한국학교수학회논문집 제 3권, 제 1호
Journal of the Korean School Mathematics Society
Volume 3, Number 1, 177-188, May. 2000

中學校에서의 組別 協力學習을 通한 數學科 學力伸張에 관한 硏究

이 영 호[1] · 김 응 환[2]

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 취지 및 목적

탈무드에 "만일 당신이 어떤 사람에게 생선을 한 마리 준다면, 그 사람은 단지 한 끼니를 얻는 데에 지나지 않는다. 그러나 고기 잡는 방법을 가르쳐 준다면 그는 평생 동안 먹고 살 수 있을 것이다." 라는 격언이 있다. 이는 학습 활동의 방법을 음미하게 한다.

현재 실시하고 있는 무시험 전형 내지는 고교입시 선발고사에 의한 평가 방법 특히 수능형으로 바뀌어 실시하고 있는 고교 입시의 시행 및 수행평가에 의한 평가를 중요시하는 학교내 평가 이후 도시와 농촌간의 극심한 학력차로 각 학교 및 학급에 대한 학습지도의 기준 설정이 애매모호하며, 결과 처리가 용이한 객관식 및 수행평가에 따른 많은 수학교사가 실시하고 있는 서술형 평가의 잦은 시행으로, 단순 이해 및 암기에 치우쳐 풀이 과정에 관계없이 어떠한 방법으로든 답만 구하면 된다는 식의 결과 중시의 학습 경향과, 지식 주입교육에 급급한 나머지 학생 개인차의 극복이 어렵고, 개별학습의 기회마저 적어지고 있다. 그래서 현대 수학이 요구하는 논리적 사고력과 창의력의 부족, 수학의 추상화 능력 결핍 등으로 수학에 대한 학습참여 의욕이 부족하고 학습의욕은 물론 흥미도 잃어가는 학생이 늘고 있다(박원섭, 1999). 또한 도서벽지라는 특수성에 의한 학부형들의 자녀교육에 대한 열의가 부족하여 학생들의 학습의욕이 저조하고, 공부에 열의가 있는 극소수 학생은 인문계고교에 진학을 선호하나, 대부분 이 곳 학생들은 수학에 대한 학습의욕 및 흥미를 잃어가고 있다.

그러므로 수학교과에 대한 학습의욕 및 흥미를 유발시켜 학력부진아를 줄이고 학력차의 해소를 위해, 학생들의 논리적 사고를 통하여 기초개념, 원리, 법칙 등을 찾아내어 스스로 학습하는 자주적 발견학습이 되도록 하기 위한 효과적인 학습방법을 제시하고자 한다.

이 학습방법의 연구에서는 암기 및 결과 중시에서 벗어나, 수행평가를 중요시하는 시점에 맞추어 수학을 만들어 가는 수학적 활동 경험을 얻기 위한 학습 활동으로서, 학급내에서 소집단을 통한 조별 상호 협력 학습활동을 실시하기로 한다. 이 제안의 실시 결과가 학급내에서 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동이 개별학습에 얼마나 효과적인 활동이 되는가를 검정하게 된다. 여기서 특히 연구에 주목하는 것은 피아제(J. Piaget)의 인지발달론에 비추어, 발견적

1) 충남 태안 안면중학교
2) 공주대학교 수학교육과

문제 해결의 사고력 신장을 위하여 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동을 수학과 교육현장에 적용하여, 스스로 문제해결 방법의 원리를 찾아내어 적용시킬 수 있는 수학적 문제 해결 능력을 신장시키고자 하는데 그 목적이 있다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 소집단 활동을 통한 학습방법

(1) 개념

학급의 구성원을 그 능력이나 흥미에 따라서 몇 개의 소집단으로 나누고, 공동의 일을 성취하기 위해 많은 의논을 통하여 각자에게 일을 분담시키고 상호 협력하여 학습을 하고, 이것을 한데 종합하는 방법의 분단학습은 학습내용 및 방법이 학생 개인의 능력이나 흥미에 맞게 충분한 동기화가 이루어지고 자기 능력에 맞는 학습을 할 수 있어 좋은 학습법이라 할 것이라 하겠으나 우수아에겐 우월감을 주고 부진아에겐 비하감을 주는 나쁜 점도 있다(윤희송, 1998).

협력학습을 구분하는 한 방법은 각각의 방법이 촉진하는 학생들의 상호작용의 질을 비교하는 것이다. 상호작용의 두가지 지표는 동등성과 상호의존성이다.

(2) 특징

1) 일부의 학습을 이해한 학생들은 다른 학생에게 여러가지 개념이나 원리를 설명하여 나아가는 과정에서 자신의 학습을 더욱 심화시킬 수 있다.

2) 학습지진아는 소집단 안에서는 질문하고 답하는 데 난처함이 없이 행동하므로 학습 동기 유발이 용이하다.

3) 학생들의 능력 차이의 범위가 좁혀질 때 학생들은 평가에 더욱 신경을 쓰게되고 자기 동료들과 선의의 경쟁을 유발시켜 학업성취에 대한 의욕이 높아질 것이다.

4) 최소한의 교육 투자와 경비 조달, 노력의 투입으로 교육의 효과를 극대화하는 방법 중의 하나가 소집단 활동을 통한 협력학습이 바람직하리라 본다.

2. 인지 발달 이론의 수학 방법적 의미

학생의 인지구조는 성인과 다르므로 성인의 입장에서 지도하면 노력과 시간의 낭비만 초래하므로 그들의 발달 수준에 맞게 지도가 이루어져야 한다. 학습이란 아동의 발달 단계와 결부되어 있으므로 단계에 맞는 학습 내용이 선정되어 능동적으로 학습하는 것이 중요하다(정태위, 1983).

피아제는 인지 영역에만 적용되는 4가지 교수학습원리를 제시하고 있다.

① 학습자의 놀이의 맥락에서 가르칠 것.
② 학습자의 오답을 격려하고 수용할 것.
③ 무엇을 생각하고 있는지를 이해하고 세 종류의 지식 (물리적, 논리수학적, 사회적 지식) 에 따라 가르치는 방법을 다르게 할 것.
④ 내용뿐 아니라 과정도 가르칠 것.

피아제는 "경험은 인지 발달에 필수적인 것으로 학습자는 활동적이며 사물을 변환하고 대상과의 관계에서 자신의 인지구조를 쌓아가야 한다." 고 주장하면서 문제는 교사가 학습자보다 학습에 대한 관심을 더 많이 가져야 한다는 데에 있다.

피아제의 능동적 학습 방법은 학습자의 인지발달 수준에서 스스로 탐색하고 의문을 제기하는 일종의 발견 학습법이며 교사는 학습자의 학습을 위한 내조자로 남아야 한다.

3. 문제 해결의 사고

널리 이용되는 발견법의 수순을 보면 다음과 같다(이창선, 1997).

1) 분석

(1) 가급적 그림을 그려라.

(2)특수한 경우를 조사하여라.

(3)일반성을 잃지 않고 문제를 간단히 하여라

2) 탐구

(1) 본질적으로 동등의 문제를 생각하라.

(2) 조금 수정한 문제를 생각하라.

(3) 크게 수정한 문제를 생각하라.

3) 결과의 검증

(1) 해답은 다음의 특수 테스트를 통과하는가.

(적절한 자료의 사용, 납득할 수 있는 예측과의 일치, 대칭성·차원분석·척도 테스트의 합당성)

(2) 해답은 다음의 일반적 테스트를 통과하는가.

(다른 방법의 유무, 특별한 경우의 입증, 일반화에 이용)

Ⅲ. 실 태 분 석

중학교의 수학교육이 학력의 질적인 면에서 학력수준이 다소 후퇴되었다고 느껴진다. 특히 도서벽지에 살고 있는 학생들의 학력수준은 더욱 미흡하다고 생각된다. 대부분의 학생들은 원리나 법칙 등 기초 개념의 깊은 이해보다는 단순한 암기 내지는 개념을 도외시하고 공식화된 요령에 의해 문제를 해결하고 새로운 문제에 직면하면 기존의 지식을 이용하여 근거를 제시하고 적용하려는 수학적인 사고에 앞서 결과만 얻으려는 학생이 대부분이다.

이에 수학교과에 대한 학생들의 실태를 조사, 분석하여 본 연구를 위한 기초자료로 삼고자 한다.

1. 수학교과에 대한 흥미도 실태

수학교과에 대한 흥미도를 조사한 결과는 다음 <표 - 1>와 같다.

<표-1> 수학교과에 대한 흥미도

구분	매우 흥미있다	흥미있다	그저 그렇다	흥미 없다	아주 흥미 없다	계
실험반	2	11	19	1	0	33
백분율	6	33	58	3	0	100
비교반	2	9	12	6	3	32
백분율	6	28	38	19	9	100

수학교과에 대한 학습 흥미가 있는 학생은 34~39%로 실험반, 비교반 모두가 수학에 대한 흥미를 잃고 있다. 따라서 무엇보다도 수학교과에 대한 학습 흥미를 되찾아주는 일이 시급하므로 수학이 논리적 사고의 습관 및 창의력 신장 등 일상 생활에 직·간접적으로 필요하다는 것을 인식시켜주고, 또한 다른 교과에서의 기초적인 개념 형성 및 발전에 기여하므로 부단한 교과지도 방법의 연구와 다양한 교수-학습 매체의 활용이 있어야 하겠다.

2. 수학교과 예습·복습 실태

학교 정규 수업시간 이외의 시간에 수학을 공부하는 정도를 조사한 결과는 다음 <표 - 2>와 같다.

<표-2> 수학교과 예습·복습정도

구 분	예습·복습 모두 한다	예습만 한다	복습만 한다	숙제만 한다	거의 하지 않는다	계
실험반	3	4	6	18	2	33
백분율	9	12	18	55	6	100
비교반	0	5	5	19	3	32
백분율	0	16	16	39	9	100

수학교과에 대한 학생들의 반응은 학습량이 많고 딱딱한 과목으로 흥미는 없지만 중요하다고 인식한다. 그러나, 과제만 하는데 그치거나 거의 하지 않는 학생이 48~61%로 예습·복습을 하는 학생이 아주 적었다. 따라서 예습과 복습시간을 많이 갖도록 유도하고 스스로 수학 문제를 해결하는 습관을 길러주도록 수준별로 적당한 분량

의 예습 과제를 주어 스스로 문제를 해결하는 습관을 길러 주도록 하여야겠다.

3. 수학문제 예습·복습 정도

수학교과에 대하여 정규시간 이외에 하루에 예습·복습하는 양의 정도를 조사한 결과는 <표 - 3>와 같다.

<표-3> 수학교과 예습·복습 시간

구 분	30분 이하	30분~1시간	1시간~1시간 30분	1시간30분~2시간	2시간 이상	계
실험반	23	7	3	0	0	33
백분률	70	21	9	0	0	100
비교반	25	6	1	0	0	32
백분률	78	19	3	0	0	100

수학교과에 대하여 하루에 예습·복습하는 시간은 70~78%가 30분 이하로 하고 있다. 따라서 예습·복습하는 시간을 많이 갖도록 유도하고 수준별로 적당한 분량의 예습과제를 주어 예습·복습하는 습관을 길러주어야 하겠다.

4. 수학문제 해결 방법의 실태

비교적 타 과목에 비하여 과제가 많고 과제 해결에 많은 시간과 노력이 요구되는 바 이에 관한 조사 결과는 다음 <표 - 4>와 같다.

<표-4> 수학 문제 해결 방법의 실태

구 분	자신 스스로 한다	타인(교사,학생)의 도움을 받는다	참고서(자습서)에 의존한다	남의 것을 보고한다	거의 않는다	계
실험반	9	10	10	3	1	33
백분률	28	30	30	9	3	100
비교반	6	10	12	2	2	32
백분률	19	31	38	6	6	100

수학 문제 해결에 있어서 스스로 해결하는 경우는 19~28% 뿐이며 대부분의 학생은 타인의 과제를 보고하거나 참고서(자습서)을 보고하므로 사고력 및 창의력 신장을 기대하기 어려울 뿐 아니라, 학습부진 요인도 누적되므로 과제 부여시 소집단 협력학습이 이루어질 수 있도록 하고 사고력 및 창의력 신장은 물론 계통성을 고려한 문제를 제시해야 겠다.

5. 기초 개념의 이해도 실태

수학 교과의 기초 개념에 대한 이해 정도를 조사한 결과는 다음 <표 - 5>와 같다.

<표-5> 기초개념의 이해도 실태

구 분	이해하고 적용한다	이해한다	그저 그렇다	이해하지 못한다	전혀 모른다	계
실험반	4	5	12	8	4	33
백분률	12	15	37	24	12	100
비교반	5	4	9	8	6	32
백분률	16	12	28	25	19	100

실험반·비교반 모두가 기초 개념의 이해 정도가 36~44%로 교사의 지도욕구에 미흡하다. 이는 흥미도는 물론 학력신장에 저해되는 기본적인 요소로, 기초 개념의 정확한 이해와 이를 적용할 수 있는 단계적인 문제가 제시되어야 하겠다.

Ⅳ. 연구 방법 및 절차

1. 연구의 대상 및 기간 절차

1) 연구의 대상 : 충청남도 태안군의 도서벽지에 소재하고 있는 A 중학교 2학년 2개 학급을 대상으로 수학 교과의 사고력 신장 및 소집단을 통한 조별 상호 협력학습에 의한 학력신장을 위하여 중학교 2학년 수학 교과서 내용 중
Ⅱ. 식의 계산, Ⅲ.방정식, Ⅳ.부등식, Ⅴ.함수의 4개 단원으로 제한한다.

2) 연구의 기간 : 1998.9.1~1999.10. 20

3) 연구의 절차 : 연구의 절차는 아래의 <표 - 6>과 같다.

<표-6> 연구의 절차

문헌 연구	1998. 9. 1 ~ 1998. 11. 30
연구 주제 설정	1998. 12. 1 ~ 1998. 12. 31
기초 자료 조사	1999. 1. 1 ~ 1999. 3. 31
실태 분석	1999. 4. 1 ~ 1999. 4. 30
연구의 실행	1999. 5. 1 ~ 1999. 8. 30
검증 및 결과 처리	1999. 9. 1 ~ 1999. 10. 20

2. 연구의 제한

본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

(1) 본 연구는 실험반·비교반으로 국한하며, 소집단 협력 학습은 실험반으로 설정한 1개 학급으로 제한한다.

(2) 본 연구에서 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동은 학급내에서 수학 교과에만 적용한다.

(3) 본 연구에서는 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동을 한 학기에 실시한 것이다.

(4) 본 연구의 학습자료(질문지, 개별 공통 학습 자료, 선택 학습 자료)는 표준화된 것을 사용하지 않고 자작도구를 사용하였다.

본 연구는 위와 같은 제한점을 갖고 있으므로 본 연구의 활동이나 일반화에는 이러한 제한점을 고려하여야 한다.

3. 실행계획

1) 지도 방법

실험반은 교과서를 중심으로 재편성된 학습자료를 활용하여, 발견학습 문제를 중심으로 구성한 지도안에 따라 4~5명이 된 8개 소집단(33명)으로 편성하여, 소집단을 통한 조별 상호 협력학습을 실시하고, 비교반은 종래의 수업방법대로 대집단을 통한 학습방법을 실시하되, 본 연구를 위해 제작된 학습자료 이외의 자료는 동일하게 활용한다.

2) 검증 도구 및 검증 시기

본 연구기간 중 결과의 검증을 위해 다음< 표 - 7 >과 같이 시기별로 평가 및 기초자료 도구를 사용한다.

<표-7> 검증도구 및 검증시기

도 구	시 기
정기고사의 평가후 비교 분석	3월, 7월
문제 해결법에 관한 전 후 비교 분석	〃 , 〃
예습·복습 정도에 관한 전 후 비교 분석	〃 , 〃
수학교과에 관한 흥미도 실태 비교 분석	〃 , 〃
기초 개념의 이해도에 관한 전후 비교 분석	〃 , 〃
집단 간 지능 실태	3월

4. 연구의 가설

본 연구를 실행함에 있어서 다음과 같은 가설을 둔다.

Ⅰ. 소집단을 통한 조별 상호 협력학습활동이 학력신장 면에서 두 집단간에 차가 있을 것이다.

Ⅱ. 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동이 수학학습에 대한 학습태도를 변화시키고 수학에 대한 흥미도를 높일 것이다.

Ⅴ. 연 구 의 실 제

1. 수업 모형의 설계

체계적인 수업모형으로 최초 개발된 글라서(Glaser)의 수업모형은

(1) 교수 목표를 정하고

(2) 선행학습으로서의 동기유발을 목표로 시발점 행동을 진단하고

(3) 학습자의 행동을 변화시키기 위한 학습 경험의 장을 다양하게 구성토록 하는 교수절차를 거쳐

(4) 성취도 평가에 이르는 4가지 단계는 서로 보완 수정하며 반복 진행하 는 송환(feed back)을 본질로 하는 데 그 모형은 다음과 같다.(윤재희, 1996),

(1) 교수목표 → (2) 시발점행동 → (3) 교수절차 → (4) 성취도 평가

위 모형을 근간으로 하여 학습자 스스로가 학습목표를 확인하고 문제에 대해 발견하고 적용하면서 학습 목표에의 도달 여부를 자기 평가하도록 하는 데에 주안점을 두었다.

2. 수업 진행 요령

1) 발견학습 활동에서는 학습 분위기 조성과 자유로운 발문을 보장하기 위해 격의 없는 대화를 자주 시도한다.

학습자 스스로가 예습이 전제되고 필요성을 깨닫게 함으로써 본시의 학습 목표가 다음과 같다라고 알려주는 대신에 미리 제작한 질문지를 통하여 "이 시간에 학습할 목표가 무엇인가?" 라고 하여 학습 목표의 인식 정도를 확인한다. 문제 해결 방법에 대한 탐색을 위해 지식 위주의 교육에서 흔히 행해지던 "이렇게 하면 된다" 라는 단정적인 안내보다는 ' 어떻게 하면 될까요? ' 라 하여 학습자가 해결하고자 하는, 그 시간에 배울 문제에 대한 호기심 내지는 동기를 유발하고, 나아가 학습의욕을 고취시킨다.

소집단들 사이를 순회하면서 해결된 과제는 어떤 과정을 거쳐 해결되었는지를 알아보고, 오답이 나왔을 경우에는 학습자가 어느 과정에서 잘못된 수학적 사고가 있었는가를 살핀다.

또, 학습자에게 '어떻게 생각했지요', '무엇을 알았는지 얘기해 봅시다' 로 발문하여 스스로 생각하고 발견하여 얻어진 학습 목표가 적절히 도달되었는지를 발표하여 소집단 별로 일반적인 사실을 객관화시키는 학습자의 행동이 자연스럽게 진행되도록 부단한 조언을 제시한다. 한편, 과정이 잘못되었을 때는 종전에 쓰던 지시어, 예를들어 '이런 식으로 해결하면 안 돼', '이것 큰일 났구나'. '앞으로는 이렇게 풀어야 해', '바로 이 부분에서 주의해라' 등의 금지, 명령 또는 교사 자신의 가치관에 입각한 단정이 스스로 발견하려는 학습자의 사고 방향을 바꾸거나 저해하고 종국에는 창의성마저 감소되는 획일성 있는 사고를 요구하게 되는 비교육적 학습지도라 여기고 될 수 있는 한 '이 부분을 다르게 해결할 수는 없을 것인가' '이런 방향에서 생각해 볼 수 있겠는가' 등으로 용어의 개선을 꾀한다.

2) 발견학습 시에는 발표된 의견이나 오답도 일단 수용하고 오답을 활용하여 더 나은 방향으로 학습을 안내한다. 소집단 활동을 통한 발견학습에서 자력으로 해결하지 못한 문제나 이해되지 않는 용어 등의 객관적인 사실은 소집단내에서 해결하려고 노력하지만, 그래도 해결이 되지 않을 경우에는 교사에게 질문을 하게 한다. 질문을 받은 교사는 전체가 공통으로 겪는 난관과 집단간의 능력차에서 오는 난관인지를 파악한 후에 소집단에 참여할 것인지 아닌지를 결정한다.

집단에 동참하게 되면 학습자의 학습 과정을 함께 검토하면서 착안이 잘못된 부분을 함께 찾아내는 데 조력할 뿐 학습의 리더가 되지 않도록 한다. 이 때에 종전 같으면 학습과정에서 결론에 이르기까지 설명을 해 주었으나 소집단 활동을 통한 학습에서는 인내로서 학습이 진행되도록 격려와 보상을 아끼지 않는다.

이런 경우가 때로는 안타까운 심정으로 인내하기 힘든 경우가 있기도 하다. 학습자가 해결과정을 잘못 택한 경우라도 실수와 실패를 존중하고 오답이 되는 원인과 과정을 공동 발견하여 올바른 과정과 해답을 찾는 데에 도움을 줌으로써 학습자는 인내를 겪으면서 성취감을 느끼고 탐구학습에 대한 활력소가 되게 한다. 한편, 오답의 원인 및 과정의 발견에는 집단 구성원과 함께 문제에 대한 객관적 사실을 인식하고 처음의 풀이 과정을 검토하면서 올바른 착안이 무엇인가를 스스로 느끼게 하여 수학학습에 대한 의욕과 흥미도를 높인다.

3) 수업시간에 학습할 분량을 자신의 능력

에 맞게 스스로 결정하도록 한다.

수업이 시작되면 학습목표의 확인과 함께 해당시간의 학습량을 각자의 능력에 따라 결정하게 한다.(대개의 학생은 미리 제작한 공통 개별 학습 자료까지로 정한다.)

한편, 학습자는 45분을 대부분 문제 해결에 소모할 수 있으므로 다른 과목과는 달리 수학은 많은 양의 문제를 풀어 보는 사람이 자신의 지식으로 만들 수 있다는 점에서 종전의 학습자의 시간량과는 학습량에서 큰 대조를 이루며 이런 과정이 진행되는 동안 발견학습 습관이 신장되고 다른 과목도 스스로 해결하려는 경향이 나타나게 될 것이다. 또한, 학습 분량이 적은 학생들, 특히 능력이 부족하여 학습에 곤란을 많이 겪는 학습자에게는 가정학습 및 보충학습으로 결손 부분을 보충하도록 지도하고, 그렇게 하여도 해결되지 못한 경우는 곤란을 느끼는 부분에 대하여 윤곽(outline)을 제시하고 질문지와 공통 개별 학습 자료를 반복하여 해결토록 하여 귀납적 사고를 얻어 동시에 동기유발을 불러 일으키게 한다.

4) 교사는 가능한 한 말을 적게 하고 가르치며 발견학습을 위한 조별 협력학 소집단 활동을 통한 발견학습에서 가능한 한 말을 적게 하고 가르치는 발견학습이 습관화되면 학습자는 평생교육의 측면에서 학습의 기틀이 마련되고 창의적이고 창조적인 생활이 가능하리라는 생각에서 학습하는 방법의 학습지도를 한다.

소집단 별로 충분한 탐색활동을 통해 얻어진 결과를 구성원이 발표함으로써 객관적 사실을 인식하기에 충분하고 문제 해결의 방안도 다양해 질 것이다. 자신이 속한 소집단에서는 생각하지도 않던 방법이 다른 소집단의 발표를 통해 알게 된 점도 협력학습을 통해 얻어진 효과라 할 수 있다. 그러므로 소집단 활동을 통한 발견학습에서는 가능한 한 말을 적게 하고 가르치는 교수-활동이 가장 적극적인 발견학습의 촉진 요소임도 알게 되었다. 소극적인 교수-활동이라도 교사는 한 문제에 대한 다양한 해법 및 이해를 돕기 위한 적절한 시도 등 여러 형태의 문제풀이에 대한 사전 준비가 충분해야만 한다.

한편, 적정 진도보다 앞서가는 학습자에게는 적절한 문제를 부여하며 학습의 효과를 배가시키고, 부진한 학생에게는 학습에 필요한 시간량의 확보를 요구하며, 인내하면서 문제를 해결토록 하여 성취감을 느끼고 학습의욕이 생겨 부진 요소라 할 수 있는 기초 개념에 대한 이해 부족 현상을 줄이도록 한다. 그리고 수학에 종전보다는 많은 흥미와 관심이 생겨 높게만 세워진 거부현상을 낮출 수 있다. 적정 진도는 자신 스스로 결정하나 매 시간 동일 단원에서 시작하게 하도록 앞서가는 학생에게는 심화학습 및 사고력 신장에 역점을 두고, 부진한 학생에게는 부진한 요소를 제거하는 학습, 즉 자신이 속한 소집단에서 다시 한번 해결하여 자신감을 얻어, 발견 학습 활동을 더욱 진지하고 활발하게 한다.

5) 자유스런 학습분위기 조성과 함께 협의, 토론, 자연스런 문답이 활발히 진행되도록, 학력이 서로 다른 4명의 학습자를 1개의 소집단으로 구성하여 1 학급을 8개의 소집단으로 편성하였다.

학급 전체를 상위 25%(8명), 중위1 25%(8명), 중위2 25%(8명), 하위25%(8명)으로 나누어 상위 1명, 중위 2명, 하위 1명으로 소집단을 구성하고 소집단별 학력 평균은 비슷하게 하여 각 소집단별로 상위학생이 조장이 되어 조장 중심으로 모든 문제를 해결할 수 있도록 유도하며, 학습활동의 보조 또는 상호 협력학습이 용이하였다.

6) 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 효과를 증대시키기 위해 교재를 재구성하였다.

수학에 대한 흥미와 자발적인 학습 참여를 유발하고, 학습결손을 보완할 수 있으며 사고력의 신장을 돕기 위해 다음과 같이 3단

계로 교재를 단원 I에서 V까지 재구성하였다.

(1) 질문지 : 선수학습의 의미를 부여한 중학교 1학년 과정과 앞의 단원에서 학습한 간단한 내용 또 초등학교 과정을 연계시킨 내용으로 구성하여 차근차근 읽으면서 문제 해결이 5분 동안에 가능하도록 하였다.(부록에 수록)

(2) 개별 공통학습 자료 : 기본 개념에 관한 교사의 설명을 듣고 제시된 문제를 풀고 각 소집단별로 공동 협력하여 해결 방안을 모색하여 모범답안을 35분 동안에 작성하도록 하였다.(부록에 수록)

(3) 선택 학습 자료 : 위의 단계를 거친 학습자에게 지속적으로 문제를 해결토록 하여 문제해결의 사고력 및 창의력이 신장되도록 5분 동안에 해결할 수 있도록 하였다(부록에 수록)

한편, 단계별 소요 예상시간은 질문지를도입한 도입단계는 5분 정도, 공통 개별 학습자료는 35분 정도, 그리고 선택 학습 자료는 촉진 학습자에게 해당되고 형성평가 및 정리를 5분 가량 배당한다. 대부분의 학습자는 적정 진도를 공통 개별 학습 자료까지 하도록 한다.

Ⅵ. 연구결과 분석

1. 가설 I의 검증

가설I : 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동이 학력신장 면에서 두 집단간에 차가 있을 것이다.

가설I의 검정을 위해 실험집단, 비교집단 모두 사전검사(1학년말)와 사후검사(7월)를 수학과목에 대한 정기고사를 실시하여 얻은 점수를 SSPS-WIN 7.5을 이용하여 통계 처리한 결과는 다음 <표 - 8>과 <그림 - 1>, <그림 - 2>과 같다.

아래 <그림 - 1>, <그림 - 2> 모양의 그래프를 Box Plot 라 하는데 설명은 다음과 같습니다. Box Plot란 집단의 성질을 다섯 수치로 요약하는 것으로서 맨 아래의 선이 Min(최저점수)이고, 음영이 들어간 사각형의 아래변이 Percentile25(집단에서 25%에 해당하는 학생의 점수)이고, 사각형 내분의 진한 선이 Median(중위수), 음영이 들어간 사각형의 위변이 Percentile 75 (집단에서 75%에 해당하는 학생의 점수), 맨 위의 선이 Max(최고점수)를 나타낸다.

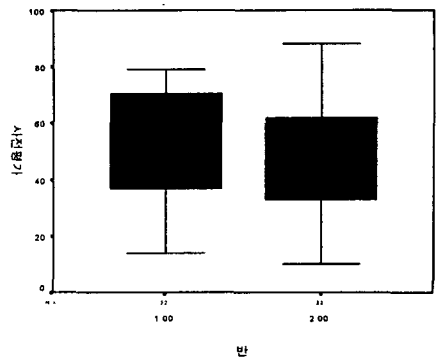
<표-8>학력평가의 전 · 후 비교

구분 / 시기		N	M	SD	t	p	해석
1학년말	실험반	33	48.85	19.51	0.453	0.653	
	비교반	32	51.41	18.97			
7월	실험반	33	60.45	19.05	0.159	0.874	
	비교반	32	61.25	22.61			

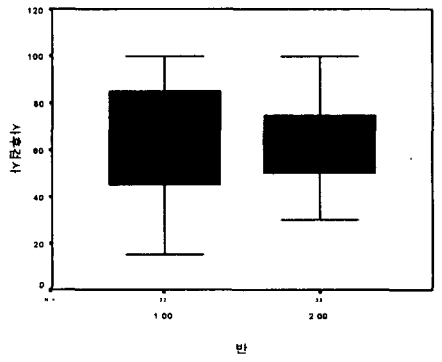
[해석] 실시 전(1학년말)의 수학교과에 대한 정기고사 평가 결과는 실험반이 비교반보다 평균 2.56이 낮고 표준편차가 높았다. P=0..653>0.05 으로 유의차 없는 집단으로 나타났으며, 실시 후(7월)의 평가 결과는 실시전에 비하여 실험반은 평균이 11.6이 향상되고 표준편차는 비슷하였으나 비교반은 평균이 9.84 향상되었으나 표준편차는 큰 차이를 보였으나 P=0.874>0.05은 유의수준 5%에서 역시 유의차가 없는 것으로 나타났다. 이와 같이 유의차가 없는 이유로는 첫째 교과평가과정이 상대평가에서 국가 공통목표 지향 기준에 근거한 평가 즉 절대평가로 전환됨으로 인하여 평가 문항의 난이도가 실시전 보다 쉽게 출제되었고, 둘째 학생들의 상위학교 진학에 있어서 선발고사에 의한 입시 평가가 사라져 가고 내신성적에 의한 선발 방식을 채택하는 과정에 있으므로 학생들의 학습의욕 부족으로 추정된다. 특히 본 연구자가 근무하고 있는 학교에서는 고교 진학에 있어서 인문

계열 진학자가 90% 정도 되나, 이 중에서 1~2명을 제외한 거의 모든 학생이 인근에 있는 고교로 진학하기 때문에 학생들의 학습의욕이 전혀 없다. 이러한 현상이 계속 증가 추세에 있다. 셋째 실험반의학급 구성원이 적어(33명) 표준편차가 크게 나타났으며 유의수준을 알아보는데 어려움이 있었다 그러나, 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동이 학력의 신장에는 많은 도움이 되었다고 해석된다.

<그림-1> 집단간 사전평가의 결과 분석



<그림-2> 집단간 사후평가의 결과 분석



2. 가설 Ⅱ의 검증

가설Ⅱ: 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동이 수학학습에 대한 학습태도를 변화시키고 수학에 대한 흥미도를 높일 것이다.

가설Ⅱ의 검정을 위해 실험집단, 비교집단 모두 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동으로 발견학습에 대한 습관, 즉 학습 태도에 대하여 사전검사(99년 3월)와 사후검사(7월)를 실시하여 얻은 결과를 통계처리한 결과는 다음 <표 - 9>과 같다.

<표 - 9> 학습 태도 변화 비교

시기 \ 구분 / 집 단	자신 스스로 해결한다	타인(학생, 교사)의 도움을 받는다	참고서(자습서)에 의존한다	남의 것을 보고한다	거의 않는다	계
99 3월 실험반	9(28)	10(30)	10(30)	3(9)	1(3)	33(100)
99 3월 비교반	6(19)	10(31)	12(38)	2(6)	2(6)	32(100)
99 7월 실험반	10(30)	11(31)	10(30)	1(3)	1(3)	33(100)
99 7월 비교반	7(22)	10(31)	12(38)	2(6)	1(3)	32(100)

[해석] 실시 전의 학습 태도에 관한 학습자들의 양상은 실험반·비교반 모두 자신 스스로 해결하는 경우 6~9%, 친구나 선생님 등 타인의 도움을 얻은 경우 30~31%로서 개별 또는 공동 학습 태도가 미흡한 반면 참고서(자습서)에 의존하거나 남의 것을 보거나 전혀 하지 않는 학생이 전체의 42~50%로 노력이 부족함을 나타냈다.

실시 후에는 개별 또는 공동협력학습이 습관하되고 있어 실험반의 경우 61%에 달하고 비교반은 53%에 머무르고 있으며 노력을 기울이지 않는 학생도 실험반이 30%, 비교반이 38%로 수학 학습에 대한 동기유발 및 학습태도에 변화를 일으키는 것으로 해석된다.

또한 실험집단, 비교집단 모두 소집단 협력 활동을 통한 수학교과에 대한 흥미도를 사전검사(99년 3)와 사후검사(7월)를 이용하여 통계 처리한 결과는 다음 <표 - 10>와 같다.

<표-10> 수학 교과에 대한 흥미도 비교

시기 \ 구분 / 집단	매 우 흥미있다	흥미 있다	그 저 그렇다	흥미없 다	아 주 흥미없다	계
3월	실험반	2(6)	11(33)	19(58)	1(3)	0(0)	33(100)
	비교반	2(6)	9(28)	12(38)	6(19)	3(9)	32(100)
7월	실험반	4(12)	16(48)	10(30)	2(7)	1(3)	33(100)
	비교반	2(6)	9(28)	12(38)	6(19)	3(3)	32(100)

[해석] 실시 전의 실험반 · 비교반의 수학에 대한 흥미를 느끼는 학생이 34~ 39%로 별 차이가 없었으나, 실시 후에는 수학에 흥미를 느끼는 학생이 실험반은 60%, 비교반은 34%로 실험반이 비교반보다 26%나 증가되었다. 따라서, 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동을 통한 학습방법이 학생에 대한 흥미를 불러일으키는 것으로 해석된다. 결과적으로 이러한 학습방법으로 인하여 구학교과에 대한 학습태도는 상당히 발전되었고 수학교과에 대한 흥미도가 계속하여 높아지고 있다는 것을 알게 되었으므로 소집단별 조별협력 학습은 계속적으로 진행하는 것이 바람직하겠다.

Ⅶ. 결 론

1. 결 론

중학교에서 수학교과는 다른 교과에 비하여 학력차가 심한 편이다. 특히 도서벽지에 살고 있는 학생들의 수학교과에 대한 학력 수준은 더욱 미흡한 편이다.

따라서 요즈음 학교 현장에서는 수준별 이동식 수업을 실시하며 또한 소규모 학교에서는 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동을 실시하는데, 이는 어느 정도의 학력 신장에 대한 효과가 있다고 할 수 있으나 학생 개개인으로 볼 때는 학력차가 심한 편이다.

이에 본 연구에서는 소규모 학교를 대상으로 하였으므로 소집단을 통한 조별 상호 협력학습을 실시하였다. 학생들을 상 · 중 · 하위그룹으로 조별 협력학습 활동에 맞는 적절한 학습지를 제시하여 개인의 능력과 수준에 맞는 발견학습을 할 수 있는 기회를 제공했다.

따라서 질문지, 개별 공통 학습자료, 선택 학습자료를 구안하여 학생들에게 발견학습이 될 수 있도록 학습을 실시하여, 수학과에 대한 흥미도 및 학업성취도에 미치는 영향을 알아보고, 수학교육의 획일성과 경직성을 개선하기 위하여 소집단을 통한 조별 상호 협력학습을 실시하였다.

본 연구에서 얻은 결론은 다음과 같다.

1) 소집단을 통한 조별 상호 협력학습을 실시하였더니 수학교과의 학력은 향상되었으나 전체적으로는 유의한 변화를 보이지 않았으나, 특히 중 · 하위 그룹의 학생들은 상위학생의 도움을 적극적으로 받아 수학교과에 대한 학력은 점진적으로 좋아지는 것으로 보였다.

2) 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 방법으로 개별 및 협력 학습이 학습 조장에 의한 조언으로 발견학습에 의한 학습태도에 많은 변화가 있었다.

3) 대집단 학습보다 소집단을 통한 조별 상호 협력학습을 실시하였더니 수학에 대한 흥미를 느끼는 학생 수가 26%나 증가하였으며, 이러한 수업 방법은 계속적으로 진행되는 것이 바람직하겠다.

2. 제 언

소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동의 연구를 마감하면서 다음과 같이몇 가지를 제언하고자 한다.

1) 가능한 한 다양한 학습자료와 학습도구를 제시하는 것이 학습흥미, 개별적인 학습방법의 개선, 학력, 사고력 및 창의력 신장에 도움을 줄 것이다.

2) 본 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동의 주체인 학습자의 심리적 환경을 조

성하고 현재의 지진아, 부진아를 위한 발견 학습 형태, 교사의 부단한 교재 및 학습방법의 연구, 적절한 학급 인원수 등이 조화롭게 이루어져야 하겠다.

3) 적정 진도에 맞는 평가 방법의 개선 또는 학습 수준에 맞는 수준별 평가로 학습 부진아에 대한 동기유발을 강화하여야 되겠다.

4) 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동으로 발생되기 쉬운 교사의 안일한 수업 태도는 실패의 요인이 되므로 다수의 수학 교사가 모든 단원에 걸쳐 다각적인 교재연구와 더불어 다양한 학습 도구의 개발 및 학습자의 다양한 질문에 답하는 데 부심하고 학교교육으로써 수학교육의 올바른 지도와 학습의 전이 증대에 노력해야겠다.

5) 이러한 학습 형태가 좀 더 체계적이고 일관성있는 지도 대책이 수립되어 다른 교과에서도 활성화 되었으면 한다.

6) 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동을 통해서 길러진 학습태도가 좀 더 적극적이고 자주적인 학습 장면으로 변용될 수 있는 연구자가 진행되었으면 좋겠다.

7) 소집단을 통한 조별 상호 협력학습 활동을 통하여 수업을 진행한 내용으로 평가하는 평가 문항지를 각 단원별로 제작하여 활용되었으면 한다.

참 고 문 헌

교육부(1997), 제7차 교육과정 총론, 교육부

교육연구(1984), 교육연구 No 174, 서울시교육청, 배영사

김연식 · 김홍기(1997), 중학교 수학교사용지도서, (주)두산

박성택(1986), Piaget의 인지발달론과 수학교육, 수학교육연구 4호

박원섭(1999), 수학과 열린 수업 방법과실제, <교육연구>제19권, 제1호, 충청남도교육청

윤재희(1996), 소집단 활동을 통한 수학적 사고력 신장에 관한 연구, 경남대 석사논문

윤희송(1999), 수준별 과제 선택에 의한 자기주도적 학습이 수학과 학업성취에 미치는 영향, 한국학교수학회논문집 제2권, 제1호

이상구(1998), 능력별 소집단 협력학습을 통한 수학과 학력신장에 관한 연구, 한국학교수학회논문집 제1권 제1호

이정환(1997), 능력별 학습자료 적용을 통한 수학학습의 효과, 한국교원대 석사논문

이종업(1997), 소집단 협력학습을 통한 학력신장에 관한 고찰, 경남대석사논문

이창선(1997), 학교교육에서 소집단 토의학습을 통한 수학적 문제해결 지도에 관한 연구, 서강대 석사논문

이충걸(1981), 신 수학교육, 신한출판사

정세구(1983), 탐구수업, 교육신서 57권, 배영사

정태위(1983), Piaget의 인지발달론, 배영사

A Study of the Extension of the Ability of Mathematics through Cooperation of Group work at the Middle School.

Lee, Young Ho[1] , Kim, Yung Hwan[2]

ABSTRACT

Mathematics is extreme the differences of the scholarly attainments in comparison with other subjects at a middle school. Specially, the students at islands and places leave much to be desired the scholarly attainments standards of mathematics.

Therefore, every school takes movement class according to level these days. And the small schools put in effect the cooperation of group work through the small groups. These classes are effective at the scholarly attainments extension to some degree, but each student is extreme the differences of scholarly attainments.

On this, the small school was the subject of study at the present research and put in effect the cooperation of group work through the small groups. The students were divided in three groups; the top class, average, the low class. And they were offered the fitting textbooks matching the cooperation of group work and the opportunities of discovery learning fitting an individual ability and standard.

Consequently, some educational materials were made, for example, question papers, commonness learning materials, choice learning materials. These materials were put in effect to the students to be able to succeed discovery learning. With this, the students were investigated an interest of mathematics and the influence giving at the studies attainment. And the students were put in effect the cooperation of group work through the small groups to improve uniformity and sturdiness of the mathematical education.

The conclusion at the present research is as follows.

1) When the students put in effect the cooperation of group work through the small groups, the scholarly attainments of mathematics totally didn't display useful changes as improvement. However, the students of average and the low class gradually seemed to improve the scholarly attainments of mathematics as the help of the top class positively.

2) An individual and cooperation learning in the method of the cooperation of group work through the small groups displayed many changes at the learning attitude of the students by means of discovery learning thanks to the learning heads.

3) When the investigator put in effect the cooperation of group work through rather the small groups than the large groups, the numbers of the students experiencing interest about mathematics increased in 26% and this learning method should continue to progress.

1) An myon Middle School, Chungnam, Korea

2) Department of Mathematics Education Kongju National University, 314-701, Korea