

초등학생의 과학 담화에서 나타나는 몸짓의 유형과 특징

나지연 · 송진웅

(서울대학교)

The Types and Features of Gestures in Science Discourse of Elementary Students

Na, Jiyeon · Song, Jinwoong

(Seoul National University)

ABSTRACT

Gestures are a common phenomenon of human communication. There exists little research concerned with the gestures in science education, and most researches of gestures have focused on individual gestures. However, learning occurs through sociocultural interactions with friends, family, teachers, and others in society. Hence, the purpose of this study was to investigate and identify the types and features of gestures which were made by elementary students to communicate with peers in science discourse. A group of six fourth-graders was observed in eight science discourses where they talked about ideas related to thermal concepts. The data was collected through interviews and questionnaires. The analysis of the data showed that students' gestures in science discourses could be classified into seven types: signal iconic gesture, illustrative iconic gesture, personal deictic gesture, object deictic gesture, beat gesture, emotional metaphoric gesture, and content metaphoric gesture. It was also found that these gestures had functions of repeating, supplementing, and replacing utterance to communicate with others. Students frequently expressed scientific terms metaphorically as everyday terms through their gestures. Gestures were shared, imitated, and transferred in the communication process, and students' gestures also made influence on other students' ideas through these processes.

Key words : gesture, elementary student, science discourse

I. 서 론

몸짓은 미래의 나무가 들어있는 씨앗처럼 어린이가 발현하게 될 미래의 글을 담고 있는 초기 시각 기호이다. 명확하게 말하자면, 몸짓은 공중에 쓴 글이며, 흔히 문자 기호는 고정된 몸짓일 뿐이다(Vygotsky, 1978: 107).

과학교육은 전통적으로 과학 지식이나 개념의 습득에 초점을 맞추었으나(Aikenhead, 2006), 최근에는 과학적 소양의 함양과 더불어 과학 공동체(Scientific communities)에의 참여에 중점을 두고 있다(An-

derson, 2007). 학생들이 과학 공동체에 참여하고 과학적 소양을 함양하기 위해서는, 과학 공동체 내에서 의사소통하는 방식을 체득해야 한다(Norris & Phillips, 2003). 이에 따라 과학교육에서 언어와 의사소통의 중요성이 강조되고 있으며(Mortimer & Scott, 2003; Wellington & Osborne, 2001), 과학 학습 과정에서 발생하는 담화(discourse)에 대한 연구가 주목 받고 있다(하은선, 2008; Mortimer *et al.*, 2012). 이러한 담화 연구는 말과 글을 수단으로 이루어지는 의사소통 방식 가운데 말에 중점을 두고 있으며, 주로 수업에서 발생하는 교사와 학생 간의 담화에 초점을 둔 연구(e.g. Lemke, 1990; Mortimer & Scott, 2000),

소집단 활동이나 탐구와 같은 교육 상황에서 이루어지는 학생 간의 담화를 분석하는 연구(e.g. Alexopoulou, 1996; Hogan *et al.*, 1999), 교수 과정에서 드러나는 교사의 담화 구조와 그 특징에 대한 연구(e.g. 김혜리 등, 2010; Chin, 2006) 등이 많이 이루어져 왔다.

비디오 촬영이나 녹음 기술의 발달로 담화 연구의 장이 열림에 따라, 담화를 어떻게 녹취하고, 전사할 것인지가 중요한 문제로 대두되었다. 담화를 그 모습 그대로 전사하는 것은 불가능하기 때문에 전사자는 해당 연구 목적에 맞게 선별적으로 특정 현상에 중점을 두어 전사를 하게 된다(김규현, 2009). 기존 담화 연구들은 교수학습 상황에서 발생하는 의사소통의 양상과 특징을 드러내는 데 그 목적을 두고 있으나, 전사 형태와 분석 대상은 말로 표현되는 언어/음성 행위에 치중되어 있다(김현강 등, 2010; 김영순, 2000). 인간은 생각과 느낌, 의도를 말로 전달하는 것처럼 몸짓과 신체 언어로도 전달하며, 의사소통의 절반은 말에 의하지 않는 방식을 통해 이루어진다(Ivy & Wahl, 2009). 연구에 따르면 인간의 의사소통에 있어서 말이 차지하는 비중은 7%이며, 목소리 크기, 음조, 억양과 같은 비언어/음성 행위가 38%, 몸짓이나 표정과 같은 비언어/비음성 행위가 55%를 차지한다(Mehrabian, 1981; 2009). 그 만큼 비언어/비음성 행위가 의사소통의 양과 질에 미치는 영향과 중요성이 높다고 볼 수 있다(황은미, 2008). 따라서 교수학습 상황에서 발생하는 담화를 충분히 이해하기 위해서는 언어/음성 행위뿐만 아니라 비언어/비음성 행위에 대한 분석도 필요하다.

의사소통의 수단으로서 비언어/비음성 행위는 얼굴 표정이나 몸짓, 자세, 신체 접촉, 시선과 같은 신체의 움직임, 화자와 청자 간의 거리, 지각 또는 시간 엄수와 같은 공간이나 시간에 의한 행위, 색상이나 의복, 냄새, 머리 모양과 같은 인위적 행위 등을 말한다(김우룡과 장소원, 2005; 황은미, 2008; Adler & Rodman, 2006). 인간은 의사를 전달할 때 비언어/비음성 행위 중에서 주로 몸짓(gesture)을 사용한다(이석주, 2000). 인위적 행위는 교수학습 과정에서 화자와 청자가 서로에게 영향을 미치도록 의도하거나 변형시킬 수 없고, 공간이나 시간에 의한 행위도 의사소통 과정에서 수행되는 것이 아니다. 따라서 교수학습 상황에서 발생하는 담화를 풍부하게 이해하기 위해서는 비언어/비음성 행위 중에서 특히 몸짓을 살펴보는 데 중점을 둘 필요가 있다.

몸짓에 대한 연구는 주로 언어학 또는 인류학 분야에서 많이 연구되었고(한재영 등, 2006), 교육 분야에서는 국어교육이나 외국어교육에서 의사소통 방식이나 언어 습득에 대한 연구가 이루어지고 있으나 그 수가 많지 않다(e.g. McCafferty, 2004). 과학이나 수학과 같이 추상적 내용을 다루는 교과에서의 연구는 특히 부족한 실정이다(Roth, 2001). 과학교육 분야에서 실시된 연구들은 주로 과학 수업 시간 중에 말과 함께 나타나는 몸짓의 사례를 들어 과학교육에서 몸짓 관련 연구의 필요성을 강조하는 기초 연구들이 대부분이다(e.g. Roth, 1999; Roth, 2001; Roth, 2003). Roth(1999)는 캐나다 고등학생(11학년 46명)을 대상으로 학교 실험실 활동에서 나타나는 몸짓을 조사하여 제시함으로써 몸짓 관련 연구의 필요성을 강조하고, 몸짓을 교육적으로 고려해야 한다는 제안을 하였다. 그 외에도 언어학, 인류학 등에서 이루어진 몸짓 관련 문헌들을 개관하고, 고등학교 실험실 활동에서 나타나는 몇 가지 몸짓 사례를 들어 말과 몸짓의 관계를 알아보거나, 학생의 과학 개념 발달이나 과학 지식 습득과 몸짓을 관련지어 보는 연구들도 있었다(Roth, 2001; Roth & Welzel, 2001; Roth, 2003). 초등학생을 대상으로 한 연구로는 학생의 말하기 방식(과학 지식 전달하기 또는 예측이나 순간적인 설명하기)에 따라 다르게 나타나는 몸짓의 특징을 조사한 Crowder(1996)의 연구를 들 수 있다. 국내 연구로는 과학 체험 활동에서 발생하는 학생의 몸짓이 어떤 기능을 하는지 알아본 연구가 있다(한재영 등, 2006).

위의 연구들은 모두 개인의 과학 지식 습득, 개념 발달, 말과 몸짓을 관련지어 보는 데 초점을 두고 있다. 그러나 비언어/비음성 행위인 몸짓은 본래 의사소통의 수단으로서 다른 사람과의 상호작용 안에서 발생하며, 화자와 청자의 의사소통을 가능하게 하고, 이들 간의 상호작용을 조정하는 역할을 한다. 따라서 다른 사람과의 의사소통 과정에서 드러나는 몸짓의 유형과 그 특징을 살펴보는 것은 의미 있는 일일 것이다. 특히 최근 들어 사회적 상호작용을 통한 과학 학습에 대하여 관심이 높아지고 있다. 사회적 구성주의이론에 따르면 여러 사람들이 교류하는 사회적 장에서 다루어지는 지식의 내용과 구조가 개인의 마음에 내면화되는 과정을 통하여 학습이 이루어진다고 본다(하은선, 2008; Scott *et al.*, 2007). 학생들은 또래친구, 교사나 부모 등과 함께 협력하면

서 배우는 데(Hapgood, 2002), 타인과의 의사소통을 통하여 지식을 공유하고 분명하게 하면서 학습의 진보가 일어난다(Vygotsky, 1978; Rivard & Straw, 2000). 따라서 이 연구에서는 과학 담화에서 학생들이 다른 학생들과 의사소통을 하기 위해 사용하는 몸짓의 유형과 그 특징을 살펴보고자 한다. 학생들의 과학 담화에서 나타나는 몸짓의 유형을 탐색해 보는 작업을 통해 과학 담화에 대한 풍부한 이해를 돕는 것과 동시에 학생 간 상호작용을 통한 과학 학습 방안을 모색하는 데 시사점을 얻고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 참여자 및 자료 수집 방법

이 연구는 경기도 S시 지역에 소재한 초등학교 4학년 학생 6명(남학생 3명, 여학생 3명)을 대상으로 한 사례 연구이다. 연구 참여자들은 학업 성취도와 성격(MMTIC: Murphy-Meisgeier Type Indicator for Children 어린이 및 청소년 성격유형검사) 측면에서 이질적인 6명으로 구성되었다. 먼저 ‘열’과 관련된 학생들의 개념을 알아보기 위하여 개방형 질문지를 투입하고, 질문지의 내용에 대한 반 구조화된 개별 면담을 실시하였다. 질문지의 응답과 면담을 통하여 학생들에게 열 개념과 관련된 현상(전도, 대류, 복사, 단열, 열평형)을 과학적으로 설명하게 하였다. 학생의 인지 발달과 학습 수준을 고려하여 질문지의 주제와 소재의 대부분은 초등 과학과 교육과정과 초등 과학 교과서 4학년 2학기 ‘3. 열 전달과 우리 생활’에서 추출하였다. 자료 수집(질문지 투입, 면담, 과학 담화 활동)은 해당 학교의 교육과정 상에서 이 단원을 학습하기 2개월 전에 실시함으로써 학생의 과학 개념에 대한 학교 교육의 영향을 배제하였다. 개방형 질문지의 예는 표 1과 같다.

사전검사와 면담이 끝난 후에 6명의 학생들은 하나의 소집단을 이루어서 과학 담화 활동에 참여하였으며, 사전검사 시 투입된 질문에 대한 자신의 생각을 함께 이야기하였다. 이 연구는 학생 간에 발생하는 과학 담화와 학생의 몸짓에 초점을 두고 있기 때문에, 연구자는 담화 활동에 대한 안내 이외에 담화의 결론을 이끄는 교육적 개입을 하지 않았으며, 과학 담화 활동을 하는 동안 시간 제한을 두지 않았다. 과학 담화 활동이 끝난 후에는 과학 담화 활동 전에 투입했던 동일한 질문지를 다시 작성하게 하고, 개별 면담을 실시하여 학생들의 생각이 담화 활동 전·후로 변화하였는지를 조사하였다. 학생들의 과학 담화 활동은 녹음, 녹화, 전사되었으며, 면담 자료 역시 녹음, 전사되었다. 위의 [질문지 투입-개별 면담-과학 담화 활동-질문지 투입-개별 면담] 과정은 각각 다른 주제와 소재(전도, 대류, 복사, 단열, 열평형)를 가지고 8주간 총 10회(매주 1~2회) 실시되었으며, 각 담화의 길이는 대략 25분 정도였다. 이 연구에서는 총 10회의 과학 담화 활동 중에서 촬영 동영상의 기록과 보존이 몸짓 분석에 적합한 8회의 과학 담화 활동을 분석하였으며, 각 담화 활동과 질문지의 주제 및 관련 과학 내용은 표 2와 같다. 연구 참여자의 인권 보호를 위하여 이 논문에서는 가명을 사용하였으며, 연구 참여자의 몸짓 사진을 실지 않고, 연구자가 재연한 사진으로 대체하였다.

표 1. 개방형 질문지의 예

두 번째 사전 검사와 과학 담화에서 사용된 질문지	
<p>1. 은박접시에 촛농을 그림과 같이 여러 군데 떨어뜨린 후 알코올 램프로 은박접시 가운데를 가열합니다. 이 때 촛농은 어떻게 될까요?</p> <p>2. 왜 그렇게 생각했습니까?</p>	
다섯 번째 사전 검사와 과학 담화에서 사용된 질문지	
<p>1. 두 개의 얼음이 그림과 같이 따뜻한 방 안에 있습니다. 한 개의 얼음은 그대로 두고, 다른 한 개의 얼음은 솜으로 감싼 뒤, 두 얼음을 관찰하였습니다. 두 얼음은 어떻게 될까요?</p> <p>2. 왜 그렇게 생각했습니까?</p>	

표 2. 과학 담화와 질문지의 주제 및 관련 과학 내용

순서	주제	과학 내용	소재
1	얼음이 녹는 이유	전도	얼음
2	고체에서의 열 전달	전도	은박접시, 알코올 램프
3	액체와 기체에서의 열 전달	대류	얼음, 난방기
4	빛으로 열이 전달되는 방법	복사	태양, 전구
5	얼음 녹이기와 보온병의 열 차단	단열	얼음, 솜, 보온병
6	고체와 액체의 열 평형	열 평형	금속 제품, 물
7	끓는 물의 열 전달	대류	끓는 물
8	공기 중과 진공 상태에서의 열 전달	열 평형	쇠구슬

2. 분석 대상과 전사 방법

학생들이 사용하는 몸짓의 유형과 그 특징을 살펴 보기 위하여 녹화한 과학 담화 활동 동영상에서 학생의 몸짓을 추출하여 이를 분석하였다. 몸짓은 사람들이 의사소통을 하는 동안에 사용하는 손, 팔, 몸통과 같은 신체 부위의 다양한 움직임일 일컬으며 (Kendon, 1996), 다음과 같은 몇 가지 점에서 일반적인 행위나 움직임과 구별된다. 몸짓은 정지 상태에서 특정 신체 부위를 짧은 시간 안에 움직인 후 다시 정지 상태로 돌아온다. 따라서 움직임의 시작과 끝이 분명하고 대칭적이며, 녹화한 비디오테이프를 앞이나 뒤로 돌려도 비슷해 보인다(Kendon, 1996). 이러한 기준을 바탕으로 몸짓을 다른 신체 움직임과 구별하였다.

Colletta *et al.*(2008)은 비언어/비음성 행위를 몸통, 어깨, 팔과 같은 신체 부위의 움직임에 따라 16개의 측면으로 나누고, 이를 다시 57개로 세분화한 전사 항목을 제시하였다. 이 연구에서는 Colletta *et al.*(2008)의 전사 항목을 참고하여 학생들의 몸짓을 신체 부위, 방향, 움직임에 따라 전사하였다. Colletta *et al.*(2008)의 연구와 달리 이 연구의 참여자들은 앉은 자세에서 담화를 구성하였기 때문에, 하체는 분석에서 제외하였다. 사람은 대화 중에 무의식적으로, 특별한 의미 없이 신체를 움직이는 경우가 있기 때문에, 과학 담화의 흐름과 관련이 있고, 담화 과정에서 참여자들이 지각하며, 담화에 영향을 미친다고 판단되는 몸짓만 선택하여 분석하였다. 즉, 과학 담화의 주제나 흐름과 상관없이 친구의 머리카락을 만지거나 손장난을 하는 등의 움직임은 과제 외 행동(off-task)으로 분류하여 분석에서 제외하였다. 몸짓은 독립

적으로 의미를 표현하는 기능도 하기 때문에, 발화 없이 몸짓만 나타나는 경우에도 전사하였고, 몸짓의 의미를 파악하기 위하여 발화 시간에 맞추어 말과 함께 전사하였다(김현강 등, 2010). Colletta *et al.*(2008)의 전사 항목은 연구 참여자들의 몸짓을 전사하기 위해 움직임의 기록 단위로 참고하였고, 전사한 몸짓을 분석하고 해석하는 준거는 다음의 ‘3. 몸짓 유형 분류의 준거 및 분석 방법’에 제시한 것과 같이 하였다.

3. 몸짓 유형 분류의 준거 및 분석 방법

몸짓의 유형을 구분하고 분석하는 일은 몸짓을 어떠한 관점에서 바라보느냐에 따라 달라질 수 있으며, 여러 가지 준거에 따라 다양한 분류가 있을 수 있다. McNeill(1992)은 다음과 같이 몸짓을 상징(Iconic gesture), 지시(Deictics gesture), 비트(Beats gesture), 은유(Metaphorics gesture) 몸짓으로 구분하였고, 이 몸짓들이 함께 연이어 나타날 경우 결합 몸짓(Cohesives gesture)이라고 칭하였다.

- 상징 몸짓(Iconic gesture): 지각할 수 있는 구체적인 대상이나 사건을 표현한다.
- 지시 몸짓(Deictics gesture): 화자 주변의 특정 위치나 공간, 대상을 가리킨다.
- 비트 몸짓(Beats gesture): 어떤 대상이나 의미를 표현하기 위하여 의도적으로 신체를 움직이는 것이 아니라, 말하는 내용과 상관없이 손이나 팔을 위아래나 앞뒤로 짧고 빠르게 움직이며 말하고 있는 단어를 강조한다.
- 은유 몸짓(Metaphorics gesture): 상징 몸짓과 유사하지만, 구체적 대상이나 사건이 아니라, 추상적 이미지나 아이디어, 볼 수 없는 것들을 표현

한다. 따라서 은유 몸짓은 개념에 대한 구체적인 은유를 보여준다.

이 연구에서는 교육 연구와 관련된 많은 연구자들이 사용한 McNeill(1992)의 구분을 준거로 사용하여 (Roth, 2001), 과학 담화에서 나타나는 몸짓의 유형을 살펴보았다. 위의 네 가지 유형을 세분화하여 하위 유형으로 구분하고 그 특징을 정리하였으며, 타인과의 의사소통에서 각 유형의 몸짓이 어떠한 기능을 하는지 알아보았다. 의사소통 과정에서 연이어 일어나는 다양한 몸짓은 각각이 나름의 특성을 가지고 있으므로 이 연구에서는 McNeill(1992)의 구분과 달리 결합 몸짓을 다른 네 가지 몸짓과 따로 구분하지 않고, 연이어 일어나는 몸짓을 하나씩 나누어 개별로 분석하였다. 또한 Beat는 박자, 리듬, 두드림 등으로 번역할 수 있으나 이렇게 번역할 경우 Beat gesture의 의미가 왜곡될 소지가 있기 때문에, 본 의미를 살리기 위해 번역어를 사용하지 않고, 원음 그대로 사용하였다.

연구자 1인과 연구자 외의 과학교육 전문가 1인이 과학 담화 동영상 1회를 함께 전사하고, 기호화(coding)하면서 발생하는 문제점과 어려움을 토의하고, 몸짓과 다른 행위의 구분, 과제 외 행동(off-task) 제외, 각 준거의 정의를 확장하거나 수정하였다. 이러한 과정을 통해 얻은 공통된 시각과 기준으로 나머지 7개의 동영상을 연구자가 전사하고 기호화하였으며, 그 중 2개의 동영상을 연구자 외의 과학교육 전문가 1인이 McNeill(1992)의 준거를 따라 독립적으로 몸짓을 분류했으며, 분류자간 일치도는 97.4%였다(Miles & Huberman, 1994). 불일치가 있는 경우는 최종적으로 하나의 의견에 도달할 때까지 상호 협의의 반복하였다.

하지만 이 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다. 소수의 연구 참여자를 대상으로 한 사례 연구에 해당하기 때문에 초등학생의 몸짓을 종합적이고 포괄적으로 살펴보았다고 보기 어렵다. 또한 특정 과학 개념과 관련된 과학 담화를 실시하였기 때문에 과학 담화와 몸짓의 전형성을 보여주는 데 한계가 있다. 따라서 결론의 일반화를 위해 다양한 사례 연구의 시행이 뒷받침될 필요가 있다.

III. 연구 결과 및 논의

초등학생들의 과학 담화에서 나타나는 몸짓의 현

황을 조사한 결과는 그림 1과 같았다. 총 1,045개의 몸짓이 확인되었으며, 각각의 과학 담화에서 나타난 몸짓의 빈도는 62~227개로 차이가 있었다. 과학 담화 활동 지속시간이 길수록 몸짓의 빈도가 높은 것으로 보아 각각의 과학 담화에서 나타난 몸짓의 빈도에 차이가 있었던 것은 담화 활동 지속시간의 차이(19분 01초~36분 50초)에 기인한 것이라 할 수 있다. 각 담화 활동에서 나타난 몸짓의 비율을 살펴보면, 모든 담화 활동에서 지시 몸짓이 38.5~60.3%로 가장 많이 나타났으며, 상징 몸짓, 비트 몸짓, 은유 몸짓의 순으로 학생들이 많이 사용했다. 총 8회의 과학 담화에서 나타난 몸짓의 평균도 지시 몸짓이 51.9%, 상징 몸짓 24.9%, 비트 몸짓 13.1%, 은유 몸짓 10.1%로 나타났다. 즉, 각 담화의 세부 주제(전도, 대류, 복사 등)와 소재(얼음, 숨, 전구, 알코올 램프 등)가 달랐음에도 몸짓 유형의 분포는 유사하게 나타났다. 이는 각 유형의 몸짓이 학생들의 과학 담화에서 담당하는 일정한 기능이 존재할 수 있으며, 각 담화가 유사한 형식으로 진행되었음을 암시한다.

이 연구에서는 초등학생의 과학 담화에서 나타나는 몸짓을 네 가지 유형으로 분류하고, 몸짓의 표현 대상에 따라 세분화하여 그림 2와 같이 하위 유형으로 구분하고, 그 특징을 정리하였다. 각 유형별 대

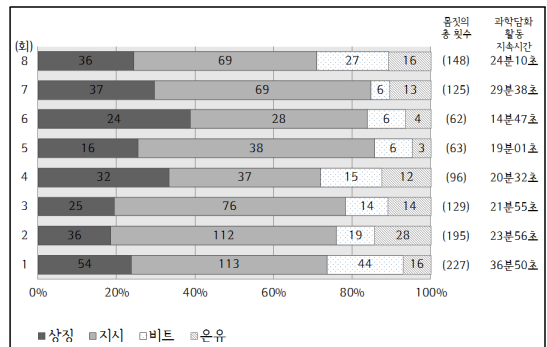


그림 1. 과학 담화에서 나타난 몸짓의 사용 분포

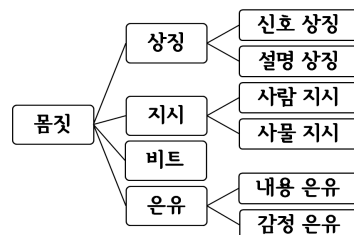


그림 2. 몸짓의 유형

표 사례와 특징은 다음과 같다.

1. 유형 I : 상징 몸짓

상징 몸짓은 지각할 수 있는 구체적인 대상이나 사건을 몸짓으로 표현하는 것을 말하며, 이 연구에서는 표현 대상에 따라 신호 상징 몸짓과 설명 상징 몸짓으로 세분화하였다. 신호 상징 몸짓은 ‘좋다(Okay)’라는 의미를 표현하기 위해 엄지와 검지로 동그라미 표시를 하는 것처럼 한 두 단어의 의미를 상징하는 몸짓이다. 표 3은 여섯 번째 과학 담화 활동에서 나타난 신호 상징 몸짓의 사례이다. 회원이가 열 평형과 관련된 자신의 생각을 말한 후에(발화 1), 가람이는 회원이의 말을 이해하지 못했다는 말(발화 3)과 함께 고개를 가로저어서(몸짓 3_1) 부정의 의미를 표현하였다. 슬기는 회원이의 대답에 말없이 고개를 끄덕였다(몸짓 7_1). 고개를 끄덕이는 몸짓은 슬기뿐만 아니라 보라(첫 번째 과학 담화), 한결(세 번째 과학 담화), 가람(여섯 번째 과학 담화) 등 다른 학생들의 몸짓에서도 나타났다. 즉, 동일 언어권 사람들이 특정 의미를 전달하고자 할 때 같은 단어를 사용하는 것처럼, 연구 참여자들도 특정 의미를 전달하는 데 동일한 신호 상징 몸짓을 사용한다는 것을 알 수 있다. 신호 상징 몸짓은 발화와 함께 오기도 하지만, 발화 없이도 의미 전달이 가능한 ‘신호’와 같은 역할을 했으며, 발화와 동시에 발생하여 발화 내용을 반복하거나, 발화 없이 발생하여 발화를 통해 전달하고자 하는 의미를 직접적으로 전달하는 대체 기능을 하였다.

발화와 함께 나타나며, 말로 전달된 내용을 신체

의 움직임으로 재현하는 몸짓을 설명 상징 몸짓으로 분류하였다. 다음의 사례(표 4)는 다섯 번째 과학 담화에서 발생한 설명 상징 몸짓을 보여준다. 회원이가 숨으로 쓴 얼음이 더 늦게 녹는 이유에 대해 설명하는 과정에서(발화 1) 슬기는 숨이 잘 찢어진다는 말을 하면서 양손으로 숨을 찢는 시늉(몸짓 6_1)을 했다. 슬기는 설명 상징 몸짓을 통해 숨이 찢어진다는 언어 표현을 몸짓으로 재현했다. 이와 같은 사례는 첫 번째 과학 담화에서도 찾아볼 수 있다. 슬기는 “나, 얼음 입에 넣고 계속 있었거든. 근데 생겨.”라는 말과 함께 양손 손가락을 오므려서 자기 입에 가져다 댔다. 설명 상징 몸짓은 발화와 함께 발생하여 말하는 내용을 반복하고, 보완하는 기능을 한다고 할 수 있다.

2. 유형 II : 지시 몸짓

지시 몸짓은 화자 주변의 특정 위치나 공간, 대상을 가리키는 몸짓을 말하며, 표현 대상에 따라 사람 지시 몸짓과 사물 지시 몸짓으로 세분화할 수 있다. 사람 지시 몸짓은 말 그대로 사람을 가리키는 경우를 말하고, 사물 지시 몸짓은 특정 위치, 공간, 사물 등 다른 대상을 가리키는 것을 말한다. 표 5와 표 6에 제시된 학생들의 말을 살펴보면, “애”와 “이렇게”라는 단어를 사용하여 대화하고 있기 때문에 말만 전사하면 담화 내용을 이해하기가 어렵다. 그러나 학생들은 인칭 대명사나 지시 대명사를 사용할 때 지시 몸짓을 함께 사용하여 다른 사람의 이해를 도왔다. 따라서 사람 지시 몸짓과 사물 지시 몸짓은 발화와 동시에 발생하여 발화 내용을 보완하거나

표 3. 과학 담화(6) 발췌문 (03:08-03:59)

발화순서	몸짓순서	화자	발화와 몸짓	몸짓 유형
1		회원	여 쪽 물이 있잖아. 이 뚜껑이 닫혀 있잖아? (중략) 얼이 식는 거야.	
2		한결	다음	
3	3_1	가람	난 무슨 뜻인지 못 알아들었는데. [고개를 3회 가로저음]	신호 상징
4		푸름	난 거의 비슷해. 거의 비슷해.	
5		슬기	그래서 그릇이랑 물은 어떻게 된다고?	
6		회원	식은 거지.	
	7_1	슬기	[말없이 고개를 위아래로 3회 끄덕임]	신호 상징

표 4. 과학 담화(5) 발췌문 (04:02~04:21)

발화순서	몸짓순서	화자	발화와 몸짓	몸짓 유형
1		휘원	따뜻한 방 안에서 요쪽 숨도 구멍이 있잖아. 그 구멍이 너무 많아 가지고, 쭉.	
2		가람	많은 거는 어떻게 알아? 구멍이 많은 거?	
3		휘원	봤으니까.	
4		슬기	많잖아. 원래.	
5		가람	숨이 구멍이 많아요?	
6	6_1	슬기	잘 찢어지고 [자신의 눈 앞까지 양팔을 들어 올려 양손 엄지와 검지를 각각 맞대어 좌우로 벌리며]	설명 상징
7		보라	많은 것도 있고.	
8		휘원	가는 데 시간이 오래 걸려 가지고 이게 좀 더 늦게 녹고, 이걸 바로 열을 받으니까 이게 더 빨리 녹을 것 같아.	

(몸짓 2_1) 발화 없이 발생하여 발화를 통해 전달하고자 하는 의미를 직접적으로 전달하는 (몸짓 5_1) 대체 기능을 하였다. 특히 이 연구에서 나타난 과학 담화에서는 표 5의 사례처럼 발언 순서를 정하고, 상호간에 말하고 듣는 것을 규제하는 데 사람 지시 몸짓이 주로 사용되었다. 사물 지시 몸짓은 자신의 생각을 설명할 때 사용된 대명사를 보완하기 위해

사용되었다.

3. 유형 III: 비트 몸짓

비트 몸짓은 말하는 내용과 상관없이 손이나 팔을 위아래나 앞뒤로 짧고 빠르게 움직이며 말하고 있는 단어를 강조하는 몸짓을 말한다. 표 7에서 제시한 몸짓 4_1처럼 비트 몸짓은 말하는 내용을 연

표 5. 과학 담화(6) 발췌문 (00:00~00:23)

발화순서	몸짓순서	화자	발화와 몸짓	몸짓 유형
1		푸름	나 먼저 할래.	
2	2_1	가람	이렇게 이렇게...어떻게 하자는 거야? 순서가 이상하잖아. 이것처럼 할 까? [연필을 들고 푸름, 한결, 보라, 휘원을 차례로 가리키며]	사람 지시
3		슬기	아 뭘 그렇게 해?	
4	4_1	가람	그럼 이렇게 하던가. 이렇게 이렇게 이렇게 이렇게. [연필을 들고 푸름, 슬기, 가람, 보라, 휘원을 차례로 가리키며]	사람 지시
5	5_1	슬기	아 몰라 먼저 하고 싶다잖아. [검지로 푸름을 가리키며]	사람 지시

표 6. 과학 담화(5) 발췌문 (01:47~01:54)

발화순서	몸짓순서	화자	발화와 몸짓	몸짓 유형
1	1_1	가람	그러면 애가 더 빨리 녹는다는 거야? 애가 더 빨리 녹는다는 거야? [연필을 들고 설명하는 종이 위의 그림을 가리키며]	사물 지시
2	2_1	푸름	애 [연필을 들고 설명하는 종이 위의 그림을 가리키며]	사물 지시
3	3_1	가람	애가 더, 숨이? [연필을 들고 설명하는 종이 위의 그림을 가리키며]	사물 지시
4	4_1	푸름	애 [연필을 들고 설명하는 종이 위의 그림을 가리키며]	사물 지시

상하게 하거나 상징하지 않기 때문에 어떠한 의미를 표현하는 것인지 관찰자가 이해하기 어렵다. 또한 어떤 대상이나 의미를 표현하기 위한 몸짓이 아니라 표현하는 대상과 상관없이 강조를 위한 움직임이기 때문에 표현 대상에 따라 구분할 수 있는 하위 유형의 몸짓이 나타나지 않았다.

4. 유형 IV: 은유 몸짓

은유 몸짓은 추상적 이미지나 아이디어, 볼 수 없는 것들을 표현하는 몸짓을 말하며, 표현 대상에 따라 내용 은유 몸짓과 감정 은유 몸짓으로 세분화할 수 있다. 내용 은유 몸짓은 추상적인 개념이나 내용을 구체적인 신체 움직임으로 보여주는 것을 말하며, 감정 은유 몸짓은 화자의 추상적 감정 상태를 구체적인 신체 움직임으로 나타내는 것을 말한다. 타인과의 의사소통에서는 감정의 동요가 일어나기 마련이며, 사람들은 이를 말이나 몸짓으로 표현하게 된다 (Adler & Rodman, 2006). 몸짓에 대한 기존 과학 교육 연구(e.g. Roth, 1999; Roth, 2001; Roth & Welzel, 2001; Roth, 2003)들은 감정 은유 몸짓에 대해 언급하거나 고려하지 않았으나, 이 연구에서 조사한 바

에 따르면 학생들은 과학 담화 중에 자신의 감정을 몸짓으로 드러내었다.

표 8의 사례에서 슬기가 가람이의 설명이 잘못되었다고 하자, 가람이는 단지 예를 든 것뿐이라고 응수했다. 그래도 비판이 계속되자 가람이는 "아~예를.."이라고 하며 말을 끝맺지 못하고 손목을 좌우로 흔든 후 손으로 이마를 짚었다. 이러한 몸짓은 가람이의 답답함과 곤란한 감정이 투영된 것이라 할 수 있다. 이와 같은 사례는 일곱 번째 과학 담화에서도 찾아볼 수 있다. 푸름이는 한결이와 가람이가 자신의 의견에 동의해 주자 "오예(Oh Yeah)"라고 말하며 양팔을 들어 올리고 상체를 좌우로 움직였다. 과학 담화 중에 학생들은 "좋다", "싫다", "기분 나쁘다"와 같이 말로 감정을 직접적으로 드러내기보다 몸짓으로 표현하였다.

위의 상징, 지시, 비트 몸짓과 감정 은유 몸짓은 과학 담화 활동이 아니더라도 다른 사람과의 의사소통에서 빈번하게 일어날 수 있는 몸짓들이다 (Ivy & Wahl, 2009). 그러나 내용 은유 몸짓은 다른 몸짓들과 달리 과학 개념을 설명하는 데 쓰이기 때문에 타인과의 의사소통보다는 과학내용 전달에 더 초점

표 7. 과학 담화(4) 발췌문 (09:20~09:39)

발화순서	몸짓순서	화자	발화와 몸짓	몸짓 유형
1		슬기	열이랑 열기랑 다르긴 한데	
2	2_1	가람	달라요? 달라요? 니 생각을 말해. [연필을 들고 한결이 얼굴을 가리키며]	사람 지시
3		한결	아 말했잖아. 열기라고. 아 진짜 몇 번을 말해야 돼?	
4	4_1 4_2	슬기	열기가 뭔지 니 생각을 말하라고. [손바닥을 펴서 세로로 비스듬히 세워서 아래위로 움직이며] [손으로 한결이 쪽을 가리키며]	비트 사람 지시
5	5_1	한결	뜨거운 거. 온도. 예를 들면 온도 같은 거.	

표 8. 과학 담화(1) 발췌문 (03:12-03:40)

발화순서	몸짓순서	화자	발화와 몸짓	몸짓 유형
1	1_1	슬기	아니 문제는 따뜻한 방이잖아. 문제는. [질문지의 문제를 연필로 가리킴]	사물 지시
2	2_1	가람	아~ 예를... [손목을 좌우로 흔든 후, 이마에 손가락을 댄다가 손바닥으로 이마를 짚음]	감정 은유
3	3_1	푸름/보라	그냥 애는 예를 하는 거라고. [두 명이 동시에 가람이가 설명했던 종이를 가리킴]	사물 지시
4		슬기	뭘 예야 예는...	

이 맞추어져 있다. 따라서 타인과의 의사소통 속에서 발생하는 내용 은유 몸짓의 특징을 과학 개념과 관련지어 탐색하였다. 표 9는 열에 대한 자신의 생각을 표현할 때 사용하는 내용 은유 몸짓의 예이다.

슬기는 얼음을 손바닥 위에 올려놓으면 차가운 열이 손으로 옮겨진다고 생각했다. “옮겨져서”라는 말을 할 때 오른손으로 무엇인가 집어서 왼손 손바닥 위에 올려놓는 시늉을 하였다. 푸름이 역시 알코올 램프에서 접시로 열이 이동하는 것을 “원처럼 퍼진다.”로 표현하면서 물질이 퍼지는 것처럼 손 모양을 만들었다. 휘원이는 뜨거운 물체 주변의 공기가 따뜻해지는 이유를 공기가 열기를 빼앗기 때문이라고 말하였고, 이 때 테이프를 붙였다가 떼는 것과 같은 시늉을 하였다. 몸짓이 학생의 암묵적 지식을 드러낸다는 것을 고려했을 때(Broaders et al., 2007), 위의 세 가지 사례는 학생들이 열을 이동이 가능한 물질로 여기며(Başer, 2006), 그 물질이 행하는 모습을 구체적인 몸짓으로 나타냈다는 것을 보여준다. 과학 개념을 설명할 때 사용하는 내용 은유 몸짓은 과학 용어(예: 전도, 대류)에 대한 직접적 표현이 아니었다. 학생들은 과학 용어 대신 일상용어(예: 이동, 옮김)를 사용하였는데, 그 일상용어의 동작이나 작용을 신체 움직임으로 보여주었다. 내용 은유 몸짓은 과학 개념을 설명하기 위해 추상적으로 신체를 움직이는 것이 아니라, 설명 상징 몸짓처럼 말하는 내용을 일상용어로 간주하여 재현하였다. 즉, 학생들은 과학 용어를 일상용어로 은유하고, 몸짓은 그 일상용어를 재현하는 역할을 하였다.

과학 담화에서 학생들이 나타내는 몸짓이 서로

에게 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 과학 담화에서 학생들의 몸짓이 어떻게 변해 가는지 조사하였다. 표 10은 두 번째 과학 담화에서 나타난 몸짓의 변화를 나타낸 것이다. 표 10과 표 11의 발화 내용을 살펴보면 대명사를 많이 사용했기 때문에, 발화 내용만으로는 학생들의 생각을 이해하기가 쉽지 않다. 학생들은 과학 담화에서 각각 표 10의 ‘시작’부분에 나타난 것처럼 열이 퍼지는 모습을 몸짓으로 나타내었고, 이를 통해 서로 의사소통을 하였다. 따라서 과학 담화에서 몸짓은 의사소통을 위한 보조 수단이 아니라, 말과 동등한 위치에서 생각을 전달하고 공유하게 하는 도구였다.

연구 참여자들의 몸짓을 시간 별로 자세히 살펴보면, 푸름이와 슬기는 손가락을 오므렸다가 펴면서 열이 퍼지는 모양을 흉내 냈고, 휘원과 한결이는 원으로 퍼져나가는 모습을 표현하였다. 그러나 가람이와 보라는 열이 사방으로 퍼져나가는 것이 아니라, 그림의 순서(표 10)처럼 퍼져 나간다고 생각하였다. 담화가 거듭되면서 연구 참여자들은 다른 사람의 몸짓을 모방하였다. 푸름이와 슬기, 가람이는 휘원과 한결이의 몸짓을 보여주었고, 한결이는 푸름이의 몸짓을 모방하였다. 마지막으로 담화를 정리하는 단계에서 학생들은 푸름이의 몸짓과 유사해졌고, 슬기와 보라는 푸름이의 몸짓과 경로가 비슷하게, 손 전체가 아닌 손가락으로 하나씩 표시하는 몸짓으로 바꾸었다. 담화를 시작하기 전에 푸름, 슬기, 휘원, 한결이는 열이 가까운 곳부터 사방으로 전달된다고 생각하였고, 가람이와 보라는 전달되는 순서가 따로 있다고 생각하였다. 그리고 이러한 생각

표 9. 내용 은유 몸짓의 예




	슬기(첫 번째 과학 담화)	푸름(두 번째 과학 담화)	휘원(여덟 번째 과학 담화)
재연 사진			
몸짓 설명	왼손 손바닥이 위를 향하도록 펴고, 오른손 엄지와 검지를 맞대어 왼손바닥에 닿게 함.	바닥에 붙여서 오른손 손가락을 오므렸다가 바깥쪽으로 손가락을 천천히 펴.	왼손 팔위에 오른손을 가져다가 떴다가 위로 팔을 들어 올림.
발화 내용	“얼음은 차갑잖아. 그래서 차가운 열이 손으로 옮겨져서 손의 온도가 내려가서 손이 차가워져.”	“근데 나는 원처럼 퍼진다고, 원처럼 퍼지고, 여기에서 끝난다고.”	“열기? 공기가 뿔어.” “공기가 테이프 딱 해서 하는 것처럼.”

표 10. 내용 은유 몸짓의 예 (두 번째 과학 담화)

	푸름	슬기	휘윈	한결	가람	보라
재연 사진						
몸짓 경로						
시작 설명	몸 바닥에 붙여서 오른손 손가락을 오므렸다가 바깥쪽으로 손가락을 천천히 펼.	바닥에 붙여서 오른손 손가락을 오므렸다가 바깥쪽으로 손가락을 천천히 펼.	손목을 돌려서 원을 점점 크게 그리는 시늉을 함.	손목을 돌려서 원을 점점 크게 그리는 시늉을 함.	위의 순서대로 선을 그음.	위의 순서대로 선을 그음.
내용 변화 내용	“여기 있잖아. 여기부터 우선 녹고 이렇게 변져. 여기 놓고 여기 이렇게 우선 변져. 애도 녹아. 변져. 이렇게.”	“그 다음 가까운 여기가 녹고, 그 다음 가까운 여기가 녹으면서, 여기들은 불이랑 쪼 멀잖아. 그래서 여기들이 녹으면서 쪼 퍼지잖아. 그래서 그 퍼진 거에 열 때문에 여기까지 가가지고 여기까지 녹아. 끝.”	“요쪽에 이렇게 하면은, 일단 여기 떨어뜨리고 나서 굳어서 고체가 되잖아. 그 다음에 이게 불을 붙이면, 요쪽부터 이렇게 퍼지면서 녹는 거야;”	“불이 있잖아. 가운데에 불을 붙이잖아. 일단 애가 먼저 녹고 그 다음에 ..애네들, 이겨하고 이게 그 다음, 그 다음에 이렇게 변질 거야. 내 생각으로는”	“여기가 먼저 첫 번째로 녹아서 떨어져. 여기가, 여기가 일단은 이변으로 떨어져. 그리고 3번이 요렇게 있잖아. 세로로 4번, 5번, 6번으로 떨어져.”	“여기 여기가 중심이잖아. 그러면 여기서 중심 가까운 곳으로 이렇게 녹는 거고. 이렇게”, “첫 번째는 요기부터 녹고, 두 번째는 요기”
중간	1차	1차	1차	1차	1차	1차
2차						
끝	몸 바닥에 붙여서 오른손 손가락을 오므렸다가 바깥쪽으로 손가락을 천천히 펼.	손가락을 화살표 방향으로 향하게 하여 밖으로 선을 하나씩 긋는 시늉을 함.	바닥에 붙여서 오른손 손가락을 오므렸다가 바깥쪽으로 손가락을 천천히 펼.	바닥에 붙여서 오른손 손가락을 오므렸다가 바깥쪽으로 손가락을 천천히 펼.	바닥에 붙여서 오른손 손가락을 오므렸다가 바깥쪽으로 손가락을 천천히 펼.	손가락을 화살표 방향으로 향하게 하여 밖으로 선을 하나씩 긋는 시늉을 함.

을 몸짓으로 드러내었다. 과학 담화 과정을 거치면서 서로의 몸짓을 모방하였고, 몸짓의 전이가 이루어졌다. 이러한 과정을 통해 가람이와 보라는 가까운 곳부터 사방으로 열이 전달된다고 생각을 바꾸었으며, 몸짓(표 11의 몸짓 5_1)도 바꾸었다. 표 10

과 표 11처럼 연구 참여자들은 “이렇게”라는 말과 동시에 몸짓을 사용하여 의사소통을 했으며, 그 과정에서 가람이와 보라의 생각은 변화하였다. “이렇게”라는 말은 말만으로는 명확하게 그 의미를 전달할 수 없다. 따라서 타인과의 의사소통이 생각의 변

표 11. 과학 담화(2) 발췌문 (24:33~24:55)

발화순서	몸짓순서	화자	발화와 몸짓	몸짓 유형
1	1_1	한결	그러니까 넌 어떻게 퍼지냐고? 똑같이? [팔을 앞으로 뻗어서 손가락을 오므렸다가 바깥쪽으로 퍼며]	내용 은유
2		슬기	열이 어떻게 움직여서 어떻게 퍼지냐고? 그거잖아.	
3		한결	자기꺼 말하는 거야. 자기꺼	
4	4_1	휘원	이렇게? 이렇게? [바닥에 붙여서 오른손 손가락을 오므렸다가 바깥쪽으로 손가락을 천천히 펴]	내용 은유
5	5_1	가람	응 [고개를 끄덕이며]	신호 상징
6	6_1	휘원	다 똑같은 거냐? [다른 사람들을 향해 팔을 뻗어 시계 방향으로 가리키며]	사람 지시

화를 일으키는 요인이라면 위의 결과는 말뿐만 아니라, 몸짓 또한 생각의 변화를 일으키는 한 하위 요인으로서 다른 학생의 생각을 바꾸는 데 영향을 미칠 수 있다는 것을 보여준다. 또한 타인과의 의사소통을 통하여 지식을 공유하고 학습이 일어나는 것처럼, 타인과의 의사소통 과정에서 몸짓도 공유되고, 모방되고, 전이된다는 것을 알 수 있다.

IV. 결론 및 제언

몸짓에 대한 연구는 과학교육 분야에서 이루어지고 있으나 그 수가 많지 않고, 대부분의 연구들이 개인의 과학 지식 습득, 개념 발달, 말과 몸짓을 관련지어 보는 데 초점을 두고 있다. 그러나 학습의 진보는 타인과의 의사소통을 통하여 서로의 생각을 공유하고 지식의 의미를 분명하게 하면서 일어난다. 따라서 다른 사람과의 의사소통 과정에서 드러나는 몸짓의 유형과 그 특징을 살펴보는 것은 의미 있는 일일 것이다. 이에 본 연구에서는 과학 담화에서 다른 학생들과 의사소통을 하기 위해 학생들이 사용하는 몸짓의 유형과 그 특징을 조사하였다. 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 과학 담화에서는 다양한 몸짓이 일어났으며, 각각의 몸짓은 표현 대상에 따라 7개의 유형으로 구분할 수 있었다. McNeill(1992)의 네 가지 몸짓 유형을 세분화하여 상징 몸짓은 신호 상징 몸짓과 설명 상징 몸짓으로, 지시 몸짓은 사람 지시, 사물 지시 몸짓으로 구분할 수 있었으며, 은유 몸짓은 내

용 은유와 감정 은유 몸짓으로 구분할 수 있었다. 그러나 비트 몸짓은 말하는 내용과 상관없이 강조를 위한 움직임이기 때문에 하위 유형으로 구분하지 못하였다.

둘째, 몸짓은 타인과의 의사소통을 위하여 반복, 보완, 대체 기능을 하였다. 발화와 동시에 발생하여 발화 내용을 반복·보완하거나, 발화 없이 발생하여 발화를 통해 전달하고자 하는 의미를 직접적으로 전달하는 대체 기능을 하였다.

셋째, 몸짓은 과학 담화에 대한 풍부한 이해를 가능하게 하였다. 학생들은 과학 담화를 하는 동안 감정의 동요가 있었으며, 이를 몸짓으로 표현하였고, 인칭대명사나 지시대명사를 사용했을 경우에는 몸짓을 사용하여 표현 내용을 보완하였다. 따라서 몸짓은 말을 보완하는 역할에만 그치는 것이 아니라, 말로 표현되지 않았던 내용을 나타내는 역할을 하였다. 학생의 과학 담화를 좀 더 명확하게 이해하기 위해 몸짓 분석이 필요하며, 몸짓이 말과 함께 담화를 형성하는 동등한 위치에 있다는 것을 다시 한 번 보여주었다.

넷째, 학생들은 과학 용어를 일상용어로 은유하고, 몸짓은 그 일상용어를 재현하는 역할을 하였다. 과학 개념을 설명할 때 사용하는 내용 은유 몸짓은 과학 용어에 대한 직접적 표현이 아니라, 일상용어의 동작이나 작용을 신체 움직임으로 보여주었다.

다섯째, 타인과의 의사소통 과정에서 몸짓은 공유되고, 모방되고, 전이되었다. 과학 담화에서 몸짓은 자신의 생각을 설명하기 위해 생성되었고, 다른

사람의 몸짓과 생각에 의해 소멸되기도 하고, 변화의 과정을 거치게 되었다. 학생들의 생각 변화는 말과 몸짓을 동등한 위치에서 사용하는 의사소통과정에서 일어났으므로 말뿐만 아니라, 몸짓 또한 다른 학생의 생각을 바꾸는 데 영향을 미치는 한 요인이 될 수 있다고 여겨진다. 그러나 이 연구에서의 담화 상황은 학생들이 대명사를 많이 사용함으로써 몸짓이 의사소통에서 동등하거나 주된 역할을 담당하고 있었다. 이에 생각의 변화와 몸짓의 변화 간의 선후 관계를 입증하고 일반화하기 위해서는 몸짓이 말의 보조적 수단인 경우처럼 다양한 상황에서 조사될 필요가 있다.

이 연구는 McNeill(1992)의 네 가지 몸짓 유형을 세분화하여 7개의 하위 유형으로 구분하고, 이를 살펴봄으로써 과학 담화에서 나타나는 몸짓의 다양한 특징과 기능을 드러내었다. 이를 통해 과학 담화는 단지 과학과 관련된 내용을 말하고 듣는 것만이 아니라, 서로의 감정, 몸짓과 같은 학생의 의사소통 방식, 학생의 과학 개념 등이 어우러져서 일어나는 종합적 활동의 결과임을 알 수 있었다. 따라서 학생들의 과학 담화를 활용하여 과학 학습을 일으키고자 할 때에는 과학 담화에서 나타나는 과학 내용의 전달뿐만 아니라, 몸짓과 같은 의사소통 방식, 학생들의 감정 등도 함께 고려하여야 할 것이다.

이 연구의 결과는 몸짓을 타인과의 의사소통을 통한 학습의 수단으로 여길 때, 학생들의 몸짓이 사회적 상호작용을 통한 과학 학습에 긍정적 혹은 부정적 역할을 하게 된다는 것을 시사한다. 몸짓은 화자에 의해 생성되고 청자에 의해 해석되기 때문에 적절하게 생성되지 않거나 그에 대한 해석이 잘못되었을 경우에는 타인과의 의사소통을 통한 과학 학습은 의도하는 교육 방향으로 나아가지 못할 우려가 있다. 이에 몸짓의 생성과 해석이 적절하게 이루어지는 방법을 모색하는 것이 필요하며, 의도적으로 몸짓을 생성하고, 이를 올바르게 해석하는 방안에 대해 고민할 필요가 있다.

이 연구는 초등학교 수준에 맞는 ‘열’과 관련된 내용을 담화 주제로 선택하여 몸짓의 유형과 그 특징을 살펴보는 데 주로 초점을 맞추었고, 학생들은 추상적인 몸짓이 아니라 일상용어로 은유한 몸짓을 보여주었다. 따라서 추후의 연구들은 학생들이 사용하는 몸짓에 대한 좀 더 다양한 자료의 수집을 통해 학생들의 몸짓이 상징하고 있는 과학 담화의 의

미를 알아내어 교수학습의 방법과 수단으로서 정립해야 할 것이다. 특히 경험해본 적이 없는 추상적 개념에 대해 이야기를 나누는 담화에서 학생들이 어떠한 몸짓을 사용하는지 알아볼 필요가 있다.

이 논문의 서두에서 인용한 Vygotsky(1978)의 글처럼 과학 담화에서 나타난 초등학생들의 몸짓은 후에 과학 용어가 되고, 그들의 과학 개념을 형성하게 될 씨앗이다. 학생들은 과학 담화에서 몸짓을 활용하여 의사소통을 했다. 이러한 연구 결과는 교사가 몸짓을 학생 간의 의사소통을 파악하는 중요한 수단으로 또는 학생들에게 과학 개념과 지식을 전달할 수 있는 도구로 활용될 수 있음을 시사한다. 따라서 이 논문이 말에 집중해온 지금까지의 과학교수학습 방법과는 다른 방법을 구안해 낼 수 있는 하나의 출발점이 되고, 몸짓과 관련된 추가 연구에 대한 연구자들의 관심을 촉발하는 계기가 되었으면 한다.

참고문헌

- 김규현(2009). 구어 자료의 전사관행: 담화 및 대화분석의 예를 중심으로. 언어정보와 사전편찬, 23, 77-102.
- 김영순(2000). 한국어 손동작의 의미와 화용. 한국어 의미학, 6, 27-47.
- 김우룡, 장소원(2005). 비언어적 커뮤니케이션론. 파주: 나남출판.
- 김현강, 송재영, 신유리(2010). 담화 자료의 비언어적 요소의 전사 방법 연구. 어문론총, 53, 85-106.
- 김혜리, 이선경, 김찬중(2010). 담화양상과 의미형성전략에 관한 초임 교사의 중등 과학수업 사례 탐색. 한국지구과학회지, 31(6), 647-655.
- 이석주(2000). 신체 언어와 의사전달. 국어교육, 101, 65-93.
- 하은선(2008). 중학생들의 방과 후 모듈활동에서 형성된 과학 담화의 특징과 지속요인에 대한 사례 분석. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 한재영, 최정훈, 신영준, 손정우, 차정호, 홍준의(2006). 과학 탐구에서 몸짓의 역할과 중요성. 초등과학교육, 25(1), 51-58.
- 황은미(2008). 효과적인 의사소통을 위한 비언어적 행위. 텍스트언어학, 24, 313-335.
- Adler, R. B. & Rodman, G. (2006). *Understanding human communication* (9th edition). New York: Oxford University Press.
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. New York: Teachers College Press.

- Alexopoulou, E. (1996). Small-group discussion in physics: Peer interaction modes in pairs and fours. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(10), 1099-1114.
- Anderson, C. W. (2007). Perspectives on science learning. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. 3-30.
- Başer, M. (2006). Effect of conceptual change oriented instruction on students' understanding of heat and temperature concepts. *Journal of Maltese Education Research*, 4(1), 64-79.
- Broaders, S. C., Cook, S. W., Mitchell, Z. & Goldin-Meadow, S. (2007). Making children gesture brings out implicit knowledge and leads to learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(4), 539-550.
- Chin, C. (2006). Classroom interaction in science: Teacher questioning and feedback to students' responses. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1315-1346.
- Colletta, J.-M., Kunene, R., Venouil, A. & Tcherkassof, A. (2008). *Double level analysis of the multimodal expressions of emotions in human-machine interaction. Workshop on Multimodal Corpora*. Retrieved September 03, 2012, from http://w3.u-grenoble3.fr/lidilem/labo/file/Marra-kech_anvil_txt_final.pdf
- Crowder, E. M. (1996). Gestures at work in sense-making science talk. *The Journal of the Learning Sciences*, 5(3), 173-208.
- Hapgood, S. E. (2002). Fostering an investigatory stance: Using text to mediate inquiry with museum objects. In S. G. Paris (Ed.), *Perspectives on object-centered learning in museums*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. 171-189.
- Hogan, K., Nastasi, B. K. & Pressley, M. (1999) Discourse patterns and collaborative scientific reasoning in peer and teacher-guided discussions. *Cognition and Instruction*, 17(4), 379-432.
- Ivy, D. & Wahl, S. T. (2009). *The nonverbal self: Communication for a lifetime*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Kendon, A. (1996). An agenda for gesture studies. *Semiotic Review of Books*, 7, 8-12.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- McCafferty, S. G. (2004). Space for cognition: gesture and second language learning. *International Journal of Applied Linguistics*, 14(1), 148-165.
- McNeill, D. (1992). *Hand and mind: What gestures reveal about thought*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Mehrabian, A. (1981). *Silent messages: Implicit communication of emotions and attitudes*. California: Wadsworth, Publishers.
- Mehrabian, A. (2009). *Nonverbal communication*. New Jersey: Aldine Transaction.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd edition). New York: Sage Publications.
- Mortimer, E. F. & Scott, P. H. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Pennsylvania: Open University Press.
- Mortimer, E. F., Scott, P. & El-Hani, C. N. (2012). The heterogeneity of discourse in science classrooms: The conceptual profile approach. In B. J. Fraser, K. G. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education*. Springer, 231-246.
- Mortimer, E. & Scott, P. (2000). Analysing discourse in the science classroom. In R. Millar, J. Leach, & J. Osborne (Eds.), *Improving science education: The contribution of research*. Buckingham: Open University Press. 126-142.
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- Rivard, L. P. & Straw, S. B. (2000). The effect of talk and writing on learning science: An exploratory study. *Science Education*, 84(5), 566-593.
- Roth, W.-M. (1999). Discourse and agency in school science laboratories. *Discourse Processes*, 28(1), 27- 60.
- Roth, W.-M. (2000). From gesture to scientific language. *Journal of Pragmatics*, 33, 1683-1714.
- Roth, W.-M. (2001). Gestures: Their role in teaching and learning. *Review of Educational Research*, 71 (3), 365 - 392.
- Roth, W.-M. (2003). Gesture-speech phenomena, learning, and development. *Educational Psychologist*, 38(4), 249-263.
- Roth, W.-M. & Welzel, M. (2001). From activity to gestures and scientific language. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(1), 103-136.
- Scott, P., Asoko, H. & Leach, J. (2007). Student conceptions and conceptual learning in science. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. 31-56.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wellington, J. J. & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press.