

과학 수업에서 초등 교사가 사용하는 비유 유형에 대한 사례 연구

고성자 · 최선영[†] · 여상인[†]
 (인천미산초등학교) · (경인교육대학교)[†]

A Case Study on the Pattern of Teachers' Analogies in Elementary Science Classes

Ko, Sung-Ja · Choi, Sun-Young[†] · Yeo, Sang-Ihn[†]
 (Incheon Misan Elementary School) · (Gyeongin National University of Education)[†]

ABSTRACT

The purpose of this study was to observe five teachers' science classes and analyze the patterns of their analogies. To analyze the data, investigator triangulation was used, and the results were as follows:

First, among the patterns of analogy used, expressions of similes and metaphors were utilized by all the teachers; teachers with over ten years' experience used adult's daily phrases, and teachers with under ten years' experience tended to use anthropomorphism. Regarding pictorial analogies, these manifested themselves in the sixth period, while teachers with over ten years' experience drew a simple picture about circulation of water, teachers with under one year's experience made additional materials for their analogy and they put an emphasis on the concept of the circulation itself. Teachers tended to use analogs according to their interests; teachers who majored in science education used pictorial analogies for further study. Second, the patterns emerging from the correspondence of the analogy manifested themselves in all the teachers equally, but they have no relation to the teacher's background. Third, routine analogy and artificial analogy appeared equally in consideration of degree of artificiality among the patterns of the analogies used. Regarding routine analogy, most teachers tended to look for analogs from things and experiences from themselves or their own backgrounds rather than those of the students. Regarding artificial analogies, teachers tended to purposely choose analogs to help students to understand; energetic teachers sometimes failed to choose appropriate analogs because they approached the topic with too much intensity. While a teacher who lacked experience and interest in science used many expressions of analogy, a teacher who felt some degree of constraint rarely used expressions of analogy. Fourth, most of the teachers used analogs familiar to their own experiences but students often found understanding these analogs difficult. Therefore, teachers need to make greater efforts to utilize analogs which are especially familiar to students when they attempt to explain science concepts.

Key words : elementary teacher, analogy, science class, case study

I. 연구의 필요성 및 목적

초등학교 과학 교육 과정에서 추구하는 목표의 근간은 자연 현상에 대한 흥미와 호기심, 과학의 지식 체계에 대한 이해, 그리고 탐구 방법의 습득이

다(교육인적자원부, 1998). 이 중에서 복잡하고 다양한 과학 지식을 학생의 수준에 맞도록 재구성하여 학습을 쉽고 효율적으로 지도하는 것이 과학 교육의 중요한 목적 중의 하나인데, 불행하게도 학생들이 이해하기 어려운 개념이 종종 있어 과학 교과

를 어렵게 생각하는 경향이 있다(강호감, 1997). 따라서 학습자가 이미 알고 있는 지식과 새로 학습할 지식 사이의 유사성을 이끌어내는 것이 개념 학습에 필수적이다(Harrison & Treagust, 1993). 이런 점에서 Gordon(1961)은 학습자의 사고 수준을 증진시킬 수 있는 수업 방식으로써 비유적 수업을 제안하였고, 과학 수업에서도 학생들에게 익숙한 상황이나 사물을 제시하여 비유적 추론을 유도함으로써 개념을 좀 더 효과적으로 학습시키는 방법이 많이 사용되고 있다.

학습자들은 전통적인 학습 방법(강의, 토론, 실험 등)보다 비유를 사용한 학습을 선호하였고, 과학 수업에서 비유를 사용하여야 한다는 당위성에는 많은 연구자와 교사들이 공감을 하고 있다(권혁순, 2000). 또한, 과학 개념 중에는 학습자가 쉽게 이해하기 어려운 추상적인 것이 많이 있기 때문에 전통적으로 과학자나 과학 교육자들은 과학의 방법 및 과학 개념을 설명하는데 비유를 많이 사용해 오고 있다(이은정, 2005). 이것은 교사의 수업 능력이 단순한 수업 기술이라기보다 어떤 수업 상황에 적절한 수업 모형을 선정하고 활용하는 능력(Joyce & Weil, 1986)이 학생들에게 많은 영향을 줄 수 있음을 의미한다.

비유는 새로운 개념들과 원리들을 일상적인 용어에 접목시켜 이해를 돕는 설명적 기능뿐만 아니라 현존하는 문제를 해결하거나 새로운 문제의 확인 및 가설 설정 등을 자극할 때 창의적인 기능도 가지게 되며(김언주, 1987), 개념들을 주위에서 쉽게 대할 수 있거나 기존에 잘 이해하고 있는 사실에 비유시킴으로써 학생들의 이해를 용이하게 할 수 있는데, 이 때 사진이나 삽화를 이용하는 것이 더 효과적이다(강호감, 1997). 이런 맥락에서 초등학교 과학 교과서에 제시된 비유물에 대한 조사에서 지구 영역을 제외한 다른 영역에서도 증가하고 있다(최선영, 2006)는 것은 바람직하다고 할 수 있다.

비유 활용의 효과에 대한 예로 학생들이 판구조론 비유 수업을 통해 획득한 지식을 그림·언어 비유를 통해 나타냄으로써 오개념과 과학적 개념간의 간격을 좁히고, 과학적 개념을 더욱 더 확고히 할 수 있다(이지은, 2003). 이때 비유물과 목표물의 대응 관계를 연결 짓는 과정에서 자신의 오개념이 좁혀짐을 알게 되고, 개념 전달의 과정이 비교적 복잡한 비

유물은 학생에 의한 비유물보다 교사에 의해 체계적으로 제시되는 비유물의 효과가 높게 나타난다. 그러나 오히려 교사의 잘못된 비유는 학생들에게 오개념을 갖게 할 수도 있으며, 학생들의 경험이나 선지식과 연관된 비유를 사용하는 것이 더 효과적이다.

따라서 본 연구에서는 다른 배경을 갖는 교사가 초등 과학의 5학년 ‘물의 순환’ 단원을 중심으로 수업을 전개하면서 사용하는 비유의 유형에 어떤 차이가 있는지 사례 연구하여 초등 과학 수업에 도움이 되고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 초등학교 여교사 5명을 대상으로(표 1) 5학년 1학기 ‘물의 여행’ 단원을 중심으로 하였고, 연구자의 주관을 배제하고자 현재 초등학교 교사 3명과 과학 교육 전문가 교수 2인이 함께 분석하였다.

2. 자료 수집

1) 수업 단원

수업 단원은 5학년 1학기 8단원 ‘물의 여행’으로 표 2와 같다. 본 단원은 3학년의 ‘온도 재기’, 4학년의 ‘모습을 바꾸는 물’을 학습한 것을 토대로 물이 순환하는 과정에서 나타나는 기상 현상, 즉 이슬, 안개, 구름 및 비의 생성 과정을 이해시키기 위하여 설정되었다(교육부, 2005).

2) 자료 수집 방법

자료 수집은 비디오를 설치하여 수업 장면을 녹화하였다. 대상 교사 5명의 6차시 수업을 전부 녹화한 30차시 분량의 비디오 자료(6 mm, 8 mm)를 컴퓨터 자료로 전환시켜 분석하였다. Stake(1995)가 지적한 대로 질적인 연구는 단일 방법이나 기법으로 수행되는 경우는 드물다. 따라서 본 연구도 수업자의 일반적 자료를 얻기 위한 삼각 측정으로 수시로 면담을 하였고, 전화나 이메일을 이용하여 자료를 수집하였다. 또한, 간단한 신상 내용을 작성하여 정성적 분석을 하는데 참고 자료로 사용하면서 총체적 이해를 얻어 냈다.

표 1. 연구 대상의 배경 차이

연구 대상	교직 경력	근무 학교	5학년 담임 횟수	대학 심화/대학원 전공	관심 분야	결혼 유무	자녀
박교사	13.0	D	3	과학/-	미술	유	남 2(9, 7세)
한교사	11.0	B	2	국어/-	교육, 문화생활, 재테크	유	여(6세), 남(2세)
김교사	6.0	J	2	교육/-	바이올린, 외국어, 환경	무	.
이교사	3.0	B	1	과학/과학	컴퓨터, 영어, 첼로, 과학(지구)	무	.
문교사	1.0	M	1	영어/-	음악	무	.

표 2. 5학년 1학기 8단원 ‘물의 여행’

차시	주제	학습 활동	지식
	단원 도입	· 물의 여행에 대한 흥미 유발	
1	공기 속으로 가 볼까요?	· 물이 가는 곳 · 공기 속의 수증기의 양과 우리 생활	· 물의 증발
2	습도계는 명탐정	· 습도계 만들기 · 습도 재기	· 습도, 습도계
3	다시 물방울이 되어 풀잎 위에	· 이슬이 생기는 과정	· 이슬
4	안개와 구름도 나의 가족	· 안개 발생 실험 하기 · 안개와 구름 비교 하기	· 안개, 구름
5	다시 땅으로	· 빗방울이 생기는 과정 실험 · 비가 내리는 과정 알기	· 비가 내리는 과정
6	물이 가는 곳	· 물이 가는 곳 조사 · 물이 여행하는 과정 알기	· 물의 순환

3) 자료 분석

과학 수업 분석 과정에서 연구자의 주관을 최대한 배제하고 연구의 신뢰성을 높이고자 삼각 측정법(investigator triangulation)을 사용하였다. 삼각 측정법(Stake, 1995)은 해석을 입증하고 명료화하기 위해 사용되었으며, 과학 교육 전문가 교수 2인과 초등교사 3명이 함께 참여하였다. 이들 중 한 교사는 교육 경력이 15년이었고, 다른 두 교사는 9년으로 수업 분석에 매우 협조적이었다.

자료 분석을 위해 7회에 걸쳐 수업 내용을 분석하고 토론하였다. 수업 분석에 앞서 비유 유형에 대한 학습을 하고 분류 기준을 정한 다음 수업 분석에 참여하였다. 수업을 분석하면서 의견이 하나로 일치될 때도 있었지만, 의견이 나뉠 경우에는 비유 유형에 대해 이해하는 시간을 갖고 다시 분석하였다. 정리하기 위해서 2회 모임을 통해 지금까지 분류한 비유 유형이 맞는지 다시 한 번 검토하는

시간을 가짐으로서 편견을 최대한 배제하고 연구의 신뢰성을 높였다.

수업 분석을 위해 사용된 비유의 유형은 학자마다 다르게 분류하고 있으나, 본 연구에서는 노태희 등(1997)과 Thiele & Treagust(1994)가 분류한 비유 유형을 참고하여 표 3과 같이 분류하였다.

김영민과 박승재(2001)는 표현 방식에 따라 말이나 글로만 비유하는 언어비유, 말은 거의 없이 그림을 이용하여 대응 관계를 설명하는 그림 비유, 그리고 말로서 그림을 설명하는 언어/그림 비유의 3가지 형태로 분류하였다. 그러나 본 연구는 교사가 가지는 비유의 특징을 살펴보는 것이 주된 목적이기 때문에 표현 방식을 언어 비유와 그림 비유로 하였고, 언어/그림 비유는 교사의 비유 특징에 따라 언어로 또는 그림 비유로 분류하였다. 또한, 대응 관계 설명 정도에 따라 부가적인 설명 없이 비유 관계만을 제시하는 단순 비유, 대응 관계를 왜 가지

표 3. 비유의 유형 분류

분류 기준	분류	설명
표현 방식	언어 비유(verbal analogy) 그림 비유(pictorial analogy)	· 말, 글로 표현 · 그림, 영상 등으로 표현
대응 관계	단순 비유(simple analogy) 부연 비유(enriched analogy) 확장 비유(extended analogy)	· 비유 관계만 제시 · 부가적인 설명 제시 · 여러 가지 비유물 사용 및 하나의 비유물이 여러 가지 속성들을 포함
작위성 정도	일상적 비유 작위적 비유	· 흔히 볼 수 있는 사물이나 상황을 그대로 사용 · 의도적으로 구성

는가에 대한 부가적인 설명을 하는 부연 비유, 하나의 목표물을 설명하기 위해 비유물을 사용하거나, 하나의 비유물이 여러 가지 속성들을 포함하는 확장 비유로 구분하는데, 혼합 비유(mixed analogy) 또는 다중 비유(multiple analogy)가 여기에 속할 수 있다. 작위성 정도에 따라, 주변 세계에서 흔히 볼 수 있는 사물이나 상황을 그대로 사용하여 과학적 개념을 설명하는 일상적 비유, 주변 세계에서 흔히 볼 수 있는 사물이나 상황을 이용하지만, 사물이나 상황을 목표물에 맞게 의도적으로 구성한 작위적 비유가 있다.

비가 올 것이라는 것을 의미한다고 하였다. 또한, 안개가 끼는 것을 연기가 가득 찬 것에 비유하였으며, 물가의 대표적인 예로 강이나 호수를 들었다.

이는 박 교사의 나이가 30대 중반으로 다른 교사들보다 많아서 보통 어른들 사이에서 쓰는 말이 친숙하여 비유물로 선택하는 경향이 있고, 파마를 예로 든 것은 여교사로서 평소에 관심이 있었기 때문이나 학생들에게는 친숙한 것이 아니어서 효과적인 비유적 표현과는 거리가 있다. 박 교사의 경우, 비유물이 학생들에게 친숙한 것이 아닌 교사 자신의 경험이나 지식에서 비롯되는 경우가 있었다.

III. 연구 결과 및 논의

과학 수업에서 나타나는 비유 유형의 형태를 비유의 표현 방식, 대응 관계, 작위성 정도에 따라 교사의 비유 유형의 특징을 살펴보았다. 반복을 피하기 위해 본 연구에서는 교사의 특징을 엿 볼 수 있는 곳에서만 비유의 예로 제시하여 결과를 정리하였다.

1. 표현 방식에서 나타나는 특징

1) 언어 비유에서 나타나는 특징

언어 비유는 비유물이 언어로 제시된 경우로서 5명의 전교사에게서 언어 비유를 찾아볼 수 있었지만 문교사는 다른 교사들보다 아주 적게 나타났다.

먼저 박 교사는 ‘어른들이 비 오는 날 파마하지 말아라.’, ‘야! 조금 있으면 비가 오겠는 걸.’처럼 어른들이 자주 쓰는 말을 인용하여 언어 비유를 하였다. 파마를 비유물로 선택하여 모발 습도계란 목표물을 설명하였으며, 구름 덩어리가 잔뜩 끼는 것은 곧

〈박 교사의 비유 예〉

T_박 : 머리카락은 참 과학적이야. 비가 오는 날에는 좀 길어지고, 날씨가 맑은 날에는 좀 짧아지거든. 그것을 이용해서 만든 온도계가 ‘모발 습도계’야! 왜 이런 말이 있잖아! 어른들이 ‘비 오는 날에는 파마하지 말아라.’는 말이 파마는 고블고블 해야 되잖아! (중략)

T_박 : (중략) 그래서 하늘에 구름이 잔뜩 끼면 어른들이 뭐라고 말씀하세요? ‘야! 조금 있으면 비가 오겠는걸!’ 하시지.

T_박 : 낚시하러 갔을 때 아침에 일어나면 말씀니까? 아니면 연기가 가득 찬 것처럼 부연 안개가 많이 끼니까?

T_박 : 안개는 강이나 호수처럼 물가 근처에 잘 생깁니다. 습기가 많은 곳이라서 그렇지요.

한 교사는 ‘아침에 안개가 끼면 그 날은 굉장히 덥다’는 어른들이 자주 쓰는 속담을 비유물로 들어 안개가 낀 날의 특징을 비유하였다. 물의 순환은 놀이터의 ‘뽕뽕이’에 비유하여 계속적으로 일어나는 현상임을 설명하였다.

경력이 11년으로 박 교사처럼 어른들이 자주 쓰는 말을 비유물로 선택하였는데, 이는 한 교사도 나이가 30대 중반으로 이 비유물이 친숙한 말이기 때문이다. 그리고 자녀가 두 명이 있는데, 딸이 6세, 아들이 2세로 놀이터에 자주 데리고 나가기 때문에 물의 순환의 비유물로 ‘뽕뽕이’를 선택하였으며, 이것은 학생들에게도 익숙한 것이다. 또한, 대학에서 국어교육을 심화한 한 교사는 ‘물의 순환 좀 어려운 말이지’처럼 단어를 강조하는 경향이 있었다.

〈한 교사의 비유 예〉

T_한 : 안개는 맑은 날 아침에 끼지. 왜 이런 속담도 있잖아! ‘아침에 안개가 끼면 그 날은 굉장히 덥다.’ 속담이라고보다도 조상들이 해 오던 말인데, 아침에 안개가 끼면 그날은 굉장히 덥다는 것을 낱씨 속에서 아신 거거든. 경험해 본 적 있는 사람?

S : (아무도 손을 안 든다.)

T_한 : (중략) 지표면을 떠난 물은 다시 어디로 돌아와요? 다시 지표면으로 돌아오잖아! 지표면이라는 말은 땅을 말하는 거야. 꼭 놀이터에 있는 ‘뽕뽕이’ 같지. 이런 것을 어려운 말로 순환한다고 해요. ‘물의 순환 좀 어려운 말이지.’

김 교사는 교육학을 심화 과정으로 이수하였으며, 교육 경력이 6년이고 미혼으로 습도가 높다는 것을 화살표 ‘↑’로 문자 비유를 하고 ~같은, ~처럼 직유법을 사용하여 언어 비유를 하였다. 또한, 은박접시 밑에 뻗힌 물방울을 비유물로 하여 빗방울을 설명할 때 ‘애네들이 빗방울이에요.’하면서 물방울을 사람인양 ‘애네들’이라고 하였다. 그리고 물의 순환을 설명하면서도 물방울이 증발을 하는 것을 ‘물방울이 어딜 간데요? 물방울에 발이 달렸나요? 어딜 갈까? 손도 있고, 발도 있네.’처럼 물방울을 마치 손과 발이 있는 사람에 비유를 하여 의인화하였다.

여행 경험이 있고 아버지가 뉴질랜드에 계시는 김 교사는 더운 나라의 대표적 비유물로서 아프리카를 예로 들었고, 일본 여행을 경험 삼아 일본을 비유물로 선택하여 습도가 높으면 불쾌지수가 높아짐을 설명하였는데, 일본과 우리나라의 습도를 비교하는 과정에서 정확한 지식에 의한 설명이 아니었기 때문에 학생들에게 잘못된 개념을 심어 줄

수 있었다.

〈김 교사의 비유 예〉

T_김 : (치판에 ‘습도 ↑’란 글씨를 쓰며) 습도가 높다고 했지요. 아프리카 같은 나라는 우리나라보다 ... 가까운 섬나라 어느 나라? (2초 후에 다시 한 번) 가까운 섬나라 어느 나라?

S : 일본

T_김 : 그래 일본. (치판에 ‘일본’이라고 쓰며) (중략) 꼭 죽을 것처럼 숨이 막히는 것을 느껴. 왜 일까?

(중략)

T_김 : 그래요. 애네들이 빗방울이에요. 너무 신기하죠? (중략)

T_김 : 물방울이 어딜 간데요? 물방울에 발이 달렸나요? 어딜 갈까? (치판에 물방울 그림을 그리면서) 손도 있고, 발도 있네. (중략)

이 교사는 김 교사처럼 물방울을 의인화하여 비유를 하였는데, 대부분 전차시 과학 수업 시간 동안 계속적으로 언어 비유 표현이었다. ‘애처럼, 주인공이 누구야?, 개네들이’와 같이 물방울을 사람에 비유를 하였다. 또한, ‘애처럼 여행하는 것을 배우게 될 거야’에서는 배우는 학생들이 물방울에 비유가 되었다. 이슬, 안개, 구름, 빗방울의 크기를 비교하는 과정에서 빗방울이 다른 것들에 비해 아주 크다는 것을 강조하면서 사진에 나타난 일부를 가리켜 풀잎에 비유를 하였다. 그리고 물방울을 단순히 의인화 하는 것에서 그치지 않고 ‘나는 어디든지 갈 수 있어’, ‘아 뜨거워’, ‘아 추워’ 등 사람처럼 말을 할 수 있는 것으로 언어 비유를 하였다. ‘물은 눈에 보이지 않는 재주를 가졌다’고 하여 눈에 보이지 않는다는 성질을 재주에 비유를 하였고, ‘물 먹는 하마’라는 상풍까지 의인화하여 표현하였다.

이 교사는 언어 비유가 7개로 다른 교사에 비해 많이 나타난 이유가 나이가 20대 중반이고 교직 경력도 3년이지만, 과학을 심화, 전공하고 있는 교사로서 관심 분야도 지구 과학이기 때문에 자신 있게 언어 비유를 했으며, 비유의 대부분이 물방울을 의인화 시켜 학생들 수준에서 설명을 했으나, 제시되는 자료가 전문적인 사진 자료이고 비행기구름이나 물방울들의 크기 비교 등 심화 내용이 많았다.

〈이 교사의 비유 예〉

T_이 : 여기 8단원에서 주인공이 누구인 것 같아?

S : 물

T_이 : 이 단원에서는 애처럼 여행하는 것을 배우게 될 거야. (학습주제를 적고) 공기 속으로 누가 간데? 우리가 간데? 아니지. 주인공이 누구야?

(중략)

T_이 : 안개예요. 그래, 애도 아주 작은 물방울들이 모여서 뒷 배경이 안 보일 정도로 모여 있는 거지. 그 다음에 애는 뭘까? 짠.

T_이 : (중략) 뿜어내지는 않지만 어느 정도는 나올 거야. 개네들이 이렇게 응결이 된 것이예요. (중략)

T_이 : (중략) 이것은 꼭 풀잎처럼 생겼지만 빗방울이 너무 커서 대충 부분만 보여 준거야. (중략) 자, 이게 이슬비. '이슬비 축축축축 내려'라는 노래도 있지. (중략)

T_이 : 교과서 78쪽 찢어요. (실물 화상기로 교과서 그림을 보여주며) 물방울이 '나는 어디든지 갈 수 있어'하지. 햇빛 때문에 '아 뜨거워'하면서 수증기가 되어 올라가지. (중략) 그럼 애네들이 '아 추워'하면서 다시 물방울 형태로, 안개, 구름 형태로 짝 모이고 있죠? 그래서 애네들이 뭘로 변했어.

T_이 : (중략)

S : 수증기가 될 수 있다.

T_이 : 어~ 그래. 눈에 보이지 않는 수증기가 될 수 있대. 자, 여기 물도 들어보면 (중략)

T_이 : 기쪽에 '물먹는 하마'가 있네. 예를 넣어두면 옷장 안에 있는 습기들이 어떻게 돼?

S : 하마가 먹어요.

T_이 : 다 하마한테 가는 것을 알 수가 있겠지.

T_이 : 선생님이 걸레로 예를 들어볼게. 걸레가 잘 마르려면 공기 중에 습도가 높은 날이 잘 말라요? 낮은 날이 잘 말라요?

S : 낮은 날이요

T_이 : 낮다는 말은 공기 중에 애네들이 더 빨리 날라 갈 수 있다는 말이야. (중략)

대학에서 영어 교육을 심화 과정으로 이수한 문 교사는 직유나 은유적 표현 또는 다른 교사에게서 흔히 보이는 의인법, 주변의 예를 들어 목표물을 설명하는 경우 등 언어 비유가 거의 없었다. 언어

의 선택이나 설명을 교과서적으로만 접근을 하였으며, 개인의 경험에서 나타나는 비유물의 선택도 볼 수가 없었다. 아래의 예는 비커 표면에 닿은 수증기가 열을 빼앗겨 물방울로 맺히는 것을 설명하기 위해 냉동실에 물 얼리는 경우를 비유물로 선택하여 설명한 것이다.

〈문 교사의 비유 예〉

T_문 : 여기 현재 온도가 냉동실 안의 온도보다 높지요. 액체 상태였던 물이 온도가 낮은 냉동실에 들어가니까 고체로 변했지요. (중략)

이 언어 비유에서 나타나는 교사들의 특징을 살펴보면, 대부분의 교사에게서 쉽게 찾아볼 수 있었지만 문 교사에게서는 찾아보기가 쉽지 않았다. 경력이 10년 이상인 박 교사와 한 교사의 특징은 자신들이 들어서 알고 있는 말을 인용한 비유 표현을 사용하였으며, 어린 자녀를 둔 한 교사는 물의 순환을 놀이터의 '뽕뽕이'에 비유를 하였다. 경력이 10년 미만인 김 교사와 이 교사의 특징은 물방울을 의인화하여 나타내는 경향이 있었는데, 과학 교육을 전공하고 있는 이 교사가 의인화 하는 경향이 더 강했으며, 신규 교사인 문 교사는 이조차도 찾아보기 어려웠다.

2) 그림 비유에서 나타나는 특징

그림 비유는 비유물이 그림으로만 제시되는 비유이지만, 이 연구에서는 언어와 그림이 함께 나타나도 그림 비유로 간주하여 교사들의 비유 특징을 살펴보았는데, 박 교사, 한 교사, 김 교사, 이 교사, 문 교사 등 5명의 교사들에게서 모두 나타났다.

박 교사의 경우, 그림 1에서 물방울이 증발하여 구름을 이루고 구름 속의 수증기량이 많아지면 다시 물방울이 되어 땅으로 떨어진다는 물의 거대한 순환 작용을 간단히 그림으로 나타내어 학생들이 이해하기 쉽게 하였다. 끝이 없는 성질을 가진 도형 '원'을 비유물로 선택하여 물의 순환이 끊이지 않고 일어나는 현상임을 설명하였다. 또한, 원을 여러 번 그려서 순환의 개념을 강조하였다.

한 교사의 경우도 박 교사처럼 그림 2에서 물방울이 증발하여 구름을 이루고 구름 속의 수증기량이 많아지면 다시 물방울이 되어 땅으로 떨어진다는 물의 거대한 순환 작용을 간단히 그림으로 나타

내어 학생들이 이해하기 쉽게 하였다. 그리고 국어 교육을 대학에서 심화 과정으로 이수한 한 교사는 그림 속에서 보면 '구름, 증발, 수증기, 육지 등' 글씨를 많이 써 넣으면서 그림 비유를 하였으며, 이 차시의 수업 목표인 순환이란 개념에는 강조의 의미로 밑줄을 두 번 그었다. 물은 순환한다고 봐야 되겠지. 증발해서 수증기가 된 물이 구름이 되고 다시 비가 되서 내리고. 이렇게 어때? 지표면을 떠난 물은 다시 어디로 돌아와요? 다시 지표면으로 돌아오잖아! 지표면이라는 말은 땅을 말하는 거야. 꼭 놀이터에 있는 팽팡이 같지. 이런 것을 어려운 말로 순환한다고 해요(그림의 오른쪽 위에 '순환'이라고 적고 밑줄을 두 번 그는다). '물의 순환' 좀 어려운 말이지.

김 교사는 환경과 여행에 대한 관심이 많은 교사로서, 수업 목표인 물의 순환을 역으로 비유물로 선택하여 부메랑을 이끌어 내고, 또 그림 3에서 부메랑의 속성인 되돌아움을 이용하여 자연의 순환을 이끌어 내어 자연을 소중히 해야 함을 인식시켰으며, 글씨로 '부메랑 효과'라고 적어 두어 개념도 강조하였다.

이 교사는 그림 4에서 은박접시에서 떨어지는 물방울을 빗방울에 비유를 하고 물방울이 맺혀서 떨어지는 과정을 그림을 통해 자세히 설명하였다.

그림 5에서는 수증기란 눈에 보이지 않는 성질이 있음을 설명하기 위해 주전자에서 물이 끓어 나오는 것을 비유물로 선택하여 그림으로 그려서 학생들이 잘못 갖고 있는 오개념을 바로 잡아 주려고 하였다.

과학을 전공하고 있는 교사로서 개념 설명을 정확히 하기 위해 말로만 하는 것이 아니라 그림을 그려가면서 하였으며, 그림 속에서도 강조하고자 하는 부분을 동그라미로 나타냈으며 '빗방울, 수증기 X, 김 액체(물), 수증기(기체)' 등 글씨로 중요한 단어를 써 넣어 학생들이 개념을 확실히 알도록 하였다.

성격이 차분하고 성실한 편인 문 교사는 TP 자료를 지구에 비유를 하면서, 물의 순환 과정을 TP 자료를 하나씩 차례대로 겹쳐 놓으면서 설명을 하였는데, TP 자료 위에 화살표나 선을 더 그려 넣는 것 없이 미리 한 단계씩 그려진 TP 자료를 겹쳐 놓는 방식으로 그림 비유를 하였다(그림 6).

그림 비유에서 나타나는 특징은 언어와 그림이 함께 나타나도 그림 비유로 간주하여 교사들의 비유 특징을 살펴보았는데, 5명의 교사들에게서 모두 나타났다.

박 교사, 한 교사, 김 교사는 5학년용 2년 이상하여 이 단원을 전에도 가르친 적이 있는 교사들로서 6차시 물의 순환을 설명할 때 모두 그림으로 비유



그림 1. 박 교사의 예

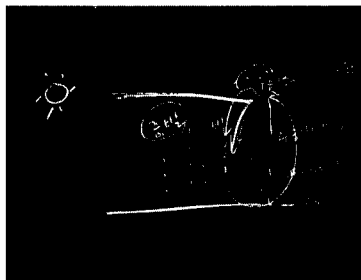


그림 2. 한 교사의 예

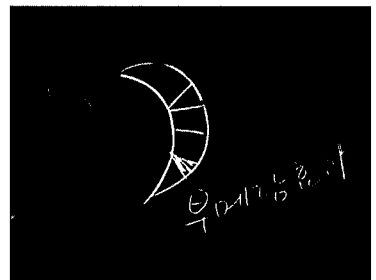


그림 3. 김 교사의 예

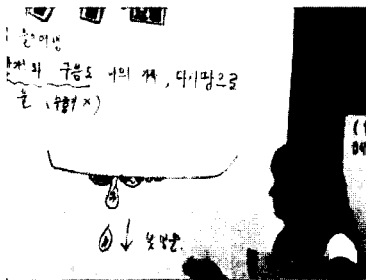


그림 4. 이 교사의 예 1

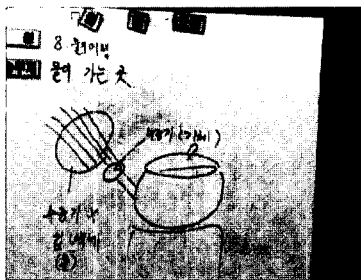


그림 5. 이 교사의 예2

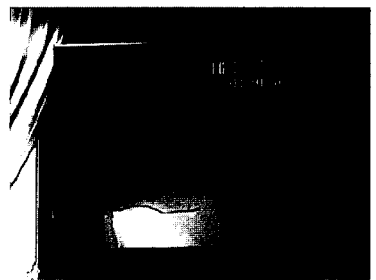


그림 6. 문 교사의 예

를 하였는데, 박 교사와 한교사가 물의 순환을 설명할 때 그림 비유를 한 반면 김 교사는 물의 순환이 아닌 순환을 강조한 환경오염을 설명할 때 그림 비유를 하였다. 박 교사와 한 교사가 원을 그려 순환을 표현한 반면, 미혼이고 경력이 6년인 김 교사는 부메랑을 비유물로 하여 순환을 나타내었다. 세 명의 교사 모두 그림 속에 간단한 글씨들을 적었는데, 대학에서 국어 교육을 심화 과정으로 이수한 한 교사는 글씨의 양이 더 많았다.

과학 교육 심화전공의 이 교사는 물의 순환 과정을 설명할 때는 교과서 그림 자료를 사용하였으나, 심화 학습인 과학적 개념을 설명할 때는 그림 비유를 사용하는 경향이 있었다. 다른 교사들이 칠판에 분필로 쉽게 물의 순환 과정을 그림으로 그려서 설명한 반면, 신규 교사인 문 교사는 물의 순환 과정을 설명하기 위해 직접 OHP 필름 다섯 장에 순환 과정을 1에서 5단계의 그림으로 그려 하나씩 포개 놓으면서 차근차근 설명을 하였다.

2. 대응 관계에서 나타나는 특징

1) 단순 비유에서 나타나는 특징

단순 비유는 비유물에 대한 부가 설명 없이 단지 목표물은 비유물과 비슷하다고 언급하는 수준으로 비유 표현이 거의 없는 문 교사를 제외한 4명의 교사에게서 모두 나타났다. 그 예로 김 교사는 온도가 높은 더운 나라의 대표격으로 아프리카를 지칭하였고 습도가 높은 나라는 일본이라는 단순한 비유를 하였으며, 이 교사는 ‘애네는’이란 표현은 그냥 어떤 것을 지칭하는 단어 수준의 비유 표현을 하였다.

〈김 교사의 비유 예〉

T_김 : (중략)

S : 습기가 많기 때문예요.

T_김 : (칠판에 ‘습도 ↑’란 글씨를 쓰며) 습도가 높다고 했지요. 아프리카 같은 (중략) 가까운 섬나라 어느 나라? (2초 후에 다시 한 번) 가까운 섬나라 어느 나라?

S : 일본

T_김 : 그래 일본. (중략) 꼭 죽을 것처럼 습이 막히는 것을 느꼈어. 왜 일까?

S : 수증기가 많아서요. (중략)

〈이 교사의 비유 예〉

T_이 : 보이던 수증기가 아니라고 했지요. 애네는 김이라고 해서 액체상태. 그런데 여기 입구 주변에는 보여? 안 보여? (중략) 액체. 애네는 수증기. (중략)

2) 부연 비유에서 나타나는 특징

부연 비유는 공유된 속성에 대한 부연 설명이나 언급이 약간 나타나는 비유로서 5명의 교사 모두에게서 나타났다.

박 교사는 머리카락이 갖고 있는 성질 중 습도가 높으면 늘어나고 습도가 낮으면 줄어드는 성질을 이용하여 만든 모발 습도계를 설명하기 위해 파마를 비 오는 날 하지 말아야 되는 이유가 머리카락의 성질 때문임을 비유물로 들었다. 김 교사는 부메랑이 되돌아오는 속성을 지닌 비유물임을 언급하면서 환경오염을 설명하였으며, 이 교사는 기름 종이의 특성이 한 장이면 투명하지만, 여러 장을 겹치면 어두워지는 성질을 언급하면서 구름의 두께가 두꺼워야 비가 내리는 것임을 설명하였다.

문 교사는 물의 상태 변화를 지도한 후, 공기 중의 수증기가 이슬로 변화하는 과정을 설명하면서 차가운 비커 표면에 공기 중의 수증기가 열을 빼앗겨 물방울이 맺히는 과정을 냉동실에 물을 넣어 얼음을 얼리는 과정으로 비유를 하였다. 이 과정에서 수증기는 물, 차가운 비커 표면은 냉동실, 이슬은 얼음에 비유를 하였다.

3) 확장 비유에서 나타나는 특징

확장 비유는 여러 가지 비유물을 사용하거나 하나의 비유물이 여러 가지 속성을 포함하고 있는 비유로서 모든 교사에게서 볼 수 있었다. 그 예로 한 교사는 ‘가시거리’는 앞이 보이는 정도라고 설명을 하면서, ‘타이타닉 영화’ 장면에서 앞이 잘 안 보여서 빙하에 부딪쳤으며, 안개가 끼는 날씨도 햇볕이 제대로 통과를 하지 못해 동·식물에게도 나쁜 영향이 있음을 설명하여 가시거리에 대한 비유물로 타이타닉과 광합성을 비유물로 채택하였다. 김 교사의 경우는 옛날의 비는 요즘의 비보다 오염이 안 되어 있음을 설명하기 위해, 비 맞고 다니기, 비를 맞으면서 개미를 갖고 논 이야기, 세차 이야기 등을 비유물로 선택하여 요즘의 비가 얼마나 오염되었는지를 강조하였다. 또한, 물방울이 모여 빗방울

이 되어 땅으로 떨어지는 과정을 감은 머리에서 물 떨어지는 것, 걸레를 짜면 물이 떨어지는 것을 예로 들어 비유를 하였다.

대응 관계인 단순, 부연, 확장 비유에서 나타나는 교사들의 특징을 살펴보면, 우선 비유의 유형은 단순 비유 11개, 부연 비유 11개, 확장 비유 9개로 모든 교사에게서 골고루 나타났으나, 교사의 배경 변인과는 별다른 관련이 없었다. 대부분의 단순 비유는 단지 목표물은 비유물과 비슷하다고 언급하는 수준으로 비유 표현이 거의 없는 문 교사를 제외한 4명의 교사에게서 모두 나타났는데, 교사의 배경 변인과 별다른 차이점은 없었다. 부연 비유 및 확장 비유도 5명의 교사 모두에게서 나타났는데, 이 역시 교사의 배경 변인과 별다른 차이점이 없었다. 다만 이 교사의 경우, 비유 표현은 많았으나 대부분 단순 비유였으며 확장 비유는 한 개에 그쳤는데, 그 이유는 의인법을 한 언어 비유로 어떤 것을 지칭하는 단순한 것이었고 그림 비유 역시 과학적 개념을 설명하는 것으로 부연 비유에 그치는 경우가 많았기 때문이다.

3. 작위성 정도에서 나타나는 특징

1) 일상적 비유에서 나타나는 특징

일상적 비유는 비유물이 주변에서 볼 수 있는 사물이나 상황을 있는 그대로 사용하는 것으로 모든 교사에게서 나타났다.

박 교사는 낚시, 강 주변에 안개가 잘 생긴다는 것 등의 일상적인 예를 들어 안개가 생기는 곳의 특징을 설명하였고, 어린 자녀를 키우는 한 교사는 증발이라는 개념을 설명하기 위해 주변에서 쉽게 볼 수 있는 주전자로 물 끓이기, 빨래 말리기, 헤어 드라이어로 머리 말리기 등을 비유물로 선택하였으며, 습도를 낮추는 방법으로 방습제, 보일러 켜기 등을 예로 들었다. 또한, 습도를 높이는 방법으로 가습기, 어항이나 분수대 설치하기 등을 비유물로 선택하는 등 가까운 주변에서 볼 수 있는 사물들이었으며 비유물의 개수가 많은 편이었다.

김 교사도 박 교사처럼 안개나 비가 생기는 원리를 설명하면서 호수가 주변에 안개가 자주 끼는 상황을 있는 그대로 비유하였으며, 혼자 오피스텔에서 살고 있는 이 교사는 자신의 경험담을 통한 비유를 자주 하였고, 주변에서 볼 수 있는 과자, 콜라,

빨래 등을 통해 건조한 정도를 강조하였으며, 주전자에서 물 끓이는 것으로 수증기의 개념을 확실히 설명하였다.

문 교사는 비커 표면에 수증기가 닿아 물방울로 변하는 과정을 학생들의 일상적인 경험인 냉동실에 얼음 얼리는 과정을 비유물로 선택하여 설명하였는데, 부모님과 함께 사는 문 교사 자신의 일상적인 경험담은 별로 하지 않았다.

한 교사는 개인적으로 교육에 관심이 있는 교사로서 어린 자녀에게 설명하듯이 비유물의 개수를 많이 드는 경향이 있었으며, 혼자 오피스텔에서 살고 있는 이 교사도 자신의 경험담을 통한 비유를 자주 하였으며 비유물의 개수도 많았다. 이 두 교사는 모두 주전자를 비유물로 설명을 하였다. 박 교사와 김 교사는 안개가 생기는 곳이 호수가 주변이라는 예가 일치했으며, 부모님과 함께 사는 문 교사는 비유물의 개수도 적었지만 자신의 일상적인 경험담이나 사물을 비유물로 선택하지도 않았는데, 이는 신규 교사이고 대학에서 영어 교육을 심화 과정으로 이수하여 과학에 대한 부담감도 있고 성격이 차분하고 내성적이어서 비유적 표현을 꺼렸다.

2) 작위적 비유에서 나타나는 특징

작위적 비유는 일상적인 사물이나 상황을 목표물에 맞게 의도적으로 구성한 것으로 모든 교사에게서 볼 수 있었다. 박 교사, 김 교사, 이 교사의 비유 표현을 통해 작위적 비유에서 나타나는 특징을 살펴보면 다음과 같다.

박 교사는 놀이터라는 친숙한 장소를 예로 들었다. 이슬을 설명하기 위해 거미줄에 맺힌 이슬을 비유물로 선택하였는데, 거미줄에 맺힌 이슬을 의도적으로 거미의 소변이나 누가 일부러 물을 떨어뜨려 놓은 것은 아닐까? 하면서 학생들이 어렸을 때 가질 수 있었던 오개념을 집고 넘어갔다.

김 교사는 자연의 순환을 강조하면서 환경을 소중히 여겨야 함을 인식시키기 위해, 친숙한 사물인 부메랑을 의도적으로 ‘부메랑 효과’라는 말을 사용하면서 목표물에 맞게 비유를 하였다. 또한, 젖은 머리에서 물이 떨어지는 상황이나 걸레에서 물이 짜지는 현상을 구름에서 물방울이 비가 되어 떨어지는 상황과 의도적으로 맞추어 비유를 하였는데, 적절치 못한 비유였다.

이 교사는 구름 속의 물방울이 집기병 속의 물방울처럼 아주 작음을 설명하고, 비가 내릴 구름은 어둡다는 것을 설명하기 위해 기름종이를 비유물로 택해 기름종이의 특성을 의도적으로 강조하였다.

작위적 비유에서 나타나는 교사들의 특징을 살펴보면, 일상적 비유 표현이 총 31개 중 15개, 작위적 표현이 16개로 골고루 나타났으나, 일상적 비유보다는 작위적 비유에서 교사의 배경 변인에 따른 특징이 잘 나타났다.

IV. 결론 및 제언

초등과학 수업에서 초등교사의 비유 유형의 특징을 교사의 배경 변인에 따라 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 비유의 표현 방식 중 언어 비유에서 직유적, 은유적 표현은 대부분 나타났고, 경력이 10년 이상 교사는 어른들의 말을 인용하였으며, 국어교육 전공자는 단어를, 10년 이하 교사들은 의인법을 많이 쓰고 있었다. 6차시의 그림 비유에서는 10년 이상 경력의 교사들은 그림으로 비유 한 반면, 경력 1년 미만 교사는 별도의 자료를 만들어 비유를 하였으나 모두 순환이란 개념을 강조하였다. 또한, 관심 분야에 따라 비유를 사용하는 차이가 있었다.

둘째, 비유의 대응 관계에서 나타난 비유 유형은 단순 11개, 부연 11개 그리고 확장 비유는 9개로 골고루 나타났으나, 교사의 배경 변인과는 별다른 관련이 없었다.

셋째, 작위성 정도에 따라서는 일상적 비유와 작위적 비유가 거의 같게 나타났다. 일상적 비유에서 교사는 학생보다는 교사 주변의 사물과 경험에서 비유물을 찾는 경우가 대부분이었다. 작위적 비유는 학생들의 이해를 돕기 위해 의도적으로 비유물을 선택하는 경향이 있었는데, 활발한 성격을 지닌 교사는 너무 의도적으로 접근하여 적절치 못한 비유물이 되기도 하였다. 또한, 교직 경력이 짧은 두 교사 중 과학에 관심 있는 교사는 비유 표현이 많은데 비해, 과학을 어려워하고 내성적인 교사는 비유적 표현이 거의 나타나지 않았다. 따라서 과학 개념을 설명할 때 교사는 학생의 비유 사용의 모형에 친숙해지도록 해야 하고, 학생이 비유를 해석하며 비평하고 확장시켜 새로운 개념 즉 목표 개념을

쉽게 이해하는데 도움이 되어야 한다. 또한, 과학수업에서 올바른 비유를 생성하고 적절하게 활용하려는 노력이 필요하리라 본다. 본 연구의 후속으로 교수학습에서 사용되는 비유 유형에 대한 더 많은 이해를 위해 학생에 대한 사례 연구가 수행될 필요가 있겠다.

참고문헌

- 강호감(1997). 창의력 개발을 위한 과학 교육의 방향 모색. 한국과학교육학회 제 34차 하계학술대회 학술 심포지움자료집.
- 교육인적자원부(1998). 초등학교 교육 과정 해설(IV). 서울: 대한교과서주식회사.
- 교육인적자원부(2005). 초등학교 과학 5-1 교사용지도서. 서울: 대한교과서주식회사.
- 권혁순(2000). 화학 교육에서 비유의 사용 현황과 비유를 사용할 때 개념 이해에 영향을 미치는 요인. 서울대학교 박사학위논문.
- 김언주(1987). 인지심리학: 이론과 적용, p15-22, 서울: 정민사.
- 김영민, 박승재(2001). 비유론과 과학 교육. 서울: 원미사.
- 노태희, 권혁순, 이선옥(1997). 중학교 과학수업에서 비유물을 체계적으로 사용한 수업의 효과. 한국과학교육학회지, 18(1), 83-92.
- 이은정(2005). 초등과학 학습에서의 창의력 향상을 위한 시각적 비유학습의 효과. 경인교육대학교 석사학위논문.
- 이지은(2003). 고등학교 지구과학수업에서 비유물 활용의 효과. 부산대학교 석사학위논문.
- 최선영(2006). 제6차와 제7차 초등학교 과학 교과서에 제시된 비유 비교분석. 초등과학교육, 25(2).
- Gordan, W. J. (1961). Synetics. In Stein, M. I.(ED.), *Strimulating creativity*. NY : Harper & Row.
- Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (1993). Teaching with analogies : A case study in grade-10 optics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1291-1307.
- Joyce, B. R. & Weil, M. (1986). *Models of teaching*(3rd eds). New Jersey: Prentice-Hall.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. 질적 사례 연구. 홍용희 · 노경주 · 심종희 역(2000). 서울: 창지사.
- Thiele, R. B. & Treagust, D. F. (1994). An interpretive examination of high school chemistry teachers' analogical explanations. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(3), 227-242.