

개념 만화를 이용한 토의학습이 중학생들의 과학 학습 태도와 학업 성취도에 미치는 영향

김성원¹ · 김은미^{1,2}

(이화여자대학교)¹ · (숭의여자중학교)²

The Effects of Discussion Learning Using ‘Concept Cartoons’ on Middle School Students’ Learning Attitude and Achievement

Sung-Won Kim · Eun-Mi Kim

(Ewha Women’s University)¹ · (Soong-Eui Girls’ Middle School)²

ABSTRACT

In this modern society, the students should be able to recognize problems for themselves, and search the information which is valuable for them, and apply and utilize it. For these, we analyzed the effect of the discussion learning using the concept cartoons on the students’ learning attitude and achievement. Even though there was no meaningful difference in the achievement between the experimental group and the control group, it was found that the discussion learning using the concept cartoons could be one of the ways that improve the students’ problem solving ability. The fact that there was the significant affirmative effect on the students’ positiveness when they were solving the problems was also found.

Key words : concept cartoon, learning attitude, achievement

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

교육은 사회와의 밀접한 관계 속에서 변화를 요구 받았으며, 급변하는 사회적 요구를 충족시켜주는 방향으로 전개되어 왔다. 다양한 정보, 정보 통신 매체의 급격한 발달, 급변하는 사회상과 다양화된 인간상

을 요구하는 방향 등으로 특징지어지는 현대의 정보화 시대에서 교육의 변화는 다른 어느 때보다 절실한 필요성을 느끼게 된다. 과학 지식과 정보의 양이 폭발적으로 증가하며 변화하는 현실에서 교육의 방향은 단순한 지식의 암기나 주입에서 탈피하는 것이 당연하다. 학생들은 스스로 문제 상황을 파악하여 필요한 것들을 찾아내고, 찾아낸 지식과 정보를 실제 상황에 부합시키고 적용하며, 활용하는 방법을 찾아내는 능

*2000년 12월 5일 받음.

력을 갖도록 훈련되어야 한다. 이러한 훈련은 학생 자신이 학습 활동에 능동적이며 적극적인 자세로 임할 때 보다 효과적일 것으로 예상된다.

그런데 학생들은 경쟁적인 분위기 속에서 여러 가지 다양한 활동보다는 교과 내용을 강조한 암기 학습이 강조되고, 다른 학생보다 우수한 학업 성적을 올리도록 강요되었을 때 과학 학습에의 흥미 저하와 부정적인 과학 태도, 심지어는 과학 수업에 불안감마저 가지게 된다(박승재, 1988). 또한 교과 내용의 이해 측면을 보았을 때에도 중등 과학 수업의 경우 학생들의 이해도는 극히 낮아서 수업 내용을 70% 이상 이해하는 학생은 30%도 안 되며, 50% 이상의 학생들이 수업을 절반정도 밖에 이해하지 못하고 있다는 연구결과도 있다(김주훈 외, 1991; 김영화 외, 1994).

경직되지 않은 학습 분위기에서 학생들을 학습의 능동적인 주체로 끌어들이며, 스스로 문제를 해결하려는 의지를 가지도록 환경을 바꾸어줄 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 학생들에게 보다 정확한 수업 내용의 이해를 주기 위해 구체적인 상황을 제시한 개념 만화를 이용한 토의 학습을 실시하여 그 효과를 알아보려고 하였다. 연구를 위해 학생들을 학습 능력 면에서 이질적이 되도록 조를 편성하고, 개념 만화를 도입하여 개발한 학습지를 수업에 투입하여 예상되는 결론을 토의시킨 후 교사의 설명을 제시하였다. 그리고 수업 후에 다시 같은 주제의 다른 개념 만화를 이용해서 조원들이 토의를 통해 협동하여 답을 찾도록 유도하는 방법으로 수업을 진행하였다. 이러한 수업 방법이 전통적인 강의 중심의 학습 방법과 비교하여 과학 학습 태도의 변화와 학업성취도에 어떠한 차이가 있는지를 알아보는 것이 본 연구의 목적이다.

2 연구 문제

중학교 1학년의 과학 「IV. 힘과 운동」 단원 중 관성의 법칙과 쌍으로 작용하는 힘(작용·반작용의 법칙), 그리고 중학교 2학년의 과학 「IV. 전기와 자기」 단원 중 정전기 부분의 개념 만화 학습 자료를 개발하여 실험반에 투입하였다. 실험반 4개 학급과 통제반 4개 학급을 비교하여 본 연구의 목적에 따라 다음

의 두 가지 내용을 알아보려고 한다.

첫째, 학생들의 학업성취도에 있어서 전통적인 강의식 학습 유형과 개념 만화를 이용한 토의 학습 유형 사이에는 차이가 있는가?

둘째, 학생들의 과학 학습 태도 변화에 있어서 전통적인 강의식 학습 유형과 개념 만화를 이용한 토의 학습 유형 사이에는 차이가 있는가?

3 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가진다.

첫째, 본 연구는 관성의 법칙과 작용·반작용의 법칙 및 정전기 영역만을 개념 만화 학습에 도입하였다. 따라서 본 연구의 효과를 그 외 다른 영역의 개념 만화 학습으로 일반화시키기 어렵다.

둘째, 연구의 대상을 서울시 중구에 소재한 여자 중학교의 8개 학급으로 인위적으로 선정하였기 때문에 본 연구의 결과를 우리 나라 전체 중학생들에게 일반화시키기 어렵다.

셋째, 수업을 실시한 기간이 약 2주에 불과하였으므로, 개념 만화를 이용한 토의 학습이 본 연구의 실험 집단에 충분한 영향을 주었다고 보기는 어렵다.

II. 개념만화에 대한 이론적 배경

만화는 교실 환경에서 과학에 대한 흥미를 높이는 데 유용하게 사용할 수 있으며, 동기 의식을 유발하는데 매우 효과적이다. 개념 만화에서는 일상적인 상황을 만화의 형태로 묘사해 주고, 만화 속의 인물들로 하여금 과학적 사실이 포함된 현상에 대한 여러 가지 다른 견해를 제시하도록 한다. 학생들은 만화의 주인공들의 여러 의견을 살피고, 그 중에서 자신의 의견을 고르는 과정 가운데 만화 속의 상황에 빠져들게 된다. 이렇게 개념 만화는 토의에 활용하기 알맞도록 제작하며, 학생들은 어떠한 견해가 가장 타당한가를 찾기 위해 관심을 모으게 된다(Keogh et al., 1997a.; Keogh et al., 1997b).

개념 만화는 다음의 몇 가지 공통적인 특징을 가진다(Keogh et al., 1998).

첫째, 어떠한 연령의 학습자에게도 적용할 수 있도록 언어적 표현을 최대한 줄이고 교재의 양이 최소가 되도록 하여야 한다.

둘째, 과학적 사실을 일상의 상황에 잘 적용시켜서 학습자가 과학적 사실과 일상 생활 사이에서 개념을 확실히 잡을 수 있도록 도와줄 수 있어야 한다.

셋째, 개념 만화에서 주어지는 주인공들의 여러 가지 의견들은 미리 조사되어진 여러 가지 오개념을 포함하여 학습자들이 그럴듯하게 느낄 수 있어야 한다.

넷째, 과학자적 개념도 주인공들의 여러 가지 의견 중 하나로 섞여 있어야 한다.

다섯째, 학습자가 개념 만화에서 주어지는 의견들 중 하나를 고르는 데 영향을 미치지 않도록 각 주인공들은 모두 동등한 관계로 그려져야 한다.

이같은 특성을 지닌 개념 만화는 다양한 환경에서 적용할 수 있는 인기 있는 교수/학습 접근법으로 증명되어왔다. 개념 만화는 초등, 중등, 교사교육 같은 공식 교육체계에서 뿐만 아니라 대안 학교, 연구소 그룹, 공공 과학 센터, 지하철 역 같은 학교 밖 교육에도 사용이 점점 증가하고 있다(Keogh et al., 1998).

그리고 개념 만화에 대한 연구로서는 교수/학습 접근법으로서의 개념 만화 평가, 교수/학습에 접근하는 학생 교사의 인식에 도전하는데 사용하기, 평가전략으로서 사용하기, 지하철 같은 곳에서 과학을 통한 대중적 접근 등이 있다.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구에서는 서울특별시 중구에 위치한 승의여자 중학교 2학년의 8개 학급을 실험 집단과 통제 집단으로 각각 4개 학급씩 임의 배정하였다. 이 때 연구 대상이 되는 2학년 8개 반을 두 명의 교사가 각각 4개 반씩 지도하였고, 교사에 따른 차이를 없애기 위하여 각각의 교사가 실험반 2개 반과 통제반 2개 반씩 담당하였다.

2 연구 내용

본 연구는 사전-사후 검사 통제 집단 설계(pretest-posttest control group design)에 기초하여 개념 만화를 이용한 토의 학습 집단을 실험 집단으로, 강의 중심의 전통 학습 집단을 통제 집단으로 두는 실험 설계를 하였다. 검사로는 실험 집단과 통제 집단 학생들의 과학 학습 태도 검사와 개념 검사, 그리고 논리적 사고력(GALT) 검사를 실시하였다.

두 집단간에 적용한 수업 유형의 변인을 제외한 다른 변인은 동일하게 하였다. 교사에 따른 차이를 없애기 위하여, 미리 준비된 수업 지도안대로 수업을 진행하였다. 그리고 개념 만화 학습지가 통제반 학생들에게 유출되지 않도록 수업이 끝날 때마다 교재를 모아서 따로 보관하였다가 사후 검사가 끝난 후 다시 되돌려 주었다.

3 연구 절차

1) 사전 검사

논리적 사고력 검사와 개념 검사는 실험 집단과 통제 집단의 동질성 여부를 확인하는 도구로 사용하기 위한 것으로서 두 검사 모두 실험 집단과 통제 집단 학생 모두에게 실시하였으며, 검사에 소요된 시간은 각각 45분으로 모든 문항을 읽고 생각하며 푸는데 충분하도록 하였다. 이 때 사전 개념 검사의 범위는 관성의 법칙과 작용·반작용의 법칙, 정전기 영역으로 하였다.

과학 학습 태도에 관한 검사는 사전 태도 검사지를 이용하여 실험 집단과 통제 집단 학생 모두에게 무기명으로 실시하였다. 검사에 소요된 시간은 25분 정도로 모든 문항을 읽고 푸는데 충분하도록 하였다.

2) 실험반의 조 편성

본 연구를 위한 조 편성은 협동 학습에서의 조 편성 방법을 이용하였다. 협동 학습에서 소집단을 구성할 때는 학업 능력이나 성별 등을 이질적으로 구성하는 것을 특징으로 한다. 본 연구는 여자중학교 학생들을 대상으로 시행되었으므로 성별을 이질적으로 구성할 수는 없었으나 Slavin(1981)의 방법을 적용하여 2학년 1학기 과학 점수를 기준으로 조를 구성하였

다. 토의 학습에서 모든 조원의 충분한 참여가 가능하도록 한 조의 구성원을 3명으로 하여 학급당 10개 조로 편성하였으나 학급에 따라서 인원수의 차이로 1개조 정도는 2명이나 4명으로 구성되는 경우도 있었다. 그리고 실험반의 수업은 교실에서 진행하였으므로 토의 학습이 용이하도록 교실 내의 책상 및 좌석 배치를 새롭게 조정하였다.

3) 수업 실시

수업은 약 2주간 5차시에 걸쳐 실시되었다. 실험 집단의 수업은 수업 내용과 관련되는 개념 만화 학습지를 이용하여 토의 학습의 방법으로 진행되었으며, 통제 집단에서는 전통적인 강의 중심 수업을 실시하되 모두 동일한 학습 과제를 바탕으로 동일한 수업 진도로 진행하도록 하였다.

실험 집단의 수업에서는 교사의 설명 전에 토의 학습을 위한 개념 만화 학습지를 제공하고, 만화 안의 공란에 자신의 생각을 적은 후 조원들과 토의를 거쳐 다른 색의 펜을 이용해서 토의의 결과를 적도록 하였다. 그 과정이 끝나면 교사가 수업의 내용을 간단히 설명하고, 토의 학습에 이용했던 개념 만화의 정답을 함께 찾아본 후 확인 학습을 할 수 있도록 새로운 개념 만화 학습지를 제공하였다. 새로운 개념 만화 학습지를 받은 학생들은 앞에서와 마찬가지로 일단 자신의 생각으로 공란을 메운 후 조원들과 협동하여 토의를 통해 답을 찾게 되고, 이 과정을 통해 수업 내용을 완전히 이해하지 못했던 학생들은 다른 조원의 도움을 받을 수 있다. 마지막으로 교사는 확인 학습을 위해 제시했던 개념 만화 학습지의 답만을 제공하고, 학생들에게 부족한 부분을 조별로 찾아보거나 서로 도움을 줄 수 있도록 시간을 주었다.

그리고 두 집단의 1차시는 모두 45분으로 제한되어 있으므로, 실험 집단에서는 토의 학습의 시간을 위해 교사의 설명 시간을 최소화하였으며 확인 학습을 위한 지필 평가형 문제 풀이 시간을 가지지 않았다.

4) 사후 검사 실시

2주간의 수업을 실시한 후 과학 학습 태도 변화와 학업성취도 변화 정도를 알아보기 위하여 사후 검사를 실시하였다.

과학 학습 태도에 대한 사후 검사는 실험 집단과 통제 집단을 구분해서 각각 변형된 검사지를 이용하여 실시되었다. 태도 검사에 소요된 시간은 25분 정도로 문제를 읽고 충분히 생각한 후 응답할 수 있도록 하였다.

사후 개념 검사는 실험 집단과 통제 집단을 동일한 검사지로 실시하였으며, 사전 개념 검사의 문항 중 2개 문항만을 주관식으로 변형하여 이용하였다. 사후 개념 검사도 소요 시간은 45분 동안 각 문항을 풀기에 충분하도록 실시하였다.

5) 검사 결과의 분석

개념 검사는 맞는 경우만 1점으로 하여 총 14점 만점으로 채점하였고, 과학 학습에 대한 태도 검사지는 긍정적 문항의 경우 '완전 동의'는 5점, '동의'는 4점, '보통'은 3점, '반대'는 2점, '완전 반대'는 1점으로 채점하였으며, 부정적 문항의 경우는 반대로 채점하였다. 그리고 검사 결과는 SPSS/WIN 통계 프로그램을 사용하여 신뢰도 검사, t검증과 ANCOVA(공변량 분석)를 통하여 분석하였다.

연구절차를 간단히 그림으로 나타내면 <Fig. 1>과 같다.

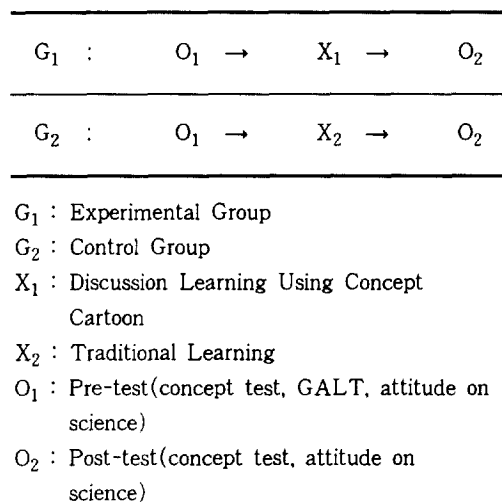


Fig. 1. Research Design

4. 검사 문항 및 내용

1) 개념 검사지

본 연구는 수업 전·후 학생들의 '관성의 법칙', '작용·반작용의 법칙', '정전기'에 대한 학업성취도 변화를 비교하기 위해 개념 검사지의 문항을 이 부분에서 학습해야 하는 기본적인 개념들로 구성하였다. 이 중 '관성의 법칙'과 '작용·반작용의 법칙' 부분은 수식의 전개보다는 상황의 이해와 구분에 중점을 두었으며, '정전기' 부분은 제6차 교육 과정에서 다른 내용을 충실하게 다루도록 하였다. 각 문항은 여러 선행 연구에서 사용하였던 측정 도구를 참고하여 본 연구자가 개발한 검사지를 도구 개발에 경험이 있는 과학 교육 전문가들의 내용 검증을 받아 사용하였다.

사전 개념 검사지는 14개의 문항으로 구성되어 있다. 이 중 '관성의 법칙'과 '작용·반작용의 법칙'에 관한 문항이 각각 2문항이며, 나머지 10문항이 '정전기'에 관한 문항이다. 14개 문항 중 11개 문항은 객관식이며, 3개 문항은 단답형 주관식 문항으로 구성되어 있다. 사전 개념 검사와 사후 개념 검사는 문항의 내용을 동일하게 구성하였으나, 사전 개념 검사에서 객관식이던 문항 두 개(전하의 이동, 정전기력 현상)를 사후 개념 검사에서는 학생들이 수업 후 개념 변화에 의한 답을 작성하였는지 경험에 의한 답을 찾았는지를 구별하기 위하여 서술형 주관식 문항으로 변형하였다. 그리고 반편성 점수를 준거로 본 사전 개념 검사지와 사후 개념 검사지의 상관계수는 각각 0.391, 0.505이었다.

2) 과학 학습에 대한 태도 검사지

본 연구에서 사용한 태도 검사지의 문항은 기존의 과학 학습에 대한 태도 검사에서 사용된 문항에 개념 만화를 도입한 토의 학습에 관련된 문항을 추가로 작성하여 구성하였다. 이렇게 구성한 문항지를 문항 작성에 경험이 있는 전문가와의 협의를 거쳐 내용 검증을 받아 사용하였다.

사전 태도 검사 문항은 과학 수업에 대한 흥미와 태도, 자신감, 수업 내용을 이해하는 정도, 수업 내용을 기억하는 정도, 수업에 대한 집중 정도와 적극성,

수업 방식에 대한 의견 등을 묻는 13개의 문항으로 구성되어 있다.

사후 태도 검사지는 실험집단의 경우, 사전 검사 문항에 개념 만화를 도입한 토의 학습을 한 후에 가지게 된 의견과 태도에 관한 문항들을 각각 대체(6문항) 혹은 추가(5문항)하고 개념 만화를 이용한 토의 학습을 한 후의 좋은 점과 개선되었으면 하는 점을 쓸 수 있는 문항도 추가하여 총 20문항으로 만들어 투입하였다. 통제 집단의 검사 문항에는 사전 검사 문항에 강의식 수업을 했을 때 가지게 되는 의견과 태도, 새로운 수업 방법에 대한 의견을 묻는 문항을 추가하여 16문항으로 구성하였다. 사전 태도 검사지의 신뢰도를 분석한 결과는 0.7893(=α)이며, 사후 태도 검사지의 신뢰도를 분석한 결과는 0.8703(=α)이다.

3) 논리적 사고력 검사

본 연구에서는 실험 집단과 통제 집단의 동질성 여부를 확인하기 위하여 GALT(Group Assessment of Logical Thinking) 축소본을 사용하였다. 검사 시간은 45분으로 문제를 풀기에 충분하도록 하였고, 정규 수업 시간을 이용하였다. 1번에서 10번까지의 문항은 정답과 그 이유를 묻는 2단계 객관식 문항으로 1단계 문항과 2단계 문항이 모두 맞는 경우에만 정답으로 처리하였다. 11번과 12번은 가능한 조합을 모두 쓰는 주관식 문항으로 11번은 1개, 12번은 2개의 조합을 빠뜨린 경우까지 정답으로 처리하였다. 검사의 점수는 각 문항을 1점으로 채점하였으므로 전체 문항에 대한 최고 점수는 12점이 된다.

4) 개념 만화 학습지

본 연구에서는 개념 만화를 도입한 외국의 경우처럼 구체적인 현상에 대한 가능한 해석 또는 예상되는 결과들을 만화의 형태로 제시하고, 학생도 그 등장인물 중 하나가 되어 자신의 의견과 설명을 미완성 부분에 채워 넣을 수 있도록 개념 만화 학습지를 제작하였다. 개념 만화 학습지를 개발할 때는 가장 우선적으로는 해당 교과서를 토대로 하였으며, 다른 물리 교재(Jewett Jr., 1996; 송은영, 1997; Keogh & Naylor, 1997; Keogh & Naylor, 1997)들을 참

고로 하여 내용을 구성하였다. 만화 자료의 삽화는 수업을 듣지 않는 중학교 3학년의 몇 학생들이 그렸으며, 개발된 개념 만화 학습지는 수업에 투입하기 전에 과학 교육의 전문가들의 내용 검증을 거쳤다.

모든 개념 만화 학습지는 세 가지 부분으로 나누어져 있다. 처음은 문제 상황을 제시하고 예상이 되는 다음 상황들을 제시하는 부분이며, 이어서 자신의 의견을 쓰는 빈칸이 있고, 마지막으로 그렇게 생각하는 이유를 적도록 구성하였다. 이에 대한 예는 <Fig. 2>에 있다.

IV. 연구결과 및 분석

1. 학업성취도 변화에 대한 결과 및 논의

1) 사전 검사를 통해 본 두 집단의 동질성 여부
본 연구에서 실험 집단 4학년과 통제 집단 4학급을

수업을 맡은 각 교사가 임의로 선정하였으므로 검사 결과를 비교하기 전에 두 집단의 동질성 여부를 조사할 필요가 있다. 동질성 여부를 확인하기 위해 두 집단의 사전 개념 검사 점수와 논리적 사고력 검사 점수를 각각 t 검증하였다.

사전 개념 검사를 통한 두 집단의 t 검증의 결과, t 값은 0.722이고, p값은 0.471로 유의수준 0.05에서 두 집단의 평균 점수는 유의미한 차이가 없다. 논리적 사고력 검사 점수를 통한 두 집단의 t 검증의 결과는 t 값은 -0.270이고, p값은 0.787로 역시 유의수준 0.05에서 두 집단의 평균 점수는 유의미한 차이가 없다. 따라서 실험 집단과 통제 집단은 동질적 집단이라는 결과를 얻을 수 있다.

실험 집단과 통제 집단 전체 학생의 논리적 사고력 검사 점수와 사전 개념 검사 점수 사이의 Pearson 상관계수는 0.287로 학생들의 논리적 사고력과 사전 개념 정도는 상관 관계가 없다.

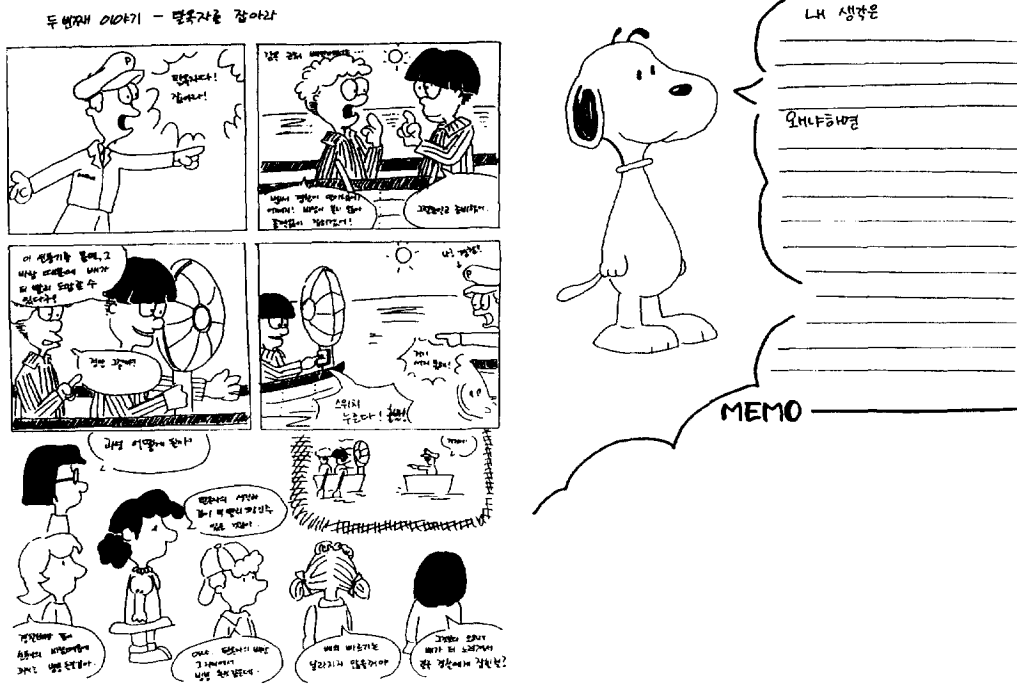


Fig. 2. An example of concept cartoon used in this experiment

2) 사후 개념 검사 점수의 집단간 비교

5차시의 수업 실시 후 실험 집단과 통제 집단의 학업성취도에 유의미한 차이가 있는지 보기 위하여 사후 개념 검사 점수를 t검증을 하여 보았다. 사후 개념 검사를 통한 두 집단의 t검증의 결과, 사후 개념 검사에 대한 t값은 -0.200이고, p값은 0.842로 유의수준 0.05에서 두 집단의 평균 점수는 유의미한 차이가 없다.

3) 사전 검사를 공변인으로 한 사후 개념 검사의 집단간 비교

앞의 내용에 따르면 두 집단간의 논리적 사고력 검사의 평균 점수와 사전 개념 검사의 평균 점수는 모두 유의미한 차이가 없다. 그러나 사전 개념 검사 평균 점수의 경우 실험 집단은 5.51점이며, 통제 집단은 5.29점으로 실험 집단의 점수가 0.22점 더 높다. 그리고 논리적 사고력 검사 평균 점수는 실험 집단은 5.26점이며, 통제 집단은 5.35점으로 통제 집단의 점수가 0.09점 더 높다. 두 집단간의 이러한 사전 검사 점수의 차이가 사후 개념 검사 점수의 차이에 유의미한 영향을 주었는지를 조사하기 위하여 사전 검사 점수를 공변인으로 한 사후 개념 검사 점수를 공변량 분석해 보았다.

사전 개념 검사와 사후 개념 검사, 논리적 사고력 검사에 대한 실험 집단과 통제 집단의 점수 비교는 〈Table 1〉과 같다. 사전 개념 검사를 공변인으로 하여 수업 방법에 따른 효과를 공변량 분석하면 p값은 0.548($p>0.05$)로 실험 집단과 통제 집단의 평균값은 유의미한 차이를 보이지 않음을 알 수 있다. 또한 논

리적 사고력 검사를 공변인으로 하여 수업 방법에 따른 효과를 공변량 분석하여도 역시 p값은 0.914($p>0.05$)로 실험 집단과 통제 집단의 평균값은 유의미한 차이를 보이지 않는다. 이러한 결과들은 앞에서 살펴본 t 검증의 결과와 일치한다.

수업을 진행할 때 실험 집단과 통제 집단의 각 차시당 수업 시간은 똑같이 45분이었다. 실험 집단의 경우 토의를 위한 시간을 준 것에 비해 통제 집단에서는 그러한 시간이 필요 없었다. 따라서 상대적으로 통제 집단의 학생들은 교사의 설명을 더욱 자세히 들을 수 있었으며, 지필 평가형 문제들을 많이 다룰 수 있었다. 이에 비해 실험 집단의 학생들은 지필 평가형 문제들을 전혀 다루어보지 않은 상태에서 사후 개념 검사를 접하였다. 그럼에도 불구하고 두 집단의 평균간에 유의미한 차이가 없었다는 것은 개념 만화를 이용한 토의 학습을 통해 학생들의 문제 해결 능력을 향상시켜줄 수도 있다는 가능성을 시사해주고 있다.

2. 과학 학습 태도에 대한 결과 및 논의

1) 과학 수업에 대한 흥미, 태도 및 자신감 영역 비교

과학 수업에 대한 흥미, 태도 및 자신감을 묻는 영역의 문항은 사전 태도 검사와 사후 태도 검사 모두에서 공통으로 사용하였으며, 실험 집단과 통제 집단 모두에게 사용하였다. 이 영역의 문항은 총 4문항으로 이에 대한 응답률을 분석한 결과는 〈Table 2〉와 같다. 이 영역에서 각 문항의 사전 검사 문항에 대한

Table 1. Results of pre & post concept test, logical thinking ability

test	Group	N	mean	std. deviation
pre-concept test	Experimental Group	120	5.51	2.53
	Control Group	121	5.29	2.17
post-concept test	Experimental Group	120	7.45	2.45
	Control Group	121	7.51	2.41
logical thinking ability test	Experimental Group	120	5.26	2.57
	Control Group	121	5.35	2.53

실험 집단과 통제 집단의 평균 점수는 t 검증을 한 사후 검사 문항에 대한 t 검증의 결과도 이와 마찬가지로 결과 모두 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그리고 지로 두 집단의 평균 차이가 유의미하지 않았다. 그

Table 2. The comparison of response type by questions, in field of the interest, attitude and self-confidence about science class.

Question No. (Question form)	Group	test	The number of respondents (response rate(%))					mean score	std. deviation
			strongly disagree	disagree	neutral	agree	strongly agree		
1. I am delighted at the science class. (P)	Experimental Group	pre- test	12 (10.0)	18 (15.0)	56 (46.7)	26 (21.7)	8 (6.7)	3.00	1.02
		post- test	7 (5.8)	13 (10.8)	65 (54.2)	25 (20.8)	9 (7.5)	3.13	0.92
	Control Group	pre- test	7 (5.8)	23 (19.0)	56 (46.3)	26 (21.5)	9 (7.4)	3.06	0.97
		post- test	7 (5.8)	23 (19.0)	57 (47.1)	26 (21.5)	8 (6.6)	3.04	0.95
2. Though I listen to the lecture carefully, I don't have confidence in being good at science. (N)	Experimental Group	pre- test	12 (10.0)	25 (20.8)	27 (22.5)	41 (34.2)	15 (12.5)	2.82	1.20
		post- test	7 (5.8)	40 (33.3)	35 (29.2)	30 (25.0)	7 (5.8)	3.08	1.03
	Control Group	pre- test	9 (7.4)	17 (14.0)	36 (29.8)	45 (37.2)	14 (11.6)	2.69	1.09
		post- test	10 (8.3)	20 (16.5)	42 (34.7)	41 (33.9)	8 (6.6)	2.86	1.04
5. I am not interested in the facts I didn't experience among the contents in a science class. (N)	Experimental Group	pre- test	14 (11.7)	41 (34.2)	25 (20.8)	30 (25.0)	10 (8.3)	3.16	1.17
		post- test	12 (10.0)	50 (41.7)	33 (27.5)	19 (15.8)	4 (3.3)	3.40	0.99
	Control Group	pre- test	16 (13.2)	40 (33.1)	28 (23.1)	29 (24.0)	8 (6.6)	3.22	1.15
		post- test	13 (10.7)	47 (38.8)	38 (31.4)	21 (17.4)	2 (1.7)	3.40	0.95
12. After attending science class, I gained confidence in my ability to be good at science if I work hard. (P)	Experimental Group	pre- test	9 (7.5)	22 (18.5)	44 (36.7)	35 (29.2)	9 (7.5)	3.11	1.04
		post- test	2 (1.7)	26 (21.7)	60 (50.0)	24 (20.0)	6 (5.0)	3.05	0.84
	Control Group	pre- test	6 (5.0)	28 (23.1)	48 (39.7)	32 (26.4)	7 (5.8)	3.04	0.96
		post- test	3 (2.5)	32 (26.4)	42 (34.7)	33 (27.3)	11 (9.1)	3.14	0.99

러나 각 문항별로 응답 유형의 변화를 보면 두 집단 간의 차이를 발견할 수 있다.

(문항 1)의 경우 통제 집단의 응답 유형은 사전과 사후가 거의 동일하지만, 실험 집단의 응답 유형은 그 모습이 달라졌다. '완전 반대'와 '반대'에 응답한 학생수가 사전 검사에 비해 사후 검사에서 감소하였으며, '보통'이라고 응답한 학생수가 사후 검사에서 증가하였다. 그리고 '동의'나 '완전 동의'라고 응답한 학생 수는 거의 변동이 없었다. 이러한 결과로 개념 만화를 활용한 토의 학습이 과학 수업에 부담을 느끼고 있는 학생들의 경우에 거부감을 덜어주는데 도움을 주었다는 사실을 알 수 있다.

(문항 2)의 경우 통제 집단에서 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생이 사후 검사에서 4명 증가하였으며, '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학생 수는 9명이 감소하였다. 이에 비해 실험 집단에서는 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생이 사후 검사에서 10명 증가하였으며, '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학생 수는 19명 감소하였다. (문항 2)는 부정적 문항이었으므로 역시 과학 수업에 대한 자신감이 없었던 학생들에게 다소간의 자신감을 주는데 개념 만화를 이용한 토의 학습이 유의하였다는 사실을 보여주고 있다.

(문항 12)의 응답 결과는 앞의 문항들과 조금 다른 형태를 보였다. 통제 집단은 사전과 사후의 검사에서 별다른 응답 유형의 차이를 보이지 않으나, 실험 집단의 경우는 '동의'와 '완전 동의'에 응답한 학생 수가 감소한 반면 '보통'이라고 응답한 학생 수가 크게 증가하였다. 이는 전통적인 강의식 수업에 익숙해 있던 학생들이 새로운 수업을 받게 되어 아직 적응이 되지 못했음을 보여주는 것으로 해석할 수 있다.

2) 수업 내용을 이해하는 정도 영역 비교

수업 내용을 이해하는 정도를 묻는 영역의 문항은 <Table 3>와 같다. (문항 3)의 경우 수업 후 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생 수가 증가한 폭이 실험 집단에서 더 크다. 그리고 '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학생 수는 통제 집단의 경우 증가한 반면 실험 집단에서는 감소하였다. 개념 만화를 도입하여 구체적인 상황을 제시하는 방법으로 문제 이해에 도움

을 받은 학생이 강의식 수업을 통해 도움을 받은 학생보다 많은 것을 볼 수 있다.

한편 (문항 7)에서 수업 후 통제 집단의 응답 유형은 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생수가 7명 감소하였으며, '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학생 수는 변동이 없었다. 그러나 실험 집단의 응답 유형은 이와는 다르게 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생이 14명 감소하였으며, '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학생수도 8명이 증가하였다. 개념 만화를 이용한 토의 학습을 할 경우 추상적인 학습 내용을 보다 구체적으로 이해하는 학생이 현저히 증가하는 결과를 보여주고 있다.

(문항 9)에서 통제 집단은 수업 후 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생 수가 10명 감소하였으며, '동의'나 '완전 동의'에 응답한 수도 10명 증가하였다. 이에 비해 실험 집단에서는 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생수가 27명 감소하였고, '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학생수도 30명이 증가하여서 수업을 하고 난 후의 이해되는 정도를 '보통' 이하로 대답한 학생 수가 주목할 정도로 감소한 것을 알 수 있었다. 더불어 '완전 반대'에 응답했던 학생수가 14명에서 1명으로 감소된 것도 주목할 만 하였다. 이러한 결과를 통해 강의식 수업에 비해 개념 만화를 통한 구체적인 상황의 제시가 수업을 전혀 이해하지 못했던 학생의 경우에는 많은 도움이 됨을 알 수 있었다.

3) 수업 내용을 기억하는 정도 영역 비교

수업을 하고 난 후 수업 내용을 기억하는 정도를 묻는 문항 분석 결과는 <Table 4>와 같다. (문항 10)의 사전 검사에서의 실험 집단과 통제 집단의 평균 점수는 t 검증을 한 결과 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그러나 사후 검사에 대한 t 검증의 결과는 t값이 5.736, p값이 0.000으로 두 집단간의 평균의 차이가 유의미함을 보여주고 있다($p < 0.01$). 즉 수업 후 실험 집단의 평균 점수는 351점인데 비해 통제 집단의 평균 점수는 284점으로, 실험 집단에서 수업 내용을 기억해 낼 수 있는 정도가 훨씬 높음을 보여주고 있다.

(문항 10)을 응답 유형별로 분석하여 보아도 두 집

Table 3. The comparison of response types by question, in the field of understanding degree of lecture.

Question No. (Question form)	Group	test	The number of respondents (response rate(%))					mean score	std. deviation
			strongly disagree	disagree	neutral	agree	strongly agree		
			3. When I read a science question in the textbook or exercise book, I cannot understand question itself well. (N)	Experimental Group	pre-test	2 (1.7)	23 (19.2)		
		post-test	2 (1.7)	30 (25.0)	41 (34.2)	33 (27.5)	12 (10.0)	2.81	0.99
	Control Group	pre-test	4 (3.3)	17 (14.0)	54 (44.6)	32 (26.4)	14 (11.6)	2.71	0.96
		post-test	5 (4.1)	19 (15.7)	46 (38.0)	43 (35.5)	8 (6.6)	2.75	0.94
4. It is too difficult for me to understand terms and explanations in science textbook. (N)	Experimental Group	pre-test	0 (0.0)	12 (10.0)	57 (47.5)	40 (33.3)	11 (9.2)	2.58	0.79
		post-test	1 (0.8)	19 (15.8)	61 (50.8)	32 (26.7)	6 (5.0)	2.81	0.79
	Control Group	pre-test	5 (4.1)	19 (15.7)	46 (38.0)	34 (28.1)	16 (13.2)	2.84	1.95
		post-test	6 (5.0)	21 (17.4)	53 (43.8)	38 (31.4)	3 (2.5)	2.91	0.89
7. When a teacher give lessons, I listen to him/her, imagining that situation or form. (P)	Experimental Group	pre-test	15 (12.5)	29 (24.2)	35 (29.2)	30 (25.0)	11 (9.2)	2.94	1.17
		post-test	4 (3.3)	26 (21.7)	40 (33.3)	42 (35.0)	7 (5.8)	3.18	0.96
	Control Group	pre-test	8 (6.6)	37 (30.6)	39 (32.2)	28 (23.1)	8 (6.6)	2.93	1.08
		post-test	6 (5.0)	32 (26.4)	47 (38.8)	27 (22.3)	9 (7.4)	3.01	1.00
9. After taking lessons, I can understood lectures better than before.(P)	Experimental Group	pre-test	14 (11.7)	28 (23.3)	48 (40.0)	27 (22.5)	3 (2.5)	2.81	1.00
		post-test	1 (0.8)	14 (11.7)	44 (36.7)	44 (36.7)	16 (13.3)	3.50	0.90
	Control Group	pre-test	9 (7.4)	26 (21.5)	55 (45.5)	23 (19.0)	8 (6.6)	2.96	0.99
		post-test	4 (3.3)	21 (17.4)	54 (44.6)	32 (26.4)	9 (7.4)	3.18	0.92

단간에 차이를 보임을 알 수 있었다. 통제 집단의 경우 수업 후 '완전 반대'나 '반대'에 대한 응답 수는 4명이 증가하였고 '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학

생 수는 14명이 증가하였다. 이에 비해 실험 집단에서는 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생 수가 20명 감소하였고, '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학생수가

39명이나 증가하였다. 개념 만화의 도입이 학생들의 기억을 돕는데 매우 효과적임을 보여주는 결과이다.

4) 수업에 대한 집중 정도와 적극성 영역 비교

수업에 대한 집중 정도와 적극성을 묻는 영역의 문항 분석 결과는 <Table 5>와 같다. 이 영역의 사전 검사 문항에 대한 실험 집단과 통제 집단의 평균 점수는 t 검증을 한 결과 모두 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그리고 사후 검사 문항에 대한 t 검증의 결과도 (문항 8)과 (문항 11)은 두 집단간의 평균 차이가 유의미하지 않았다. 그러나 (문항 13)의 경우 사후 검사의 t 검증의 결과는 t값이 -4.362, p값이 0.000으로 두 집단간 평균의 차가 매우 유의미함을 보여주었다 ($p < 0.01$). 각 문항별로 평균 점수의 변화와 응답 유형의 변화를 살펴보아도 두 집단간의 차이를 발견할 수 있었다.

(문항8)에서 실험 집단은 수업 전과 수업 후에 응답 유형이 크게 달라지지 않았다. 그러나 통제 집단은 수업 후 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생 수가 13명 감소한 반면, '동의'나 '완전 동의'에 응답한 수가 16명 증가하였다. 전통적인 강의식 수업 하에서는 수업 중 이해가 되지 않거나 궁금한 점이 생겼지만 그것을 표현하여 해결할 수 있는 방법이 제시되지 못했음을 간접적으로 보여주는 결과이다.

(문항 11)에서 통제 집단의 경우 수업 후에 '완전

반대'나 '반대'에 응답한 학생 수는 거의 변동이 없으며, '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학생 수는 12명이 증가하였다. 이에 비해서 실험 집단에서는 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생 수가 6명 증가하였으며, '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학생 수는 거의 변동이 없었다. 이는 기존의 강의식 수업에 익숙한 실험 집단의 학생들에게 수업 중에 많은 의견 발표의 기회를 준 것이 다소 산만하게 받아들여졌으며, 약간의 혼란을 주었음을 보여준다고 해석할 수 있다.

(문항 13)에서는 두 집단간 사후 검사에서의 평균의 차이가 유의미함이 t 검증을 통해 이미 보여졌다. 실험 집단의 사후 검사 평균 점수는 2.56점인 반면, 통제 집단의 평균 점수는 3.07점이다. 사전과 사후의 평균 점수의 변화를 보더라도 실험 집단은 수업 후에 0.5점이 감소한 반면 통제 집단은 오히려 0.09점이 증가하였다. 이는 통제 집단의 학생들은 어떠한 문제를 접하였을 때 깊게 생각하여 스스로 결론을 내리기보다는 다른 친구가 알려주는 답을 선택하는 경우가 더 많으나, 실험 집단의 학생들은 스스로 답을 찾아가는 경우가 많아졌음을 보여주는 것이다. 사전 검사에서 두 집단간의 평균의 차이가 유의미하지 않았던 t검증의 결과를 비추어보면, 이러한 차이는 개념 만화를 도입한 토의 학습 방법이 학생들에게 보다 적극적으로 문제를 인식하고, 그 문제를 해결하기 위해 노력하도록 과제 집착력을 키워 주었다고 해석될 수 있다.

Table 4. The comparison of response types by question, in the field of memory degree of lecture.

Question No. (Question form)	Group	test	The number of respondents (response rate(%))					mean score	std. deviation
			strongly disagree	disagree	neutral	agree	strongly agree		
			10. Because a teacher gave a lesson with cartoons (I take his/her explanation), the contents of a lesson remained enough in my memory. (P)	Experimental Group	pre-test	10 (8.3)	27 (22.5)		
		post-test	1 (0.8)	16 (13.3)	40 (33.3)	44 (36.7)	17 (14.2)	3.51	0.93
	Control Group	pre-test	5 (4.1)	31 (25.6)	50 (41.3)	29 (24.0)	6 (5.0)	3.00	0.93
		post-test	5 (4.1)	35 (28.9)	59 (48.8)	16 (13.2)	5 (4.1)	2.84	0.86

Table 5. The comparison of response types by question, in the fields of concentration degree on class and that of positiveness.

Question No. (Question form)	Group	test	The number of respondents (response rate(%))				mean score	std. deviation	
			strongly disagree	disagree	neutral	agree			
			strongly agree			strongly agree			
8. When curiosity arise during the teacher's explanation, I would like to exchange opinions with my friends. (P)	Experimental Group	pre-test	7 (5.8)	18 (15.0)	26 (21.7)	48 (40.0)	21 (17.5)	3.48	1.12
		post-test	3 (2.5)	19 (15.8)	32 (26.7)	48 (40.0)	16 (13.3)	3.47	1.00
	Control Group	pre-test	7 (5.8)	19 (15.7)	33 (27.3)	37 (30.6)	25 (20.7)	3.45	1.15
		post-test	4 (3.3)	9 (7.4)	30 (24.8)	65 (53.7)	13 (10.7)	3.61	0.90
11. I can concentrate on the lesson well and other things don't occur to my mind. (P)	Experimental Group	pre-test	6 (5.0)	24 (20.0)	54 (45.0)	31 (25.8)	4 (3.3)	3.03	0.90
		post-test	4 (3.3)	32 (26.7)	47 (39.2)	30 (25.0)	6 (5.0)	3.02	0.93
	Control Group	pre-test	12 (9.9)	30 (24.8)	41 (33.9)	33 (27.3)	5 (4.1)	2.91	1.04
		post-test	11 (9.1)	30 (24.8)	55 (45.5)	23 (19.0)	2 (1.7)	2.79	0.91
13. When I solve questions in class, I rather follow the opinion that classmates say to be right. (P)	Experimental Group	pre-test	9 (7.5)	25 (20.8)	49 (40.8)	24 (20.0)	13 (10.8)	3.06	1.07
		post-test	14 (11.7)	44 (36.7)	42 (35.0)	18 (15.0)	1 (0.8)	2.56	0.92
	Control Group	pre-test	12 (9.9)	27 (22.3)	42 (34.7)	32 (26.4)	8 (6.6)	2.98	1.08
		post-test	5 (4.1)	24 (19.8)	51 (42.1)	38 (31.4)	2 (1.7)	3.07	0.87

5) 수업 방식에 대한 의견 영역 비교

수업 방식에 대한 의견을 묻는 영역은 4개의 문항의 응답 유형을 분석한 결과는 <Table 6>과 같다. (문항 6)에서 사전 검사 문항에 대한 실험 집단과 통제 집단의 평균 점수는 t 검증을 한 결과 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그리고 사후 검사 문항에 대한 t 검증의 결과도 이와 마찬가지로 두 집단간의 평균 차이가 유의미하지 않았다. 그리고 (문항 14)와 (문항 15)의 사후 검사 결과도 t 검증 결과 두 집단간

의 평균 차이는 유의미하지 않았다. 그러나 문항 별로 응답률을 비교하여보면 몇 가지 결과들을 유추할 수 있다.

(문항 6)의 경우 실험 집단과 통제 집단 모두 수업 전과 수업 후에 응답 유형의 변화가 거의 없었으며, 수업 실시 후의 평균도 거의 같았다. 이 결과를 통해 통제 집단의 수업에서도 두 수업간의 수업 방법의 차이 이외의 변인인 수업 내용이 잘 통제되었음을 알 수 있다.

(문항 14)와 (문항 15)의 경우 두 집단간의 평균이 거의 같았다. 그러나 통제 집단의 (문항 16)에 대한 응답 결과에서 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생 수가 11명이고, '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학생 수가 80명이며 평균 점수가 3.87임에 주목을 할 필요가 있다. 이러한 결과는 통제 집단의 학생들이 전통적인 강의식 수업 이외의 다른 방법을 이용한 수업을 강하게 원하고 있다는 것을 보여준다. 이에 비추어 볼 때 앞의 (문항 14)와 (문항 15)에서의 응답은 다른 방식의 수업을 접해보지 않은 상태이기 때문에 익숙한 수업 방식인 강의식 수업에 대한 긍정도를 보여주는 것이다. 따라서 이러한 응답 자체로 개념 만화를

도입한 토의 학습과 전통적인 강의식 수업 간에 학생들의 선호도가 같다고 해석할 수는 없다.

6) 개념 만화를 이용한 수업을 한 소감

개념 만화를 이용한 수업에 대한 문항은 총 3문항으로 실험 집단에서 사후 검사에만 사용하였다. 이에 대한 응답률을 분석한 결과는 〈Table 7〉과 같다.

(문항 16), (문항 17), (문항 18) 모두 '완전 반대'나 '반대'에 응답한 학생 수보다 '동의'나 '완전 동의'에 응답한 학생 수가 월등하게 많으며, 평균 점수도 모두 3.0('보통'을 응답했을 때의 점수)보다 높게 나타나고 있다. 이러한 결과는 학생들이 개념 만화를

Table 6. The comparison of response types by question, in the filed of asking opinion about the method of teaching.

Question No. (Question form)	Group	test	The number of respondents (response rate(%))					mean score	std. deviation
			strongly disagree	disagree	neutral	agree	strongly agree		
6. I can understand well because a teacher take what we've experienced ordinarily as an example. (P)	Experimental Group	pre-test	4 (3.3)	5 (4.2)	48 (40.0)	40 (33.3)	23 (19.2)	3.61	0.96
		post-test	1 (0.8)	5 (4.2)	47 (39.2)	44 (36.7)	22 (18.3)	3.68	0.85
	Control Group	pre-test	3 (2.5)	11 (9.1)	38 (31.4)	47 (38.8)	21 (17.4)	3.60	0.96
		post-test	3 (2.5)	12 (9.9)	37 (30.6)	51 (42.1)	18 (14.9)	3.57	0.95
14. A class with cartoon and explanation by teacher is more interesting. (P)	Experimental Group	pre-test	2 (1.7)	20 (16.7)	48 (40.0)	39 (32.5)	8 (6.7)	3.43	2.02
	Control Group	post-test	3 (2.5)	14 (11.6)	47 (38.8)	43 (35.5)	14 (11.6)	3.42	0.93
15. I would like to keep taking lessons like this. (P)	Experimental Group	pre-test	3 (2.5)	18 (15.0)	37 (30.8)	46 (39.3)	14 (11.7)	3.42	0.97
	Control Group	post-test	5 (4.1)	16 (13.2)	43 (35.5)	37 (30.6)	19 (15.7)	3.41	1.04
16. I'd like to take lessons with other methods such as using cartoons. (P)	Control Group	post-test	2 (1.7)	9 (7.4)	30 (24.8)	42 (34.7)	38 (31.4)	3.87	1.00

도입한 토의 학습에서 다른 친구들의 도움을 받고 의견을 듣는 것에 긍정적이며, 문제 이해에 도움을 받았다는 것으로 해석할 수 있다.

7) 학생들이 생각하는 개념 만화를 이용한 수업의 장·단점

가. 개념 만화를 이용한 수업을 했을 때 좋았던 점
학생들이 참여했던 개념 만화를 이용한 토의 학습

방식의 좋은 점이라고 생각되는 것을 3가지 정도 적어보도록 하여 응답을 정리해 보았다. 그 결과는 <Table 8>과 같다.

응답한 학생 중 많은 수가 '이해가 쉬웠다', '재미 있었다', '조원들끼리 의견을 교환할 수 있어서 좋았다', '기억이 쉽다'의 응답을 하고 있으며, 이 외의 의견으로는 '수업의 양이 적어서 좋았다', '색다른 수업이라 좋았다'는 의견도 있었다.

Table 7. The comparison of response types by question, in the fields of impression on taking lessons with concept cartoon.

Question No. (Question form)	Group	test	The number of respondents (response rate(%))				mean score	std. deviation
			strongly disagree	disagree	neutral	agree		
16. It is a merit of the class with cartoon to be able to listen to classmates opinions. (P)	Experimental Group	post-test	3 (2.5)	10 (8.3)	49 (40.8)	39 (32.5)	18 (15.0)	3.50 0.94
17. It is a merit of the class with cartoon to be able to have helps from classmates.(P)	Experimental Group	post-test	3 (2.5)	19 (15.8)	49 (40.8)	39 (32.5)	9 (7.5)	3.27 0.91
18. The class with cartoon makes me understand a given situation better. (P)	Experimental Group	post-test	3 (2.5)	9 (7.5)	47 (39.2)	41 (34.2)	19 (15.8)	3.54 0.94

Table 8. Merits of a lesson with concept cartoon.

ranking	answers	number of respondents
1	It made me understand well.	73
2	It wasn't boring but interesting.	67
3	It was good to be able to communicate with others.	66
4	It remained well in my memory.	31
5	I was concentrated on the lessons well.	14
6	It was good just because of cartoon.	9
7	It gave me enough time to think over, when I watched it.	4
8	I gained confidence.	3

나. 개념 만화를 이용한 수업을 했을 때 나뉘었던 점 학생들이 참여했던 개념 만화를 이용한 토의 학습 방식의 나쁜 점이라고 생각되는 것을 적어보도록 하여 응답을 정리해 보았다. 그 결과는 〈Table 9〉와 같다.

응답한 학생 중 많은 수가 '장난치는 친구 때문에 산만했다'와 '자리 이동이 불편했다', '시간이 부족했다'의 응답을 하였으며, 위의 내용 이외의 의견으로는 '만화와 학습 내용 사이의 연관성을 잘 모르겠다'(4명), '토의 수업 없이 답만 맞추었으면 좋겠다'(3명), '어려웠다'(2명), '만화 수업은 가끔만 했으면 좋겠다'(2명), '상세한 실제 실험도 했으면 좋겠다'(2명), '내가 직접 그림을 그렸으면 좋겠다'(1명) 등이 있었다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구에서는 중학교 1학년 과학의 「IV. 힘과 운동」 단원 중 관성의 법칙과 쌍으로 작용하는 힘(작용·반작용의 법칙), 그리고 중학교 2학년의 과학 「IV. 전기와 자기」 단원 중 정전기 부분에 대하여 개

발한 개념 만화 학습 자료를 토의 학습 활동에 투입하여 학생들의 학업성취도 변화와 과학에 대한 태도 변화를 전통적인 강의 수업과 비교해 보았다. 연구 결과를 통해서 얻은 결론을 구체적으로 나타내면 다음과 같다.

1) 학업성취도 변화 면

개념 만화를 이용한 토의 학습 방법은 전통적인 강의 수업과 통계적으로 유의미한 효과의 차이가 없었다($p>0.05$). 그러나 토의 학습 방법의 경우 토의 학습을 하는 시간을 위해 교사의 설명을 듣는 시간이 부족하였던 것에 비해, 전통적인 강의식 수업에서는 교사의 충분한 설명 제공과 지필 평가형 문제들을 다루었던 것을 고려하면, 개념 만화를 이용한 토의 학습을 통해 학생들의 문제 해결 능력을 향상시켜줄 수도 있다는 가능성을 시사해준다.

2) 태도 변화 면

먼저 과학 수업에 대한 흥미, 태도 및 자신감 영역에 대한 학생들의 응답 유형을 분류하여 비교하여 보면 개념 만화를 도입한 토의 학습 방법이 과학 수업에 많은 부담을 느끼고 있는 학생들에게 다소간의 자신감을 줄 수 있음을 알 수 있었다. 그리고 학생들이

Table 9. Demerits of a lesson with concept cartoon.

ranking	answers	number of respondents
1	Mischievous classmates distracted attention.	26
2	Moving seats had me feel discomfort.	25
3	I dropped short of time.	18
4	It will be better if we learn to a teacher's explanation first, and cartoon later.	10
5	I hope the cartoon be finer.	9
5	I am dissatisfied with the composition of the group.	9
7	I need a teacher's detailed explanation.	8
8	I cannot apprehend the meaning of questions.	7
9	There was too many printed synopsis of a lecture.	6
10	Members of a group was too small.	5

전통적인 강의식 수업 방법에 너무 익숙하여 개념 만화를 도입한 토의 학습 방법에 아직 완전히 적응하지 못했음도 알 수 있었다. 개념 만화를 이용한 토의 학습은 전통적인 강의식 수업에 비해 과학 수업에 대한 흥미, 태도 및 자신감 영역에서 통계적으로는 유의미한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$).

그리고 수업 내용을 이해하는 정도 영역에 대한 학생들의 응답 유형을 분류하여 비교하여 보면 개념 만화를 도입한 토의 학습 방법에서 수업 내용을 전혀 이해하지 못했다는 학생수가 크게 적어졌음을 알 수 있었다. 개념 만화를 도입한 토의 학습은 전통적인 강의식 수업에 비해 수업 내용을 이해하는 정도 영역에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$).

수업 내용을 기억하는 정도 영역에 대하여는 개념 만화를 도입한 토의 학습은 전통적인 강의식 수업보다 수업 내용을 기억하는 정도 면에서 매우 효과적이었다($p<0.01$).

전통적인 강의식 수업에 비해 개념 만화를 이용한 토의 학습은 학생들에게 적극적으로 문제를 인식하고, 그 문제를 스스로 해결하도록 노력하는 과제 집착력을 키워주는데 있어서 효과적이었다($p<0.01$).

개념 만화를 이용한 토의 학습 방법과 전통적인 강의식 수업 방법에 대한 학생들의 수업 방식에 대한 긍정도는 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 그러나 전통적인 강의식 수업을 받은 학생들이 다른 방법을 이용한 수업을 강하게 원하고 있다는 결과가 있어서, 이것으로는 단지 학생들이 전통적인 강의식 수업에 매우 익숙하여 별다른 불편을 느끼지 못하고 있다는 것으로 해석될 뿐이다. 그러므로 개념 만화를 도입한 토의 학습과 전통적인 강의식 수업간에 학생들의 선호도 차이가 없다고 해석할 수는 없다.

개념 만화를 이용한 토의 학습에서 학생들은 다른 친구들의 도움을 받고, 의견을 듣는 것에 긍정적이며, 문제를 이해하는데 도움이 된다는 경우가 매우 많았다. 학생들은 개념 만화를 이용한 토의 학습의 장점으로 '이해가 쉬웠다', '재미있었다', '조원들끼리 의견을 교환할 수 있어서 좋았다', '기억이 쉽다' 등의 의견을 보였으며, 단점으로는 '장난치는 친구 때

문에 산만했다'와 '자리 이동이 불편했다', '시간이 부족했다' 등의 의견을 들었다.

2. 제언

첫째, 개념 만화를 이용한 토의 학습을 하였을 때 학습자의 능력 수준, 성별, 지능 수준 등의 차이에 따라 그 효과가 어떻게 다르게 나타나는지 계속적으로 연구해 볼 필요가 있다. 학습자의 여러 가지 개별적 특성들이 복합적으로 학습 태도와 학습성취도 변화에 영향을 미치므로, 어떠한 특성을 가진 학습자의 경우에 개념 만화를 이용한 토의 학습이 가장 효과적인지를 가려내는 것은 의미가 있을 것이다.

둘째, 본 연구의 결과에서 학생들이 새로운 수업 방식에 쉽게 적응하지 못했음을 보여주는 부분들이 있다. 따라서 학생들이 본 학습의 기법을 충분히 익힌 후 개념 만화를 이용한 토의 학습을 하였을 때 나타나는 효과들을 분석하는 보다 장기적이고 엄밀한 실험적 연구들이 시도되어야 할 것이다.

셋째, 개념 만화를 이용한 학습지를 보다 다양한 단원과 수업 방법에서 활용하여 그 결과를 비교, 고찰하는 연구가 필요하다. 학생들의 의견 중에도 '교사의 충분한 설명이 필요하다'라든지, '만화 수업은 가끔만 했으면 좋겠다', '상세한 실제 실험도 병행했으면 좋겠다'는 의견들이 나와서 이러한 후속 연구의 필요성을 뒷받침해주고 있다.

넷째, 토의 학습 방법으로 수업을 하기에 적합한 환경의 조성이 필요하다. 본 연구에서 많은 학생들이 지적했듯이 매 수업 시간마다 책걸상을 옮겨서 좌석을 새로 배치하는 것은 매우 번거롭고 귀찮은 일이었다. 교사의 일방적인 강의식 수업에 적합하도록 되어 있는 일반적인 교실의 좌석 배치는 학생들이 토의 학습을 하기에 적합하지 않으며, 현 실험실의 경직된 분위기도 역시 적합하지 않다. 따라서 학생들간의 활발한 의견 교환이 가능하도록 좌석 배치가 되어 있는 교실 마련이 필요하며, 이를 위해서는 새로운 학습 방법을 적용한 교수 학습 기법을 장려하는 학교 경영자의 이해와 협조가 필요할 것이다.

다섯째, 본 연구에서는 조원들간의 능력이 이질적이

며, 각 조간의 평균 점수가 비슷하도록 토의 학습의 조를 편성하여 수업을 진행하였다. 그런데 실험 집단의 학생들 중에는 이러한 조 편성 방법에 거부감을 보이는 경우가 있었으며, 성적이 좋은 학생에게 위축이 되어 자신의 의견을 잘 표현하지 못하는 학생도 있었다. 따라서 방법을 바꾸어 조원들간의 능력이 동질적이 되도록 조를 편성하여 수업의 효과를 고찰하며, 이러한 경우에 어떠한 능력 수준의 조에게 본 수업 방법이 보다 효과적인지를 연구하는 것도 필요하다.

적 요

현대는 정보화 사회로서, 학생들이 스스로 문제 상황을 인식하여 자신에게 필요한 정보를 찾고 적용할 수 있는 능력이 필요하다. 이를 위하여 본 연구에서는 중학교 과학중 관성의 법칙, 작용·반작용의 법칙, 정전기에 대한 개념 만화 학습지를 개발하여 토의 학습 방법으로 수업에 이용한 후, 학생들의 학업성취도 변화와 이것이 과학학습태도에 미치는 효과를 분석하였다. 그 결과 학업성취도 변화에 있어서 실험 집단과 통제집단은 유의미한 차이를 나타내지 않았으나 개념 만화를 이용한 토의 학습을 통해 학생들의 문제 해결 능력을 향상시켜줄 수 있음을 발견하였다. 태도 변화에서는 실험 집단에서 수업 내용을 기억하는 정도와 문제를 풀 때의 적극성에 대해 유의미한 긍정적 효과가 나타났다.

참 고 문 헌

- 김영화, 이인효, 임진영(1994). 한국인의 교육 의식 조사 연구. 연구보고 RR-94-8. 한국 교육 개발원
- 김주훈, 김영민, 이양락, 노석구(1991). 교육의 본질 추구를 위한 과학 교육 평가 체제 및 예시 평가 도구 개발. 연구 보고 RR 91-19-6. 한국 교육 개발원.
- 박승재(1988). 과학 교육의 현황과 앞으로의 과제. 한국교원대학교 개교 3년 기념 교과교육 방향 정립을 위한 심포지움, 한국교원대학교 교육대학원.
- 송은영(1997). MR.퐁 과학에 빠지다. 한울림.
- Jewett Jr., J. W.(1996). 수수께끼, 마술, 신화 속에 물리가 있다. 김인목 역, 반도출판사.
- Keogh, B. and Naylor, S.(1997a). A Starting Points for Science. Sandbach: Millgate House.
- Keogh, B. and Naylor, S.(1997b). Science and Primary Schools a practical guide.: Millgate House.
- Keogh, B., Naylor, S., and Wilson, C. (1998). Concept cartoons: a new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-224.
- Slavin, R. E. (1981). Synthesis of research on cooperative learning. *Educational Leadership*, 45(3), 7-13.