

## 짝 도우미 협력학습이 중학교 2학년 확률 및 도형영역의 학업성취에 미치는 효과

신 행 자 (근화여자중학교)  
김 성 아 (동국대학교)  
심 규 박 (동국대학교)

본 연구에서는 짝 도우미 협력학습이 중학교 2학년 확률, 도형의 성질과 도형의 닮음 등 세 영역의 학업성취에 미치는 영향을 살펴보았다. 이 연구를 수행하기 위하여, 2009년 가을 학기에 OO도에 소재하고 있는 한 여자중학교의 2학년 2개 반을 연구대상으로 선정하여, 사전 학업성취도 검사를 통하여 실험집단과 비교집단으로 설정하였다. 협력학습은 실험집단에서 매주 2-3회씩 문제해결 시에 실시되었고, 각 단원 종료 시에 두 집단 모두에서 학업성취도검사를 실시하였다. 또한 협력학습에 대한 학생들의 태도에 대하여 설문조사하였고, 학업성취도검사와 설문조사는 통계처리 하였다. 결론적으로 본 연구에서 시행한 짝 도우미 협력학습은 확률과 도형의 닮음 단원에서 효과적이었다. 또한, 설문조사 결과에 따르면, 학생들은 본 연구에서 적용한 짝 도우미 협력학습을 통하여 집단에서의 자신의 역할을 반성하고 공동체 정신을 함양할 수 있는 기회를 가졌다.

### I. 서 론

일본의 수학자 히로나카 헤이스케는 그의 저서 ‘학문의 즐거움’에서 배움은 즐거운 것이며, 이를 가능하게 하기 위하여 배움이 즐거울 수 있는 환경이 마련되어야 함을 강조하였다(방승양, 1998). 즉 스스로 깨우치고, 지식의 원리를 발견하고 이해할 수 있는 환경이 제공될 때, 학문의 즐거움을 느낄 수 있다는 것이다. 특히 학습자 스스로 탐구, 발견하는 과정에서 창의성이 향상될 수 있는 교과 중 하나인 수학 교과의 학습에서는 학습자가 자기주도적으로 배움의 즐거움에 동참하고자 하는 자세가 매우 중요하다. 그리하여 교사 중심의 수학 교과 수업에서 벗어나 학습자의 빌달단계에 맞는 내용을 학습자 자신이 자기주도적으로 학습함으로써 성취감과 흥미를 가질 수 있도록 교실 환경을 마련해야 한다.

그러나 오늘날 우리의 수학교육 환경을 보면 학습자가 스스로 배움의 즐거움에 도달하기에는 문

\* 접수일(2011년 1월 11일), 심사(수정)일(1차: 2011년 1월 27일, 2차: 2월 7일), 게재확정일자(2011년 2월 9일)

\* ZDM분류 : C73

\* MSC2000분류 : 97D40

\* 주제어 : 짝 도우미, 협력학습, 학업성취

제점이 많다. 그중 가장 근본적인 문제점은 한 학급의 인원수가 많다는 것이다. 우리나라 대부분의 중등학교의 한 학급 인원은 30명 이상으로, 학생 개개인의 특기와 적성이 마음껏 발휘되지 못하고 있고, 교사의 규제에 의해 학생 개인의 적성이 통제되거나 학생들의 기대가 고려되지 못하여 유의미한 교육적 성장이 지체되는 경우가 많다. 또한 학습의 흥미를 상실한 학습부진 학생들은 계속되는 학습의 실패로 무력감에 빠져있거나, 자기 스스로 실패자의 낙인을 찍고 있어, 개별 지도 및 학습 조력자를 절대적으로 필요로 하고 있다. 곽수현 외(2010)는 '핀란드 교육혁명'에서, 핀란드 교육에는 나오자는 없으며, 같은 배를 탄 학생들이 중도에 하선하지 않고 무사히 안전한 항구에 이르도록 하는 것이 학교교육의 목적이라고 말하고 있다. 이처럼 교육에서 나오자가 생기지 않도록, 수학학습에서도 더 이상 학습은 '구경하는 것'이 아니라 '참여하는 것'(한옥동·박혜숙, 1997)이 되어야 한다.

그리하여 최근 수학교육의 교수학습에서, 과거의 수동적인 학습형태를 탈피하여 학생의 자기주도적인 학습 형태로 변화가 시도되고 있다. 그 중 하나의 학습형태가 협력학습으로 많은 수학교육 연구자들의 관심사가 되어왔다. 협력학습은 교사 한 명당 학생 수 비율이 높은 우리나라 교육 현실에 도움이 되는 수업방법으로, 학습자 상호간 도움을 받을 수 있는 수업형태이다. 개인주의와 잘못된 경쟁심리가 문제시되고 있는 현재의 학교교육을 보완하여 공동체 의식을 배울 수 있는 기회로 이어지게 된다. 수업 중 활동을 요구하는 협력 학습을 통하여 학습의 동기를 높이고, 또 급우들과 함께 도움을 주고받으며 경쟁이 아니라 협력을 통해서 문제를 해결하는 경험을 할 수 있다. 학습의욕의 향상뿐만 아니라 우정이나 타인에 대한 배려심도 교육될 수 있다. 학교교실은 민주주의를 경험할 수 있는 실험실이며, 학교에서 협력을 경험하는 것이 사회에서 협력하는 삶을 실천할 수 있는 선결조건이라고 한 Dewey(1938)의 주장은 이런 협력학습의 필요성을 더욱 지지해준다.

본 연구의 목적은 학업성적 중·하위 그룹의 학생들의 학업성취에 도움을 줄 수 있는 협력학습 형태를 조사하는 것이다. 본 연구자들은, 학업성적 하위그룹에 속하는 학생들이 상위그룹에 속하는 짹으로부터 도움을 받는다면 학업성취에 향상을 이를 것이라 가정하였다. 그리하여, 2명의 이질집단, 즉 학업에 도움을 주는 짹과 도움을 받는 짹으로 소집단을 구성하여 짹 도우미 협력학습을 시행하였다. 학습부진 학생들이 학습에 흥미를 갖고 참여하게 하고 나오자 없이 모두 학습목표에 도달할 수 있게 하려는 것이다. 연구자들은 이 짹 도우미 협력학습을 중학교 2학년 2학기 수학 전 단원, 즉 '확률'과 '도형영역'의 수업에 적용하여 학업성취에 미치는 효과에 대하여 조사하였다. 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 짹 도우미 협력학습이 확률, 도형의 성질, 도형의 닮음 중 어느 단원에서 학업성취에 효과가 있는가?

둘째, 짹 도우미 협력학습이 학습자의 학업능력에 따라 학업성취에 어떠한 효과가 있는가? 이 연구 질문의 주안점은, 본 연구에서 시행한 짹 도우미 협력학습이 학업성적 상위그룹에 속하는 짹으로부터 도움을 받은 하위 그룹의 학생들의 학업성취에 긍정적 효과가 있는가 하는 것이다.

이 연구문제 외에도, 실험집단의 전체 학생들에게 학업성취 외에 어떠한 효과가 있는지도 조사하였다. 즉, 짹 도우미 협력학습에 대하여 학생들의 인식 및 태도, 선호도 등을 설문조사하였다.

## II. 이론적 배경

협력의 사전적 의미는 힘을 합하여 서로 돋는다는 뜻이다. 협력학습에서는 특별한 구성원들만의 활동이 중요시 되는 것이 아니라 학습에 참여하는 모든 구성원들의 협력활동이 학습을 이루어 나간다고 해석할 수 있다. 그리하여 협력학습은 모든 학생이 수업활동의 주체가 된다. 이동원(1991)은 협력적인 교실학습이란 학생들이 공통의 목표를 향하여 함께 활동하므로 서로 돋고, 학생들의 다양한 기능이 존중되고 이용되며, 모든 사람이 집단을 위해 무엇인가 기여하게 되고 교사는 이러한 일이 효과를 보도록 과제를 구조화해야 하는 학습이라고 하였다. 양낙진(1990)은 협력학습을 상호존중을 통해 집단에게 부여된 학습목표를 공동으로 달성하여 그 집단 구성원 전체에게 유용한 학습결과를 획득하는 방법이라고 말하고 있다.

교실수업에서의 학습활동은 학생 상호간에 아이디어를 교환하고 토론하고 발표하는 과정에서 이루어지는 것이 바람직하다. 협력학습에서 학생들은 급우들이 문제해결 과정에서 제시하는 사고를 학습의 중요한 소재로 삼게 되고, 교과서와 교사에 의존하는 수동적인 태도에서 벗어나 자기주도적으로 사고 활동하는 수업 태도를 배우게 된다. 협력학습에서 학생의 역할은(강옥기, 2007), 경청하는 사람, 주목하는 사람, 기록하는 사람으로부터 문제 해결하는 사람, 문제 해결에 공헌하는 사람, 토론하는 사람이 된다. 정은주(1998)는 협력학습이 효과적으로 수행되었을 때 나타나는 구체적인 효과로, 학습동기 고취 및 학업성취 촉진, 의사소통 능력 향상, 교과에 대한 긍정적인 학습태도 조장, 동료와의 자발적이고 개인적인 상호작용 형성, 긍정적인 대인관계 형성, 친사회적 행동 조장, 밝고 긍정적인 학급 분위기 조성 등을 들었다. 협력학습 수업에서 교사의 역할은 학습자 모두가 적극적으로 참여하는 수업이 되도록 구조화된 과제를 제시하여 모든 학습자가 이해에 도달할 수 있도록 안내하는 것이다. 또한, 그룹 내의 한 두 명이 문제해결을 독점하지 않도록 하여 학습활동에서 소외되는 학생이 없도록 하고, 집단의 활동을 파악하여 적절한 도움을 제공해야 한다. 그룹별로 해결한 결과에 대하여 적절한 그룹평가와 개인별 평가를 통하여 각 그룹 내의 구성원들이 모두 적극적인 학습활동을하도록 이끌어 내는 것도 교사에게 중요한 사안이다.

이중권(2006)은 수학교육방법 개선을 위한 협동학습 유형에 대한 연구에서 협동학습의 장점, 특징, 소집단 구성 방법 등과 여러 협동학습 유형들을 소개하였다. 그는 협동학습이 그 종류에 관계없이 구성원 사이의 상호작용을 최대화시키는 역할을 한다고 주장하면서, 협동학습의 소집단의 크기는 작을수록 좋으며 협동학습을 처음 시도하는 학급에서 소집단의 크기는 2-3명이 좋다고 주장하였다. 또한 소집단 편성방법으로 일반적으로 학생의 능력에 따라 이질집단으로 구성하는 것이 좋으며, 능력 면에서 상위그룹에 속하는 학생끼리 또는 하위그룹에 속하는 학생끼리 집단을 구성하는 것은 협동학습에 도움을 주지 못한다는 연구결과를 소개하였다. 박미덕(2003)은 중학교 2학년 기하영역 증명지도에 대하여 소집단 협동학습의 효과를 증명능력과 비판적 사고력을 중심으로 조사하여, 3-4명으로 구성된 소집단 협동학습으로 증명 수업을 실시한 집단과 그렇지 않은 집단 간의 기하 능력검사 점수가

유의미한 차이가 있음을 밝혔다.

본 연구에서 적용한 짹 도우미 협력학습의 선행연구로 2명으로 구성된 소집단 형태의 협력학습에 대한 짹 점검 활동이나 또래교수 학습에 대한 연구를 살펴볼 수 있다. 본 연구에서 중학교 2학년 학률 및 도형영역의 학습에 적용한 짹 도우미 협력학습은 일종의 또래교수를 활용한 소집단 협력학습이다.

정은주(1998)는 Kagan(1994)이 개발한 협력학습 모형인 짹 점검 모형을 초등수학 수업에 적용하여, 4명으로 구성된 한 집단 안에 2명씩 짹을 짓게 하여 문제를 해결하게 한 후, 그 결과를 같은 집단 내의 다른 짹들과 비교하여 점검하게 하였다. 이 때, 짹 점검 활동은 유사한 문제의 활동지를 각각 받은 2명의 짹이 서로 번갈아 가며 다른 짹이 문제를 해결하는 과정을 지켜보며 도와주고 풀이가 옳은지 같이 점검하도록 하는 협력학습이다. 박선혜(2007)는 '짝 점검 협동수업이 수학과 학업성취도에 미치는 영향'에서, 중학교 1학년 통계단원의 수업에서 짹 점검 학습지를 활용한 실험집단이 일반 학습지를 활용한 비교집단에 비해 학업성취도에 긍정적인 결과를 보였다고 하였다.

중학교 수학 학습에 또래교수활동을 적용한 이정미(2007)는 또래교수를 같은 학급 내에서 학업성취도가 높은 학생들이 학업성취도가 낮은 학생들과 팀을 이루어 연습, 반복, 개념의 설명 등을 통해 학습활동을 해나가는 교수·학습 과정이라고 말하였다. 이러한 또래교수 활동은 아동들이 또래 급우를 모방하거나 또래의 도움을 받을 때 현재의 인지영역에 근접해 있는 인지발달영역으로 향상될 수 있다는 Vygotsky의 인지발달이론(황혜정 외, 2007)에 의해 지지를 받는다.

박소영(2009)은 초등수학의 또래교수 학습에 대한 연구에서, 수학성적 상위집단의 학생들을 교수자로 선정하고 수학성적 하위집단의 학생들을 학습자로 선정하여 또래 교수자와 또래 학습자가 한 짹으로 이질집단을 구성하여, 또래 교수학습이 교수자 역할을 한 학생의 학업성취도와 문제해결력에 어떤 영향을 미치는지 조사하였다. 이와 같이 또래교수 협력학습에서 소집단 구성은 연구의 목적에 따라 그리고 초등, 중등수학 내용에 따라 적절한 기법이 필요할 것이다. 또래교수를 1대 1의 학습상황을 제공하는 개별화된 교수라고 제시하는 오양교(1993)는 학교생활이나 학습 면에서 또래를 의지하고 신뢰한다는 점에서 또래교수는 효과적이라고 주장하였다. 김유정(2004)은 또래끼리는 밀접한 인지기술을 가지고 있으므로 서로 가르치고 배우는 또래교수는 자신의 수준에 맞는 학습을 할 수 있고, 또래 친구에게 가르치는 교사의 역할을 함으로 수학에 대한 자신감을 가질 수 있다고 하였다.

선행 연구들을 보면 소그룹 협력학습 또는 짹과의 협력학습 등, 협력학습은 학업성취에 효과가 있고 수학에 대한 홍미, 공동체 의식 함양을 비롯하여 많은 장점이 있음을 주장하고 있다. 하지만 교사는 매 수업마다 학습지, 활동지를 준비하여야 하고 학생들의 자리 이동으로 교실이 소란스러워지고, 소집단 구성원 모두가 문제해결에 참여하기 힘들어 전체학습이 이루어지기가 쉽지 않다. 담당과목을 가르치는 일 외에도 학생 상담 및 여러 행정 일을 처리해야 하는 교사로서 보조교사의 도움이 없이 혼자서 협력학습을 설계하여 시행하는 일은 용이하지 않다. 그런 이유로 협력학습의 효과를 인정하면서도 협력학습이 교실 수업에서 잘 활용되고 있지 못하다.

그리하여 본 연구에서는 3명 이상의 소그룹 협력학습보다 간소화된 협력학습으로 짝 도우미 협력학습을 시행하였다. 또래교수 협력학습에서 또래 교수자와 학습자의 역할이 다소 고정되어 있다면, 본 연구에서 적용하는 짝 도우미 협력학습에서 짝들의 역할은 상호 도움을 주고받을 수 있는 도우미로 보다 융통성을 가진다. 문제를 먼저 해결한 짝이 도우미가 되어 도움이 필요한 짝에게 자신이 이해한 방식으로 설명해주는 협력학습이다. 때로 도움을 받는 짝이 제기한 의문을 같이 노력하여 해결할 수 있다. 이러한 짝 도우미 협력학습을, 제한된 수업시간 내에 교과 진도에 맞게 교사가 수업을 진행하면서, 탐구활동과 주제 개념을 설명한 후 문제 해결 단계에서 시행하였다. 별도의 학습지, 활동지를 만들지 않고 교과서의 예제, 연습문제를 선별하여 학생들에게 협력학습의 과제로 제시하였기에, 어떠한 교사도 많은 시간을 들이지 않고 시도해볼 수 있는 수업형태이다. 단지 어떻게 짝을 선별해줄 것인가가 주요 관건이다. 이것은, 2명으로 구성된 소집단 구성에 대한 문제이다.

본 연구에서 적용하는 짝 도우미 협력학습 형태는 두 명이 한 집단을 이루고 모든 집단들이 같은 수학 주제를 학습하는 경우이다. 또한 학급에서 중·하위 수준에 속하는 학생들의 학업성취도를 향상시키는 것을 목적으로 하고 있어 이질집단으로 구성하였다. 수준이 낮은 짝은 문제해결에서 도움을 받아 향상되고, 수준이 높은 학생은 자기의 아이디어를 분명히 하고 효과적으로 전달하는 능력을 기를 수 있다. 또한, 설명하고 가르치는 과정을 통하여 자신이 알고 있다고 생각하는 수학개념에 대하여 한층 더 이해도를 높이게 되고 급우간의 협력심과 상호 책임감을 기를 수 있을 것으로 기대하였다. 강옥기(2007)는 협력학습을 통하여 학생들은 교사와 교과서를 권위와 지식의 유일한 출처로 생각하던 것을 동료, 자기 자신, 단체에 의한 사고를 권위와 지식의 중요한 소재로 확대한다고 주장하였다. 본 연구에서 설정한 이질집단으로 구성된 짝 도우미 협력학습에서 이러한 효과를 볼 수 있는지 조사하였다.

### III. 연구방법

#### 1. 연구 대상 및 연구실험 절차

본 연구의 연구대상으로 경상북도 ○○여자중학교의 학급 정원이 33명인 2학년 2개의 반을 선정하였다. 본 연구의 공동연구자인 중학교 교사가 직접 담당한 두 개 반으로 한 반은 짝 도우미 협력학습을 시행하는 실험집단, 다른 반은 그렇지 않은 비교집단으로 설정하였다. 두 집단의 동질성을 검정하기 위하여 2009학년도 1학기말 수학 성적으로 사전 검사를 대신하였다. 사전 검사 결과, 두 집단의 각 상·중·하위집단의 평균에 별 차이가 없으므로 유사한 집단임을 알 수 있다. 이에 대하여 IV 장 1절 '실험집단과 비교집단의 사전 학업성취도 검사 결과 분석'에서 자세히 설명한다.

다음 <표 III-1>에서 연구실험 절차를 설명한다.

&lt;표 III-1&gt; 연구 실험 절차

단계	내용	대상	일시 및 기간
1	실험집단과 비교집단 선정	2학년 2개반	2009년 8월 중순
2	수학학업성취도 검사 (1학기 성적)	2학년 2개반	2009년 8월 중순
3	짝 구성 및 짝 도우미 선정	실험집단	2009년 8월 중순
4	짝 도우미 협력학습 실시	실험집단	2009년 2학기 전 기간
5	학업성취도 검사1 (학률단원)	실험, 비교집단	단원종료 후 다음 차시
6	학업성취도 검사2 (도형의 성질)	실험, 비교집단	단원종료 후 다음 차시
7	학업성취도 검사3 (도형의 닮음)	실험, 비교집단	단원종료 후 다음 차시
8	짝 도우미 협력학습에 대한 질문지	실험집단	2009년 12월 11일

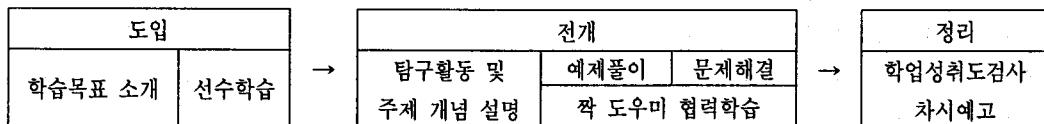
## 2. 짝 도우미 협력학습의 운영

실험집단을 대상으로 짝 도우미 협력학습을 2009년 9월에서 12월 초까지 매주 2~3회 수업 중에 실시하였고, 각 단원이 끝날 때마다 학업성취도 검사를 1회 실시했으며, 2학년 수학 8-나 전체 단원에 대하여 실험수업을 하였다. 실험집단과 비교집단에서 동일한 교사가 수업을 진행하였고, 연습문제 해결에서, 실험집단에서는 짝 도우미 협력학습을 시행하였고, 비교집단에서는 학생들에게 개별적으로 문제를 풀어보게 한 후 교사가 풀이를 해주고 다음 단계(<그림 III-2>의 수업의 정리)로 진행하였다. 실험집단에서는 2009학년도 1학기말 수학성적을 기준으로 2명씩 짝을 이루게 하여 <그림 III-1>과 같이 좌석을 배정하였다.

교탁							
17등	1등	33등	7등	27등	13등	21등	
	2등	32등	8등	26등	14등	20등	
	3등	31등	9등	25등	15등	19등	
	4등	30등	10등	24등	16등	18등	
	5등	29등	11등	23등			
	6등	28등	12등	22등			

&lt;그림 III-1&gt; 짝 도우미 구성

짝 도우미 협력학습은 실험수업 중 전개부분에서 실시하였다(<그림 III-2> 참조).



&lt;그림 III-2&gt; 실험수업 순서

### 3. 짝 도우미 협력학습 진행 방법

짝 도우미 협력학습은 수업 중 전개부분에서 아래와 같이 진행 되었다.

- 1) 수업의 전개 단계에서 교사는 주제개념을 설명하고 아울러 그와 관련된 예제를 풀어준 후, 미리 선정해둔 교과서 문제를 제시하여 학생들에게 개별 학습으로 풀어보게 한다. 문제의 난이도에 따라 적절한 시간 후에, 교사는 문제의 답을 확인해주고 때로 설명도 해준다. 이 때 문제를 바르게 해결한 학생은 짝이 틀리게 푼 경우 또는 짝이 문제 해결에 어려움을 겪고 있을 때에 짝을 도와준다. 이런 협력학습을 위하여 교사는 5분 정도의 시간을 제공한다. 사실 교사의 예제풀이를 이해하지 못하는 학생들이 학급의 반 정도 되므로 이런 학생들을 위하여 예제풀이부터 짝 도우미 협력학습이 시작되기도 한다.
- 2) 도움을 받고 있는 친구가 이해를 잘 하면 도움을 주는 친구(짝 도우미)는 격려해 주고, 시간이 남은 경우에 도움을 주는 친구는 교과서에 실린 유사한 문제나 또는 먼저 푼 문제를 약간 변형하여 (쉽게 변형할 수 있을 때) 짝에게 혼자 풀어보게 한다.
- 3) 교사는 학생들이 짝 도우미 협력학습을 하는 동안 교실을 돌아보며 도움을 받는 학생이 짝 도우미의 설명을 이해하지 못하는 경우에 그 학생을 도와준다.
- 4) 도움을 받는 짝이 주어진 시간 내에 문제해결을 못하는 경우에는 수업 종료 후에도 짝 도우미가 계속해서 도와주도록 권유한다.
- 5) 협력학습을 통하여 문제해결을 잘한 그룹들에게 교사는 칭찬해주고 사탕을 준다. 5분간의 협력학습 후에 교사는 학생들에게 제시했던 문제를 다시 설명해준다.

### 4. 평가 및 자료처리

실험기간 중 확률, 도형의 성질, 도형의 닮음 부분에서 각 단원이 끝날 때마다 학업성취도검사를 각각 실시하였는데, 학업성취도검사로 확률 20문제, 도형의 성질 25문제, 도형의 닮음 20문제가 제시되었고, 문제유형은 5지선다형, 단답식의 문항으로 이루어졌다(<부록> 사후 학업성취도 검사). 본 검사지의 문항은 중학교 수학 8-나 교과서(강행고 외, 2004; 이준열 외, 2003; 최용준 2005)와 실험수업을 진행한 연구자(중학교 교사)가 10년 이상 만든 이전 학업성취도 검사지들을 분석하고 참조하여 개발하였다.

본 연구에서는 먼저 실험집단과 비교집단의 동질성을 검정하기 위하여 2009년 1학기말 수학 성적으로 사전 검사를 대신하였다. SPSS 17.0 for windows의 두 독립표본 T-검정(염준근 외, 2006)으로 통계 처리하여 결과를 얻었다. 실험집단과 비교집단의 짝 도우미 협력학습 후 학업성취도를 조사하기 위하여 두 집단의 학업성취도 검사결과의 평균값을 두 독립표본 T-검정을 이용하여 비교하였다. 이 때 각 집단을 상, 중, 하위집단으로 나누어 세 그룹으로 집단비교를 시행하였다.

또한, 짹 도우미 협력학습이 학업성취 이외 어떤 부분에서 효과가 있었는지 조사하기 위하여, 이 협력학습에 대하여 학생들의 인식 및 태도, 선호도 등을 실험집단에 속하는 전체학생을 대상으로 3차 학업성취도검사 후에 조사하였다. 조사 내용은 모두 10개 문항으로 구성되었다. 이 중 5개 문항은 양자택일형, 2개 문항은 선택형으로 응답결과를 백분율로 표현하여 보기별로 비교하였고, 3개 문항은 개방형으로 각자의 의견을 자유롭게 기술하도록 하였다. 개방형 문항은 가능한 경우 범주화 하였고, 응답자 수가 적거나 기술 내용이 길지 않아 응답 내용을 모두 나열한 후 대략적으로 범주화하였다.

## IV. 연구 결과 및 분석

### 1. 실험집단과 비교집단의 사전 학업성취도 검사 결과 분석

본 연구는 전체집단의 동질성을 검정하기 위하여 2009학년도 1학기말 수학 성적으로 사전 검사를 대신하였다. 전체집단과 상·중·하위집단의 실험집단과 비교집단 사이의 평균비교를 위해 두 독립 표본 T-검정을 이용하여 <표 IV-1>, <표 IV-2>와 같은 결과를 얻었다.

#### 1) 사전 학업성취도에 따른 전체집단의 결과 비교

<표 IV-1> 전체집단 학업성취도 결과의 동질성 검정

집단통계량

그룹	학생수	평균	표준편차	평균의 표준오차
실험집단	33	55.9394	24.03245	4.18351
비교집단	33	56.8485	21.97886	3.82603

독립표본 검정

	Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 T-검정						
	F	유의 확률							차이의 95% 신뢰구간
			T	자유도	유의 확률	평균차	차이의 표준오차	하한	상한
등분산이 가정됨	.980	.326	-.160	64	.873	-.90909	5.66924	-12.23470	10.41652
등분산이 가정되지 않음			-.160	63.496	.873	-.90909	5.66924	-12.23643	10.41825

T-검정을 이용하여 두 집단사이의 평균비교를 실시하기 전에, 확인해야 할 것은 두 집단 사이의 분산이 같은지를 검정하는 것인데, 이것은 두 집단의 자료가 동질적인 것인가를 알아보는 절차이다.

검정과정은 다음과 같다.

### ① Levene의 등분산성 검정

등분산성 검정을 위해 다음과 같이 귀무가설( $H_0$ )과 대립가설( $H_1$ )을 설정한다.

$H_0$ : 두 집단 사이의 분산은 같다. 즉, 두 집단은 동질적이다.

$H_1$ : 두 집단 사이의 분산은 같지 않다. 즉, 두 집단은 동질적이지 않다.

귀무가설  $H_0$ 의 채택여부를 검정하기 위해 Levene의 등분산성 검정을 이용한 결과, 검정통계량  $F=0.980$ 이고 유의확률(p-value)값이 0.326이므로, 유의수준 5% 하에서 귀무가설을 채택한다. 따라서, 실험집단과 비교집단의 자료는 동질적이라 할 수 있으며, 등분산성이 가정된다는 가정 하에서 T-검정을 실시한다.

### ② T-검정을 이용한 두 집단의 평균비교

두 집단의 평균비교를 위해 다음과 같이 귀무가설( $H_0$ )과 대립가설( $H_1$ )을 설정한다. ‘두 집단 사이의 평균이 같다’는 의미는 두 집단의 평균에서 통계적으로 유의미한 차이가 없다는 뜻이다.

$H_0$ : 두 집단 사이의 평균은 같다. 즉, 두 집단은 별 차이가 없다.

$H_1$ : 두 집단 사이의 평균은 같지 않다. 즉, 두 집단은 차이가 있다.

귀무가설  $H_0$ 의 채택여부를 검정하기 위해 등분산성이 가정된다는 상황 하에서 독립표본 T-검정을 실시한 결과, 검정통계량  $T=0.160$ 이고 유의확률(p-value)값이 0.873이므로, 유의수준 5% 하에서 귀무가설을 채택한다. 따라서, 실험집단과 비교집단의 자료는 평균값이 다르다고 할 수 없다. 그러므로 두 집단 사이의 학업성취도 사이에는 별 차이가 없음을 알 수 있다.

### 2) 사전 학업성취도에 따른 상·중·하위집단의 결과 비교

각 집단을 11명씩 3집단으로 나누어 상위집단, 중위집단, 하위집단으로 구분하였다.

<표 IV-2> 상·중·하위집단의 사전 학업성취도 결과의 동질성 검정

구분		학생수	평균	표준편차	T-값	유의확률 (p-value)	유의수준	검정결과
상위집단	실험집단	11명	84.36	5.08	1.287	0.213	0.05	평균이 같다
	비교집단	11명	80.82	7.59				
중위집단	실험집단	11명	53.55	10.70	-1.111	0.280	0.05	평균이 같다
	비교집단	11명	57.91	7.42				
하위집단	실험집단	11명	29.91	8.22	-0.474	0.640	0.05	평균이 같다
	비교집단	11명	31.82	10.52				

상위집단, 중위집단 및 하위집단에 속한 실험집단과 비교집단의 평균비교를 위해, 사전 학업성취도

에 따른 전체집단의 결과 비교와 마찬가지로 각 집단들 사이에 Levene의 등분산성 검정을 실시한 결과 상위, 중위 및 하위집단에 속한 실험 및 비교집단들 사이의 분산이 유의수준 5% 하에서 모두 동일하게 나왔다. 이를 근거로 등분산성이 가정된다는 상황 하에서 독립표본 T-검정을 실시한 결과는 <표 IV-2>와 같았다. 두 집단의 상·중·하위집단에서 사전 검사 결과의 평균 사이에 별 차이가 없으므로 유사한 집단임을 알 수 있다.

## 2. 실험집단과 비교집단의 사후 학업성취에 따른 결과 비교분석

본 연구에서 실험집단과 비교집단의 사후 학업성취에 효과가 있었는지를 알아보기 위해 학업성취도 검사결과의 평균값을 두 독립표본 T-검정을 이용하여 비교하였다.

### 1) 사후 학업성취에 따른 전체집단의 결과 비교

중학교 2학년 수학 8-나의 ‘확률’, ‘도형의 성질’, ‘도형의 닮음’ 단원 중심으로 짹 도우미 협력학습을 실시한 실험집단이 기존의 전통적인 설명식 수업을 실시한 비교집단에 비하여 학업성취 효과가 있는지 알아보기 위해서 두 전체집단의 차이의 유의성을 학업성취도 검사결과로 검증하였다. Levene의 등분산성 검정을 실시하여, 각 단원 사후 학업성취도 검사결과 실험집단과 비교집단들 사이의 분산이 동일하게 나왔으므로 이를 근거로 두 집단들 사이의 독립표본 T-검정을 실시한 결과를 <표 IV-3>, <표 IV-4> 및 <표 IV-5>에 나타내었다.

<표 IV-3> 두 전체집단의 ‘확률’ 단원 사후 학업성취도 결과 비교

구분		학생수	평균	표준편차	T-값	유의확률 (p-value)	유의수준	검정결과
전체집단	실험집단	33명	64.70	21.80	2.079	0.042	0.05	평균이 같지 않음
	비교집단	33명	52.42	26.78				

확률 단원에 대한 사후평가에서 두 집단 사이에 평균 차가 존재하는지를 알아보니 유의확률이 0.042로 유의수준 0.05보다 작으므로 실험집단과 비교집단 사이에 유의미한 차이가 있다고 볼 수 있다.

<표 IV-4> 두 전체집단의 ‘도형의 성질’ 단원 사후 학업성취도 결과 비교

구분		학생수	평균	표준편차	T-값	유의확률 (p-value)	유의수준	검정결과
전체집단	실험집단	33명	68.00	23.95	0.112	0.911	0.05	평균이 같음
	비교집단	33명	67.33	24.40				

도형의 성질 단원에 대한 사후평가에서 두 집단 사이에 평균 차가 존재하는지를 알아보니 유의확률이 0.911로 유의수준 0.05보다 매우 크므로 실험집단과 비교집단 사이에 유의미한 차이가 있다고 볼 수 없다.

<표 IV-5> 두 전체집단의 ‘도형의 닮음’ 단원 사후 학업성취도 결과 비교

구분		학생수	평균	표준편차	T-값	유의확률 (p-value)	유의수준	검정결과
전체집단	실험집단	33명	64.39	23.81	2.005	0.049	0.05	평균이 같지 않음
	비교집단	33명	51.52	28.18				

도형의 닮음 단원에 대한 사후평가에서 두 집단 사이에 평균 차가 존재하는지를 알아보니 유의확률이 0.049로 유의수준 0.05보다 약간 작으므로 실험집단과 비교집단 사이에 유의미한 차이가 있다고 볼 수 있으나, 그 강도는 매우 약하다.

## 2) 사후 학업성취에 따른 상·중·하위집단의 결과 비교

짝 도우미 협력학습에서 학습자의 능력에 따른 학업성취의 차이를 검증하기 위해 ‘확률’, ‘도형의 성질’, ‘도형의 닮음’ 단원에서 두 집단의 상·중·하위의 차이의 유의성을 조사하였다. 학업성취도 결과를 두 독립표본 T-검정을 이용하여 얻은 결과를 <표 IV-6>, <표 IV-7>, <표 IV-8>에 나타내었다.

우선 각 집단들 사이에 Levene의 등분산성 검정을 실시한 결과 상위 및 하위집단에 속한 실험 및 비교집단들 사이의 분산이 유의수준 5% 하에서 모두 동일하게 나왔으나, 중위집단에 있는 실험집단과 비교집단에서는 등분산성이 가정되지 않았다. 이를 근거로 각 상황 하에서 독립표본 T-검정을 실시한 결과는 <표 IV-6>, <표 IV-7> 및 <표 IV-8>과 같았다.

확률 단원에서 상위집단의 사후 검사 결과를 보면, 실험집단과 비교집단사이에 평균이 같다고 볼 수 있는데, 반면에 중·하위집단에서는 사후 검사 결과 모두 평균이 같지 않음을 알 수 있다.

<표 IV-6> ‘확률’ 단원 사후 학업성취도 결과 비교

구분		학생수	평균	표준편차	T-값	유의확률 (p-value)	유의수준	검정결과
상위집단	실험집단	11명	85.00	8.37	1.451	0.162	0.05	평균이 같음
	비교집단	11명	77.27	15.55				
중위집단	실험집단	11명	67.27	9.84	2.179	0.047	0.05	평균이 같지 않음
	비교집단	11명	51.82	21.36				
하위집단	실험집단	11명	41.82	13.47	2.126	0.046	0.05	평균이 같지 않음
	비교집단	11명	28.18	16.47				

도형의 성질 단원에서 상·중·하위집단에서의 사후 검사 결과가 모두 평균이 같음을 알 수 있다.

<표 IV-7> '도형의 성질' 단원 사후 학업성취도 결과 비교

구분		학생수	평균	표준편차	T-값	유의확률 (p-value)	유의수준	검정결과
상위집단	실험집단	11명	87.51	7.74	-1.772	0.092	0.05	평균이 같음
	비교집단	11명	92.49	5.20				
중위집단	실험집단	11명	75.03	7.26	1.705	0.112	0.05	평균이 같음
	비교집단	11명	65.00	18.12				
하위집단	실험집단	11명	42.60	22.04	-0.230	0.821	0.05	평균이 같음
	비교집단	11명	44.51	16.56				

도형의 닮음단원에서 상위집단의 사후 검사 결과를 보면, 실험집단과 비교집단사이에 평균이 같다고 볼 수 있는데, 반면에 중·하위집단에서는 사후 검사 결과 모두 평균이 같지 않음을 알 수 있다.

<표 IV-8> '도형의 닮음' 단원 사후 학업성취도 결과 비교

구분		학생수	평균	표준편차	T-값	유의확률 (p-value)	유의수준	검정결과
상위집단	실험집단	11명	87.73	10.81	1.511	0.146	0.05	평균이 같음
	비교집단	11명	81.82	7.17				
중위집단	실험집단	11명	68.84	9.51	2.882	0.012	0.05	평균이 같지 않음
	비교집단	11명	49.55	19.81				
하위집단	실험집단	11명	36.82	12.30	2.408	0.026	0.05	평균이 같지 않음
	비교집단	11명	23.18	14.19				

### 3) 결과 분석

실험수업 전에는 실험집단과 비교집단을 동질집단으로 볼 수 있었는데 짹 도우미 협력학습 후의 학업성취 효과를 조사해 보았더니 확률 단원과 도형의 닮음 단원에서 두 집단의 평균들 사이에 유의미한 차이가 있음을 알 수 있었다. 평균들 사이의 차이를 집단 별로 검정해 본 결과 상위집단이 아닌 중·하위집단에서 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다. 즉, 확률 단원과 도형의 닮음 단원에서 짹 도우미 협력학습은 중·하위집단에서 학업성취에 긍정적인 효과를 주었다. 또래 집단의 언어로 설명하고 문제해결에서 떠오르는 의문들을 즉시 짹에게 묻고 토론할 수 있기에 학습의 효과를 얻었다고 볼 수 있다. 상위집단에서는 학업성취에는 유의미한 도움이 없는 것으로 나타났지만, 설문조사에서는 자신을 바라보고 참아주고 기다려주는 친구의 행위 속에서 기쁨과 보람을 느낀 것으로 드러났다.

한편 도형의 성질 단원에서는 전체집단과 상·중·하위집단 모두가 유의미한 차이가 없는 것으로

나타났는데, 대체로 증명이 어렵고 이해하고 기억하여 종합해야 하는 부분이 많아서 짝 도우미의 도움 정도로는 학습 효과가 나타나지 않은 것으로 볼 수 있다. 또한, 그 원인을 김기연·김선희(2006)의 연구에서 찾을 수 있다. 이들은 7차 교육과정의 8-나 단계 도형의 성질 내용이 기초학력 학생들에게는 아직 발달되지 않은 수준의 내용이라고 주장하였다.

위의 결과를 살펴보면, 학습에 부진한 학생들에게는 짝 도우미 협력학습이 도움이 될 것으로 볼 수 있다. 학급의 모든 학생들이 함께 가도록 배려하는 짝 도우미 협력학습은 학습에 부진한 학생들을 끌어올리는 수업 방식으로, 아래 광수현 외(2010)가 묘사하고 있는 '핀란드 교육'의 이상을 우리나라 교육에서도 구현해볼 수 있게 하는 효과적인 수업방법이 될 것이다.

잘하는 학생은 그냥 두어도 잘하므로 그대로 두고, 못하는 학생들을 끌어올리는 것이 핀란드 교육방식이다. 수업에서 교실 뒤에 낙오자로 떨어져 있는 학생은 없다. 모든 학생들이 어느 그룹이든지 소속되어 공부한다. 집단에서 떨어진 한 개인을 가르치는 것이 아니다. 학습속도는 빠르기도 하고 늦기도 한다. 그렇지만 모든 아이들이 함께 가도록 배려한다(광수현 외, 2010).

### 3. 설문조사 내용 및 결과 분석

2009년 2학기 12월 11일에 실험집단의 학생들을 대상으로 짝 도우미 협력학습을 활용한 수업 후에, 수업방법에 대한 학생들의 인식 및 태도, 선호도 등을 설문조사하고 그 결과를 분석해보았다. 각 문항의 보기별 응답자의 수를  $i+j=n$  형태로 표시하였는데, 이 때  $i$ 는 도움을 주는 학생들의 응답 수,  $j$ 는 도움을 받는 학생들의 응답 수이다. 다음은 설문조사 문항과 결과 분석한 내용이다.

1. 짝 도우미 협력학습이 수업내용을 이해하는데 나에게 도움을 주었는가?

- ① 예 (11+17=28명 84.8%)    ② 아니오 (5+0=5명 15.2%)

84.8% 정도가 '예'로 대답했으며, 특히 도움을 받는 입장에 있는 학생들 모두가 "도움이 되었다."고 답했다.

2. 이런 수업방법으로 수학 수업에 대한 인식이 달라진다고 생각합니까? 그 이유는?

- ① 예 (11+11=22명 66.7%)    ② 아니오 (5+6=11명 33.3%)

"수학수업 대한 인식이 달라진다."고 66.7%가 답하였다. 몇 학생들은 그 이유를, "내용을 가르치면서 더 잘 이해할 수 있으므로", "도와주면서 개념을 깊게 복습할 수 있어서", "1:1 수업이라서", "모르는 부분을 도움을 받아서"와 같이 서술하였다.

3. 수학에 대한 질문이나 문제 풀이에서 선생님과 친구 중 나는 어느 쪽이 편합니까? 그 이유는?

- ① 선생님 (7+5=12명 36.4%)    ② 친구 (9+12=21명 63.6%)

63.6%가 '친구'라고 대답했다. 그 이유로 "몰라도 부담이 없어서", "허물없이 물어 볼 수 있어서", "같은 또래라서 자신이 공부하듯 도와주기 때문에", "눈높이에서 배울 수 있어 이해가 잘 되고, 편하다." 등으로 서술하였다. '선생님'이라고 답한 36.4%의 이유는 "전문가", "더 정확하고 자세한 정보를 얻을 수 있다.", "정확하고 확실하게 알 수 있기 때문이다." 등으로 서술하였다.

4. 수업 단원 중 짝 도우미가 필요하다고 생각하는 단원은? 그 이유는?

① 확률 (9+5=14명 42.4%)

② 도형의 성질 (1+7=8명 24.2%)

③ 도형의 닮음 (6+5=11명 33.3%)

42.4%가 확률 단원으로, 33.3%가 도형의 닮음, 24.2%가 도형의 성질 단원으로 답하였고, ‘확률’과 ‘도형의 닮음’을 선택한 학생들은 그 이유로 “확률 단원은 계산이 많아서”라고, “도형의 닮음 단원은 직접 옆에서 설명해 주는 것이 이해가 잘 되어서”라고 답하였다. “도형의 성질 단원에서는 ‘증명’과 ‘도형의 성질을 암기하는 것’이 잘 안 된다.”고 서술하였다. 대부분의 학생에게 공식을 이용한 대수적인 계산 학습이, 기하적인 사고를 요하면서 동시에 논증을 필요로 하는 증명의 학습보다 수월함을 말해주고 있다.

5. 기존 수업 방법과 짹 도우미 협력학습 방법 중 어느 쪽이 좋은가? 그 이유는?

① 기존 수업(3+2=5명 15.2%) ② 짹 도우미(13+15=28명 84.8%)

84.8%가 “쫙 도우미 협력수업이 좋다.”라고 답했다. 도움을 주는 학생들의 이유는 “모르는 친구를 가르치려고 하니까 더 공부를 해야 된다는 것을 느끼고 공부를 많이 했다.”, “가르치는 것이 좋다.” 등이 있었고, 도움을 받는 학생들은 대부분 “친구로부터 도움을 받아서”, “진도를 따라갈 수 있고”, “내가 문제를 풀지 못해 짹에게 피해가 갈까봐 열심히 하게 된다.” 등으로 답했다.

6. 짹을 정하는 방법은?

성적순 (14+14=28명 84.8%), 친구 (2+3=5명 15.2%) 2가지로 응답했다(범주화한 결과이다). 성적순이 84.8%로 가장 많았고 친한 친구로 정하자는 것이 15.2%였다. 이 응답에서 성적이 좋은 급우에게 배우고 도움을 받는 것에 마음이 열려있음을 알 수 있다. 또한, 짹 도우미 협력학습 수업을 통하여 학습동기를 얻었다고 볼 수 있다.

7. 짹 도우미 협력학습을 하면서 즐겁고 좋았던 점 또는 기억에 남는 점을 적어봅시다.

학생들의 대답을 볼 때, 학습을 위해서뿐만 아니라 친구들과의 관계, 가르치는 보람, 함께 한다는 것의 중요성을 깨닫는 것으로 협력학습의 효과가 나타나고 있음을 알 수 있다.

학생 1	이해 안 되는 것을 마음껏 물어보았다.
학생 2	이해하지 못한 것을 짹에게 물어보고 이해하고 문제를 풀었을 때
학생 3	문제를 잘 풀어서 보상으로 사탕을 먹었을 때
학생 4	문제를 풀다가 짹 도우미가 엉뚱한 대답을 해서 웃었다.
학생 5	함께 문제를 풀어본 것
학생 6	옆에서 가르쳐 주어 집중이 잘 되고 처음부터 다시 가르쳐 주어서 좋았고 재미있었다.
학생 7	문제 이해가 잘됨
학생 8	친구가 쉽게 풀어 준 것
학생 9	내가 가르쳐주는 것이 재미있었다.
학생 10	이야기를 나누면서 문제 풀이를 하니까 이해가 잘 되었다.
학생 11	쫙 도우미와 친하지 않았는데 친하게 되었다.
학생 12	문제 풀이를 해주면서 나도 보람을 느꼈다.
학생 13	어려운 문제를 재미있게 풀었던 것
학생 14	친구가 이해를 했을 때, 완전 행복했다.
학생 15	내가 가르쳐 주면서 확실히 알게 되었다.

8. 짹 도우미 협력학습을 1주일에 몇 번하는 것이 좋겠습니까?

① 1회 (5+1=6명 18.2%) ② 2회 (6+7=13명 39.4%) ③ 3회 (3+3=6명 18.2%)

④ 4회 (1+2=3명 9.1%) ⑤ 기타 (1+4=5명 15.2%)

짝 도우미 협력학습을 1주일에 '2회'하면 좋겠다는 대답이 39.4%로 가장 많이 나왔다. 2-3 회로 응답한 학생이 57.6%로 반이 넘었다.

#### 9. 짝 도우미 협력학습에서 불편한 점은 있다면 무엇입니까?

학생들 대부분이 이 문항에 응답하지 않은 것을 보면, 연구에 참여한 학생들은 본 연구에서 제안한 협력학습에 대하여 긍정적인 태도를 보여주었다. 몇 명이 아래와 같이 불편한 점을 지적하였다.

학생 1	친구라서 이해를 못해도 짜증도 화도 못 낸다.
학생 2	둘 다 모르는 부분이 같아서 어려웠다.
학생 3	친하지 않아 어색하여 문제를 푸는데 집중하기가 어려웠다.
학생 4	잘 가르쳐 주어야 한다는 생각에 부담이 되었다.
학생 5	계속 질문을 했을 때, 난감했다.
학생 6	분위기가 조금 산만하였다.

좌석 배치에서 등수 차이가 적게 나는 학생 2와 같은 상황이 자주 발생할 수 있을 것이다. 이들에게는 교사의 특별한 배려가 필요하다고 본다. 학생 4에게는 오히려 교사의 어려움을 이해할 수 있게 하면, 배우는 것만이 어려운 것이 아니라 가르치는 것도 힘든 일임을 깨닫게 될 것이다. 학생 5의 경우에는 교사에게 도움을 구하게 하고, 질문을 계속 하고 있는 짝이 자신에게 마음을 활짝 열고 있음을 말해주어 그런 친구를 이해하고, 더 열심히 공부하여 짝을 도울 수 있도록 유도할 수 있다. 학생 6에게는 짝들의 대화로 어느 정도 소란한 것을 받아들이게 하여 그런 가운데에서도 집중할 수 있도록 유도하고, 오히려 활기가 넘치는 수업으로 받아들여 이런 형태의 수업이 자연스러워질 수 있게 설명해 줄 필요가 있다.

#### 10. 짝 도우미 협력학습을 계속 하면 좋겠습니까?

- ① 예 (12+13=25명 75.8%)    ② 아니오(4+4=8명 24.2%)

75.8%가 짝 도우미 협력학습을 계속 하면 좋겠다고 응답하였다. '예'라고 응답한 학생의 반 정도가 도움을 준 학생인 것을 보면, 짝을 가르치는 활동을 통하여 얻는 보람, 짝과 함께 학습한다는 것의 중요성, 가르치면서 문제를 더 깊게 이해할 수 있음에 대한 학생들의 인식이 드러났다(7번 문항을 참조). 종합적으로 볼 때, 학생들이 짝 도우미 협력학습을 긍정적으로 생각함을 알 수 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 경상북도 ○○여자중학교의 학생을 연구대상으로, 2009학년도 1학기말 수학성적으로 사전 평가하여 동질집단으로 드러난 2학년 2개 반을 실험집단과 비교집단으로 선정하여, 중학교 수학 8-나 수업에 적용해 보고 그 효과를 살펴보았다. 예제 및 문제풀이에서 실험집단은 짝 도우미 협력학습을 실시하고 비교집단은 학생들의 개별 문제 풀이와 교사의 설명으로 수업을 진행하였다. 짝 도우미 협력학습 외의 시간에는 두 반에서 동일한 방식으로 수업을 진행하였다. 본 연구를 통해, 짝 도우미 협력학습을 활용한 수업에서 학생들은, 지적 수준이 비슷한 친구들과 함께 생각하고 또래 언어로 의사소통함으로 흥미를 가지고 수학 학습에 임할 수 있음을 알았다. 또한, 친구들에게 배우고 가르치는 것을 통해 학습에 대한 긍정적 태도와 수학적 표현 및 발표력 향상에 도움이 되었다. 실험 수업 후 두 집단의 학업성취도를 비교하기 위하여 실시한 학업성취도 결과를 두 독립표본 T-검정을

이용하여 비교하고, 이 협력학습에 대한 학생들의 태도를 설문지를 통하여 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 짹 도우미를 활용한 실험집단이 비교집단에 비해 두 단원, '확률'과 '도형의 닮음'에서 긍정적인 결과를 보였다. 또래 언어로 생각하고 의사소통함으로써 학업성취에 도움을 준 것으로 나타났다.

둘째, 두 집단에서 전체집단을 상·중·하위집단으로 나누어 본 결과, 학업성취의 효과를 본 두 단원, '확률', '도형의 닮음'에서 상위집단보다 중·하위집단에서 학업성취에 유의미한 차이가 나타났다. 중·하위집단의 학생들이 모르는 부분에서 즉시 묻고 답을 얻어 문제해결에 도움을 받은 것으로 나타났다. 상위집단에서는 평균성적이 다소 향상되었지만 통계처리 결과 유의미한 차이로 나타나지 않았다. 하지만 수학학습에 대한 긍정적 태도와 자궁심, 즐거움, 공동체 의식을 찾아볼 수 있었다.

셋째, '도형의 성질' 단원은 학생들이 어려워하는 논리적·연역적 증명을 포함하고 있고, 이 단원의 문제를 해결하려면 이해하고 기억하고 있는 도형의 여러 성질을 종합적으로 적용할 수 있어야 한다. 같은 학년 학생들이 이러한 논증 문제에서 도움을 주고받기에는 다소 어려운 단원임이 이 연구를 통하여 확인되었다. 즉, 이 단원에서는 짹 도우미 협력학습의 효과를 볼 수 없었다.

중학교 평면 도형에 대한 한 연구에 따르면, 학생들이 도형의 구조를 명확히 파악하고 부분도형들 간의 관련성을 보다 잘 이해할 수 있도록 도형에 대한 이해에 유념하여 시각화를 강조하는 학습이 이루어져야 한다(류현아·장경윤, 2009). 도형을 시각적으로 해석하고 이미지를 형성하여, 형성한 이미지를 적절히 변형하고 조작하는 과정이 필요한 학습에서는 교사의 설명과 안내가 중요함을 알 수 있다.

넷째, 본 연구에서도 정은주(1998)가 주장하는 협력학습의 효과적 형성에서 나타나는 구체적인 효과가 드러났다. 즉, 학습동기 고취 및 학업성취 촉진, 의사소통 능력 향상, 교과에 대한 긍정적인 태도 조성, 동료와의 자발적이고 개인적인 상호작용 형성, 친사회적 행동 함양, 밝고 긍정적인 학급 분위기 조성 등의 효과를 볼 수 있었다.

본 연구의 연구결과를 바탕으로, 짹도우미 협력학습을 통한 효율적인 수학 교수·학습을 위하여 다음과 같은 몇 가지 제언을 한다.

첫째, 본 연구에서는 여자중학교 2학년 2개 반을 대상으로 하였기에 연구 결과의 일반화를 위해 연구대상을 성별, 학년, 학교로 확대하여 연구할 것을 제안한다.

둘째, 신뢰도가 높은 결과를 얻기 위해서 학업성취도검사 횟수도 2배 이상으로 늘리고, 실험기간도 1년 이상으로 할 필요가 있다.

셋째, 짹 도우미와 친하게 됨으로써 수업 중 소란스러워지기 쉬운데 이에 대한 교사의 세심한 지도와 노력이 필요하다.

넷째, 남학생들에게 본 협력학습을 적용하여 성별에 따라 학업성취도의 차이가 있는지 연구해보는 것도 흥미 있는 연구과제이다. 짹 도우미 협력학습을 통하여 학생들은 사회성을 기를 수 있지만, 한편으로 짹 도우미 협력학습을 성공적으로 수행하기 위하여, 대인 관계에서의 성숙 정도, 즉 사회성이

요구된다고 볼 수 있다. 김남순(2006)의 다음 주장이 뒷받침 해주고 있듯이 통계적으로 남학생에 비하여 여학생이 사회성에 있어 더욱 발달된 것으로 조사된 바 있다.

소녀들이 소년들보다 사춘기의 변화가 1년 반에서 2년 정도가 더 빨리 시작되고 각 성에 있어 사춘기가 시작되는 나이의 정상적인 범위는 대략 6년 정도이다. 이 차이는 같은 나이에 어떤 사람은 사춘기가 시작되기 전인데 반하여 어떤 사람은 완전히 성숙하게 된다는 것을 의미한다(김남순, 2006).

또한 박정(2007)의 연구결과에서 남학생에 비해 여학생의 경우 수학의 즐거움이라는 내재적 이유가 수학성취에 미치는 영향이 큰 것으로 나타난 사실을 고려하면, 짝 도우미 협력학습이 여학생에게 효과가 있을 것이라 예측할 수 있다. 짝을 설정할 때도 이러한 사회성도 고려하여 배치하게 되면 더 큰 효과를 볼 것이라 기대한다.

다섯째, 중학교 2학년 수학교과의 각 영역 별로 짝 도우미 협력학습의 효과를 알아보기 위해, 본 논문에서 제안한 협력학습 수업을 중학교 2학년 수학 전범위로 확장하여 연구한다면 보다 신뢰성 높은 연구가 될 것이다.

## 참 고 문 헌

- 강옥기 (2007). 수학과 학습지도와 평가론, 서울: 경문사
- 강행고 외 8인 (2004). 중학교 수학 8-나, 서울: 중앙교육진흥연구소
- 곽수현 · 권태선 · 김명신 · 김영연 · 도종환 · 박원순 · 박호근 · 성열관 · 손승현 · 송순재 · 심성보 · 안승문 · 이부영 · 이용관 · 이윤미 · 임미령 (2010). 핀란드 교육혁명, 서울: 살림터.
- 김기연 · 김선희 (2006). 중학생의 성취수준에 따른 기하문제 해결의 특징 탐색, 대한수학교육학회지 <학교수학> 8(2), 215-237.
- 김남순 (2006). 교육 심리학, 서울: 교육과학사.
- 김유정 (2004). 개별지도-짝 점검모형이 수학학습부진아의 학습태도 및 학업성취도에 미치는 연구, 경상대학교 석사학위논문.
- 류현아 · 장경운 (2009). 중등 기하문제 해결에서 시각화 과정, 대한수학교육학회지 <수학교육학연구> 19(1), 143-161.
- 박미덕 (2003). 중학교 2학년 기하영역 증명지도에 있어서 소집단협동학습의 효과-증명능력과 비판적 사고력을 중심으로, 이화여자대학교 석사학위논문.
- 박선혜 (2007). 짝 점검 협동수업이 수학과 학업성취도에 미치는 영향, 국민대학교 석사학위논문.
- 박소영 (2009). 또래교수학습이 또래교수자의 문제해결력과 메타인지에 미치는 영향, 서울교육대학교 석사학위 논문
- 박정 (2007). 우리나라 중학생의 수학에 대한 정의적 특성변화와 수학성취에 미치는 영향력 분석, 한

- 국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 46(1), 19-37.
- 방승양 역, 히로나카 헤이스케 (1998). 학문의 즐거움, 서울: 김영사.
- 양낙진 (1990). 협동학습이 자아존중감에 미치는 효과에 관한 연구, 건국대학교 박사학위 논문.
- 염준근·김혜중·이관제·김주환·심규박·조태경·이영섭 (2006). 일반통계학(이론 및 액셀통계 실습) (개정판), 서울: 교우사.
- 이동원 (1991). 집단경쟁과 집단무경쟁 협동학습이 학업성취와 학습동기에 미치는 효과, 계명대학교 박사학위논문.
- 이준열·장훈·최부림·남호영·이상은 (2003). 중학교 수학 8-나, 서울: 디딤돌.
- 이중권 (2006). 수학교육방법 개선을 위한 협동학습 유형 연구, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 45(4), 493-505
- 오양교 (1993). 동료교수학습과 개인학습이 학업성취 및 자아개념에 미치는 영향, 한국교원대학교 석사학위논문.
- 정은주 (1998). 협력학습의 짹 점검 모형이 수학불안 및 수학학업성취에 미치는 효과, 이화여자대학교 석사학위논문.
- 최용준 (2005). 중학교 수학 8-나, 서울: 천재교육.
- 한옥동·박혜숙 (1997). 수학과 학습에의 문제제기 이론의 적용 효과 분석- 협력학습법을 중심으로, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 36(1), 77-87.
- 황혜정·나귀수·최승현·박경미·임재훈·서동엽 (2007). 수학교육학신론, 서울: 문음사.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*, N.Y.: MacMillion
- Kagan, S. (1994). *Cooperative Learning*, San Juan Capistrano, CA:Kagan Cooperative Learning.

## The Effects of Pair Assistant Collaborative Learning on Academic Achievement of Second Year Middle School Students in the Areas of Probability and Figures

**Haeng Ja Shin**

Geunwha Girls Middle School

E-mail : spcxa@hanmail.net

**Seong-A Kim<sup>1)</sup>**

Department of Mathematics Education, Dongguk University

E-mail : sakim@dongguk.ac.kr

**Kyu Bark Shim**

Department of Statistics and Information Science, Dongguk University

E-mail : shim@dongguk.ac.kr

We examined the effects of pair assistant collaborative learning on academic achievement of the 2nd year middle school students in the three subjects such as the Probability, Properties of Figures and Similarities of Figures. In order to carry out this study, we selected 2 classes of 2nd year students in a girls middle school in the Fall semester of 2009 and set up the experiment group and comparison group by the result of academic achievement tests given in the end of the Spring semester of 2009.

Pair assistant collaborative learning was adopted for students in problem solving 2 or 3 times per a week in the experiment group and each academic achievement was given at the end of each subject in both groups. Also, we had a final survey to find out students' attitude to this collaborative learning. The achievement and survey were analysed by statistical methods. We conclude that our pair assistant collaborative learning was effective in Probability and Similarities of Figures Units. According to the result of survey, this collaborative learning brought about an opportunity to promote students' community spirit through reflecting each one's role in the group.

---

\* ZDM Classification : C73

\* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D40

\* Key Words : pair assistant, collaborative learning, academic achievement

\* This article contains a part of master's thesis of the first author.

1) Corresponding author

## &lt;부록1&gt; 사후 학업성취도검사

<학률> 학업성취도검사 2학년 ( )반 ( )번 이름:		점수
1. 갑, 을, 병 세 사람이 가위 바위 보를 할 때, 일어날 수 있는 모든 경우의 수는? ① 9 가지 ② 12 가지 ③ 18 가지 ④ 27 가지 ⑤ 36 가지	6. 5개의 문자 $a, a, b, b, c$ 을 일렬로 배열할 때, 같은 문자끼리는 이웃하지 않게 배열하는 경우의 수는? ① 6 가지 ② 8 가지 ③ 10 가지 ④ 12 가지 ⑤ 13 가지	
2. 4명의 학생이 가방을 운동장에 모아 놓고 농구를 한다. 농구가 끝난 후 임의로 가방을 들었을 때, 자기 가방을 든 학생이 한명도 없는 경우의 수를 구하면? ① 2 가지 ② 6 가지 ③ 8 가지 ④ 9 가지 ⑤ 12 가지	7. 윷을 한번 던질 때, 앞면과 뒷면이 나올 확률이 같다고 한다. 네 개의 윷 던질 때, 모 또는 윷이 나올 확률은? ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{16}$ ③ $\frac{7}{18}$ ④ $\frac{5}{36}$ ⑤ $\frac{7}{36}$	
3. 다음 사건 중 경우의 수가 가장 많은 것은? ① 5 명중 3 명을 대표로 뽑는다. ② 동전 2개와 주사위 1개를 던진다. ③ 동전 3개를 동시에 던질 때, 1개만 뒷면이 나온다. ④ 서로 다른 주사위 2 개를 동시에 던질 때, 나오는 두 눈의 차가 3 또는 4 이다. ⑤ 0 에서 4 까지 숫자가 적힌 5장의 카드에서 2장을 뽑아 두 자리 정수를 만든다.	8. 다음은 확률에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은? ① 반드시 일어나는 사건의 확률은 1 이다. ② 절대로 일어날 수없는 사건의 확률은 0이다. ③ 어떤 사건이 일어날 확률을 $p$ 라고 하면, $0 \leq p \leq 1$ 이다. ④ 어떤 사건이 일어날 확률과 이 사건이 일어나지 않을 확률의 합은 1이다. ⑤ 사건 $A$ 와 $B$ 가 동시에 일어나지 않을 때, 사건 $A$ 또는 사건 $B$ 가 일어날 확률은 사건 $A$ 가 일어날 확률과 사건 $B$ 가 일어날 확률의 곱과 같다.	
4. $A$ 주머니에는 흰 공 3개, 검은 공 4개, $B$ 주머니에는 흰 공 2개, 검은 공 4개가 들어 있다. $A, B$ 두 주머니에서 임의로 각각 한 개씩 공을 꺼낼 때, 흰 공과 검은 공이 한 개씩 나올 확률은? ① $\frac{10}{21}$ ② $\frac{9}{20}$ ③ $\frac{7}{12}$ ④ $\frac{5}{6}$ ⑤ $\frac{2}{3}$	9. 검은 공이 2개, 흰 공이 3개 들어 있는 주머니에서 2개의 공을 차례로 꺼낼 때, 같은 색의 공이 나올 확률을 구하면? (단, 한번 꺼낸 공은 다시 넣지 않는다.) ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{2}{5}$ ③ $\frac{1}{10}$ ④ $\frac{3}{10}$ ⑤ $\frac{1}{2}$	
5. 남학생 3명과 여학생 3명을 한 줄로 세우려고 한다. 이 때, 남학생과 여학생이 서로 번갈아 서는 방법의 수를 구하면? ① 2 가지 ② 6 가지 ③ 12 가지 ④ 36 가지 ⑤ 72 가지	10. $A, B$ 두 개의 주사위를 던져 $A$ 에서 나온 눈을 $a$ , $B$ 에서 나온 눈을 $b$ 라고 할 때, $a-b$ 가 3보다 클 확률을 구하면? ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{6}$ ③ $\frac{1}{9}$ ④ $\frac{1}{12}$ ⑤ $\frac{5}{36}$	

11. 비가 내린 다음 날 비가 내릴 확률이  $\frac{1}{4}$ 이고, 비가 내리지 않은 다음날 비가 내릴 확률은  $\frac{1}{3}$ 이다. 어떤 날 비가 내렸다면 3일 후에도 비가 내릴 확률을 구하면?

- ①  $\frac{1}{64}$  ②  $\frac{1}{16}$  ③  $\frac{59}{192}$  ④  $\frac{9}{64}$  ⑤  $\frac{17}{96}$

12. 5원, 10원, 30원 짜리 우표를 섞어서 살 때, 꼭 100원이 되도록 하는 경우의 수는? (단, 어느 우표나 적어도 한장을 사기로 한다.)

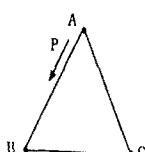
- ① 6 가지 ② 7 가지 ③ 8 가지  
④ 9 가지 ⑤ 10 가지

13. 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분 집합 중에서 한 개의 집합을 뽑을 때, 반드시 모든 짝수를 포함한 부분 집합을 뽑을 확률은?

- ①  $\frac{1}{2}$  ②  $\frac{1}{3}$  ③  $\frac{1}{4}$  ④  $\frac{1}{5}$  ⑤  $\frac{1}{6}$

14. 다음 그림과 같은 정삼각형  $ABC$ 에서 점  $P$ 는 한 개의 주사위를 던져 나온 수만큼 점  $A$ 에서 출발하여 삼각형의 변을 따라 화살표 방향으로 이동한다. 주사위를 두 번 던질 때, 첫 번째 던진 후에는 점  $P$ 가 점  $A$ 에, 두 번째 던진 후에는 점  $B$ 에 놓일 확률은?

- ①  $\frac{1}{8}$  ②  $\frac{1}{9}$   
③  $\frac{7}{18}$  ④  $\frac{5}{35}$   
⑤  $\frac{7}{36}$



15. A, B, C 세 명의 후보 가운데서 두 명을 뽑을 때, 한 명은 실장, 다른 한명은 부실장으로 뽑는 경우의 수는?

- ① 6 가지 ② 7 가지 ③ 9 가지  
④ 8 가지 ⑤ 3 가지

16. 영희, 철수 두 사람이 영희부터 번갈아 주사위를 던지는 놀이를 한다. 홀수의 눈이 먼저 나오는 사람이 이긴다면 4회 이내에 철수가 이길 확률은?

- ①  $\frac{1}{4}$  ②  $\frac{1}{8}$  ③  $\frac{1}{16}$  ④  $\frac{3}{8}$  ⑤  $\frac{5}{16}$

17. 요즘 인기 있는 가수인 소녀시대, 원더걸스, 빅뱅, SS501, 2PM, FT 아일랜드의 6개팀 중에서 4팀을 뽑아 2009년 세계문화엑스포 축제 무대에 세우려고 한다. 뽑힌 네 팀 중 반드시 소녀시대와 2PM 두 팀이 모두 뽑히는 경우의 수는?

- ① 6 가지 ② 8 가지 ③ 12 가지  
④ 24 가지 ⑤ 36 가지

18. 동전 한 개와 주사위 한 개를 동시에 던질 때, 일어날 수 있는 경우의 수는? ( ) 가지

19.  $A, B$  두 개의 주사위를 동시에 던질 때,  $A$  주사위에는 짝수의 눈이 나오고,  $B$  주사위에는 6의 약수의 눈이 나올 확률을 구하면?

( )

20. 동전 3개를 동시에 던질 때, 적어도 한 개는 앞면이 나올 확률을 구하면? ( )

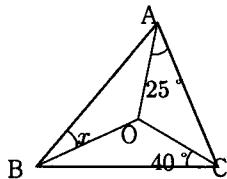
&lt;도형의 성질&gt; 학업성취도검사 2학년 ( )반 ( )번 이름:

점수

1. 오른쪽 그림에서 점O는  $\triangle ABC$ 의 외심이다.

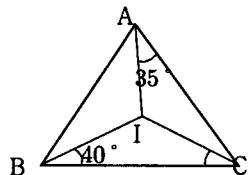
$\angle x$ 의 크기를 구하면?

- ①  $10^\circ$
- ②  $20^\circ$
- ③  $25^\circ$
- ④  $30^\circ$
- ⑤  $35^\circ$



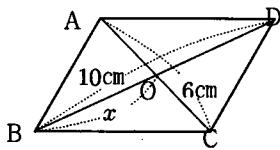
2. 오른쪽 그림에서  $\triangle ABC$ 의 내심을 I라 하고,  $\angle IAC = 35^\circ$ ,  $\angle IBC = 40^\circ$  일 때,  $\angle ICB$ 의 크기를 구하면?

- ①  $10^\circ$
- ②  $15^\circ$
- ③  $20^\circ$
- ④  $25^\circ$
- ⑤  $30^\circ$



3. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD에서  $\overline{AC} = 6\text{cm}$ ,  $\overline{BD} = 10\text{cm}$  일 때,  $\overline{OB}$ 의 길이 x 는?

- ① 3cm
- ② 4cm
- ③ 5cm
- ④ 6cm
- ⑤ 10cm



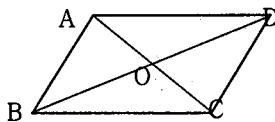
4. 다음 사각형 중에서 평행사변형이 아닌 것은 (2개)

- ① 직사각형 ② 마름모 ③ 정사각형
- ④ 사다리꼴 ⑤ 등변사다리꼴

5. 다음 중 이웃하는 두 변의 길이가 항상 같은 사각형을 고르면?

- ① 직사각형 ② 등변사다리꼴
- ③ 평행사변형 ④ 정사각형
- ⑤ 사다리꼴

6. 다음 중  $\square ABCD$ 가 다음 조건을 만족할 때, 평행사변형이 될 수 없는 것은?



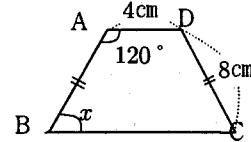
- ①  $\overline{DA} = 6\text{cm}$ ,  $\overline{AB} = 5\text{cm}$ ,  $\overline{BC} = 6\text{cm}$ ,  $\overline{CD} = 5\text{cm}$
- ②  $\angle A = \angle C = 120^\circ$ ,  $\angle B = \angle D = 60^\circ$
- ③  $\overline{OA} = 3\text{cm}$ ,  $\overline{OB} = 5\text{cm}$ ,  $\overline{OC} = 3\text{cm}$ ,  $\overline{OD} = 5\text{cm}$
- ④  $\overline{AB} = \overline{AD} = 6\text{cm}$ ,  $\overline{BC} = \overline{CD} = 4\text{cm}$
- ⑤  $\overline{AD} = \overline{BC} = 8\text{cm}$ ,  $\overline{AD} \neq \overline{BC}$

7. 오른쪽 그림은  $\angle A = 120^\circ$ 이고,

$\overline{AB} = \overline{DC} = 8\text{cm}$ 인 등변사다리꼴이다.

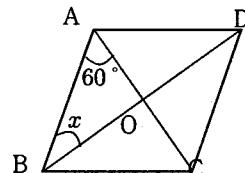
$\angle B$ 의 크기를 구하면?

- ①  $30^\circ$
- ②  $40^\circ$
- ③  $45^\circ$
- ④  $50^\circ$
- ⑤  $60^\circ$



8. 오른쪽 그림의 사각형 ABCD가 마름모일 때,  $\angle ABO$ 의 크기를 구하면?

- ①  $25^\circ$
- ②  $30^\circ$
- ③  $35^\circ$
- ④  $40^\circ$
- ⑤  $45^\circ$



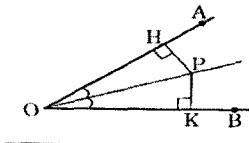
9. 다음 중 명제가 아닌 것은?

- ①  $2+1 > 6$
- ②  $3x-3 = 3(x-5)+6$
- ③  $x+2 = 2x-5$
- ④  $a=4$  이면  $2a-1=5$
- ⑤  $ab$ 가 홀수이면  $a$ 와  $b$  모두 홀수이다.

10. 다음 중 문제와 그 문제의 역이 모두 참인 것은?

- ①  $a < b$  이면  $a^2 < b^2$  이다.
- ②  $a > b$  이면  $ac > bc$  이다.
- ③  $x = 4$  이면  $x + 3 = 7$  이다.
- ④  $x > 3, y > 5$  이면  $xy > 15$  이다.
- ⑤  $n$  이 짝수이면  $n(n+1)$ 은 짝수이다.

11. 아래 그림과 같이  $\angle AOB$ 의 이등분선 위의 한 점을  $P$ 에서 두변  $OA, OB$ 에 내린 수선의의 발을 각각  $H, K$ 라 하면  $\overline{PH} = \overline{PK}$ 임을 증명하는 과정이다. ( )안에 들어갈 것으로 옮지 않은 것은?



[가정]  $\angle AOB$ 에서

$$\angle AOP = \angle BOP, \overline{PH} \perp \overline{OH}, \overline{PK} \perp \overline{OK}$$

[결론] ( )

[증명]  $\triangle POH$  와  $\triangle POK$ 에서

가정에 의해  $\angle POH = ( ) \dots ⑦$

$$\angle OHP = ( ) = 90^\circ \dots ⑧$$

( ) = 공통 ... ⑨

⑦, ⑧, ⑨에 의해

$\triangle POH \cong \triangle POK$  ( ) 합동

따라서 ( )

$$\textcircled{1} \quad \textcircled{2} \quad \angle POK$$

$$\textcircled{2} \quad \textcircled{3} \quad \angle OKP$$

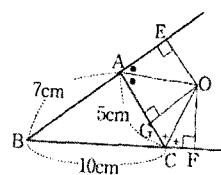
$$\textcircled{3} \quad \textcircled{4} \quad \overline{OP}$$

$$\textcircled{4} \quad \textcircled{5} \quad ASA$$

$$\textcircled{5} \quad \textcircled{6} \quad \overline{PH} = \overline{PK}$$

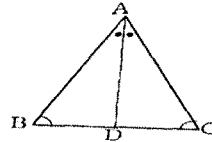
12. 다음 그림과 같이  $\triangle ABC$ 에서  $\overline{AB} = 7cm$ ,  $\overline{BC} = 10cm$ ,  $\overline{CA} = 5cm$ 이고,  $\angle A$ 의 외각과  $\angle C$ 의 외각의 이등분선의 교점을  $O$ 라 하고,  $O$ 에서  $\overline{BA}$ 와  $\overline{BC}$ 의 연장선과  $\overline{AC}$ 위에 내린 수선의 발을 각각  $E, F, G$ 라 할 때,  $\overline{AG}$ 의 길이는?

- ① 2cm
- ② 2.5cm
- ③ 3cm
- ④ 3.5cm
- ⑤ 4cm



13. 다음 그림의  $\triangle ABC$ 에서  $\angle B = \angle C$  이면  $\overline{AB} = \overline{AC}$ 임을 증명하는 과정이다.

( ) 안에 알맞은 내용으로 틀린 것은?



[가정] ( )

[결론] ( )

[증명]  $\angle A$ 의 이등분선과 밑변  $BC$ 의 교점을  $D$ 라고 하면,  $\triangle ABD$ 과  $\triangle ACD$ 에서

$\angle B = \angle C$  (가정) ... ⑦

( ) ... ⑧

삼각형의 내각의 크기의 합은  $180^\circ$

이므로 ⑦, ⑧에서 ( ) ... ⑨

( )는 공통 ... ⑩

⑦, ⑧, ⑨로부터

$\triangle ABD \cong \triangle ACD$  (ASA합동)

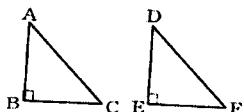
따라서 ( )

$$\textcircled{1} \quad \textcircled{2} \quad \angle B = \angle C \quad \textcircled{2} \quad \textcircled{3} \quad \overline{AB} = \overline{AC}$$

$$\textcircled{3} \quad \textcircled{4} \quad \angle BAD = \angle CAD$$

$$\textcircled{4} \quad \textcircled{5} \quad \angle ABD = \angle ACD \quad \textcircled{5} \quad \textcircled{6} \quad \overline{AD}$$

14. 다음 그림에서 두 직각삼각형이 서로 합동이 되는 조건이 아닌 것은?

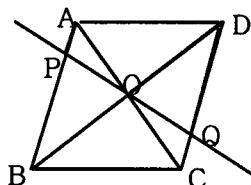


- ①  $\overline{AB} = \overline{DE}$ ,  $\angle A = \angle D$
- ②  $\angle A = \angle D$ ,  $\angle C = \angle F$
- ③  $\overline{AC} = \overline{DF}$ ,  $\angle C = \angle F$
- ④  $\overline{AB} = \overline{DE}$ ,  $\overline{BC} = \overline{EF}$
- ⑤  $\overline{AB} = \overline{DE}$ ,  $\overline{AC} = \overline{DF}$

15. 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 세변의 수직이등분선의 교점이 외심
- ② 내심에서 각 변에 이르는 거리는 같다.
- ③ 세 내각의 이등분선의 교점이 내심이다
- ④ 모든 삼각형의 외심은 삼각형 내부에 있다
- ⑤ 이등변삼각형의 외심과 내심은 꼭지각의 이등분선 위에 있다

16. 다음 평행사변형ABCD의 두 대각선의 교점 O를 지나는 직선이 변AB, CD의 만나는 점을 각각 P, Q라 할 때, 틀린 것을 고르면? (정답2개)



- ①  $\overline{AP} = 5$  이면,  $\overline{QC} = 5$
- ②  $\angle PAO = \angle QCO$  (엇각)
- ③  $\triangle APO \cong \triangle QCO$  (ASA합동)
- ④ 점 O는  $\overline{PQ}$ 의 중점
- ⑤  $\triangle AOP + \triangle DOQ = \square ABCD \times \frac{1}{2}$

17. 다음은 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직각삼각형임을 증명하는 과정이다. 순서대로 옮겨 나열한 것은?

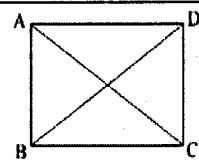
- ①  $\overline{BD}$ ,  $\overline{AD}$ ,  $\overline{AB}$ ,  $180^\circ$
- ②  $\overline{BD}$ ,  $\overline{CD}$ ,  $\overline{AB}$ ,  $360^\circ$
- ③  $\overline{BC}$ ,  $\overline{BD}$ ,  $\overline{AD}$ ,  $180^\circ$
- ④  $\overline{BD}$ ,  $\overline{AD}$ ,  $\overline{AB}$ ,  $360^\circ$
- ⑤  $\overline{BC}$ ,  $\overline{BD}$ ,  $\overline{AB}$ ,  $360^\circ$

18. 다음은 사각형의 각 변의 중점을 차례로 연결하였을 때 생긴 사각형이다. 다음 중 옳게 짹지어진 것은?

- ① 직사각형  $\rightarrow$  정사각형
- ② 마름모  $\rightarrow$  정사각형
- ③ 평행사변형  $\rightarrow$  마름모
- ④ 정사각형  $\rightarrow$  직사각형
- ⑤ 등변사다리꼴  $\rightarrow$  마름모

19. 다음 중 어느 것이 평행사변형 ABCD가 되는가? (단, O는 대각선AC와BD의 교점)

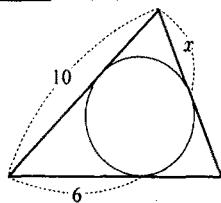
$\triangle ABC$ 와  $\triangle BAD$ 에서  
 $AC = \boxed{\quad}$  (가정),  $BC = \boxed{\quad}$   
 $\boxed{\quad}$ 는 공통인 변  
이므로  $\triangle ABC \cong \triangle BAD$   
그러므로  $\angle ABC = \angle BAD$   
그런데  $\angle ABC + \angle BAD = \boxed{\quad}$  이므로  
 $\angle ABC = \angle BAD = 90^\circ$  ..... ①  
 $\triangle CDB$ 와  $\triangle DCA$ 에서 같은 방법으로 하면  
 $\angle CDB = \angle DCA = 90^\circ$  ..... ②  
①, ②에서  $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$  ..... ③



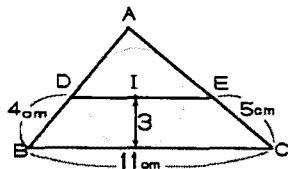
- ①  $\angle A = 100^\circ$ ,  $\angle B = 80^\circ$ ,  $\angle C = 100^\circ$
- ②  $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ ,  $\overline{AB} = 5\text{ cm}$ ,  $\overline{AD} = 5\text{ cm}$
- ③  $\overline{AO} = 5\text{ cm}$ ,  $\overline{BO} = 5\text{ cm}$ ,  $\overline{CO} = 6\text{ cm}$ ,  $\overline{DO} = 6\text{ cm}$
- ④  $\overline{AB} = 4\text{ cm}$ ,  $\overline{DC} = 4\text{ cm}$ ,  $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$
- ⑤  $\angle B = \angle C$ ,  $\overline{AB} = 6\text{ cm}$ ,  $\overline{DC} = 6\text{ cm}$

20. 다음 그림에서  $x$ 의 값을 구하면?

- ① 3
- ② 4
- ③ 4.5
- ④ 5.5
- ⑤ 6



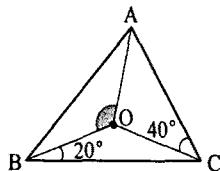
21. 점I가  $\triangle ABC$ 의 내심일 때,  $\square DBCE$ 의 넓이를 구하면?



- ①  $40(\text{cm}^2)$
- ②  $27(\text{cm}^2)$
- ③  $30(\text{cm}^2)$
- ④  $33(\text{cm}^2)$
- ⑤  $36(\text{cm}^2)$

22. 그림에서 점O는  $\triangle ABC$ 의 외심,  $\angle OBC = 20^\circ$ ,  $\angle ACO = 40^\circ$  일 때,  $\angle AOB$ 의 크기는?

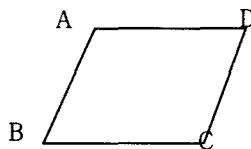
- ①  $30^\circ$
- ②  $60^\circ$
- ③  $90^\circ$
- ④  $100^\circ$
- ⑤  $120^\circ$



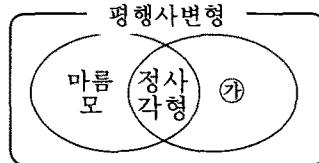
23. 다음 설명 중 잘못 말한 것은?

- ① 평행사변형은 두 대각선의 길이가 다르고, 서로 다른 것을 이등분한다.
- ② 직사각형은 두 대각선의 길이가 같고, 서로 다른 것을 이등분한다.
- ③ 마름모는 두 대각선의 길이가 다르고, 서로 다른 것을 수직이등분한다.
- ④ 정사각형은 두 대각선의 길이는 같고, 서로 다른 것을 수직이등분한다.
- ⑤ 등변사다리꼴은 두 대각선의 길이가 같고, 서로 다른 것을 이등분한다.

24. 오른쪽 평행사변형 ABCD의 둘레가  $30\text{cm}$ 이고  $\overline{AB} : \overline{AD} = 2 : 3$  일 때,  $\overline{BC}$ 의 길이를 구하면? ( ) cm



25. 다음 그림은 여러 가지 사각형 집합의 포함 관계를 벤다이어그램으로 나타낸 것이다. ⑦에 들어갈 사각형의 종류는? ( )



## &lt;도형의 닮음&gt; 학업성취도검사 2학년 ( )반 ( )번 이름: 점수

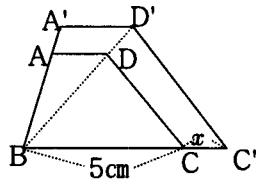
1. 다음 ॥보기॥의 도형 중 항상 닮음인 도형은 모두 몇 개인가?
- ① 5개 ② 6개 ③ 7개 ④ 8개 ⑤ 9개

&lt;보기&gt;

두 원, 두 마름모, 두 정사각형, 두 구, 두 직각이등변삼각형, 두 이등변삼각형, 두 정사면체, 두 원기둥, 두 직육면체, 두 직사각형, 두 원

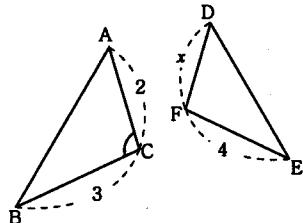
2. 다음 그림에서  $\square A'B'C'D'$ 은  $\square ABCD$ 를  $2:3$ 으로 확대한 도형이다.  $\overline{BC} = 5\text{cm}$  일 때,  $\overline{CC'}$ 의 길이는?

- ①  $\frac{5}{2}$  ②  $\frac{7}{2}$   
 ③  $\frac{9}{2}$  ④ 7  
 ⑤  $\frac{15}{2}$



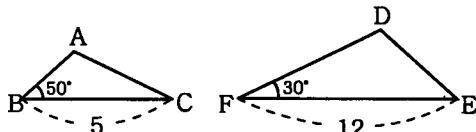
3. 다음 그림에서  $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ 이다.  $x$ 의 값은?

- ① 3 ② 4  
 ③ 6 ④  $\frac{3}{8}$   
 ⑤  $\frac{8}{3}$

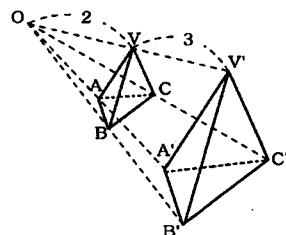


4. 아래 그림의  $\triangle ABC$ 와  $\triangle DEF$ 가 닮은 도형이 되기 위한 조건은 어느 것인가?

- ①  $\angle A = 100^\circ$ ,  $\angle E = 70^\circ$   
 ②  $\angle C = 30^\circ$ ,  $\angle E = 50^\circ$   
 ③  $\overline{AB} = 8\text{cm}$ ,  $\overline{DE} = 6\text{cm}$   
 ④  $\overline{AC} = 12\text{cm}$ ,  $\overline{DF} = 16\text{cm}$   
 ⑤  $\overline{AB} = 15\text{cm}$ ,  $\overline{DF} = 12\text{cm}$

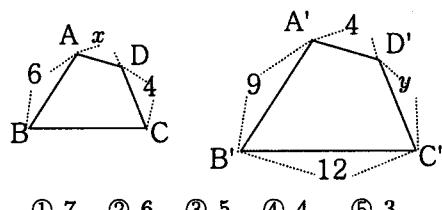


5. 사면체  $V'-A'B'C'$ 는 사면체  $V-ABC$ 를 점 O를 중심으로 확대하여 그린 것이다.  
 옳지 않은 것은?



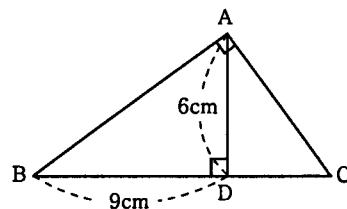
- ① 닮음의 중심은 O이다.  
 ②  $\overline{BC} \parallel \overline{B'C'}$   
 ③  $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$   
 ④  $\overline{OA} : \overline{OA'} = 2 : 5$   
 ⑤ 닮음비  $2 : 3$

6. 다음 그림의 두 사각형이 닮은 도형일 때  $y$ 의 값을 구하면?



- ① 7 ② 6 ③ 5 ④ 4 ⑤ 3

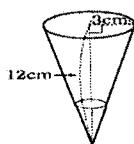
7. 다음 그림에서  $\angle BAC = \angle ADC = 90^\circ$ ,  $\overline{AD} = 6\text{cm}$ ,  $\overline{BD} = 9\text{cm}$  일 때  $\overline{DC}$ 의 길이는?



- ① 3cm ② 3.5cm ③ 4cm  
 ④ 4.5cm ⑤ 5cm

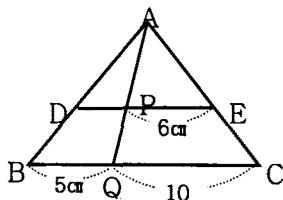
8. 오른쪽 그림과 같은 원뿔 모양의 그릇에 물을 부어서 높이의  $\frac{1}{3}$  만큼 채웠다. 수면의 반지름 길이 는 얼마인가?

- ① 0.5cm
- ② 1cm
- ③ 1.5cm
- ④ 2cm
- ⑤ 3cm



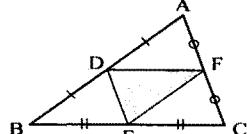
9. 다음 그림의  $\triangle ABC$ 에서  $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 이고,  $\overline{PE} = 6\text{cm}$ ,  $\overline{BQ} = 5\text{cm}$ ,  $\overline{QC} = 10\text{cm}$  일 때,  $\overline{DP}$ 의 길이는?

- ① 2cm
- ② 3cm
- ③ 4cm
- ④ 5cm
- ⑤ 6cm



10.  $\triangle DEF$ 의 둘레의 길이가  $24\text{cm}$ 일 때,  $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는?

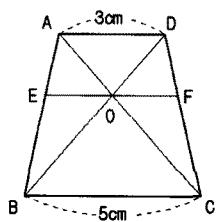
- ① 12
- ② 24
- ③ 36
- ④ 48
- ⑤ 50



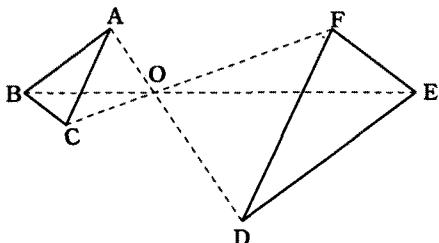
11. 사다리꼴 ABCD에서  $\overline{AD} \parallel \overline{BC} \parallel \overline{FE}$  일 때,  $\overline{FE}$ 의 길이를 구하면?

(단,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{BD}$ ,  $\overline{FE}$ 는 한 점에서 만난다.)

- ①  $\frac{16}{4}\text{cm}$
- ② 1cm
- ③  $\frac{16}{8}\text{cm}$
- ④ 2cm
- ⑤  $\frac{9}{2}\text{cm}$

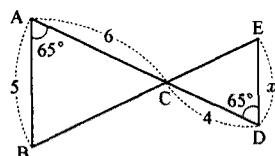


12.  $\triangle ABC$ 와  $\triangle DEF$ 는 닮음의 위치에 있다.  $\overline{BC} = 2$ ,  $\overline{EF} = 4$ ,  $\overline{OA} = 3$  일 때, 다음 중 틀린 것은?(정답2개)



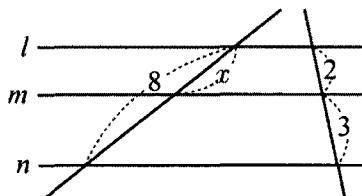
- ①  $\overline{CO} : \overline{FO} = 1 : 2$
- ②  $\angle ABC : \angle DEF = 1 : 2$
- ③ 닮음의 중심은 O이다.
- ④  $\overline{AC} \parallel \overline{DF}$ ,  $\overline{BC} \parallel \overline{ED}$
- ⑤  $\overline{OD} = 6$

13. 다음 중 설명이 틀린 것은?



- ①  $\triangle ABC \sim \triangle CDE$
- ②  $\triangle ABC$  와  $\triangle DEC$ 는 AA 닮음이다.
- ③ x의 값  $\frac{10}{3}$
- ④  $\angle ACB = \angle DCE$
- ⑤  $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{AC} : \overline{DC}$  성립함

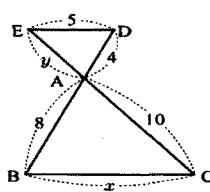
14. 다음 그림에서  $l \parallel m \parallel n$  일 때, x의 값은?



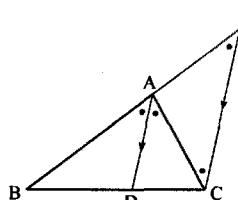
- ① 2
- ② 2.2
- ③ 3
- ④ 3.2
- ⑤ 4

15. 그림에서  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$  일 때, 다음 설명 중 옳은 것은?

- ①  $\frac{AD}{DB} = \frac{DE}{BC}$  성립함
- ②  $y$ 의 값 4
- ③  $x$ 의 값 12
- ④  $\triangle ABC$  와  $\triangle ADE$ 는 SAS닮음이다
- ⑤  $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE} = \frac{BC}{DE}$  성립함

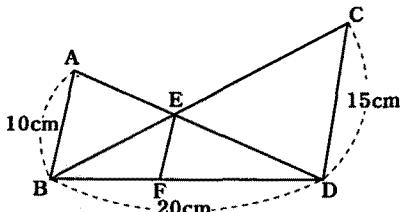


16. 그림에서  $\overline{AD}$  가  $\angle A$ 의 이등분선이다. 옳지 않은 것은? ( $\overline{AB} = 6\text{cm}$ ,  $\overline{BC} = 5\text{cm}$ ,  $\overline{AC} = 4\text{cm}$ )



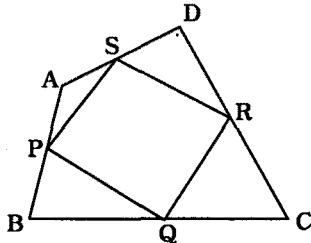
- ①  $\angle BAD = \angle AEC$  (동위각)
- ②  $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$  성립함
- ③  $\overline{BD} = 3\text{cm}$
- ④  $\angle DAC = \angle ACE$  (엇각)
- ⑤  $\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{BC} : \overline{CD}$  성립함

17. 다음 그림에서  $\overline{AB} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{CD}$  일 때, 옳지 않은 것은?



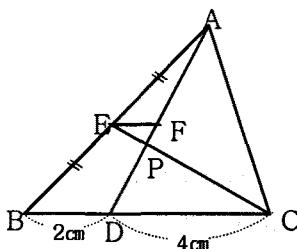
- ①  $\triangle EAB \sim \triangle EDC$  (AA닮음)
- ②  $\overline{BE} : \overline{CE} = 2 : 5$
- ③  $\overline{BF} = 8\text{cm}$
- ④  $\overline{EF} = 6\text{cm}$
- ⑤  $\overline{FD} = 12\text{cm}$

18. 다음 그림의 설명 중 옳은 것은? 단, 점 P, Q, R, S는  $\square ABCD$ 의 네 변의 중점,  $\overline{AC} = 6\text{cm}$ ,  $\overline{BD} = 8\text{cm}$ )



- ①  $\square PQRS$ 는 직사각형이다.
- ②  $\overline{PS} \parallel \overline{SR} \parallel \overline{AC}$
- ③  $\square PQRS$ 의 둘레의 길이는  $14\text{cm}$ 이다
- ④  $\overline{PS} = \overline{PQ}$
- ⑤  $\overline{QR} = 3$  이면,  $\overline{AC} = 6$

19. 아래 그림에서  $\overline{EC}$ 는  $\triangle ABC$ 의 중선이고,  $\overline{BD} = 2\text{cm}$ ,  $\overline{DC} = 4\text{cm}$ 이다. 점 F를  $\overline{EF} \parallel \overline{BC}$  가 되게  $\overline{AD}$  위에 잡고,  $\overline{AD}$ 와  $\overline{EC}$ 의 교점을 P라고 한다.  $\overline{AD} = 5\text{cm}$  일 때,  $\overline{AP} = ?$  ( )



20. 정사각형 ABCD에서  $\overline{BD}$ 는 대각선이고,  $\angle DAF = 22^\circ$  일 때,  $\angle BEC$ 의 크기는? ( )

