

초등 수학 수업 상황에서 나타나는 언어적 은유와 제스처 분석

이종희¹⁾ · 최성이²⁾

본 연구의 목적은 초등 수학 수업에서 사용되는 언어적 은유와 제스처 사용에 대한 사례를 분석하여 수학교육 지도 방안으로서의 은유 및 제스처의 가치를 재고해 보고자 하는데 그 목적이 있다. 본 연구에서는 2007 개정 교육과정 초등학교 6학년 1학기 7단원 정비례와 반비례 중 4차시 반비례 알아보기 단원을 주제로 한 수업에서 교사에게서 나타난 언어적 은유와 제스처를 분석하였다. 분석 결과 본 연구에서 관찰된 수학적 은유에는 기계은유와 가상적 이동은유가 있으며 제스처는 형상적 제스처, 은유적 제스처, 지시적 제스처의 형태로 관찰되었다. 이러한 은유들은 수학 수업 전반에 걸쳐 고르게 분포하여 다양한 형태로 표현되었으며 분석 결과를 토대로 수학 수업에 있어서 은유 활용의 교육적 의의를 재고해 보았다.

주제어: 수학적 은유, 제스처

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

인식론이나 심리학 분야에서는 인간이 어떻게 지식을 습득하고 개념적 이해를 형성하는가에 관한 문제를 꾸준히 논의해왔다. 인간이 무엇이든 배워서 내면화 하는 행위는 정보의 입출력처럼 단순한 과정으로 설명될 수 있는 것이 아니며, 그 과정은 마치 블랙박스처럼 여전히 미지의 연구 대상이며 하나의 이론으로 명쾌히 설명 가능하지 않은 부분이다. 그렇다면 가르치고 배우는 교실 수업에서 교사와 학생 간에 이루어지는 학습의 과정은 어떻게 설명할 수 있는가는 중요한 문제이다.

인식론적 관점에서 수학적 지식을 어떻게 해석하느냐, 혹은 학습심리학의 관점에서 어떤 교수학습 방법이 적용되느냐와 무관하게 교실에서 행해지는 수업은 전적으로 교사의 개인적이고 주관적인 자질에 달려 있다 해도 과언이 아니다. 어떤 교사는 추상적 언어의 집합체인 수학적 지식들을 학생들에게 전달할 때는 마치 암호 해독기라도 거쳐 나온 듯 이해할 수 있는 언어로 탈바꿈하여 학생들에게 설명하는가 하면, 어떤 교사는 교과서에 있는 추상적 언어들을 녹음기처럼 되풀이 하여 혼자 책을 붙들고 씨름하는 편이 낫다는 생각이 들게 만들어 주기도 한다.

실제로 교사는 문자에 생기를 불어 넣어 학습자의 마음의 토양을 축축이 적시어 그 땅

1) [제1저자] 이화여자대학교 수학교육과

2) [제2저자] 이화여자대학교 대학원

에 생명력 가득한 지식의 씨앗을 심어 스스로 싹틔울 수 있도록 해주는 존재이다. 교사는 표면에 있는 단편적인 언어를 파고들어 그 속의 형이상학적 의미를 드러내려고 노력하며, 교사는 학생보다 먼저 공부한 사람으로서 지식을 문자로서, 그리고 그것과 함께 마음으로 가지고 있으며, 학생은 이러한 교사가 직접적으로 전달하는 언설, 그리고 그것을 전달할 때의 스타일, 몸짓, 표정 등을 통하여 교사에게서 살아 움직이는 마음을 읽을 수 있게 된다(유한구, 2001). 언어의 정상적인 용법으로는 도저히 담아낼 수 없는 심각하고 미묘한 의미를 표현하려고 할 때에 비유적인 언어가 불가피하게 요청되며, 이 점에서 교과교육에서 매체로 사용되는 언어나 교과교육을 설명하는 데에 사용되는 언어가 흔히 비유의 형태를 띠는 것은 충분히 이해될 수 있다(임병덕, 2003).

이와 같이 교수학습 과정은 단순한 문자로서의 지식의 전달이 아니며, 그 지식의 특성상 추상성이 높은 수학 수업은 매개자로서의 교사의 역할에 수업의 성패가 달려있다고 해도 과언이 아니다. 대부분의 교사들은 수업에서 수학의 지식을 언어적 혹은 비 언어적인 방법으로 학생들에게 전달한다.

많은 수학 교사들은 의식적으로든 무의식적으로든 수업에서 언어적 방법으로 은유를 사용하고 있다. 은유는 질적으로 다른 두 영역 사이에 다리를 놓아 인간의 사고를 가능하게 하는 대표적인 인지적 기제이다. 은유를 정의하는 대응 관계는 각각의 원소들 사이에 존재하는 점별 대응이 아니라 그들 원소들 사이에 존재하는 추론 구조 사이의 대응까지 포괄하는 관계이다. 은유를 주어진 하나의 구체적인 표현에 한정하는 것이 아니라 관계 개념 사이의 추론 구조를 보존하는 관계적인 대응으로 확장함으로써 은유가 개념적 사고에 관여함을 증명하는 것이 가능해진다(Lakoff, 1993; 주미경, 2001, 재인용).

한편, 교사들은 언어적 방법뿐 아니라 비언어적 방법인 제스처를 사용함으로써 학생들에게 효과적으로 지식을 전달하려고 한다. 수업 장면에서 교사가 학생들의 이해를 돕기 위해 제스처를 사용하는 경우도 있고, 교사가 자신의 사고를 언어화하는 과정에서 인지적 처리를 돕기 위한 수단으로 제스처를 사용하기도 한다. 본 연구에서는 전자의 관점에서 제스처를 분석하고자 한다.

본 연구에서는 언어적 은유와 제스처 관점에서 실제 수학 수업을 분석하고자 한다. 이를 통하여 현장 교사들이 자신의 수업에 대해 다양하지만 절제된 언어적 은유와 비언어적 은유를 개발하고 수업에 이를 활용함으로써 수업의 기술을 향상시키는데 그 목적이 있다.

2. 연구문제

- 1) 수학수업에 나타난 교사의 언어적 은유에는 무엇이 있는가?
- 2) 수학수업에 나타난 교사의 제스처에는 무엇이 있는가?

II. 이론적 배경

1. 은유의 개념

은유(metaphor)라는 말은 희랍어의 'metaphora'에서 왔으며, 이 말은 '너머로' 라는 의미의 meta와 '가져가다' 라는 의미의 pherein에서 연유되었다(Hawkes, 1970, 심명호(역), 1983). 즉, 은유란 한 말에서 다른 말로 그 뜻을 실어 옮기는 것을 말하며, 언어학에서는

이러한 현상을 두고 의미의 전이라고 부른다(김옥동, 1999). 은유의 핵심은 한 종류의 사물을 다른 종류의 사물의 관점에서 이해하고 경험하는 것이다(Lakoff & Johnson, 1980).

Lakoff & Johnson(1980) 등에 의해 시도되고 있는 인지적 은유 이론에서는 인간의 개념 체계는 본질적으로 은유적이며 일상 언어의 은유는 일탈된 표현이 아니라 자연스럽게 정상적이라고 주장한다. 은유는 목표 영역에서 다른 개념 영역 즉 근원 영역으로 사상하여 그 목표 영역을 이해하고 경험하는 것이라고 말한다. 즉, 은유를 질적으로 다른 개념의 영역, 구체적으로, 감각적 경험의 영역과 추상적 개념의 영역 사이를 연결지어줌으로써 추상적 개념에 대해 사고할 수 있게 해주는 인지적 기제로 설명하는 것이다.

2. 수학적 은유

수학적 은유는 수학적 개념을 일상에서 사용하는 친숙한 것으로 은유하는 것으로서 은유는 근본적으로 질적으로 다른 두 영역 사이의 추론 구조를 전이시킨다. Lakoff & Núñez(1997, 2000) 등의 연구에서는 수학적 은유를 수학적 아이디어를 형성하는 은유로 보고, 현대 은유 이론의 관점에서 은유를 기반 은유(grounding metaphor)와 연결 은유(linking metaphor)를 논의하고 있다. 기반 은유는 일상 경험을 근원 영역으로 하여 수학을 대상 영역으로 옮겨가는 관계로서, 예를 들면, <산술은 사물의 구성이다>(Lakoff & Núñez, 1997, Lakoff & Núñez, 2000), <산술은 이동이다> 등을 말한다. 연결은유는 수학의 한 영역을 다른 영역으로 연결시키는 은유로서, 예를 들면, <산술은 기하이다>로서 기하의 직선 위의 점을 수로, 원점으로부터의 거리를 양으로 나타내는 것 등이다.

Font, Bolite, Acevedo(2010)의 연구에서는 기반은유를 연구하기 위해 다음과 같은 과정을 제안하였다. 우선 언어적 표현을 인식하는 것으로부터 과정이 시작된다. 여러 언어적 표현을 통해서 개념적 은유를 제시하고 이 때 같은 은유를 제시하는 것들끼리 묶이게 된다. 다음으로 이미지 스키마가 고려되고 이는 근원 영역이 될 수 있다. 그 후 근원과 목표 영역이 나뉘어져서 근원 영역으로부터 어떤 개념, 성질, 과정 등이 목표 영역으로 전달된다. 이미지-스키마는 공간 추론을 특징짓는 기초 역학적이고 위상적인 방향구조로서 시각-운동 경험에 언어를 연결시키는 역할을 하며 언어와 즉각적인 몸짓, 특히 공간적 관계에 대한 언어 표현을 통해 경험적으로 연구될 수 있다. 이미지-스키마의 중요한 특징은 그 추론구조가 은유적 사상이어서 보존된다는 것이다(Lakoff & Núñez, 2000).

개념적 은유는 하나의 구체적인 표현 그 자체가 아니라 그 표현이 기초한 근원 영역(source domain, 인간이 일상적으로 자주 접하게 되는 경험적 개념과 관련)과 그 표현으로 표상하고자 하는 목표 영역(target domain, 물리적 경험이 어려운 추상적 개념과 관련) 각각을 구성하는 개념적 요소들, 그리고 그 요소들 사이에 형성되어 있는 추론 관계망 사이에 성립하는 대응 관계로 정의된다. (Lakoff, 1993; 주미경·권오남, 2003 재인용).

개념적 은유와 개념적 표현은 다음과 같은 특징이 있고, 이를 통하여 구분할 수 있다. 즉, 개념적 은유는 은유적 표현이 함께 모여 있을 수 있도록 한다. 그리고 은유적 표현은 개념적 은유의 특별한 경우이다. 예를 들어 ‘그래프는 경로이다’와 같은 개념적 은유는 ‘함수는 원점을 통과한다’ 또는 ‘만약 점M 앞에서 함수가 올라가고, 점M 뒤에서 그것이 내려가면 최대값을 갖는다’와 같은 은유적 표현을 통해 개념적 은유를 확인한다(Font, Bolite & Acevedo, 2010). 본 연구에서는 이러한 관점을 바탕으로 교사가 사용하는 은유적 표현을 토대로 여러 가지 유형의 개념적 은유를 분석한다.

3. 제스처

수업에서 교사의 제스처는 학생들의 수업 이해에 중요한 역할을 한다. Gullburg(2006)는 제스처를 “symbolic movements related to ongoing talk and to the expressive effort or intention” 이라고 정의하며, 말이나 화자의 표현 의도와 관련된 손이나 팔, 머리의 움직임을 제스처에 포함하였다(노경희, 2010, 재인용). 비언어적 행동(nonverbal behavior)이란 의사소통과 관련된 몸의 움직임을 말한다. 가위로 종이를 자르거나 공을 던지는 행위는 의사소통 의도와 관련이 없기 때문에 비언어적 행동이라고 보지 않는다. 의사소통과 관련이 있는 몸의 움직임은 ‘몸동작(body movements)’ 또는 ‘동적 행동(kinesic behavior)’ 이라고 언급되는데, 이 범주에는 제스처, 머리 움직임, 얼굴표정, 눈맞춤, 자세, 화자간의 물리적인 거리 등이 포함된다. 이러한 비언어적 행동은 말의 의미나 의도, 화자의 감정이나 태도, 또는 화자와 청자사이의 관계를 나타내기 때문에 의사소통에 중요한 영향을 미친다.

비언어적 행동 중에서도 의사소통에 가장 중요한 역할을 담당하는 것은 손과 고개를 사용하는 몸짓인 제스처이다. McNeill(1992)은 비언어적 의사소통을 제스처와 기타 형태(얼굴표정, 눈맞춤, 목소리, 자세 등)로 분류함으로써, 제스처가 의사소통에서 차지하는 비중을 강조하였는데, 그 이유를 다음과 같이 설명한다. 제스처는 사고에 대한 언어적 표상(linguistic representations)으로 제스처와 언어는 화용적인 측면에서 상호 협력하여 언어적 의미를 창출한다. 반면에 그 밖의 비언어적 형태는 감정이나 태도, 또는 분위기와 같은 정 의적 의미(affective meanings)를 전달하며, 언어적 의미와는 직접적으로 연관되어 있지는 않다. 이와 같이 제스처는 말의 의미를 효과적으로 전달하는데 직접적으로 관여하기 때문에, 학자들은 의사소통에 영향을 주는 다양한 비언어적 행동 중에서도 제스처의 역할을 강조한다.

본 연구에서는 비언어적 의사소통 중 제스처를 중심으로 분석하고자 한다.

제스처의 구분은 여러 가지가 있지만, 심리학자 David McNeill(1992)는 제스처를 형상적(iconic) 제스처, 은유적(metaphoric) 제스처, 반복(beat)제스처, 지시적(deixis)제스처로 구분하였다(Edwards, 2009, 재인용) 형상적 제스처는 발언의 의미론적 내용과 밀접한 형식적 관계를 지닌다. 즉, 시각적으로 닮은 제스처이다. 은유적 제스처는 구체적 대상이나 사건 보다는 추상적인 생각이 그림으로 나타내듯이 보여 지며, 반복 제스처는 말의 의미와 관계없이 음악에서 박자를 치듯이 손을 앞뒤나 위 아래로 짧고 빠르게 쳐서 말의 내용을 강조하는 동작이다. 그리고 지시적 제스처는 제스처 공간의 부분을 선택하여 지시하는 움직임이다.

Ⅲ. 연구방법 및 절차

1. 연구대상

본 연구는 G교육청 J초등학교 6학년 담임교사 A선생님을 대상으로 수업 중 사용된 언어적 은유와 제스처를 분석하였다. 수업 대상 학생은 J초등학교 6학년 남학생 18명, 여학생 13명으로 2011학년도 국가수준 성취도 평가 결과를 기준으로 한 학력 수준은 전체 서울시 상위 20% 이내에 해당하는 수준이다.

2. 연구설계

가. 수업설계

본 연구에서 분석한 수업은 다음과 같이 설계되었다. 수업 단원은 2007 개정교육과정 6학년 2학기 7단원 정비례와 반비례이며 본 차시 수업은 총 7차시 중 4차시로서 반비례 관계 알아보기이다. 이 단원은 함수 개념의 밑거름을 다지는 초등학교 6학년 학생들에게 변화하는 두 양 사이의 대응 관계를 추측하고, 이를 검증하여 일반화하는 비례 관계 발견 활동은 공통적인 속성으로부터 일반적인 원리나 관계를 발견하도록 함으로써 귀납적 추론 능력을 기를 수 있도록 설계되었다. 본 차시 수업은 문제 확인, 문제 이해, 문제 추구 및 해결, 적용, 정리의 순서에 따른 문제해결수업모형으로 진행되었으며 구체적 수업 계획은 <부록>에 있다.

나. 분석설계

본 연구는 한 연구대상을 중심으로 한 질적 사례 연구이다. 질적 연구는 의미와 이해를 목적으로 하며, 질적 자료들의 처리 과정이나 분석 과정도 그 의미를 드러낼 수 있는 방식으로 이루어져야 한다.

<연구 문제 1>은 교사의 수업 중 언어적 은유를 찾아보고 은유의 수학 수업에서의 의미를 찾아 분석해 보았다. 은유를 찾아가는 방식은 은유적 표현을 바탕으로 ‘은유적 투사’를 통하여 은유를 밝히는 것이다.

<연구 문제 2>는 수업 중에 보이는 교사의 제스처를 은유의 관점에서 찾아 분류해 보았다. 제스처의 분류는 McNeill의 분류를 이용하여 형상적 제스처, 은유적 제스처, 반복 제스처, 지시적 제스처로 분류하였다. 수업 관찰 중 발생된 제스처는 기록되고 각 유형에 따라 분류되었다.

3. 연구 자료 수집

본 연구의 사례는 2011년 11월 30일 2교시에 실시된 J초등학교 6학년 A선생님의 수업 동영상을 분석하였다. 수업의 주제는 7차 교육과정에서는 초등 수학에서 다루지 않았던 내용으로 2007 개정교육과정에서 중등 수학으로부터 하향 편성된 ‘정비례와 반비례’ 단원의 수업이다. 이 수업은 함수에 해당하는 단원으로서 수업 후반에 초등수학에서는 다루고 있지 않으나 중등수학과 연계 가능한 함수를 그래프로 나타내기까지 다루었다.

관찰 상황에 관한 주요 내용은 그 즉시 노트에 기록하고 즉각적인 내용들은 메모하였다. 그리고 교사의 설명, 학생의 반응, 학습 분위기 등을 기록할 때는 말한 그대로의 단어 나 제스처, 구체적인 언어를 사용하여 기록하는 것을 원칙으로 하여 수업 상황과 학습 분위기를 그대로 가져오는 것을 목적으로 하였다.

IV. 결과 분석

1. 수학적 은유의 분석

가. 기계은유

기계 은유는 함수를 <기계>로 보는 은유로서, 함수의 정의역은 투입물의 집합이고 치역은 산출물의 집합이며, 함수의 조작은 각 투입물에서 유일한 산출물을 만드는 것으로 표현한다. “기계은유”는 수학적 발화에서 흔히 찾아 볼 수 있는 기반은유의 하나이다 (Lakoff & Nunez, 1997). “함수 $f(x) = x + 7$ 에서 x 에 3을 대입하면 10이 나온다”라는 표현은 함수를 어떤 결과물을 만들어 내는 기계로 보는 것이다. 이처럼 기계은유는 교사가 수학적 개념을 표현할 때 쉽게 찾아볼 수 있는 개념적 은유이며, 본 차시 수업의 수학적 발화 속에서도 자주 등장하는 것을 볼 수 있다. 다음은 기계 은유가 활용된 수업 장면의 일부이다.

<<수업장면 1 - 활동1>>

교사 : 색종이 열 두장을 가지고 만들 수 있는 직사각형의 종류는 모두 몇 가지인가요?

학생1 : 12가지요.

교사 : 가로에 놓인 색종이의 개수를 x 라하고 세로에 놓인 색종이의 개수를 y 라 할때 x 와 y 의 관계식은 어떻게 나타낼 수 있나요? 누가 나와서 한 번 칠판에 써 볼까요?

학생2 : (칠판에 나와 $x \times y = 12$ 를 써 넣음)

교사 : 대응표와 비교해 보면서 x 값을 넣었을 때 각각의 y 값이 어떻게 되는지 함께 살펴봅시다.

교사 : x 대신 1을 넣을 때 y 는 어떤 값이 될까요?

학생들 : 12요.

교사 : x 에 4를 넣게 되면 y 는 어떤 값이 나오게 될까요?

학생3 : 6이 나와요.

<<수업장면 2 - 활동3>>

교사 : 우리 학교에서 에버랜드 까지는 거리가 24km예요. 거리를 가는 데 한 시간 동안 간 거리를 x , 걸리는 시간을 y 시간으로 놓으면 관계식이 어떻게 될까요? 칠판에 써 있는 식에서 네모를 채워보도록 해요. 네모는 얼마일까요?

$x \times y =$

학생들 : 24요.

교사 : 이 관계식에서 변하지 않는 것은 무엇인가요?

학생1 : 에버랜드까지의 거리는 안변해요.

교사 : x 값이 점점 커진다는 것은 무엇을 의미하는 것일까요?

학생2 : 빠른 속도로 달려간다는 뜻이에요.

교사 : x 대신 점점 큰 값을 넣을수록 y 값은 어떻게 될까요?

학생3 : 점점 작아져요.

교사 : y 값이 작아진다는 것은 무엇을 뜻하나요?

학생4 : 에버랜드에 일찍 도착할 수 있다는 거죠.

교사 : 더 작은 y 값이 나오려면 어떻게 해야 할까요?

학생5 : x 에 큰 값을 넣어요.

<<수업장면 3 - 적용단계>>

교사 : 빵 16개를 친구들과 나눠먹을 때 나눠먹어야 하는 친구들이 많을수록 내가 먹는 양은 줄어든다는 것을 관계식으로 나타내면 어떻게 될까요? 누가 칠판에 나와 식을 써 볼까요?

학생1 : (칠판에 나와 $x \times y = 16$ 을 써 넣음)

교사 : 나 혼자 다 먹을 수 있는 상황은 x 에 어떤 수를 넣으면 될까요?

학생들 : 1이요.

교사 : 그렇다면 x 에 1을 넣으면 y 값은 어떻게 될까요?

학생1 : 16이 나와요.

교사 : 이렇게 되면 이 관계식은 무엇을 의미하는 걸까요?

학생2 : 혼자 열여섯개 다 가지는 상황이요.

교사 : 네 명이 나누어 먹는 상황이라면 x 대신 어떤 수를 넣어야 할까요?

학생3 : 4를 넣어요.

교사 : (칠판의 식에서 x 를 가리키며) 여덟 명이 나누어 먹는다면 y 는?

학생들 : 2요.

교사 : x 의 값이 점점 커질수록 y 값은 어떻게 변화하고 있나요?

이 수업 장면에서 교사는 관계식을 세우고 x 에 어떤 수를 넣는다는 표현을 반복하고 있다. 또한 x 에 어떤 값을 넣었을 때 y 값이 나온다는 표현을 사용하고 있으며 학생들 역시 교사의 발문의 영향으로 같은 표현을 쓰고 있는 것을 확인할 수 있었다. 이는 함수식을 기계로 보고 기계에 x 값을 투입했을 때 y 값이 나온다는 식의 전형적인 함수의 ‘기계은유’이다. 교사는 수업 중 총 19회의 기계은유를 사용하였다.

나. 가상적 이동 은유

가상적 이동 은유는 일상적인 아이디어로부터 수학적 아이디어가 어떻게 구성되었는지 단적으로 보여주는 예이다. 가상적 이동은유에서 관련함수 자체는 평면을 가로질러 이동하는 여행자로 개념화 된다. 그 이동은 다른 두 여행자 즉 그래프 평면상에서의 x , y 두 변수들에 의해 결정된다. “춘천으로 가는 4번 국도”라는 표현은 ‘가상적 이동 은유’의 한 예이다. 이 표현에서 춘천까지 놓여진 도로는 실제 움직이지 않는 대상이나 이 표현에서는 마치 춘천까지 놓여진 도로가 직접 춘천을 향해 이동하는 것처럼 묘사되어 있다. 이처럼 가상적 이동 은유는 일상적으로 공간에 존재하는 곡선이나 직선에 대해 사고 할 때 사용되는 기초 은유의 하나이며 수학적 개념을 표현하기 위해서도 자주 사용된다. 가상적 이동 은유에서 보면 함수의 그래프는 평면 또는 공간을 이동해 다니는 점의 궤적으로 개념화된다. 본 차시의 수업에서 역시 함수의 관계식 중 반비례 관계 그래프를 설명할 때 줄어든다, 늘어난다, 내려가고 있다 와 같은 가상적 이동 은유가 총 22회 사용되었음을 확인할 수 있다.

<<수업장면 4 - 활동3>>

프로젝션 TV에 커다란 피자 그림을 제시한 후 수업을 진행한다.

교사 : 여기 따끈따끈한 커다란 피자가 한 판 배달되었어요. 이 피자를 몇 명이 나누어 먹으면 좋을까?

학생1 : 라지 사이즈예요? 레귤러예요?

교사 : 패밀리 사이즈보다 훨씬 큰 빅 사이즈 피자예요. 몇 명이 나누어 먹을 수 있을지 상상해 보세요.

학생2 : 작게 자르면 우리 반 애들 전부 조금씩 나누어 먹을 수 있지 않을까요?

교사 : 좋아요. 그럼 지금부터 조금씩 작게 잘라가며 몇 명까지 먹을 수 있는지 알아보도록 해요. 프로젝션 TV를 통해 피자를 2조각, 4조각, 8조각, 16조각, 32조각까지 잘라보는 장면을 학생들에게 보여주며 수업을 진행한다.

교사 : 2조각에서 4조각으로 잘랐어요. 영민이는 혼자 다 먹을 수 있다고 했는데 피자의 양이 점점 줄어들어 속상하겠는데요. 4조각에서 8조각으로 자르면 한사람이 먹을 수 있는 피자의 양이 어떻게 될까요?

학생3 : 4조각일때보다 반으로 줄어들어요.

교사: 그럼 16조각으로 자르면 8조각으로 잘라서 먹을 때보다 한사람이 먹는 양이 또 얼마나 줄어들게 될까요?

학생3 : 또 반이요.

교사가 칠판에 표를 제시하고 프로젝션 TV에 표시되는 자르는 수에 따라 줄어드는 피자의 양을 표시해 보도록 지시한다.

교사: 은우가 나와서 표를 채워 볼까요?

사람 수 (x)	1	2	4	8	16	32
피자 양 (y)	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$

교사 : 이 표를 보고 관계식을 채워 볼 수 있을까요? 이 식에서 변하지 않는 것은 무엇일까요?

학생1 : 원래 있던 피자 한판이요.

교사 : 그러면 변하는 것은 무엇이죠?

학생4 : 나누어 먹는 사람 수와 돌아가는 피자 양이요.

교사 : 그럼 누가 칠판에 나와서 관계식을 적어볼까요?

학생 한 명이 칠판에 나와 $x \times y = 1$ 이라고 적는다.

교사 : 이 식에서 사람의 수 즉, x값이 점점 늘어나면 y값은 점점 어떻게 되나요?

학생3 : y값은 점점 줄어들어야 해요.

교사 : 왜 줄어들어야 한다고 생각했나요?

학생3 : 그래야 “1”이 유지되니까요.

<<수업장면 5 - 정리단계>>

교사가 지난시간에 배운 정비례 관계를 그래프로 표현하여 칠판에 제시하고 학생들에게 질문한다.

교사 : 정비례 그래프는 x 값이 커질수록 y 값이 어떻게 변화하고 있는지 설명해 볼까요?

학생2 : x 값이 커질수록 y 값도 함께 커져요.

교사 : 그래요. 그래서 그래프의 모양도 (손으로 x 축의 오른쪽 방향을 가리키며) x 값이 쪽쪽 커질수록 (손으로 y 축의 윗쪽 방향을 가리키며) y 값도 함께 늘어나서 이렇게 위로 쪽 올라간 모양을 하고 있어요.

교사 : 그럼 오늘 배운 반비례 관계를 그래프로 나타내어 볼까요?

(중략)

교사 : (칠판에 그려진 반비례 그래프를 보며) 그래프의 모양이 정비례 그래프와 어떻게 다른가요?

학생1 : 정비례 그래프는 직선이고 반비례 그래프는 곡선이에요.

교사 : 맞아요. 잘 말해 주었어요. 또 다른 친구 설명해 볼까요?

학생2 : 정비례는 위로 쪽 올라가는 모양이고 반비례는 아래로 움푹 들어가 있어요.

교사 : (손으로 x 축의 오른쪽 방향을 가리키며) x 값이 커질수록 y 값이 어떻게 변하고 있는지 말해 볼까요?

학생3 : y 값이 작아져요.

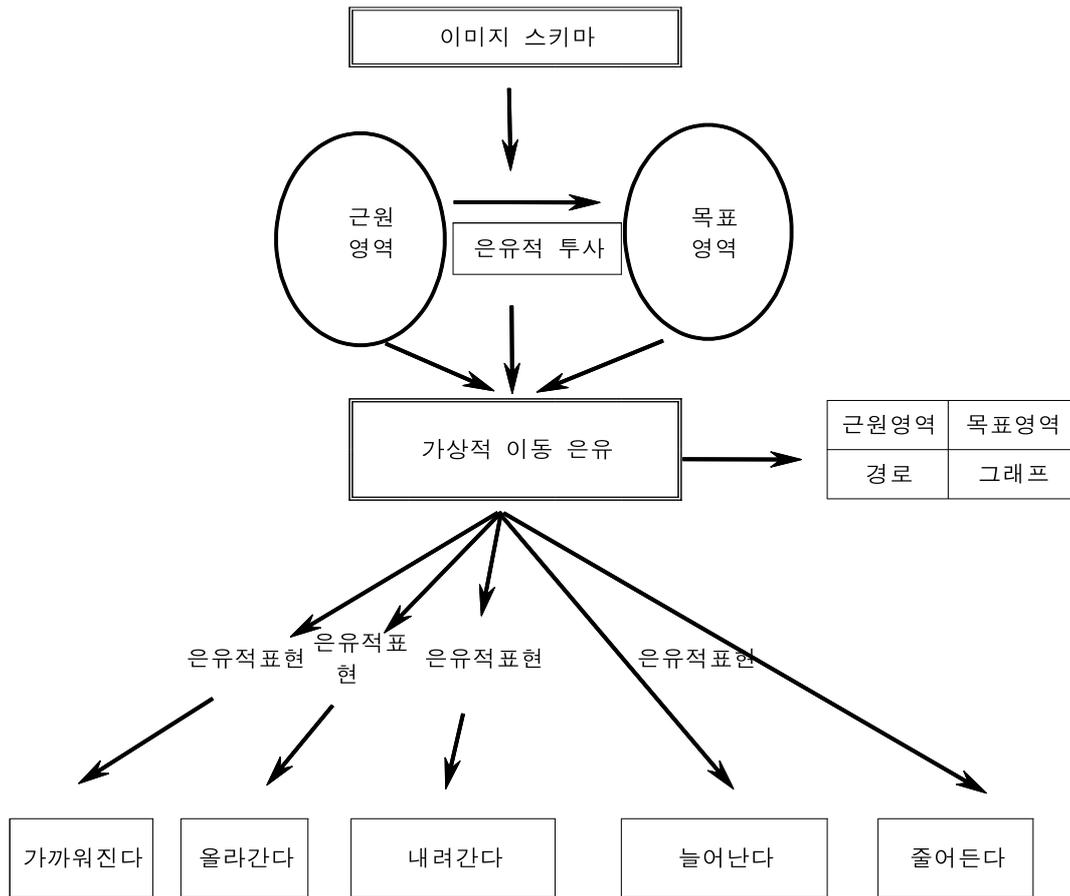
교사 : 그래프의 모양이 이렇게 되는 것을 어떻게 설명하면 좋을까요?

학생4 : 음. 정비례는 x 랑 y 가 동시에 커지니까 그래프가 이렇게 위로 올라가지만 반비례는 x 가 커질수록 y 가 점점 줄어드니까 그래프가 점점 아래로 내려가서 x 축에 가까워지고 있어요.

이상의 결과를 은유적 표현의 관점에서 개념적 은유를 분류하면 다음과 같다.

<표 1> 수업에 사용된 은유의 종류

은유의 종류	사용된 표현	사용된 횟수	계
기계은유	넣는다	12	19
	나온다.	7	
가상적 이동은유	줄어든다.	6	22
	늘어난다.	5	
	올라간다.	4	
	내려간다.	4	
	가까워진다.	3	



[그림 1] 가상적 이동은유

2. 제스처 분석

이 수업에서 교사는 다양한 제스처를 사용하는 모습을 관찰할 수 있었다. 풍부한 표정, 몸짓과 더불어 음성의 고저와 강약을 함께 이용하여 역동적인 수업을 이끌어 갔으며 학생들 역시 수업에 대한 흥미를 유지하며 교사에게 주의 집중할 수 있는 수업이 진행되었다. 본 연구에서는 형상적 제스처, 은유적 제스처, 반복제스처, 지시적 제스처로 제스처를 분류하고 각각에 해당하는 제스처의 예를 다음과 같이 분석하였다. 6학년 학습자를 대상으로 하는 수업의 특성상 형상적 제스처는 다른 제스처에 비해 상대적으로 적게 관찰되었으며 단원의 특성 상 은유적 제스처 사용의 빈도가 형상적 제스처에 비해 높았고 교사의 평소 습관상 지시적 제스처도 많은 빈도로 나타나는 것을 관찰할 수 있었다. 그러나 반복 제스처는 나타나지 않았다. 이 수업 활동 중 나타난 형상적 제스처의 횟수는 총 7회, 은유적 제스처는 21회, 지시적 제스처는 35회로 나타났다.

가. 형상적 제스처

형상적 제스처란 “발화 내용의 의미론적 내용과 상당한 연관성을 가지는 것 즉, 말하고자 하는 의미와 시각적인 유사성을 지니는 제스처를 의미한다, 예를 들면 양 팔을 벌려

비행기가 나는 제스처를 한다든지, 두 손을 머리 위에 올려 토끼의 귀를 표현하고 깡총깡총 뛰는 모습의 제스처를 하는 것 등이 형상제스처에 속한다. 이 수업에서 교사가 보여 준 형상적 제스처는 다음과 같다.

<<수업장면 6 - 동기유발>>

교사 : 엘리스가 마법 물약을 마시고 어떻게 변했나요?

학생1 : 몸집이 커졌어요.

교사 : 그래요. 이렇게 거인처럼(두 볼에 바람을 넣어 얼굴을 부풀리고 두 팔을 옆으로 벌리고 어깨를 들어 올려 거인의 모습을 표현) 변했지요.

교사 : 엘리스가 입고 있던 옷은 어떻게 변했나요?

학생들 : 줄어들었어요.

동기유발 단계에서 교사는 ‘이상한 나라의 엘리스’ 영화의 한 장면 중 엘리스가 마법 물약을 마시고 몸이 거대하게 변하여 입고 있던 옷이 점점 작게 줄어드는 장면을 보여주었다. 동영상 시청 후 학생들에게 영화의 한 장면을 수업 주제와 연관시켜 설명하는 과정에서 몸집이 커진 엘리스의 모습을 몸짓을 사용하여 표현하였다. 두 볼에는 바람을 잔뜩 넣어 부풀리고 두 손을 옆으로 점점 벌려가며 엘리스의 몸집이 점점 커져 가고 있는 모습을 형상화하였다.

<<수업장면 7 - 활동1>>

교사 : 정사각형 색종이 12장이 모두 준비되었나요?

학생1 : 네

교사 : 그래요. 그럼 정사각형(손으로 정사각형 모양을 그리며) 색종이 12장을 이용해서 몇 개의 넓이가 같은 직사각형(손으로 직사각형 모양을 그리며)을 만들 수 있는지 알아볼까요?

<<수업장면 8 - 활동3>>

교사 : 우리 모두 에버랜드로 나들이를 가보는거예요. 선생님의 새 차를 타고 신나게 달려가 봅시다. (양손으로 운전대를 잡고 좌우로 흔들어 운전하는 모습을 표현)

<활동1>수업에서 교사는 색종이 12장을 이용해 여러 종류의 넓이가 같은 직사각형을 만드는 활동을 안내하면서 손가락을 이용해 정사각형의 모양과 직사각형의 모양을 허공에 그리는 형상적 제스처를 보여주었다. 교사는 양 손의 검지를 이용해 교사의 얼굴 위치에서 커다랗게 정사각형과 직사각형의 모양을 대칭이 되도록 그려서 표현하였다. <활동3>에서는 거리가 일정할 때 속력과 시간의 관계를 알아보기 위한 활동으로 에버랜드를 향해 자동차를 타고 달려가는 설정을 제시하였다. 이 과정에서 교사는 자신의 차의 운전대를 잡고 직접 운전하는 모습을 마임으로 표현하여 운전하는 모습을 연출하였다. 이외에 <정리단계>에서 빵을 나누는 활동을 제시할 때는 두 검지손가락과 엄지손가락을 맞닿게 하여 둥그란 빵의 모양을 형상화하여 표현하였다.

<<수업장면 9 - 활동2>>

교사 : 여기 딱따끈한 커다란 피자(두 팔을 둥글게 앞으로 모아 손끝을 붙여 피자를 표현)가

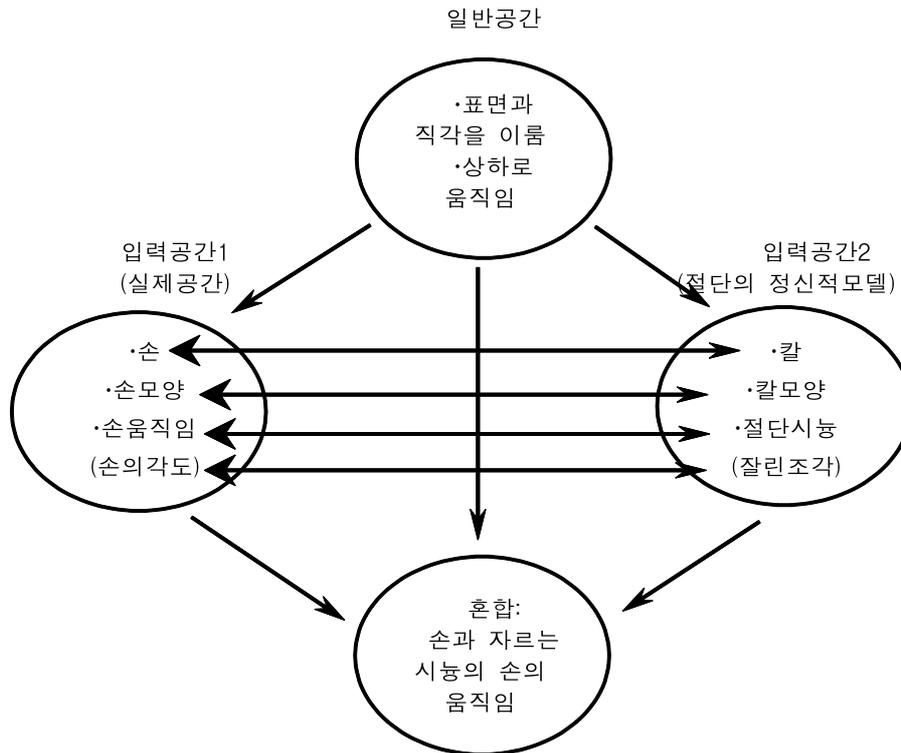
한 판 배달되었어요. 이 피자를 몇 명이 나누어 먹으면 좋을까?(나누어 먹는 표현을 위해 손을 세워 칼날처럼 만들고 손끝은 피자의 중심에 두고 중심에서 바깥쪽으로 각도를 넓혀가며 자르는 시늉을 함)



[그림 2] 피자를 여러 조각으로 나누는 장면

교사는 반비례 관계의 예시로 피자 그림을 제시하고 먹을 사람의 수가 늘어남에 따라 먹을 수 있는 양이 줄어든다는 것을 제시하였다. 이 수업 장면에서 교사는 피자를 먹을 사람이 늘어날수록 피자를 자르는 조각의 수가 늘어난다는 것을 표현하기 위해 손을 칼날처럼 세우고 몸의 중심에서부터 출발해 손끝은 중심에 고정 시킨 채 팔의 각도를 오른쪽으로 조금씩 틀어 여러 조각을 내는 모습을 제스처로 시연해 보였다. 이것은 절단을 상징하는 제스처로 볼 수 있겠다.

제스처 연구의 관점에서 보면, 이와 같은 해석은 두 개의 서로 다른 정신적, 혹은 개념적 공간이 서로 혼합되어 이루어진다. 이 두 공간 중 하나는 우리가 손과 팔의 동작에 대해 가지고 있는 지식이며, 다른 하나는 절단이라는 행위에 대하여 우리가 형성하고 있는 개념이 탑재되어 있는 공간이다. 우리의 신체와 우리를 둘러싼 물리적 공간에 대한 지식은 ‘실제 공간 (real space)’ 이라고 제스처 연구에서 명명하고 있는 것이다(Parrill & Sweetser, 2004). [그림 3]은 절단이라는 제스처를 발생토록 하는 개념적 혼합의 과정을 나타낸 것이다. 도식의 좌 우측면은 두 개의 입력 공간 (input space)를 각기 나타낸다. 그림의 상단부는 ‘일반 공간 (generic space)’ 으로서, 이 두 가지 공간이 공통적으로 지니고 있는 바를 표현한 것이다. 이러한 공통점으로 인하여, 우리의 정신은 혼합의 과정을 수행하고, 이는 도식의 하단부에 설명되어 있다. 이 경우, 일반 공간에서 포함하고 있는 내용은 손과 나이프가 테이블 표면과 직각을 이룬다는 사실이나, 이 두 사물이 모두 길이에 비해 가늘다는 사실, 그리고 이 두 가지 공히 상하로 움직일 수 있다는 점 등이다. 이와 같은 공통점을 부각시키기 위해 손과 팔의 행동유도성 (affordance)을 활용함으로써, 보는 이로 하여금 손을 무엇인가를 자르거나, 나누는 데에 사용되는 칼로 ‘보도록’ 하는 것이다. Edwards(2009)의 연구에서도 이와 같은 제스처가 있음을 보고하였다.



[그림 3] 절단의 형상적 제스처를 구성하는 개념 혼합

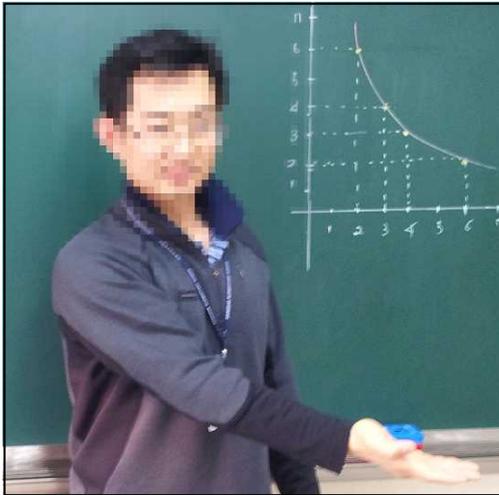
나. 은유적 제스처

은유적 제스처는 구체적 대상이나 사건보다는 추상적인 생각이 그림으로 나타내듯이 보여 진다. 예를 들면 생각하는 모습을 표현하고자 할 때 검지를 머리에 대고 고개를 약간 옆으로 기울이는 제스처를 한다거나 가슴이 답답하다는 표현을 위해 주먹으로 명치부분을 탕탕 두드린다거나 하는 식의 제스처를 의미한다. Parrill & Sweetser (2004)는 은유적인 제스처 역시 손의 형태나 동작 등을 통하여 일련의 시각적, 혹은 구체적 상황이나 주체, 동작을 구성함으로써 상징적인 측면을 지닌다고 주장하였다. 이러한 구체적 주체나 상황은 추상적인 것이 아니다. 반대로, 이들은 대개 무의식적인 과정을 거쳐 선택이 되는데, 그 이유는 이것들이 특정한 구성 요소와 추론적 구조를 제공하여 우리가 제스처를 통하여 표현되는 추상적인 개념들을 이해할 수 있도록 해 주기 때문이다. 그러므로, 은유적 제스처는 일련의 2중 개념 매핑 (two concept mapping) 과정을 수반한다. 이는 각각 실제 공간과 시각적/구체적 상황 (발화자에 의해 개념화된) 간의 기호적인 것으로 존재하는 한 편, 이러한 개념적 공간 (은유의 근원)과 의도된 추상적 의미 (대상) 간에 존재하기도 한다.

본 수업 상황에서는 형상적인 제스처 보다는 은유적인 제스처가 더 많이 관찰되었으며 총 횟수는 21회이고 이 수업에서 나타난 은유적 제스처는 다음과 같다.

우선 동기유발 단계에서 마법 물약을 마시고 몸집이 커지는 과정에서 머리가 아픈 엘리스를 표현하기 위해 교사는 양 손을 관자놀이에 대고 얼굴을 찡그린 상태에서 머리를 좌우로 흔드는 모습을 표현하였다. <활동2>의 일정한 거리에서 속력과 시간의 관계를 알아보는 단계에서는 에버랜드로 교사의 차를 타고 소풍을 떠나는 설정을 하였는데 우리반만의 비밀이라는 뜻으로 오른손 검지를 펴서 입술위에 가져다대고 조용히 하라는 시늉을 하

였다. 총 6회에 해당하는 제스처는 x 값이 점차 늘어난다는 것에 상응하는 은유적 제스처로서 오른손을 반쯤 구부린 상태에서 가슴 높이에 바닥과 수직으로 손을 세워 점점 몸의 오른쪽 바깥 방향으로 건너뛰기하듯 간격을 벌려 나간다. 반대로 y 값이 점차 늘어난다는 표현은 오른손을 머리의 높이에서 출발하여 단계적으로 가슴 위치까지 수직으로 내려 y 값이 점차적으로 줄어들고 있음을 은유적으로 표현하였고 이는 총 5회 관찰되었다. 이와 유사하게 y 값이 점차적으로 늘어나고 있다는 것에 대한 은유적 표현은 오른손을 가슴에 수평으로 놓고 출발하여 단계적으로 머리 위까지 수직으로 올려서 나타내었으며 총 2회 관찰되었다. 이는 가상이동은유와도 관계되어 있으며 늘어난다, 혹은 커진다는 추상적 개념을 그래프 상에서의 이동은유를 사용하여 은유적 제스처로 표현한 것이다. 그 외 6회의 제스처는 정비례와 반비례 그래프의 개형을 제스처를 사용하여 표현한 것인데 정비례 그래프를 표현할 때는 오른손을 가슴 위치에서 출발하여 오른쪽 위로 그려나가 팔을 쭉 뻗어 손끝이 천정을 향하게 놓았으며 반비례의 그래프를 표현할 때는 손을 머리 중앙에서 출발시켜 오른쪽 아래로 둥글게 내려 손의 높이가 가슴 아래 부분까지 위치하고 손끝은 오른쪽 바깥을 향해 놓도록 제스처를 취했다. 정비례에 대한 은유적 제스처는 2회, 반비례에 대한 은유적 제스처는 4회 관찰되었다. 이 역시 기반은유 중 가상 이동 은유와 관련된 제스처이다.



[그림 4] 반비례 그래프의 개형을 표현하는 장면

[그림 5] x 값이 점점 커진다는 것을 표현하는 장면

다. 지시적 제스처

지시적(deixis) 제스처는 제스처 공간의 부분을 선택하는 지시하는 움직임이다. 지시적 제스처는 교사가 수업 중 칠판의 일정 부분을 가리키거나 발표시키려는 학생 쪽 방향으로 손을 뻗어 가리키는 등의 제스처를 말한다. 교사는 비교적 비언어적 표현이 많은 행동 양상을 보였으며 학생들을 주의 집중시키기 위해 교사가 교사 자신을 가리키는 제스처를 사용하거나 학생의 활동을 유도하기 위해 한 학생의 책상 위를 가리키며 활동을 시작하라는 의미의 제스처를 사용하기도 하였다. 수업 중 총 35회의 지시적 제스처가 사용되었으며 칠판의 판서 내용 가리키기 12회, 프로젝트선 화면상의 수업 자료 가리키기 5회, 발표하려는 학생을 가리키기 11회, 학생의 책상 가리키기 2회, 교사 자신 가리키기가 5회 관찰되었다.



[그림 6] 프로젝션 화면을 지시하는 제스처
교사의 제스처를 정리하면 다음과 같다.

[그림 7] 학생을 지시하는 제스처

<표 2> 수업에 사용된 제스처의 종류

제스처	사용된 표현	횟수
형상적 제스처	<ul style="list-style-type: none"> - 두 볼에 바람을 넣고 두 팔을 벌리고 어깨를 위로 올려 거대한 몸집을 표현 - 양손의 검지손가락 두 개로 정사각형과 직사각형 모양을 허공에 표현함 - 양손의 검지손가락과 검지손가락, 엄지손가락과 엄지손가락을 등글게 맞닿게 하여 원을 그려 빵의 모양을 허공에 표현함 - 두 손을 앞으로 펴서 살짝 손을 오므려 운전대를 잡은 시늉을 하여 좌우로 흔들며 운전하는 모습을 표현 - 두 팔을 앞으로 쭉 뻗고 양손끝을 맞닿게 하여 커다란 피자의 모양을 표현 - 손을 세워 칼처럼 표현 - 손끝을 몸의 중심에 놓고 팔을 바깥쪽으로 벌려가며 피자를 자르는 형상을 표현 	7회 (11%)
은유적 제스처	<ul style="list-style-type: none"> - 두 손을 판자놀이에 대고 머리를 좌우로 흔들며 마법물약을 마시고 머리 아픈 앨리스를 표현 - 오른손 검지손가락을 펴서 입술 위에 대고 조용히 하라는 상황을 표현 - 손을 반주먹 쥐듯이 살짝 오므려 오른쪽으로 건너뛰듯 이동하는 모습으로 x값이 점차적으로 늘어난다는 것을 표현 (6회) - 오른손을 머리의 높이에서 출발하여 단계적으로 가슴까지 수직으로 내려 y값이 점차적으로 줄어들고 있음을 표현 (5회) - 오른손을 가슴에 수평으로 놓고 출발하여 단계적으로 머리 위까지 수직으로 올려서 y값이 점차적으로 늘어나고 있음을 표현 (2회) - 오른손을 가슴 위치에서 출발하여 머리 위 오른쪽 방향으로 팔을 쭉 뻗어 손끝이 천정을 향하게 놓아 정비레 그래프 개형의 모습을 표현 (2회) - 손을 머리 중앙에서 출발시켜 오른쪽 아래로 등글게 내려 손의 높이가 가슴 아래 부분까지 위치하고 손 끝은 오른쪽 바깥을 향해 놓아 반비례 그래프 개형의 모습을 표현 (4회) 	21회 (33%)
지시적 제스처	<ul style="list-style-type: none"> - 판서된 칠판의 일정 부분을 가리킴 (12회) - 프로젝션 화면 상의 일정부분을 가리킴 (5회) - 부드럽게 손을 뻗어 발표하는 학생을 가리킴 (11회) - 학생의 책상 위를 가리킴 (2회) - 교사 자신을 가리킴 (5회) 	35회 (56%)

V. 결 론

수학을 가르치고 배우는 행위는 결국 학생들이 수학적 지식을 내면화 하는데 목적이 있다. 수학수업 현장에서 교과서에 실린 개념을 학생들이 이해할 수 있는 언어로 바꾸어 전달하는 것은 교사가 수업의 목표를 달성하기 위해 반드시 필요한 과정이다. 교사는 형식적이고 추상적인 수학적 지식을 문자 그대로 전달하지 않으며 교사 자신이 형성한 개념 이미지와 교사에게 내면화 된 경험적 지식, 자신이 이해하는 방식을 바탕으로 언어적, 비언어적 다양한 은유를 매개로 수업을 진행한다. 학생들은 교사가 들어주는 예나 비유, 심지어 표정이나 몸짓을 통해 추상적이고 형식적인 수학적 개념을 이해하고 내면화하게 되는 것이다.

본 연구에서는 초등학교 수학 수업에 있어서 교사가 사용하는 언어적 은유와 제스처를 분석하였다. 이를 위해 연구대상으로 수학 수업에 있어 경험과 지식이 많은 교육 경력 13년 차 교사의 수학 수업을 관찰하고 수업 중 사용된 은유를 분류하고 분석하였다. 교사의 수업을 언어적 은유와 제스처의 관점에서 분석하였으며, 언어적 은유는 수학적 기반 은유를 중심으로, 그리고 제스처를 분석하였다. 초등 교육과정에서는 정비례 반비례 관계 지도시 그래프로 나타내는 것은 포함되지 않으나 교사는 수업의 정리 부분에서 그래프로 나타낸 모양을 함께 제시하여 학생들의 이해를 돕는 활동을 하였다. 분석 결과 수학적 기반은유 중에서는 함수의 기계은유와 그래프의 가상적 이동은유가 사용되었음을 관찰할 수 있었다. 함수의 기계 은유는 함수식을 기계로 보고 x 값을 투입했을 때 기계를 통과하여 y 값이 인출되어 나온다는 은유이며 연구 대상 수업이 반비례 관계를 알아보는 수업 주제였으므로 연구 대상인 교사는 “ x 값을 넣었을 때 y 는 어떤 값이 나오나요?” 라는 표현을 자주 사용하였다. 또 한가지 은유는 가상 이동 은유인데 정비례와 반비례의 그래프를 표현함에 있어 “ x 값이 x 축을 따라 오른쪽으로 이동하여 커질수록 y 값도 커진다.”와 같은 은유로서 점이 그래프 위를 이동한다는 의미의 비유가 사용되었다.

일반적으로, 함수의 이해를 위해서 기계은유, 집합사이의 대응으로, 순서쌍의 집합으로서 함수 은유를 사용한다. 본 연구에서는 교사가 초등 수학에서 반비례를 지도하는 과정에서 기계은유를 사용하는 것을 확인할 수 있었다. 그리고 그래프 지도와 관련하여, Font 등(2010)은 고등학교 수준에서는 교사들이 “가로축은 수평적이다”와 같은 방향은유, “함수의 그래프는 그래프 위를 움직이는 점들의 자취로 여긴다”는 가상적인 운동은유, 존재론적 은유, 그리고 이러한 은유들의 상호작용이 있음을 밝혔다. 본 연구에서는 초등 수학 수준이므로 가상적 운동 은유만이 수학수업에서 사용되었음을 알 수 있었다. 초등학교에서는 아직 함수의 정의를 배우는 단계가 아니어서 다양한 은유를 사용하지는 않지만, 중학교와 고등학교 수준에서는 그래프와 관련하여 어떠한 은유가 사용되는 것이 적절한가를 확인하는 것도 의미가 있다고 보인다.

본 연구에서는 교사가 사용하는 제스처를 분석하였는데, 본 수업에서는 형상적 제스처 7회, 은유적 제스처 21회, 지시적 제스처 35회가 관찰되었다. 형상적 제스처는 가르치고자 하는 수학의 의미론적 내용과 밀접한 관계를 지니는 제스처로서, 주로 시각적으로 닮은 제스처이다. 본 수업에서 사용된 형상적 제스처는 피자를 여러 사람이 나누어 먹는 상황을 제스처로 표현함에 있어 손을 칼로 비유해 절단하는 모습을 표현한 제스처가 이에 속한다. 은유적 제스처는 구체적 대상이나 사건보다는 추상적인 생각이 그림으로 나타내듯

이 표현하는 제스처로 본 수업에서는 가상 이동의 은유와 맞물려 정비레 반비례 그래프의 개형을 손으로 묘사한 제스처가 관찰되었다. 수업 중 가장 많이 보여진 제스처는 지시적 제스처로서 총 35회 관찰되었으며 이는 제스처 공간의 부분을 선택하여 지시하는 움직임으로서, 연구대상 교사는 절도 있는 동작으로 칠판과 프로젝션 화면의 수업 자료를 가리키거나 발표하려는 학생을 지적할 때 이 제스처를 사용하였다. 수업에서 제스처 종류에 따른 사용의 빈도는 수업에서 다루는 내용에 따라 다르다고 볼 수 있다. 예를 들어, McNeil의 연구에서는 동물 만화를 보고 그것을 묘사하라고 했을 때, 형상적 제스처 41%, 은유적 제스처가 2% 나타났다(Edward, 2009). 그러나 Edward(2009)의 분수와 관련된 실험에서는 형상적 제스처가 23%, 은유적 제스처가 26%, 반복제스처 24%, 지시적 제스처 5%, 그리고 기타 동작이 22%가 되었다. 그리고 본 연구에서는 반비례와 관련하여 형상적 제스처가 11%, 은유적 제스처가 33%로 분석되었다. 수학은 추상성이 매우 강하므로 높은 학년에서 다루는 내용일수록 은유적 제스처가 많은 비중을 차지할 것으로 보여지나 이것은 추후에 좀 더 여러 가지 수학 내용을 중심으로 분석해야 할 것이다.

이상에서 살펴본 바와 같이 수학 수업에서는 상당수의 언어적 은유와 제스처가 사용됨을 확인할 수 있었다. Font 등(2010)은 수학수업에서 사용되는 교사의 은유 분석에 관한 연구에서 연구 목적을 밝히지 않고 네 명의 교사의 수업을 녹화 한 후 교사들과 개별 면담을 하면서 자신의 수업에서 사용된 은유에 대해 함께 분석해 보는 실험을 하였다. 그 결과 교사들은 자신이 은유를 사용하고 있다는 사실조차 인지하지 못했으며 자신들이 수업 중 사용한 은유에 대한 통제나 조절 과정 또한 없었다는 것을 밝혔다. 수학 수업에서 언어적, 비언어적 은유를 통해 개념의 이해와 형성이 이루어질 수 있음을 생각할 때 교사들이 수업을 준비함에 있어 은유의 사용에 대한 계획이 선행되어야 할 필요가 있다. 본 연구는 교사가 자신의 수업을 되돌아보는 과정을 통해 수업 중 사용한 언어적 은유를 파악하고 분석할 수 있는 기본 틀을 제공할 수 있음에 의의가 있다고 하겠다. 이러한 과정에서 교사들은 자신의 은유 사용에 대한 반성을 통해 수업 목표에 맞도록 계획적으로 은유를 활용하여 보다 수업 장면에서 효과적으로 활용하여야 할 것이다.

그리고 수업에서 교사의 제스처는 학생들의 수업 이해에 많은 영향을 주기도 한다. 제스처는 비언어적 은유로서 직접적인 표상의 한 형태로 의사소통을 위한 강력한 수단이다. 초등학교 학습자의 특성상 추상적 기호보다는 직관적 형태의 수업 자료 및 방법이 효과적이며 이러한 관점에서 볼 때 초등 수학 수업에서의 제스처 분석은 효율적 교수 학습의 측면에서 의의가 있다. 앞에서 논의한 바와 같이 제스처는 실제 교실 수업 상황에서 교사가 의도하든 의도하지 않던 빈번하게 사용되고 있으나, 실제로 학습자들은 교사가 의도하거나 예상한 것 이상으로 교사의 제스처에서 많은 정보를 얻고 의미를 만들어 나갈 것이다. 수업에서 교사의 언어적 은유와 제스처가 학생들에게 수학적 개념을 이해하는데 어떠한 역할 및 영향을 주는지 면밀히 분석하는 것은 중요하며, 이는 후속연구가 될 것이다.

참 고 문 헌

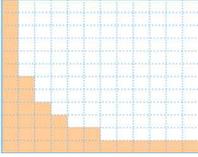
- 김상미 (2005). **수학교사 <나>의 수업이야기로 보는 수학 수업의 은유**. 한국교원대학교 박사학위 논문.
- 김옥동 (1999). **은유와 환유**. 서울: 민음사.
- 노경희 (2010). 초등영어 교수전략으로서의 제스처 분석: 원어민교사와 한국인교사의 특징 비교. **초등영어교육**, 16(2), 7-28.
- 유한구 (2001). 교과와 교사. **도덕교육연구**, 13(2), 1-23.
- 임병덕 (2003). 초등교과교육의 성격과 과제. **도덕교육연구**, 15(1), 71-93.
- 주미경 (2001). 수학적 은유의 사회 문화적 분석. **수학교육학연구**, 11(2), 239-256.
- 주미경, 권오남(2003). 학생들의 미분방정식 개념에 대한 수학적 은유의 분석. **학교수학**, 5(1), 135-149.
- Edwards, L. (2009). Gesture, Conceptual Integration and mathematical Talk. *Educational Studies in Mathematics*, 70, 127-141.
- Font, V., Bolite, J. & Acevedo, J. (2010). Metaphors in mathematics classrooms: Analyzing the dynamic process of teaching and learning of graph functions. *Educational Studies in Mathematics*, 75, 131-152.
- Hawkes, T. (1970). Metaphor. 심명호 역 (1978). **은유**. 서울: 서울대학교 출판부.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: the embodied mind and its challenge to western thought*. New York: Basic Books.
- Lakoff, G & Nunez, E (1997). The Metaphorical Structure of Mathematics: Sketching Out Cognitive Foundations for a Mind-Based Mathematics. In L. D. English (Ed.), *Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images* (pp.21-89). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lakoff, G & Nunez, E (2000). Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being. 권석일, 김성준, 나귀수 공역 (2009). **수학적 추론과 유추 은유 이미지**. 서울: 경문사.
- Parrill, F. & Sweetser, E. (2004). What we mean by meaning. *Gesture*, (4)2, 197-219.

<부록>

수학과 교수 · 학습과정안

수업 일시	2011년 11월 30일 (수) 4교시	대상	6-9 31명	지도교사	○○○
단원	7. 정비례와 반비례	차시	4/8	교과서	수학110~111쪽
학습 주제	반비례 관계 알아보기	수업모형	문제 해결 학습 모형		
학습 목표	1. 대응하여 변하는 두 양 사이에서 반비례 관계를 알 수 있다. 2. 반비례 관계를 식으로 나타내고 대응관계를 알 수 있다.				

학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료(☞) 및 유의점(☛)
		교사	학생		
문제 확인하기	전시 학습 상기 동기 유발 학습 문제 확인	◎ 전시학습 내용 떠올리기 ◆ 지난 시간에 무엇을 배웠나요? ◎ 이야기 들려 주기 ◆ 엘리스의 몸집이 커질 수록 옷은 점점 어떻게 되었나요? ◎ 학습 문제 확인하기	- 정비례하는 두 양 사이의 관계를 x, y를 사용한 식으로 나타내는 것을 배웠습니다. - 옷이 점점 작아졌습니다. ○ 학습 문제 확인하기	5'	☞ 이상한 나라의 엘리스 영화 중 한 장면 ☛ 커지고 작아지는 관계에 있는 다양한 사물들에 주의하여 관찰하도록 지도한다.
문제 이해	활동 1	◎ 넓이가 같은 직사각형 만들기 ◆ 한 변의 길이가 1cm 인 정사각형 12개로 만들 수 있는 직사각형의 종류를 모두 구해 봅시다. ◆ 몇개의 직사각형이 나오니까? ◆ 가로와 세로의 길이 사이에는 어떤 관계가 있을까요?	- 색종이 12장으로 만들 수 있는 직사각형의 종류를 모두 구해 본다. - 모두 6개의 종류가 나옵니다. - 가로의 길이가 짧아질수록 세로의 길이가 길어집니다.	10'	☞ 색종이 12장 ☛ 가로와 세로에 놓이는 색종이의 수가 어떻게 달라지는지 관계를 파악하기 위해

		<ul style="list-style-type: none"> 가로의 길이와 세로의 길이에 따른 직사각형의 변화를 모눈종이에 표시하여 봅시다. 가로의 길이를 x, 세로의 길이를 y라 할 때 대응하여 변하는 관계를 대응표에 나타내어 봅시다. 가로의 길이를 x, 세로의 길이를 y라 할 때 대응 관계를 식으로 나타내어 봅시다. 	 <table border="1" data-bbox="810 562 1114 696"> <tr> <td>가 로</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>x(cm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>세 로</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>y(cm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>$x \times y = \square$</p>	가 로	1	2	3	4	x(cm)					세 로					y(cm)					<p>색종이를 하나씩 옮기며 만들어 보도록 지도한다.</p>
가 로	1	2	3	4																				
x(cm)																								
세 로																								
y(cm)																								
문제 추구 및 해결	활동 2	<p>◎ 피자 나누어 먹기</p> <ul style="list-style-type: none"> 피자 한판을 혼자 먹는 것과 다섯명이 나누어 먹는 것은 어떤 차이가 있을까요? 열명이 나누면 어떻게 될까요? 피자를 먹는 사람과 먹을 수 있는 양 사이의 관계를 대응표로 나타내어 봅시다. 	<p>- 혼자 먹으면 많이 먹을 수 있고 다섯 명이 먹으면 오분의 일 조각만 먹어야 합니다.</p> <p>- 십분의 일로 줄어듭니다.</p>  <table border="1" data-bbox="783 1220 1034 1279"> <tr> <td>사람수</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>피자양</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	사람수	1	2	3	4	5	피자양						10'	<p>☞ PPT자료, 학습지</p>							
	사람수	1	2	3	4	5																		
피자양																								
	활동 3	<p>◎ 에버랜드 놀러가기</p> <ul style="list-style-type: none"> 자동차의 속력을 많이 내면 낼수록 도착하는데까지 걸리는 시간은 어떻게 될까요? 우리 학교에서 에버랜드까지의 거리는 24km입니다. 한 시간에 가는 거리를 xkm, 걸리는 시간을 y시간이라고 할 때 x와 y의 관계를 식으로 나타내어 봅시다. 	<p>- 속력이 빨라질수록 걸리는 시간은 줄어듭니다.</p> <p>$x \times y = \square$</p>																					
적용	익히기	<p>◎ 빵 나누어 먹기</p> <ul style="list-style-type: none"> 빵 16개를 나누어 먹을 때 사람의 수를 x명, 한 사람에게 돌아가는 빵의 수를 y개라고 할때 x와 y는 어떤 관계가 있을까요? 	<p>- 사람의 수가 많아질수록 돌아가는 빵의 개수는 줄어들기 때문에 반비례 관계식으로 나타낼 수 있습니다.</p>	10'																				

		<ul style="list-style-type: none"> ◆ x와 y의 관계를 식으로 나타내어 봅시다. 	$-x \times y = \square$		
정리	배운 내용 정리하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 배운 내용 정리하기 ◆ 오늘 배운 내용을 정리하여 봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 반비례하는 두 양 사이의 관계를 x, y를 사용한 식으로 나타내어 보았습니다. 	5'	
	차시 예고	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 다음시간에 배울 내용 알아보기 ◆ 다음시간에 배울 주제를 읽어 봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 반비례 관계를 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있어요. 		

<Abstract>

An Analysis on the Lingual Metaphors and Gestures Shown in the Math Class at Elementary School

Lee, Chonghee³⁾; & Choi, SeongYee⁴⁾

The objective of this study is to analyze the cases related to the lingual and non-lingual metaphors used in the math class at elementary school and consider the values of metaphors as a teaching method for the subject of mathematics. Throughout this study, teachers' gestures are analyzed as lingual and non-lingual metaphors shown between teachers and students in the class for the topic of the inverse proportion in quartic equations for direct and inverse proportions in Chapter 7 for the first semester of the 6th grade at elementary school in terms of the amended curriculum for the year of 2007. According to the results of the analysis, it can be concluded that there are mechanical and hypothetical movement metaphors in the mathematical metaphors observed in this study. Also, in terms of gestures, iconic, metaphoric and deixis gestures are found. Such metaphors seem to be evenly distributed throughout the math class and expressed in various forms. Based on the results of the analysis, the educational meaning given by the utilization of metaphors is considered for the math class.

Keyword: mathematical metaphors, gestures

논문접수: 2012. 03. 15

논문심사: 2012. 04. 01

게재확정: 2012. 04. 14

3) jonghee@ewha.ac.kr

4) anais88@paran.com