 아니라 또래교수자들의 수학적 개념 이해 및 문제해결력과 관련된 인지적인 측면에서도 긍정적인 영향을 준 것으로 나타났다. 따라서 인지적인 측면에서 또래교수활동의 효과를 보다 구체적으로 파악하기 위한 연구, 즉 정규수업시간에 이루어지는 또래교수활동이 고등학생들의 수학적 개념에 대한 이해를 포함한 문제해결력, 의사소통, 추론능력 등에 구체적으로 어떤 영향을 미치는지를 파악하기 위한 후속 연구가 수행될 필요가 있다.

참 고 문 헌

경기도교육청 (2012). 2012년 경기도 교육과정. 경기도교육청, 고시 제 2012-36호.

Gyeonggi Provincial Office of Education (2012). *2012 Gyeonggi Curriculum,* Notification No. 2012-36 of the GPOE.

교육과학기술부 (2008). 중학교 교육과정 해설(Ⅲ) - 수학, 과학, 기술·가정 -. 광주: 한솔사.

Ministry of Education, Science and Technology (2008). *Commentary Middle School Curriculum(III) - Math, Science, Technology & Home Economics* -. Gwangju: Hansolsa.

김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정송 (2008). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구-TIMSS 2007 결과보고서-한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2008-3-3.

Kim, K., Kim, S., Kim, N., Park, S., Park, H., & Jung, S. (2008). *Findings from Trends in International Mathematics and Science Study for Korea: TIMSS 2007 international report in Korea.* RRE 2008-3-3, KICE.

김성국 (2001). 토의식 수업을 적용한 수준별 소집단 협력학습이 학력신장에 미치는 영향, 한국학교수학회논문집, 4(1), 91-101.

Kim, S. K. (2001). The Influence of Debate Studies Through Small Group Activities in Ability Group to The Improvement of The Students' Learning Ability, *Journal of the korean School Mathematics Society, 4*(1), 91-101.

김수진, 김현경, 박지현, 진의남, 안윤경, 서지희, 이명진, 김지영 (2012). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구-TIMSS 2011 결과보고서-한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2012-4-3.

Kim, S., Kim, H. K., Park, J. H, Jin, E. N., Ahn, Y. K., Seo, J. H., & Lee, M. J. (2012). *Findings from Trends in International Mathematics and Science Study for Korea: TIMSS 2011 international report in Korea.* RRE 2012-4-3, KICE.

문희철 (2008). 수학교과에 대한 정의적 특성 분석. 석사학위논문, 서원대학교.

Moon, H. C. (2008). *Analysis of Student's Responses about the Factors of Affective Domain of School Mathematics.* Master's thesis, Seowon University.

박선화, 김명화, 주미경 (2010). 수학에 대한 정의적 특성 향상 방안 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2010-9.

Park, S. H., Kim, M. H., & Ju, M. K. (2010). *A Study on Affective Characteristics Toward Mathematics.* RRI 2010-9, KICE.

박윤주 (2010). 수학에 대한 도구적 동기 유발이 정의적 영역에 미치는 영향. 석사학위논문, 전남대학교.

Park, Y. J. (2010). *The Effect of Instrumental Motivation in Mathematics on Affective Domain.* Master's thesis, Chonnam National University.

박 정 (2007). 우리나라 중학생의 수학에 대한 정의적 특성 변화와 수학 성취에 미치는 영향력 분석. 수학교육 46(1), 19-31.

Park, C. (2007). The Trend in the Korean Middle school students` Affective variables toward Mathematics and Its effect on their Mathematics achievements. *The Mathematical Education 46*(1), 19-31.

박현화 (2007). 중학교 특별보충과정에서 상호적인 또래교수가 수학적 성취도와 수학적 자기효능감에 미치는 영향. 석사학위논문, 이화여자대학교.

Park, H.H. (2007). *The Effect of Reciprocal Peer Tutoring to*

Mathematical Achievementand Self-efficacy in the Under achieverClass of the Middle School. Master's thesis, Ewha Womans University.

손 영, 김성일 (2005). 또래교수 집단 구성방식이 학업성취도와 교과 흥미에 미치는 영향. 교육심리연구 19(3), 595-613.

Sohn, Y. & Kim, S. (2005). The Effect of Grouping Format of Peer Tutoring on Achievement and Interest. *The Korean Journal of Educational Psychology 19*(3), 595-613.

신진희 (2003). 또래교수가 수학학습부진아의 수학성취도와 사회성 발달에 미치는 효과. 석사학위논문, 인천교육대학교.

Sin, J. H. (2003). *The Effect of Peer Teaching on the Math Achievement and Sociability of Mathematically Retarded Children.* Master's thesis, GINUE.

여현숙 (1992). 학업 우수아와 부진아 간의 Tutoring 학습이 학업성취 및 정의적 특성에 미치는 영향. 석사학위논문, 한국교원대학교.

Yuh, H. S. (1992). *Effects of Tutoring Learning between Upper and Under-Achivement Elementary Student on Cognitive Learning and Affective Achivement.* Master's thesis, KNUE.

오양교 (1992). 동료교수학습과 개인학습이 학업성취 및 자아개념에 미치는 영향. 석사학위논문, 한국교원대학교.

Oh, Y. K. (1992). *The Effects of Peer-Tutoring and Independent Study on Academic Achievements Self-Concepts.* Master's thesis, KNUE.

유근미, 김수연 (2010). 수학학습부진아의 또래교사 역할 경험이 분수연산능력 및 자아존중감에 미치는 영향. 특수교육 9(2), 31-49.

Yoo, G. & Kim, S. (2010). Effects of Peer Tutoring on Fractional Computation and Self-Esteem of Math Underachievers. *Special Education Research 9*(2), 31-49.

이규명, 박은혜 (2000). 상호적인 또래교수가 수학장애 학생의 수학 성취도와 자아개념에 미치는 효과. 교육과정평가연구 3(1), 113-128.

Lee, G. M. & Park, E. H. (2000). The Effect of reciprocal Peer tutoring on Mathematics Academic achievement and Self-Concept in Mathematic Disabled Children. *The Journal of Curriculum and Evaluation 3*(1), 113-128.

이미경, 곽영순, 민경석, 채선희, 최성연, 최미숙, 나귀수 (2004). PISA 2003 결과 분석 연구-수학적 소양, 읽기, 과학적 소양 수준 및 배경 변인 분석. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2004-2-1.

Lee, M. K., Kwak, Y. S., Min, K. S., Chae, S. H., Choi, S. Y., Choi, M. S., & Na, G. S. (2004). *The results from PISA 2003.* RRE 2004-2-1, KICE.

이미경, 손원숙, 노언경 (2007). PISA 2006 결과 분석 연구-과학적 소양, 읽기 소양, 수학적 소양 수준 및 배경 변인 분석. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2007-1.

Lee, M. K., S, W., & No, U., K. (2007). *The results from PISA 2006.* RRE 2007-1, KICE.

이은주 (2003). 또래교수 관련 논문 분석을 통한 통합교육현장에서의 또래교수의 효과적 활용방안 탐색. 특수아동교육 5(2), 63-80.

Lee, E. J. (2003). Literature Review on the Effectiveness of Peer-Related Teaching in Elementary Inclusive Classrooms. *The Journal of Special Children Education 5*(2), 63-80.

이종희, 김수진 (2010). PISA 2003 결과에서 수학의 정의적 영역에 영향을 주는 변인 분석. 학교수학 12(2), 219-237.

Lee, C. H. & Kim, S. (2010). Analysis of Affective Factors on Mathematics Learning According to the Results of PISA 2003. *School Mathematics 12*(2), 219-237.

이주연 (2005). 수준별 문제학습지를 활용한 소집단 협동학습이 학업 성취도 및 정의적 영역에 미치는 영향. 석사학위논문, 국민대학교.

Lee, J. Y. (2005). *The Effects of Small Group Collaborative Learning Using Teaching Materials Depending on Lovelorn Scholastic Achievement and Affective Domain.* Master's thesis, Kookmin University.

이지수 (2004). 또래교수를 부가한 자기교시훈련이 학습부진아의 수학성취도 및 자아존중감에 미치는 영향. 석사학위논문, 경인교육대학교.

Lee, J. S. (2004). *The Effects of Self-instruction Training Combined with Peer Tutoring on Math Achievement and Self-respect of Students with Learning Problems.* Master's thesis, GINUE.

정미진, 권성룡 (2011). 또래교수가 또래교사의 수학적 성향과 수학적 의사소통능력에 미치는 영향. 학교수학 13(1), 127-153.

Jung, M. J. & Kwon, S. Y. (2011). A Study on the Effects of the Peer Tutoring on Mathematical Inclination And Mathematical Communication Ability of Peer Tutors. *School Mathematics 13*(1), 127-153.

정보경 (2006). 상호적인 또래지도가 수준별 하반 학생들의 수학성취도에 미치는 효과: 일반계 고등학교 1학년 학생을 대상으로. 석사학위논문, 한국교원대학교.

Jeong, B. K. (2006). *The Effects of Reciprocal Peer Tutoring on Mathematical Achievement in Low-Level Student of 10th Grade of the General High School.* Master's thesis, KNUE.

한정의 (2006). 릴레이식 또래교수가 수학학습부진아의 연산 능력 및 학습태도에 미치는 효과. 석사학위논문, 대구대학교.

Han, J. E. (2006). *The Effects of Peer Tutoring in Relays on Operation Ability and Attitude of Underachieres in Mathematics.* Master's thesis, Daegu University.

한혜숙, 최계현 (2011). 중등 수학 교사들의 정의적 특성에 대한 인식과 수업 실태 분석, 한국학교수학회논문집 14(4), 491-518.

Han, H. & Choi, K. (2011). Secondary Mathematics Teachers' Recognition of the Affective Domain and Analysis of Condition in Mathematics Teaching. *Korean School Mathematics Society 14*(4), 491-518.

현복선 (2008). 상호적인 또래교수가 수학학습부진아의 학업성취도 및 자아존중감에 미치는 효과. 석사학위논문, 대구대학교.

Hyun, B. S. (2008). *The Effects on Reciprocal Peer Tutoring on the Math Achievement and Self-Esteem of Slow Learners.* Master's thesis, Daegu University.

Allen, V. L. (1976). *Children as Teachers: Theory and Research on Tutoring.* New York: Academic Press.

Bargh, J. A., & Schul, Y. (1980). On the cognitive benefits of teaching. *Journal of Education Psychology 72*, 593-604.

Beirne-Smith, M. (1991). Peer tutoring in arithmetic for children with learning disablilities. *Exceptional Children 57,* 330-337.

Bierman, K. L. & Furman, W. (1981). Effects of role and assignment rationale on attitude formed during peer tutoring. *Journal of Educational Psychology, Fall, 73,* 33-40.

Bloom, B. S. (1984). The search for methods of group instruction as one-to-one tutoring. *Educational Leadership 41*(8), 4-17.

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.

Byrd, D. E. (1990). Peer tutoring with the learning disabled: A critical review. *Journal of Educational Research 84*(2), 115-118.

Calhoon, M. B. & Fuchs, L. S. (2003). The effects of peer-assisted learning strategies and curriculum-based measurement on the mathematics performance of secondary students with disabilities. *Remedial and Special Education 24,* 235-245.

Cheng, Y. C. & Ku, H. Y. (2009). An investigation of the effects of reciprocal peer tutoring. *Computers in Human Behavior 25*(1), 40-49.

Cook, S. B., Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & Castro, G. C. (1985). Handicapped students as tutors. *The Journal of Special Education,* 483-492.

Delquadri, J., Greenwood, C. R., Whorton, D., Carta, J. J., & Hall, R. V. (1986). ClassWide Peer Tutoring. *Exceptional Children 52,* 535-542.

Eggen, P. & Kauchak, D. (2001). *Educational psychology: Windows on classrooms.* New Jersey : Prentice Hall Inc.

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.

Franca, V. M., Kerr, M. M., Reitz, A. L., & Lambert, D. (1990). Peer tutoring among behaviorally disordered students: Academic and social benefits to tutor and tutee. *Education and Treatment of Children 13*, 109-128.

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). New York: John Wiley & Sons.

Gagnon, A. W. & Conoley, J. C. (1997). Academic and curriculum interventions with aggressive youth. In A. P. Goldstein, & J. C. Conoley, *School violence intervention: A Practical Handbook.* New York: The Guilford Press.

Gartner, A., & Riessman, F. (1993). *Peer-Tutoring: Toward a New Model.* ERIC Document Reproduction Service No. ED 362 506.

Gaustad, J. (1993). Peer and cross-age tutoring. *Remedial and Special Education 18,* 367-379.

Goodlad, S. & Hirst, B. (1989). *Peer tutoring: A Guide to Learning by Teaching.* New York: Nichols Publishing.

Greenwood, C. R., Dinwiddie, G., Terry, B., Wade, L., Stanley, S. O., Thibadeau, S., & Delquadri, J. C. (1984). Teacher-versus peer-mediated instruction : An ecobehavioral analysis of achievement outcomes. *Journal of Applied Behavior Analysis 17*(4), 521-538.

Griffin, M. M. & Griffin, B. W. (1995). *An investigation of the effects of reciprocal peer tutoring on achivement, self-efficacy and test anxiety.* ERIC Document Reproduction Service No. ED 383 756.

Griffin, B. W. & Griffin, M. M. (1997). The effects of reciprocal peer tutoring on graduate student achivement, test anxiety and academic self-efficacy. *The Journal of Experimental Education 65*(3), 197-209.

Harrison, G. V. (1976). Structured tutoring: Antidote for low achievement. In V. L. Allen(Ed.), *Children as Teachers: Theory and Research on Tutoring*(pp. 169-177). New York: Academic Press.

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.

Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1989). Cooperative learning in mathematics education. In P. R. Trafton & A. P. Shulte (Eds), *New directions for elementary school mathematics: 1989 Yearbook* (pp.234-245). Reston, VA : National Council of Teachers of Mathematics.

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.

Lazerson, D. B. (1980). I must be good if I can teach!: Peer tutoring with aggressive and withdrawn children. *Journal of Learning Disabilities 13*(3), 43-48.

Luca, J., & Clarkson, B. (2002). Promoting generic learning skills through peer tutoring - A Case Study. In P. Barker & S. Rebelsky (Eds.), *Ed-Media 2002: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (Vol. 2, pp. 1176-1181). Denver, Colorado: Association for the Advancement of Computing in Education.

Mercer, C. D. & Mercer, A. R. (1998). *Teaching Students with Learning Problems* (5th ed.). Columbus, Ohio: Merrill.

MacNair, R. M. (2000). *Predictions on Possible Social Impacts of Posttraumatic Stress Disorder and Cognitive Dissonance as Structural Stressors.* [On-line book]. Available at http://www.fnsa.org/apaw.

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.

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston, VA.: Author.

Ormrod, J. E. (1999). *Human Learning* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Scruggs, T. E. & Osguthorpe, R. T.(1986). Tutoring interventions with special education settings: A comparison of cross-age and peer tutoring. *Psychology in the Schools 23,* 187 - 193.

Slavin, R. E. (1990). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Utley, C. A., Mortweet, S. L., & Greenwood, C. R. (1997). Peer-mediated instruction and interventions. *Focus on Exceptional Children 29*(9), 1-23.

U. S. Department of Education. (2001). *Evidence That Tutoring Works.* ERIC Document Reproduction Service No. ED 464 343.

Webb, N. M. (1982). Peer interaction and learning in cooperative small groups. *Journal of Educational Psychology 74,* 642-655.

Webb, N. M. (1987). Peer interaction and learning with computers. *Computers in Human Behavior 3,* 193-209.

Wagner, L. (1990). Social and historical perspectives on peer teaching in education. In H. C. Foot, M. J. Morgan, & R. H. Shute (Eds.), *Children Helping Children* (pp. 21-42). New York: John Wiley & Sons.

Warger, C. L. (1991). Peer tutoring: When working together is better than working alone. *Research & Resources on Special Education 30,* ERIC Document Reproduction Service No. ED 345 459.

A study on the effects of the reciprocal peer tutoring in high school students' affective characteristics of mathematics

Choi, Kyehyen
Pungmu High School
math096@hanmail.net

Han, Hyesook
Dankook University
hanhs@dankook.ac.kr

The purpose of the study was to examine the effects of the reciprocal peer tutoring in high school students' affective characteristics with respect to mathematics. The study was conducted with 111 first graders in one high school located in Gyeonggi-do, and the study lasted for 1 year in regular mathematics classrooms. According to the results, reciprocal peer tutoring was very effective in improving students' interest and self-efficacy toward mathematics and reducing mathematics anxiety. Especially, in high and low performing student groups, there were statistically significant improvements in affective factors such as interest, self-efficacy toward mathematics, and mathematics anxiety after reciprocal peer tutoring. However, average performing student group showed statistically significant improvements in affective factors of interest and self-efficacy toward mathematics.

* ZDM Classification : C24
* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C20
* Key words : affective characteristics, interest, mathematics anxiety, reciprocal peer tutoring, self-efficacy, value of mathematics.