

## 동료 멘토링 수학 수업에서 학생의 수학적 인성 및 수학 학업성취도 분석

배 경 준 (서울승례초등학교)

박 만 구 (서울교육대학교)<sup>†</sup>

본 연구는 동료 멘토링을 활용한 수학 수업에서 학생들의 수학적 인성과 수학 학업성취도에 미치는 영향을 분석하는데 목적이 있다. 본 연구 결과 동료 멘토링을 활용한 수학 수업에서 선행 연구들과는 달리 수학적 인성의 하위 요소인 존중심, 배려심, 공유심, 개방심 영역에서 멘토 집단과 멘티 집단 사이에 통계적으로 유의미한 차이는 보이지 않았다. 그러나 수학 일기와 학습지 분석을 통해서 동료 멘토링 수업으로 인한 수학적 인성의 변화를 각 하위 요소별로 구체적으로 확인해 볼 수 있었고, 학생들의 수학 학업성취도에도 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 바탕으로 동료 멘토링을 활용한 수업은 학생들의 수학적 인성 함양과 수학 학업성취도 향상에 도움을 주고, 멘토보다는 멘티에게 보다 큰 변화가 있음을 알 수 있었다. 초등 수학 수업에서 동료 멘토링에 대한 다양한 학년 수준에서의 후속 연구를 제안하였다.

### I. 서론

우리나라의 학생들은 다른 나라의 학생들에 비하여 수학에 대한 성취도는 높은데, 수학에 대한 흥미는 낮게 나타나고 있다(OECD, 2014a). 2012년 PISA의 조사에 의하면 참여한 65개국 중에서 우리나라의 학생들은 수학에 대한 성취도는 상하이, 싱가포르, 홍콩, 대만 다음으로 5위인 반면, 학교에서의 행복도는 최하위를 나타내고 있다(OECD, 2014b). 그리고 2011년 국제교육성취도평가협회(IEA)가 초·중등 학생들을 대상으로 실시한 수학 성취도 연구에 따르면 우리나라 학생들은 수

학 성취도 평가에서 최상위권의 성적을 거두었다. 그러나 높은 수준의 학습 성취도에 비해 수학에 대한 흥미는 50개국 중 최하위인 50위, 자신감은 48위로 정의적 영역에서는 최하위권에 머물고 있다. 학생들의 수업 참여도는 전 세계 42개국 가운데 가장 낮은 것으로 나타났는데, 수학 수업에 ‘참여 한다’고 응답한 전체 학생들의 수업 참여도는 평균 25%로 조사된 반면 우리나라 학생의 비율은 단 2%에 머물렀다(TIMSS & PIRLS International Center, 2015). 이렇게 우리나라 학생들의 수학 수업 참여도가 저조한 원인을 보면 여러 가지가 있겠지만 수학 학업 성취도에 있어서 학생들 간의 편차가 큰 것도 하나의 요인이 될 수 있다. 왜냐하면 성취도가 높은 우수 학생들은 수업 내용을 빠르게 해결해버리고 수업에 참여하지 않는 경우가 많은 반면에, 성취도가 낮은 부진 학생들은 선수학습 결손으로 인한 무기력감과 많은 학습량 등 여러 가지 요인들로 인하여 수학 학습을 포기해버리게 된다. 교사는 수학 시간에 학생들 간 수학 능력의 차이를 극복하면서 모든 학생들이 흥미를 가지고 수학 수업에 적극적으로 참여시키기 위한 방법을 고민할 필요가 있다.

2009년 12월 교육과학기술부의 발표에서는 ‘창의와 배려의 조화를 통한 인재 육성’을 강조하면서 초·중등 교과 활동에서 창의·인성 교육의 강화를 포함하도록 하였다. 따라서 초·중등학교의 모든 교과 활동에서는 미래 인재로서 필요한 전문지식 습득과 더불어 창의성과 인성 함양의 기회를 마련해야 할 필요가 있다. 이를 구체적으로 실천하기 위하여 수학 교과에서도 2009 개정 교육과정의 초등학교 수학과 성격, 목표, 지도상의 유의점, 교수·학습 방법 영역에서 모두 인성에 대하여 강조하고 있다. 2015 개정 수학과 교육과정에서는 교수·학습에서 “특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조”(p.38)하고 있다. 더 나아가 “수학적 활

\* 접수일(2016년 7월 2일), 심사(수정)일(1차: 2016년 7월 31일, 2차: 2016년 10월 25일), 게재확정일(2016년 10월 28일)

\* ZDM 분류 : D33

\* MSC2000 분류 : 97D40

\* 주제어 : 동료 멘토링, 수학적 인성, 수학 학업성취도

<sup>†</sup> 교신저자 : [mpark29@snu.ac.kr](mailto:mpark29@snu.ac.kr)

\* 본 논문은 2015년 제1저자의 석사학위논문을 수정·보완한 것임.

등을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천”(p.40)하도록 한다. 수학 학습에서 학생들은 자신감과 긍정적인 태도를 가지고 수학을 하는 과정에서 상대방을 이해하고 배려하는 태도와 실천으로 바람직한 인성을 길러가도록 할 필요가 있다. 수학은 학습 측면에서 개인차가 많은 교과이기 때문에 학생의 학교급이나 인지 발달 단계, 성별, 학습 수준, 학습 특성 등에 대한 세심한 고려를 통해 적절한 교수·학습 방법을 통하여 학생들 간의 개인차를 완화해 가면서 협력적으로 학습하도록 해야 한다.

이런 요구를 반영한 하나의 교수·학습 방법으로 우수한 학생에게 멘토 역할을 부여하여 부진 학생인 멘티 학생의 수학 학습을 돕도록 하는 ‘동료 멘토링’이 있을 수 있다는 국내의 연구들이 있다(Allen, 1976; Anderson, Tenenbaum, Ramadorai, & Yourick, 2015; Goodlad & Hirst, 1989; Kensington-Miller, 2011; Lakind, Eddy, & Zell, 2014; 김미정, 이광호, 이미진, 성장근, 2013; 김진호, 2009; 김효진, 2013; 배경준, 2015; 송명희, 2011; 이소민, 2012; 조한혁, 송민호, 진만영, 2009; 차지혜, 김동중, 김동중, 2015; 최상호, 하정미, 김동중, 2016; 하정숙, 박종호, 2010). 동료 멘토링은 교사 중심의 일방적이고 전달 위주의 교수-학습 방법의 문제점과 경쟁을 촉진하는 학교 구조 부작용에서 벗어나 인성을 갖춘 인간의 육성과 새로운 교육과정에서의 수학 수업 학습 목표를 달성할 수 있는 방법이기에 때문이다.

본 연구는 연구자들의 수학 수업 경험에서 시작하였다. 연구자들의 사전 수학 수업에서는 동료 멘토링 과정에서 우수 학생들은 적극적으로 부진 학생들이 이해하지 못한 내용을 부진 학생들에게 가르쳐주려고 노력하였고, 전체 수업 진행 상황에서 교사가 미처 확인하지 못하고 넘어가는 부진 학생들의 학습 과정을 옆에서 틈틈이 확인하고 교사를 대신하여 도움을 주는 모습을 확인할 수 있었다. 또한 우수 아동들은 학기 초 주어진 과제를 빠르게 처리하고 미리 수학책이나 수학 익힘책을 풀어버리는 모습이 줄어들고, 부진 아동에게 조언을 하면서 학습 내용에 대해 보다 심도 있는 고민을 하는 모습이 보였다. 그리고 자신이 도움을

준 친구가 문제를 해결한 경우 자신이 해결한 것처럼 뿌듯해하는 경우도 있었다.

그리고 이 수업에서는 부진 학생들이 수업 내용을 이해하지 못하고 답답한 상황에서 손을 들어 자신이 수업 내용을 이해 못했음을 전달하는 부끄러운 상황에 직면하지 않을 수 있게 되었다. 이로 인해 수업 상황에서 자신 혼자 낙오하고 있다는 실패의 기분을 감소시켰으며, 부진 학생들이 끝까지 포기하지 않고 수업에 집중하려고 노력하는 모습을 보여 주었다. 그리고 옆에서 자신을 도와주는 친구에게 더욱 친근감과 고마움을 느끼면서 동료 의식이 더 강해졌으며, 수학 문제를 해결하면서 성취감을 느낄 수 있게 되었다.

본 연구에서는 이러한 수학교실에서의 경험을 바탕으로 수학 시간에 동료 멘토링이 학생들에게 수학적 인성이나 학업 성취도에 어떻게 영향을 미치는지를 분석하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 동료 멘토링

#### 가. 동료 멘토링(Peer Mentoring)의 정의

동료 멘토링(Peer Mentoring)은 특별히 과학자나 임상전문인들의 전문가적인 발전을 위해 권장되어 오던 것이었는데(Loue, 2011), 일반적으로 교육에서는 비슷한 발달 요구 수준을 가진 동료들이 상호간의 지원 및 보완적인 관계를 맺으면서 서로의 학습을 돕기 위한 것이다. 초등학교 학생들은 하루 6시간 이상을 같은 공간인 학교 교실에서 동료들과 함께 수업을 들으며 생활한다. 그리고 초등학교 고학년 학생들은 가족들과 시간을 보내는 것 보다 또래 친구들과 함께 생활하는 것에 대하여 더욱 흥미를 가진다. 가족보다는 동료들과의 상호작용을 통해 공감대를 형성함으로써 의사소통을 원활히 할 수 있기 때문이다. 동료 간 멘토링이 이루어질 경우에는 상호 공통의 관심사를 가지고 있기 때문에 가르치고 배우는 과정에서 서로 모르는 문제도 함께 논의하고 상호작용이 원활하게 이어질 수 있다는 장점을 가지고 있다(송명희, 2011).

송혜림(2011)은 멘토는 자신의 경험에서 얻은 것을 멘티와 공유할 수 있는 사람이어야 한다는 것과 멘티

의 잠재력을 키워주고 정서적인 안정감을 줄 수 있어야 한다고 하였다. 동료 멘토링 프로그램을 원활하게 적용시키기 위해서는 무엇보다도 멘토와 멘티가 자발적으로 학습을 하려 하는 의지와 목표가 있어야 한다. 이를 위하여 멘토는 멘티에게 일방적인 조언을 하는 것이 아니라 자신이 경험한 것들을 상호 교류하고 공유함으로써 더욱 방대한 지식들을 얻을 수 있게 된다. 또한 동료 멘토링 적용 시 교사의 역할도 중요하다. 프로그램을 실행하기 전에 멘토에게는 멘티가 정확하게 이해할 때까지 안내심과 끈기를 가지고 멘티를 격려해 주면서 조언해 주도록 지도한다. 멘티에게는 이해되지 않는 부분이 있다면 계속 물어보면서 미해결된 과제가 없도록 끝까지 포기하지 않고 문제해결을 위해 노력하도록 지도한다.

#### 나. 수학 학습에서의 동료 멘토링 적용 효과

동료 멘토링을 학교 교육에 적용을 시켰을 때 전반적으로 학생들의 성취도, 자기 효능감, 태도, 사회성 등에 큰 영향을 줄 수 있음을 시사한다. 이는 수학 학습에서도 마찬가지로, 수학 학습에서의 동료 멘토링을 적용하였을 때에도 긍정적인 적용 효과를 보였다. 선행연구들에서의 효과를 살펴보면 다음과 같다.

국외의 경우, Tsuei(2011)는 컴퓨터 지원 환경에서 수학을 학습하면서 88명의 초등학교 학생들 간의 동시적 멘토링이 수학 학업 성취뿐만 아니라 연산을 포함한 수학 학습에 대한 긍정적인 효과를 가져왔다고 주장하였다. Calhoon과 Fuchs(2003)는 장애를 가진 중등학교 학생들의 동료간 멘토링을 활용한 교육과정 기반 측정 영역에 대하여 15주 동안 실험을 실시하였다. 연구 결과 학생들은 연산의 기능에서는 효과가 있었지만 개념적인 측면에서는 차이가 없었다. Anderson, Tenenbaum, Ramadorai와 Yourick(2015)은 대학생들을 대상으로 STEM교육을 위한 동료와 가까운 친밀도를 가지는 멘토링을 실시하여 멘토링이 대학생들의 직업의식 및 심리적인 지원 등에 효과적인 모델이라고 주장하였다. 성인인 교사의 경우에 관한 연구도 있는데, Kensington-Miller(2011)는 뉴질랜드의 저소득층 학생들에게 수학을 지도하는 중등학교 수학교사 3명의 교사 전문성 발달에서 정기적인 만남과 동료 멘토링을 통하여 발전하는 이야기를 제시하고 있다.

국내의 경우, 하정숙, 박종호(2010)는 동료 멘토링이 초등학교 수학 학습장애아동 4명의 사칙연산능력 및 학습태도에 미치는 영향에 대하여 연구를 하였는데, 동료 멘토링이 수학 학습장애아동의 사칙 연산 능력 향상에 효과가 있었고, 그들의 학습태도 변화에도 긍정적인 영향을 주었다고 주장하였다. 김미정, 이광호, 이미진, 성장근(2013)은 동료 멘토링을 통한 연구 후에 연구 전보다 각 도형에 대한 더 강해진 인지구조를 보이며 동료 간의 상호작용을 통해서 자신의 의견을 공유하고 학업성취도와 학습태도에 유의미한 영향을 보였다고 밝혔다. 안미경(2009)은 전통적 강의식 수업에 서와는 다르게 멘토 학생의 즉각적인 피드백이 수학 학습을 하는 데에 있어 큰 영향을 주었다고 하였으며, 이는 멘티에게 있어 학습 동기를 유발할 뿐 아니라 멘토들에게도 책임감을 기를 수 있는 계기가 되었다고 하였다. 또한 송은아(2008)는 문제 해결이 곤란한 상황에서 멘티가 심리적 안정감과 편안함을 가지고 문제에 접근하게 되었으며 멘토와 멘티가 친밀감이 높고 대화가 많을수록 멘티가 보다 적극적으로 문제해결에 참여하는 성향을 가진다고 하였다. 차지혜, 최상호, 김동중(2015)은 고등학교 2학년들을 대상으로 또래교수법이 수학 문제해결과 수업 만족도에 어떤 영향을 미치는지 조사했는데, 이 교수법은 학생들 간의 상호작용을 촉진하고 수업에 대한 만족도를 향상시켰다고 주장하였다. 또한 조형미, 권오남, 이지연, 윤정원(2015)의 중등 수학교사 연수에서 협력적 멘토링의 실제 연구에서는 연수 사례를 기반으로 하여 먼저 멘티 간의 협력이 필요하고, 다음으로 멘토는 멘티를 가르친다는 입장에서는 것이 아니라 멘티와 함께 수업을 구성해 나가는 배움의 과정으로 보고 참여할 필요가 있다고 주장하였다.

선행 연구들을 통하여 수학 학습에서의 동료 멘토링은 학습자들의 수학 성적 향상뿐 아니라 흥미 유발을 통한 학습 태도 변화, 자신감, 사회성 등의 향상에 도 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

## 2. 수학적 인성

가. 수학적 인성에 대한 전문가 의견

‘창의 중심 미래형 수학과 교육과정 개정 시안’(황선옥 외, 2011)의 총론 구안에 참고할 학교 교육 전문가

의 의견 수집을 위한 심층설문으로 수학적 인성에 대한 전문가 의견을 조사하였다. 그 결과 학교수학에서 다루기 위한 인성은 크게 ‘수학적 태도’로서 보는 입장과 ‘수학을 통하여 길러지는 민주시민 소양’으로 보는 입장으로 나뉘었으며 인성을 교육과정에 반영할 때 교수 학습 방법에 반영해야 한다는 데 의견이 일치하였다. 따라서 본 연구에서는 다수의 전문가들의 의견을 반영하여 수학적 인성을 ‘수학을 통하여 길러지는 민주시민 소양’으로 보는 관점을 바탕으로 교수학습 방법에서 동료 멘토링 기법을 활용하였다. 또한 인성을 교육과정에 반영하는 방법으로 수학 학습을 할 때 필요한 학생의 성품과 수학 학습을 통해 길러질 수 있는 성격과 태도를 명시하고 이를 기를 수 있도록 안내할 필요를 제시한 점을 바탕으로 인성 요소 4가지를 선정하여 연구를 진행하였다.

나. 수학교육에서의 인성적 요소

2009 개정 교육과정에서는 수학교육에서 인성적인 요소를 제시하여 강조하였는데, 제시하고 있는 인성적 요소로 다음과 같이 존중심, 배려심, 공유심, 개방심으로 제시하였다(권오남, 박지현, 박정숙, 2011; 교육과학기술부, 2011; 현주, 2013).

○ 상대방의 수학적 생각에 대한 존중심: 상대방의 수학적 아이디어나 생각을 존중하며 경청하여 이해하려는 마음가짐.

○ 자신의 수학적 생각을 상대에게 이해시키려는 배려심: 자신의 수학적 아이디어나 생각을 상대가 이해할 수 있게 상대방에게 맞추어 설명하려는 마음가짐.

○ 서로의 수학적 생각을 나누고자하는 공유심: 수학적 문제해결 과정에 서로의 수학적 아이디어나 생각의 가치를 인정하고 문제의 해에 도달하기 위하여 생각을 나누고자하는 마음가짐.

○ 수학적 사고를 유연하게 실행하고자 하는 개방심: 어떤 대상에 대한 수학적 이해의 과정이나 수학적 해결의 과정에 경직되지 않고 모든 가능성을 열어 놓고 대처하려는 마음가짐.

수학교육에서 인성적인 요소는 보다 다양한 요소로 생각해 볼 수 있으나, 본 연구에서는 위의 4가지를 기준으로 분석하였다.

III. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구는 서울시 성북구에 위치한 서울 S초등학교 6학년 7개 학급 중 사전 수학 학업성취도 검사를 실시한 후 검사 결과가 통계적으로 동질성이 있는 두 학급을 선정하였다. 연구에 참여한 반의 인원은 24명이고 각 반에서 진단평가 측정영역 7문항의 점수를 우선 고려한 뒤 동점자는 25문항 점수를 고려하여 상위 집단 12명(50%), 하위 집단 12명(50%)을 선택하였다.

연구 대상의 구성은 다음 [표 1]과 같다. 수학 학업성취도가 가장 우수한 최상위 6명(상위25%)이 가장 성적이 저조한 최하위 6명(하위25%)을 멘티로 선택하고, 차상위 6명(상위25~50%), 역시 차하위 6명(하위25~50%)을 멘티로 선정하였다. 멘토가 멘티를 선택하도록 한 이유는 동료 멘토링의 특성 상 멘토가 멘티에게 관심을 갖지 않으면 실패할 가능성이 높아 멘토에게 선택의 기회를 부여하여 멘티에 대한 책임감을 가지도록 하였다. 4개의 군으로 구별하여 최상위와 최하위 학생들이 멘토-멘티로 구성된 이유는 빠르게 수업 내용을 이해하고 문제를 해결할 수 있는 최상위 6명이 시간적 여유를 가지고 최하위 6명 학생에게 더 많은 도움을 줄 수 있을 것이라는 동료 교사들의 조언을 참고하였다. 또한 차상위-차하위 그룹은 집단 간 수준 차이가 많이 나지 않지만 멘토의 다소 부족한 역량을 멘티의 상대적으로 높은 성취도로 보완하려는 의도를 가지고 그룹을 편성하였다.

[표 1] 실험반과 비교반의 선정 및 수업 방법  
[Table 1] The Selection of Experimental Group and Comparison Group and Teaching Methods

구분	학급	인원	멘토링 집단 구성		수업 방법
실험반	1	상위 집단 12명	상위-하위 집단 (12조)	최상위 6명-최하위 6명(6조)	멘토링 활용 학습
		하위 집단 12명		차상위 6명-차하위 6명(6조)	
비교반	1	상위 집단 12명	없음		지도서를 활용한 전통적 수업
		하위 집단 12명			

## 2. 자료 수집 및 분석

본 연구에서 실험반과 비교반은 6학년 2학기 수학 학습 시작 전 사전 검사를 거친 후, 실험반은 교직 경력이 4년인 제1 저자가 동료 멘토링을 활용한 수업을 실시하고, 비교반은 본 연구자와 교직 경력이 유사한 5년차 교사가 수학 교사용 지도서를 바탕으로 전통적인 교수·학습 방법으로 수업을 진행하도록 하였다. 두 반은 연구가 실시되기 전 수학적 인성과 성취도에 관련된 사전 검사를 실시하였으며, 6학년 2학기 단원 중 4단원 원기둥의 겉넓이와 부피 단원을 지도하며 실험을 진행하였다.

본 단원을 선정한 이유는 박지숙(2014)의 수학교육을 통한 인성교육에 대한 초등학교 교사의 인식에 관한 연구의 초등학교 6학년 교사가 생각하는 인성 교육이 가능 적절한 수학영역 설문 조사에서 29.4%의 가장 많은 교사가 측정영역을 선택하였기 때문이다. 또한 사전에 다년간 6학년을 지도한 여러 교사들의 의견에 의하면, 6학년 학습 영역 중 제4단원 원기둥의 겉넓이와 부피 단원이 가장 학생들이 어려워하고 부진학생들이 동료 멘토링을 통해 가장 효과를 볼 수 있는 단원이라는 의견이 많았다. 특히 해당 단원의 학습 내용을 살펴보면, 도형 영역과 연산 영역이 통합되는 내용이라 선수학습의 결핍이 많고 누적 된 멘티들이 멘토의 도움을 받기에 적합하다고 판단하여 본 단원을 선정하였다.

연구를 진행하는 동안 12그룹 전체 집단을 대상으로 2시간, 최상위-최하위 집단 중 동료멘토링이 가장 활발하게 이루어지고 있다고 생각되는 포커스 그룹을 집중적으로 촬영하는 방식으로 2시간의 비디오 촬영을 하여 수업 분위기와 상황을 파악하면서 각 학생들이 어떤 활동을 하는지 질적인 분석을 하였다. 질적 연구의 병행을 위해 매일 수업이 끝난 후 학생들에게 수학 일기를 통해 동료 멘토링 수업을 통해 느낀 점이나 어려운 점을 적어보게 하였다. 또한 수업 시간에 활용했던 학습지에 멘티에게 조언할 내용과 멘토에게 도움 받은 내용을 각각 정리해보게 하는 칸을 마련하여 동료 멘토링이 어떠한 방식으로 이루어지고 있는지를 세밀하게 분석 하였다. 해당 단원의 학습이 모두 끝나고 실험반과 비교반을 대상으로 사후 검사를 실시하였다.

[표 2] 연구 설계

[Table 2] The Design of Research

집단	사전검사	실험처치	사후검사
실험반	T1, T2	X2	T1, T3
비교반	T1, T2	X1	T1, T3

T1 : 수학적 인성 측정 검사      T2 : 사전 수학 학업 성취도 검사  
 T3 : 사후 수학 학업성취도 검사  
 X1 : 전통적 수학 교수·학습      X2 : 동료 멘토링을 활용한 수학 교수·학습

## 3. 검사도구

수학적 인성 검사는 개정 7차 수학과 교육과정 지도서(교육과학기술부, 2009, p28)에 소개되어 있는 수학과 정의적 영역 검사지와 창의 중심의 미래형 수학과 교과내용 개선 및 교육과정 개정 시안 연구(황선옥 외, 2011)에서 제시한 수학적 인성의 하위 요소 4가지를 바탕으로 초·중등 학생 인성교육 활성화 방안 연구(1)에 소개되어 있는 인성 측정을 위한 학생용 설문(p.261)을 참고하여 문항을 제작하였다. 각 인성의 하위 요소 3문항씩 12문항의 설문지로 사전, 사후 검사를 동일하게 실시 후, 학생들의 수학적 인성에 유의미한 차이가 있는지 알아보았다. 더불어 아동들의 수학 시간에 느낀 점을 정리한 수학 일기와 학습지 분석을 통해 수학적 인성 변화에 대한 추가적인 자료를 수집하였다.

수학 학업성취도 사전 검사는 2012년 국가수준 학업성취도 평가 수학 25문항 중 측정 영역에 해당하는 7문항을 활용하여 분석하였다. 25문항의 점수 및 학기 초 진단평가 점수는 동점자를 분류하기 위한 참고자료로 활용하였다. 사후 검사는 동료 멘토링 수업을 적용한 다음 각 4단원 측정 영역의 학습 목표를 골고루 포함하여 총 25문항으로 구성하였다. 개발한 문항은 현장 교사의 조언을 얻어 내용 타당도를 높였다.

## 4. 연구절차

본 연구는 동료 멘토링이 수학적 인성과 학업 성취도에 긍정적인 영향을 줄 수 있도록 멘토-멘티 사전 교육, 집단 프로그램, 개별 프로그램으로 구성하였다(안미경, 2009). 멘토-멘티 사전 교육은 사전에 동료

멘토링에 참여하는 실험반 학생들에게 멘토와 멘티로서 각각 해야 할 일과 마음가짐과 주의사항으로 다음 [표 3]과 같이 실시하였다.

[표 3] 멘토-멘티 사전 교육 내용(하정숙, 박종호 2010)  
[Table 3] The Previous Teaching Content for Mentors and Mentees (Ha, & Park, 2010)

<p>멘토는 멘티를 가르쳐줘야 하는 입장이므로 상처를 줄 수 있는 말은 삼가야 하고 말은 일에 대해 책임감을 가지고 능동적인 자세로 임해야 하며 자신 있게 자신이 아는 바를 차근차근 전달해 주도록 해야 한다. 또 멘티가 설명한 내용을 잘 이해하기 위해서 어떠한 방법으로 가르쳐줄지에 대하여 고민해 보도록 한다. 그리고 멘티가 모르는 부분을 질문 할 때에 친절히 설명해 주도록 한다. 멘토에게는 동료 멘토링 수업에서 멘티가 문제를 잘 풀 때마다 “잘했어”, “최고야” 등과 같은 칭찬을 자주 하도록 조언을 하였고, 문제를 틀릴 경우에도 “바보”, “멍청이”, “이것도 이해를 못하니?”와 같은 말은 삼가고, “천천히 생각해 봐”, “다시 한 번 같이 볼까?”와 같은 부드러운 표현을 통해 멘티 학생들을 긍정적으로 유도할 수 있도록 하였다. 멘티는 멘토와는 달리 가르침을 받는 입장이므로 모르는다는 것을 부끄럽게 생각하지 말아야 한다. 또 배우고자 하는 열의를 가지고 멘토의 설명에 집중을 하고 모르는 것이 있으면 적극적으로 질문을 하면서 확실히 알고 넘어가는 자세를 가져야 하며 멘토로부터 배운 내용을 자신만의 방식으로 정리하는 습관을 가져야 한다.</p>
--

집단 프로그램은 최상위 멘토 아동 그룹에서 최하위 멘티 그룹 아동을 선택하는 방식으로 멘토가 희망하는 멘티를 같은 조로 우선 편성하였고, 교사가 학생들의 유대 관계 등을 고려하여 확정하였다. 수학 수업 시간 마다 멘티-멘토가 함께 짝으로 앉도록 하여 수업을 다음과 같이 진행하였다. 첫째, 교사의 내용 설명과정을 제외한 모든 수업과정에서 수업에 방해되지 않는 범위 내에서 자유롭게 대화할 수 있도록 허용하였다. 둘째, 문제해결 단계에서 멘토가 멘티에게 필요한 내용 알려주고 멘티가 스스로 문제 해결할 수 있도록 유도하였다. 셋째, 학습 정리 및 평가 단계에서 교사가 다시 한 번 수업 내용 정리하고 각자가 수업 내용을 복습하도록 지도하였다. 수업 상황에서 멘토와 멘티의 역할은 [표 4]와 같다.

[표 4] 수업상황 속 멘토 멘티의 역할  
[Table 4] The Roles of Mentors and Mentees

수업과정	멘 토	멘 티
도입	- 학습 분위기 조성 - 멘티의 선수학습 이해도 점검	- 선수학습 내용 상기 - 궁금한 점을 자유롭게 질문
전개 1 (전체)	- 본 차시 문제 파악 - 교사의 안내에 따라 개념 이해	- 수업 과정에 맞추어 멘티가 수업에 잘 참여하고 있음을 확인
전개 2 (멘토링)	- 익힘책 및 학습지 풀이 - 멘티의 오개념 및 오류 예상 - 멘티의 풀이와 비교 및 반성 - 멘티 문제풀이 과정 관찰 및 조언(충분한 기다림, 칭찬, 완곡한 표현)	- 수업 과정 속 자신의 이해과정 멘토에게 점검 받기 - 스스로의 과제 우선 해결 - 부족한 부분 적극적으로 질문 - 모든 내용 반드시 이해하고 넘어가기
정리	- 학습내용 정리 - 멘티에게 조언한 내용 반성	- 멘토에게 조언 받은 내용 자기만의 방식으로 표현하여 정리

개별 프로그램은 교사가 동료 멘토링 과정을 세심히 관찰하고 멘토-멘티 아동들의 성향 및 특성을 파악하여, [표 5]와 같이 수시로 개별적인 프로그램을 멘티-멘토와 협의하여 진행하였다. 개별 프로그램은 동료 멘토링 과정에서 어려움을 경험하거나 멘토가 교사에게 도움을 요청한 경우 교사가 조언을 해주는 방식으로 진행하였으며, [표 5]는 멘티의 개별 성향에 따라 교사의 추가적인 조언이 있었던 학생들을 중심으로 정리한 것이다(학생들의 이름은 가명이다).

[표 5] 개별 프로그램을 진행한 학생들의 성향 및 특성  
[Table 5] The Styles and Characteristics of Students in Individual Program

멘토	멘티	멘티의 성향 및 특성
박수	이소	기초가 부족하고 학습 전반에 무기력한 성향을 가지고 있는 수학 기초학습능력 부진학생으로 평소

아	회	주눅이 들어 있기 때문에 최대한 친절하게 설명을 하고 기초부터 세심하게 도와줄 수 있도록 멘토 학생에게 조언을 해 주었다.
안	김	수업 참여도가 떨어지는 수학 기초학습능력 부진 학생이나 본인이 수업에 참여할 경우 향상될 수 있는 충분한 잠재력을 가지고 있다고 판단되어 수업 참여도가 학급에서 가장 뛰어나고 평소 교우 관계가 좋았던 멘토 학생을 연결시켜주었다.
나	권	집중력이 떨어지는 편이고 계산 실수가 많은 것을 멘토가 먼저 파악하였다. 수시로 멘티가 수업에 집중할 수 있게 관심을 가져주고 계산 실수를 하지 않도록 도와주도록 하였다.
전	조	교우 관계가 나쁜 편이고 다소 미성숙한 성향을 가지고 있어 멘토를 상대적으로 성숙한 친구를 연결시켜 주어 다양한 문제 상황에서 멘토에게 의지할 수 있도록 하였다.
박	김	과제 집중력이 높고 다른 과목에 비해 수학을 좋아하는 학생이나 개념에 대한 이해가 다소 부족하여 비슷한 유형을 틀리는 경향을 멘토에게 인식시키고 개념 이해를 돕도록 조언하였다.

5. 자료 분석

자료의 분석을 위해 수학적 인성 및 수학 학업성취도에 대한 사전 및 사후 검사를 실시하였다. 분석은 I-STATISTICS 통계프로그램을 활용하였다. 수학적 인성 및 수학 학업성취도 변화를 알아보기 위해 기존 두 반의 사전 영향을 제거한 후 비교를 하기 위한 공분산 분석을 실행하였다. 또한 실험반 학생들을 대상으로 사전 수학적 인성과 사후 수학적 인성 간에 차이가 있는지 알아보기 위해서 시점만 달리하여 동일한 사람들을 표본으로 선정하는 종속표본 T검정을 활용하였다. 그리고 질적인 자료는 학생들의 수학일기와 활동지를 분석하였다.

IV. 분석 및 연구 결과

1. 동료 멘토링을 활용한 수업이 학생들의 수학적 인성에 미치는 영향

가. 동료 멘토링을 활용한 수업이 수학적 인성에 미치는 영향 분석

1) 멘토와 멘티의 수학적 인성에 대한 영향

[표 6] 멘토 멘티 집단 사전 이해 검사 검정 결과  
[Table 6] Test Results of Pre-understanding of Mentees Mantees

집단	사례수	사전태도	사후태도	사후태도
		(공분산)	사후태도	(조정)
		평균	평균	평균
		(표준편차)	(표준편차)	(표준편차)
비교반	12	35.333 (9.875)	33.917 (11.196)	35.378 (1.384)
실험반 (멘토)	12	38.250 (5.259)	37.750 (6.594)	36.288 (1.384)

분산원	제곱합	자유도	제곱 평균	F	p
사전태도 (공분산)	1383.257	1	1383.257	61.295***	0.000
집단	4.791	1	4.791	0.212	0.650
잔차	473.909	21	22.567		
합계	1945.333	23			

집단	사례수	사전태도	사후태도	사후태도
		(공분산)	사후태도	(조정)
		평균	평균	평균
		(표준편차)	(표준편차)	(표준편차)
비교반	12	29.917 (6.626)	29.917 (7.366)	30.854 (1.256)
실험반 (멘티)	12	32.167 (5.859)	34.083 (5.961)	33.146 (1.256)

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
사전태도 (공분산)	596.956	1	596.956	32.072***	0.000
집단	30.464	1	30.464	1.637	0.215
잔차	390.877	21	18.613		
합계	1092.000	23			

\*\*\* p < 0.001

사전 수학적 인성 점수의 영향을 제거한 후 조정된 수학적 인성 점수는 전체집단을 대상으로 보았을 때 실험집단이 비교집단에 비해 5%가 향상 되었다. 멘토 집단은 3%가 향상되었으며, 멘티 집단은 7%가 향상되어서 멘토 집단보다 점수가 더 많이 향상되었다. 사전 태도 점수가 사후 점수에 미치는 영향을 배제한 교정된 사후 태도의 점수 차이가 통계적으로 유의미한 차이가 있는지를 확인하기 위한 공분산분석의 결과

멘토와 멘티 집단은 각각  $F(1, 23)=.212$ 와  $F(1, 23)=1.637$ 이며,  $p<.05$  수준에서 동료 멘토링을 활용한 수업방식에 따라 집단 간 수학적 인성에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

2) 수학적 인성의 하위 요소의 변화  
가) 존중심(문항1,2) 변화 분석

[표 7] 존중심 변화 분석 결과  
[Table 7] Test Results of Respect Change

전체 집단	사례수	사전태도	사후태도	사후태도		
		(공분산)		(조정)	F	p
		평균	평균	평균		
		(표준편차)	(표준편차)	(표준편차)		
비교반	24	6.458(1.888)	6.125(2.071)	6.457(0.295)		
실험반	24	7.333(1.494)	7.292(1.732)	6.959(0.295)		

  

분산원	제곱합	자유도	제곱 평균	F	p
사전태도 (공분산)	76.974	1	76.974	38.228**	0.000
집단	2.826	1	2.826	1.404	0.242
잔차	90.609	45	2.014		
합계	183.917	47			

\*\*\*  $p < 0.001$

사전 존중심 점수의 영향을 제거한 후 조정된 존중심 점수는 전체집단을 대상으로 보았을 때 실험집단이 비교집단에 비해 8%가 향상 되었다. 멘토 집단은 4%가 향상되었으며, 멘티 집단은 11%가 더 향상되어서 멘토 집단보다 큰 점수 향상 폭을 보였다. 사전 태도 점수가 사후 점수에 미치는 영향을 배제한 교정된 사후 태도의 점수 차이가 통계적으로 유의미한 차이가 있는지를 확인하기 위한 공분산분석의 결과 멘토와 멘티 집단은 각각  $F(1, 47)=1.404$ 이며,  $p<.001$  수준에서 동료 멘토링을 활용한 수업방식에 따라 집단 간 존중심 인성 요소에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

나) 배려심(문항3,4,5) 변화 분석

[표 8] 배려심 변화 분석 결과  
[Table 8] Test Results of Caring Change

전체집단 사례수		사전태도	사후태도	사후태도		
		(공분산)		(조정)	F	p
		평균	평균	평균		
		(표준편차)	(표준편차)	(표준편차)		
비교반	24	9.750	9.958	10.267		
		(2.658)	(2.866)	(0.356)		
실험반	24	10.583	11.250	10.941		
		(2.244)	(2.069)	(0.356)		

  

분산원	제곱합	자유도	제곱 평균	F	p
사전태도 (공분산)	152.835	1	152.835	51.088***	0.000
집단	5.295	1	5.295	1.770	0.190
잔차	134.623	45	2.992		
합계	307.479	47			

\*\*\*  $p < 0.001$

사전 배려심 점수의 영향을 제거한 후 조정된 배려심 점수는 전체집단을 대상으로 보았을 때 실험집단이 비교집단에 비해 7%가 향상 되었다. 멘토 집단은 4%가 향상되었으며, 멘티 집단은 7%가 더 향상되어서 멘토 집단보다 점수가 향상되었다. 사전 태도 점수가 사후 점수에 미치는 영향을 배제한 교정된 사후 태도의 점수 차이가 통계적으로 유의미한 차이가 있는지를 확인하기 위한 공분산분석의 결과 멘토와 멘티 집단은 각각  $F(1, 47)=1.770$ 이며,  $p<.001$  수준에서 동료 멘토링을 활용한 수업방식에 따라 집단 간 배려심 인성 요소에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

다) 공유심(문항6,7,8) 변화 분석

[표 9] 공유심 변화 분석 결과  
[Table 9] Test Results of Sharing Change

전체집단 사례수		사전태도	사후태도	사후태도		
		(공분산)		(조정)	F	p
		평균	평균	평균		
		(표준편차)	(표준편차)	(표준편차)		
비교반	24	10.125	9.583	9.713		
		(2.939)	(3.078)	(0.433)		

실험반	24	10.500 (2.085)	10.792 (2.340)	10.662 (0.433)	
분산원	제공합	자유도	제공 평균	F	p
사전태도 (공분산)	141.760	1	141.760	31.575***	0.000
집단	10.768	1	10.768	2.398	0.128
잔차	202.032	45	4.490		
합계	361.313	47			

\*\*\* p < 0.001

사전 공유심 점수의 영향을 제거한 후 조정된 공유심 점수는 전체집단을 대상으로 보았을 때 실험집단이 비교집단에 비해 10%가 향상 되었다. 멘토 집단은 8%가 향상되었으며, 멘티 집단은 13%가 더 향상되어서 멘토 집단보다 큰 점수 향상 폭을 보였다. 사전 태도 점수가 사후 점수에 미치는 영향을 배제한 교정된 사후 태도의 점수 차이가 통계적으로 유의미한 차이가 있는지를 확인하기 위한 공분산분석의 결과 멘토와 멘티 집단은 각각  $F(1, 47)=2.398$ 이며,  $p<.001$  수준에서 동료 멘토링을 활용한 수업방식에 따라 집단 간 공유심 인성 요소에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

라) 개방심(문항9,10)을 변화 분석

[표 10] 개방심 변화 분석 결과  
[Table 10] Test Results of Openness Change

전체집단 사례수		사전태도 (공분산)	사후점수	사후점수 (조정)	
		평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
비교반	24	6.292(2.196)	6.250(2.231)	6.435(0.262)	
실험반	24	6.792(1.911)	6.583(1.692)	6.398(0.262)	
분산원	제공합	자유도	제공 평균	F	p
사전점수 (공분산)	106.630	1	106.630	65.104***	0.000
집단	0.016	1	0.016	0.010	0.922
잔차	73.703	45	1.638		
합계	181.667	47			

\*\*\* p < 0.001

사전 개방심 점수의 영향을 제거한 후 조정된 개방심 점수는 전체집단을 대상으로 보았을 때 실험집단이 비교집단에 비해 소폭이지만 0.5%가 감소하였다. 동료 멘토링 수업으로 인해 수학적 인성의 다른 영역들이 소폭 점수가 상승한 것과는 달리 개방심은 큰 변화가 없었다. 구체적으로 집단 별 변화를 살펴보면, 멘토 집단은 4%가 감소하였으며 멘티 집단은 2%가 향상되었다. 그 이유를 살펴보면, 멘토가 멘티에게 조언을 하는데 여러 해결방법 등을 고민하기보다 자신의 방법을 효율적으로 전달하기 위해 1가지 방법에 집중을 했을 것이라는 추측을 해보았다. 사전 태도 점수가 사후 점수에 미치는 영향을 배제한 교정된 사후 태도의 점수 차이가 통계적으로 유의미한 차이가 있는지를 확인하기 위한 공분산분석의 결과 멘토와 멘티 집단은 각각  $F(1, 47)=0.010$ 이며,  $p<.001$  수준에서 동료 멘토링을 활용한 수업방식에 따라 집단 간 개방심 인성 요소에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

나. 종속표본 T검정을 통한 동료 멘토링을 활용한 수업이 수학적 인성의 하위 요소에 미치는 영향 분석

[표 11] 수학적 인성 변화 분석 결과  
[Table 11] Test Results of Mathematical Character Change

집단	평균	표준편차	사례수	t	p
사전인성 총점수	35.208	6.269	24	-0.759	0.456
사후인성 총점수	35.917	6.426			

공분산 분석에서 수학적 인성의 변화가 나타나지 않아 동일한 대상을 시점만 달리하여 분석하는 종속표본 T검정으로 수학적 인성의 변화를 살펴보았다. 2% 정도의 점수 향상이 있었지만 앞서 분석한 공분산 분석과 마찬가지로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이는 실험 투입 전 사전 수학적 인성 측정 설문과 실험 종료 후 사후 수학적 인성 설문 사이의 기간이 짧아 정의적 영역인 인성이 변화하기에는 부족하였다고 판단된다.

다. 수학일기와 학습지를 통한 수학적 인성의 하위

요소에 미치는 질적 변화 분석

각 차시 별 수업이 끝나면 집에서 그날 수학 수업을 반성하면서 수학일기를 써보도록 하여 학생들의 일기를 통해 동료 멘토링이 수학적 인성의 하위 요소별로 어떠한 영향을 주었는지를 분석하였다. 또한 차시 별 학생들이 해결한 학습지를 함께 분석하였다. 본 연구에서는 수학 일기와 학습지에서 각 하위 요소별 변화를 보인 부분을 발췌하여 제시하면 다음과 같다.

1) 존중심

멘토-멘티들의 분위기가 다 달랐다. (이건 뭐지??) 내 멘티인 김준영은 또 실수를 했다. 김준영과 나는 서로의 계산이 맞다고 쉬니 서로 설명하다가 하마터면 내가 넘어갈 뻔 했지만 다행히 내가 설명하듯 때 정신을 차려서 논 풀이과정을 하게 됐다. 김준영은 부끄러움 걸었어라 했다. 원자들의 부끄러움 (한 일면의 넓이) × (높이) 인데 김준영은 (두 면의 넓이) × (높이)를 한 것이다. 그런 애
--

찬미의 일기에서 멘티인 준영이와 서로의 계산이 맞았다고 설명했다는 부분을 통해 상대방의 수학적 아이디어나 생각을 존중하며 경청하여 이해하려는 마음가짐인 존중심을 보임을 알 수 있다. 특히 존중심을 측정하기 위한 설문 문항(문항1-다른 친구와 내가 문제를 해결한 방법이 다를 경우, 친구가 왜 그렇게 생각했는지 알아보려고 노력한다. 문항2-내가 해결한 방법에 대한 설명을 친구가 무시해도, 친구에게 끝까지 설명하고 설득하려고 노력한다.)과 거의 일치한다.

# 멘토에게 도움을 받고 알게 된 내용? 단번에 공식문제 같은 것은 잘 알려주셔서 공식문제가 뜬 나이면 멘토의 도움없어도 배려받을 필요 없을 것 같다.
---

1차시 원기둥의 겉넓이를 구하는 방법을 배우는 시간으로 수민이의 설명을 통해 유진이가 개념을 이해하고 비슷한 유형의 문제를 도움 없이도 바로 풀 수 있을 것 같다고 이야기 하는 부분에서 상대방의 수학적 아이디어나 생각을 존중하며 경청하여 이해하려는 마음가짐인 존중심이 나타난다.

2) 배려심

유진이가 개념을 혼란스러워 해서 알려준 부분에서 자신의 수학적 아이디어나 생각을 상대가 이해할 수 있게 상대방에게 맞추어 설명하려는 마음가짐인 배려심이 향상되고 있다. 멘티에게 도움을 주지 못하는 것을 걱정하는 모습에서 멘티에 대한 배려심이 엿보인다.
--

수민이의 일기에서 유진이가 개념을 혼란스러워 하여 알려준 부분에서 자신의 수학적 아이디어나 생각을 상대가 이해할 수 있게 상대방에게 맞추어 설명하려는 마음가짐인 배려심이 향상되고 있다. 멘티에게 도움을 주지 못하는 것을 걱정하는 모습에서 멘티에 대한 배려심이 엿보인다.

나처럼 개념을 많이 하는 것 같다. 앞으로 근명준의 계산 과정, 또는 부분들을 많이 살펴보고 개념이 틀리는 것을 없애도록 도와 주어야겠다. 유한 근명준은 논리 시간이 충분도 많았다고, 돈도 많이 돌아왔다. 이러한 점과 공식 세우기, 등은 많이 도와주어 근명준이전 세가지 수학 능력이 조금씩 늘었다.
--

유정의 일기에서 영후가 자신과 같이 계산 실수를 많이 하는 것을 파악하고 산만한 학습태도까지 생각하고 챙겨주어 성적이 오르도록 도움을 주겠다고 생각하는 부분에서 자신의 수학적 아이디어나 생각을 상대가 이해할 수 있게 상대방에게 맞추어 설명하려는 마음가짐인 배려심을 가지고 있다.

소희가 개념도 중요하게 이해해야 한다는 게 좀 더 나은 느낌이다. 때때로는 잘 없어서 소수점도 잘못되거나 작은 계산일 때 문이 문지른 특이사항도 있고, 한 문제로 풀리면 너무 놓고 명리니 있는게 없어서 무지하다 보면 적는 것 알려주면 보통은 맞고 계속 풀리면 풀고 한다. 그래도 문리는 배려성도 많아서 내가 무슨일이
--

수아의 일기에서 소희의 학습능력과 성격까지 생각하여 자주 실수하는 것을 찾아 알려주려고 다짐하는 부분에서 자신의 수학적 아이디어나 생각을 상대가 이해할 수 있게 상대방에게 맞추어 설명하려는 마음가짐인 배려심이 향상되고 있다.

3) 공유심

이번 멘토링에서는 과학의 성공적이었다. 영하의가 근명준의 도움으로 문제를 푼다. 뭐 이해하는 것 같지만 성실적으로도 풀고 있다. 영하의가 근명준의 도움을 받는다. 모든 것이 생각대로 풀리지 않아요. 내가 도와 주니까 알려주면 모든 문제를 풀 수 있다. 문제를 다 풀었다. 진짜 그럴 때 나는 친구들 멘토링이
---



분산원	제곱합	자유도	제곱 평균	F	p
사전성취도 (공분산)	2181.659	1	2181.659	4.009	0.058
집단 간차	6033.820 11427.674	1 21	6033.820 544.175	11.088**	0.003
합계	18890.000	23			

\*\*  $p < 0.01$

사전성취도의 영향을 제거한 후 조정된 사후성취도는 집단에 따라 통계적으로  $p < 0.01$  수준에서 유의한 차이가 있다( $F=10.6625$ ,  $df_1=1$ ,  $df_2=45$ ,  $p=0.0021$ ). 사전 수학 학업성취도 점수의 영향을 제거한 후 조정된 수학 학업성취도 점수는 전체집단을 대상으로 보았을 때 17%가 향상 되었다. 멘토 집단은 3%가 향상되었으며, 멘티 집단은 32%가 향상되어서 멘토 집단보다 큰 점수 향상 폭을 보였다. 따라서 동료 멘토링을 활용한 수학 수업은 수학 학업성취도에서 멘토 집단 보다 멘티 집단에 더 많은 영향을 미친다고 볼 수 있다. 이러한 결과를 종합해 보면 동료 멘토링을 활용한 수학 수업은 학생들의 수학 학업성취도에 긍정적인 영향을 미치며, 특히 멘티 집단에 영향을 주었다.

## V. 결론

본 연구는 우리나라 학생들이 수학 성취도에 비해 수학에 대한 흥미가 현저히 떨어지는 문제와 개인별 학업 성취도 차이가 큰 교실 상황을 해결하기 위해 2009 개정교육과정에서 인성을 강조하는 사회적 흐름을 반영하여 그 대안으로 동료 멘토링을 활용한 수학 수업을 설계하여 수학적 인성과 수학 학업성취도에 미치는 영향을 분석하였다. 연구 목적을 달성하기 위해 유사한 2개 반을 실험반과 비교반으로 나누어 6학년 2학기 4단원 원기둥의 겉넓이와 부피 단원을 선정하여 동료 멘토링에 대한 사전 설계를 마친 후 실험을 하였다. 수학적 인성을 측정하기 위해 하위 요소 4가지 존중심, 배려심, 공유심, 개방심으로 분류하여 설문 문항을 자체 제작하여 사전 사후 검사지로 활용하였다. 그리고 I-STATistics 통계프로그램을 통해 사전 사후 검사를 바탕으로 사전 영향을 제거하여 분석하는 공분산 분석을 활용하여 실험집단과 비교집단의 인성과 성

취도를 비교 분석하였다. 또한 추가적으로 실험집단을 표본으로 선정하고 시점만 달리하여 분석하는 종속표본 T검정을 활용하여 수학적 인성의 변화를 살펴보았다. 동료 멘토링을 활용한 수학 수업이 멘토와 멘티의 수학적 인성과 수학 학업성취도에 미치는 영향을 분석한 결론은 다음과 같다.

첫째, 동료 멘토링을 활용한 수학 수업은 멘토와 멘티의 수학적 인성 변화에 유의미한 차이를 보이지 않는다. 이는 비교적 짧은 기간의 처치 후 인성의 변화를 보기는 쉽지 않았을 수 있다. 따라서 보다 장기간의 연구를 통하여 동료 멘토링 수학 수업에서 어떤 영향이 있는지 조사해 볼 필요가 있다.

둘째, 동료 멘토링을 활용한 수학 수업은 수학적 인성의 하위 요소 4가지의 변화에 유의미한 차이를 가져오지 않는다. 수학적 인성의 하위 요소 중 존중심, 배려심, 공유심, 개방심을 공분산 분석을 통해 실험반과 비교반을 비교분석한 결과 개방심을 제외한 존중심, 배려심, 공유심에서 점수가 소폭 상승하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 추가적으로 종속표본 T검정을 통해 실험반의 수학적 인성의 변화를 살펴보았지만 배려심, 공유심은 점수가 일정 부분 상승한 반면에, 존중심, 개방심은 오히려 점수가 소폭 감소하였다. 종속표본 T검정을 통한 분석도 마찬가지로 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

셋째, 질적 연구 방식의 수학 일기와 학습지 분석에서 동료 멘토링의 영향을 가지적으로 보여준다. 상대에 맞추어 개념을 알려주고 비슷한 유형 문제 풀도록 알려주며 그 과정을 관찰하는 부분에서 수학적 인성의 하위 요소인 공유심을 찾아볼 수 있다. 그리고 동료 멘토링에 임하는 멘토와 멘티의 각오에서 상대에 대한 존중심과 개방심을 각각 찾을 수 있다. 또한 학습 내용에서 다루어 지지 않는 선수학습 개념을 어려워하는 멘티에게 멘토가 도움을 주는 부분을 분석해보면 멘토에게는 배려심, 멘티에게는 존중심, 둘 모두에게는 공유심과 개방심이 생겨남을 찾아볼 수 있다.

넷째, 동료 멘토링을 활용한 수업은 학생들의 수학 학업성취도에 긍정적인 영향을 준다. 전체 집단을 대상으로 사전성취도의 영향을 제거한 후 조정된 사후성취도는 17% 정도 상승하였고, 통계적으로  $p < 0.01$  수준에서 유의한 차이가 있었다. 보다 세부적으로 살펴보면 특히 멘티 집단에서는 사전성취도의 영향을 제거

한 후 조정된 사후성취도는 32%가 향상되었고 통계적으로  $p < 0.01$  수준에서 유의한 차이가 있다는 결과가 나왔다. 이러한 결과를 통해 동료 멘토링을 활용한 수업은 수학 학업성취도에 긍정적인 변화를 가져오며, 세부적으로 멘토보다는 멘티의 수학 학업성취도에 보다 큰 변화를 가져 온다는 결론을 얻었다.

일반적으로 우리나라 학생들이 학년 수준을 막론하고 수학에 대한 태도나 자신감이 다른 나라들의 학생들보다 떨어지고 있는데, 수학 시간에 동료 멘토링을 통한 수업 방식이 학생들의 수학적 인성 측면이나 학업 성취도에 긍정적인 영향을 줄 수 있다. 보다 폭넓은 효과의 검증을 위하여 다양한 학년 수준에 대한 유사 연구를 확대할 필요가 있다. 따라서 이런 학습의 방식을 토대로 보다 많은 교사들이 현장에서 실험을 하고 이를 공유하기 위한 실질적인 교사 연수도 보다 활성화할 필요가 있다.

### 참 고 문 헌

- 교육과학기술부 (2011). 초등학교 수학과 지도서 총론. 서울: 천재교육.
- Ministry of Education, Science, and Technology (2011). *Common core parts of teachers guidebooks for the elementary mathematics textbooks*. Seoul: Chunjae.
- 권오남·박지현·박정숙 (2011). 창의 인성 교육을 위한 수학수업 모형 사례. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **50(4)**, 403-428.
- Kwon, O. N., Park, J. H., & Park, J. S. (2011). Model lessons of mathematical practice focus on creativity and character education curriculum. *The Mathematical Education*, **50(4)**, 403-428.
- 김미정·이광호·이미진·성창근 (2013). 또래학습을 통한 또래교사와 또래학습자의 인지구조 변화. 한국수학교육학회지 시리즈 C <초등수학교육>, **16(2)**, 107-122.
- Kim, M. J., Lee, K. H., Lee, M. J., & Sung, C. G. (2013). The change of cognitive structure of peer teachers and learners through peer learning - focused on figures. *Education of Primary School Mathematics*, **16(2)**, 107-122.
- 김상룡 (2003). 인성(人性)으로서의 수학(數學)과 수학 교육. 초등교육연구논총, **19(1)**, 127-142.
- Kim, S. R. (2003). Mathematics and mathematics education as character. *Journal of Elementary Education*, **19(1)**, 127-142.
- 김수경 (2013). 초등학교에서 수학적 인성 함양을 위한 목표 탐색. 한국교원대학교 석사학위논문.
- Kim, S. K. (2013). *The exploration of goals for cultivating mathematical character in elementary school*. Unpublished master's thesis at the Graduate School of Korea National University of Education.
- 김진호 (2009). 수학 수업 중 원활한 의사소통이 이루어지는 교실문화 형성하기. 한국수학교육학회지 시리즈 C <초등수학교육>, **12(2)**, 99-115.
- Kim, J. H. (2009). Establishing classroom culture supporting harmonious communication in mathematics instruction. *Education of Primary School Mathematics*, **12(2)**, 99-115.
- 김효진 (2013). 동료 멘토링 수학 학습이 학업성취도와 학습태도에 미치는 영향. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Kim, H. J. (2013). *An effect of peer mentoring mathematics learning on academic achievement and learning attitude*. Unpublished master's Thesis at the Graduate School of Kangwon National University.
- 박지숙 (2014). 수학교육을 통한 인성교육에 대한 초등학교 교사의 인식에 관한 연구. 부산교육대학교 석사학위논문.
- Park, J. S. (2014). *A study on teacher's perception of humanity education through mathematics education in elementary school*. Unpublished master's thesis at the Graduate School of Education Busan National University of Education.
- 배경준 (2015). 동료 멘토링을 활용한 수학 수업이 수학적 인성 및 수학 학업성취도에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.
- Bae, K. J. (2015). *The effects of peer mentoring in mathematics lessons on mathematical character and academic achievements*. Unpublished master's thesis at the Graduate School of Seoul National University of Education.
- 송명희 (2011). 특성화 고등학교의 동료멘토링 활동수업이 수학학습효과에 미치는 영향. 고려대학교 석사학위논문.
- Song, M. H. (2011). *An influences of peer mentoring activities on the mathematics learning at the*

- specialized high school*. Unpublished master's thesis at the Graduate School of Korea University.
- 송은아 (2008). 초등 수학 또래교수 활동에 나타난 의사소통 특성 분석. 서울교육대학교 석사학위논문.
- Song, E. A. (2008). *An analysis on communications in peer tutoring elementary mathematics*. Unpublished master's thesis at the Graduate School of Seoul National University of Education.
- 송혜림 (2011). 고등학교 1학년 수학 학습부진아에 대한 동료 멘토링 수업의 효과. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Song, H. R. (2011). *The effect of peer mentoring program on the 1st grader high school students with under-achievement in mathematics*. Unpublished master's thesis at the Graduate school of education of Kangwon National University.
- 안미경 (2009). 동료멘토링을 통한 수학 학습부진아의 일차함수 학습에 대한 사례연구. 이화여자대학교 석사학위논문.
- An, M. K. (2009). *A case study on learning linear function of mathematical underachiever through the peer mentoring*. Unpublished master's thesis at the Graduate School of Education, of Ewha Womans University.
- 이소민 (2012). 자율적 동료 멘토링의 과정과 효과에 관한 사례 연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
- Lee, S. M. (2012). *A case study on the process and effectiveness of voluntary peer mentoring*. Unpublished master's thesis at the Graduate School of Korea National University of Education.
- 조한혁·송민호·진만영 (2009). 사이버 수학멘토링 시스템 설계에 대한 연구. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집>, **23(2)**, 313-325.
- Cho, H. H., Song, M. H., & Jin, M. Y. (2009). On the design of a cyber mathematics mentoring system. *Journal of the Korean Mathematical Society Series E*, **23(2)**, 313-325.
- 조형미·권오남·이지연·윤정원 (2015). 수학교사 연수에서 협력적 멘토링의 실제 - "함께 만들어가는 수학교사 연수"의 사례를 중심으로-. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **54(3)**, 283-298.
- Cho, H. M., Kwon, O. N., Lee, J. Y., & Yoon, J. E. (2015). Collaborative mentoring in professional development program for mathematics teachers: A case of "PD program of multi-tiered teacher community". *The Mathematical Education*, **54(3)**, 283-298.
- 차지혜·최상호·김동중 (2015). 또래교수법이 수학 문제해결과 수업 만족도에 미치는 영향. 한국학교수학회논문집, **18(2)**, 203-221.
- Cha, J. H., Choi, S. H., & Kim, D. J. (2015). Effects of a peer tutoring method on mathematical problem solving and class satisfaction. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, **18(2)**, 203-221.
- 최상호·하정미·김동중 (2016). 학생 중심 멘토링 교수법에서 수학적 과정에 대한 의사소통적 접근. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집>, **30(3)**, 375-392.
- Choi, S. H., Ha, J. M., & Kim, D. J. (2016). A communicational approach to mathematical process appeared in a peer mentoring teaching method. *Journal of the Korean School Mathematics Society Series E*, **30(3)**, 375-392.
- 최수일 외 (2012). 개정 교육과정에 따른 수학과 성취기준 및 성취수준 개발 연구. 한국과학창의재단 연구보고서 2011-4.
- Choim S. I. et al, (2011). *Research on the development of mathematics achievement standards according to the revised curriculum*. A Report of Korea Foundation for the Advancement for Science and Creativity 2011-4.
- 하정숙·박종호 (2010). 동료 멘토링이 초등학교 수학 학습장애아동의 사칙연산능력 학습태도에 미치는 영향. 한국초등교육, **21(2)**, 93-109.
- Ha, J. S., & Park, J. H. (2010). The effect of peer mentoring on four rules of arithmetics ability and learning attitude of children with mathematics disabilities of elementary school. *The Journal of Korea Elementary Education*, **21(2)**, 93-109.
- 현주 (2013). 초·중등 학생 인성교육 활성화 방안 연구(I)-인성교육 진단 및 발전 과제 탐색. 한국교육개발원 보고서.
- Hyun, J. (2013). *Research on the enhancement character education of elementary and secondary school students(I)-Diagnosis of character education and development*. A Report of Korean Educational Development Institute.
- 황선옥 외 (2011). 창의 중심의 미래형 수학과 교과내용 개선 및 교육과정 개정 시안 연구. 한국과학창의재단 연구보고서.

- Whang, S. W. et al. (2011). *Research on the improvement and creativity-centered future mathematics contents and curriculum*. A Report of Korea Foundation for the Advancement for Science and Creativity.
- Allen, V. L. (1976). *Children as teachers: Theory and research on tutoring*. New York: Academic Press.
- Anderson, M. K., Tenenbaum, L. S., Ramadorai, S. B., & Yourick, D. L. (2015). Near-peer mentor model: Synergy within mentoring. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, **23**(2), 116 - 132.
- Calhoun, 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**(4), 235-246.
- Goodlad, S. & Hirst, B. (1989). *Peer tutoring: A guide to learning by teaching*. New York: Nichols Publishing.
- Kensington-Miller, B. (2011). Peer mentoring: Stories of three mathematics teachers. *Teacher Development*, **15**(3), 292-304.
- Lakind, D. Eddy, J. M., & Zell, A. (2014). Mentoring youth at high risk: The perspectives of professional mentors. *Child Youth Care Forum*, **43**, 705-727.
- Loue, S. (2011). *Mentoring: Health science professionals*. New York, NY: Springer.
- Murray, M. (2005). 멘토링, 오래된 지혜의 현대적 적용. (이용철 역). 서울: 김영사.
- Murray, M. (2005). *Mentoring: An age old strategy for a rapidly expanding field*. (Y. C. Lee Trans.). Seoul: KimYoungSa.
- Organization for Economic Co-operation and Development[OECD] (2014a), *PISA 2012 Results: What students know and can do-Student performance in mathematics, reading and science* (Volume I, Revised edition, February 2014). PISA, OECD Publishing. Retrieved on March 1, 2016 from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en>
- Organization for Economic Co-operation and Development[OECD] (2014b), *PISA 2012 Results in focus what 15-year-olds know and what they can do with what they know*. PISA. OECD Publishing. Retrieved on March 1, 2016 from <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>
- TIMSS & PIRLS International Center (2015). *TIMSS 2011*. Retrieved on December, 20, 2015 from <http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/>
- Tsuei, M. (2011). Using synchronous peer tutoring system to promote elementary students' learning in mathematics. *Computers & Education*, **58**, 1171-1182.
- 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 345-45.

## **An Analysis on the Peer Mentoring Effects on Students' Mathematical Character and Mathematics Achievements in Mathematics Lessons**

**Bae, Kyung Joon**

Seoul Sung Rye Elementary School  
14 Jongam-ro 5gil, Sung Buk-Gu, Seoul, Korea  
E-mail : manaa22@sen.go.kr

**Park, Mangoo<sup>†</sup>**

Seoul National University of Education  
1650 Seocho-Dong, Seocho-Gu, Seoul, Korea  
E-mail : mpark29@snue.ac.kr

This study was to investigate the effects of peer mentoring on students' mathematical characters and mathematics achievements in mathematics class. The participants were twenty four 6th grade elementary students at the S school in Sungbuk-Gu, Seoul, Korea. They were divided into 4 groups according to the combination of groups. The researchers analyzed the experimental group and the control group with covariances on the sub-factors of the mathematical characters such as respect, caring, sharing, and openness. However, there were no statistically significant changes. However, with the help of the two analyses on the mathematical logs and the worksheets which had been carried out in advance by the quantitative and qualitative research methods, the researchers investigated how the peer mentoring-applied instructions would change the mathematical characters for each sub-factor in detail. In conclusion, the peer mentoring-applied instructions makes a positive contribution to the students' mathematical character and mathematical academic achievements. We suggest that peer mentoring in mathematics lessons should be adopted in various mathematical ability levels of students.

---

\* ZDM Classification : D33

\* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D40

\* Key Words : peer mentoring, mathematical characters,  
mathematical achievements

† Corresponding Author