

# SIOP 모델을 적용한 한국어학습자의 수학 학습 지도 방안 연구<sup>1)</sup>

최희훈<sup>2)</sup> · 장혜원<sup>3)</sup>

국제결혼 및 이민으로 인한 급격한 인구학적 변화로 우리나라는 다문화 사회로 이미 이행되고 있으며 이에 따라 다문화 학생을 위한 교육적 관심의 필요성이 야기되었다. 특히, 모국어가 타언어이면서 한국어로 학습하는 한국어학습자(Korean Language Learners)를 위한 교과학습 지원의 필요성이 절실한 상황이다. 본 연구는 영어학습자(English Language Learners)를 위해 미국에서 개발된 SIOP 모델 중 우리나라의 교실 상황에 적합한 전략을 선택하고 이를 한국어학습자에게 적용하여 수학적 의사소통의 특징과 수학적 오류의 변화 가능성에 대해 분석하는 것을 목적으로 한다. 구체적으로 5학년 2학기 합동과 대칭 단원의 7차시에 걸쳐 SIOP 모델을 적용한 후에 나타나는 한국어학습자의 수학적 의사소통 양상과 수학적 오류를 분석하였다. 본 연구의 결과는 한국어학습자의 특성을 파악하고 향후 교과 학습에 대한 방향성을 설정하는 데 시사점을 제공할 것으로 기대된다.

주제어: 한국어학습자, SIOP 모델, 수학적 의사소통, 수학적 오류

## I. 서 론

우리나라는 1990년대 이후 급격한 인구학적 변화를 겪으며 다문화 사회로 이행되고 있으며 이러한 변화에 따라 다문화 교육에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이처럼 다문화 배경 학생들이 점점 늘어나고 그들을 위한 학습 한국어 교육의 중요성은 갈수록 커져가지만 학교 현장에서 학습 한국어 교육에 관한 지도 방법이나 교재는 부족한 현실이다. 교사들도 학생들이 평소에 사용하는 생활 한국어와 수업 시간에 필요한 학습 한국어 사이의 간극이 있음을 인지하고 있지만 어떻게 지도해야 하는지 구체적인 방법에는 어려움이 있다. 학년별, 과목별로 그 특성에 따라 필수 학습 요소를 추출하여 지도하는 교수·학습법이 없기 때문에 교사 혼자서 수업을 구상하여야 하고 이는 학생 수준에 맞지 않는 언어 사용으로 연결된다(김소영, 2014). 다문화 배경 학생들에게 적절한 교육을 제공하기 위해서는 교과 특성에 따라 학력 수준에 맞는 다문화 교육이 시급한 상황이다.

우리보다 다문화 사회에 일찍 진입한 미국과 유럽의 사례를 보면 초기에는 다문화 배경 학생을 위한 교육을 특수 교육과 언어 교육에 한정했던 것을 이미 일반 교과 교육으로 확

1) 본 논문은 제1저자의 2019학년도 석사학위논문을 수정·보완하여 재구성한 것임.

2) [제1저자] 서울용암초등학교, 교사

3) [교신저자] 서울교육대학교, 교수

대한 지 오래다(김민정, 2012). 다문화 배경 학생을 특수한 교육이 필요한 학생으로 여겨 따로 교육하거나 교과 교육과 분리하여 언어 교육에 초점을 맞추는 것이 아니라 다른 학생들과 마찬가지로 일반 교실에서 수업 시간에 언어 교육과 교과 교육을 함께 병행하는 것이다.

이를 위해 언어 능력을 고려한 수학 학습 지도 계획인 미국의 The SIOP(Sheltered Instruction Observation Protocol) Model for Teaching Mathematics to English Learners(이하 SIOP 모델)이 대두되었다(Echevarria, Short & Vogt, 2008). 이 모델은 타언어가 모국어이면서 영어로 학습하는 학생들, 즉 영어학습자(English Language Learners, 이하 ELLs)에 맞는 수학 교수법을 담고 있다.

SIOP 모델은 교과 통합 방식의 수업 요점을 30항목으로 채택하여 현장 교사와 연구자가 알기 쉽게 점검표로 만든 것이며, 수업의 준비부터 마무리까지 총 8개의 수업단계에서 적절한 방법이 제시되어 있다. 학습 목표와 언어 목표의 수립, 문장 구조의 반복된 연습, 4-corners vocabulary charts(이하 4-cvc)의 작성, 정리 활동으로 동료 학생들과 토론하기 등이 대표적이다. 이 교수법의 목표는 언어 장벽을 해결해 해당 교과 학습에 도움을 주는 것이다. 수업에 필요한 수학적 정의나 절차적 지식을 영어로 제대로 이해하고 교사 및 동료 학생들과 이에 대해 토론해 본다면 언어 장벽으로 인한 학습 결손이 현저히 줄어들 것이라고 예상할 수 있다.

이와 같은 ELL을 위한 SIOP 모델의 적용 효과를 우리나라의 한국어학습자를 위한 수학 교수 전략으로 확대하고자 본 연구를 계획하였다. 한국어학습자가 수학 수업에서 장애가 되는 요인 중 하나가 언어적 요인이라는 점에서, 의사소통에 초점을 맞춘 SIOP 모델을 적용한 수학 수업 과정에서 한국어학습자의 의사소통 특성을 파악하는 것은 그들의 수학 학습을 지원하기 위한 기초 자료를 제공할 것이다. 또한, 본 연구가 한국어학습자의 수학 학습 지도 전략으로 SIOP 모델을 활용하려는 의도를 담고 있으므로 SIOP 모델 수업 후 연구 참여자의 수학적 오류가 개선되었는지를 파악하는 것 또한 의미 있는 연구 과제라 할 것이다.

따라서 본 연구는 SIOP 모델에 기초하여 타언어가 모국어이면서 한국어로 학습하는 학생들, 즉 한국어학습자(Korean Language Learners)의 수학 학습을 위한 지도 방안을 모색하는 것을 목적으로 한다.

이를 위해 5학년 2학기 ‘합동과 대칭’ 단원을 선택하여 SIOP 모델의 주요 전략을 적용한 수업 과정안을 마련하였다. 수학 영역 중 도형 영역이 개념이나 용어의 정의가 풍부하므로 언어적 차원에서의 요인 분석에 적합하다는 판단에 따른 선택이다. 수업과정안을 5학년 한국어학습자 3명에게 적용하여 그들의 수학 학습 과정을 관찰하였다. 이 과정에서 SIOP 모델을 적용한 수업과 그렇지 않은 수업에서 한국어학습자의 수학적 의사소통 능력은 어떠한 양상을 보이는지 파악하였다. 그리고 SIOP 모델을 적용한 수업이 한국어학습자에게 실제로 도움이 되는지 알아보기 위해 수학적 오류가 어떻게 개선되고 변화하는지 분석함으로써 한국어학습자를 위한 교수학적 시사점을 도출할 것이다.

## II. 이론적 고찰

### 1. SIOP 모델

김소영(2014)에서는 2011년 미국 국립 영어 교육 센터의 조사 결과를 인용하였는데, 1998년부터 2009년까지 유치원에서 고등학교 3학년까지 전체 학생 수는 7.2%로 소폭 증가한 반면, 다문화 배경을 가진 영어 학습자는 51%나 급증하였다고 한다. 현재의 증가 추세로 보면 다문화 배경의 학생들은 2020년에는 800만 정도에 다다를 것으로 예측하고 있다. 그러나 이와 같은 학생 수의 증가에도 불구하고 다문화 배경 학생을 위한 교육은 제대로 이루어지지 않아 부진이 심하고 고등학교 졸업장을 받지 못하는 비율도 높아졌다고 한다. 따라서 다문화 배경 학생들에게 교과목을 어떻게 효과적으로 지도할 것인가 하는 문제가 대두되었는데, 그때 제시된 방법 중 하나가 SIOP 모델이다. 이 모델은 Echevarria, Vogt & Short(2008)에 의해 개발된 모델로서, 다양한 교과목에 적용이 가능하며 일반 학생들이 섞여 있는 학급에서도 활용 가능하다는 점에서 주목받았다.

<표 1> SIOP 모델의 수업 단계와 구성요소(Echevarria et al., 2010)

수업 준비	1. 내용 목표(Content Objectives)
	2. 언어 목표(Language Objectives)
	3. 교과 내용의 개념들(Content Concepts)
	4. 보충 자료(Supplementary Materials)
	5. 내용의 재구성(Adaptation of content)
	6. 유의미한 활동(Meaningful Activities)
↓	
배경 지식 쌓기	7. 학생의 배경 지식과 개념의 연계(Concepts Linked to Students' Background)
	8. 이전 학습과 새로운 학습의 연계(Links between Past Learning and New Learning)
	9. 주요 어휘의 습득과 발전(Developing Key Vocabularies)
↓	
이해 가능한 입력	10. 적절한 발화(Appropriate Speech)
	11. 학습 과제에 대한 명확한 설명(Clear Explanation of Academic Tasks)
	12. 다양한 수업 기법의 활용(A Variety of Techniques Used)
↓	
전략	13. 학습 전략(Learning Strategies)
	14. 비계 설정(Scaffolding Techniques)
	15. 높은 사고가 가능한 질문(Higher-Order Questioning)
↓	
상호 작용	16. 상호작용 기회의 빈번한 제공(Frequent Opportunities for Interaction)
	17. 모듈 배치(Grouping Configuration)
	18. 충분히 기다리기(Sufficient Wait Time)
	19. 모국어로 개념 확립(Clarify Concepts in L1)
↓	
연습 및 적용	20. 새로운 지식 습득을 위한 구체물로 연습(Hands-On Practice with New Knowledge)
	21. 새로운 방법으로 내용 지식과 언어 지식의 적용(Application of Content and Language Knowledge in New Ways)
	22. 모든 언어 기술의 통합(Integration of All Language Skills)
↓	
수업 진행	23. 수업 중 내용 목표의 반영(Support Content Objectives During Lesson)
	24. 수업 중 언어 목표의 반영(Support Language Objectives During Lesson)
	25. 학생의 참여 독려(Promote Student Engagement)
	26. 적절한 수업 속도(Pace Lesson Appropriately)
↓	
복습 및 평가	27. 주요 어휘의 복습(Key Vocabulary)
	28. 핵심 개념 복습(Key Content Concepts)
	29. 학생의 결과물에 대한 정기적인 피드백(Regular Feedback on Student Output)
	30. 학생의 학습목표 이해에 대한 평가(Assess Student Comprehension of Objectives)

SIOP 모델은 다문화 배경 학생을 위한 수업에서 사용할 수 있는 30가지의 다양한 수업 전략과 방법을 제시한다. SIOP 모델의 수업 단계는 크게 8단계로 구성되며 학습 계획의 마련부터 수업의 마무리까지 모두 포함한다. 각 단계와 하위요소는 <표 1>과 같다.

SIOP 모델을 수학 학습에 적용한 국내의 연구 사례는 다수 발견되지만, 대부분 한국어 교육과 관련된 것이다. 수학교육을 위한 SIOP 모델의 활용은 김민정(2012)에서 확인되며, 고교 과정을 학습하는 말레이시아 국비 유학생 22명을 대상으로 한 SIOP 모델과 수학 일지 쓰기의 효과성을 검증한 연구이다. 이 연구에서 SIOP 모델의 대표적 전략으로 언어 목표 설정과 4-cvc를 꼽았다. 한편, I & Chang(2014)는 한국어학습자를 위한 수학 지도 방법을 다루면서 SIOP 모델의 주요 전략으로 고차원 사고 발문, 시각적/신체적 활동, 비계, 그래픽 조직자, 그룹 활동을 예와 함께 제시한 바 있다. ELL을 대상으로 한 연구로, Miner(2006)는 ELL 초등학생 지도를 위한 교수 전략 시행과 관련한 교사 효능감을 조사하기 위해 SIOP 모델을 이용하였다. SIOP 모델 적용, 교사 효능감, ELL 초등학생의 참여와 학업 성취 간 관계를 조사하여 SIOP 모델 전략의 효과를 확인하였다.

SIOP 모델을 활용한 국내의 수학교육 연구는 제한적이지만, 다른 교과나 외국에서의 연구를 고려할 때 한국어학습자에게 수학을 지도하기 위한 전략으로서 SIOP 모델의 활용에 대한 연구의 필요성을 보여준다.

## 2. 수학적 의사소통

수학적 의사소통은 학생 간, 또는 교사와 학생 간 생각과 느낌을 교환하기 위해 말하고, 듣고, 쓰고, 토론하는 활동 또는 과정을 모두 포함한다(NCTM, 2007). 학생들의 수학적 의사소통 학습의 목표는, 수학적 표현으로 제시된 수학적 내용의 이해와 해석, 수학적 용어와 표현의 활용, 수학적 아이디어를 논리적으로 나타내며 창의성 발휘, 상대방의 이해를 돕기 위한 수학적 표현의 사용, 표현된 수학적 아이디어를 이해하고 내면화하기 위한 집중과 인내이다(이종희, 김선희, 2003).

유상휘(2013)에서는 사다리꼴 넓이 구하기 활동에서 나타나는 수학적 의사소통의 양태와 흐름 과정을 두 가지 관점에서 분석하였다. 첫째로, 집단 내 학생들이 평행사변형과 사다리꼴의 넓이를 구하는 과정에서 문제해결에 참여한 구성원 간의 상호작용이 활발한가를 알아보기 위하여 의사소통 참여도를 그림으로 나타내었다. 또한 이보혜(2014)에서는 수학적 의사소통을 수학적 언어를 통해 자신의 생각을 표현하는 것(E), 다른 사람의 생각에 대해 궁금한 점을 묻고 설명을 요구하는 것(Q), 아이디어를 제안하면서 의견을 나누고 논의 및 탐구하는 것(S), 다른 사람의 의견과 자신의 것을 여러 가지 방법으로 평가 및 분석하는 것(A) 등의 4가지 양상으로 정의하였다. 이에 따라 위의 표현, 질문, 의견, 평가의 네 가지 양상에서 세부 유형을 나누어 각각의 내용을 정의하고 해석하였다.

본 연구에서는 선행연구에서 제시된 수학적 의사소통의 분석틀을 바탕으로 초등학교 5학년의 의사소통 수준과 도형 단원의 특성을 고려하여 수정한 의사소통 양상을 위한 분석틀을 마련하여 연구에 적용하였다.

## 3. 수학적 오류

수학 학습에서 발생하는 오류는 복잡한 과정의 결과이므로 오류의 원인을 하나로 단정 짓기 어렵고, 따라서 선행연구에서는 서로 다른 분류 기준에 따라 수학적 오류의 유형을 유사하면서도 다양하게 분류하고 있다.

Radatz(1979)는 오류의 원인에 따라 오류의 유형을 5가지로 분류하였다. 수학적 개념이나 어휘 등이 어떤 의미로 해석되는지에 따라 많은 학생에게 오류를 발생시키는 언어의 어려움, 시각적이거나 특정한 표현에 대한 정보를 획득할 때의 어려움, 수학 문제를 풀기 위해 꼭 알아야 하는 특정 지식이나 개념의 부재, 이전에 비슷한 문제를 풀었던 경험에서 사고의 경직성이 도드라져 새로운 문제를 풀 때 부적절한 선행지식의 사용, 무의식적인 수학적 직관으로 인해 학년이 올라갈수록 고착되는 오류 등이 있다.

장영은(2003)은 초등학생들의 도형 문제해결과정에서 나타나는 오류 유형을 분석하고 그 원인을 분석하여 교수학적 시사점을 제시하였다. 이때 실험 대상은 초등학교 5~6학년 230명이었고 연구 결과, 오류의 원인을 7개의 범주로 나누어 설명하였고 그중 가장 많이 보이는 오류는 부정확한 개념과 정의에 의한 오류이다.

노영아(2007)는 초등학교 4학년 학생들이 도형 영역에서 보이는 오류 유형을 분석하고 원인을 분석하였다. 검사지, 면담 등을 통해 오류의 경향을 유형별로 분석하고 예방 방안을 마련하였다. 4학년 학생 205명의 오류 유형을 분석한 결과로 정리나 정의를 부적절하게 사용하는 오류가 가장 많았고, 이는 학생들이 기초적인 개념과 정의에 대한 이해가 부족하다는 것으로 나타났다. 이에 따라 도형 영역에서 수학적 오류를 줄이기 위해서는 정확한 정의의 지도가 중요하다고 하였다.

앞서 살펴본 수학적 오류의 유형을 유사한 것끼리 재분류하고, 초등학교 5학년 수준과 도형 단원의 특성을 고려하여 수정·보완한 오류의 유형을 본 연구에서 사용하였다.

### III. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

본 연구의 대상은 서울시 Y초등학교 5학년 한 학급의 한국어학습자 3명이다. 유라, 다니엘, 켈리(모두 가명)가 속한 학급 인원 15명 중 수업에 참여하지 못하는 특수 아동 1명과 3명의 한국어학습자를 제외한 나머지 11명의 학생을 비 한국어학습자라 칭하기로 한다.

유라의 모국어는 필리핀어로, 생활 한국어 사용에는 전혀 문제가 없고 수업 시간에 사용하는 단어의 간단한 정의를 이해하는 데도 어려움이 없으나 문장제 문제에서 시간이 오래 걸리는 경향이 있다. 따라서 SIOP 모델에서 언어 목표 제시를 통해 새로 나온 수학적 개념에 대한 정확한 확립이 반복되고, 과정·기능 용어가 익숙해져 문장제 문제에 대한 두려움을 낮추고 수학적 오류 및 의사소통이 활발해질 것을 기대하였다.

다니엘은 러시아 태생으로 연구 대상 중 한국에서 교육받은 기간(2년)이 가장 짧고 부모와의 대화에서 모국어를 사용하기 때문에 한국어 능력은 셋 중 가장 낮다. 그러나 수학 학습 역량이 높은 편이며 학습에 대한 열의가 큰 학생이다. 이러한 이유로 언어적 장벽으로 수학 학습에 어려움을 겪는 한국어학습자를 위한 수업을 계획하였던 본 연구의 취지에 가장 적합한 학생이다. SIOP 모델의 다양한 전략을 통해 수학 학습에서 필요한 개념과 정의를 학습할 때 수학적 오류와 의사소통이 어떻게 변화할지 기대가 되는 학생이다.

켈리는 부모님 중 한 분이 한국인이고 뉴질랜드와 한국을 번갈아 가면서 살았기 때문에 생활 한국어에는 문제가 없었다. 그러나 의무 교육을 시작한 3학년 1년 동안 학교생활에 부적응이 심해 한국어를 거의 쓰지 않았고 4학년이 된 작년부터 수업에 제대로 참여하기

시작하였다. 따라서 생활 한국어는 문제가 없는 편이지만 학습 한국어를 배우기 시작한 것은 1년 남짓이어서 기초 부진이 심하여 수업을 제대로 따라오지 못하는 경우가 많았다. 또한, 적극성이 없는 성향이어서 스스로 질문하거나 문제를 해결하려는 의지가 낮아 교사의 직접적인 지시와 지도가 필요한 상황이었다. 스스로의 확신이 없는 상태에서는 질문에 제대로 답변하지 않는 모습을 보여 의사소통에서 반응이 적을 것으로 예상되었으므로 조원을 의사소통이 일어나기 쉬운 학생들로 구성하는 등 특별히 주의를 기울여야 했다.

## 2. 검사 도구

사전 검사지와 수학적 오류 분석을 위해 제작된 사후 검사지는 각각 5학년 1학기 직육면체 단원과 2학기 합동과 대칭 단원에 대한 평가이며 각각 25문항이다. 학생들이 교과서에 제시된 단원의 주요 수학적 개념의 뜻을 정확히 이해하면서 그 개념을 해당하는 도형의 이미지와 바르게 연결시킬 수 있다면 수월하게 풀 수 있는 문제들로 구성하였다. 각각의 구성 내용은 <표 2>, <표 3>과 같다.

<표 2> 사전 검사지의 구성 내용

평가요소		문항번호
직육면체의 의미	직육면체의 의미	1
	직육면체의 구성요소	2, 3, 4
직육면체의 겨냥도	겨냥도의 의미	5
	겨냥도의 성질	6, 7
	겨냥도 완성하기	8, 9
정육면체의 의미	정육면체의 의미	10
	정육면체의 성질	11, 12
	직육면체와 정육면체의 관계	13, 14
직육면체의 성질	서로 평행인 면과 수직하는 면 찾기	15, 16
	서로 평행한 면의 성질	17
직육면체의 전개도	전개도의 의미	18
	전개도의 성질	19, 20, 21
전개도 그리기	전개도 찾기	22, 23
	전개도 완성하기	24, 25

<표 3> 수학적 오류 분석을 위한 사후 검사지의 구성 내용

평가요소		문항번호
합동의 의미	합동의 의미	1, 2, 4
합동인 도형의 성질	대응점, 대응변, 대응각의 식별	3
	합동인 도형의 성질 응용	5
합동인 삼각형 그리는 방법	세 변의 길이가 주어졌을 때	6, 7
	두 변의 길이와 그 사이의 각이 주어졌을 때	8
	한 변의 길이와 그 양 끝 각이 주어졌을 때	9
선대칭도형의 정의	선대칭도형의 의미	10, 11
	대칭축 찾기	12, 13
	선대칭도형의 성질	14
선대칭도형 그리기	선대칭도형을 그리는 방법	15
	선대칭도형 그리기	16
점대칭도형의 정의	점대칭도형의 의미	17, 18
	대칭의 중심 찾기	19
	점대칭도형의 성질	20, 21, 22
점대칭도형 그리기	점대칭도형을 그리는 방법	23
	점대칭도형 그리기	24, 25

교사용 지도서에 제시된 각 차시의 학습 목표에 도달했는지 알 수 있는 문항으로 구성하였고, 주로 수학 익힘책과 아이스크림 미디어에서 제공하는 교수·학습자료 사이트인 아이스크림(<https://www.i-scream.co.kr>)의 문제를 참고하여 활용하였다. 수학교육 전문가 1인과 교직경력 3~6년차의 동료 교원 4인의 협의를 거쳐 수정한 후, 최종 완료하였다. 특히, 오류의 유형별 빈도를 확인하려는 연구 의도가 있기 때문에 사전 검사와 사후 검사는 수학적 내용 요소는 다르지만 난이도와 문제의 형식적 요소를 동형으로 작성하는 데 주의하였다.

한편, 수학적 의사소통 양상 분석을 위한 사후 검사는 단답형 문제가 아닌 풀이과정이 드러날 수 있는 기존의 서술형 문제를 수정, 보완하여 개방형 5문항으로 구성하였다. 초등 수학교육 대학원에 재학 중인 경력 3~5년차의 교사 4인과 검토하여 완료하였으며, 검사지의 구성 내용은 <표 4>와 같다.

<표 4> 수학적 의사소통 양상 분석을 위한 사후 검사지의 구성 내용

평가요소		문항번호
합동인 삼각형을 그리는 방법	합동인 삼각형을 그릴 수 있는 조건 응용	1
합동인 도형의 성질	합동인 도형의 성질 응용	2
합동인 삼각형을 그리는 방법	한 변의 길이와 그 양 끝 각이 주어졌을 때	3
점대칭도형의 정의	점대칭 도형의 의미, 성질	4
선대칭, 점대칭 도형의 정의	선대칭, 점대칭 도형의 정의와 성질을 알고 응용하여 알맞은 그림 찾기	5

### 3. 자료 수집 및 분석 방법

#### 가. 자료 수집 방법

SIOP 모델을 적용한 수업을 위해 단위 개관과 정리 활동을 제외한 총 9차시의 단위 흐름에서 SIOP 모델 전략이 적용 가능한 7개 차시를 선정하였다. Echevarria, Short & Vogt(2008)에서 제시한 지도안을 참고하여 단위 학습계획안과 각 차시별 교수-학습 과정안을 작성하였다. <표 5>의 1차시 과정안 사례에서 보듯이, 언어 목표, 상호작용, 4-cvc 등을 SIOP 모델 적용 수업의 특징으로 구현하였다.

<표 5> 1차시 과정안

단원명	2. 합동과 대칭	차시 제목	도형의 합동을 알 수 있어요		교과서 차시	48~49쪽 (1/9차시)
학습 목표	모양과 크기가 같은 도형을 알 수 있다. 합동인 도형을 만들고 찾을 수 있다.	언어 목표	학습용어/ 문장	합동	포개었을 때 완전히 겹쳐지는 분을 떼서	
			기능용어/ 문장			

학습 단계	주요 활동	교수 · 학습 활동	SIOP 전략								
도입	주의 환기 학습 목표 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 칠교놀이를 활용하여 학생들의 흥미를 끈다.</li> <li>■ 칠교놀이판에서 한 조각을 빼서 비워두고 가, 나, 다의 조각을 제시한다. 이 중에 어떤 조각이 빈 곳에 들어가야 하는가에 대한 발문을 통해 빈 곳과 ‘모양과 크기가 같은’ 조각이 들어감을 이끌어낸다.</li> </ul>									
	투명종이로 완전히 겹쳐지는 도형 찾기	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 교과서에 제시된 투명종이를 활용해 제시된 도형과 완전히 겹쳐지는 도형을 찾는다.</li> <li>■ 제시된 도형의 본을 떼서 보기의 도형과 포개어보게 한다.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 언어 목표 설명 “본을 떼다는 것은 우리가 필요한 물건과 같은 크기, 모양의 본보기를 만든다는 뜻입니다. 똑같은 짝을 만들어 주는 것입니다.” “포개다는 것은 어떤 모양이나 물건 위에 다른 것을 올려놓는다는 뜻입니다.” “완전히 겹쳐진다는 것은 두 모양을 포개었을 때 빈틈이 전혀 없이 똑같은 모양이 되는 것입니다”</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">언어 목표</div> 본을 떼서, 포개었을 때, 완전히 겹쳐지는								
	합동의 정의 약속하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 모양과 크기가 같아서 포개었을 때 완전히 겹쳐지는 두 도형을 ‘합동’으로 약속한다.</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">언어 목표</div> 합동								
전개	직사각형 잘라 합동인 도형 만들기	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 직사각형을 두 조각으로 잘라 합동인 도형을 자유롭게 만든다.</li> <li>■ 직사각형을 네 조각으로 잘라 합동인 도형을 자유롭게 만든다.</li> <li>■ 개별활동 후 조별활동을 통해 학생들이 서로 의사소통하며 의견을 나누도록 한다.</li> </ul> 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">상호작용</div> 조별활동								
	여러 가지 도형 중 합동인 도형 찾기	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 여러 가지 도형 (원, 삼각형 등)을 제시하고 서로 합동인 도형을 찾는다.</li> <li>■ 왜 합동인지 이야기 해보도록 한다.</li> </ul> 									
정리	본시 학습 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4-cvc 활동을 통해 개념을 정리한다.</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">새로 나온 단어</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">그림으로 그려보세요</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">합동</td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">예문을 만들어 보세요</td> <td style="text-align: center;">단어의 정의</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">내 장갑은 서로 합동이구나</td> <td style="text-align: center;">모양과 크기가 같아서 포개었을 때 완전히 겹쳐지는 두 도형을 서로 합동이라 한다.</td> </tr> </table>	새로 나온 단어	그림으로 그려보세요	합동		예문을 만들어 보세요	단어의 정의	내 장갑은 서로 합동이구나	모양과 크기가 같아서 포개었을 때 완전히 겹쳐지는 두 도형을 서로 합동이라 한다.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">4-cvc</div>
새로 나온 단어	그림으로 그려보세요										
합동											
예문을 만들어 보세요	단어의 정의										
내 장갑은 서로 합동이구나	모양과 크기가 같아서 포개었을 때 완전히 겹쳐지는 두 도형을 서로 합동이라 한다.										

언어 목표가 필요한 차시에는 이를 수업 초반에 제시하여 학생들이 수업 시간 동안 언어 목표 성취를 위해 다양한 방법으로 발화하는 것을 도왔다. 학생들이 본 차시의 수업 후 언어 목표인 단어, 문구를 이해하여 조별활동에서 자유롭게 사용하는 것을 목표로 하였다.



또한, 특정 개념을 그림과 예문으로 나타낼 수 있는 차시일 경우에는 4-cvc 활동지를 작성하도록 하였다.

7차시에 걸친 수업 후 수학적 오류 분석 및 수학적 의사소통 양상 분석을 위한 사후 검사지를 적용하여 결과를 수집하였다. 수학적 의사소통 사후 검사 후 조별 토론을 진행하고 이를 녹음하여 전사하였다. 조는 한국어학습자 1인이 포함된 3~4명의 학생들로 구성하였다. 이때 조원들은 한국어학습자들의 성격을 고려하여 대화가 활발하게 일어날 수 있도록 심적 부담이 낮은 동성의 친한 학생들로 구성하였다. 이를 통해 한국어학습자들의 학습열의 및 성격 등에 의한 차이가 연구 결과에 미치는 영향을 최소화하였다.

사전·사후 검사지와 조별 토론의 발화 프로토콜 분석 이후 한국어 학습자의 문제 풀이나 발화 중 연구자가 이해하기 어렵거나 정보가 부족한 부분에 대해서 개별 면담을 진행하여 면담자료를 수집하였다. 개별 면담을 통해 학생들의 풀이가 왜 틀렸는지, 어떤 개념이 부족하였는지, 계산 실수에 의한 것인지 등에 대해 자료를 수집할 수 있었다.

나. 분석 방법

1) 수학적 의사소통 분석을 위한 틀

본 연구에서는 수학적 의사소통을 ‘학생들이 문제해결을 위해 수학적 언어를 통해 자신의 생각을 표현하는 것(E), 다른 사람의 생각을 듣고 궁금한 것을 질문하는 것(Q), 아이디어를 제안하고 이를 논의 탐구하는 것(S), 여러 방법을 평가하는 것(A)’으로 정의하였다. 사후 검사 후 조별 토론에서 녹음한 자료를 각 조별로 전사하였다. 3개의 조에서 약 20분에 걸쳐 사후 검사지 5문제에 대해 의사소통한 것을 조 번호, 문제 번호, 발화한 순서, 의사소통 유형 순으로 코딩하였다. 코딩한 자료의 분석을 위해 이보혜(2014)의 수학적 의사소통 분석틀을 수정·보완하여 사용하였으며 <표 6>과 같다. 한국어학습자와 비 한국어학습자의 의사소통을 비교함으로써 한국어학습자의 의사소통 특징을 도출하였다.

<표 6> 수학적 의사소통 분석틀

발화 양상 학생	표현(E)		질문(Q)		의견(S)		평가(A)	
	설명 (E-E)	정당화 (E-J)	설명요구 (Q-R)	되물음 (Q-A)	긍정 (S-A)	논의 (S-D)	반박 (A-R)	수정 (A-M)
유라								
다니엘								
켈리								

2) 수학적 오류 분석을 위한 틀

선행연구에서 나타난 오류 유형을 재분류하여 본 연구에서 사용한 수학적 오류의 유형은 <표 7>의 총 5가지이며, 코드화하여 학생들의 발화를 전사할 때 프로토콜 작성을 용이하게 하였다. 수학적 오류 분석틀은 <표 8>과 같다. 이때 시간 부족으로 인한 오답, 문제가 있는지 모르고 풀지 못한 오답 등 본 단원에 대한 수학적 지식의 유무와 관련이 없는 오답은 횟수로 포함하지 않았다.

&lt;표 7&gt; 수학적 오류 유형

구분	오류 유형	코드화
1	언어적 어려움으로 인한 문제 이해 부족	Linguistic error(LE)
2	시각적 자료의 부적절한 사용	Visual error(VE)
3	정의 및 성질의 부적절한 사용	Definition error(DE)
4	비논리적 추론	Reasoning error(RE)
5	계산 오류	Calculation error(CE)

&lt;표 8&gt; 수학적 오류 분석의 틀

오류 코드 학생	LE		VE		DE		RE		CE	
	사전	사후	사전	사후	사전	사후	사전	사후	사전	사후
유라										
다니엘										
켈리										

#### IV. 연구 결과

##### 1. 수학적 의사소통 양상 분석

###### 가. 한국어학습자와 비 한국어학습자의 의사소통 비교

한국어학습자의 수학적 의사소통 빈도, 즉 발화 횟수는 <표 9>와 같다. 전반적으로 설명(45%)과 긍정(30%), 수정(15%)이 높은 것으로 나타났다. 또한, 정당화나 설명 요구, 되물음, 논의, 반박 등은 0~1회로 빈도가 거의 없는 것으로 나타났다. 정당화, 설명 요구는 다니엘에게서 1회씩 있었지만, 본인 스스로 발화하기보다 비 한국어학습자가 요구하자 마지못해 정당화하는 모습을 보여 수동적인 발화로 볼 수 있다.

&lt;표 9&gt; 한국어학습자의 수학적 의사소통 빈도 : 회(%)

발화 양상 학생	표현(E)		질문(Q)		의견(S)		평가(A)		합계
	설명 (E-E)	정당화 (E-J)	설명요구 (Q-R)	되물음 (Q-A)	긍정 (S-A)	논의 (S-D)	반박 (A-R)	수정 (A-M)	
유라	3	·	·	·	1	·	·	·	4
다니엘	4	1	1	·	4	·	·	1	11
켈리	2	·	·	·	1	·	·	2	5
합계	9(45)	1(5)	1(5)	0(0)	6(30)	0(0)	0(0)	3(15)	20(100)

한국어학습자들은 비 한국어학습자와 달리 다른 학생의 의견을 다시 물어보는 되물음이 나 그 의견이 틀렸다고 말하는 반박을 한 번도 하지 않은 것으로 보아 집단 내에서 부정적인 의견을 제시하는 것을 꺼리는 경향이 있는 것으로 해석되었다. 평소 수학 수업에서

발표나 수학 익힘책 풀이 등의 관찰과 단원평가 등의 객관적인 평가에 의하면 한국어 학습자들은 평균 혹은 평균 이상의 수학적 지식을 가지고 있음에도 불구하고 나타난 이러한 경향은 한국어 학습자들이 비 한국어 학습자의 말을 반박하지 못하는 것이 아니라 부정적 의견을 제시하는 것을 꺼리는 것으로 판단되었다.

발화 진도의 비교를 위해 관찰한 비 한국어학습자의 수학적 의사소통 빈도는 <표 10>과 같다. 비 한국어학습자의 수학적 의사소통 빈도 역시 설명이 가장 많았고(51%), 정당화, 긍정, 수정이 각각 10.6%로 그 뒤를 이었다. 논의를 제외한 모든 발화가 골고루 일어나는 특징을 보였다.

<표 10> 비 한국어학습자의 수학적 의사소통 빈도 : 회(%)

발화 양상	표현(E)		질문(Q)		의견(S)		평가(A)		합계
	설명 (E-E)	정당화 (E-J)	설명요구 (Q-R)	되물음 (Q-A)	긍정 (S-A)	논의 (S-D)	반박 (A-R)	수정 (A-M)	
빈도	24(51.0)	5(10.6)	4(8.6)	2(4.3)	5(10.6)	0(0)	2(4.3)	5(10.6)	47 (100)

나. 한국어학습자의 수학적 의사소통 특징

조별 토론에서 나타난 한국어학습자의 수학적 의사소통의 특징은 편중된 발화 유형, 정당화의 낮은 비율, 또한 조원 구성이나 조원이 얼마나 의사소통을 이끌어주느냐에 따라 한국어학습자들의 의사소통 양상이 크게 변한다는 것이다.

1) 편중된 발화 유형

한국어학습자는 발화가 설명과 긍정에 편중되어 있고, 아예 나타나지 않거나 비율이 낮은 발화양상도 있었다. 비 한국어학습자들은 가장 많은 발화가 일어난 설명을 제외한 수정, 긍정, 설명요구, 되물음, 정당화 등이 빈도는 낮더라도 조금씩은 나타났다. 한국어학습자의 발화가 설명과 긍정의 빈도수가 압도적으로 높은 것과 차이점이 있다. 이는 한국어 학습자들은 수학적 의사소통의 다양성이 떨어지고, 상대방의 의견을 수용적으로 받아들인다는 최민기(2012)와 일치하는 결과이다.

2) 정당화의 낮은 비율

정당화란 근거를 제시하여 다른 학습자의 반박이나 되물음에 대응하는 것이다. 정당화가 자주 일어난다는 것은 다른 사람이 자신의 의견이나 풀이과정에 대해 반대 의견을 제시하거나 질문했을 때도 논리적 근거로 자신의 논리를 펼 수 있다는 것을 말한다. 정당화가 비 한국어학습자에게는 수정, 긍정과 같은 비율(10.6%)로 발생한 반면, 한국어학습자에게는 절반의 비율(5%)로 나타났다는 사실로부터 한국어학습자의 경우 자신의 의견에 대한 논리적 근거가 부족하거나, 다른 학습자들의 반박이나 되물음에 대한 심적 부담으로 답변을 제대로 하지 못한 것으로 해석된다.

3) 조원 구성에 따른 차이점

같은 조의 구성원들이 계속 질문을 던지고 그에 대한 답변을 고민했던 다니엘은 발화양이 많고 비교적 다양한 의사소통 양상을 보인 반면, 유라나 켈리의 조는 조원들의 대화가

단답형으로 끝나는 경우가 많아 스스로 고민할 시간이 적었던 것으로 보인다. 이처럼 또래 학습자나 교사와 같이 함께 자유롭게 토론하고 질문을 던져 주는 등 비계를 제대로 설정해주고, 한국어학습자가 스스로 고민할 수 있는 기회를 주는 것이 양질의 수학적 의사소통에 영향을 미치는 것으로 보인다. 즉 한국어학습자는 조 구성원이 적극적으로 대화에 참여하며 질문할 때 더 다양하고 풍부한 의사소통 양상을 보이는 것으로 나타났다.

## 2. 수학적 오류 분석

### 가. 수학적 오류의 수정

사전 검사에서는 전체 오류 중 LE(언어적 어려움으로 인한 문제 이해 부족)가 52%, VE(시각적 자료의 부적절한 사용)가 22%, DE(정의 및 성질의 부적절한 사용)가 17% 순으로 높았다. 특히, 언어적 어려움으로 인한 문제 이해 부족이 모든 한국어학습자에서 가장 빈도가 높은 오류였다.

사후 검사에서는 전체적인 오류의 횟수가 23회에서 7회로 감소했다. 사전 검사에서 빈도가 높았던 언어적 어려움으로 인한 문제 이해 부족과 시각적 자료의 부적절한 사용이 감소하고, 정의 및 성질의 부적절한 사용은 나타나지 않았다. 한편 비논리적 추론 오류는 사후 검사에서만 나타났다. 한국어학습자의 수학적 오류의 출현 빈도는 <표 11>과 같다.

<표 11> 수학적 오류 출현 빈도 : 회(%)

오류 코드	LE		VE		DE		RE		CE		합계	
	사전	사후	사전	사후	사전	사후	사전	사후	사전	사후	사전	사후
유라	5	2	2	1	2	·	·	1	1	·	10	4
다니엘	3	1	2	·	1	·	·	·	·	·	6	1
켈리	4	1	1	·	1	·	·	1	1	·	7	2
합계	12 (52)	4 (57)	5 (22)	1 (14)	4 (17)	0 (0)	0 (0)	2 (29)	2 (9)	0 (0)	23 (100)	7 (100)

### 나. 수학적 오류의 사례 및 분석

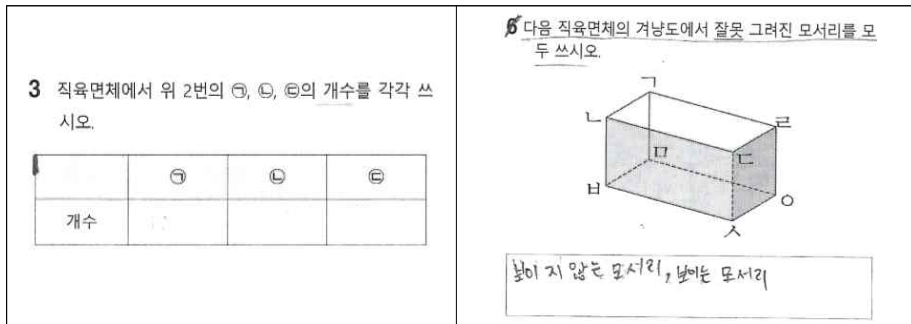
연구 결과, 한국어학습자의 수학적 오류는 수정 가능한 것으로 나타났다. 이와 관련한 특징으로는 언어의 어려움으로 문제 내용을 잘못 해석한 오류가 가장 빈번하고 SIOP 모델을 통해 이에 대한 수정이 직접적으로 이루어진 점, 이러한 언어적 어려움에 의한 오류를 제외한 대부분의 오류가 SIOP 모델을 적용한 수업 후에 직·간접적인 영향으로 수정 가능하였다는 점이다.

오류 유형별로 살펴본 한국어학습자의 수학적 오류의 사례와 분석은 다음과 같다.

#### 1) 언어적 어려움으로 인한 문제 이해 부족

이 오류 유형은 주어진 문제를 제대로 이해하지 못한 데 원인이 있다. [그림 1]의 3번 문제에 대해 다니엘은 평소에 문제를 풀면서 정답을 요구할 때 ‘몇 개인지 쓰시오.’ 라는 표현을 자주 접했기 때문에 ‘개수’를 쓰라는 것이 몇 개인지 쓰라는 것과 같은 말인

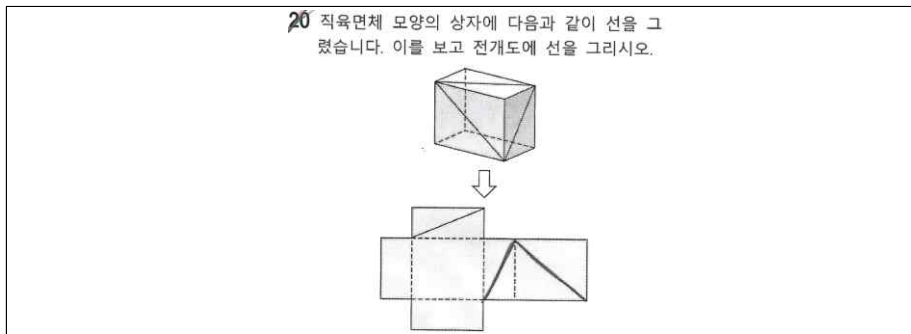
지 몰랐다고 하였다. 정답을 썼다 지웠던 흔적이 있으며, 문제에서 몇 개인지 쓰라고 했다 면 정확히 쓸 수 있었을 것이라는 면담 결과로 보아 언어적 오류임을 알 수 있다. 한편 6 번 문제에서 유라는 문제의 ‘잘못’ 그려진 모서리를 이해하지 못해 오류를 빚었다. 문제에서 무엇을 쓰라고 요구하는 것인지 이해하지 못해 실선은 보이는 모서리, 점선은 보이지 않는 모서리였던 것을 기억해서 답했다고 하였다.



[그림 1] 언어적 어려움으로 인한 문제 이해 부족의 예시

2) 시각적 자료의 부적절한 사용

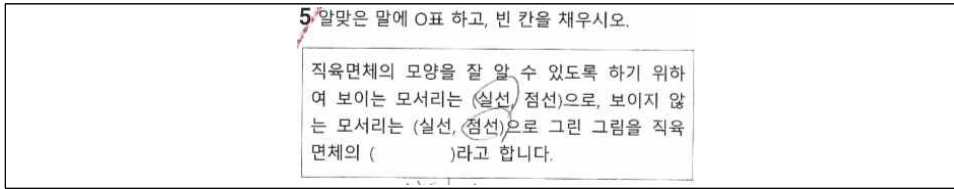
[그림 2]의 20번 문제에서 켈리는 전개도의 형태와 개념에 대해서는 잘 알고 있지만, 그림을 보면서 제대로 문제에 사용하지 못해 오류가 발생했다. 주어진 시각적 자료의 선이 전개도로 펼쳤을 때 어느 부분에 해당하는지 잘못 파악했기 때문이다. 이와 같이 주어진 그림, 표 등을 해석할 때 표현에 대한 잘못된 해석으로부터 발생하는 오류가 시각적 자료의 부적절한 사용에 해당한다.



[그림 2] 시각적 자료의 부적절한 사용 오류의 예시

3) 정의 및 성질의 부적절한 사용

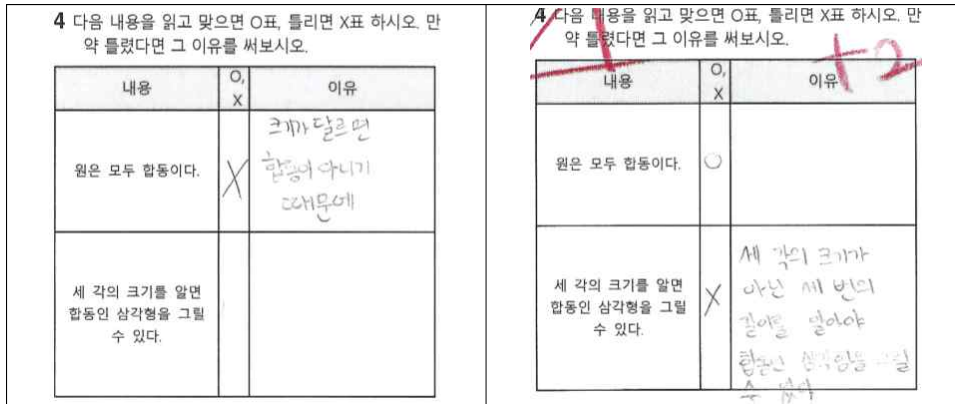
[그림 3]의 5번 문제에서 유라는 평면도형의 전개도와 겨냥도의 개념이 정확히 정립되어 있지 않아 오류를 일으켰다. 이처럼 주요 어휘나 개념에 대한 정의, 성질이 명확하지 않아 혼동되거나 잘못 사용하는 경우가 정의 및 성질의 부적절한 사용에 의한 오류이다.



[그림 3] 정의 및 성질의 부적절한 사용 예시

4) 비논리적 추론

<표 11>에서 보듯이 비논리적 추론은 사후 검사에서만 나타났으며 [그림 4]처럼 논리적인 이유를 작성해야 하는 문제에서 이유를 적지 못하는 경우이다. 사전 검사에도 이유를 요구하는 문항이 있었지만 사후 검사에서만 비논리적 추론이 나타난 것은 특히 사항으로 주목된다. [그림 4]의 오른쪽 사례에서 보듯이, 맞는 내용에 대한 이유 쓰기를 더 어려워한다는 추측이 가능하다.



[그림 4] 비논리적 추론의 예시

V. 결론 및 시사점

본 연구는 SIOP 모델을 한국어학습자의 수학 수업에 도입하여 수학적 의사소통과 수학적 오류 개선 가능성에 대해 알아보려고 하였다. 이를 위해 선행연구 및 도형 단위 분석을 통해 수학적 의사소통 및 오류를 파악할 수 있는 검사 도구를 제작하여 3명의 5학년 한국어학습자에게 적용하고, 문제 해결 과정과 조별 토론을 관찰하고, 개별 면담을 실시하였다. 그 분석 결과를 통해 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 한국어학습자의 의사소통 양상은 다양하지 못하며 긍정, 수정과 같은 수용적인 의사소통 유형에 편중된 경향을 보였다. 이에 비해 다른 사람의 의견에 대해 다시 묻거나 자신의 의견을 드러내어 상대방의 논리를 반박하고 정당화하는 의사소통 유형의 빈도는 낮았다. 이는 대부분의 의사소통 유형이 골고루 나타난 비 한국어학습자와 큰 차이점이다. 비 한국어학습자의 의사소통에서도 자신의 의견을 설명하는 유형이 가장 높은 빈도로 나타났다지만 긍정, 수정과 같은 수용적인 의사소통 유형은 다른 의사소통 유형과 빈도가 비

숫하게 나타났다. 한국어학습자의 수학적 의사소통은 다양성이 떨어지며, 비판적인 의견을 제시하지 않는 경향이 있다.

이러한 결과는 한국어학습자가 스스로 본인의 한국어 능력이나 수학 교과 능력이 부족하다고 생각하여 토론에 적극적으로 참여하기를 꺼려하기 때문인 것으로 나타났다. 개인 면담에서 ‘아는 것도 많았는데 애들 앞에서 틀릴까봐 말하기가 어려웠다’, ‘다른 친구들이 맞다고 하는데 내가 틀렸다고 말하기가 꺼려진다’ 라는 켈리와 유라의 발화에서도 알 수 있듯이 SIOP 모델을 적용한 수업을 통해서 본 연구의 실험 단원의 이해도가 높고 자신감이 높아졌음에도 불구하고 여전히 수용적인 태도를 보였다.

이를 보완하기 위해 교사는 한국어학습자에게는 인지적 난이도가 낮은 문제만 제공하거나 한국어학습자를 특수교육대상자로 보는(김민정, 2012) 부정적 시각을 주의하고 그들이 겪는 언어적 어려움을 해결하는 적절한 교수 전략을 제공함과 동시에 고차원적이고 논리적인 문제를 더 많이 제공하여 학생들의 비판적 사고를 길러주어야 한다. 또한 한국어학습자에게 적합한 문제를 제시하기 위해 선행적으로는 학생들이 가장 큰 어려움을 겪는 수학 개념과 언어적 오류를 지속적으로 주목하여 관찰하고 적합한 내용 지식과 함께 제스처나 그래픽 조직자와 같은 비언어적 교수 전략을 활용할 수 있어야 한다.

둘째, SIOP 모델을 적용한 수업에서 학생들의 오류는 개선 가능하다. 전체 오류는 약 70% 감소하였으며, 언어적 어려움으로 인한 문제 이해 부족은 12회에서 4회로, 시각적 자료의 부적절한 사용은 5회에서 1회로, 정의 및 성질의 부적절한 사용은 4회에서 0회로, 계산 오류는 2회에서 0회로 감소하였다.

특히 본 연구에서 적용한 SIOP 모델의 대표적인 전략인 언어 목표의 제시는 학습 용어가 명확하게 지도될 수 있도록 돕고, 과정/기능 용어는 한국어학습자 수준에서 이해가 가능하도록 설명을 도와 언어적 어려움으로 인한 문제 이해 부족을 개선한 것으로 보인다. 한국어학습자들에게 수학 학습에서 가장 큰 장애 요인이 언어적 문제라는 최민기(2012)에 서와 같이, 사전 검사에서 언어의 어려움으로 인한 오류 빈도가 가장 높았는데 언어 목표의 제시 적용 후 언어 관련 오류가 크게 감소한 것을 SIOP 모델의 특징으로 구현한 언어 목표 제시의 영향으로 해석할 수 있다.

또한, 한국어학습자들은 4-cvc의 작성을 통해서 새로운 단어를 정의, 예문, 그림으로 스스로 나타내보면서 추상적인 수학적 개념을 구체적으로 이끌어내는 모습을 보였다. 이를 통해 개념에 대한 이미지가 확립되어 시각적 자료의 부적절한 사용을 감소시킨 것으로 볼 수 있다. 이외에도 상호작용의 기회를 자주 제공하고 능동적인 발화를 돕는 모둠 배치를 통해 수업의 집중력과 이해도를 높였고 이것이 다양한 오류를 수정하는 데 큰 도움을 준 것으로 보인다.

셋째, 이상과 같은 연구 결론으로부터 교수학적 측면과 연구 측면에서 다음과 같은 함의점을 도출할 수 있다. 본 연구에서 드러난 한국어학습자의 수학적 의사소통의 양상은 다양하지 못했고, 주로 긍정, 수정 등의 수용적인 의사소통 빈도가 높다는 사실은 한국어학습자의 인지적 어려움과 별개로 언어적 어려움의 처방에 대한 필요를 보여준다. 또한, 한국어학습자가 가지는 오류 유형을 분석하고 SIOP 모델의 효용성을 파악하고자 했을 때 겨냥한 단원이 도형이었기 때문에 시각적 자료를 활용하기 용이하다는 이점이 있었다. 따라서 도형 이외에 수와 연산, 측정 등 타영역에서도 SIOP 모델을 적용한 수업이 한국어학습자에게 유효한지, 학생들의 오류를 줄이기 위한 다른 수업 모델은 어떤 것이 있는지에 대한 후속 연구를 제안한다.

## 참 고 문 헌

- 김민정(2012). **한국어가 모국어가 아닌 학습자를 위한 수학 지도 방법 연구**. 서울시립대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김소영(2014). **SIOP 모델을 활용한 다문화 배경 학생 대상 학습 한국어 교육 프로그램 개발 연구**. 서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.
- 노영아(2007). **도형 영역의 오류 유형과 원인 분석에 관한 연구**. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 유상휘(2013). **사다리꼴 넓이 구하기 활동에서 나타나는 수학적 의사소통과 유추적 사고 과정 분석**. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이보혜(2014). **초등 수학 영재의 수학적 의사소통 양상 분석 : 개방형 문제 해결에서 나타나는 사회적 합의 과정을 중심으로**. 경인교육대학 교육전문대학원 석사학위논문.
- 이종희, 김선희(2003). **수학적 의사소통**. 서울: 교우사.
- 장영은(2003). **도형과 관련된 문제해결과정에서 초등학생의 오류 유형과 원인 분석 연구**. 전주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 최민기(2012). **다문화가정 학생들이 수학 학습에서 겪는 장애요인과 지도방안 탐색**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- Echevarria, J., & Short, D. & Vogt, M.(2008). *Making content comprehensible for english learners: The SIOP Model*. New York : Pearson.
- Echevarria, J., & Short, D. & Vogt, M.(2010). *The SIOP model for teaching mathematics to english learners*, New Jersey : Pearson.
- I, J. Y., & Chang, H. (2014). Teaching mathematics for Korean language learners based on ELL education models. *ZDM*, 46(6), 939-951.
- Miner, K. A. (2006). *Fostering teacher efficacy for teaching elementary English language learning students using the sheltered instruction observation protocol and systems-level supports, a case study*. University of Oregon.
- NCTM(2007). *Principles and standards for school mathematics*. 류희찬, 조완영, 이경화, 나귀수, 김남균, 방정숙 공역. 학교 수학을 위한 원리와 기준. 경문사.
- Radatz, H.(1979). Error analysis in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 10, 163-172.



---

<Abstract>

A Study on Teaching Methods of Mathematics  
Using SIOP Model for KLLs

Choi, Hee Hoon<sup>4)</sup>; & Chang, Hyewon<sup>5)</sup>

Rapid demographic changes such as international marriages and immigration have led to the transition of Korea to a multicultural society, thereby causing the need for education for multicultural students. In particular, there is a growing need to support Korean Language Learners (KLLs) who learn in Korean in their classrooms and whose native language is a foreign language.

This study aims to adapt some teaching strategies of the SIOP model developed in the U.S. for English Language Learners(ELLs) to fit classroom situations in Korea and apply them to the Korean language learners to analyze the features of mathematical communication and to examine the possibility of a change in mathematical errors.

Specifically, three KLLs in 5th grade participated in seven geometry lessons adapting some characteristics of SIOP model and then, their mathematical communication and mathematical errors were analyzed. The results of this study are expected to provide didactical implications for identifying characteristics of KLLs and for setting direction for teaching them mathematics.

Key words: KLLs, SIOP model, mathematical communication, mathematical error

논문접수: 2019. 07. 16

논문심사: 2019. 08. 07

게재확정: 2019. 08. 22

---

4) chh0929@sen.go.kr

5) hwchang@snue.ac.kr