

학급 내 수준별 협동학습이 수학 학업성취도 및 협동학습 태도에 미치는 영향

안종수¹⁾

본 연구에서는 수학과 수업에 적용할 수 있는 지도 방법으로서 수준별 협동학습 학습지를 활용한 수준별 수업과 소집단 협동학습에서 그 효과를 알아보는데 목적이 있다. 이를 위해서 구체적인 연구문제를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습으로 학생들의 수학의 학업성취도를 향상시킬 수 있는가? 둘째, 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습으로 수학 교과에 대한 흥미와 자신감을 갖도록 하여 협동학습 태도를 향상시킬 수 있는가? 셋째, 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습에 대한 학생들의 반응은 어떠한가? 이다. 연구결과로는 첫째, 실험집단은 비교집단에 비하여 학업성취도에 향상을 보여 주었다. 둘째, 실험집단은 비교집단에 비하여 협동학습 태도의 변화에 도움이 되었다. 셋째, 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습으로 실험집단은 비교집단에 비하여 의미 있는 반응을 나타내었다.

주제용어 : 협동학습, 수준별 협동학습 학습지

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

교사가 학생들을 가르칠 때는 가장 효율적인 교수방법으로 가르쳐야 한다. 학생들이 수학은 어려운 과목이라고 생각하며 멀리하려고 한다. 교사는 학생들이 이러한 고정관념을 깨고 수학에 대한 두려움으로부터 벗어날 수 있도록 도와주어야 한다. 이에 연구자는 학급 내 수준별 협동학습이 학습자의 학습능력에 따라 학습목표를 효율적으로 달성 할 수 있다고 생각되어 관심을 갖게 되었다.

현재 우리의 교육현장에서는 모든 학생들이 일방적이고 획일적인 교육을 받고 있으므로 상위학생들은 능력을 더욱 신장시키고 발전할 기회를 갖지 못하고, 하위 학생들은 자신의 능력보다 어려운 학습 과제에 직면하게 되어 결국 학습의욕과 흥미를 상실하고 의미 없는 수업을 받고 있다. 따라서 수준별 교수·학습 활동을 통해 상위에서 하위 수준에 이르는 학생 모두에게 자신의 수준에 알맞은 학습 자료를 제공하여 교수·학습의 효율성을 진작시키

1) 부산대학교 대학원 (jsan63@hanmail.net)

고, 학생들의 학습의욕과 학습동기를 유발시켜 능동적 학습을 촉진 시킬 수 있는 교수·학습 방법이 필요하다.

학생들에게 자신의 능력과 적성, 흥미, 진로에 맞는 교육기회를 제공하여 개인의 잠재력을 발휘하고, 자아를 실현하게 한다는 차원에서 수준별 수업은 꼭 필요하다. 이에 학습자의 학습 능력과 학습 요구에 대응하는 교육기회를 다양하게 제공하고, 개별화 학습을 경험하게 하며, 교육의 수월성을 추구한다는 필요성에 부응하여 수준별 교육과정을 도입하게 된 것이다.

한편 Davidson(1990)은 협동학습이란 소집단에서 그 구성원끼리 탐구와 토론학습을 통하여 학습과정에서 학생들이 매우 관련되게 참여하도록 설계된 수업기술(instructional technique)이라고 정의 하였다. 정수경(1999)은 소집단에서 모든 학습자가 할당된 공동과제(collective task)에 참여하고 함께 학습하는 것으로 정의하였다. 교사의 참여가 있으면 협동학습이 아니라고 보았다. 변영계(2002)는 소집단의 구성원들이 함께 노력하여 주어진 학습목표나 학습과제에 도달하는 수업의 한 방법이라고 정의하였다.

협동이 잘 이루어지도록 하기 위하여 Johnson & Johnson(1994)은 교사가 매 시간의 수업마다 긍정적인 상호 의존성, 개별 책임과 집단 책임, 대면적 상호작용, 개인 간 소집단 기능, 집단 분석의 5가지 본질적 기본 요소들을 명확하게 구조화해야 한다고 하였다. 수학교육에 있어서도 협동학습과 관련하여 다양한 연구가 계속해서 진행되고 있는데, 연구의 주요 주제를 살펴보면 협동학습에서 집단 형성 방법, 협동학습이 학업성취도 및 사회성 형성에 미치는 효과, 협동학습에서의 의사소통과정, 협동학습이 수학 학습태도에 미치는 영향 등을 대표적으로 꼽을 수 있다. 이러한 연구의 결과들은 수학교육에 있어서 협동학습 구조를 개선하여 학생들의 학업성취도를 향상시키는데 크게 기여하였다.

본 연구에서는 수학과 수업에 적용할 수 있는 지도 방법으로서 수준별 협동학습 학습지를 활용한 수준별 수업과 소집단 협동학습에서 그 효과를 알아보는데 목적이 있다. 실제로 고등학교 수학교과에서 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습의 효과에 대한 구체적인 연구가 거의 진행되지 않고 있으므로 이에 대한 꾸준한 연구가 필요하다고 생각한다. 본 연구에서 얻어진 자료의 결과는 협동학습에서 학생의 심리적 변화의 이해에 도움을 주고 더 나아가 수학교육에 보다 적합한 협동학습 모형을 개발하는 밑거름을 제공해 줄 것이다.

2. 연구 문제

본 연구에서는 수학과 교육과정 및 교과서 분석을 통하여 학습지도 내용에 알맞은 다양한 수준별 협동학습 학습지를 제작한다. 그리고 이를 적절하게 사용하여 본 연구에서는 수학과 수업에 적용할 수 있는 지도 방법으로서 수준별 수업과 소집단 협동학습에서 그 효과를 알아보는데 목적이 있다. 이러한 목적을 위해서 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습으로 학생들의 수학의 학업성취도를 향상시킬 수 있는가?

둘째, 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습으로 수학 교과에 대한 흥미와 자신감을 갖도록 하여 협동학습 태도를 향상시킬 수 있는가?

셋째, 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습에 대한 학생들의 반응은 어떠한가? 이다.

II. 이론적 고찰

1. 수준별 교육이론

1) 수준별 교육의 필요성

현재 우리나라의 교육 분야에는 수많은 문제가 산적되어 있지만 중요한 문제의 하나가 교육의 획일화 현상이다. 오늘날 우리의 교육현실은 심한 능력차를 가진 학생들을 한 교실 안에 수용하여 아무런 대책과 방법을 강구함이 없이 일제수업을 하고 있다. 그러나 발달된 교육체제란 학생 개개인의 개성 및 특성이 충분히 고려되고 그러한 개성과 특성에 부합되는 목적과 내용과 방법이 이루어지는 교육체제를 의미한다. 이창수(1999)는 이처럼 모든 학생이 능력에 따라 평등하게 교육을 받기 위해서는 교육의 내용과 방법을 다양화해야 한다. 그리고 학생의 능력차에 대응하는 교육전략이 필요하다고 주장했다. 그러나 교사 1명이 30명~40명 개개인의 개성과 특성에 맞게 수업을 한다는 것은 불가능한 일이다. 즉, 가장 이상적인 수업은 수업시간 내내 모든 학생들에게 의미 있는 학습, 만족한 학습이 일어나는 것이겠지만 학습 내용에 따라, 주어진 교육 여건에 따라, 그러한 수업을 항시 기대하기란 어렵다는 것이다(이화진 외, 2001). 따라서 현실 요건을 고려하면서 최대한으로 개인차를 고려할 수 있는 수준별 교육이 이루어져야 하고, 이에 대한 논의가 끊임없이 진행되어야 한다.

이제는 학생들의 다양한 개인차를 고려한 수준별 교육을 통해 교육의 획일화 현상을 해소하고 교육의 수월성을 추구하도록 해야 한다. 그러나 이러한 수준별 교육이 꼭 일정한 틀을 지니고 있다는 닫힌 사고를 버리고 그때그때의 상황과 여건에 맞게 융통성 있게 이루어져야 할 것이다.

2) 수준별 교육과정

수준별 교육과정에서는 학생의 흥미, 적성, 필요, 능력에 대한 개인차를 최대한 고려하여 수업을 한다. 수업을 통해 학생 개개인의 잠재력과 교육의 효율성을 극대화하기 위해서 도입 한 것이다. 서울특별시교육청(2000)에 의하면 수준별 교육과정을 편성하여 운영하는 것은 학습자의 경험과 질을 중시하는 교육내용을 선정하고, 조직하여 학습 결손의 누적을 방지할 목적으로 하는 학습자 중심 교육의 실현이다. 또한 학교 교육의 질 개선을 하기위한 교육과정의 구현이라 볼 수 있다고 주장하였다.

이와 같은 수준별 교육과정은 지금까지의 획일화된 교육을 지양하고, 학습자 자신의 사고 능력을 발휘하여, 탐구하고 발견해 가는 학습 활동을 의미한다. 즉, 얼마동안 무엇을 배웠는지가 아니라 스스로 자신의 지적 정의적 잠재력을 동원하여 스스로 이끌어 가는 학습능력을 중시하는 교육과정이라 할 수 있다.

한편 교육인적자원부(2001)에서는 수준별 교육과정은 모든 교과에서 학교의 요구와 학교의 여건과 실정에 따라 수준별 교육과정의 정신을 포함하는 교육과정을 운영하도록 노력해야 하겠으나, 교육과정에 제시된 교과만이라도 학생의 능력, 적성, 필요, 흥미를 고려하여 교육적으로 가장 적합한 방식으로 운영하도록 하였다. 즉, 수준별 교육과정의 운영은 고정된 틀을 지니고 운영해야 하는 것이 아니고 학교의 실정, 여건, 학생의 필요에 따라 융통성 있게 운영하도록 하고 있다.

3) 수준별 수업

능력 수준이 몇 개 학년에 걸쳐 있고, 학습 선호도, 관심 면에 있어서도 다양한 학생들로 이루어진 일반 교실에서 학생 개개인 모두의 발전을 꾀하고자 할 때, 하나의 적합한 수업 모형이란 있을 수 없다. 모든 학생의 수월과 다양성을 추구하는 수준별 교육의 목적을 실현하려면 다양한 학생들의 개인차를 고려한 수준별 수업(differentiated instruction)을 제공하여야 한다.

수준별 수업은 학습자의 학습능력, 수준, 희망 등의 개인차를 고려하여 몇 개의 반으로 나누고 교육의 방법을 달리하여 학업성취의 잠재 가능성을 구현하고자 학습자 개개인의 수준에 맞춘 맞춤형 수업이라 할 수 있다. 수준별 수업은 교과 내용의 요소 간에 위계가 분명하고, 학습능력의 개인차가 큰 영어, 수학과목 등이 적합하며 학습의 속도와 난이도를 고려하여 운영하는 수업으로 수월성과 형평성이 조화를 이룬 교육방법이다(정혜영, 2010). 따라서 수준별 수업을 할 때 이상적으로는 하나하나의 학생들에게 꼭 맞는 수업을 제공하는 것이 바람직하지만 그러한 요구는 아직 평균 30~40명이 넘는 다인수 학급으로 운영되는 우리 교육 현실에서는 실현 불가능하다. 그러므로 예상되는 학생들의 다양한 특성을 생각하여 다양한 형태의 수업을 제공하여서 학생들이 자신에게 적합한 수업을 받는 것도 하나의 방법이 될 수 있을 것이다(이화진 외, 2001).

현재 이루어지고 있는 수준별 이동 수업은 대부분이 능력차를 일정한 기준에 의하여 나눈 학급 간 이동을 기본으로 하고 있다. 그렇지만 학급 간 이동을 하지 않을 경우도 생각해 볼 수 있다. 즉 학급 내 집단 편성을 고려해 보는 것이다. 박경미·임재훈(1998)에 의하면 현 교육체제를 그대로 유지하면서 한 학급 내에서의 능력별 개별화 수업이 가능하도록 운영할 것을 제안하였다. 즉 한 학급에서 수업을 하면서도 학생들의 능력에 대응한 개별화 학습이 가능하도록 하기 위하여 기본문제는 모든 학생에게 제공하고, 부진한 학생들을 위한 보충학습과 속진 학생들을 위한 심화학습을 별도로 제공하는 것이다. 수업의 흐름은 일제 학습과 소집단 조별 학습 혹은 개별학습을 적절하게 배합하여 다양한 형태로 진행할 수 있다.

이와 같이 수준별 수업은 학습주제에 따라 구성원의 특성을 감안하여 3~4개 정도의 소집단을 나누어 수업을 하는 방식이면 충분하다. 그리고 학생들에게 학습시키고자 하는 내용에 따라 학생들의 개인차를 고려할 필요가 있는 수업의 단계가 달라질 것이다. 모든 학생들에게 동일한 학습내용을 설명하고 개인차를 고려하여 다른 활동을 하게 하는 경우, 모든 학생들에게 동일한 학습 내용 설명과 학습 활동을 부과하고, 과제만 학생들의 특성을 고려하는 경우 매우 다양한 조합이 가능하다. 교실 학습 여건, 교사의 능력과 의지, 구성 학생들의 특성, 학습 내용의 특성 등에 따라 서로 다른 방식의 운영이 가능하다(이화진 외, 2001).

황혜정(1998)은 수학적 개념의 수준이 위계적인 성질을 가지고 있고 모든 학생들이 동일한 속도로 동일한 수준을 통과하지는 않으므로 수준별 학습지를 사용하는 것이 좋다고 하였다. 즉 현행 교육과정은 학교수학에서 다루어야 할 모든 내용은 학생들의 수준에 상관없이 동일하므로 수준별로 적합한 수업을 진행하기 위해서는 현행 교육과정에 따른 공통 필수격의 학습내용을 차별화 하여야 한다는 것이다. 이 때, 문제풀이 과정을 서로 의사소통함으로써 학습의 강화를 기대하는 것과 더불어 소집단 활동의 장점을 살려 학습의 효과를 극대화하기 위한 수행과정 중심의 활동을 강화해야 한다고 하였다.

이와 같이 수준별 수업은 특정한 방식으로 이루어질 필요가 있는 것이 아니다. 따라서 고정된 하나의 수업방식을 고집할게 아니라, 학습내용과 학생의 특성에 따라 융통성 있게 실시하면 되는 것이다.

4) 수준별 수업의 도입

2000년부터 연차적으로 적용되어진 제 7차 교육과정의 중요한 특징은 수준별 교육과정이다. 수준별 교육과정의 실천을 위해서 수준별 수업이 적극적으로 권장되고 있다. 수준별 수업은 문민정부 때 대통령 자문기구의 역할을 한 교육개혁위원회(1994~1998)에 의하여 처음으로 도입되었다. 교육부는 1996년 3월 수준별 교육과정의 기본 정신을 반영한 수준별 이동수업 시범학교(공주고, 양재고, 경덕여고, 용산고)를 선정하여 시범적으로 운영하여 그 결과에 의하여 교육부의 영향력으로 현재는 많은 학교에서 수준별 수업을 실시중이다. 그 후 수학과에서의 수준별 교육과정은 적용하니 몇 가지 문제점이 제기되어서 2006년 8월에 단계형 수준별 교육과정이 개정되었다. 개정된 교육과정에서는 단계형 수준별 교육과정은 수준별 교육과정의 말로 바뀌고 단계별 내용은 학년별 내용으로 전환되었고 수준별 교육과정의 중심에서 수준별 수업 중심으로 수준별 교육이 선회하였다(교육인적자원부, 2006).

2. 협동학습

1) 협동학습의 개념

Slavin(1983)은 협동학습을 학생들의 학습 능력이 다르므로 공동의 학습목표를 달성하기 위해서 소그룹에서 서로 공동적으로 공부하는 학습방법이라고 했다. Johnson et. al.(1984)은 학습자 개개인 자신뿐만 아니라 다른 사람의 학습을 높이기 위하여 함께 학습하는 수업으로 협동학습이라고 설명했다. 협동하려면 기술이 필요한데, Cooper(1990)는 긍정적 상호의존성과 개별 책무성을, Slavin(1995)은 집단목표와 개별 책무성을 협동학습의 필수조건이라고 말했다. Panitz, et al.(1998)는 협동학습의 장점을 심리적, 사회적 그리고 학문적의 세 영역으로 나누어 67개 항목으로 열거했다. Webb(1982)는 심리적 유익으로써, 서로 경쟁하여 많은 학생이 실패하는 것이 아니라 여러 명이 공동으로 함께 일을 하여 성공적인 결과를 가져오므로 자존감 형성에 큰 도움이 된다고 주장했다. Johnson, et al.(1984)은 사회적 유익은 서로 도와서 성공적인 결과를 가져 올수 있음을 터득하게 되는데, 협동보다는 경쟁이 우세한 오늘날 사회에서 중요하다. 한편 Cooper(1990)는 학문적 유익으로써, 학습에 대한 의무감을 높여주므로 학업성취도가 향상된다고 보았다.

2) 협동학습의 모형

협동학습 모형으로는 70년대 초에 네 곳의 연구 중심지에서 협동학습이 개발되어 일곱 개 협동학습 모형이 널리 알려져 있다. 첫째로 Johns Hopkins대학에서 Slavin, Madden, DeVries등에 의하여 만들어진 STL(Student Team Learning) 프로그램으로서 STAD(Student Teams-Achievement Divisions), TAIM(Team Assisted Individualization Math), TGT(Teams-Games-Tournament), CIRC(Cooperative Integrated Reading and Composition)등의 네 가지 협동학습 모형이 있으며, 둘째로 Minnesota대학에서 Johnson 등에 의하여 만들어진 LT(Learning Together)모형이 있고 셋째로 Texas대학의 Aronson 등에 의하여 만들어진 Jigsaw모형, 그리고 넷째로 이스라엘 Tel Aviv대학의 Sharan과 Lazarowitz 등이 만든 GI(Group Investigation)모형이 그것이다.

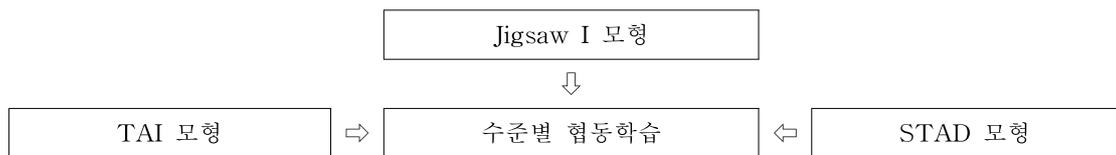
3) 협동학습에서 발생하는 단점

단점으로 하는 사람만 항상 하고 참여하지 않는 조원이 있다는 점을 들 수 있다. Slavin(1983)은 이러한 단점을 해결하기 위해 모든 구성원이 그룹 과제의 일정한 부분을 책임지며 구성원들이 자신의 학습에 개별책무를 지니도록 하는 방법을 제시했다. Battistich, et al.(1993)에 의하면 협동학습 환경에서 정답을 낸 학생보다 정답을 내지 못한 학생이 인정받을 수 있음을 염려했다. 이러한 현상은 어떤 학생이 그룹에서 강압적인 위치에 있어서 조원들에게 복종을 요구하거나 순응에 압력을 넣는 경우에 일어난다. McCaslin, et al.(1996)은 학습하는 것 보다 그룹 활동의 절차나 진행과정을 더 강조하는 경우를 지적했다. 집단과정이 중요하기는 하지만 이것은 협동하기 위한 한 단계임에도 불구하고 학습하는 것보다 조원과의 친교를 더 중시하는 경우가 있다.

4) 협동학습의 소집단 구성과 편성방법

본 연구에서는 학급 구성원을 성적, 신체적 특성, 인간관계 등을 고려하여 몇 개의 소집단으로 편성하고, 소집단 구성원들이 상호 협동학습을 통해 수준별 학습과제를 해결하는 것을 소집단 협동학습이라고 정의한다. 소집단 구성방법에 대하여 Smith(1986)는 다양한 학생들로 이루어진 소그룹을 조직하기 위하여, 남녀학생, 활발·조용한 성격의 학생, 비판·긍정적 성향의 학생들을 배정하는 것을 주장했다. 또한 우수한 학생들을 각 그룹에 고루 배열하여야 한다. 소그룹의 크기에 대해 Cooper(1990)는 4~5명이 가장 효과적으로 일할 수 있다고 하였다. 대단위 그룹에서는 각 조원이 활동할 기회가 줄어들 수 있고 유능하지 못한 학생들에게는 작은 그룹이 좋다고 했다. 또한 Davidson(1990)은 혼성그룹이 효과적이라고 주장하였다. 여학생들로만 이루어진 그룹은 독특하게 유능하거나 독단적인 조원이 없는 한 토론하지 않는 경향이 있다. 그러나 한 두 명의 남학생이 있는 그룹은 남학생이 다른 여학생들보다 뒤떨어지지 않는다면 그룹의 리더가 되는 경향이 있다고 했다.

3. 수준별 협동학습의 교수·학습 모형



[그림 II-1] 연구자가 적용한 수준별 협동학습 수업 모형

본 연구자는 다양한 협동학습 모형 중 모듈별 협동학습 내에서 수준별 수업이 이루어지도록 학습지를 접목한 과제분담 협동학습(Jigsaw I)과 성취과제 분담 모듈 협동학습(STAD), 모듈 보조개별학습(TAI)를 적용하였다. <그림 1>은 연구자가 적용한 수준별 협동학습 수업 모형을 도식화한 것이다. 수학교육에서 적용 가능한 협력학습 모형에는 Jigsaw I 모형, TAI 모형, STAD 모형의 3가지가 있다. 아래의 각 모형에 대한 설명은 이중권(2005)을 참고로 하였다.

1) Jigsaw I 모형

Jigsaw I 모형은 일명 모서리 학습이라고도 한다. 소집단 내의 학생 개개인에게 다른 문제를 주고 같은 문제를 맡은 학생끼리 모서리에 모여서 공부를 한 다음 처음 소집단으로 돌아가 전문가적 입장에서 모둠원들에게 가르쳐 주는 방법이다. 학습에 대한 개별적 책무성을 지며 주어진 과제를 충실하게 조사하여 기록하도록 하는 학습유형이다. 학습 자료는 소집단 구성원들이 서로의 자기 스스로 학습할 수 없도록 소집단 수 만큼 나눈다. 그 후 자료를 재조직한다. 부진 학생은 교사가 집중적으로 지도하여 전문가를 만들어 준다. 성취도가 높은 학생들에게는 난이도가 높은 문제를 주어 학습의욕을 높이는데 적합한 모형이다. 평가의 보상은 전체 학습단위에 대하여 개인적으로 평가를 받으며 전체 보상은 하지 않는다. Jigsaw I 모형의 흐름을 나타내면 다음과 같다. 팀 구성 ⇨ 개인별 전문 과제 부과 ⇨ 과제별 모임(전문가 팀) ⇨ 전문가 집단 협동학습 ⇨ 원 집단 협동학습 ⇨ 개별평가 ⇨ 개별 점수 산출.

2) TAI 모형

TAI 모형은 학생의 수준차이가 많이 나타나는 수학에서 이를 해결하기 위해 개별화 학습과 협동학습을 결합한 모형으로 우리나라의 수준별 수업에 적용하기 편리한 모형이며 이질적 소집단을 구성하여 프로그램화된 학습 자료를 이용한다. 그 후 개별적인 진단검사를 받는다. 각자의 수준에 적합한 단원을 개별적으로 학습한다. 학생들은 처음 페이지에 있는 학습내용에 대해 해당하는 문제를 풀 후 그들의 답안지를 팀 동료에게 검사를 받고 그 후 주어진 문제 모두 옳게 답했으면 그 다음 페이지로 넘어가 다음 주제를 배운다. 그렇지 하지 않으면 팀 동료에게 설명을 해달라고 요청하거나 같은 주제의 문제를 더 푼다. 개별학습 이후 형성평가 문제를 풀고 학생들이 문제지를 상호 교환하여 채점한다. 일정 수준 이상의 점수를 받았다면 다음에는 최종적인 개별시험을 본다. 여기서의 채점은 교사가 한다. 매주 말에 교사는 충실한 숙제나 답안지에 대해서는 보너스 점수를 주고 정해진 일정 기준 이상을 넘어서 팀에게는 보상을 준다. 개별화 수업이 가지고 있는 한계인 혼자서 학습하거나 이질적 동료간의 상호작용이 없어서 일어나는 인지적, 정의적 상승효과의 한계를 극복하기 위하여 집단 경쟁을 도입한다. 그러므로써 학습 동기를 높일 수 있다. 또한 협동학습에 의한 동료 상호간의 교수효과도 기대할 수 있다. TAI 모형의 흐름은 아래와 같이 나타낼 수 있다. 개별 성취정도 검사 ⇨ 팀 구성(4명 정도) ⇨ 팀 내 개별학습 ⇨ 팀 내 협동학습 ⇨ 기능 학습지 ⇨ 확인 검사지 ⇨ 최종 검사지 ⇨ 팀 표창.

3) STAD 모형

STAD 모형은 학습 효과를 높이는 핵심적인 역할은 보상 체계를 학습동기 유발에 적용하는 것이다. 이모형은 수학 지식의 기본 기능이나 이해를 위해 고안되어 그대로 사용할 수 있다. 실제 수업에 적용하기 쉽게 절차도 간단하여서 열린교육이 추구하고 있는 활발한 동료 상호간의 작용과 학습 동기를 촉진 시켜 준다. 어떤 형태의 수업을 한 뒤에 학습지가 주어지면 학생들은 곧 있을 평가에 대비하여 소집단별로 공부를 한다. 그리고 개인별로 시험을 치르는데 그 평가 방식이 소집단 구성원들끼리 활발하게 서로를 도와주지 않으면 안 되

는 동기를 제공한다. 평가결과 소집단 점수를 계산하여 항상 점수로서 개인의 능력별 성취도를 높이고 팀별 보상이 돌아가게 된다. 협동학습을 통하여 모둠 상호간의 단결과 선의의 경쟁에 통해서 전반적인 학습활동에 활력소가 된다. STAD 모형의 흐름을 나타내면 다음과 같다. 수업목표 제시 ⇨ 팀 내 개별학습 ⇨ 팀내 협동학습 ⇨ 결과 도출, 보고서 제출 ⇨ 전체 보고, 토의 ⇨ 교사 정리 ⇨ 개별 평가 ⇨ 팀 점수 산출 ⇨ 우수 팀 게시, 보상.

4. 수준별 협동학습 학습지 제작

1) Jigsaw I 모형 적용 협동학습 학습지

Jigsaw I 모형을 적용한 협동학습 학습지는 전문가용 학습지와 보조 학습지를 구안하였다. 협동학습은 학생들이 자신감과 책임감을 갖게 하는 학습이므로 각자 자신이 맡은 문제를 해결하고 다른 모둠원에게 자신이 해결한 문제를 가르쳐 주는 과정이 필요하다. 이 때 자신이 맡은 문제의 해결은 내가 전문가가 되는 셈이다. 이 전문가가 문제를 해결하기 위한 학습지가 전문가용 학습지이다. 전문가용 학습지의 과제를 해결한 학생들은 보조 학습지를 활용하여 기록하고 모둠원들에게 설명하며 문제를 만들어보게 하는 과정을 거치게 된다. Jigsaw I 모형 적용 협동학습 학습지의 한 예는 <부록 1>에 제시하였다.

2) TAI 모형 적용 협동학습 학습지

학습자는 개인별로 학습 자료 안내면을 학습하고 도움이 필요할 시는 소집단에서 협동학습의 방법으로 해결하려고 하고 잘 되지 않으면 교사의 도움을 받은 후 학습자는 개인별로 TAI 모형 적용 협동학습 학습지인 기능 학습지 문제를 해결한다. 기능 학습지 문제를 해결하는 과정에서 어려움이 있으면 소집단내 동료에게 그래도 안 되면 교사에게 도움을 청한다. 기능 학습지 문제를 해결한 학생은 기능 학습지와 비슷한 문항으로 이루어진 형성평가 학습지를 푼다. 형성평가 학습지를 합격해야만 단원평가 학습지를 볼 수 있다. TAI 모형 적용 협동학습 학습지의 한 예는 <부록 2>에 제시하였다.

3) STAD 모형 적용 협동학습 학습지

어떤 형태의 수업을 한 뒤에 학습지가 주어지면 학생들은 곧 있을 형성평가에 대비해서 소집단별로 공부를 한다. 그리고 개인별로 시험을 치르는데 그 평가 방식이 소집단 구성원들끼리 활발하게 서로를 도와주지 않으면 안 되는 동기를 제공한다. STAD 모형 적용 협동학습 학습지는 교과서 문제를 제시할 수도 있고 별도로 고안된 학습지를 제시할 수도 있다. STAD 모형 적용 협동학습 학습지의 한 예는 <부록 3>에 제시하였다.

5. 선행연구 분석

학급 내 수준별 협동학습의 효과를 알아보기 위해서 본 연구와 관련된 선행연구를 조사해보면 Slavin(1995)은 1972-1993년 사이에 수학과목에 대한 협동학습 연구물 99개를 분석하

었다. 그 중에서 63개의 연구가 협동학습을 지지했고 5개만이 반대했다.

Othman(1996)도 1970-1992년 사이에 발표된 40편의 연구물에서 협동학습이 전통적인 학습에 비해 학업성취도에 효과적이라고 결론 내렸다. 협동학습은 학업성취에서도 경쟁적 학습 분위기보다 더 효과가 많은 것으로 보고되고 있다. Jullian & Perry와 Clifford의 연구처럼 학습 과제가 단순 반복을 요구하는 것이나 기계적 숙련을 요구하는 경우는 경쟁적 목표 구조 상황에서 더 학습 효과가 크다는 주장들이 있다. Hulten에 의하면 학습 과제가 점점 복잡해질수록 경쟁 구조 보다는 협동적 목표 구조가 더 효과적인 것으로 나타나고 있다고 하였다(이인자, 1997).

Johnson, et al.(1999)은 1970년 이후 연구된 158개의 협동학습 관련 연구 중에서 46%가 초등학교, 32%가 중·고등학교, 그리고 기타가 성인교육에 관한 것으로 학업성취에 효과가 있다고 했다.

김문옥(2000)은 중학교 1학년을 대상으로 하여 수준별 학습을 한 결과 학업성취도에서 긍정적인 변화를 가져왔다. 그리고 또한 수학적 성향에도 긍정적인 영향을 미쳤다고 주장했다.

전영주·정완수(2002)는 수준별 협동학습은 학생들의 능력에 따른 맞춤수업과 그들이 자기표현 욕구 및 공동체에 대한 소속감을 증진시킴으로서 학습부진의 누적을 예방하고 협동하는 사회 교육 실현에 도움이 된다고 보았다.

최근의 연구로는 Zakaria, et al.(2010)는 STAD 학습이 전통적인 학습에 비해 수학과 학업성취와 태도에 효과적이라고 하였다.

김은숙(2011)은 중학교 2학년 학생들 중 학기말 수학점수가 40~70% 수준인 기본반 4개 학급 90명을 선정하여 실험처치를 실시하였다. 대상 집단 중 2개 학급 45명은 TAI 학습을 2개 학급 45명은 STAD 학습을 적용하였다. 연구 결과 TAI 학습을 실시한 실험집단이 STAD 학습을 실시한 비교집단에 비해 학업성취에 효과가 있음을 알 수 있다. 그러나 TAI 학습을 실시한 실험집단이 STAD 학습을 실시한 비교집단에 비해 자기효능 감 향상에 효과가 있다고는 할 수 없었다.

위의 연구 결과들을 살펴보면 수준별 수업과 협동학습이 수학교육에서 인지적 영역과 마찬가지로 정의적 영역에도 긍정적인 부분이 있었다. 그러나 정의적 영역에는 의견이 일치하지 않고 있다. 이상의 선행연구 분석을 통하여 본 연구에서는 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습을 통하여 수학 학업성취도와 협동학습 태도에 미치는 영향을 연구해 보고자 한다.

III. 연구의 실제

1. 연구의 개요

수학 I 과목은 고등학교 2학년에서 배우며, 본 연구에서의 주제는 행렬단원과 지수와 로그단원인데 고등학교 수학과정에서 어느 정도 익숙한 내용이다. 행렬단원과 지수와 로그단원을 선택한 이유는 고등학교 수학 I 교사용 지도서(유희찬 외, 2010)에 의해서 이다. 이에 의하면 행렬 단원은 좌표평면에서 정의된 함수 중에서 특별한 성질이 있는 함수는 행렬로서 쉽게 다룰 수 있다. 오늘날 행렬은 거의 대부분의 학문분야에 사용되는 대표적인 수학의 도구가 되었고 물리학, 공학, 경제학 등의 여러 분야에서 널리 활용된다. 지수함수와 로그함수

는 초월함수의 대표적인 예로서 수학적으로 매우 중요하고 유용한 성질을 보여 주고 있을 뿐만 아니라 자연 현상이나 사회 현상의 아주 많은 부분이 지수 적 증가 및 감소를 나타내고 있고 이것을 다룰 수 있는 수단이 된다. 또한 지수함수와 로그함수는 자연과학이나 경제학, 사회학 등의 수학의 여러 응용분야에 널리 필요한 개념이기 때문이다. 오랫동안 행렬단원과 지수와 로그단원을 수업하면서 소그룹 활동을 운영해 왔다. 교육학적으로 협동학습이라고 하기에는 모자라는 점이 많았다. 그러나 이러한 수업경험과 더불어 협동학습에 관해서 연구한 자료들을 토대로 1학기에 소그룹을 구성하기 시작하여 협동학습 수업을 구상했다.

2. 연구 대상

본 연구는 00광역시에 위치한 인문계 00고등학교 65명을 대상으로 하였다. 학년은 2학년 2개 반 이었다. 00년 3월 15일부터 5월 13일까지 약 2개월간에 걸쳐 이루어졌다. 1학년 성적을 바탕으로 하여 2학년 반 편성한 1개 반을 실험집단(33명)으로 다른 1개 반을 비교집단(32명)으로 나누어 연구하였다. 실험집단과 비교집단 설정에서는 1학년 때의 집단 구성원과 2학년 때의 집단 구성원은 같았다. 그리고 학습량은 같게 하였다. 실험집단은 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습을 14차시 실시한 반이고 비교집단은 교과서 중심의 전통적인 방법으로 수업한 반이다. 실험집단과 비교집단은 학습활동만 다르게 하고 학습내용은 같게 하였다. 본 연구자가 2학년을 지도하고 있어서 2학년을 대상으로 하였다. 실험집단에서는 한 소집단에 4~5명씩 8개의 소집단으로 나누었다. 1학년 2학기 기말고사 성적을 기준으로 1번(상위권), 2번(중상위권), 3번(중하위권), 4번(하위권)의 번호를 부여하였다. 전혀 수준이 다른 4명으로 이질적인 소집단을 구성한 후 각 소집단의 각 소집단의 1, 2번들이 각각 옆에 앉은 3, 4번들을 책임지고 가르치며 도와주어 수학 실력을 향상시키고 남을 배려하며 협동하는 마음을 갖도록 소집단을 편성한다. 불성실한 학생을 제외하여 실험집단 30명 비교집단 30명을 대상으로 하여 연구하였다. 불성실한 학생은 2학년 1학기 중간고사에서 전 문항에 같은 답을 한 3명과 협동학습 태도 검사에서 백지상태의 검사지를 제출한 2명으로 실험집단에 3명 비교집단에 2명이다.

3. 연구의 기간 및 추진절차

본 연구의 기간 및 추진절차는 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 본 연구의 기간 및 추진절차

연구 절차	연구 내용	기간
계획	<ul style="list-style-type: none"> · 주제 및 목표설정 · 연구계획서 작성 	3월15일~3월19일
준비	<ul style="list-style-type: none"> · 설문지 제작 · 실태 조사 및 분석 · 선행 사례연구 	3월20일~3월28일
연구의 실행	<ul style="list-style-type: none"> · 문헌 연구 · 연구의 실천 	3월15일~5월13일

연구 결과의 분석	· 자료 처리 및 정리 · 설문지 분석 및 정리	4월27일~5월9일
정리 및 논문 작성	· 연구논문 완성	5월1일~5월13일

4. 검사 도구

본 연구에서 사용된 검사는 사전, 사후 검사로서 학업성취도 검사와 협동학습 태도 검사와 본 연구의 반응에 대한 설문조사가 실시되었다. 검사도구의 구체적인 내용은 다음과 같다.

1) 학업성취도 검사

본 연구에 사용할 학업성취도에 관한 검사지로서 표준화된 것이 없었다. 그런 이유로 사전검사로 1학년 2학기 기말고사를 사후검사로 2학년 1학기 중간고사를 사용하였다. 수학 I 교과서 및 교과 관련 각종도서를 참고하여 연구 기간 중에 수업한 교과내용을 토대로 직접 지도한 연구자에 의해 제작되었으며, 동료교사 두 명이 검토하였다. 검사지의 문항 수는 20 문항으로 만점은 100점으로 채점하였다. 문항은 행렬단원과 지수와 로그단원 까지 영역별로 골고루 출제하였다. 연구대상인 실험집단(30명)과 비교집단(30명)을 대상으로 사전·사후 성적을 엑셀을 사용하여 t-검정하였다. 결과 처리에서는 소수점 아래 셋째자리에서 반올림 했다.

2) 협동학습 태도 설문조사

협동학습 태도 설문조사 검사지는 최은미(2012)에 의하여 대학생을 대상으로 한 검사지로서 신뢰도와 타당도가 검증된 것이다. 이 검사지를 고등학교 2학년 수준에 맞게 재구성하여 검사를 실시하였다. 협동학습 태도 검사지의 예는 <부록 4>에 제시되어 있다. 협동학습 태도 설문지는 총 20문항으로 구성되어 있다. 본 검사지의 20문항의 신뢰도를 조사해보니 Cronbach α 가 0.7599로 양호하게 나타났다. 보편적으로 정밀한 연구에서는 0.70 이상, 연구나 탐색적 연구에서는 0.60 이상의 신뢰도이면 무난한 수준으로 판단하고 있으므로 이에 비해 높은 신뢰도인 0.7599에 의거하여 신뢰할 수 있는 질문지라고 할 수 있다. 검사지는 Likert 식 5점(1점~5점) 척도 방법으로 각 물음에서는 아주 그렇다(5점), 대체로 그렇다(4점), 보통이다(3점), 아니다(2점), 전혀 아니다(1점)순으로 부여하였다. 연구대상인 실험집단(30명)과 비교집단(30명)을 대상으로 사전·사후 성적을 엑셀을 사용하여 t-검정하였고 소수점 아래 셋째자리에서 반올림 하였다.

3) 본 연구의 반응조사 설문지

본 연구에 대한 반응 설문지는 교과 전문가의 타당성과 검정을 받았다. 설문지의 예는 <부록 3>에 제시 되어 있다. 총 6문항으로 구성되어 있으며 사전·사후 연구대상인 실험집단 30명을 대상으로 조사하였다. 계산 후 소수점 아래 둘째에서 반올림 하였다

5. 연구 방법

본 연구는 1주일에 1~3시간 수업시간을 이용하였다. 수준별 협동학습 학습지는 수업시작 전에 실험집단의 반장을 통하여 학급에 배분하였다. 1시간의 수준별 협동학습 학습지는 1장이었다. 수업진행 후 10분~15분 정도 여유를 주어서 수준별 협동학습 학습지를 풀도록 하였다. 실험집단과 비교집단의 수업일자는 달랐다. 수업차시는 14차시로 같게 하였다. 수업을 협동학습으로 할 것이라고 알려주었을 때 어색함을 보였다. 학생들이 협동학습의 이론과 본 수업에서 도입하는 이유를 이해한 후에 거의 안정되었다. 학생들에게 3~5문제로 만들어진 수준별 협동학습 학습지를 각 그룹별로 배부했다. 교사는 학생 활동을 관찰하면서 10분 정도 지난 후부터 소그룹 사이를 다니면서 학생들의 활동을 지원했다. 학생들의 질문은 문제풀이 방법에 관한 것이 대부분이었다. 학생 스스로 자신의 수준을 고려하여 보충, 기본, 심화, 발전과제를 풀도록 하였다. 약 15분이 지난 후 5분 동안 각 조별로 칠판에서 문제를 풀고 설명하였다. 협동수업의 효과를 높이고 수업의 소란스러움을 낮추기 위해 조별로 보상과 별을 주기도 하였다. 8개 그룹이 칠판에서 풀이를 할 시간이 모자라 먼저 손을 든 2그룹 정도 문제를 풀게 하였다. 소그룹 활동의 장점으로서 보통 학생들에게 문제풀이를 시키면 하지 않으려고 하지만 소그룹에서 할 때는 먼저 하겠다고 하였다. 수업 마칠 즈음에, 평가를 받기 위해 활동 결과물을 제출하게 하였다. 회수한 수준별 협동학습 학습지는 2~3일후 해당 협동학습 학습지에 따라 평가하여 학생들에게 다시 나누어 주었다.

본 연구에 실시한 Jigsaw I 모형, TAI 모형과 STAD 모형의 혼합모형의 흐름을 나타내면 다음과 같다. 개별 성취정도 검사 ⇨ 팀 구성(4명 정도) ⇨ 수준별 협동학습 학습지 배부 ⇨ 팀 내 개별학습 ⇨ 팀 내 협동학습 ⇨ 개별평가 ⇨ 개별 점수 산출. ⇨ 교사 정리 ⇨ 팀 점수 산출 ⇨ 우수 팀 표창.

6. 단원의 지도계획

교과서의 행렬단원과 지수 로그 단원의 교과서 영역별 내용 분석을 하고 단원 내용에 알맞게 수준별 수학수업이 이루어지도록 협동학습 모형을 구안하여 단원별 지도계획을 <표 III-2>와 같이 세웠다.

<표 III-2> 단원별 지도 계획

단원명	학습 내용	시간 배당 계획	누계	협동학습모형 (보조학습활동)
행렬의 뜻	행렬의 정의, 행렬의 성분	1	1	TAI(기능학습지)
행렬의 덧셈과 뺄셈, 실수배	행렬의 곱셈, 행렬의 곱셈의 변형, 행렬의 거듭제곱	1	2	Jigsaw I(개별학습지)
탐구하는 수학, 중단원 마무리	오류 분석, 창의력, 문제해결력	1	3	STAD(개별평가지)
역행렬	역행렬의 정의, 역행렬 구하기	1	4	TAI(기능학습지)
연립일차방정식과 행렬	행렬의 활용, 역행렬과 연립일차방정식	1	5	Jigsaw I(개별학습지)
탐구하는 학습, 중단원	오류분석,	1	6	STAD(개별평가지)

학급 내 수준별 협동학습이 수학 학업성취도 및 협동학습 태도에 미치는 영향

마무리	창의력, 문제해결력			
심화과정, 대단원 마무리	오류분석, 문제해결력, 확인학습	1	7	STAD(개별평가지)
지수	거듭제곱근, 지수의 확장	1	8	TAI(기능학습지)
지수함수와 그 그래프	지수함수와 그 그래프, 지수방정식, 지수부등식	1	9	Jigsaw I(개별학습지)
탐구하는 수학, 중단원 마무리	오류 분석, 창의력, 문제해결력	1	10	STAD(개별평가지)
로그	로그의 성질, 상용로그	1	11	TAI(기능학습지)
로그함수와 그 그래프	로그함수와 그 그래프, 로그방정식, 로그부등식	1	12	Jigsaw I(개별학습지)
탐구하는 학습, 중단원 마무리	오류분석, 창의력, 문제해결력	1	13	STAD(개별평가지)
심화과정, 대단원 마무리	오류분석, 문제해결력, 확인학습	1	14	STAD(개별평가지)

7. 수준별 교수·학습 자료 제작

1) 교수·학습 자료 제작의 기본 방침

본 연구에서의 연구목적에 맞는 수준별 교수·학습 자료를 다음과 같은 기준으로 제작하였다.

가) 학생들에게 학습목표와 학습내용을 제시한다.

나) 연구 자료의 문제들은 난이도와 따라서 보충문제, 기본문제, 심화문제, 발전문제로 구분하여 각각 1문제씩 작성한다.

다) 보충문제는 하위수준의 학생들이 해결할 수 있는 문제로 구성한다. 기본과정의 내용보다 더 낮은 수준의 문제로 구성한다.

라) 기본문제는 수업시간에 학습한 내용을 이해하면 중위 수준의 학생들이 해결할 수 있는 문제로 구성한다.

마) 심화문제는 상위수준의 학생들이 수업시간에 학습한 내용을 충분히 이해하고 응용력을 발휘하여 해결할 수 있는 문제로 실생활에 문제로 적용될 수 있는 것과 내용이 심화인 문제로 구성한다.

바) 발전문제는 상위수준의 학생들이 심화문제를 충분히 해결하고 분석과 종합을 통하여 해결할 수 있는 발전적이고 수준 높은 문제로 구성한다.

2) 수준별 교수·학습 자료 제작

수준별 교수·학습 자료는 활용하기 편리하도록 <부록 1>과 같이 제작하였다. 학습 자료는 수준별 문제로 구성된다. 수준별 문제는 보충문제, 기본문제, 심화문제, 발전문제로 각각 1문제로 구성된다.

3) 수준별 교수·학습 자료에 의한 학습 방법

본 연구에 있어서 수준별 교수·학습 자료에 의한 학습은 소집단별로 이루어진다.

- 가) 상위 집단의 학생은 심화문제를 풀어보며, 심화문제를 완전히 이해하였으면 발전문제를, 심화문제가 잘 이해되지 않으면 기본문제를 풀어본다. 조원들이 문제를 해결하는데 어려움이 있으면 도와준다.
- 나) 중위집단의 학생은 기본문제를 풀어보며, 기본문제를 충분히 이해하였으면 심화문제를, 기본문제가 잘 이해되지 않으면 보충문제를 풀어본다. 문제가 잘 이해가 안 되면 조장에게 도움을 받을 수도 있다. 그리고 하위집단의 학생이 문제를 해결하는데 도와준다.
- 다) 하위집단의 학생은 보충문제를 풀어보며 보충문제를 충분히 이해하였으면 기본문제와 심화문제를 풀어본다. 보충문제도 잘 이해되지 않으면 조원들의 도움을 받아 특별 보충문제를 해결 할 수 있다.
- 라) 교사는 수업 도중에 순회하면서 조원들이 문제를 해결 할 수 없을 때 도와준다.
- 마) 조별 토의식 학습이 끝난 뒤에 각 문제들을 소집단별로 발표하게 한다. 이때 학생들끼리 질문하고 답변하면서 서로의 의견을 교환한다.
- 바) 교사는 학생들의 발표가 끝난 후에 보충설명을 한다.

IV. 연구 결과

1. 실험집단과 비교집단의 사전·사후 학업성취도 변화

학업성취도 검사지로서 표준화 된 것이 없었다. 그런 이유로 사전검사로 1학년 2학기 기말고사로 사후검사로 2학년 1학기 중간고사로서 검정하였다. 고등학교 내용을 중심으로 20 문항 작성하였다. 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 소집단 협동학습에서 학업성취에 미친 효과를 조사하기 위한 것으로 양 집단에 사전·사후 평균과 표준편차의 자료로 이용하여 엑셀을 사용하여 t-검정에 의하여 분석한 결과는 다음 <표 IV-1>이다.

<표 IV-1> 학업성취도 검사에 대한 엑셀을 사용한 t-검정

	구분	학생수	평균	표준편차	t	p
사전	실험집단	30	49.78	20.98	-0.50	0.47
	비교집반	30	49.89	20.79		
사후	실험집단	30	49.68	18.69	2.14	0.02**
	비교집반	30	41.19	17.99		

** p<0.05 수준에서 유의

<표 IV-1>을 살펴보면 실험집단과 비교집단 모두 사전검사에 비하여 사후검사에서 성적이 낮게 나온 것으로 분석된다. 그것은 실험집단, 비교집단의 2학년 1학기 중간고사가 1학년 2학기 기말고사보다 문제가 어려워서 사전검사보다 사후검사의 점수가 낮았다. 엑셀을 사용하여 t-검정한 결과로서 집단 사이에는 사전검사 결과 유의도 p=.47(p>.05)로서 이들 두 집단은 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 뚜렷한 차이가 없었다. 사후검사의 결과는 유의도 p=.02(p<.05)로

두 집단 사이에는 유의수준 $\alpha=0.05$ 로 의미 있는 차가 있었다. 이것은 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습이 학업성취도의 향상에 효과가 있음을 뜻한다.

2. 실험집단과 비교집단의 사전·사후 집단별 학업성취도 변화

학업성취 수준에 따라 상위집단(8명), 중위집단(14명), 하위집단(8명)으로 나누어 평가의 결과를 검정하였다. 상위집단은 기초 학습 과정을 충분히 이해하고 있으며 교과서 외적인 문제의 해결이 어느 정도 가능한 학생으로 중위집단은 기초 학습 과정이 어느 정도 가능하나 보다 발전적인 학습 능력의 지도가 필요한 학생으로 하위집단은 기초 학습 과정의 이해력이 부족하여 기초 학력 신장에 보다 지속적인 노력과 지도가 요구되는 학생으로 분별하였다.

<표 IV-2> 실험집단과 비교집단의 사전·사후 집단별 성적 비교 분석

구분		반	인원	평균	표준편차	t값	p
사전	상위	실험집단	8	65.67	5.31	0.68	0.39
		비교집단	8	64.29	6.78		
	중위	실험집단	14	50.34	5.34	0.57	0.54
		비교집단	14	49.99	4.79		
	하위	실험집단	8	27.49	3.67	0.91	0.23
		비교집단	8	27.50	13.29		
사후	상위	실험집단	8	72.82	5.24	0.81	0.03**
		비교집단	8	65.51	6.68		
	중위	실험집단	14	50.69	4.29	0.65	0.51
		비교집단	14	51.12	4.59		
	하위	실험집단	8	34.82	3.88	0.94	0.02**
		비교집단	8	27.50	9.12		

** $p < 0.05$ 수준에서 유의

실험집단과 비교집단의 사전 집단별 점수의 차를 <표 IV-2>에 나타난 바와 같다. 엑셀을 사용하여 t-검정한 결과 집단 사이의 상위집단, 중위집단, 하위집단은 $p > .05$ 로서 이들 집단 사이에는 유의수준 $\alpha=0.05$ 수준에서 의미 있는 차이가 없었다.

실험집단과 비교집단의 사후 집단별 점수의 차를 <표 IV-2>에 나타난 바와 같다. 상위수준의 결과는 위 <표 IV-2>에서 살펴보면 엑셀을 사용하여 t-검정한 결과에서 학업성취도 면에서는 집단 사이에서 $p=.03(p < .05)$ 로서 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 의미 있는 차이가 있었다. 중위수준에서 결과는 위 <표 IV-2>에서 살펴보면 엑셀을 사용하여 t-검정한 결과에서 학업성취도 면에서는 집단 사이에서 $p=.51(p > .05)$ 로서 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 의미 있는 차이가 없었다. 하위수준에서 결과는 위 <표 IV-2>에서 살펴보면 엑셀을 사용하여 t-검정한 결과에서 학업성취도 면에서는 $p=.02(p < .05)$ 로서 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 의미 있는 차이가 있었다.

이것은 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습이 상위나 하위 수준의 학생의 학업성취도에 효과가 있으나 중위 수준의 학생의 학업성취도에는 효과가 없음을 뜻한다.

3. 실험집단과 비교집단의 사전·사후 협동학습 태도 변화

협동학습 태도 설문조사 검사지는 최은미(2012)에 의하여 대학생을 대상으로 한 검사지로써 신뢰도와 타당도가 검증된 것이다. 이 검사지를 고등학교 2학년 수준에 맞게 재구성하여 검사를 실시하였다. 협동학습 태도 검사지의 예는 <부록 4>에 제시되어 있다. <부록 2>의 설문지로서 설문조사를 하고 <표 IV-3>와 같이 분석하였다. 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습에서 협동학습 태도에의 효과를 검증하기 위하여 양 집단에 사전·사후 평균과 표준편차로서 엑셀을 사용하여 t-검정하였다. 비교 분석하여 얻은 결론은 <표 IV-3>와 같다.

<표 IV-3> 협동학습 태도 검사에 대한 엑셀을 사용한 t-검정

구분		학생수	평균	표준편차	t	p
사전	실험집단	30	56.98	21.88	0.67	0.36
	비교집반	30	54.68	19.98		
사후	실험집단	30	61.97	19.78	3.96	0.01**
	비교집반	30	54.72	20.89		

** p<0.05 수준에서 유의

<표 IV-3>을 살펴보면 먼저 양 집단 모두 사전보다 사후검사가 점수가 높았다. 학생들이 학급 내 수준별 협동학습에 익숙해졌기 때문에 당연히 사전검사보다 사후검사의 점수가 높아진 것으로 생각된다.

엑셀을 사용하여 두 집단 사이의 t-검정한 결과를 살펴보면 사전검사 결과로 유의도 p=.36(p>.05)로서 집단 사이에는 유의수준 $\alpha=0.05$ 로 큰 차이가 없었다. 사후검사의 결과는 유의도 p=.01(p<.05)로 두 집단 사이에는 유의수준 $\alpha=0.05$ 로 의미 있는 차가 있었다. 이것은 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습이 협동학습 태도 향상에 효과가 있음을 뜻한다.

4. 실험집단과 비교집단의 사전·사후 집단별 협동학습 태도 변화

학습태도 수준에 따라 상위집단(8명), 중위집단(14명), 하위집단(8명)으로 나누어 평가의 결과를 검증하였다.

<표 IV-4> 실험집단과 비교집단의 사전·사후 집단별 협동학습 태도 점수 비교 분석

구분		반	인원	평균	표준편차	t값	p
사전	상위	실험집단	8	69.99	6.56	0.57	0.43
		비교집단	8	69.87	6.73		
	중위	실험집단	14	58.34	5.98	0.61	0.49
		비교집단	14	57.97	6.56		
	하위	실험집단	8	31.79	4.32	0.89	0.19

학급 내 수준별 협동학습이 수학 학업성취도 및 협동학습 태도에 미치는 영향

		비교집단	8	37.78	12.29		
사후	상위	실험집단	8	71.89	5.78	0.79	0.04**
		비교집단	8	67.74	6.98		
	중위	실험집단	14	56.67	5.78	0.28	0.39
		비교집단	14	56.99	4.79		
	하위	실험집단	8	44.81	3.85	0.92	0.02**
		비교집단	8	37.69	8.13		

** p<0.05 수준에서 유의

실험집단과 비교집단의 사전 집단별 점수의 차는 <표 IV-4>에 나타난 바와 같다. 엑셀을 사용하여 t-검정한 결과 상위집단, 중위집단, 하위집단 모두 p>.05로서 이들 집단 사이에는 유의수준 $\alpha=0.05$ 수준에서 의미 있는 차이가 없었다.

실험집단과 비교집단의 사후 집단별 점수의 차는 <표 IV-4>에 나타난 바와 같다. 상위수준에서 협동학습 태도 검사의 결과는 위 <표 IV-4>을 보면 엑셀을 사용하여 t-검정한 결과 집단 사이에는 $p=.04(p<.05)$ 로서 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 의미 있는 차이가 있었다. 중위수준에서 협동학습 태도 검사의 결과는 위 <표 IV-4>을 보면 엑셀을 사용하여 t-검정한 결과 집단 사이에는 $p=.39(p>.05)$ 로서 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 의미 있는 차이가 없었다. 하위수준에서의 협동학습 태도 검사의 결과는 위 <표 IV-4>을 보면 엑셀을 사용하여 t-검정한 결과를 살펴보면 $p=.02(p<.05)$ 로서 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 의미 있는 차이가 있었다.

이것은 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습이 상위나 하위 수준 학생의 협동학습 태도 변화에는 효과가 있으나 중위 수준의 학생의 협동학습 태도 변화에는 효과가 없음을 뜻한다.

5. 본 연구에 대한 반응조사

본 연구에서 학생들의 반응을 조사하였다. 이를 위하여 실험집단 학생(30명)을 대상으로 <부록 5>의 설문지로서 설문조사를 하였다. 분석 결과는 소수점 아래 둘째에서 반올림하였다.

1) 학급 내 수준별 협동학습의 흥미도

<표 IV-5> 학급 내 수준별 협동학습의 흥미도

구분	매우 높다	높다	보통이다	없다	전혀없다	계
사전	5(16.7%)	4(13.3%)	10(33.3%)	5(16.7%)	6(20.0%)	30(100%)
사후	7(23.3%)	6(20.0%)	11(36.6%)	3(10.0%)	3(10.0%)	30(100%)

위 <표 IV-5>에 나타난 결과에 따르면 학급 내 수준별 협동학습을 적용하기 시작한 사전에는 9명(30.0%)만이 본 연구의 흥미도를 보였고 연구를 적용하고 난 사후 설문조사 결과 13명(43.3%)의 학생이 본 연구의 흥미도에 관심을 보였다.

2) 수학교육 동기 유발에 기여한 정도

<표 IV-6> 본 연구가 수학교육 동기유발에 기여한 정도

구분	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	계
사전	5(16.7%)	3(10.0%)	10(33.3%)	7(23.3%)	5(16.6%)	30(100%)
사후	7(23.3%)	5(16.6%)	12(40.0%)	2(6.6%)	4(13.3%)	30(100%)

위 <표 IV-6>에 나타난 결과에 따르면 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습 적용하기 시작한 사전 조사에는 8명(26.6%)의 학생이 수학교육 동기 유발에 기여하였고 연구를 적용하고 난 사후 조사결과 12명(39.9%)의 학생이 수학교육 동기 유발에 기여하였다.

3) 주별 수학 학습시간에 미친 영향

<표 IV-7> 주당 평균 수학 학습시간

구분	9시간 이상	7-8시간	5-6시간	3-4시간	2시간 이하	계
사전	4(13.3%)	4(13.3%)	4(13.3%)	8(26.6%)	10(33.3%)	30(100%)
사후	8(26.6%)	8(26.6%)	5(16.7%)	3(10.0%)	6(20.0%)	30(100%)

위 <표 IV-7>에 의하면 학생의 주당 학습시간이 늘어난 것으로 나타났다. 이는 본 연구 전의 수업은 교사 주도형 수업으로 학생들이 개인별로 문제를 풀었지만, 본 연구를 수행하면서 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습의 결과 학생들의 주별 수학 학습 시간이 늘어난 것으로 해석된다.

4) 수준별 협동학습 학습지 종류별 학습 효과

<표 IV-8> 수준별 협동학습 학습지 종류별 학습 효과

구분	Jigsaw I 모형 적용 협동학습 학습지	TAI 모형 적용 협동학습 학습지	STAD 모형 적용 협동학습 학습지	계
인원	5(16.6%)	18(60.0%)	7(23.3%)	30(100%)

학생들에게는 이미 학기 초에 협동학습에 관한 교육적 이론을 설명했다. <표 IV-8>에 의하면 연구 실행 후 가장 효과가 있다고 생각하는 수준별 협동학습 학습지는 TAI 모형 적용 협동학습 학습지였으며, 다음으로 STAD 모형 적용 협동학습 학습지 순이었다. 그리고 이와 같은 결과는 TAI 모형 적용 협동학습 학습지가 단계별로 문제를 해결하고 모둠활동을 통한 오류교정으로 문제해결력을 높였기 때문이라고 보여 진다. 단계별로 나누지 않은 STAD 모형 적용 협동학습 학습지는 긴장감을 덜 주기 때문에 TAI 모형 적용 협동학습 학습지 보다

학급 내 수준별 협동학습이 수학 학업성취도 및 협동학습 태도에 미치는 영향

효과가 다소 떨어졌을 것이라고 풀이된다. Jigsaw I 모형 적용 협동학습 학습지는 전문가용 학습지의 수준과 다름에도 불구하고 이해 수준이 낮은 학생들에게는 어려움이 있어 효과가 적은 것으로 보인다.

5) 학급 내 수준별 협동학습으로 수학공부에 대한 자신감

<표 IV-9> 학급 내 수준별 협동학습으로 수학공부에 대한 자신감

구분	매우 높다	높다	보통이다	없다	전혀없다	계
사전	2(6.6%)	3(10.0%)	11(36.6%)	6(20.0%)	8(26.6%)	30(100%)
사후	5(16.6%)	5(16.6%)	12(40.0%)	4(13.3%)	4(13.3%)	30(100%)

<표 IV-9>에 나타난 결과에 따르면 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습을 적용하기 시작한 사전에는 5명(16.6%)만이 수학공부에 자신감을 보였고 연구를 적용하고 난 사후 설문조사 결과 10명(33.3%)의 학생이 수학공부에 자신감을 보였다.

6) 수준별 협동학습 학습지의 문제 해결에서 배울 점

<표 IV-10> 수준별 협동학습 학습지의 문제 해결에서 배울 점

구분	매우 많다	많다	보통이다	적다	매우 적다	계
사전	2(6.6%)	3(10.0%)	10(33.3%)	9(30.0%)	6(20.0%)	30(100%)
사후	6(20.0%)	4(13.3%)	11(36.6%)	5(16.6%)	4(13.3%)	30(100%)

<표 IV-10>에 나타난 결과에 따르면 수준별 협동학습 학습지를 적용하기 시작한 사전에는 5명(16.6%)만이 배울 점이 있다고 답했으나 연구를 적용하고 난 사후 설문조사 결과에는 10명(33.3%)의 학생이 배울 점이 있다고 답했다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 수학 학습능력 향상을 위하여 수준별 소집단 편성을 통한 교실 수업 실시와 수준별 교수·학습 과제를 제작·제시함으로써 학습 성취 수준에 따라 자율적인 협동학습을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 본 연구에서 수준별 협동학습 학습지 적용 수업은 상위수준과 하위수준 학생들의 학업성취도의 향상에 도움이 되었다. 이는 전통적인 수업에서는 초점이 중위집단의 학생들에게 맞추어져 있었기 때문에 상위집단과 하위집단의 학생들이 수업에 소외되어 집중도가 떨어졌었지만 수준별 협동학습 학습지를 적용한 수업에서는 자신의 수준에 맞는 문제를 접함으로써 수업시간에 참여도가 높아 집중이 잘 되어서 학업성취도 향상에 도움이 되었다.

둘째, 본 연구에서 학습자 자신의 수준에 맞게 학습함으로써 학습동기가 유발되어 흥미를 갖고 수업에 임하는 등 협동학습 태도에 긍정적인 변화를 가져왔다. 그리고 상위수준과 하위수준 학생들의 협동학습 태도 향상에 도움이 되었다. 중위집단에서는 효과가 있다고 할 수 없었다. 이는 약 2개월의 실험기간이 중위집단의 학생들을 수학을 학습하는데 있어서 생각을 능동적으로 바꾸는데 시간이 충분하지 못하였기 때문이라고 생각된다.

셋째, 다양한 수준별 협동학습 학습지를 활용한 협동학습을 통하여 수학문제 풀이에 대한 재미를 느껴 학생들의 수학 학습시간이 늘어났다.

넷째, 문제해결 과정을 통하여 문제를 상호 협력하여 해결하는 태도가 길러져 학생의 협동성 함양에도 효과가 있었다.

다섯째, 교수·학습 개선을 위한 다양한 형태의 수업방법을 적용하도록 학급당 학생수 축소, 교과 전용교실 확보 등의 여러 가지 교육여건이 개선되어야 한다. 현재의 학급당 학생수에서 일제식 수업이 아닌 다른 형태의 수업 진행은 수업의 효과를 기대하기 어려운 상태이다.

본 연구자는 다양한 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 소집단 협동학습을 통한 수학 학습능력 향상과 관련하여 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 학생 중심의 수학 학습으로 전환하고 학생들의 성취동기를 높이기 위해서는 다양하고도 풍부한 교수·학습 자료를 확보해야 한다. 내용, 난이도 등에 따라 어떤 자료든지 접할 수 있는 여건의 조성이 시급하다.

둘째, 수준별 수업에 있어서 하위 그룹 학생들은 학습의욕이 떨어지고 학습능력이 부족하므로 흥미를 유발하는 다양한 방안을 모색해야 할 것이다.

셋째, 수업을 하면서 교실 공간에서 투입 가능한 학습지나 도구를 활용하다가 보니 활용하지 못한 학습지가 있었는데, 활용한 학습지뿐만 아니라 활용하지 못한 학습지의 효과적인 적용방안을 지속적으로 연구해 볼 필요가 있다고 본다.

넷째, 수준별 수업을 실시함에 따른 평가방법의 다양화는 수행평가와 연계하여 실시하는 연구가 이루어져야 한다.

참고 문헌

- 교육인적자원부 (2001). 수준별 교육과정의 이해와 적용. 교육인적자원부 ; 서울특별시교육과학연구원 [공편].
- 교육인적자원부 (2006). 초·중등학교 교육과정 부분 수정 고시. 교육인적자원부 고시 제 2006-75호.
- 김문옥 (2000). 이질집단에서 수준별 학습의 효과에 관한 연구. 전주대학교 석사학위논문.
- 김은숙 (2011). 팀 보조 개별학습(TAI)이 수학과 학업성취와 자기효능감에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 박경미·임재훈 (1998). 수준별 교육과정 적용에 따른 수학과 심화 보충 과정과 특별 보충 과정의 내용 선정 및 교수 학습 자료 구성 방향. 대한수학교육학회 논문집, 8(1), 199-216.
- 변영계 (2002). 교수·학습 이론의 이해. 서울 : 학지사.
- 서울특별시교육청 (2000). 중학교 교사 연수를 위한 제 7차 교육과정 편성과 운영. 서울 : 교육인적자원부.
- 유희찬·조원영·손홍찬·조정목·이병만·김용식·임미선·선미향·유익승·한명주·박원균·남선주·정성운 (2010). 고등학교 수학 I 교사용 지도서. 서울 : (주) 미래엔.
- 이인자 (1997). 협동학습이 학습능력별 학습자의 학업성취와 자아존중감에 미치는 효과 -Jigsaw I 기법을 중심으로. 부산대학교 석사학위논문.
- 이중권 (2005). 수학 협동학습의 역사적 고찰. 한국수학사학회지, 18(2), 55-74.
- 이창수 (1999). 수준별 과제학습을 통한 학력신장과 학습태도에 대한 고찰. 경남대학교 석사학위논문.
- 이화진·최승현·김왕규·윤천탁·정미경·최규원 (2001). 제 7차 교육과정 적용에 따른 수준별 수업 자료 개발 연구-중학 국어, 중학 수학을 중심으로. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2001-14-1.
- 전영주·정완수 (2002). 수준별 협동학습이 문제해결 능력 향상에 미치는 영향. 한국수학교육학회 시리즈 E <수학교육 논문집>, 13, 275-286.
- 정수경 (1999). 교사를 위한 소집단 활동 운영 방법. 서울 : 정민사.
- 정혜영 (2010). 중학교 수준별 수업에 있어서 하위집단을 위한 학습 개선 방안 연구. 아주대학교 석사학위논문.
- 최은미 (2012). 협동학습이 사회적 심리적 유익에 미치는 영향. 한국수학교육학회 시리즈 A <수학교육>, 51(1), 63-76.
- 황혜정 (1998). 현행 수준별 수업 분석에 기초한 수준별 교육과정의 성공을 위한 처방. 대한수학교육학회 논문집, 8(1), 183-197.
- Battistich, V., Solomon, D., & Delucci, K. (1993). Interaction processes and student outcomes in cooperative groups. *Elementary School Journal*, 94, 19-32.
- Cooper, J. (1990). Cooperative learning and college teaching. *Teaching Professor*, 4(5), 1-2.
- Davidson, N. (Ed) (1990). *Cooperative learning in mathematics : A Handbook for teaching*. CA. Addison-Wesley.

- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1984). *Cooperation in the classroom*. Edina, MN: Interaction Book Co.
- Johnson, D. W., & Johnson, F. (1994). *Leading the cooperative school* (2nd ed.). Edina, MN : Interaction.
- Johnson, R., Johnson, D., & Stanne, M. (1999). *Cooperative learning methods : A meta analysis*. University of Minnesota.
- McCaslin, M., & Good, T. (1996). Compliant cognition : The misalliance of management and instructional goals in current school reform. *Education Researchers*, 21, 4-17.
- Otheman, N. (1996). *The effects of cooperative learning and traditional mathematics instruction in grade K-12. A Meta-analysis of findings*, West Virginia University.
- Panitz, T., & Panitz, S. (1998). Ways to encourage collaborative teaching in higher education. 161-202. In *University Teaching : International Perspectives*, Journal Forest edition, 1998, Garland Publishers NY.
- Slavin, R. (1983). When does cooperative learning increase student achievement? *Psychological Bulletin*, 94, 429-445.
- Slavin, R. (1995). *Cooperative learning* (2nd ed.). Boston : Allyn and Bacon.
- Smith, K. (1986). Cooperative learning groups. In S. Schmoberg(ed). *Strategies for active teaching and learning in university classrooms*. Office of Educational Development Programs, University of Minnesota.
- Webb, N. (1982), Group composition, group interaction and achievement in small groups. *Journal of Educational Psychology*, 4(4), 475-484.
- Zakaria, E., Chin, L, C., & Daud, M, Y. (2010). The effects of cooperative learning on students' mathematics achievement and attitude towards mathematics. *Journal of Social Sciences*, 6(2), 272-275.

The effect of academic achievement and cooperative learning attitudes via differentiated cooperative learning in a class

An, Jong Su²⁾

Abstract

In this study, through the analysis of the mathematics curriculum and textbooks, we produce the cooperative learning activity sheets which was appropriate instructional content for various levels. And, by using them appropriately at the levels of student learning on their own interest, we enhance academic achievement and cooperative learning attitudes. Specific for details for this study are as follows:

First, through the applying a variety of the differentiated cooperative learning activity sheets and developing instruction · learning, we improve the academic achievement.

Second, through the making and utilizing the differentiated cooperative learning activity sheets and the interest and attitudes in mathematics, we improve the cooperative learning attitude.

Third, through the levels of the subgroup cooperative learning, we improve the math learning abilities through a learner-centered. Further the purpose of this study is to bring up complementary cooperative spirit among colleagues

Key Words : cooperative learning, differentiated cooperative learning activity sheets

Received October 8, 2014
Revised December 17, 2014
Accepted December 25, 2014

2) The Graduate School, Pusan National University(jsan63@hanmail.net)

<부록 1> 수준별 협동학습 학습지(Jigsaw I 모형 협동학습 학습지)의 한 예

수준별 협동학습 학습지 (Jigsaw I 개별학습지)					
모둠명		2학년 () 반 () 번 성명 :			
학습 단원	행렬과 그 연산	학습 요소	행렬의 덧셈과 뺄셈, 실수배	학습 목표	행렬의 덧셈, 뺄셈, 실수배의 뜻을 알고, 그 연산을 할 수 있다
단계	수준별 학습문제				
학습내용	행렬의 덧셈에 대한 성질 (1) $A + B = B + A$ (3) $A + 0 = 0 + A = A$ (2) $(A + B) + C = A + (B + C)$ (4) $A + (-A) = (-A) + A = 0$				
보충문제	두 행렬 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$ 에 대하여 $-(A + B)$ 를 구하여라.				
기본문제	다음 등식을 만족하는 행렬 X 를 구하여라 (1) $X - \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ (2) $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + X = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$				
심화문제	두 행렬 $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ 에 대하여 다음 등식을 만족하는 행렬 X 를 구하여라. $4\{X - (A + 2B)\} = 3(X - 2B)$				
발전문제	두 행렬 $P = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, $Q = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ 에 대하여 등식 $aP + bQ = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ 를 만족하는 두 실수 a, b 의 값을 각각 구하여라.				

<부록 3> 수준별 협동학습 학습지(STAD 모형 협동학습 학습지)의 한 예

수준별 협동학습 학습지 (STAD 개별평가지)					
모듬명		2학년 () 반 () 번 성명 :			
학습 단원	행렬과 그 연산	학습 요소	탐구하는 수학	학습 목표	중단원 마무리

행렬

마무리

개념 문제

■ 다음 안에 알맞은 용어나 기호를 써넣어라.

- (1) 행렬에서 성분을 가로로 배열한 줄을 (이)라 하고, 성분을 세로로 배열한 줄을 (이)라고 한다.
- (2) 두 행렬 A, B 가 서로 같은 꼴이고 대응하는 (이)가 각각 같을 때, 두 행렬 A 와 B 는 서로 같다고 하고, 기호로 (으)로 나타낸다.
- (3) 행렬의 모든 성분이 0인 행렬을 (이)라 하고 임의의 행렬 A 에 대하여 A 의 모든 성분의 부호를 바꾸어서 얻은 행렬을 (으)로 나타낸다.
- (4) $m \times n$ 행렬과 $p \times q$ 행렬의 곱은 일 때 정의되고, 곱한 결과는 행렬이 된다.
- (5) 왼쪽 위에서 오른쪽 아래로의 대각선 위의 성분이 모두 1이고, 그 외의 성분은 모두 0인 n 차 정사각행렬 E 를 n 차 행렬이라고 한다.

확인 문제

01 2×3 행렬 A 의 (i, j) 성분 a_{ij} 가 $a_{ij} = 2i - j$ 일 때, 행렬 $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix}$ 을 구하여라.

02 다음 등식을 만족하는 x, y, a, b 의 값을 구하여라.

$$\begin{pmatrix} x-3y & a+b \\ a-2b & 2x+3y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

03 다음 등식을 만족하는 a, b, c 의 값을 구하여라.

$$\begin{pmatrix} 1 & a \\ 3 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -b & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & c \end{pmatrix}$$

04 $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ 일 때, 다음 등식을 만족하는 행렬 X 를 구하여라.
 (1) $2(X - B) = 3X + A$ (2) $2(X + (A - 2B)) = 3(X + 2A)$

26 1. 행렬

학급 내 수준별 협동학습이 수학 학업성취도 및 협동학습 태도에 미치는 영향

<부록 4> 협동학습 태도 설문지

항목	매우 그렇다 (5점)	대체로 그렇다 (4점)	보통 이다 (3점)	대체로 아니다 (2점)	전혀 아니다 (1점)
1. 다른 사람의 의견을 존중 한다.					
2. 나의 아이디어를 다른 학생들과 공유하고 싶어 한다.					
3. 나는 내 그룹의 다른 학생들의 역할을 높이 평가해준다.					
4. 나는 풀이 방법을 제안하여 학생들이 문제 푸는데 도움을 준다.					
5. 내가 알고 있는 정보를 그룹의 학생들과 공유한다.					
6. 나는 좋은 아이디어를 가지고 그룹 활동에 적극적으로 참여한다.					
7. 그룹에서 충돌이 발생 시에는 긍정적으로 해결하려고 한다.					
8. 그룹의 모든 학생들이 일을 잘 완성시키도록 도와 준다.					
9. 나는 그룹에서 실수가 새기면 점검하는데 도움을 준다.					
10. 나는 나의 그룹에서 도움이 되고 공헌을 한다.					
11. 나는 나의 그룹이 성공한다면 기쁘다.					
12. 나는 소그룹으로 일하는 것이 즐겁다.					
13. 나는 소그룹으로 봉사 할 때 가 마음이 편하다.					
14. 나는 질문할 때 내가 속한 조의 조원에게 하는 것이 편안하다.					
15. 모르는 문제는 선생님 보다 조원에게 물어서 해결하는 것이 편하다.					
16. 우리 조는 나에게 도움이 된다.					
17. 나는 조별활동을 하면 수학이 더 잘 이해되는 것 같다.					
18. 조별활동에서 도움을 많이 받으면 수학을 잘할 것 같이 보인다.					
19. 나는 조별활동의 계획을 잘 이해하고 있다.					
20. 조별활동을 통하면 같은 조의 조원들끼리 친해질 수 있다.					

<부록 5> 본 연구의 결과 설문조사한 설문지

이 설문지는 여러분이 수학을 공부하는데 있어서 자신을 어떻게 생각하고 있으며 또한 수학공부에 대해 어떻게 생각하고 있으며, 또 어떤 방법으로 수학을 공부하는지에 대해 알아보고자 하는 것입니다. 각 질문에는 반드시 옳고 그른 답이 없습니다. 또한 누가 얼마나 잘하는지를 재는 것도 아닙니다. 이 자료는 다른 사람에게는 공개하지 않습니다. 무기명으로 자료를 작성하며 연구의 목적을 위해서만 사용됩니다. 각 항목들을 한 문장도 빠짐없이 주의 깊게 읽고 성실하고 솔직하게 본 설문지에 응답해 주기 바랍니다.

아래 물음에 솔직하게 답하여 주기 바랍니다. 여러분이 생각하는 바를 가장 잘 나타낸다고 보아지는 항목에 \checkmark 로 표시하여 주십시오.

1. 학급 내 수준별 협동학습이 흥미가 있습니까?
1) 매우 높다 2) 높다 3) 보통이다 4) 없다 5) 전혀 없다

2. 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습이 수학공부에 대한 동기를 유발하는데 기여한다고 생각합니까?
1) 아주 그렇다 2) 대체로 그렇다 3) 보통이다 4) 대체로 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다

3. 교과 수업시간을 제외한 주당 평균 학습시간은 얼마입니까?
1) 9시간 이상 2) 7-8시간 3) 5-6시간 4) 3-4시간 5) 2시간 이하

4. 가장 효과가 있다고 생각하는 수준별 협동학습 학습지는 무엇입니까?
1) Jigsaw I 모형 적용 협동학습 학습지 2) TAI 모형 적용 협동학습 학습지
3) STAD 모형 적용 협동학습 학습지

5. 수준별 협동학습 학습지를 활용한 학급 내 수준별 협동학습으로 수학 공부에 자신감이 있습니까?
1) 매우 높다 2) 높다 3) 보통이다 4) 없다 5) 전혀 없다

6. 수준별 협동학습 학습지의 문제 해결에서 배울 점이 있습니까?
1) 매우 많다 2) 많다 3) 보통이다 4) 적다 5) 매우 적다