

학급 내 수준별 TAI 협동학습이 학습능력 및 수학 학습태도에 미치는 효과 분석

안 종 수 (부산대학교 대학원)

인문계 00고등학교 1학년 1개 반 35명을 실험집단으로 다른 1개 반 35명을 비교집단으로 선정하였다. 실험집단은 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 한반이고 비교집단은 일반적인 수업인 교과서 중심의 수업을 한 반이다. 본 연구에서는 고등학교 수학 수업에서 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 위해서 수준별 학습지를 개발한다. 그리고 개발한 수준별 학습지를 사용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형으로 고등학생의 학습능력을 향상시키는 것에 그 목적이 있다. 이를 위하여 연구문제를 구체적으로 다음과 같이 설정하였다. 첫째, 수준별 학습지를 사용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형으로 학업성취도를 향상시킬 수 있는가? 둘째, 수준별 학습지를 사용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형으로 수학 학습태도를 향상시킬 수 있는가? 셋째, 수준별 학습지를 사용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형에 대한 학생들의 반응은 어떠한가? 이다. 본 연구의 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 비교집단에 비하여 실험집단에서는 학업성취도가 향상되었다. 둘째, 비교집단에 비하여 실험집단에서는 수학 학습태도의 변화에 도움이 됨을 알 수 있었다. 셋째, 수준별 학습지를 사용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형에 대하여 비교집단에 비하여 실험집단에서는 의미 있는 반응을 나타냄을 알 수 있었다.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

최근 많은 나라들은 학생들의 다양한 수준에 적합한 교육을 제공하기 위하여 수준별 교육을 적극적으로 추진하고 있는 추세이다. 최승현·황혜정(2012)은 2009 개정 교육과정에 따라서 학생들의 능력을 참작하여 수업 내용이나 방법을 다르게 하는 것을 적절한 수준별 수업 형태라고 강조하였다. 그 다음으로 수준별 과제를 부여하는 것을 주장하였다. 수준별 수업은 학생들의 능력뿐만 아니라 진로나 적성 등을 고려하여 수업방법이나 내용을 다르게 운영하는 것도 간과해서는 안 되며 수준별 과제를 이용하는 일이 중요하다고 하였다.

지난날의 교육 현장에서는 교사가 다수의 학습자에게 획일적으로 교육을 제공하고 학습자는 그 내용을 수동적으로 받아들이는 형태로 이루어져 왔다. 하지만 사회가 학교 교육의 변화를 요구하고, 학교 또한 수준차가 심한 학생들을 한 집단에 모아 획일적인 교육을 하는 것은 큰 문제점으로 나타났다. 이 문제의 해결을 위한 제 7차 교육과정부터 강조되어 온 수준별 수업은 이제 어느 정도 현장에 정착되었다. 그러나 수준별 이동수업을 통하여 학생들의 학습에 대한 의욕은 보충반, 심화반 모두 떨어졌으며 학력은 오히려 저해되었다는 의견이 조금

* 접수일(2014년 7월 8일), 심사(수정)일(1차: 2014년 8월 14일, 2차: 2014년 9월 13일), 게재 확정일(2014년 9월 22일)

* ZDM 분류 : C74

* MSC 분류 : 97D10

* 주제어 : 수준별 학습지, 수준별 수업, 학업성취도, 수학 학습태도

높게 나타났으며 학습태도 및 자신감을 키워주지 못했고 수업분위기와 질문, 발표 및 교우관계도 오히려 나빠졌다는 견해가 많았다. 교사들도 우월감, 열등감을 조장하며 평가방법이 어렵다고 응답하였으며 수준별 이동수업을 찬성하는 교사보다 반대하는 교사가 더 많은 것으로 나타났다(황현모, 2000). 이에 보충반 학생들의 열등감을 줄일 수 있고 심화반 학생들의 수준에 알맞은 수업내용과 수업방법을 고려한 개선책이 필요하게 되었다.

이지은(2004)의 연구에 따르면 수준별 이동수업이 수학 학력 향상에 미치는 효과에 있어서 상위집단의 학생들은 효과적이라고 인식하고 있는 반면, 중위집단이나 하위집단의 학생들은 대체로 효과가 없다는 인식을 하고 있었고 수준별 이동수업에 따른 찬반 여부 또한 유의 있는 차이가 없었다. 또한 이창주(2004)의 연구에서 알 수 있듯이 수준별 이동수업으로 학급 내 수준별 수업을 해 본 학생들이 학급 간 수준별 이동수업 보다는 학급 내 수준별 수업을 원하고 있다. 반면에 학급 내 수준별 수업에 관한 연구들에서는 상위집단, 중위집단, 하위집단에서 반응이 긍정적으로 보이고 있음을 알 수 있다. 학급 내 수준별 지도가 이루어 질 경우에는 학생들은 자습을 하게 될 때가 종종 있게 된다. 자습은 학습에 부정적인 영향을 미치게 되고 반복되는 학습지를 학생들은 지루해 하고 식상해 해서 오히려 학습의 효과가 떨어 질 수도 있다.

이러한 문제점을 해결할 수 있는 방법이 협동학습이라고 생각한다. 그래서 많은 연구자들은 학급 내에서 소집단 협동학습을 강조하였으며 동질집단 구성에 의한 능력별 학습지도와 이질집단에 의한 소집단 협동학습에 대한 연구를 해왔다. 그러나 남성의(2003)의 연구에서는 7학년을 대상으로 한 연구에서 수준별 소집단 협동학습이 학생들의 수학공부에 흥미를 높인데 별 효과가 없는 것으로 나타나고 있다. 따라서 효율성 면에서 가장 최선이 어떤 것이라는 결론은 단정 짓기 어렵다.

우리나라에서도 수학과 수업에서 협동학습이 학업성취도와 학습태도에 미치는 영향에 대해서도 연구되고 있지만 협동학습의 효과에 대한 연구가 많지 않고 수학 수업에서 협동학습의 한 가지 모형을 적용하기가 어렵기 때문에 많은 교사들은 협동학습을 실제 수업에 적용하는데 부담을 가지고 있기도 하다.

그러나 연구자는 고등학교 수학과 단계형 수준별 정규과정의 운영 방법의 한가지인 학급 내 수준별 수학 수업의 운영 방법으로서 수준별 학습지를 이용한 수업에 대한 효과를 연구하였다. 본 연구의 목적은 연구자가 운영한 학급 내 수준별 수학 수업의 효과를 알아보기 위하여 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 학생들의 학업성취도와 수학 학습태도에 미치는 영향이 어떤지를 분석하는 것이다.

본 연구가 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 각 수준별 학생들에게 어떠한 영향을 끼치는지 검증하고 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 할 때, 학생들의 소집단의 학업성취의 변화에 대해 연구하여 수업현장에서 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 보다 효율적이고 적합하게 적용하도록 도움을 주고자 한다.

2. 본 연구의 연구문제

수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형에서 효과를 알아보기 위하여 사전·사후에 학생들의 학업성취도와 수학 학습태도를 검사하였으며 다음과 같은 구체적인 연구문제를 설정하였다.

- 첫째, 수준별 학습지를 사용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형으로 학업성취도를 향상시킬 수 있는가?
- 둘째, 수준별 학습지를 사용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형으로 수학 학습태도를 향상시킬 수 있는가?
- 셋째, 수준별 학습지를 사용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형에 대한 학생들의 반응은 어떠한가? 이다.

3. 용어의 정의

- 1) 수준별 학습지

학생들이 자기평가를 통하여 학습지에서 자신의 수준에 적합한 문제를 선택하여 활용할 수 있도록, 학습 수준을 고려하여 개발한 자료를 본 연구에서는 수준별 학습지라고 정의한다. 수준별 집단내의 수준차를 고려하여 각 학습지를 보충문제, 기본문제, 심화문제, 발전문제로 구성하였다. 본 연구의 수준별 학습지는 교과 전문가 2명의 내용 타당도를 검증받았다.

2) 수준별 수업

본 연구에서의 수준별 수업에서는 학급 내 수준별 수업으로 학급 간 이동을 하지 않고 학급 내에서 기본 공 통과제를 모든 학생들에게 제공하고 학업성취 수준에 따라 선택 과제를 제시한다. 학습내용에 대한 이해에서 어려움을 겪은 학생들에게는 보충설명을 제공하거나 난이도가 낮은 과제나 문제가 제시 된다. 수준별 수업이란 우수학생은 가르치면서 수학적 개념을 정립하고, 부진 학생은 일대일 학습을 통하여 학습함으로써 학습의 효과를 높일 수 있도록 한 교수·학습지도 방법으로 정의한다. 학급 내 수준별 소집단 편성에서는 학급 이동을 하지 않아 이동시의 번거로움과 심리적 상처를 받는 학생이 없어 가장 이상적인 방안으로 간주되지만 학급당 학생 수를 현저하게 줄이지 않고는 모든 학생들을 만족시킬 수업을 진행하기는 어렵다. 특히 개인차를 고려한 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 서로 다른 능력을 지닌 학생들을 한 학급 내에서 효과적으로 지도할 수 있도록 교사들의 상당한 노력과 수업 준비 및 고도의 수업 기술이 필요하다.

3) 수학 학습태도

수학 학습태도의 정의에 대하여 본 연구에서는 Aiken(1976)은 '수학 학습태도를 정의하기를 일반적으로 수학적 대상이나 또는 수학과 관련된 상황 및 수학 학습에서 개인이 부정적 또는 긍정적으로 반응하려는 성향'으로 정의하였다.

4) TAI 협동학습 모형 (이중권, 2005)

집단 형성은 4~6명의 이질적인 구성원이 되도록 하였다. 이모형은 프로그램화된 학습 자료로서 개별적인 진단검사를 받은 후 개개인의 수준에 맞는 단원을 각자 개별적으로 학습한다. 먼저 학생들은 처음 페이지의 학습 주제에 대해 해당되는 문제를 풀고 각자의 답안지를 팀 동료에게 검사 받는다. 주어진 문제 모두 맞으면 다음 페이지로 넘어가서 다음 주제를 배우게 된다. 그렇지 않으면 동료에게 설명을 해달라거나 도움을 요청한다. 그후 같은 주제의 문제를 더 푼다. 자료에 제시된 모든 주제를 학습한 후 개별학습을 한다. 이후 단위 형성평가문제를 풀고 두 명씩 짝을 지어 상호 교환하여 문제지를 채점한다. 점수를 80% 이상 받으면 그 단원에 관하여 최종적인 개별시험을 본다. 여기서의 교사가 채점을 한다. 최종시험에서 동료들은 도울 수 없으므로 동료들이 최종시험을 치르기 전에는 관련된 자료의 내용을 모두 공부해 해야 한다는 것을 확신하여야 한다. 주말에는 교사는 만점을 얻은 답안지나 열심히 한 숙제에 대하여는 보너스 점수를 준다. 모둠의 구성원들이 완성을 한 학습의 단위 수를 합한다. 최종시험에서 통과된 수에 따라 일정한 정해진 기준을 넘어선 팀에게는 보상을 준다. TAI 협동학습 모형은 개별학습과 협동학습을 결합한 수업모형이다. 따라서 수학교과에 적용하기 좋은 모형이라고 볼 수 있다. 특히 수학에서 문제가 되는 개인차를 극복하려면 개인의 능력에 따른 학습과제를 개별적으로 수행해 나가는 학습 프로그램에 협동적 동기를 결합시킨다. 그럼으로써 학습효과보다 수학의 학습동기를 향상시키는 계기가 될 수 있다. 왜냐하면 학생들 중 수학 성적이 낮은 학생들은 수업에 제외되지 않고 자기 능력에 맞게 개발하여 수학적 능력을 지속적으로 증진시킨다. 그리고 우수한 학생들은 자신의 능력에 맞는 상위 수준의 학습목표를 성취할 수 있는 기회가 제공되기 때문이다. TAI 협동학습 모형의 흐름을 나타내면 다음과 같다. 개별 성취정도 검사 ⇨ 팀 구성(4명 정도) ⇨ 팀 내 개별학습 ⇨ 팀 내 협동학습 ⇨ 기능 학습지 ⇨ 확인 검사지 ⇨ 최종 검사지 ⇨ 팀 표창.

II 이론적 배경

1. 수준별 수업

1) 수준별 수업의 개념

최근 많은 나라들은 수준별 수업을 적극적으로 추진하고 있다. 학생의 다양한 요구, 적성, 능력, 흥미에 가장 적합한 교육을 제공하려는 것은 최근 세계 많은 나라들의 교육 개혁 동향이며, 우리나라 교육 개혁 방향이기도 하다. 수준별 수업이란 학생들의 능력 수준에 따라 교육방법과 내용을 달리한다는 것이다. 즉 우수 학생에게는 그들의 수준에 맞는 교육방법과 내용을 제공하여 그들의 잠재적 가능성을 최대한으로 실현시키도록 하고, 학습 부진 학생 역시 그들의 수준에 가장 적합한 교육내용과 방법을 제공함으로써 우수 학생이나 학습 부진 학생 각자의 능력에 맞는 학습을 통하여 학교의 교실 수업이 진정한 의미의 배움의 장이 되게 하자는 것이다.

수준별 교육은 모든 학생들에게 같은 교육내용과 방법을 제공한다는 원리보다는 개인차에 따라 적합한 교육 내용과 방법을 제공한다는 적합성의 원리에 좀 더 비중을 두는 입장이다. 이러한 평등성과 적합성 중 어떤 것에 더 비중을 둘 것인가에 대해서는 시대에 따라 다르게 나타나고 있지만 수준별 교육과정에 입각한 교육은 학습자들의 능력에 중점을 두고 학습능력에 알맞은 학습내용과 양을 정하여 학습시킴으로 학습 결손의 누적을 방지하고자 하는 것이다. 또한 학생의 요구에 대응하는 학습 자극과 도전의 기회를 제공하여 스스로 학습할 수 있는 학습기회를 제공하여 학습자들이 좀 더 쉽게 교육을 받을 수 있는 학습의 수월성을 지향하고 있다(김을식, 1999).

2) 수준별 수업의 도입과 문제점

다양한 수준의 학생을 적성, 능력, 흥미 등을 고려하여 여러 개의 수준별 집단으로 나누어 재편성한다. 그리고 별도의 교실에서 각각의 집단의 수준에 알맞은 다양한 교수·학습을 제공하는 수업을 수준별 이동수업이라고 한다. 그러므로 수준별 이동수업은 수준별 수업의 한 종류라고 생각 할 수 있다. 수준별 수업은 문민정부시절 대통령 지문기구로서 주도적으로 교육개혁을 추진한 교육개혁위원회(1994~1998)에 의해서 처음 도입되었다. 교육부는 1996년 1학기부터 수준별 교육과정의 운영방식과 기본 정신을 반영한 수준별 이동수업 시범학교(경덕여고, 양재고, 용산고, 공주고)를 선정하여 시범적으로 운영하였다. 이후에 교육부의 영향력으로 많은 학교에서 수준별 수업을 실시하고 있다. 시범학교 연구결과에서 수준별 수업이 학생의 학업성취에 효과가 있고 자기 주도적 학습능력이 신장되었다고 보고하였다. 그러나 수준별 성취도 결과의 성적 반영 문제, 학습자료 및 수준별 교재의 부족, 교사업무 과중, 과밀학급, 대학입시에서 학생들이 동일한 시험지로 평가를 받는 점 등이 문제점으로 지적되었다. 특히 수준별 이동수업을 실시하는 경우 교실 이동에 따른 문제와 하위 집단의 열등감이 해결하여야 할 과제로 지적되었다. 뿐만 아니라 일선 현장에서도 교사 수급 및 수준별 동시 수업으로 인하여 시간표 작성의 문제 등이 현실적인 문제로 대두되어 실제 운영에 많은 어려움이 나타났다. 수준별 반 편성과 관해서는 1학년의 경우 기본·보충으로 하는 2개 반 형태가 많이 이루어 졌다. 2학년의 경우에는 기본·심화의 2개 반 형태가 3학년의 경우는 기본·보충·심화를 바탕으로 하는 3개 반 형태가 많이 이루어지고 있다고 조사되었다. 이와 같이 2000년부터 실시된 제7차 교육과정의 수준별 교육과정에서는 적용상 많은 문제점이 생겨서 수학과와 경우에는 2006년 8월에 단계형 수준별 교육과정으로 변경되었다. 단계형 교육과정 아래에서는 학생들은 매 학기 말에 각 단계에서의 이수를 성공적으로 하였는지를 확인하기 위해서 평가를 받는다. 그 결과에 따라 이전 단계를 재이수 하거나 다음 학기에 새로운 단계를 이수하게 되어 있다. 학교의 자율에 맡겨져 있어 그동안의 운영의 효과를 기대할 수 없었다. 그후 교육과정은 단계형 수준별 교육과정에서 수준별 교육과정으로 단계형 내용은 학년별 내용

으로 개정되었다. 그리고 수준별 교육이 수준별 교육과정 중심에서 수준별 수업 중심으로 방향을 바꾸었다(교육인적자원부, 2006)

3) 수학과 단계형 수준별 교육과정의 운영 편성 및 방안

단계형 교육과정의 편성 운영에 있어서 가장 큰 특징은 학생들이 각 단계 말에 단계 진급 또는 재이수를 결정하기 위한 자격시험을 치른다는 것이고, 동일 학년 학생이라도 학생의 단계에 따라 서로 다른 교과서를 가지고 학습하게 된다는 점이다. 단계형 교육과정을 운영하는 방식은 첫째, 재이수를 권장하느냐 진급을 권장하느냐에 따른 재이수형과 진급형이 있다. 둘째, 이동 수업의 여부에 따른 구분으로 단계별로 혹은 수준에 따라 학급을 별도로 편성하여 이동수업을 하게 하는 학급 간 수준별 이동 수업 형과 한 학급 내에서 여러 단계나 수준의 학생들을 함께 지도하는 학급 내 수준별 집단 편성 형이 있다. 두 방법 중 학교에서는 학급 내 수준별 소집단 편성방법과 학급 간 수준별 이동수업 방식 중 학교의 실태, 여건, 요구 등에 따라 자유로이 선택하여 활용하도록 되어 있다(김주훈, 1998).

단계형 교육과정을 진급형 으로 운영하는 경우에 학급 간 이동수업 방안과 학급 내 수준별 집단 편성 방안으로 구분하여 생각해 볼 수 있다(박경미 외, 1998).

(1) 학급 간 수준별 이동수업 방안

진급형을 학급 간 수준별 이동수업 방안으로 운영하는 경우 재이수를 실시하지 않으므로 모든 학생이 동일한 단계를 학습하되, 단계 내에서 발생하는 수준 차이를 고려하여 이동수업을 하는 방안이다. 진급형에 학급 간 수준별 이동수업을 적용하기 위해서는 동일 단계 내 학생들 사이에 존재하는 수준 차이를 반영하여 심화반, 기본반, 보충반과 같이 수준별 학급으로 구분하여 운영하는 것이 필요하다.

(2) 학급 내 수준별 집단 편성 방안

진급형을 학급 내 수준별 집단 편성 방안으로 운영하는 경우 재이수가 없으므로 모든 학생이 동일 단계를 학습하게 되고, 학급 간 이동수업도 하지 않기 때문에 학생들의 수준 차이에 부합되는 교육을 학급 내에서 실시하게 된다. 따라서 모든 학생이 진급하게 되므로, 심리적으로 상처를 받는 학생이 없고, 학급 이동을 하지 않아 번거로움이 없으며, 소외된 학생도 발생하지 않기 때문에, 이 방법은 수준별 교육과정 운영 방안으로 가장 이상적으로 생각된다. 이 방안은 기본 공통 과제를 모든 학생들에게 제공하고 이를 짧은 시간에 마친 일부 학생들에게 심화 과제나 심화 문제, 혹은 선택 과제를 제시하는 것이다. 또 학습 내용에 대한 이해에서 어려움을 있는 학생들에게는 보충 설명을 제공하거나 복잡도가 낮은 과제와 난이도가 낮은 문제를 제시함으로써 학급의 모든 학생들이 자신의 수준에 대응하는 과제와 문제에 대하여 탐구할 수 있도록 한다.

이상으로 단계형 수준별 교육과정 운영을 위해 학급 간 이동수업 방안과 학급 내 수준별 집단 편성 방안을 살펴본 결과, 단계형 수준별 교육과정의 운영과 관련하여 현장에의 수용가능성과 실행가능성을 높일 수 있도록 다양한 수준별 교육과정 운영 방안들이 허용되어야함을 시사 받았다. 이에 연구자는 이창주(2004)의 주장에 따라 단계형 수준별 교육과정 운영을 위해서 고등학교의 교육 여건과 학급의 실태에 적합한 진급형 학급 내 수준별 집단 편성 방안이 바람직하다고 보고, 단계형 수준별 교육과정 운영의 효율적인 교수·학습 방법으로 협동학습 방안을 제안하고자 한다. 특히 교수·학습 방안으로 TAI 협동학습 모형은 개별적 책무성과 상호작용의 효과, 개별화 학습이 가능하므로 학생들의 수학과 학업성취도와 학습태도 형성에 긍정적인 효과를 나타낼 수 있다고 본다.

4) 수준별 교육과정의 수업 유형

수준별 교육과정에서 학급 내 수준별 수업의 다양한 수업 유형을 <표 1>와 같이 제시해 볼 수 있다(고은성, 2006).

<표 1> 수준별 교육과정에서 학급 내 수준별 수업의 다양한 유형

유형	모형	방법
학급내 수준별 수업	모둠별 협동학습	학급 내에서 학생들 간에 협동 학습을 하여 공동체 의식을 배양하여 학교현장에서 교사들이 많이 이용하는 수업모형
	수준별 분단 수업	학급에서 성적순에 의해 성적이 비슷한 학생들끼리 자리를 배열하여 학습하는 수업모형
	선택형 분단 수업	학생들이 스스로 판단하여 각자의 수준에 적합한 분단을 선택하여 학습하는 수업모형
	모둠별 협동학습 +선택형 분단수업	수업시간에 모둠별 협동학습과 선택형 분단수업을 동시에 활용하는 학습

5) 수준별 교수·학습 자료 개발

수준별 이동 수업에서 목적에 맞는 효과가 나타나기 위해서는 집단별 수준에 맞는 적절한 교수·학습 자료가 개발될 필요가 있다. 수준별 이동수업에서 사용할 교수·학습 자료를 모두 교사가 개발하도록 하는 것은 수업 시수와 각종 교무학사 업무를 동시에 담당하는 우리 학교 현실에서는 무리한 요구라고 할 수 있다. 학교에서 개발 사용하는 자료들이 대다수 수준별 문제지만을 개발하여 활용하기 때문에 수준별 수업에서 문제풀이만을 차별화하는 바람직하지 않은 모델이 만들어질 우려가 있다. 교과서의 개발이 수준별 이동수업을 대비하여 기본내용을 제시하고, 좀 더 깊이 있는 내용을 원하면 기본과정에 대한 보충을 원하는 학생들을 위해 심화과정과 보충 과정을 제시해야 한다. 이때, 기본과정과 심화보충 과정을 한편 또는 각 권으로 만드는 것에 대한 문제가 제기될 수 있지만 수준별 수업의 운영방법에 따라 달라질 수 있다. 학급 내 수준별 수업에서는 한편으로 만드는 것이 활용에 도움이 되고, 수준별 이동수업에서는 수준별로 나누어 만드는 것이 활용에 도움이 될 것이다.

2. 협동학습의 개념

Slavin, Leavey & Madden(1987)은 협동학습을 학생들이 학습 집단에서 교과 학습활동을 하고 그 집단의 성적에 따라 보상과 인정을 받아서 학습방법, 또는 학습능력이 다르게 나타나는 학생들이 같은 집단목표를 가지고 소집단에서 같이 활동하는 수업방법으로 보았다. 이 학습에서는 전체를 위한 개인, 개인을 위한 전체라는 태도를 가지게 되고, 팀 동료들과는 상호간 서로 도우며 격려하고 서로의 성공을 돕고 학습이 부진학생을 위로해 주는 학습체제라고 하였다. Cole & Chan(1987)은 협동학습은 학습자들이 학습수행에 근거해서 인정이나 보상을 받는 협동적 공동목표와 유인 구조 향해 소집단에서 같이 공부하여 과제구조를 활용하는 학습방법이라고 하였다. Schiedewind & Davidson(1983)은 협동적인 교실학습이란 학생들이 공동의 목표를 향해 함께 활용함으로써 서로 도우고, 학생들의 다양한 기능이 존중되고 활용되며 모든 사람이 집단을 위해서 기여를 하게 되고, 교사는 이런 학습이 일어나도록 학습과제를 구조화하는 학습이라고 보았다.

이러한 정의를 종합하여 볼 때 협동학습이란 학습 집단에서 공동의 목표를 설정하고 개인의 책무성을 가지고 그 목표를 달성하기 위해서 업무를 분담하고 다른 동료들과 도움을 주고받아 유익한 결과를 얻고자 하는 학습

방법 이라고 할 수 있다.

3. TAI 협동학습 개발의 필요성

수학교육에서 협동학습의 필요성은 Davidson이 주장하였다. Davidson(1990)은 학생들이 수학 시간에 불안을 느껴 수학을 어려워하는데 이 문제의 해결은 소집단 협동학습을 통해서 가능하다고 하였다. 그는 다음과 같은 이유로 협동학습은 학생들의 불안감을 줄일 수 있다고 주장하였다. 첫째, 수학 학습에서 협동학습은 사회적지지 메카니 즘을 제공한다. 즉, 학생들은 소집단에서 생각을 교환하고 서로 설명하고 아이디어와 개념을 명료화하여 학습에 대한 느낌을 표현하게 된다. 둘째, 협동학습을 통해 학생들은 과제를 성공적으로 해결하게 된다. 학생들은 과제를 해결하기 위하여 동료들과 상호작용을 통하여 학습에 성공하게 된다. 셋째, 수학 문제는 객관적으로 증명되기 때문에 집단적으로 토의하는 방법을 사용하는 것이 좋다. 협동학습은 집단토의가 중요하므로 수학과 학습에 효과적인 교수방법이다. 넷째, 협동학습을 통하여 학생들은 게임이나 퍼즐을 통하여 즐겁게 학습한다. 그리고 다른 동료들이 기본적인 수학 지식을 익히는데도 도움을 준다.

협동학습을 수학과에 적용해야 한다고 주장하는 학자들은 협동학습 구조에서 학습할 때 학생들이 타인을 신뢰하고 존중하며 거의 모든 학생들이 수학 문제를 풀 수 있다는 신념을 갖는 것이다. 협동학습 구조에서는 동료와의 긍정적인 상호 의존적인 관계에서 수학 과제를 해결하므로 수학에 대한 자신감과 자아 효능감이 형성되며 문제해결력의 향상을 나타낸다.

협동학습 모형은 많은 모형들이 연구되어 왔다. 이러한 모형들을 발전시킨 모형 중 팀 보조 개별학습 모형(TAI)을 본 연구에 적용하고자 한다. TAI 협동학습 모형은 Slavin, Leavey & Madden 가 개발한 모형이다. 수학과목에 적용하기 적합한 모형으로 협동학습과 개별학습의 혼합모형이다. TAI 협동학습 모형은 다음과 같은 이유에서 개발되었다. 첫째, 수학에서 개인차를 극복하기 위해 각자의 능력에 맞는 학습 과제를 차별적으로 수행해 나가는 개별화 학습 절차와 협동적 동기를 결합시켜 학습 효과를 높이려는 의도에서 개발되었다. 이 방식은 개별경쟁 수업이나 협동학습 보다 학생 각자의 수학에 대한 학습 동기가 더 향상되었다. 이유는 하위 수준의 학생들에게는 학습에 소외되지 않도록 자기 수준에 맞는 학습내용에 의거 수학 학습 능력이 계속 증진 될 수 있게 하는 기회가 제공되기 때문이다. 또한 상위 수준의 학생들에게는 자신의 능력에 맞게 높은 수준의 학습과제를 해결할 수 있는 기회가 제공되기 때문이다. 둘째, 협동학습에서 나타나는 긍정적 상호의존성 효과를 얻으려는 의도에서 개발되었다. 다른 학습 상황에서 교사나 우수한 학생에게 수학 기초 학습능력이 모자라는 학생은 수업을 할 때 불편한 존재로 간주한다. 그렇지만 TAI 방법에서는 이런 모순적인 관계가 발생하지 않고 능력이나 개성의 차이가 있음에도 불구하고 모두가 긍정적 상호 관계를 가지고 학습을 하는 장점이 있기 때문이다. 이 수업의 장점은 개별화 학습체제가 이용되고 있기 때문에 학생 개인의 특성이 고려될 수 있다는 점이며 수학과 학업성취에 특히 유리하다는 점을 들 수 있다(Slavin, Leavey & Madden, 1990).

4. TAI 협동학습의 절차

TAI 협동학습 모형의 수업절차는 대체로 4단계로 구성된다(정문성·김동일, 1998; Slavin, 1995).

1) 1단계 : 집단 구성

집단 학습을 시작하기 전에 학습 집단을 편성한다. 학생들의 성별, 능력, 성격 등을 고려하여 4~5명으로 최대한 이질적으로 구성한다. 집단은 상위권 1명, 중위권 2명, 하위권 1명으로 구성된다.

2) 2단계 : 학습 과제 제시

교사는 학생들에게 지시적인 방법을 통하여 지식 및 기능을 가르친다. 교사 주도적인 지시적 수업 활동을 마치면 학생들은 진단평가를 받는다. 진단평가 점수에 따라서 학생들은 자신의 학습 수준에 적합한 개별화 프로그램을 제공 받는다.

3) 3단계 : 집단 학습

소집단 내에서 학생들은 동료의 도움을 받아 개별화 학습을 하거나 교수집단에서 집중적인 지도를 받는다. 교수집단이란 학습능력이 낮은 2~3명의 학생을 동질적인 능력집단으로 구성하며 교사가 이들 학생을 15분간 집중적으로 지도하는 것을 의미한다.

4) 4단계 : 집단 인정

일정한 기준을 달성한 집단에게는 집단 인정을 제공한다. 집단 인정은 물질적인 보상보다는 동기 보상이 주로 활용되고 있다. 집단 인정 방법으로는 소집단에게는 칭찬, 학급 신문에 게재하는 방법 또는 상장을 수여하는 방법이 있다.

5. 선행 연구

수준별 수업에 대한 선행연구를 살펴보면, 윤희승(1999)은 학생들에게 수준별 과제 학습지를 제작하여 제공한 다. 그리고 학생들에게는 자기 주도적 학습을 하도록 유도한다. 그럼으로써 수학에 대한 학업성취도, 흥미, 태도에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다.

이의원 등(2001)은 또한 뉴질랜드의 수준별 교육과정을 참고하여 학생들의 자율성과 창의성을 신장하도록 문제해결력, 토론활동 및 의사소통 등의 수학교육 과정을 강조하는 교과서 재구성을 제안하였다.

전영주·정완수(2002)는 고등학교에서 수준별 수업을 하기위하여 학습 집단 편성에 있어서 학습을 수준별로 재편성하였다. 학급 내에서 이루어진 협동학습이 문제해결력 신장 등에 의미 있는 효과가 있다고 하였다.

남성의(2003)은 중학교 1학년을 대상으로 수준별 소집단 협동학습을 실시한 후 학생들의 학업성취도와 수학에 대한 학습태도의 변화에 있어서의 차이를 알아보았고 그 결과 수준별 소집단 협동학습이 학생들의 수학 공부에 흥미를 높이는데 별 효과가 없는 것으로 나타났다고 하였다.

이지은(2004)은 중학교 학생과 수학교사를 대상으로 설문지를 이용하여 조사 분석한 결과 수준별 이동수업이 수학 학력 향상에 미치는 효과에 있어서 성적 상위집단의 학생들은 있다고 인식하는 반면 성적 중, 하위집단의 학생들은 대체로 효과가 없다는 인식을 하고 있었다.

최승현·이대현(2005)의 연구에서는 고등학교 교사 264명을 대상으로 하여 실시한 설문조사에서 단계형 수준별 교육과정에서 제기되는 문제를 중심으로 실태를 파악하였다. 또한 이를 개선하기 위한 방안도 제안하였다. 설문결과를 보면 60% 이상의 학교에서 수준별 수업이 실시되고 있지만 이 중 학급 간 수준별 이동수업은 45.4%에 해당하는 학교만이 실시한다고 하였다.

서현경(2008)의 연구에서는 현재 실시되고 있는 수학교과의 수준별 이동수업에 대하여 학생들의 성별과 인식의 차이를 비교 분석하여서 수준별 수업의 효율성을 증진하고자 노력함을 알 수 있다.

지금까지 협동학습에 대한 연구는 많이 되어왔지만 중등학교 수학과에서 협동학습 모형을 적용한 연구는 몇 개 정도에 그치는 정도이다.

Tarim & Akdeniz(2008)은 초등학교 4학년을 대상으로 하여 연구하여 TAI 협동학습 모형 학습과 STAD 모형 학습 간의 수학성취와 수학에 대한 태도의 효과 차이를 비교하였다. 그들의 연구 결과에 의하면 TAI 협동학습 모형 학습과 STAD 모형 학습 모두 전통적인 방법에 비해 학업성취에 효과가 있으나 수학에 대한 학생들의 태도는 차이가 없는 것으로 나타났다.

김은숙(2011)은 여자중학교 2학년 4개 학급 90명을 대상으로 5주 동안 20차시의 TAI 협동학습 모형 학습과

STAD 모형 학습을 실시하였다. 연구 결과 TAI 협동학습 모형 학습과 STAD 모형 학습 간의 학업성취에 유의한 차이가 있었다. 그러나 TAI 협동학습 모형 학습과 STAD 모형 학습간의 자기 효능감에는 유의한 차이가 없다고 주장하였다.

이상의 선행연구를 살펴보니 수준별 수업과 협동학습이 인지적인 면은 효과가 있으나 정의적인 면에서는 별로 효과가 없다고 분석되었다. 이런 많은 연구들을 통해서 수준별 수업에 대해서 대부분이 효과적이라고 인식하고 있으나 수준별 이동수업에 대해서는 부정적인 시각이 많다. 그리고 수준별 수업도 대부분이 소집단 협동학습을 통한 수업에 대한 연구가 많다.

본 연구에서는 연구자가 운영한 학급 내 수준별 수학 수업의 효과를 알아보기 위해서 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형으로 고등학생들의 학업성취도와 수학 학습태도 변화를 살펴보는데 그 목적이 있다.

III. 연구의 실제

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 00년 5월 14일부터 7월 17일까지 약 2개월간에 걸쳐 이루어졌다. 인문계 00고등학교 1학년 학생들로 선정하여 1개 반 35명을 실험집단으로 다른 1개 반 35명을 비교집단으로 선정하였다. 실험집단은 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 한반이고 비교집단은 일반적인 수업인 교과서 중심의 수업을 한 반이다. 실험은 1주일에 2시간 수업시간을 이용하였다. 실험집단과 비교집단의 수업일자는 다르지만 수업시간은 20시간으로 같게 하였다. 실제 수업은 실험집단은 연구자가 지도하고 비교집단은 성별, 연령, 경력이 연구자와 비슷하고 수학교육에 관심을 가지고 있는 교사가 지도하였다. 연구 대상은 불성실한 학생을 배제한 실험집단 30명, 비교집단 30명이다. 불성실한 학생은 10명으로 1학기 기말시험에서 모든 문항에 같은 답안을 쓴 3명과 수학 학습태도 검사에서 아무런 표시를 하지 않은 7명으로 실험집단 5명 비교집단 5명이다.

2. 연구의 절차

본 연구의 전반적인 진행 절차는 <표 2>에 제시하였다.

<표 2> 연구의 절차

단계	연구절차	연구시기
기초단계	<ul style="list-style-type: none"> • 문헌연구 및 기초조사 • 주제 선정 및 계획서 작성 	5월14일~5월17일
실행단계	<ul style="list-style-type: none"> • 수준별 학습지 개발 • 수준별 학습지 활용을 위한 여건 조성 • 수준별 TAI 협동학습 모형의 실시 	5월14일~7월17일
정리단계	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 결과 및 분석 • 연구논문 작성 	7월12일~7월17일

3. 검사 도구

본 연구에서 사용된 검사는 사전·사후 검사로서 학업성취도 검사와 수학적 학습태도 검사가 실시되었다.

1) 학업성취도 검사

본 연구에서는 사전검사로 1학기 중간고사로서 사후검사로 1학기 기말고사로서 학생들의 학업성취도를 검증하였다. 중간고사와 기말고사는 수업한 교과내용을 토대로 직접 지도한 두 명의 교사에 의해서 제작되었다. 평균과 표준편차가 사전검사에서 비슷한 실험집단과 비교집단의 두 개 반으로 편성하였다. 1학기 중간고사와 기말고사 검사지의 각 문항은 고등학교 1학년 고등수학 교육과정의 전반적인 이해정도를 측정 할 수 있도록 구성하였다. 검사지의 문항 수는 20문항이고 100점 만점으로 채점하였고 불성실한 학생을 제외하였다. 60명을 대상으로 사전·사후 성적은 엑셀을 이용하여 t-검증하였으며 소수점의 아래 셋째자리에서 반올림하여 계산하였다.

2) 수학 학습태도 검사

수학 학습태도 검사지에 사용한 <부록 1>은 한국교육개발원이 제작한 것으로서 신뢰도와 타당도가 검증되었다(신성균 외, 1992). 그리고 다른 연구자들의 연구에서 사용된 바 있으며 연구자가 수준별 수업을 할 때 학습자들의 수학 학습태도를 알아볼 목적으로 항목을 재구성하여 사용하였다. 교육목표의 정의적 영역과 관련된 수학 학습태도를 검증하는데 목적을 두고 있다. 수학 학습태도 검사 지는 총 20문항으로 이루어져 있고 본 검사지의 신뢰도는 Cronbach α 를 계산하니 0.8187로 신빙성 있게 나타났다. 검사 지는 Likert 식 5점(1점~5점) 척도 방법으로 긍정적 물음에 대하여는 매우 그렇다(5점), 그렇다(4점), 보통 그렇다(3점), 아니다(2점), 전혀 아니다(1점)와 같이 부여하였다. 불성실한 학생을 제외하여 60명을 대상으로 사전·사후 점수를 엑셀을 이용하여 t-검정하였다. 그리고 소수점 아래 셋째자리에서 반올림을 하여 계산하였다.

3) 본 연구에서 나타난 학생들의 반응 조사

본 연구에 대한 반응은 교과 전문가의 타당성을 검증 받았다. 설문지의 예는 <부록 5>에 제시 되어 있다. 총 5문항으로 구성되어 있으며 사전·사후 실험집단 35명중 30명을 대상으로 조사하였다. 5명은 불성실한 학생이었다. 결과는 소수점 아래 둘째자리에서 반올림하여 계산하였다.

4) 본 연구의 수업방법

본 실험은 1주일에 2~3시간 수업시간을 이용하였다. 먼저 학생들의 성취 수준이 어느 위치에 있는지를 알기 위해 사전검사를 받는다. 그리고 2~4명의 학습 능력이 이질적인 학생들로 팀이 구성되고 팀 내에서 교사가 준비한 개별화된 자료로 학습한다. 단계별 학습을 위한 지시와 해설이 적힌 안내지, 6~10 문제 정도로 구성된 15장의 <부록 2>와 같은 수준별 학습지(기능 학습지), 약 5문항으로 이루어진 5장의 <부록 3>과 같은 교과서의 중 단원 마무리 문제(확인 검사지) 그리고 약 10개 문항으로 된 단원평가지인 1장의 <부록 4>와 같은 대단원 종합 평가 문제(최종 검사지) 등의 학습 자료를 준비한다. 6~10 문제로 구성된 수준별 학습지를 해결한다. 수업 진행 후 10분~15분 동안 수준별 학습지를 풀도록 하였다. 학생은 자신이 가진 기능으로 수준별 학습지 6~10문제를 해결한다. 그리고 동료학생에게 정답지를 가지고 확인 받는다. 만약 모두 맞았다면 다음 단계로 넘어간다. 이런 식으로 수준별 학습지를 다 맞을 때까지 계속한다. 교사는 10분 정도 경과 한 후부터 학생 활동을 관찰하면서 학생들의 활동을 지원했다. 문제풀이 방법에 관하여 학생들은 많은 질문을 하였다. 5분 후에는 손을 든 학생들 중에서 2명에게 칠판에서 문제를 풀게 하였다. 수준별 학습지를 풀기 어려워하는 학생들에게 도움이 되었다. 수준별 학습지를 모두 해결한 학생은 중 단원 마무리 문제(약 5문항 : 수준별 학습지와 비슷함)를 해결한다.

팀 내 동료학생들은 그의 점수를 계산한다. 만약 4~6문제 중에서 80% 이상 맞았다면 그 팀은 합격한 것이다. 만약 못 맞았다면 교사에게 그 학생이 가진 미비점을 점검하게 한다. 중 단원 마무리 평가에 합격해야만 단원 평가(대단원 종합 평가 문제)를 볼 수 있다. 합격한 학생은 다른 팀의 일일 점검 학생 2명에게 가서 단원 평가를 확인 받는다. 일일 점검 학생은 단원 평가 결과를 기록한다. 단원 평가는 수업 시간마다 보는 것은 아니며 단원이 끝나는 수업시간에 본다. 팀은 매주 1회씩 학습한 단원에 대해 점수를 받으며 사전에 정해진 준거를 달성한 팀은 최고 팀, 우수 팀의 자격을 부여 받는다. 매 주말 교사는 팀 점수를 계산한다. 팀의 점수는 각 팀의 구성원이 해결한 평균 단원 수와 단원 평가의 점수를 기록해서 계산한다. 그리고 이에 따라 팀 보상을 한다.

수준별 학습지는 1시간의 수업이 종료할 무렵 학생들에게는 평가를 받기 위해 제출하도록 했다. 회수한 수준별 학습지는 몇 일 후 평가한 결과와 같이 다시 나누어 주었다. 학습에서 교사가 기대하는 학생들의 학습목표는 보충문제를 선택한 학생의 경우 기본문제까지, 기본문제를 선택한 학생은 심화문제까지, 심화문제를 선택한 학생은 발전문제까지의 학습지를 해결하는 것이다.

4. 학급 내 수준별 수업을 위한 교과서 재구성

학습자의 수준을 고려한 수준별 수업의 적용이 수학교과와 성취수준 향상에 필요함은 교사와 학생 모두에게 이미 인식되어진 것이다. 수준별 수업 운영상의 문제점 중의 하나가 교과서를 포함한 교수·학습 자료의 부족이다. 본 연구과정에서 실시한 실태조사 결과도 교과서가 수준별 학습교재로서 적당하지 않고 교수·학습지도 방법에서 기존의 학습지도 방법보다 협동학습과 수준별 학습의 필요를 나타내고 있어 협동학습과 수준별 학습에 적합하도록 교과내용 재구성 및 수준에 적합한 수준별 학습지 개발이 필요하다. 본 연구에서는 수준별 TAI 협동학습 모형에 적합하게 필수 교육목표를 중심으로 교과서를 재구성하였다.

5. 학습목표별 수준별 학습지 개발

필수 교육목표를 달성 할 수 있는 학습목표별 수준별 학습지를 다음과 같이 개발하였다.

1) 수준별 학습지 개발 현황

본 연구에서는 고등학교 1학년 고등학교 수학 교육과정에서 제시되어 있는 교육내용 중에서 식의 계산과 방정식과 부등식의 단원으로 한정하였다. 본 연구에서 학생들이 학습한 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형에서 단원과 학습주제의 계획은 <표 3>에 제시하였다.

<표 3> 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형의 교육내용 단원과 학습주제 (유희찬 외, 2009)

순	단원명	학습목표
1	다항식과 그 연산	다항식의 덧셈과 뺄셈
2	나머지 정리	나머지 정리의 활용
3	인수분해	고차식의 인수분해
4	약수와 배수	다항식의 약수와 배수
5	중 단원 마무리	중 단원 마무리
6	유리식과 그 계산	유리식의 사칙연산
7	무리식과 그 계산	무리수의 정수 부분과 소수 부분
8	중 단원 마무리	중 단원 마무리
9	대단원 종합 평가	대단원 종합 평가
10	판별식	이차방정식의 근의 판별의 활용
11	근과 계수와의 관계	이차방정식의 작성
12	중 단원 마무리	중 단원 마무리
13	삼차 사차 방정식	고차방정식의 풀이
14	연립방정식	연립방정식의 활용
15	중 단원 마무리	중 단원 마무리
16	부등식의 성질	부등식의 기본 성질
17	이차부등식과 연립이차방정식	이차부등식의 풀이
18	절대부등식	절대값을 포함한 일차부등식
19	중 단원 마무리	중 단원 마무리
20	대단원 종합 평가	대단원 종합 평가

2) 수준별 학습지의 구성

본 연구에서는 주로 문제해결 능력 향상을 위한 수준별 학습지에 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 적용함으로써 자신의 생각과 동료학생의 생각을 비교하고, 자신의 생각과의 차를 분석하여 학습이 진행될 수 있도록 하였다. 문제의 난이도와 학습내용을 바탕으로 보충문제, 기본문제, 심화문제로 구성하고, 수준별 학급내의 또 다른 수준차를 고려하여 매우 우수한 학생들을 위한 발전문제를 포함하여 <표 4>와 같이 수준별 학습지를 구성하였다.

<표 4> 수준별 학습지의 구성

단계	문항내용	난이도
보충문제	개념 파악하기	중, 하
기본문제	개념 이해하기	중
심화문제	개념 적용하기	상, 중
발전문제	개념 응용하기	상

3) 수준별 학습지 제작

(1) 학습지 제작의 기본 방침

본 연구의 연구목적에 맞는 수준별 학습지를 다음과 같은 기준으로 제작하였다.

가) 연구 자료의 문제들은 보충문제, 기본문제, 심화문제, 발전문제로 구분하였다.

- 나) 하위수준의 학생들은 보충문제를 해결하도록 하고 보충문제는 기본과정의 내용보다 낮은 수준의 문제로 구성한다.
- 다) 중위 수준의 학생들은 기본문제를 해결하도록 하였다.
- 라) 상위수준의 학생들은 심화문제를 해결하도록 하였고 심화문제는 실생활에 문제로 적용될 수 있는 심화인 문제로 구성한다.
- 마) 발전문제는 상위수준의 학생들이 심화문제를 해결하고 발전적이고 수준 높은 문제로 구성한다.

(2) 수준별 학습지 제작

수준별 학습지는 <부록 2>와 같이 제작하였다. 자료는 학습내용과 수준별 문제로 구성되며, 수준별 문제는 보충문제, 기본문제, 심화문제, 발전문제를 각각 1문제씩 포함한다.

(3) 수준별 학습지에 의한 학습 방법

- 가) 상위집단의 학생은 심화문제를 풀어본다. 심화문제가 이해하면 발전문제를, 심화문제가 이해되지 않으면 기본문제를 풀어본다.
- 나) 중위집단의 학생은 기본문제를 풀어본다. 기본문제가 이해하면 심화문제를, 기본문제가 이해되지 않으면 보충문제를 풀어본다.
- 다) 하위집단의 학생은 보충문제를 풀어본다. 보충문제가 이해하였으면 기본문제와 심화문제를 풀어본다.

IV. 연구 결과 및 분석

1. 실험집단과 비교집단의 사전·사후 학업성취도 변화

본 연구에서 사용한 학업성취도 검사는 1학기 중간고사를 사전검사로 1학기 기말고사를 사후검사로 검증하였다. 1학기 중간고사와 기말고사에는 고등학교 1학년 고등수학 교육과정 내용을 중심으로 작성하였다. 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 학업성취에 미친 효과를 검증하기 위하여 실험집단과 비교집단에 사전·사후 평균과 표준편차를 엑셀을 이용하여 t-검정하여 분석한 결과는 다음 <표 5>이다.

<표 5> 실험집단과 비교집단의 사전·사후 학업성취도 변화

	구분	학생수	평균	표준편차	t	p
사전	실험집단	30	49.59	12.65	0.73	0.07 (p>.05)
	비교집단	30	51.12	12.77		
사후	실험집단	30	58.31	13.93	2.97	0.04 (p<.05)
	비교집단	30	51.09	15.91		

수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 학업성취도에 관한 실험집단과 비교집단의 사전·사후 엑셀을 사용하여 t-검증 결과는 <표 5>이다. <표 5>에서 학업성취도에 대하여 엑셀을 사용한 t-검증하니 유의도 p=.07(p>.05)로서 두 집단은 유의수준 $\alpha = 0.05$ 에서 유의 있는 차이가 없었다. 한편 사후 검사 결과에서는 학업성취도에 있어서 유의도 p=.04(p<.05)로 두 집단사이에는 통계적으로 유의수준

$\alpha = 0.05$ 에서 의미 있는 차가 있었다. <표 5>를 살펴보면 먼저 실험집단은 사전검사보다 사후검사가 점수가 높게 나왔다. 반면 비교집단에서는 사전검사보다 사후검사가 점수가 낮게 나왔다. 이는 실험집단에서 수준별 학습지를 활용한 수준별 TAI 협동학습 모형이 학생들의 학업성취도 향상에 도움을 주었음을 나타낸다.

2. 실험집단과 비교집단의 집단별 사전·사후 학업성취도 변화

실험집단을 학업성취 수준에 따라 상위집단(9명), 중위집단(12명), 하위집단(9명)으로 나누어 평가의 결과를 검증하였다. 상위집단은 기초 학습 과정을 충분히 이해하고 있고 교과서 응용문제도 어느 정도 해결이 가능한 학생의 수준으로 중위집단은 기초 학습 과정을 어느 정도 이해하고 있고 더 한층 높은 학습 문제의 해결이 가능한 학생의 수준으로 하위집단은 기초 학습 과정 해결 능력이 부족하고 기초 학력 신장에 많은 노력과 지도가 필요한 학생으로 분류하였다.

<표 6> 실험집단과 비교집단의 집단별 사전 학업성취도 변화

구분	반	인원	평균	표준편차	t값	p
상위	실험집단	9	64.63	5.38	0.67	0.38 ($p > .05$)
	비교집단	9	63.26	6.69		
중위	실험집단	12	51.35	5.29	0.62	0.49 ($p > .05$)
	비교집단	12	50.98	4.88		
하위	실험집단	9	28.39	3.79	0.87	0.37 ($p > .05$)
	비교집단	9	28.48	9.28		

실험집단의 사전 수준별 점수의 차를 검증한 결과 <표 6>에서 엑셀을 사용하여 t-검정한 결과를 분석해보니 상위집단, 중위집단, 하위집단 모두 $p > .05$ 로서 유의수준 $\alpha = 0.05$ 에서 유의 있는 차이가 없었다.

<표 7> 실험집단과 비교집단의 집단별 사후 학업성취도 변화

구분	반	인원	평균	표준편차	t값	p
상위	실험집단	9	71.78	5.38	0.87	0.01 ($p < .05$)
	비교집단	9	65.39	6.72		
중위	실험집단	12	51.62	4.46	0.52	0.43 ($p > .05$)
	비교집단	12	50.79	4.77		
하위	실험집단	9	33.89	3.92	0.92	0.03 ($p < .05$)
	비교집단	9	27.69	8.69		

실험집단과 비교집단의 집단별 사후 학업성취도 점수의 차에 관한 검증결과를 <표 7>에 제시하였다.

상위수준에서 학업성취도 검사의 결과는 위 <표 7>에서 엑셀을 이용하여 t-검정한 결과 $p = .01$ ($p < .05$)로서 유의수준 $\alpha = 0.05$ 에서 유의 있는 차이가 있었다. 이는 상위집단의 학생들은 연습이 충분히 되어 있고 스스로 열심히 하려는 경향이 강하기 때문으로 풀이된다.

중위수준에서 학업성취도 검사의 결과는 위 <표 7>에서 엑셀을 이용하여 t-검정한 결과 $p = .43$ ($p > .05$)로서

유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 유의 있는 차이가 없었다. 이 결과는 모든 실험집단(상위집단, 중위집단, 하위집단)에서 유의 있는 변화가 있다는 이정환(1997)의 연구와 상반된다.

하위수준에서의 학업성취도 검사의 결과는 위 <표 7>에서 엑셀을 사용하여 t-검정한 결과 $p=.03(p<.05)$ 로서 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 유의 있는 차이가 있었다. 이 결과는 수준별 학습과제를 구안하여 학생들에게 과제를 제공했을 때 학습자 스스로 과제를 선택하여 자기 주도적으로 과제를 해결하는 학습 방법이 하위집단의 학생들에게 큰 변화를 주었다고 한 노영순·윤희송(2000)의 연구와 같다.

3. 실험집단과 비교집단의 사전·사후 수학 학습태도에 대한 검증

실험집단과 비교집단간의 수학 학습태도의 정도를 분석하기 위해 설문지를 통하여 검사한 결과를 다음과 같이 분석하였다. 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 수학교과에 대한 수학 학습태도에 차이가 있는가를 두 집단 간에 검사를 실시하여 이를 바탕으로 t-검정 하였다.

수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 수학 학습태도에 관한 양 집단의 사전·사후 엑셀을 이용한 t-검증 결과는 <표 8>이다.

<표 8> 실험집단과 비교집단의 사전·사후 수학 학습태도 비교

	구분	학생수	평균	표준편차	t	p
사전	실험집단	30	47.37	14.90	2.41	0.11 ($p>.05$)
	비교집단	30	45.91	12.95		
사후	실험집단	30	52.94	14.45	3.52	0.04 ($p<.05$)
	비교집단	30	44.31	15.99		

<표 8>를 분석하면 엑셀을 이용한 t-검정한 결과 유의도 $p=.11(p>.05)$ 로서 두 집단은 유의수준 $\alpha = 0.05$ 에서 유의 있는 차이가 없었다. <표 8>에서 수학 학습 태도 사후 검사결과 유의도 $p=.04(p<.05)$ 로 두 집단 사이에는 통계적으로 유의수준 $\alpha = 0.05$ 에서 의미 있는 차가 있었다. 이상에서 <표 8>을 통하여 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 수학 학습태도의 변화에 효과적임이 입증되었다. 학생들의 수학 학습태도는 고등학교에 진학하면서부터 내용이 심화되어 많은 학생들이 수학에 대한 흥미를 잃는 경향이 있다. 그러나 실험집단의 경우에는 약간의 향상을 보였다.

4. 실험집단과 비교집단의 사전·사후 집단별 수학 학습태도에 대한 검증 결과

실험집단을 학업성취 수준에 따라 상위집단(9명), 중위집단(12명), 하위집단(9명)으로 나누어 평가의 결과를 검증하였다.

<표 9> 실험집단과 비교집단의 집단별 사전 수학 학습태도 비교

구분	반	인원	평균	표준편차	t값	p
상위	실험집단	9	68.69	5.27	0.68	0.42 (p>.05)
	비교집단	9	67.79	6.59		
중위	실험집단	12	47.35	5.26	0.59	0.48 (p>.05)
	비교집단	12	48.98	5.16		
하위	실험집단	9	27.36	3.78	0.76	0.34 (p>.05)
	비교집단	9	28.49	8.67		

실험집단과 비교집단의 집단별 사전 수학 학습태도를 검증한 결과는 <표 9>에 제시하였다. 엑셀을 이용하여 t-검증하니 상위집단, 중위집단, 하위집단 모두 $p>.05$ 로 유의수준 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의 있는 차이가 없었다.

<표 10> 실험집단과 비교집단의 집단별 사후 수학 학습태도 비교

구분	반	인원	평균	표준편차	t값	p
상위	실험집단	9	76.77	5.36	0.76	0.04 (p<.05)
	비교집단	9	68.49	6.68		
중위	실험집단	12	48.62	4.53	0.87	0.03 (p<.05)
	비교집단	12	50.12	5.67		
하위	실험집단	9	34.87	3.97	0.59	0.49 (p>.05)
	비교집단	9	28.72	7.87		

실험집단과 비교집단의 집단별 사후 수학 학습태도를 검증한 결과는 <표 10>과 같이 제시하였다.

상위수준에서 학업성취도 검사의 결과는 위 <표 10>에서 엑셀을 사용하여 t-검증한 결과 $p=.04(p<.05)$ 이므로 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 유의 있는 차이가 있었다.

중위수준에서 학업성취도 검사의 결과는 위 <표 10>에서 엑셀을 사용하여 t-검증한 결과 $p=.03(p<.05)$ 이므로 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 유의 있는 차이가 있었다.

하위수준에서의 학업성취도 검사의 결과는 위 <표 10>에서 엑셀을 사용하여 t-검증한 결과 $p=.49(p>.05)$ 이므로 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 유의 있는 차이가 없었다.

5. 본 연구에 대한 반응

사전·사후 <부록 5>의 설문지를 활용하여 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형에 관한 학생들의 반응을 알아보았다. 실험집단 학생들의 설문검사 결과는 다음과 같다. 반응림은 소수점 아래 둘째 자리에서 하였다.

1) 학급 내 수준별 수업의 필요성

<표 11> 학급 내 수준별 수업의 필요성

항목		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 그렇다	그렇다	매우 그렇다
실험집단	사전	8(26.6%)	7(23.3%)	8(26.6%)	4(13.3%)	3(10.0%)
	사후	5(16.6%)	4(13.3%)	9(30.0%)	7(23.3%)	5(16.6%)

<표 11>에 의하면 학급 내 수준별 수업의 필요성에 대한 인식에서 필요하다에 실험집단 39.9%로 나타났고 사전검사에 비하여 16.6% 증가하였다. 또한 부정적인 응답을 한 학생이 실험집단 29.9%로 사전 검사에 비하여 20.0% 감소한 것으로 나타났다. 이는 학급 내 수준별 수업이 필요함을 나타내고 있다.

2) 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 성적 향상에 미치는 여부

<표 12> 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 성적향상에 미치는 여부

항목		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 그렇다	그렇다	매우 그렇다
실험집단	사전	4(13.3%)	5(16.6%)	16(53.3%)	2(6.6%)	3(10.0%)
	사후	2(6.6%)	3(10.0%)	14(46.6%)	4(13.3%)	7(23.3%)

<표 12>에 의하면 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 일제 식 수업보다 성적향상에 도움을 주느냐는 질문에 그렇다 에 실험집단 36.6%로 나타났고, 사전검사에 비하여 20.0% 증가하였다. 또한 그렇지 않다 에 실험집단은 16.6%로 사전검사에 비하여 13.3% 감소하였다. 이는 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 성적향상에 영향을 줄을 알 수 있다.

3) 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 수학공부를 자발적으로 학습하는 능력 향상 여부

<표 13> 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 수학공부를 자발적으로 학습하는 능력 향상 여부

항목		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 그렇다	그렇다	매우 그렇다
실험집단	사전	8(26.6%)	4(13.3%)	9(30.0%)	7(23.3%)	2(6.6%)
	사후	9(30.3%)	2(6.6%)	8(26.6%)	10(33.3%)	1(3.3%)

<표 13>에 의하면 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 일제 식 수업보다 수학공부를 자발적으로 학습하는 능력을 향상 시킬 수 있다고 생각하느냐의 질문에 그렇다 에 36.6%으로 나타났고, 사전검사에 비하여 6.7% 증가하였다. 또한 그렇지 않다 에 실험집단은 36.9%로 사전검사에 비하여 3.0% 감소하였다. 이는 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 수학공부를 자발적으로 학습하는 능력 향상에 조금 기여하고 있음을 나타내고 있다.

4) 실험집단에서 수준별 학습지에 대한 만족도 여부

<표 14> 실험집단에서 수준별 학습지에 대한 만족도

항목	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 그렇다	그렇다	매우 그렇다
실험집단	4(13.3%)	3(10.0%)	5(16.6%)	10(33.3%)	8(26.6%)

<표 14>에 의하면 수준별 학습지에 대한 만족도를 알아보기 위하여 수준별 학습지를 활용한 실험집단만 사후 설문한 결과 59.9%가 도움이 되었다에 응답했고 도움이 되지 않았다에 23.3%가 응답했다. 이는 수준별 학습지가 수학 학습능력을 위한 학습 자료로 볼 수 있다.

5) 학급 내 수준별 수업에 대한 만족도

<표 15> 학급 내 수준별 수업에 대한 만족도

항목	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 그렇다	그렇다	매우 그렇다
실험집단	3(10.0%)	4(13.3%)	5(16.6%)	11(36.6%)	7(23.3%)

<표 15>에 의하면 학급 내 수준별 수업에 대한 만족도를 알아보기 위하여 사후 결과만 설문한 결과와 같이 만족한 다에 실험집단 59.9%로 나타났고 만족하지 않는 다에 실험집단 23.3%로 나타났다. 이는 학습 내 수준별 수업에서 교사 주도의 일제 식 수업보다는 학생 수준에 적합한 수준별 학습 자료의 제공이 수업에 대한 만족도를 높임을 알 수 있다.

6. 문제해결 능력에 대한 인터뷰

학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 학습자의 학습능력 향상에 도움을 주었다는 결과가 나와서 그 원인이 무엇이고 또 어떤 것들이 영향을 주었는지를 분석하기 위하여 실험집단의 학생 3명과 인터뷰 하였고 인터뷰한 내용은 다음과 같다.

교사 : 실제로 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 활용한 수업이 수학 문제해결 능력을 향상시키는데 영향을 미치는가?

학생 1 : 네 영향을 미쳐요.

학생 2 : 조금 영향을 미쳐요.

학생 3 : 단점도 있지만 많은 도움이 되었어요.

교사 : 그러면 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형 중에서 문제해결에 도움이 된 것은 어느 것이라고 생각하는가?

학생 1 : 수업 중 나누어 주신 자료가 문제해결에 도움이 되었어요. 많은 문제를 접하면서 문제해결 방법을 알았어요.

학생 2 : 조별로 있는 잘하는 학생 1명이 못하는 학생을 도와주었어요.

학생 3 : 모듈별로 나온 점수를 보고 선생님이 보상을 하니 학생들이 열심히 문제를 풀려고 노력하는 것 같아요.

교사 : 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형의 단점은 무엇이었어요.

학생 1 : 같은 동료끼리 모여서 문제를 푸니까 못하는 애들은 설명을 해주어도 이해를 잘 못하여 그냥 모방하는 경우도 있어요.

학생 2 : 그리고 전혀 못하는 아이들에게는 가르쳐 주어도 집중을 잘 못해요. 더 떠들게 되고요.

학생 3 : 사실 같이 모여 앉게 되면 친구들이랑 떠들어서 집중력이 떨어져요.

교사 : 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 문제해결능력을 향상시킨다는 좋은 점 외에 어떤 다른 색다른 좋은 점이 있는가?

학생 1 : 수학 수업을 이렇게 하니깐 재미있고 흥미가 유발되었어요.

학생 2 : 선생님이 설명했을 때 보다 우리들 끼리 알려주고 설명을 듣기도 하니깐 이해가 더 잘 되요.

학생 3 : 선생님이 매 시간마다 모듈별로 점수 계산하여 보상을 해주시는 것에 자극을 받아서 열심히 하려고 노력해요. 그리고 내 수준에서 열심히 하여 문제를 조금씩만 더 풀어서 점수를 올리면 모듈에 보탬이 되기 때문에 기분이 좋았어요.

위의 인터뷰 내용을 분석해보면 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 적용한 수업은 학습자들의 학업성취에 도움이 될 뿐만 아니라 학습자의 동기유발 이나 흥미유발 등 과 같은 정의적인 측면에도 영향을 주었다. 또한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형에서는 상위그룹 학생들이 하위그룹 학생들에게 도움을 주었다. 하위 학습자들은 조금씩만 노력하면 모듈점수에 영향을 주므로 열심히 노력하였다. 또한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형의 학습 자료는 학습자의 학업성취 향상에 큰 기여를 하였다. 특히 하위 학습자들의 학업성취 향상에 도움을 주었다. 그러나 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형의 단점으로는 하위 학습자의 문제를 풀려는 노력의 한계와 주의 집중이 잘되지 않는다는 점 등이 지적되었다.

V 결론 및 제언

1. 결론

수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형으로 수학 학습능력 향상에 미치는 영향을 조사하여 내린 결론은 다음과 같다.

첫째, 수준별 학습지를 활용하였고 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형 집단을 구성 활용하였다. 집단 구성은 학업성취수준 최상위와 최하위를 한 조로 편성하여 조원의 성적의 합이 비슷하도록 하였다. 편성 후에 학생들의 교체 요청이 있을 경우 서로 합의 된 경우에 학생의 요구를 수용함으로써 학생들의 정서적인 문제를 해결하였다. 그 결과 실험집단은 비교집단에 비하여 학업성취도에 유의 있는 향상을 보여 주고 있다. 이러한 연구 결과는 초등학교 4학년을 대상으로 TAI 협동학습 모형을 분수 단원에서 연구한 윤선미·김민경(2005)의 연구 결과와 일치하였다. 본 연구에서는 상위 그룹과 하위 그룹 학생들의 학업성취도에 도움이 됨을 알 수 있었다.

둘째, 학급 내 수준별 수업을 위한 교과서를 재구성 하였고, 수준별 학습지를 개발하였으며, 학습 모형을 구안하였다. 중 단원별로 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 실시할 수 있도록 하였고,

수준별 수업을 실시할 수 있도록 구성하였다. 수준별 학습지는 15종 개발하여 활용하였다. 학습 모형은 학급 내 수준별 수업을 위한 교수·학습 모형과 수준별 학습 자료를 활용한 학습 전체적인 과정을 구안하여 활용하였다. 그 결과 실험집단은 비교집단에 비하여 수학 학습태도의 변화에 도움이 되었다. 이러한 연구 결과는 TAI 협동 학습 모형을 적용하였을 때 수학에 관한 학습태도가 개선되었다는 이민숙(2005)의 연구 결과와 일치하였다. 본 연구에서는 상위 그룹과 중위 그룹의 학습태도 향상에 도움이 되었다.

셋째, 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 통하여 수학 학습능력을 신장시킬 수 있었다. 처음 선택한 문제를 모두 해결하였을 경우 차 상위 수준의 문제를 선택 활용하도록 하였다. 출발점 학습지를 해결하지 못했을 경우 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 통하여 우수학생이 하위학생을 가르치도록 하여 스스로 문제를 해결 할 수 있도록 노력하게 하였다.

2. 제언

본 연구결과 연구자는 후속 연구를 위하여 제언을 다음과 같이 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 교과서 내용 중심의 기본 문제를 활용한 학습지에만 국한하여 실시한 것으로 좀 더 다양한 단원별 수준별 학습지를 활용한 수업에 대한 연구가 필요하다고 보아진다.

둘째, 본 연구를 분석한 결과 학업성취도, 수학교과에 대한 수학 학습태도 향상에 도움을 주었지만 보다 효율적인 수준별 학습지의 개발이 꾸준히 이루어져야 할 것이다.

셋째, 본 연구에서는 양적인 측면에서만 관심을 가졌으나 앞으로는 질적인 측면에서의 접근이 필요하다.

넷째, 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형의 적용을 위해서는 다양한 형태의 수업방법을 적용해야 하고 이를 위해서는 학급당 학생 수 감축, 교과 전용교실 확보 등 교육여건이 개선되어야 한다.

다섯째, 교사는 가르치는 일에 전념할 수 있도록 교육 행정 업무를 줄이거나 없애야 한다. 교사가 학교에서 학습지도를 위해 교재 연구 할 시간적 여유가 없어 시간에 쫓기어 수업에 임하는 상황에서 수준별 학습지를 비롯하여 교수·학습지도 자료 개발 및 적용은 매우 힘들다.

여섯째, 수준별 학습지를 활용한 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형을 수학과가 아닌 타 교과에 적용하여도 효과적인가를 연구해 볼 가치가 있다.

참 고 문 헌

- 고은성 (2006). 중학교 2학년 학생들의 수학과 수준별 이동수업의 운영에 대한 사례연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 교육인적자원부 (2006). 초·중등 학교 교육과정 부분 수정 고시. 교육인적자원부 고시 제 2006-75호.
- 김은숙 (2011). 딤 보조개별학습(TAI)이 수학과 학업성취와 자기효능감에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 김을식 (1999). 수준별 교수·학습방법 개선에 관한 연구. 전남대학교 석사학위논문.
- 김재춘 (1997). 수준별 교육과정 운영과 적용 방안. 교육경북, 제 115호, 9-14
- 김주훈 (1998). 제 7차 교육과정 개정에 따른 수준별 교육과정 현장 적용 방안과 교수·학습 자료 개발 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 98-7
- 남성의 (2003). 7학년을 중심으로 한 수준별 분단수업의 효과적인 지도법에 관한 연구 -소규모 학교 중심으로. 동국대학교 석사학위논문.
- 노영순·윤희송 (2000). 수준별 과제 학습지의 구안과 학습자 자신의 선택에 의한 자기 주도적 학습이 수학과 학업성취에 미치는 영향. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, 39(1), 11-20, 서울 : 한국수학교육학회.
- 박경미·김주훈·김재춘 (1998). 수학과 수준별 교육과정 적용방안과 교수·학습 자료개발 연구. 한국교육과정평가원 연구개발 RDM 98-6-1.
- 서현경 (2008). 수학과 수준별 이동수업에 대한 학생들의 인식과 수준별 이동수업의 개선방안. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, 22(3), 253-273. 서울 : 한국수학교육학회.
- 신성균·황혜정·김수진·성급순 (1992). 교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가 체제 연구 : 수학과 평가도구 개발 (III). 한국교육개발원 연구자료 RM 92-5-2.
- 유희찬·조완영·조정목·임미선·유익승·한명주·박원균·남선주·정성운 (2009). 고등학교 1학년 고등학교 수학 교사용 지도서. 서울 : ㈜미래엔.
- 윤선미·김민경 (2005). 퀴즈네어 막대의 활용을 강조한 TAI 분수 학습 프로그램 개발. 교과교육학연구, 9(1), 37-60.
- 윤희송 (1999). 수준별 과제 학습지 구안 적용이 수학과 학업성취에 미치는 영향. 한국학교수학회논문집, 2(1), 157-166. 공주 : 공주대학교.
- 이민숙 (2005). TAI 협동학습이 학습부진아의 수학 학업성취에 미치는 효과. 광주교육대학교 석사학위논문.
- 이의원·김진상·이명희 (2001). 단계형 수준별 교육과정과 교재의 재구성 방안. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, 12, 93-102. 서울 : 한국수학교육학회.
- 이정환 (1997). 능력별 학습자료 적용을 통한 수학 학습의 효과. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 이중권 (2005). 수학 협동학습의 역사적 고찰. 한국수학사학회지, 18(2), 55-74.
- 이지은 (2004). 수학과 수준별 이동수업의 실태 및 교사와 학생들의 인식에 관한 연구. 계명대학교 석사학위논문.
- 이창주 (2004). 대학 수학 능력 평가 시험 문제 유형에 따른 교실 내 수준별 수업에 관한 연구. 연세대학교 석사학위논문.
- 전영주·정완수 (2002). 수준별 협동수업이 문제해결 능력 신장에 미치는 영향. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, 13(1), 275-286. 서울 : 한국수학교육학회.
- 정문성·김동일 (1998). 열린 교육을 위한 협동학습의 이론과 실제. 서울 : 형설출판사.

- 최승현 · 이대현 (2005). 수학과 단계형 수준별 교육과정 운영 실태 분석 및 개선 방안 탐색. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **44(3)**, 325-336. 서울 : 한국수학교육학회.
- 최승현 · 황혜정 (2012). 2009 개정 교육과정 총론 변화에 따른 수학과 초등학교와 중학교 교육과정의 적용 방안. 학교수학, **14(4)**, 531-552. 서울 : 대한수학교육학회.
- 황현모 (2000). 중학교 수학과 수준별 이동 수업에 대한 교사와 학생들의 의식 및 학습 실태 분석. 한국교원대학교 석사학위논문.
- Aiken, L. R. (1976). Update on attitudes and other affective variables in learning mathematics. *Review of Educational Research*, **46(2)**, 293-311.
- Cole, P. G. & Chan. L. K. S (1987). *Teaching Principle and Practice*. Prentice Hall of Australia.
- Davidson, N. (1990). *Cooperative learning in mathematics : A Handbook of Teacher*, Edited by Neil Davidson. Menlo Park, CA : Addison-Wesley Publishing Company.
- Schniedewind, N., & Davidson, E. (1983). Open minds to equality : A source book of learning activities to promote race, class and age equity. Old Tappan, NJ : Prentice-Hall.
- Slavin, R. E., Leavey, M., & Madden, N. A. (1987). *Cooperative Learning & cooperative School*. Educational Leadership.
- Slavin, R. E., Leavey, M., & Madden, N. A. (1990). *Cooperative Learning : Theory Research and Practice*. Boston : Allyn and Bacon.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning : Theory, research, and practice (2nd ed)*. Boston : Allyn and Bacon.
- Tarim, K., & Akdeniz, F. (2008). The effects of cooperative learning on Turkish elementary students' mathematics achievement and attitude towards mathematics using TAI and STAD methods. *Educational Studies in Mathematics*, **67(1)**, 77-91.

Effects on academic achievement and mathematics learning attitudes in a class using level TAI cooperative learning

An, Jong Su

The Graduate School, Department of Mathematics Education,
Pusan National University
E-mail : jsan63@hanmail.net

In this paper, we obtain the step in teaching high school level-based class utilizing cooperative learning lessons using level-type tutoring to improve academic achievement and mathematics attitudes. The details are as follows. First, we develop the teaching and learning model for the level-type instructional development and for the application to project work. Second, we seek to height academic achievement by applying the level-type work sheets in conjunction with cooperative learning.

For this problem, we will focus on the following issues. First, how will you using level-type tutoring level TAI cooperative learning in order to improve academic achievement and develop the learning ability in mathematics? Second, how can you step utilizing TAI instructional level of cooperative learning in mathematics classes to improve mathematics learning attitudes? Third, how will you some reaction step work sheets utilizing level TAI cooperative learning of students for mathematics.

Results of this study are as follows. First, in the experimental group compared to the comparison group was improved academic achievement. Second, in the experimental group compared to the comparison group learning attitudes could help. Third, the level of cooperative learning instructional model utilizing the TAI in the experimental group compared to the comparison group represents a significant response was seen.

*ZDM Classification : C74

*2000 Mathematics Subject Classification : 97D10

*Key Words : level-type tutoring, level-based learning, learning ability, mathematics attitudes


<부록 1> 수학 학습태도 검사지

설문문항	아주 그렇다 (5점)	그렇다 (4점)	보통 그렇다(3점)	아니다 (2점)	전혀 아니다 (1점)
1. 나는 수학을 공부하는 것이 즐겁다.					
2. 나는 열심히 하면 수학 공부가 흥미 있고 재미있다					
3. 나는 수학시간에 배운 것을 응용 해보고 싶다.					
4. 나는 수학 시간이 기다려진다.					
5. 나는 수학시간을 좀 더 길게 하었으면 좋겠다					
6. 수학 공부가 쉽다.					
7. 나는 수학만큼은 다른 과목보다 잘 할 수 있다고 생각한다.					
8. 열심히 공부하여서 좋은 성적을 얻는다고 생각 한다					
9. 나는 수학문제를 잘 풀 수 있다.					
10. 나는 지금부터 수학과목에서 좋은 성적을 올리도록 하여야 겠다					
11. 나는 수학에 적성과 소질이 있는 것 같다.					
12. 나는 수학시간에 배운 것을 꼭 알고 넘어간다.					
13. 나는 수학 시간에는 다른 학생들과 장난을 치지 않는다.					
14. 나는 수학시간에 올바른 자세로 앉아서 공부한다.					
15. 나는 수학시간이 끝난 시간이 언제 인지 모를 때가 많다.					
16. 누가 시키지 않아도 수학공부를 스스로 공부한다.					
17. 나는 수학 과목은 꼭 예습한다.					
18. 나는 수학시간에 배운 내용은 반드시 복습한다.					
19. 나는 수학공부를 하면 시작부터 끝까지 열심히 노력한다.					
20. 나는 수학공부를 잘할 목적으로 계획을 세우고 노력한다.					

<부록 2> 수준별 학습지(기능 학습지)의 한 예

수준별 학습지	
()학년 ()반 ()번 성명 :	
보충 문제	두 다항식 A, B에 대하여 $A - 2B = 3x^2 - 5x + 5$, $2A + B = x^2 + 5$ 일 때 $A - B$ 를 구하여라
기본 문제	두 다항식 $A = x^3 + x + 4$, $B = x + 4$ 에 대하여 $A^3 - B^3$ 의 전개식에서 x^3 의 계수를 구하여라.
심화 문제	다항식 $f(x)$ 를 $2x - 1$ 로 나눈 몫을 $Q(x)$, 나머지를 R라 할 때 $f(x)$ 를 $x - \frac{1}{2}$ 로 나눈 몫과 나머지를 순서대로 적어라.
발전 문제	다항식 $f(x)$ 를 $x - 1$ 로 나눈 몫을 $Q(x)$ 나머지를 R라 할 때 $xf(x) + 5$ 를 $x - 1$ 로 나눈 몫과 나머지를 순서대로 적어라.

<부록 3> 중 단원 마무리 문제(확인 검사지)의 예시



개념 알기

■ 다음 안에 알맞은 용어나 기호를 써넣어라.

(1) A, B 가 다항식이고 $B \neq 0$ 일 때, $\frac{A}{B}$ 의 꼴로 나타나는 식을 (이)라고 한다.
 특히, B 가 상수가 아닌 다항식일 때, $\frac{A}{B}$ 를 (이)라고 한다.

(2) 분모의 유리화

① $\frac{b}{\sqrt{a}} = \frac{\quad}{\quad}$

② $\frac{c}{\sqrt{a+\sqrt{b}}} = \frac{c(\sqrt{a-\sqrt{b}})}{(\sqrt{a+\sqrt{b}})(\sqrt{a-\sqrt{b}})} = \frac{\quad}{\quad}$

(3) 이중근호의 변형

$a > b > 0$ 일 때,

① $\sqrt{(a+b)+2(\sqrt{ab})} = \frac{\quad}{\quad}$ ② $\sqrt{(a+b)-2(\sqrt{ab})} = \frac{\quad}{\quad}$

확인 문제

01 다음 식을 계산하여라.

$$\frac{2x^2-5x+4}{x-1} - \frac{2x^2+x-2}{x-1} + \frac{2x+3}{x}$$

02 $1 + \frac{1}{1-\frac{1}{x}}$ 을 간단히 하여라.

03 $2a+2b=4a-3b$ 일 때, $\frac{4a-8b}{2a+3b}$ 의 값을 구하여라. (단, $ab \neq 0$)

04 $\frac{1}{\sqrt{x-\sqrt{y}}} - \frac{1}{\sqrt{x+\sqrt{y}}}$ 을 간단히 하여라.

<부록 4> 대단원 종합평가(최종검사지)의 예시

대단원 종합 평가

1 $x-y=2, x^2+y^2=6$ 일 때, x^3-y^3 의 값은?
 ① 12 ② 13 ③ 14
 ④ 15 ⑤ 16

2 $\frac{100^2-1}{100^2-1} \times \frac{102^2-1}{100^2+100+1}$ 의 값은?
 ① 100 ② 101 ③ 102
 ④ 103 ⑤ 104

3 x 에 대한 항등식

$$x^{10} = a_0 + a_1(x-1) + a_2(x-1)^2 + a_3(x-1)^3 + \dots + a_{10}(x-1)^{10}$$
 에 대하여 $a_0 + a_2 + a_4 + \dots + a_{10}$ 의 값은?
 ① 10 ② 20 ③ 2^9
 ④ 2^{10} ⑤ 2^{11}

4 최대공약수가 $x+3$ 인 두 식 x^2+ax-3, x^2+bx+6 의 최소공배수를 $P(x)$ 라고 할 때, $P(3)$ 의 값은?
 ① 56 ② 60 ③ 64
 ④ 70 ⑤ 72

5 [단답형]
 $(x+2y-3z)(x-2y+3z)$ 를 전개하여 z 에 대한 내림차순으로 정리하여라.

6 다항식 $f(x)$ 를 $x+1, x-2$ 로 나눈 나머지가 각각 $-1, 5$ 이다. $f(x)$ 를 $(x+1)(x-2)$ 로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$ 일 때, $f(x)$ 를 $x+3$ 으로 나눈 나머지를 $Q(x)$ 를 이용하여 나타내어라.

7 $\frac{x}{\sqrt{2+1}} + \frac{y}{\sqrt{2-1}} = 3 - \sqrt{2}$ 가 성립하도록 하는 유리수 x, y 에 대하여 xy 의 값을 구하여라.

8 [서술형]
 $x^2-3x+1=0$ 일 때, 다음 식의 값을 구하여라.
 (단, $x > 1$)
 (1) $x^2 + \frac{1}{x^2}$ (2) $x - \frac{1}{x}$

5문제 이상을 맞춘 학생은 [심화 문제]를, 3문제 이하를 맞춘 학생은 [보충 문제]를 풀도록 지도한다.

<부록 5> 본 연구에서 학생들의 반응조사를 위한 설문지

이 설문지는 여러분들의 본 연구에 대한 평소의 생각을 조사해봄으로써 본교의 수학과 학습지도에 도움을 받기 위해서 조사를 하는 것입니다. 각 질문에는 어느 답이 틀리는지 옳은지에 대한 답이 없습니다. 여러분이 평소에 가지고 있는 생각을 솔직하게 그대로 설문에 답하여 표시하는 것이 중요합니다. 이 자료는 연구의 목적 외는 사용하지 않습니다. 그리고 연구자 이외의 다른 사람들에게 공개하지 않기 위하여 무기명으로 작성해야 합니다. 주어진 항목들을 세심하게 읽고 모든 문항에 솔직하게 설문에 답해 주기 바랍니다. 다음 각 문항을 상세히 읽고 여러분의 생각과 같은 항목에 \checkmark 로 표시하여 주십시오.

1. 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 필요하다고 생각합니까?

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

2. 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 성적향상에 영향을 미치는가?

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

3. 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형이 수학공부를 자기 스스로 공부할 수 있는 능력을 신장시킬 수 있다고 생각하는가?

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

4. 수준별 학습지에 대하여 만족하는가?

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

5. 학급 내 수준별 TAI 협동학습 모형에 대하여 만족하는가?

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