

# 개방형 교수법에 따른 평면도형의 넓이 지도에 대한 연구<sup>1)</sup> -평행사변형, 삼각형, 사다리꼴, 마름모를 중심으로-

임아름<sup>2)</sup> · 박영희<sup>3)</sup>

본 연구는 개방형 교수법에 따른 평면도형의 넓이 지도에 대한 연구로 초등학교 5학년 가, 나 단계에 걸쳐 구성된 평행사변형, 삼각형, 사다리꼴, 마름모의 넓이에 대한 수업을 개방형 교수법에 따라 재구성하여 12차시로 실행하고 그 교수·학습과정의 특징을 분석하였다. 학생들은 논의를 통하여 자신이 찾은 방법에 대해 설명을 통한 정당화를 하는 과정에서 서로의 해결 방법에 대해 결점을 파악하기도 하고, 수학적 오개념을 나타내거나 보다 높은 수준의 방법을 생각하였다. 그리고 학생들이 수업에서 발표와 서로간의 질문을 통해 사고하며 답을 찾아가는 과정에 큰 흥미를 느낀 동시에 자신의 생각을 이야기 하는 것에 어려움을 느낀 것으로 나타났다.

[주제어] 개방형 교수법, 개방형 문제, 평면도형의 넓이

## I. 서론

21세기 지식 정보화 사회는 사람들에게 창의적인 능력을 발휘하는 데 필요한 높은 수준의 수학적 사고력과 소양, 수학적인 힘을 갖출 것을 요구하고 있다(유연자, 2008). 이러한 시대적 요구에 맞추어서 2007년 수학과 개정 교육과정에서는 수학교육의 목표를 '생활주변에서 일어나는 현상을 수학적으로 관찰하고 조직하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 이해하는 능력을 기른다.'라고 정하고, 수학적 사고력의 신장을 강조하고 있다.

개방형 교수법이란 교사가 학생들에게 정답이 다양한 문제를 제시하고 학생들은 조별활동과 토론 및 발표를 통해 서로 의견을 나누고 자신의 생각을 표현하면서 문제의 답들을 도출해 내도록 하는 수업이다. 또한 교사가 일방적으로 수업의 내용을 전달하는 것이 아닌 학생들의 활동을 통해 정리를 이끌어 냄으로써 학생들 스스로가 새로운 지식을 발견하도록 하는 수업이다(안치훈, 2008). 따라서 개방형 교수법은 수학적 사고력과 문제 해결력, 창의력 신장을 위한 수학 학습에 적절한 방법이라고 할 수 있다.

한편, 측정 영역은 학생들이 현실적인 문맥 상황에 능동적으로 참여하는 활동을 통해

1) 이 논문은 임아름의 석사학위 논문의 일부분을 재구성한 것임.

2) [제1저자] 충북 수성초등학교

3) [교신저자] 청주교육대학교 수학교육과

학생 스스로 수학을 재창조하고 구성하기 적절한 영역으로 2007년 수학과 개정 교육과정에서 수학적 사고력의 신장을 강조하는 목표에 가장 적합한 영역이라 할 수 있다. 또한 측정 내용 가운데 넓이는 수업 실재에서 지도방법에 따라 학습자가 수학적으로 사고할 수 있는 장면을 충분히 제공할 수 있는 내용이다(정동권, 2001).

그러나 현행 초등학교 교과서는 평면도형의 넓이 공식 도출과정을 단편적으로 제시하고 있어 아동들에게 충분한 사고의 기회를 제공하지 못하고 있고(이선영, 2006), 실제 수업 현장에서 학생들은 넓이를 구하는 활동을 형식화함으로써 공식을 외우고 기계적인 적용을 통하여 문제를 풀이하는 방식으로 넓이를 구하고 있다(박현웅, 2009). 이렇게 넓이 공식 구성에 대한 필요성을 느끼지 못하고 스스로 탐구하여 발견해보는 경험을 갖지 못한 채, 하나의 기성품 형태로 수용하여 기계적인 계산에만 치중한다면 재발견 속에서 사고 발달을 기대하기 어렵다(이선영, 2006).

노영아, 안병곤(2007)은 초등 4학년 도형영역에서 보이는 오류 유형과 원인을 분석하였는데 사다리꼴 및 평행사변형의 정의, 평행사변형의 마주 보는 각의 크기가 같은 성질, 마름모의 마주보는 각의 크기가 같은 성질 등에서 학생들이 어려움을 겪는다고 보고하였다. 김은미, 임문규(2007)는 한국과 일본의 5, 6학년 수학교과서를 비교하였는데 평행사변형과 마름모에 대하여 한국은 넓이와 둘레라는 측정 관점에서, 일본은 성질과 그려보는 활동이라는 도형 관점에서 주로 다루는 것이 차이로 지적하고 있다.

연구자는 최근 3년 동안 5학년 담임을 맡으며 '평면도형의 넓이' 단원을 지도하였는데, 처음 5학년을 맡아 교과서를 그대로 따르며 단순 공식 제시의 방법으로 수업을 했던 것과는 달리, 두 번째 담임을 맡았을 때는 주어진 평면도형의 넓이 구하는 방법을 다양하게 찾아보게 하고 학생들이 찾아낸 방법이 수학적으로 옳다면 수용하는 수업 활동으로 재구성하여 실행하였다. 수업 후의 평가도 한 가지 도형의 넓이를 구하는 다양한 방법을 써 보도록 하는 것으로 수업과 연계성을 가질 수 있게 실시하였는데 그 결과, 평면도형의 넓이 학습 내용과 관련하여 광범위한 학생들의 오류를 포함한 흥미로운 학습 과정들의 특징을 발견할 수 있었으며 이러한 교수 학습 방법과 관련하여 좀 더 학문적인 접근의 연구가 필요할 것이라 판단하였다. 그리고 내년에 도입되는 2007 개정 수학과 5학년 실험 지도서에서 학생들의 다양한 사고 활동의 설명 및 정당화의 중요성을 더욱 강조하고 있고, 2007 개정 수학과 5학년 실험 교과서의 평면도형의 넓이 단원의 구성에 개방형 교수법의 학습 과정 및 방법의 특징들이 나타나 있음으로 개방형 교수법을 활용한 평면도형의 넓이 지도에 대한 연구가 앞으로 '평면도형의 넓이'를 지도할 교사들에게 교수학적 의미를 줄 수 있을 거라 판단하였다. 이에 본 연구는 개방형 교수법에 따라 평행사변형, 삼각형, 사다리꼴, 마름모의 넓이 구하는 방법 찾기 수업을 구성하여 실행하고 그 교수·학습 과정의 특징을 분석하고자 한다.

## II. 연구방법 및 절차

### 1. 연구 대상

본 연구는 개방형 교수법에 따른 교수·학습 과정에서의 교사와 학생들의 특징을 분석한 것으로 본 연구자와 연구자의 수업을 함께한 학생들이 연구 대상이 된다.

연구자는 대학교에서 초등수학교육을 심화 전공하였고, 대학원에서 초등수학교육을 전

공하고 있으며 현재 교육 경력이 3년인 여교사로서 5학년은 연이어 3년째 담당하고 있다. 개방형 교수법에 따른 교수·학습 과정안에 의한 수업에 참여하는 연구 대상은 연구자가 담임으로 있는 충북 청원군에 소재한 S초등학교의 5학년 한 학급의 학생 28명이다. S초등학교는 학력 수준 및 사회 경제적 수준이 중하위권에 속하지만 청주시와 매우 근접한 지역적 특성으로 학부모의 관심도에 가정에서 학습 지도 관리를 받는 정도의 편차가 학급 안에서도 학생별로 큰 편이다. 사교육을 받는 학생들은 절반 정도 되며 수업 시간에 학습 참여 의지가 높아 적극적으로 수업 활동에 참여도 하고, 자신의 의견을 발표 하는 것을 좋아하여 서로 발표를 하려는 학습 분위기가 형성되어 있다.

## 2. 연구 방법 및 절차

개방형 교수법에 따른 수업은 학급 교육과정에서 일반적으로 5-가, 6단원 평면도형의 넓이의 지도가 계획된 시기인 6월에 실행되었다. 사교육을 통한 평면도형의 넓이에 대한 내용이 선행 학습이 되기 전에 수업을 실행하는 것이 학생들의 자유로운 사고 활동을 더욱 촉진시켜 개방형 교수·학습이 원활하게 이루어지고 그에 따른 분석이 더욱 질적으로 높을 것이라 예상하고 계획했으나, 학교 행사 등의 현실적 여건의 문제로 많은 학생들이 평행사변형과 삼각형의 넓이에 대한 선행 학습을 한 후 수업이 실행되었다.

7차 수학과 평면도형의 넓이 교육과정과 연구를 위해 재구성한 수업 실행을 비교하면 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 개방형 교수법 적용 수업의 전개

단원	차시	학습 주제	수업 실행	재구성한 차시
5-가. 6단원 평면도형의 둘레와 넓이	1	직사각형의 둘레		
	2	단위 넓이의 필요성	○	1 차시
	3	직(정)사각형의 넓이	○	2~3 차시
	4	1cm <sup>2</sup> , 1m <sup>2</sup> 관계 알기		
	5	직사각형을 이용하여 도형의 넓이 구하기		
	6	평행사변형의 넓이	○	4~6 차시 (개방형 교수법 수업)
	7, 8	삼각형의 넓이	○	7~9 차시 (개방형 교수법 수업)
	9	삼각형의 넓이 이용하여 높이와 밑변의 길이 구하기		
	10	재미있는 문제 해결하기		
	5-나. 6단원 넓이와 무게	1	사다리꼴의 넓이	○
2		마름모의 넓이	○	13~15 차시 (개방형 교수법 수업)

재구성한 수업 실행에서 평면도형의 넓이 단원의 학습 내용 중 넓이를 구하는데 직접적인 관련이 없는 것이나 정형화 되어 있지 않은 다각형의 넓이 구하기 문제를 포함하는 차

시는 배제하였다. 이러한 학습이 본 연구 결과에 영향을 줄 수 있는 가능성을 최소화하고, 재구성한 수업의 차시가 15차시이므로, 학교의 현실적인 교육과정의 운영에 있어 다른 교과 수업 시수의 부담이 되는 것을 방지하기 위함이었다.

재구성한 수업 1차시인 단위 넓이의 필요성에 대한 수업에서 연구자는 단위 넓이로 이루어진 모눈종이 형태의 OHP 투명 필름을 제시하며 이를 '넓이 자'라고 학생들과 약속하였다. 이 자료의 제시가 학생들의 단위 넓이의 이해를 높인다는 것을 선행 연구를 통해 확인하였고 넓이 구하는 다양한 방법을 찾는데 도움이 될 것으로 판단하였기에 1차시 이후 이어진 평면도형의 넓이 구하기 수업에서 계속 활용하였다.

직(정)사각형의 넓이 구하기 수업은 원래의 교육과정에 한 차시를 추가하여 연 차시(2~3차시)로 구성하여 실행하였다. 이 수업은 개방형 교수법에 따른 수업 시 학생들에게 주어질 학습 자료(넓이 자, 도형 조각 등)를 사용하는 방법, '왜 그렇게 생각하지?', '어떻게 그러한 식이 나올 수 있지?' 등의 질문을 하는 방법을 교사가 주체가 되어 학생들에게 시범을 보이는 정도의 설명식 수업 방법으로 실행되었다. 이는 학생들이 수학 교과에서 이러한 개방형 교수법 형태의 학습 과정을 많이 경험해 보지 못했기 때문에 수업에서의 낮은 학습 자료의 도입, 생소한 교사의 발문이 자연스러운 학습의 방해가 되는 것을 방지하기 위함이었다. 또한, 개방형 교수법의 수업 모형 중 학생들끼리의 의사소통이 중요한 소집단 학습, 전체 학습 과정이 원활히 이루어 질 수 있도록 연습이 필요하다고 연구자가 판단했기 때문이다.

개방형 교수법에 따른 수업은 평행사변형, 삼각형, 사다리꼴, 마름모 넓이 구하기 학습 내용에 대하여 각각 연 차시로 구성된 3차시로 총 12차시를 실행하였다. 연구자는 개방형 교수법에 따른 수업 실행을 위해 개방형 교수법에 충실한 교수·학습 과정안을 구성하였는데, 개방형 교수법의 지도를 위한 수업 모형에 따라 개별 학습, 소집단 학습, 대집단 학습(전체 학습)의 순으로 전개하였으며 평행사변형, 삼각형, 사다리꼴, 마름모의 수업 과정안이 약간의 시간 차이가 있을 뿐 전개 순서는 모두 이와 같다.

또한 예비 연구를 통해서 막연한 문제 제시 후, 바로 학생들끼리의 학습을 진행하는 것은 학생들에게 큰 어려움이 있다는 것을 확인한 연구자는 개별 학습을 시작하기 전에 본 차시의 학습 내용인 평면도형에 대한 정의 및 기본적인 성질과 밑변과 높이의 용어 등에 대한 대집단 학습 과정을 추가하였다. 이 학습 과정을 통해 연구자는 평면도형에 대해서 학생들이 이미 학습한 지식을 상기시키고 밑변과 높이의 오개념을 고쳐서 넓이 구하는 방법의 오류를 줄일 수 있도록 하였으며, 학생과 교사 사이, 학생과 학생 사이의 의사소통이 원활히 이루어 질 수 있도록 하였다.

현행 교과서가 평면도형의 넓이 구하는 방법 및 공식을 모두 제시하고 있어 개방형 교수법을 진행하기에 적합하지 않아 수업 시 교과서를 대신할 활동지를 구성하였다. 활동지의 1, 2, 3번은 대집단 학습 과정을 통해 함께 해결하는 것으로, 주로 평면도형의 밑변과 높이 등의 개념을 명확히 학습하는데 중점을 두고자 하였다. 활동지의 4번은 개별 학습과 소집단 학습 과정을 기록하게 함으로써 학생 스스로가 본인의 학습 과정을 확인할 수 있게 하고, 교사는 수업 시간에 학생별로 모두 확인하기 어려운 학생들의 학습 과정을 분석하고자 하였다. 또한 공식 만들기는 대집단 학습을 마친 후, 학생들이 공식을 구성하게 해봄으로써 좀 더 높은 수준의 수학적 사고를 이끌어 내고자 하였다.

### 3. 개방형 교수법에 따른 수업 설계

개방형 교수법에 따른 수업 모형은 能田伸彦(1984)의 수업 모형과 Becker & Shimada(1997)가 제시한 수업 모형을 참고로 하여 초등학생에게 적합하도록 재구성한 문성길(2000)의 수업 모형을 기본으로 하였다. 개방형 교수법을 위한 수업 모형은 4단계로 문제 제시, 개별 학습, 소집단(모둠) 학습, 전체 학습의 순으로 진행되며 각 단계는 다음과 같다. 또한 문성길(2000)의 수업 모형을 바탕으로 한 연구자의 수업 설계에 대해서 '평행사변형의 넓이 구하기'(4~6차시)를 예로 들어 단계별로 함께 제시하고자 한다.

#### 가. 문제 제시

연구자는 개방형 교수법에 따른 수업에서 학생들의 적극적인 사고 활동을 좀 더 이끌어 낼 수 있도록 학습 문제를 '평행사변형의 넓이 구하는 다양한 방법 찾기'로 설정하였다. 이러한 학습 문제 제시를 통해 연구자는 본 수업에서 학생들이 학습하는 것이 '다양한' 것이며, 이는 학생들의 적극적인 '찾기' 활동을 통해 이루어 질 것이라는 것을 강조하였다.

연구자가 개방형 교수법에 따른 수업에서 사용하는 문제는 적용·발전 단계에 사용되는 수준별 학습 과제의 역할을 넘어서 본 수업에서 학생들이 학습 하는 내용 그 자체로 사용되었다. 수업 도입에서 제시된 문제는 '다음 평행사변형의 넓이 구하는 방법을 다양하게 찾아보세요.' 이다. 이 때, 연구자는 문제 해결 대상인 평행사변형을 활동지에 제시하지 않고, 어떤 길이도 주어지지 않은 평행사변형의 도형 조각을 따로 나누어 주고 문제를 해결할 때 자유로운 조각이 가능하도록 하였다. 이러한 구체물을 문제와 함께 제시하는 것은 학생들이 문제의 성질, 관계, 규칙, 방법 등을 발견하는 것에 혼란을 느낄 때 문제의 의미를 이해하는 것을 도와준다.

문제 제시 후, 개별 학습에 앞서 연구자는 학생들의 유의미한 학습이 이루어 질 수 있도록 4학년 때 배운 평행사변형의 정의 및 성질을 복습하고 평행사변형의 밑변과 높이를 약속하는 활동을 하였다. 이 활동을 통해 연구자는 학생들이 평행사변형의 넓이를 구하는데 나타날 수 있는 오류를 최소화하고, 평행사변형의 공식 구성 활동이 좀 더 용이해 질 거라 기대하였다.

#### 나. 개별 학습

연구자는 학생들의 개별 학습이 좀 더 활발히 이루어 질 수 있도록, 평행사변형을 '도형 조각'의 형태로 여러 개 배부하였고, 넓이 자와 모눈종이, 가위, 풀 등을 자유롭게 활용할 수 있게 하였다. 또한 연구자는 학급 순시를 통해 문제 해결의 어려움을 느끼는 학생들을 확인하고 관점의 전환이 이루어 질 수 있도록 개별 보충 지도를 하였으며, 스스로 학습할 수 있는 지적 자율성을 길러 주기 위해 학생들이 찾은 방법들에 대해 옳고, 그름을 떠나 긍정적 피드백을 주려 노력하였다.

#### 다. 소집단 학습

연구자는 본 연구에서 개방형 교수법의 수업 모형에서 사용하는 '소집단 학습' 대신에 수업에서의 실질적인 의사소통 상황에서 좀 더 자연스럽게 사용되는 '모둠 학습'으로 명칭을 변경하였다. 일반적으로 수학교과에서 모둠 학습은 하나의 답을 구하기 위해 답의 일부분을 나누어 계산하거나, 소집단 학생간의 답의 옳고, 그름을 비교하는 정도의 '토론'의 성격으로 이루어진다. 개방형 교수법의 모둠 학습에서는 답이 하나가 아니거나 답을 구하는

방법이 여러 가지인 문제를 다루므로, '토의'의 성격으로 이루어진다.

연구자는 모둠 학습에 앞서, 개방형 교수법에서의 모둠 학습 특징에 알맞은 학습이 이루어 질 수 있도록 학생들과 몇 가지 규칙을 정하였다. 먼저, 모둠 안에서의 발표를 통해 가능한 많은 방법을 이끌어 내도록 요구하여 경쟁이 아닌 협력으로 성격을 규정지음으로써, 학생들이 좀 더 수용적 태도를 가질 수 있도록 하였다. 또한 발표 순서를 정해 돌아가면서 자신이 개별 학습 시간을 통해 찾은 평면도형의 넓이 구하는 방법에 대해 설명하도록 하였다. 그리고 한 학생이 자신이 찾은 방법을 설명하는 동안 다른 학생들은 일단 끝까지 그 설명을 듣도록 하였는데 학생 모두가 자신의 생각을 상대방에게 설명하는 기회를 가짐으로써 자신의 행위를 반성하는 반영적 추상화가 일어날 수 있게 함이었다. 한 학생의 설명이 끝나면 다른 학생들이 그 방법에 대한 질문을 하도록 하였으며, 그 때 넓이를 구하는 방법상의 오류에 대한 지적이나 완전히 이해하지 못한 부분의 보충 설명 또는 그 방법을 정당화하는데 추가 설명 등이 자유롭게 이루어 질 수 있도록 하였다. 이러한 과정을 통해 학생들이 찾은 방법이 모둠에서 '의견의 일치(합의)'가 될 수 있도록 하였으며 전체 학습에서 모둠의 방법으로 발표가 이루어 질 수 있게 하였다.

연구자는 모둠 학습이 이루어지는 동안 순서를 통해 전체 학습에서 발표될 방법들을 미리 확인하고 그 방법에 대한 학생들의 반응을 예상하였으며, 평행사변형의 넓이를 구하는데 학생들이 공통적으로 보이는 오류를 점검하여 연구자 본인의 학습 기회의 장으로 여긴 동시에 전체 학습의 준비 과정으로 활용하였다.

## 라. 전체 학습

전체 학습은 모둠 학습이 끝난 후, 각 모둠별로 돌아가면서 평행사변형의 넓이 구하는 방법을 하나씩 발표하는 형식으로 진행되었다. 한 모둠이 방법을 발표하면 학생들끼리 자유롭게 질문과 답변이 이루어지도록 하였고 이 때 연구자는 전체 학습이 원활하게 이루어 질 수 있도록 진행자 및 중재자의 역할을 수행하였다. 수학적 용어나 기호 표현의 정확성을 짚어 주었고, 학생들이 모둠 활동을 할 때 보였던 특징적 오류에 대해 발문 및 설명을 통한 점검을 해주기도 하였으며, 학생들이 논의의 방향을 잃었을 때 적절한 발문으로 한 가지 관점에 집중하도록 하였다.

또한 연구자는 학생들의 반응을 적절히 통합하고, 수정하면서 특별한 관점에 따라 그것들을 정리하고 학습을 요약하여 다음 논의로 자연스럽게 이행될 수 있도록 조성하였으며 특별한 학생의 의견을 채택함으로써 모든 학생들에게 특정한 방향을 강요하지 않도록 주의하였다. 그리고 학생 개인의 수학적 사고를 존중하고자 하였고, 모둠 학습 활동을 할 때 논의 되지 않았던 방법이라도 전체 학습을 하는 과정에서 새로운 방법이 생각났을 경우 제한을 두지 않고 설명을 하도록 하여 전체 학습을 통한 새로운 관점의 발견이 나타날 수 있도록 하였다.

학생들이 발표하는 모든 방법에 대해서 연구자는 그림과 풀이로 모두 칠판에 기록하여 다른 학생들의 이해를 돕고자 하였는데 학생들의 평행사변형의 넓이를 구하는 방법에 대한 발표가 모두 끝난 뒤, 칠판에 기록된 모든 방법을 전체적으로 다시 한 번 논의하였다. 개방형 교수법에서는 어떤 진술이 다른 것과 유사하거나 중복될지라도 학생의 모든 진술을 포함시켜야 하며 학생들이 활동을 통해 여러 진술들이 일치하거나 하나의 진술로 묶을 수 있다는 것을 확인하도록 격려되어야 하기 때문에 학생들 스스로가 방법들 사이의 유사점 및 상이한 점에 대해 발견 하도록 하면서 학생들의 의견을 통해 같은 방법끼리 묶거나

삭제하는 등의 방식으로 발표 내용을 정리하였다. 발표 내용을 정리한 후에는 비교적 간단한 방법들로부터 평행사변형의 넓이를 구하는 공통된 식(공식)을 만들어 볼 수 있게 하였다. 연구자는 다양한 도형과 용어들로 설명된 넓이 구하는 방법을 수업 첫 번째 활동에서 약속했던 평행사변형의 밑변과 높이를 이용하여 학생들 스스로 식을 재구성 하도록 유도 하였으며, 완성된 공식이 유도된 과정을 다시 한 번 질문하여 공식 자체보다는 공식이 유도된 과정의 중요성과 가치에 대해 더욱 강조하였다.

### Ⅲ. 개방형 교수법에 따른 평면도형의 넓이 지도의 실제

#### 1. 개방형 교수·학습 과정에서의 교사

연구자는 현장에서 수학 교과에 개방형 교수법을 도입하고 수업을 계획하여 실행한 교사로써 스스로를 분석 대상으로 하여 향후 이러한 수업을 준비하고자 하는 다른 교사들에게 교수학적으로 의미 있는 도움을 줄 수 있기를 기대한다. 분석 결과와 수업 장면이나 면담 과정에서의 대화를 함께 제시하고자 하는데 이때 학생의 이름은 성취도 수준별 상, 중, 하로 구분하여 A, B, C로 나타냈으며 수준 뒤의 숫자는 개방형 문제에 따른 평가에서 총점을 기준으로 했을 때 고득점을 얻은 순서를 나타냄을 밝혀 둔다. 예를 들어 'B4'는 학업 성취도 수준이 중이면서 개방형 문제에 따른 평가에서 4번째로 고득점을 얻는 학생이다.

#### 가. 오류를 보이는 학생에 대한 적절한 피드백의 어려움

개방형 교수법에서 교사는 학생의 의견과 주장을 받아들이고, 학생의 결점을 지적하기 보다 오히려 결점을 인식하고 그것을 해결하는 지도를 해야 한다. 연구자는 넓이를 구하는 다양한 방법을 찾는 수업에서 학생들이 발표하는 내용이 수학적으로 옳지 않을 경우, 학생들의 올바른 학습 내용 인지를 위해 발표 내용을 바로 잡는 것과 학생들이 발표하는 것에 대해 자신감을 잃고 부담을 갖고 기피하는 것을 방지하는 것 사이에서 적절한 피드백을 찾는데 어려움을 느꼈다. 다음은 수업 중의 대화로 학생이 발표한 삼각형의 넓이 구하는 방법이 옳지 않아 교사가 그 결점을 인식할 수 있도록 지도하는 내용이다.

#### 대화 1 <오류를 보이는 학생에 대한 적절한 피드백의 어려움>

(삼각형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 전체 학습 시간)

B3 : 넓이 자를 이용해서 가장 긴 줄을 세고, 곱해요.

교사 : 줄을 곱하는 것이 넓이와 어떤 상관이 있을까요?

B3 : 넓이자로 재어 보니 16칸이 나왔는데, 가로줄은 4줄. 세로줄에서는 4칸으로 해서 4곱하기 4하니까 나왔어요.

A10 : 가로는 왜 줄로 하고, 세로는 왜 칸으로 해요?

B3 : 그걸 곱해야지 16이 나와요.

A9 : 만약 칸이 없으면 어떡하죠?

B3 : 그러면 되요.

A3 : 저 방법은 다른 삼각형의 넓이를 구할 때는 안 될 것 같아요.

교사 : 다른 모양의 삼각형을 한 번 그려서 볼까요? 먼저 가로 줄을 세자.

학생들 : 2줄.

교사 : 세로의 가장 긴 줄에서의 칸은

학생들 : 2칸요.

교사 : 그럼 넓이는 4네요?

A1 : 1번 방법대로 하면 3이예요.

학생들 : 단위 넓이 세면 3이예요.

교사 : 왜 안 될까요?

A2 : 미리 답이 16이라는 것을 알고 난 다음에 답에 짜 맞춘 것 같아요.

B3 : 아니예요! 계산을 하고 나니까 16이 나온 건데... 애들이... 제 말을...이해... 음...  
아...

B8 : 창피하겠다.

B7 : 그냥 들어와!

교사 : .....(교실에 적막이 흐른 뒤) 만약 B3은 넓이가 16인지 모른 상태에서 이 방법대로 풀어서 16이라는 넓이가 나왔다면, 가로 줄과 세로 칸이 무엇을 의미하는지 친구들에게 설명할 수 있어야겠지요. 또 그 방법대로 다른 문제를 풀었더니 답이 틀렸어요. 그건 왜 그런 것인지 연구를 더 해 볼 필요가 있겠네요.

‘삼각형의 넓이 구하는 방법 찾기’ 수업에서 발표자는 결국 ‘높이×높이’라는 잘못된 방법을 설명하고 있다. 연구자는 학생들끼리의 논의를 통해 이 방법의 문제점을 찾고, 발표자도 그 문제점에 대해 받아들이기를 유도하였다. 그런데 다른 학생들의 질문이 계속되어도 발표자는 자신의 방법에 문제가 있음을 인식하지 못했다. 연구자는 우선 다른 모양의 삼각형을 제시하여 발표자의 방법이 일반화되지 못함을 인식하도록 시도하였는데, 다른 친구들과 교사가 함께 자신의 방법이 잘못되었음을 지적한다고 여긴 발표자의 태도가 당황하여 위축이 되는 모습을 보였고, 발표를 지켜보는 학생들의 태도가 공격적으로 변하기 시작하였다. 연구자는 이러한 상황에서 발표 내용의 결점에 대한 더 이상의 논의를 했을 경우, 발표자가 앞으로의 수업에서 소극적인 활동 모습을 보이거나 다른 학생들이 발표를 꺼려하는 분위기가 형성될 것이 우려되었다. 특히, 학생들의 적극적인 의견 발표와 논의가 중요시 되는 개방형 교수법에 따른 수업에서 학생들이 자신의 의견을 발표하는데 부담을 느껴야 하는 상황이 되는 것은 문제가 된다고 판단한 연구자는 학생들끼리의 논의를 중단시키고, 발표자에게 발표 내용이 틀렸다는 것 보다는 좀 더 수정·발전 시켜야 한다는 요지를 남겼다. 그러나 학생이 학습 내용에 대해 오류를 보일 때 이를 바로 잡아 주는 것 또한 수업에서 중요한 것이므로 발표자의 평면도형의 넓이 구하는 방법의 결점을 드러내 바로 잡으면서 발표자에게 심적 부담을 덜어 줄 수 있는 피드백을 찾는 것이 중요하다.

#### 나. 제시할 도형의 신중한 선택의 필요성

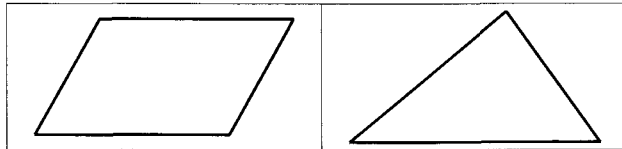
연구자는 평면도형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업에서 넓이를 구하려는 평면도형을 도형 조각의 형태로 학생들에게 제시하였다. 이는 평면도형의 넓이를 구하는 방법을 찾는 데 조작 활동을 자유롭게 가능하게 함으로써 학생들의 학습 활동이 좀 더 적극적으로 이루어질 수 있기를 기대한 것이다. 연구자가 제시한 도형 조각은 각 평면도형의 특징을 가장 일반적으로 갖고 있는 모양이라 판단한 것으로 학생들이 다양한 방법을 찾는 것이 가능한 것인가를 고려하였다. 연구자가 학생들에게 제시한 평행사변형, 삼각형, 사다리꼴, 마름모의 도형 조각은 다음 대화 2의 그림과 같다.



학생들은 도형 조각을 이용하여 평면도형의 넓이 구하는 방법을 찾는 조작 활동을 하고 발표를 하였는데 삼각형의 경우, 연구자는 예각삼각형을 의도하고 제시한 도형 조각이 직각삼각형이기도 하여 다음 대화 2와 같은 논의가 일어났다.

대화 2 <연구자가 의도하지 않았던 도형 조각의 사용>

(삼각형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 전체 학습 시간)



A1 : 삼각형 하나를 더 그려요. 가로 곱하기 세로를 하고, 그리고서 구하려는 삼각형에 하나를 더 추가한 거니까 나누기 2를 해요.

교사 : 왜 가로 곱하기 세로를 하죠?

A1 : 직사각형이니까요.

A4 : 근데 직각삼각형이 아니면 직사각형이 안 나오잖아.

A7 : 근데 오늘 우리가 넓이 구하는 삼각형은 직각삼각형이잖아.

A5 : 만약에 다른 모양의 삼각형이면 어떻게 해?

A7 : 어떤 삼각형이라도 이어 붙이면 평행사변형이나 직사각형 밖에 안 나와.

A5 : 평행사변형은 어떻게 구해?

A7 : 밑변 곱하기 높이 하면 되지. 쉽잖아.

A10 : 활동지의 세 번째 삼각형 (둔각 삼각형)의 경우 그렇게 하면 어려울 것 같아요.

교사 : 그렇게 한다는 게 뭐죠?

A10 : 직사각형 만드는 거요.

교사 : 다른 사람들은 어떻게 생각해요?

A1 : 오늘 구하는 게 직각삼각형이니까 이 방법은 맞아요.

A8 : 직사각형이 안 되면 평행사변형으로 만들면 된다고 했는데, 어떻게 평행사변형이 되요?

A7 : 어쨌든, A1의 말은요, 두 삼각형을 합쳐서 구하는 거잖아요. 평행사변형이든 직사각형이든, A1이 이게 직각삼각형이라 합쳤을 때 직사각형이라고 말한 거고요. 만약 삼각형 두 개를 합쳤는데 평행사변형이 나왔으면 A1이 평행사변형이라고 했을 거예요.

교사 : 5모듬은 만약에 선생님이 준 도형 조각이 직각삼각형이 아니라 활동지의 1번, 3번의 모양과 같은 삼각형이었어도 직사각형을 만들어 나누기 2를 한다는 설명이 맞는 것인지 생각해 보고 발표해 주세요.

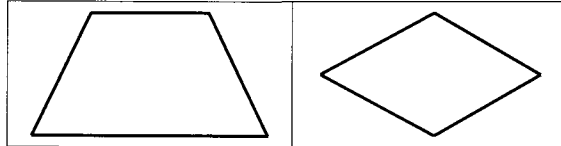
발표자는 주어진 삼각형의 도형 조각이 직각삼각형이라서 직사각형을 만들어 넓이를 구한 뒤, 2로 나누는 방법을 발표하였는데, 학생들은 활동지에 밑변과 높이를 학습하기 위해 제시되었던 둔각 삼각형을 반례로 들으며 직사각형을 만들 수 없다고 하였다. 둔각 삼각형의 경우 평행사변형으로 변형이 가능하다고 발표한 학생이 있기도 하나, 학생들은 직사각형이 평행사변형이라는 사각형 사이의 관계를 파악하지 못한 채, 삼각형의 모양에 따라 방법이 달라진다고 생각하였다. 연구자는 제시된 도형 조각으로 인한 이러한 논의를 예상하지 못하였는데, 다른 방법의 발표를 계속 진행 시키면서 이와 같은 논의가 또 생기는지 관

찰하기로 결정하였다.

학생들은 주어진 도형 조각과 연구자가 전체 학습 단계에서 칠판에 그리는 도형이 일치하지 않는 것에 대해 다음 대화 3과 같이 문제를 제기하기도 하였다.

대화 3 <제시된 도형의 모양이 정확히 일치하지 않은 경우>

(마름모의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 전체 학습 시간)



C4 : 이렇게 직사각형을 그리고요. 가로 곱하게 세로를 하고요 나누기 2를 해요.

B9 : 왜 직사각형을 그러요?

A1 : 직사각형 넓이 구하는 방법을 배웠으니까.

A10 : 그거 돌려도 직사각형 나오는데 왜 굳이 붙여서 직사각형을 만들어요?

A1 : 선생님, 칠판에 있는 거는요. 돌리면 다 직각이어서 직사각형이 되요.

교사 : 그런가요?

A1 : 네, 그런데요. 선생님께서 넓이 구하라고 주신 마름모는 돌려도 직사각형이 안 나와서 직사각형 그릴 것 같은데요.

이러한 문제 제기는 마름모가 사각형의 관계에 있어 모든 사각형의 특징을 갖고 있기 때문에 마름모의 넓이 구하는 방법 찾기 수업에서 가장 많이 나타났는데 학생들은 이러한 경우, 각 마름모의 모양별로 서로 다른 방법이 있는 것으로 생각하였다.

대화 2와 3에서 확인할 수 있듯이 학생들은 평면도형의 넓이를 구하는 방법 찾기 수업에서 넓이를 구하고자 하는 도형 조각의 특수성과 도형의 그림 표현의 정확성에 대해서 예민하게 반응하였다. 이러한 반응은 좀 더 고차원적인 사고로의 전이가 이루어 지지 않고, 구체적인 사례 및 활동에 집중하고 그것을 통해서 사고하는 초등학생의 특성을 나타낸 것으로 교사로서 연구자는 학생들에게 제시하는 학습 자료와 관련하여 좀 더 세심한 주의를 기울일 필요가 있었다. 또한, 삼각형 도형 조각의 경우 연구자가 예각 삼각형을 의도하고 밑변과 높이를 자연수 계산이 가능하도록 제시했던 것인데, 이를 직각삼각형으로 보고 밑변과 높이의 길이를 재어 보니 소수가 나왔다. 수업 당시 학생들이 소수의 곱셈과 나눗셈을 배우지 않은 상태였기 때문에 넓이 구하는 학습에 방해 요소가 되었다. 한편, 삼각형의 도형 조각을 직각 삼각형으로만 제시한 것과 마름모의 그림 표현을 주어진 도형 조각과 다르게 한 것이 연구자가 의도한 것은 아니었지만 개방형 교수법에 따른 평면도형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업의 좀 더 활발하고 다양한 논의를 가능하게 하기도 하였다.

#### 다. 학생들의 예상 반응에 대한 철저한 대비의 필요성

개방형 교수법에서는 학생들이 개방형 문제에 대해 다양하게 반응할 것이라고 기대한다. 따라서 교사는 그 문제에 대한 예상 반응의 목록을 작성해야 한다. 학생들은 자신의 아이디어나 생각을 표현하는 능력에 한계가 있기 때문에, 그들은 자신들의 문제해결 활동을 적절하게 언어화하고, 설명하지 못할 수도 있으며 똑같은 수학적 아이디어를 다른 방법으로 설명하지 못할 수도 있다. 연구자는 예비 수업을 통해서 평면도형의 넓이 구하는 방

법 찾기에 대한 학생들의 예상 반응의 목록을 작성하였는데, 이는 평면도형의 넓이를 구하는 공식을 유도할 수 있는 방법에 대한 내용들로 이루어져 있었다. 연구자는 이 예상 반응 목록을 토대로 수업의 전체 학습 단계에서 학생들의 발표 내용의 의미 파악을 쉽게 할 수 있었고, 학생의 발표 방법에서 꼭 확인해야 하는 수학적 개념들을 지나치지 않고 논의할 수 있었으며 학생이 설명을 제대로 하지 못해 의미가 불분명하게 전달되거나 의미 없는 관점으로 논의가 진행될 때 토의의 진행자, 학습의 촉진자로써의 역할에 좀 더 충실할 수 있었다. 특히, 전체 학습 단계에서 논의된 평면도형의 넓이를 구하는 방법들을 같은 방법끼리는 묶고, 의미 없는 방법들은 삭제하는 등의 분류 활동이 있는데 교사가 이 분류 기준을 어떻게 결정하였는가에 따라 학습 내용이 달라질 수 있다. 다음 대화 4는 평면도형의 넓이 구하는 방법 중 단위 넓이 세기에 관한 논의에서 연구자가 정해 놓은 분류 기준에 의해 학습을 이끌어가는 내용이다.

#### 대화 4 <연구자가 예상하고 대비한 문제에 대한 학생 반응>

(평행사변형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 전체 학습 시간)

A9 : 단위넓이를 그려야 해요. 단위 넓이 두 개를 합쳐서 묶어요. 그 다음에 묶여 지지 않은 것들은 합쳐서 1개씩 세요.

교사 : A9가 단위 넓이를 2개씩 묶어서 1세트를 만들었대요. 그래서 2개씩이 총 10세트가 나오고요. 반쪽짜리 4개가 합쳐서 2개가 돼서 2세트가 있대요. 그래서 총 12세트래요. 그러면?

A10 : 한 세트가 2개씩이니까 2곱하기 12를 해요.

교사 : 네. 질문 있나요?

B6 : 왜 하필 2개로만 묶어?

A9 : 3개보다 2개다 더 편한 것 같아서.

B6 : 2개보다는 4개로 묶는 게 더 편하잖아.

교사 : 4개씩 묶으면 6세트가 되니까 더 편한 건가요?

A2 : 어쨌든, 단위 넓이를 세는 거니까 첫 번째 발표한 방법이란 똑같아요.

학생들 : 그래도 다른 방법이긴 하잖아요.

교사 : 네. 단위 넓이를 세는 모양이나 개수를 달리한 방법이긴 하지요. 그렇지만, 이러한 방법을 새로운 방법으로 인정한다면 단위 넓이를 세는 방법 아래에 몇 개의 방법을 추가 할 수 있을까요?

학생들 : 엄청 많아요. 10개요.

교사 : 그래서 단위 넓이를 세는 공통점으로 이 방법은 첫 번째 방법과 묶을 수 있고요.

연구자는 예비 수업을 통해 평면도형의 넓이 구하는 다양한 방법 찾기 수업에서 학생들은 '다양한'이라는 것에 초점을 맞추어 무조건 많은 수의 방법을 찾으려는 경향이 있다는 것과 그 방법들이 서로 다른 방법으로 의미를 갖지 않더라도 그것을 인지하지 못하는 학생들이 있다는 것을 확인하였다. 그래서 개방형 교수법에 따른 수업인 첫 차시인 평행사변형의 넓이 구하기 수업에서 학생들이 이러한 반응을 보였을 때, 연구자가 새로운 방법이 아님을 지도하였다. 지도 후, 학생들은 무의미한 방법의 수만 늘리기 보다는 좀 더 유의미한 방법을 찾는 것에 좀 더 집중할 수 있었다.

개방형 교수법에 따른 평면도형의 넓이 구하기 수업에서 학습 문제는 '평행사변형의 넓이 구하는 다양한 방법을 찾을 수 있다.'로 설정되었다. 넓이를 구하는 다양한 방법을 찾는 것으로 학습 목표는 도달되는 것이지만, 연구자는 학생들이 교과서 대신에 수업에서 활용한 활동지에 '공식 만들기' 활동을 구성하였다. 수업의 전체 학습 단계에서 학생들이 찾은 다양한 방법들을 분류하며 정리하는 과정에서 공통적인 식으로 표현하는 활동이 자연스럽게 유도될 것이라고 판단하였기 때문이었다. 또한, 개별학습에 앞서 평행사변형의 밑변과 높이의 용어를 약속하고 활동을 통해 찾은 넓이 구하는 방법을 밑변과 높이라는 용어를 이용하여 표현할 것을 강조하였다. 전체 학습의 단계 중 학생들은 찾아낸 넓이 구하는 다양한 방법들을 보면서 비슷한 방법이나 무의미한 방법을 찾아내는 활동까지는 잘 하였으나, 그것을 공식화 하는 데는 어려움을 느꼈다.

#### 마. 선행학습이 개방형 교수법 수업에 미치는 영향

연구자가 개방형 교수법에 따른 평면도형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업을 실행한 시점은 6월 중순으로 여러 가지 현실적인 문제로 학교 교육과정의 수학 5-가. 6단원의 해당 내용의 학습이 계획된 시점과 비슷하였다. 보통 사교육에서 학교 교육과정보다 2주 정도 선행 학습이 이루어지므로 본 연구 수업을 진행할 때, 학습의 반 정도의 학생들이 사교육을 통해 평행사변형과 삼각형의 넓이 구하는 공식을 학습한 뒤였다. 반면, 사다리꼴과 마름모의 경우 학교 교육과정에 2학기인 10월에 계획되어 있으므로 선행학습을 한 학생이 한명도 없었다. 연구자는 이러한 상황과 관련하여 선행학습이 개방형 교수법의 넓이 구하는 방법 찾기 수업을 하는데 미치는 영향에 대해 분석을 시도하였다. 선행학습의 여부에 따른 평행사변형과 삼각형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업과 사다리꼴과 마름모의 넓이 구하는 방법 찾기 수업의 차이점이 나타난 수업 장면의 대화 5와 6은 다음과 같다.

#### 대화 5 <선행학습이 진행된 평행사변형의 넓이 수업>

(평행사변형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 전체 학습 시간)

교사 : 자, 모둠에서 연구한 것 발표해 볼까요? 2모둠?

B7 : 높이는 4cm 이고, 밑변은 7cm 이에요. 그래서 7곱하기 4를 하면 28이 나와요.

교사 : 왜 7곱하기 4를 할까요?

B7 : 밑변이 7줄이고, 높이가 4줄인데 , 하나하나 세면 복잡하니까 곱해요

학생들 : 아~ 내가 하려고 했는데...

#### 대화 6 <선행학습이 진행되지 않은 사다리꼴의 넓이 수업>

(마름모의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 전체 학습 시간)

교사 : 자, 모둠에서 연구한 것 발표해 볼까요? 4모둠?

B3 : 이 삼각형을 잘라서 오른쪽에 붙이면 직사각형이 되요. 그럼 가로 곱하기 세로 하면 되요.

교사 : 가로 곱하기 세로를 하면 어떤 넓이가 나오죠?

B3 : 직사각형의 넓이요.

대화 5에서 평행사변형의 넓이 구하는 방법으로 전체 학습에서 가장 먼저 '밑변 곱하기 높이'라는 공식을 발표자가 말하자 대부분의 다른 학생들이 아쉬움을 표현하며 자신이 먼저 발표를 했어야 한다고 말하였다. 학생들이 전체 학습 시간에 가장 확신이 있는 방법을

먼저 이야기 하는데 선행학습을 통해 평행사변형의 넓이 구하는 공식을 미리 알고 있었던 학생이 많았던 것이 영향을 끼친 것으로 보인다. 공식이 발표 되고 나면 연구자는 왜 그런 방법이 나왔는지 설명을 하도록 요구하였고, 또 다른 넓이 구하는 방법에서도 유도할 수 있는 것인지 생각해 보도록 수업을 이끌었다.

반면 대화 6에서 발표자는 사다리꼴의 등적변형의 방법으로 넓이 구하는 방법을 설명하고 있고, 용어도 변형한 직사각형의 가로와 세로를 이용하였다. 선행 학습을 한 학생이 전혀 없었던 사다리꼴의 넓이 구하기 수업의 경우, 이와 같이 공식에 사용되는 용어가 처음부터 나오지 않았고 여러 방법을 발표한 뒤, 연구자가 사다리꼴의 윗변, 아랫변, 높이를 이용하여 식을 만들어 보기를 제안하면서 공식을 생각해 보도록 수업을 이끌었다. 그렇지만, 학생들이 공식을 미리 알고 있었다고 하여 넓이 구하는 방법을 더 다양하게 찾지 못한다든가 논의가 활발하지 못하다는 등의 결론을 이끌어 내기는 어렵다. 다만 선행학습을 통해 공식을 알고 있었던 평행사변형, 삼각형의 수업에서는 공식이 넓이를 구하는 다양한 방법 중 하나일 뿐이라 강조하며 공식이 나온 이유를 설명하는 것으로 다른 방법들을 더 찾아볼 것을 요구하도록 수업이 진행되었다면, 공식에 대한 선행학습이 없었던 사다리꼴, 마름모의 수업에서는 학생들이 찾은 다양한 방법들을 통해 공통적으로 유도될 수 있는 식을 찾는 것으로 수업이 진행되었다.

## 2. 개방형 교수·학습 과정에서 학생들

개방형 교수법에 따른 평면도형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업에서의 학생들의 학습 활동의 특징을 수업 모형의 단계에 따라 분석하여 수업 장면 또는 면담 과정에서의 대화와 함께 제시한다. 또한 분석 결과 중 개방형 교수법에 따른 수업 실행 후 수업에 참여한 학생들을 대상으로 실시한 수업관련 설문지의 결과와 관련이 있는 것도 함께 제시한다.

### 가. 개별 학습 단계 - 개별 학습이 불가능한 학생들

연구자는 개방형 교수법에 따른 평행사변형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 바로 전차시인 직(정)사각형의 넓이 구하는 방법 알기에서 학생들에게 주어질 도형 조각, 넓이 자 등의 활동 자료 활용하는 방법에 대해 설명 및 시범식의 수업을 진행하였다.

평행사변형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업에서 학생들이 주어진 자료 활용을 하는데 어려움 없이 개별 학습을 진행할 것이라 기대하였다. 그런데 학업 성취도 수준이 중, 하 수준인 학생들 중에 개별 학습이 시작되었음에도 불구하고 어떠한 조작 활동도 하지 못하는 학생이 3명 있었으며, 조작 활동을 하긴 하지만 어떤 관점을 가지고 하는 것이 아니라 막막해하는 학생도 8명으로 나타났다. 연구자는 이러한 학생들에게 개별적으로 직접 조작 활동을 하여 예시를 보여 주는 방법으로 구체적인 도움을 주었는데, 개별 지도 이후에도 여전히 주어진 자료의 활용방법과 의미를 파악하지 못하는 학생들이 있었으며 개별 학습 시간을 지겨워하였다. 또한 개별 학습 시간에 다양한 방법들을 찾아내는 학생은 몇몇에 그치며 대다수의 학생이 두, 세 가지의 방법을 찾아낸 다음에 더 방법을 찾아야 한다는 것에 대해 부담을 느끼고 있었다. 그런데 평행사변형의 넓이 수업이 이후 삼각형, 사다리꼴, 마름모 수업이 진행되면서 활동 자료를 잘 활용하는 학생의 수가 늘어갔고, 마름모의 넓이 구하는 방법 찾기 수업의 경우 개별 학습 시간을 더 달라는 학생들의 요구가 있었다. 이와 관련하여 평행사변형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업에서 활동 자료를 전혀 활용하지 못했던

한 학생이 수업 설문지의 문항 5번에서 '처음에 혼자 해보라고 할 때 어려웠는데 점차 혼자 할 수 있게 되었다.'라고 응답하여 개별 면담을 실시하였는데 그 내용은 다음 대화 7과 같다.

대화 7 <수업 자료를 전혀 활용하지 못한 학생과 개별 면담>

- 교사 : C4야, C4가 설문지에 수업에서 가장 어려웠던 것이 무엇이라고 적었지?  
 C4 : 혼자 연구하는 시간이요. 처음에는 혼자서 뭘 하라고 하는 건지 몰랐어요.  
 교사 : 선생님이 넓이 구하는 방법 찾는 연구할 때 활용하라고 나누어 준 자료가 도움이 되지는 않았어?  
 C4 : 넓이자랑 그 노랑색 도형(도형 조각)이요?  
 교사 : 응. 생각하기 어려우면 그 자료를 마음대로 활용하라고 했었잖아.  
 C4 : 그게 어떻게 쓰는 건지 몰랐어요.  
 교사 : 그래? 그럼 그 자료가 C4가 연구에 도움이 되지는 않았구나.  
 C4 : 그래도요. 모둠 연구 시간에 애들이 하는 방법도 알려 주고요, 전체 연구 시간에 다 같이 애들이랑 해 봤을 때 있었잖아요. 그때 해보니까 방법을 알았어요.  
 교사 : 그럼 방법을 알고 난 뒤에는 많이 활용했어?  
 C4 : 네. 방법을 아니까요, 자르고 붙이는 거 같은 게 재밌었어요.

면담 내용인 대화 7에서 학생은 활동 자료의 활용 방법을 교사의 시범이 아니라, 모둠 학습 시간에 친구를 통해 알게 되었다고 하였다. 또한 활동 자료의 활용 방법에 대해 알고 난 뒤에는 개별 학습의 시간에 다양한 조작 활동이 가능하고 이어서 여러 방법들을 찾게 되는 학습의 기쁨을 느껴 더 많은 개별 학습 시간을 요구하게 된 것이다. 이에 연구자는 개방형 교수법에 따른 수업을 계획함에 있어서 첫 수업에는 개별 학습 시간을 최소화 하고 수업을 여러 차시 진행해 가면서 점차 개별 학습 시간을 늘려 가는 것이 자연스럽게 학생들의 유의미한 학습 활동을 증진시키는데 더 큰 도움이 될 것이라고 판단하였다.

나. 개별 학습 단계 - 정확성에 집착하는 학생들

개별 학습 시간에 순시를 해 본 결과, 연구자는 많은 학생들이 정확성을 굉장히 중요하게 여기고 있다는 것을 파악하였다. 이와 관련한 수업 장면의 대화는 다음과 같다.

대화 8 <정확성에 집착하는 학생들>

- (삼각형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 개별 학습 시간)  
 B10 : 선생님 이거 소수점 나오는데 계산 어떻게 해요?  
 교사 : 소수점이 나온다고?  
 B10 : 네. 삼각형 높이가 소수점 나오는데, 곱하기 어떻게 해요?  
 교사 : 길이를 제어서 꼭 계산을 하지 않아도 돼. 넓이 구하는 방법을 찾는 거니까 방법만 설명하면 되는 거야. 숫자 넣은 계산이나 답은 없어도 되요.  
 B10 : 답을 안 구하면 어떻게 설명해요?

대화 8에서 삼각형 도형 조각의 경우에 연구자가 예각 삼각형을 의도하고 밑변과 높이를 자연수 계산이 가능하도록 하였는데, 그것을 직각 삼각형으로 본 학생들이 밑변과 높이의 길이를 제어보니 소수가 나온 것이었다. 수업 당시 소수의 곱셈 및 나눗셈의 연산을 배우지 않은 학생들이었기 때문에 혼란스러워하는 모습을 볼 수 있었다. 연구자는 소수의 곱

셈 및 나눗셈의 연산을 배우지 않았으니 계산을 하지 말고, 방법만 설명을 써도 좋다고 지도하였으나 그 말의 의미를 파악하지 못하는 학생들이 많았다. 예시를 통한 설명을 이해하고 나서도 숫자를 대입하지 않는 풀이 과정을 완성되지 않은 것으로 생각하며 풀이를 포기하는 학생도 나타났다. 이러한 학생들의 경우, 개별 학습 시간에 한 가지 방법에 대해 생각해 보고는 더 이상 방법을 찾는 것을 부담으로 여기는 것을 확인할 수 있었다. 이는 학생들이 대부분의 수학 시간에서 답이 계산을 통해 결과적으로 숫자로만 표현되는 경험을 많이 했기 때문에 계산의 어려움이 있을 때 학습 의욕이 떨어지고, 수학 학습은 곧 계산이라는 생각을 가지고 있는 것으로 보인다.

#### 다. 모둠 학습 단계 - 학업 성취도 수준별 학생들의 참여 방법

모둠 학습 단계에서 나타나는 학생들의 학습 활동의 특징은 두 가지이다. 첫 번째는 모둠 학습에서의 논의가 대부분 학업 성취도가 상 수준인 학생들이 설명을 하는 형태라는 것이다. 모둠 학습에서는 개별 학습 시간동안 방법을 많이 찾은 학생들이 논의를 이끌어 가게 되는데 대부분 학업 성취도가 상 수준인 학생들이 방법을 많이 찾았고, 그 방법에 대해 다른 학생들이 질문을 하거나 이해를 못하는 경우 설명을 해주는 것이다. 이러한 모습은 대부분의 모둠에서 공통적으로 나타났는데 한 모둠의 논의 과정은 대화 9에 나타나 있다.

##### 대화 9 <상 수준의 학생이 가르치는 형태의 모둠 학습>

(사다리꼴의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 모둠 학습 시간)

A1 : 이거 여기를 잘라서 이쪽으로 붙이면 직사각형이 되잖아. 그럼 밑변 곱하기

A2 : 야 가로지!

A1 : 맞다. 가로 곱하기 세로 하면 나와.

B11 : 이거 내가 발표 할래.

A1 : 그래! 너 이거 적었어?

B11 : 이거를 잘라서 붙이면 직사각형 가로 곱하기 세로를 한다고

A1 : 그렇지. 직사각형이니까 가로 라고 써.

A2 : 야 이거랑 이거랑 같은 방법이잖아.

A1 : 뭐가

A2 : 봐봐. 직사각형 만들어서 가로 곱하기 세로를 한다. 이거는 직사각형 만들어서 단위 넓이를 센다. 똑같잖아.

A1 : 어! 그러네

B11 : 다르잖아.

A2 : 직사각형 넓이 구하는 거니까 똑같은 거잖아.

B11 : 그런가..

대화 9에서 알 수 있듯이 모둠에서의 논의는 학업 성취도가 상 수준인 학생들끼리 하고 있고 중 수준인 학생은 설명을 듣고 이해를 하여 발표 준비를 하거나 의문이 있어도 금방 상 수준의 학생의 말을 듣고 수긍하고 있다. 이 모둠의 또 다른 중 수준인 학생과 하 수준인 학생은 이러한 논의가 있는 동안 아무런 말도 하지 않았다. 두 번째 특징은 학생들끼리의 의사소통이 원활하지 않다는 것이다. 서로의 방법을 설명하고 질문하고 답하는 과정에서 학생들은 서로 말의 의도를 파악하지 못하고 이해를 하지 못하는 것에 대해 답답함을 느꼈다. 이러한 장면을 보여주는 대화 10은 다음과 같다.

대화 10 <서로 의사소통의 어려움을 겪는 학생들>

(평행사변형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 모둠 학습 시간)

C3 : 이거 왜 이렇게 하는 거야?

A2 : 이렇게 선을 그으면 삼각형이 나오지? 그럼 삼각형의 넓이 구해서 더하는 거잖아.

C3 : 아니~ (삼각형을 가리키며) 이거 왜 이렇게 하냐고

A2 : 삼각형으로 자른 거잖아. 잘랐으니까 삼각형 넓이 구해서 더해야지 평행사변형의 넓이가 나오지.

B11 : 맞아. 두 개 다 구해서 더해야지.

C3 : (삼각형의 밑변과 높이를 가르키며) 이거는 왜 이렇게, 이렇게 하냐고.

A2 : 삼각형이니까 밑변 곱하기 높이를 하는 거지. 얼른 써.

대화 10은 하 수준 학생은 거꾸로 놓여있는 모양의 삼각형에서 밑변 설정에 대한 이해를 하지 못해 묻고 있긴 하지만, 자신의 의문을 정확하게 전달하지 못하고 있고, 상 수준 학생은 그 질문에 대한 의미를 파악하지 못하여 하 수준 학생이 이 방법 자체를 모른다고 판단한 후, 그냥 활동지에 기록하기를 강요하고 있다. 이는 학생들이 서로 의사소통이 잘 안 된 것으로 전체 학습의 경우 연구자가 중재자가 되어 서로의 이해를 돕지만 모둠 학습에서는 이렇게 어느 한 쪽의 포기나 강요에 의해 논의가 중단된 것이다.

라. 전체 학습 단계 - 학생들의 질문

전체 학습 단계에서 발표자의 발표가 끝나면 학생들은 서로 질문과 답변을 하는데 그때 가장 많이 나온 질문을 발표 내용과 대답과 함께 정리하여 제시하면 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> 전체 학습에서 학생들의 질문

	발표 내용	학생들의 질문	학생들의 대답
1	도형의 일부분을 잘라 이 동시켜 변형하는 경우	자를 수 없는 상황이면?	그림을 그리거나 머릿속으로 상상해 봐
2	단위 넓이를 세는 경우	단위 넓이 칸보다 작은 도형은? 직사각형으로 등적변형하여 평행사변형의 넓이를 구하는 경우	그런 건 넓이 구하라고 안 해. 다른 방법으로 넓이를 구하면 되지.
3	분할을 위해 선분을 긋는 경우	그 선의 의미는 뭐야?	사다리꼴을 평행사변형과 삼각형으로 나누는 거야.
4	사다리꼴에 삼각형을 붙여 평행사변형을 만든 후 넓이를 구하는 경우	왜 하필 직사각형으로 만들어?	우리는 지금 직사각형이랑 정사각형 넓이 구하는 방법만 알잖아.
5	사다리꼴에 삼각형을 붙여 평행사변형으로 만든 후 삼각형의 넓이를 제거하는 경우	삼각형은 꼭 그려야 돼? 다른 것으로 할 수 있잖아	평행사변형의 넓이를 아니까 이용하려면 삼각형을 그려야 해



위의 질문들은 개방형 교수법에 따른 평면도형의 넓이 수업(12차시)을 할 때마다 나온 것으로 발표 내용 3번과 4번의 경우 수업 도형이 달라지더라도 질문의 내용은 같았는데, 연구자가 이러한 질문이 반복되면서 의미가 없음을 지도했음에도 계속 나타났다.

마. 전체 학습 단계 - 학생들의 논의 과정

학생들은 발표와 질문 및 대답을 통해 결점을 파악하기도 하고, 다른 방법을 생각해 내기도 하고 수학적 개념의 오류를 드러내기도 한다. 학생들이 평면도형의 넓이 구하는 방법으로 분할을 할 경우, 다음 대화 11과 같은 논의가 있었다.

대화 11 <분할 방법을 사용할 때 학생들의 논의>

(사다리꼴의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 전체 학습 시간)

교사 : 사다리꼴을 평행사변형과 삼각형으로 나누어 넓이를 구한 뒤, 더하는 방법을 B10이 이야기 했어요.

A10 : 선생님, 평행사변형과 삼각형을 따로 구해서 더하는 것보다 삼각형 3개로 나눠서 하는 게 더 쉬어요.

교사 : 나와서 설명 해볼까요? 새로운 방법인 것 같은데요.

A7 : 왜 3개로 나눴어? (칠판에 나와 그림을 그리며) 이렇게 2개로 나누는 것이 더 쉬울 텐데...

A1 : A7이 방법이 더 쉬워요. 곱하기 3보다는 2가 더 쉬우니까요.

B7 : 두 개로 하면요. 아래랑 위랑 안 맞는 것 같은데요.

A10 : 야, 5학년이 되면 곱하기 2나 3이나 똑같지 뭐.

교사 : 곱하기 2를 한다거나 3을 할 수 있는 경우는 어떤 경우죠? 이것은 곱하기 2할 수 있을 까요? 넓이 하나만 구한 뒤에 곱하기 2할 수 있나요?

A11 : 나누었을 때 모두 넓이가 같아야지 곱하기 2 나 3을 할 수 있는 거예요.

A7 : 이거 넓이 같지 않아요?

교사 : 확인해 보세요.

학생들 : 달라요. 딱 봐도 다른데요?

학생들은 계산의 과정이 적은 것 일수록 계산 과정에 쓰이는 숫자가 작은 것일수록 쉬운 방법이라 생각하고 그러한 방법을 찾는데 집중하였다. 대화 11에서도 한 학생이 두 개의 도형의 넓이를 구해 더하는 것보다 한 개의 도형의 넓이만을 구한 뒤 곱하기 3을 하는 것이 더 편하다고 하였고, 또 다른 학생이 한 개의 도형의 넓이만을 구한 뒤 곱하기 2를 하는 것이 더 편하다고 하였다. 이 과정에서 학생들은 한 개의 도형의 넓이를 구한 뒤, 곱하기 도형의 개수를 하려면 나눈 도형들이 합동이어야 한다는 것을 확인할 수 있었다.

또한, 평면도형의 넓이를 변형을 통하여 구할 경우 다음 대화 12와 같은 논의도 있었다.

대화 12 <변형 방법을 사용할 때 학생들의 논의>

(삼각형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 전체 학습 시간)

C1 : 삼각형에 꼭 맞는 직사각형을 만들어요. 가로가요 8센티이고요 세로가 4센티인데요 8곱하기 4하면요 32인데요. 여기 색칠 안 한 바깥쪽의 삼각형 두 개 합치면 원래 넓이를 구하려고 했던 삼각형이랑 똑같은 거니까 나누기 2를 해요.

교사 : 자, 질문해볼까요?

A2 : 왜 삼각형 두 개를 합쳐요?

A8 : 주어진 삼각형을 잘라서 양쪽에 붙인 거니까요. 그 두 개를 합쳐야 우리가 구하려는 주어진 원래의 삼각형이 되니까요.

B7 : 삼각형은 3개 인데 왜 나누기 2를 해요.

학생들 : 맞아.

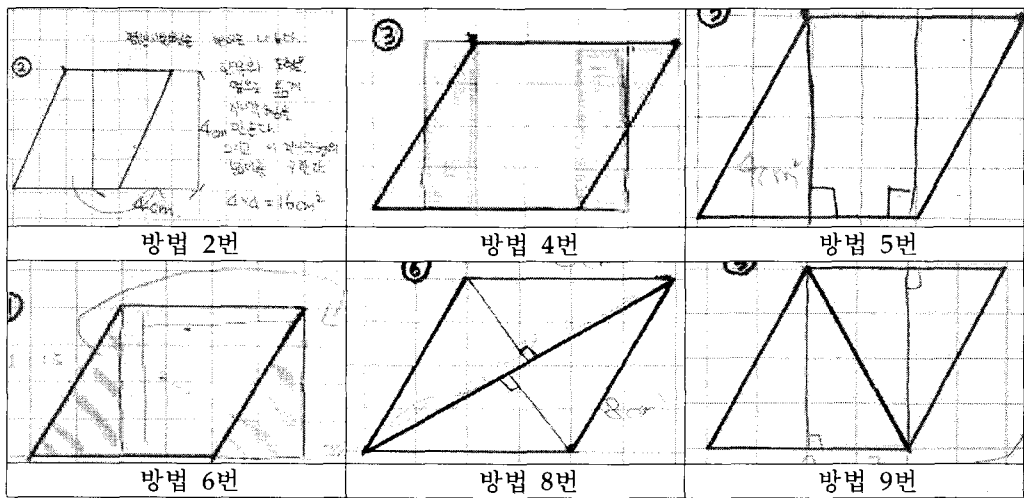
C1 : 잘랐잖아 삼각형을 반으로. 반으로 자른 삼각형 두 개를 합쳐야 하나잖아.

교사 : 나누기 3이라는 것은 세 개가 같을 경우에만 할 수 있는 거죠. 그런데 지금 그림에서 삼각형 1,2,3번은 넓이가 모두 같은 것인가요?

A8 : 아니요. 1번과 3번을 합쳐야 2번이랑 넓이가 같아져요.

대화 12는 삼각형의 넓이를 배적 변형하여 나누기 2한 것인데 학생들 중에 표현된 그림만 보고 삼각형이 세 개 있으니 나누기 3을 해야 한다고 생각하는 학생이 있었다. 분할에서 같은 넓이의 도형만 곱하기 몇을 할 수 있다는 것을 확인하였던 것처럼 이 논의를 통해 학생들은 표현된 그림에서의 도형의 개수가 아니라 넓이가 같은 도형의 개수만큼 나누기를 해야 한다는 것을 확인하였다.

학생들이 찾은 방법을 모두 발표하고 난 뒤, 같은 방법인지 아닌지 논의 하는 과정에서 연구자는 넓이를 구하는 방법을 나누는 기준인 분할, 변형, 변형 후 제거를 알고 있었지만 학생들에게는 설명하지 않았다. 그래서 학생들은 넓이 구하는 방법 중 같은 방법을 찾는 과정에서 대화 13과 같은 논의를 하였고 대화 13에서 이야기 하는 방법 4, 5, 6, 8, 9번은 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 대화 13 - 평행사변형의 넓이 구하는 방법

대화 13 <넓이 구하는 방법을 나누는 기준에 대한 논의>

(평행사변형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업 중 전체 학습 시간)

교사 : 4번 방법과 5번 방법은 어떤 공통점과 차이점이 있을까요?

B4 : 4번 방법은 복잡하구요. 5번 방법은 쉬워요.

- A1 : 저기 가운데 직사각형은 똑같은데요. 5번 방법은요. 삼각형의 단위 넓이를 세었고요. 4번 방법은 직사각형으로 만들었어.
- 교사 : 네~. 자른 것이랑 가운데 넓이 구한 것은 똑같은데, 5번 방법은 7모듬은 날개라고 불리는 삼각형의 단위 넓이를 하나씩 세었고요. 4번 방법은 6모듬은 삼각형을 잘라서 직사각형으로 만들어서 넓이를 구했네요. 다른 방법이 있을 까요?
- A5 : 좀 비슷한데요. 여기를 자르고요. 이 삼각형을 이쪽으로 옮겨요. 그럼 직사각형이 돼서 넓이를 구하면 되요.
- 교사 : 자. 그럼 1모듬이 말한 이 6번 방법은 4.5번과 무엇이 다르고 같은가요?
- B1 : 4.5.6번 모두 날개가 있어요.
- 교사 : 네 삼각형이 나오도록 잘라요. 공통점이네요.
- B8 : 4번은요. 날개를 잘라서 다시 붙이는 게 6번이랑은 같아요.
- A11 : 가운데 직사각형이 나온다는 게 모두 같아요.
- A10 : 6번에요 4번과 5번의 방법이 모두 들어 있는 것 같아요. 왜냐하면요 5번은요 삼각형을 서로 더하는 것이 비슷하구요. 4번하고는 직사각형 만든다는 게 비슷해요.
- B12 : 자른 모양이 같아요.
- A7 : 자른 날개를 사용하는 방법이 모두 달라요.
- 교사 : 네~ 날개를 자른 것은 모두 같지만, 그 날개를 어떻게 사용하는지는 모두 다르네요. 다른 방법 있으면 발표해 볼까요?
- A10 : 이거에 대각선을 그어요. 그러면 삼각형이 반이 되잖아요. 단위 넓이 세서 곱하기 2를 해요.
- A7 : 선생님 저요! A10의 방법을요. 반대 방향으로 나눠요. 이것도 새로운 방법이죠?
- 교사 : 아~ 그럼 A10의 방법과 A7의 방법은 같은 가요. 다른 가요?
- A8 : 같아요. 방향만 다를 뿐, 구하는 식과 방법은 똑같으니까요.
- A7 : 구하는 식이랑 그런 게 똑같다면 5번과 6번도 똑같은 건데요.
- 교사 : 5번이랑 6번도 같은 거 같아요?
- A7 : A8 말대로 라면요. 6번에서요 합치는 거였잖아요. 5번도 오른쪽, 왼쪽 구해서 합치는 거잖아요. 그럼 같은 거잖아요.
- 교사 : 지금 A7이 대각선의 방향을 다르게 그린 거라도 다른 방법이라면 5번과 6번도 같은 방법이라고 이야기 하고 있어요. 어떻게 생각해요?
- A5 : 저는 5번과 6번보다 2번하고 6번이 똑같은 것 같아요. 왜냐하면요 똑같이 나눈 것을 붙인 다음에 넓이를 구하니까요.
- 교사 : 아. 둘 다 평행사변형의 어느 부분을 잘라서 획~ 돌려 붙여서 넓이를 구했기 때문에 2번과 6번이 비슷하다는 거군요. A7은 어떻게 생각해요?
- A7 : 저도 그렇게 생각해요.
- 교사 : 그러면 2, 5, 6번이 모두 같은 방법인가요?
- 학생들 : 5번은 빼고요. 5번도 맞아요. 5번은 다른 것 같은데..
- A7 : 2번을 빼면 5, 6번이구요, 5번을 빼면 2, 6번이에요. 2번하고 5번은 안 묶여요.
- 교사 : 네? 2번이랑 6번이랑 같고, 5번이랑 6번이랑 같은데 2번이랑 5번이랑은 다르다고요?
- A7 : 아.. 모르겠어요.
- A11 : 그런데 2번이랑 5번이랑 안 되면, 6번이랑 2번이랑 같고, 어떻게 6번이랑 5번이랑 같니?
- A7 : 아, 미안해..

연구자는 평면도형의 넓이를 구하는 방법에 대한 분류 기준을 정해 놓은 상태였지만, 이를 학생들에게 알리지 않았다. 대부분의 학생들은 시각적인 요소의 공통점을 기준으로 분류를 하였지만 학생들이 사용하는 '자르다, 합치다, 옮기다, 붙이다' 등의 단어는 분할, 변형, 변형 후 제거의 의미를 포함하는 것으로 평면도형의 넓이 기준에 대한 학생들과의 합의 후 수업을 진행하는 것도 필요하다.

#### 4. 개방형 교수·학습 과정 후 학생들의 설문 조사 결과

연구자가 개방형 교수법에 따른 평면도형의 넓이 수업을 실행 할 때, 수학 수업을 또 언제 할 것인지, 이번에도 지난 수업 시간처럼 방법 찾는 수업을 할 것인지를 묻는 학생들이 많이 있었다. 질문을 하는 학생들은 스스로 방법을 찾고 발표를 많이 하는 평면도형의 넓이 수업이 재미있다고 하였는데, 연구자는 수업에 대한 학생들의 이러한 생각을 좀 더 체계적으로 알아보고자 설문지를 만들어 수업 실행 후 실시하였다. 설문지의 문항은 총 5개로 개방형 교수법에 따른 실제 수업의 정의적 태도와 관련한 것으로 구성하였다.

개방형 교수법에 따른 수업을 실행하고 학생들에게 실시한 수업 관련 설문지의 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 학생들은 자신들이 주체가 되어 문제 해결의 방법을 찾는 것에 흥미를 느끼는데 개별 학습 시간의 경우 학생들의 학습 수준에 따라 활동을 어려워하는 학생이 있었다. 둘째, 학생들은 학생들끼리의 의사소통을 통해 문제 해결 방법을 찾는 것이 더 재미있고, 의미가 있다고 느끼는 동시에 자신이 찾은 방법을 설명하거나 다른 학생들의 질문에 답을 하며 정당성을 부여하는 것을 어려워해서 학생들끼리의 의사소통이 원활하지 못한 경우가 많았다. 셋째, 넓이를 구하는 여러 방법에서 공식을 유도하는 과정은 학생들이 수업의 내용 중 가장 어려워하였다. 넷째, 대부분의 학생들이 개방형 교수법에 따른 수업에 대해 긍정적인 반응을 보이기는 하나, 현실적으로 3차시를 연이어 수업을 한다는 것과 수업 내용의 난이도와 관련하여 힘들어 하는 학생이 있었다.

이를 통하여 순차적으로 개별 학습 시간을 늘려가는 것이 효과적이며, 교사가 의사소통에 도움을 줌으로써 발표한 내용의 이해를 도울 수 있어야 함을 알 수 있다. 또한 교사는 수업 준비 및 시행에서 학습 내용의 난이도 조절에 유의해야 할 것이다.

### IV. 결론 및 제언

본 연구의 연구 결론을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 개방형 교수법에 따른 평면도형의 수업에서 교사가 도형을 구체물로 제시하여 구체적 조작 활동을 할 때는 도형이 갖고 있는 성질 및 모양의 특징에 대해서도 다각도로 고려하여 구체물로 제시된 도형에 의해 학생들이 제한된 사고를 하지 않도록 유의하여야 한다. 둘째, 개방형 교수법에 따른 평면도형의 넓이 구하는 방법 찾기 수업에서 학업 성취도의 수준에 따라 하 수준의 학생들의 경우, 처음에는 개별 학습 단계에 구체물을 활용하는 것 자체를 어려워 할 수도 있으나 모둠 학습 단계와 전체 학습 단계에서 다른 학생들의 학습 과정을 살펴보고, 의사소통 하면서 점차 개별 학습 시간에 스스로 학습 활동 할 수 있게 되므로 개방형 교수법에 의한 수업의 차시가 진행 될수록 개별 학습 시간을 늘려 가는 것이 효과적이다. 셋째, 모둠 학습 단계에서는 학업 성취도 수준이 상 수준인 학생들의 일방적 설명식 토의가 이루어지는 것을 확인할 수 있었는데 이는 학생들끼리의 원활한 의사소통이 수반되지 않았기 때문으로 개

방형 교수법에 따른 수업에 앞서 학생들의 의사소통 능력에 대한 점검이 필요로 한다. 넷째, 학생들은 모둠 학습과 전체 학습 단계에서 학생들끼리의 논의를 통하여 도형의 넓이에 관하여 자신이 찾은 방법에 대해 설명을 통한 정당화를 하는 과정에서 서로의 해결 방법에 대해 결점을 파악하기도 하고, 수학적 오개념을 나타내기도 하며 보다 높은 수준의 방법을 생각해 내기도 하였다. 다섯째, 개방형 교수법에 따른 수업 실행 후, 실시한 설문지에서 대부분의 학생들이 수업에서 발표와 서로간의 질문을 통해 사고하며 답을 찾아가는 과정에 큰 흥미를 느낀 동시에 자신의 생각을 이야기 하는 것에 어려움을 느낀 것으로 나타났다.

본 논문의 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 본 연구는 개방형 교수법을 평면도형의 넓이 지도 중에서 넓이 구하는 방법 찾기에 대해서만 수업을 한 것으로 그 내용의 범위를 확장하여 적용해 볼 필요가 있다. 둘째, 본 연구는 12차시의 개방형 교수법에 따른 수업의 교수·학습 과정을 분석한 것으로 장기간의 실행 연구를 통해 학생들의 학습 과정의 특징의 변화에 대한 연구를 해 볼 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 교육과학기술부 (2008). 2007년 개정 교육과정 수학과 해설서(IV). 한솔사.
- 교육과학기술부 (2010). 2007년 개정 5학년 수학과 실험 지도서 및 교과서. 서울교육대학교 국정도서편찬위원회.
- 김은미, 임문규 (2007). 한국과 일본의 초등학교 수학교과서 비교 연구-5, 6학년 수학교과서를 중심으로. 한국초등수학교육학회지, 11(1), 61-80.
- 노영아, 안병곤 (2007). 도형 영역의 오류 유형과 원인 분석에 관한 연구-초등학교 4학년을 중심으로. 한국초등수학교육학회지, 11(2), 199-216.
- 문성길 (2000). 개방형 교수법에 의한 수학지도가 문제해결력과 신념 형성에 미치는 효과. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박현웅 (2009). 평면도형의 넓이 구하기에서 나타나는 오류유형과 원인 분석-5가 단계를 중심으로-. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 안치훈 (2008). 개방형 교수법에 의한 수학 지도 연구. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 유연자 (2008). 평면도형의 넓이 구하기 수업에서 나타난 학생들의 해결 방법과 수학적 사고 분석. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이선영 (2006). 초등학생의 평면 도형 넓이 공식 구성 활동 분석. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정동권 (2001). 평면도형의 넓이 지도를 통한 수학적 사고의 신장. 인천교육대학교 과학교육논총, 13, 1-36.
- 能田伸彦 (1983). 산수 · 수학과 탐구적 어프로치에 의한 지도의 연구. 동양관.
- Becker, J. P. & Shimada, S.(1997). The open-ended approach: A new proposal for teaching mathematics. VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. 구광조 외 역 (2004). 수학 지도를 위한 새로운 제안: 개방형 교수법. 서울: 경문사.

---

<Abstract>

A Study of Teaching about Areas of Plane Figures  
through Open Instruction Method  
- On Parallelogram, Triangle, Trapezoid and Rhombus -

Lim, A reum<sup>4)</sup>; & Park, Young hee<sup>5)</sup>

This study is on teaching about the areas of plane figures through open instruction, which aims to discover the pedagogical meanings and implications in the application of open methods to math classes by running the Math A & B classes regarding the areas of parallelogram, triangle, trapezoid and rhombus for fifth graders of elementary school through open instruction method and analyzing the educational process.

This study led to the following results. First, it is most important to choose proper open-end questions for classes on open instruction methods. Teachers should focus on the roles of educational assistants and mediators in the communication among students. Second, teachers need to make lists of anticipated responses from students to lead them to discuss and focus on more valuable methods. Third, it is efficient to provide more individual tutoring sessions for the students of low educational level as the classes on open instruction methods are carried on. Fourth, students sometimes figured out more advanced solutions by justifying their solutions with explanations through discussions in the group sessions and regular classes. Fifth, most of students were found out to be much interested in the process of thinking and figuring out solutions through presentations and questions in classes and find it difficult to describe their thoughts.

Keywords: open instruction, open-end question, areas of plane figure

논문접수: 2011. 03. 15

논문심사: 2011. 03. 17

게재확정: 2011. 04. 16

---

4) studiost@naver.com

5) yhpark@cje.ac.kr