

학습 구조차트 구성을 통한 수학수업이 고등학생들의 학업에 미치는 영향

백 은 정 (경남대성고등학교)

본 연구는 학습 구조차트 구성을 통하여 고등학교 수학의 학습내용을 구조적·체계적으로 조직화시켜 학생들로 하여금 학습 내용의 효과적인 이해와 상호 관련성을 촉진시키고 학습 내용의 조직화 및 구조화 활동이 고등학생들의 학업에 미치는 영향을 조사하는데 그 목적이 있다.

본 연구에 따르면 수학 학업성취도가 상인 학생은 문제풀이시 머릿속에서 차트를 그리게 되고 여러 가지 개념을 나열하여 조각할 수 있는 능력이 생겼으며 문제 유형에 맞춘 학습 보다는 어떤 개념들이 문제풀이에 사용되었으며 이러한 개념들이 어떻게 나열되는지에 대한 학습으로 관심이 전환되었다. 수학 학업 성취도가 하인 학생들은 학습 구조차트의 구성에만 만족하는 편이며 선행지식의 부족으로 복합적인 개념의 문제풀이에 있어서는 여전히 어려움을 경험하고 있었다. 성적이 낮은 학생일수록 개념에 대한 구조화와 조직화에 대한 어려움이 많은 것으로 보여 이들 학생들에 대한 장기적인 연구가 필요하다고 본다.

I. 서론

A. 연구의 필요성 및 목적

현대 수학교육의 목표는 수학을 학습하기를 원하는 학생들에게 원하는 수학을 충분히 이해하고 이를 이용하여 수학적 문제를 해결하는 능력을 신장시켜 주며, 수학에 대한 긍정적이고 적극적인 태도를 함양시켜 주는 것이라 하겠다. 즉 수학을 학습한 사람은 수학적 문제해결을 잘 해야 하며 수학을 통한 의사 소통을 할 수 있으며 수학적으로 추론할 수 있어야 한다. 또한 수학의 가치를 인식하고 수학을 사용하는 능력에 자신감을 가지게 하는 것이다.

교재의 개념과 학습 내용은 복잡하게 합해진 다수의 학습요소의 집합체이므로 교사가 교재구조를 분석하고 파악할 때 머리 속에서 복잡한 다량의 정보처리를 하는 것이 중요하다. 물론 교사는 이러한 학습요소들을 머릿속에 구조화하고 있으나 학생들은 이러한 개념들이 구조화 되어 있지 못하다. 이러한 결과 학생들은 문제를 풀 때 어떤 개념을 사용해야 할지 분명하게 알지 못하여 수학에 대한 흥미를 잃어버리고 쉽게 포기해 버리거나 단순히 공식만 암기하여 계산 위주의 문제에만 매달리는 경향이 있다. 따라서 학교 수학에서의 이러한 문제점을 해소하고자 하는 일환으로 본 연구는 고등학교 수학의 학습내용을 구조적·체계적으로 조직화 시켜 학생들로 하여금 학습 내용의 이해와 상호 관련성을 촉진시키는 학습 구조차트 구성(곽해포, 2002)이라는 방법을 통한 학습 내용의 조직화 및

구조화 활동이 고등학생들의 학업에 미치는 영향을 조사하고자 한다.

II. 이론적 배경

A. 학습 구조차트의 필요성

학습에 좌절감을 느끼고 있는 학생은 학습 요소간의 부분적인 내용은 이해할 수 있겠지만 전체 구조적 관련성은 좀처럼 이해하기 어렵다. 그래서 수학에 대한 거부감을 없애고 수학에의 관심을 높일 수 있는 것으로서 학습 구조차트를 이용한 학습법을 제안하였다(김청라, 1998; 곽해포, 2002). 학생들의 머릿속에는 수업 시간에 배운 학습 항목이나 학습 요소가 뿔뿔이 흩어져 있을 뿐 그것들이 유기적으로 연결되어 있지 않기 때문에 학습 구조차트를 활용함으로써 학습 요소간의 관련 및 학습 요소 전체의 구조적 관련을 파악, 이해시킬 수 있다고 하였다. 또한 박규서(1998)는 학생들이 학교에서 배우는 내용은 새로운 것이고 학습요소의 전후 관련성과 전체적인 관련성은 이해하기 어렵기 때문에 학습 구조차트를 구성함으로써 학습요소간의 구조적 연결까지 충분히 이해할 수 있다고 하였다.

B. 관계적 이해와 도구적 이해

관계적 이해란 무엇을 해야 하는지 그리고 왜 그렇게 해야 하는지를 모두 아는 것이며 도구적 이해란 진정으로 알지 못한 채 공식을 사용하는 능력을 말하는 것이라 하겠다. 수학에서 일어나는 도구적 이해와 관계적 이해의 잘못된 연결은 도구적 이해를 하고자 하는 학생들을 관계적으로 이해하기를 바라는 교사가 가르치는 경우와 학생은 관계적 이해를 원하는데 교사가 이를 불가능하게 하는 것이다(양유경·박경하, 1998).

C. 개념적 지식과 절차적 지식

개념적 지식이란 수학적 개념을 이해하고 그 개념들 사이의 관련성을 이해하는 능력이다. 따라서 개념사이의 관계로 이루어진 지식이라고 볼 수 있다. 수학적 사실과 수학적 정리나 명제 그리고 수학적 관계는 그러한 지식을 소유하고 있는 사람이 다른 종류의 정보와 관련성을 인식했을 때 개념적 지식의 한 부분이 된다. 절차적 지식이란 어떤 것을 수행하는 방식에 관한 지식을 말한다. 절차적 지식은 어떻게 나눗셈을 하며 컴퓨터를 작동하는 가에 관한 지식과 같이 어떤 행위를 수행하는 방식에 관한 과정지식, 즉 문제 해결의 전략을 가리키기도 한다(이중권, 2001).

D. 학습의 구조화

1. 지식의 조직과 구조주의

구조는 요소와 요소의 관계이며 이것은 변형의 규칙에 따라 전체를 이루고 있는 추상적인 구안이며 동시에 이 추상적인 구안을 통하여 사물이나 현상의 저변에 있는 원리나 규칙을 찾아내는 수단이라 할 수 있다(서경옥, 1997).

2. 구조화의 교육적 가치

전체와 부분간의 관계를 명확히 하기 위하여 구조화를 하고 이들 사이의 관계성에 기초하여 학습

을 이끌어 가는 것은 학습 성취도를 높이고 학습 내용에 대한 파지를 지속하는 효과가 있다(박규서, 1998).

III. 연구 방법

A. 연구의 대상

본 연구 대상은 경남 창원군 지역의 면소재지에 위치한 남녀공학 고등학교로 2학년 인문사회과정 1개반의 학습인원 30명 중 5월 21일 실시한 전국단위 모의고사의 수리탐구 I의 성적을 기준으로 자기 표현을 잘하고 인터뷰에 성실하게 응할 상, 하 각 3명을 선정하였다.

B. 자료 수집 및 절차

본 연구는 학습 구조차트의 구성과 설문지, 인터뷰 그리고 미분법 단원의 평가의 여러 가지 유형의 질적 자료 수집 방법을 사용하여 학생에 대한 자료를 수집하였다. 이러한 자료 수집은 2002년 5월 초부터 2002년 9월말까지 여름방학을 제외한 4개월간 이루어졌다.

1. 학습 구조차트의 구성

학습 구조차트는 곽해포(2002)가 사용한 학습 구조차트를 참고하였고 교사가 작성한 3-4차시 분량의 차트를 30명의 학생들 모두에게 나누어 주고 수업시 노트를 사용하는 대신 학습 구조차트에 배운 개념 및 예제를 간단하게 기록하게 한 후 빠트린 기록이 없는지 확인하고 확인하는 과정이 끝나면 학습 구조차트를 완전하게 이해하게 하였다.

2. 설문지

설문지는 수학적 태도에 관하여 연구가 시작되기 전에 연구대상반 30명 전원에게 실시하였으며 설문지 조사 내용은 인터뷰를 하는데 기초 자료로만 활용하였다.

3. 인터뷰

여섯 명의 연구 대상 학생에 대한 수학 내용의 이해도와 수학교과에 대한 태도를 알아보기 위해서 그 목적과 방법을 사전에 상세히 설명해 주었고 개인별로 연구 초반부와 후반부 각 한차례씩 매번 30-40분 동안 진행하였다. 인터뷰는 녹음기를 사용하여 그 내용을 녹음하고 녹음된 내용은 녹취록으로 작성하여 자료 분석을 위한 기초로 삼았다. 인터뷰 당시 대상 학생들의 녹음에 대한 거부감을 고려하여 비밀리에 녹음하였고 인터뷰가 끝난 후에 인터뷰에서 받은 느낌이나 학생의 태도 등을 기록하여 자료 분석과 다음 인터뷰 계획에 활용하였다. 인터뷰의 질문 내용은 6명의 연구 대상자들에게 동일하게 물었지만 각 학생에 따라 답변할 시간적 여유를 융통성 있게 주었다.

4. 미분법 단원에 대한 평가

학습 구조차트의 구성방법이 고등학생들의 학습 내용의 이해도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 미분법 단원에 대하여 평가를 실시하였다. 본 연구자가 근무하는 학교의 형편상 비교학교는 창원군 내 3개 학교에서 각 한 학급씩과 대구시 소재한 인문계 여자 고등학교 1개교에서 한 학급을 선정하

였다.

C. 자료의 분석

지금까지 연구한 인터뷰와 미분법 단원의 평가의 자료를 바탕으로 분석을 하였다. 인터뷰 자료는 인터뷰 후에 녹취록과 인터뷰서 느낌을 적은 메모를 참고로 하여 연구 대상자들의 학습 구조차트구성전과 구성후로 나누어 학습 구조차트 구성에 대한 인식을 분석하였다. 설문지는 인터뷰를 위한 기초자료로만 활용하였다. 미분법 단원의 평가의 자료를 바탕으로 각학교의 평균을 비교, 분석하였다.

IV. 연구 결과 및 분석

A. 인터뷰를 통한 학습 구조차트에 대한 인식

학습 구조차트를 활용한 수학수업에 대하여 학습 구조차트는 스스로 구성하기 때문에 수업시간이 지루하지 않고 수업시간 중에 이미 개념이 이해되어 선생님의 질문에 대답을 잘 할 수 있어 수학에 대한 자신감이 많이 향상되었다고 한다.

학습 구조차트를 활용한 수학학습에 대하여 학습 구조차트는 항상 가지고 다니고 있으며 이해했던 차트의 내용들이 스스로 학습할 때 개념과 풀이 과정이 생각났다고 진술하였다. 과거의 수학수업은 교사 중심의 문제풀이 위주의 수업이어서 수업시간이 지루하였었다고 한 반면 학습 구조차트를 활용한 수업은 수업에 집중하게 되고 다음 시간 배우는 내용에 대한 관심도 증가하며 체계적으로 수학 공부를 해야겠다는 생각을 하게 되었다고 한다.

학습 구조차트 구성시 개념과 예제까지 모두 이해하고 암기해야 하기 때문에 암기할 내용이 많은 것이 불편한 점이라 생각하고 있으며 반면에 단원의 정리와 개념의 암기가 잘 되고 공식을 따로 찾지 않아도 되어 편리하다는 것이 학습 구조차트의 좋은 점이라고 인식하고 있었다.

B. 미분법 단원의 평가

1. 5월에 실시한 전국 단위 모의고사 결과 실험학교와 비교학교의 수리탐구 I의 평균 성적은 다음 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1>

실험학교	비교학교A	비교학교B	비교학교C	비교학교D
26.15	24.9	27.1	32.35	34.1

2, 9월에 실시한 미분법 단원의 평가 결과 실험학교와 비교학교의 평균은 다음 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2>

실험학교	비교학교A	비교학교B	비교학교C	비교학교D
42.85	30.73	28.83	42.35	49.31

위 표에서 일원분산분석 결과에서는 표준편차가 커서 통계적으로 유의하지 않았지만 수학적인 평균점수의 차이가 큰 것으로 보아 학습 구조차트가 학생들의 이해도에 영향을 끼친 것으로 볼 수 있다.

V. 결론 및 제언

A. 결론 및 논의

본 연구는 학습 구조차트의 구성을 통한 수학수업이 고등학생들의 학업에 미치는 영향을 조사하기 위하여 설문지와 인터뷰, 미분법 단원의 평가를 주된 자료 수집의 방법으로 활용하여 고등학생들의 학습내용의 이해도와 수학교과에 대한 태도를 분석하였다. 이 두 가지 주제를 분석하기 위하여 학습 구조차트를 지속적으로 작성하면서 학습 구조차트의 구성전과 구성 후에 실시한 인터뷰와 미분법 단원의 평가를 통한 성적분석이 주된 자료수집 방법으로 이용되었고 이러한 자료를 바탕으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 학습 구조차트의 구성방법이 고등학생들의 학습 내용의 이해도에 영향을 미쳤다고 본다. 수학 학업성취도가 상인 학생들은 문제를 풀때마다 개념을 조직화, 구조화하여 머릿속에서 차트를 그리게 되고 여러 개념을 나열하여 조각할 수 있는 능력이 생겼다고 한다. 수학 학업성취도가 하인 학생들은 단순한 계산 문제나 한 가지 개념을 이용한 문제풀이에서는 자신감을 가질 수 있었다고 한다.

둘째, 학습 구조차트의 구성이 성적이 낮은 학생일수록 수업에 열심히 참여했다는 만족감을 더 크게 하였고 수학수업에 대해 긍정적인 영향을 주었다.

셋째, 학습 구조차트는 한 쪽에 단원에 대한 개념과 예제가 모두 기록되어 있어서 항상 가지고 다니게 되어 자주 접할 수 있음과 동시에 내용들에 대한 이해가 쉬워 학습 구조차트의 구성을 통하여 학생들의 수학학습에 대한 긍정적인 영향을 주었다.

넷째, 학습 구조차트 구성을 통하여 수학교과에 대한 자신감이 향상되었다. 이러한 수학에 대한 두려움의 감소는 수학교과에 대한 긍정적 태도의 형성에 영향을 미쳤다.

B. 제언

본 연구의 결론에 기초하여 수학학습에서 학습내용의 효과적인 이해와 학습태도의 향상을 위한 교수-학습 상의 제언을 하면 다음과 같은 몇 가지를 생각해 볼 수 있다.

첫째, 한 쪽의 학습 구조차트의 구성이 끝나고 나면 3-4차시가 소요되는데 반드시 차트를 암기하고 다시 확인을 하는 과정에서 개념에 대한 이해에는 대부분의 학생들은 별다른 어려움이 없었으나 예제까지 다 이해하기에는 내용이 많다고 느끼고 있었다. 이러한 측면에서 학습 구조차트의 효율적인 활용을 위해 학습 구조차트에 기록한 각 개념과 예제에 대한 이해의 적정 분량에 대한 연구가 필요하다.

둘째, 성적이 상위권인 학생들은 학습 구조차트의 구성을 통하여 개념에 대한 구조화 및 조직화가 잘 이루어지고 있지만 성적이 낮은 학생일수록 구조화와 조직화에 대한 어려움이 많은 것으로 보인다. 특히 성적이 낮은 학생들의 선수학습의 결손이 보다 문제풀이에 어려움을 야기시키는 것 같다. 이러한 점에서 볼 때 문제풀이시 결여된 선수학습의 해결에 대한 연구가 필요하다고 하겠다.

셋째, 본 연구는 수학 학업성취도가 상, 하 각 3명씩 6명의 학생을 대상으로 인터뷰를 통하여 자료를 수집하고 분석하였다. 따라서 후속연구에서는 좀 더 많은 학생들에 대한 자료의 수집과 분석이 이루어져야 하고 인터뷰 외의 다른 질적 연구방법도 도입될 필요가 있다.

넷째, 본 연구는 도시보다 학력이 떨어지는 면단위의 소규모 학교에서 실험한 것이므로 학력이 평균화된 대도시의 고등학교에서 학습 구조차트를 구성하는 수학수업이 학생들의 학업에 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구가 필요하다고 본다.

마지막으로 본 연구에서는 학습 구조차트는 교사가 작성하여 수업시간 중에 나누어 주고 노트대신으로 사용하여 학생들이 일괄적으로 작성하였는데 수업시간을 피하여 학생 본인들이 자율적으로 작성하여 봄으로써 고등학생들의 학업에 어떤 영향을 미치는지에 관한 연구가 있어야 한다고 본다.

참 고 문 헌

- 곽해포 (2002). 구조적 사고를 활성화시키는 등산 학습법, 수학사랑, 32, pp.16-22.
- 김청라 (1998). 구조의 이해에 바탕은 둔 일차함수 지도의 효율성에 관한 연구, 부산대학교 교육대학원.
- 박규서 (1998). 학습구조 차트를 활용한 구조적 사고력 신장 방안 연구, 경북대학교 교육대학원.
- 서경옥 (1997). 수학교육에 있어서 구조적 이해에 관한 연구, 부산대학교 교육대학원.
- 양유경·박경하 (1998). 관계적 이해와 도구적 이해. 수학사랑 11, pp.53-60.
- 이중권 (2001). 수학교육에서의 절차적 지식과 개념적 지식. 수학사랑, 30, pp.68-71.
- 한경조 (1999). 학습 구조 차트를 이용한 자기 주도적 학습 능력 신장에 관한 연구, 한국교원대학교 대학원.