



중학교 과학 교사가 '힘과 운동' 단원 수업 중에 사용하는 과학용어 분석

윤은정, 박윤배*
경북대학교

Analysis of the Science Words Used by Science Teachers in Teaching the Unit of 'Force and Motion'

Eunjeong Yun, Yunebae Park*
Kyungpook National University

ARTICLE INFO

Article history:

Received 19 January 2015
Received in revised form
5 February 2015
10 February 2015
21 March 2015
Accepted 24 March 2015

Keywords:

science terminology,
science teacher,
force and motion,
lecture of science teacher,
science instruction

ABSTRACT

In science classrooms, using science terminology is a very important aspect of communications between science teachers and students, as well as in the science learning of students. This study was conducted to investigate the usage of the science terminology in the lectures of science teachers, and identify the problem in the aspect of both communication and teaching. To do this, we have recorded 13 hours of class teaching 'Motion' part in unit of 'Force and Motion' from three science teachers, and extracted science terminologies from the science teachers' lectures by using an analysis program. We performed qualitative analysis, such as kind of science terminology used, and linkage between curriculum and textbook, and quantitative analysis, such as number of science terminology, and frequency of use. With respect to communication, there appears some problems in its proportion in the teacher's lecture in class. It is deemed that science terminology in teachers' lectures were too many, that the frequency of usage of important conceptual terminology was low, and that teachers use higher level terminologies to explain key concepts. And in respect to science learning, there were problems where terminologies including important concepts were used separately by the teachers and textbooks, terminologies of higher level concept were used, and there might be differences between teachers in majority of teachers.

1. 서론

교실 수업은 교사와 학생의 끊임없는 의사소통 과정이다. 따라서 교사의 의사소통능력은 교사가 갖추어야 할 중요한 전문성 가운데 하나이며(Lee, 2007), 교사와 학생의 원활한 의사소통 여부는 교실 수업의 성패에 직접적으로 영향을 미치게 된다. 의사소통의 관점에서 봤을 때 교실 수업에서 교사는 학생들이 가지고 있지 않거나 얻을 수 없는 정보를 지니고 있는 위치에 있으며, 대화 진행에 필수적인 정보를 지니고 다양한 대화 전략을 통해 학생과의 대화를 통제해 나가는 역할을 수행하게 된다(Erikson & Shultz, 1982; van Dijk, 1989). 따라서 교실 대화는 교실 밖 대화에 비해 압축적이고 일방향적인 성격을 띠게 된다(Jin, 2002). 교사의 명확한 설명력과 효율적 전달력은 교실 수업을 가능하게 하는 기초이다. 수업 중 교사는 학습 내용뿐만 아니라, 학생 관리 및 통제, 학습 방법 안내, 지시 등 다양한 목적과 형태를 가진 발화를 하게 되는데, 학생들이 교사가 무엇을 의도하고 발화를 하는 것인지 알지 못하는 상황에서 원활한 교실 대화는 기대하기 어렵다(Jung, 2006). 따라서 수업에서 사용되는 언어는 학생들의 반응과 수업의 질을 결정하기 때문에 학습 과제를 해결하는데 결정적인 역할을 하고, 수업의 질적 향상에 매우 중요한 기여를 한다(Im, 2003).

한편, 언어학적 관점에서 의사소통에 필요한 결정적 요소는 어휘력이며(Coady & Huckin, 1997), 어휘에 대한 이해의 부족은 의사소통을

심각하게 방해하게 된다(Hultfors, 1986). 특히, 과학 수업시간에 사용되는 언어 속에는 어휘 단위로 많은 과학용어가 포함되게 되는데, 학생들이 과학용어를 어려워하고 과학 학습의 주요 장애 요인으로 언급되고 있다는 사실을 감안할 때(Yun & Park, 2013a) 교사의 발화 속에 과학용어가 많이 포함될수록 학생들과의 소통 정도는 낮아질 수 있음을 예상할 수 있다. 실제로 과학 교사들은 과학용어 사용에 특별한 주의를 기울이지 않는 경우가 많으며, 이는 학생들의 과학 학습에 부정적인 영향을 미치게 된다(Kim & Mah, 2007).

요컨대, 과학 수업에서 교사가 수업의 효과를 높이기 위해서는 과학 용어를 주의 깊게 사용해야 한다. 중요한 용어는 반복하여 사용해야 하며, 학생들의 이해수준을 고려하여 사용하는 용어의 종류와 수를 제한하는 등의 전략이 필요하다. 그러나 우리나라 과학 교사 양성 프로그램에는 수업 중 과학용어 사용에 대한 내용이나 용어 교육법에 대한 실천적 교육 과정이 매우 미흡하다. 실제로 현장 과학 교사들은 과학용어의 중요성 및 학생들이 과학용어를 어려워하여 학습에 장애가 되고 있음을 인지하고 있음에도 불구하고, 과학용어의 사용 및 교육에 필요한 전략을 제대로 알지 못해 어려움을 겪고 있음이 조사된 바 있다(Yun & Park, 2013a). 문제는 교육과정과 교과서에도 있다. 과학교육은 교육과정에서 가이드라인이 정해지고, 이것이 과학 교과서를 통해 구현된 뒤 교사의 수업을 통해 최종적으로 학생들에게 전달된다. 그러나 과학 용어 사용의 측면에서 살펴봤을 때, 우리나라 과학과 교육과정은 과학

* 교신저자 : 박윤배 (ypark@knu.ac.kr)

** 이 논문은 2012학년도 경북대학교 학술연구비에 의하여 연구되었음
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2015.35.2.0209>

용어에 대한 가이드라인을 제시하지 못하고 있으며 이로 인해 과학교과서 역시 정선되지 않은 용어들이 다수 사용되고 있다. 실제로 중학교 과학교과서에 사용되고 있는 과학용어들의 75%가 교육과정에 언급조차 되어 있지 않은 것들이며, 나머지 25%의 용어 가운데 상당수는 교육과정을 고려하지 않은 채 사용되고 있다(Yun & Park, 2014). 따라서 과학교사들은 교사양성 과정에서 용어 사용 및 용어 교육에 대한 교육을 받지 못했을 뿐더러, 교육과정이나 교과서 역시도 적절한 가이드라인을 제시하지 못하는 상황에서, 과학 교사들이 교실에서 사용하는 과학용어는 자신들의 주관적 선택에 맡겨질 수밖에 없는 실정이다.

이러한 상황 속에서 실제 과학 수업 속 교사의 발화에서 과학용어들이 사용되는 실태를 구체적으로 살펴보고 학생과의 의사소통 측면 및 효과적인 설명 전략의 측면에서 어떠한 문제점이 있는지 짚어볼 필요가 있다. 언어가 실제 수업에서 어떻게 이루어지는지 확인하고 점검하는 것은 수업 체계에 대한 관찰이나 설문지 등의 방법을 사용하는 것이 아니라 수업 발화의 정확한 기록과 분석이 훨씬 더 효과적이고 명확한 증거들을 제공할 수 있다(Lee, 2003). 이에 본 연구에서는 실제 과학교사의 수업을 녹음하고 이를 분석하여, 과학교사가 어떤 과학용어를 어느 정도 반복해서 사용하고 있는지, 그리고 사용하는 과학용어의 개수 분석 및 교육과정 과 교과서와의 연계 분석을 통해 양적, 질적으로 어떤 문제가 있는지를 알아보고자 하였다.

실제 교실의 수업 대화를 직접 수집하여 분석하는 연구는 그 중요성과 필요성에 비해 충분히 이루어지지 못하고 있다(Lee, 2003). 아마도 장기간의 수업 녹음에 대한 교사들의 동의를 구하기 어렵다는 점, 수업을 녹음하고 전사한 뒤 분석하기 위해서는 상당히 많은 시간과 노력 및 비용이 발생한다는 데 가장 큰 원인이 있을 것이다. 본 연구 역시 충분한 수의 연구 대상을 확보하고 분석하는 데 한계가 있을 수밖에 없었으며, 이에 소수 교사의 13차시의 수업 분량을 전사하고 분석하는데 그쳤다. 녹음에 동의한 교사들의 경우에도 과학용어 사용 이외의 수업의 보다 심층적인 분석은 원하지 않아, 다양한 수업 배경과 용어 사용과의 관계를 살펴보는 데에는 한계가 있었다. 따라서 본 연구를 통해 얻은 연구 결과를 전체 교사의 과학용어 사용 실태 및 모든 수업에서 일어나는 문제점으로 일반화 하기는 어려울 수 있다. 그러나 본 연구는 소수이기는 하지만 과학 교사들의 과학용어 사용 실태를 직접적이고 구체적으로 들여다볼 수 있었다는 것에 큰 의미가 있으며, 과학 교사들이 사용하는 언어를 계량적으로 분석해 봄으로써 향후 과학 교사의 언어를 연구하기 위한 기초 자료를 제공한다는 것에 의미가 있다 하겠다.

II. 연구절차 및 방법

1. 연구 대상

먼저, 연구 대상 단원은 중학교 1학년 ‘힘과 운동’ 단원 가운데 ‘운동’에 관련된 중단원으로 정하였다. 다음으로 중학교 1학년 수업을 담당하고 있는 다수의 교사에게 연구 목적을 안내하고 수업 녹음을 의뢰하였으나, 의뢰를 받은 교사들 가운데 3명이 수락하였다. 이에 본 연구의 최종 연구 대상은 과학 교사 3명의 ‘힘과 운동’ 단원 가운데 ‘운동’에 해당하는 모든 차시의 수업이며, 3명의 교사로부터 총 13차시 분량의 녹음 파일을 수집하였다. 3명 교사에게 대한 세부 정보는 아래와 같다(표 1 참조).

Table 1. Demographic information of subject teachers

	성별	교사경력(년)	전공	사용 교과서
교사 A	여	12	생물	‘B’ 출판사
교사 B	남	4	물리	‘A’ 출판사
교사 C	남	3	물리	‘C’ 출판사

2. 녹음자료 분석

학교별로 지도 시기에 차이가 있을 것을 고려하여 학기 초에 미리 연구 대상으로 선정된 교사들에게 휴대용 소형 녹음기를 제공하고, 해당 단원을 수업할 때 녹음해줄 것을 부탁하였다. 학기가 끝난 뒤 교사들로부터 녹음된 파일을 회수하였고, 분석을 위해 한글 파일로 전사하였다. 녹음 내용 가운데 학급 전달사항, 학생 관리 등 수업과 관련이 없는 부분은 분석에서 제외하고 순수하게 해당 단원의 교수학습에 해당하는 발화만을 분석 대상으로 하였다. 또한, 본 연구는 교사들이 사용하는 언어의 계량적 형태를 분석하고 과학용어를 추출하는 것에 주 목적이 있으므로 교사들의 언어를 맞춤법에 맞도록 변환하여 전사하였다. 전사된 텍스트는 과학언어 분석 프로그램(Yun & Park, 2013b)을 이용하여 어휘 처리 및 용어구분을 실시하였다.

3. 교육과정 및 과학 교과서 텍스트 분석

먼저, 3명의 과학 교사로부터 사용하고 있는 교과서 정보를 수집하였다. 3명의 교사는 각각 다른 출판사의 교과서를 사용하고 있었으며, 3권의 과학 교과서로부터 해당 단원의 텍스트를 전자 형태의 텍스트로 변환하였다. 분석 대상이 된 교과서 단원은 ‘힘과 운동’ 단원 가운데 ‘운동’ 부분으로 방향과 속력을 이용하여 물체의 ‘운동’을 기술하고, 기본적으로 속력이 일정한 ‘등속운동’, 속력과 방향이 일정한 ‘등속직선운동’, 방향이 변하는 ‘원운동’, 방향과 속력이 함께 변하는 ‘진자운동’, 힘이 작용할 때 운동의 변화, 힘이 작용하지 않을 때의 물체의 ‘관성’, ‘평균속력’ 등을 다루고 있었다.

교과서로부터 수집한 텍스트 역시 과학언어 분석 프로그램을 통해 어휘 추출 및 용어구분을 실시하여 녹음자료의 분석 결과와 비교하였다. 과학과 교육과정의 성취기준 역시 같은 방법으로 텍스트 분석을 실시하였다.

4. 과학용어의 구분

본 연구에서는 교사의 발화 가운데서 과학용어를 추출하고 분석함에 있어, 프로그램을 이용한 객관적 방법과 연구자 및 전문가의 판단을 이용한 주관적 방법을 함께 사용하였다. 언어학에서는 이를 어휘 조사 연구의 절충적 방법이라고 한다(Im, 1991). 먼저 객관적 분석에서는 한국물리학회 물리학용어집, 대한화학회의 화학술어집, 한국생물과 학협회의 생물학용어집, 한국지구과학회의 지구과학 학술용어집, 표준국어대사전의 물리, 전기, 생물, 화학, 지리(자연) 등의 자연과학 분야의 전문어 목록의 크게 총 5가지 자료와 교사 발화를 전사한 자료를 대조하여 일치하는 어휘를 과학용어로 분류하였으며, 이는 프로그램을 통해 자동으로 이루어졌다(Yun & Park, 2013b). 다음으로 프로그램을 통해 추출된 과학용어를 하나하나 사용된 문장을 검토하여 문맥을 확인하고, 동음이의어 또는 다의어 등의 이유로 과학적 의미로 사용

Table 2 Number of words used in teaching on 'Motion'

	교사 A	교사 B	교사 C	평균
'운동' 단원을 수업하는 동안 사용한 총 어휘수	4,384	9,653	12,008	8,682
소요 차시	2	5	6	4
소요 시간(분)	64	158	165	129
1차시당(45분) 평균 사용 어휘수	3,082	2,749	3,274	3,035

되지 않은 것들은 제거하는 과정을 거쳤다.

한편, 교육과정과의 대조 등을 위하여 해당 단원의 핵심 개념을 담은 과학용어들을 구분해 보았는데, 이 때에는 교육과정의 성취기준에 제시된 개념 및 이 개념의 하위 개념을 나타내는 용어, 예를 들어, '여러 가지 운동'에 대해서는 '등속운동', '등속직선운동', '원운동' 등, 교과서에서 굵은 글씨로 표현된 것 등을 활용하였다. 교육과정 성취기준에는 핵심 개념 및 하위 개념이 명시적으로 드러나지 않은 경우가 많으며, 교과서의 굵은 글씨로 표현된 어휘 역시 핵심 개념이 아닌 경우를 포함하고 있다. 따라서 완벽하게 적용할 수 있는 하나의 기준은 없었기에 위의 세 기준을 바탕으로 연구자들이 종합하여 판단하였으며, 이에 연구 결과에서 언급되는 개념들이 해당 단원의 핵심 개념 전부라고 단정하기는 어렵다는 제한점이 있다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 과학교사가 '힘과 운동' 단원의 '운동' 부분을 수업하는 동안 사용하는 어휘수 및 과학용어수

먼저, 3명의 과학 교사가 해당 단원 수업에 할애한 시간은 교사 A가 2차시 64분, 교사 B가 5차시 158분, 교사 C가 6차시 165분으로 교사에 따라 상당한 차이가 있는 것으로 나타났다(표 2 참조). 단원별 차시 계획은 여러 가지 상황에 따라 교사가 자율적으로 조직하여 운영할 수는 있으나, 학습자의 입장에서 봤을 때 같은 분량을 학습하는데 투자된 시간이 교사 A와 교사 C처럼 세 배 정도 차이가 난다면 이는 학습 내용 및 결과의 질에도 영향을 미칠 수 있을 것으로 여겨진다. 특히 교사의 전공과 관련해서 살펴보면 교사 A가 생물 전공임을 감안했을 때, 내용 분야 전공 교사와 비전공 교사 간의 수업에 차이가 크며 그 차이로 인한 문제점이 중학교 수업에서 가장 심각하게 나타난다는 선행 연구 결과(Park & Yoo, 2003)와도 일치한다.

각각의 교사가 전체 수업에서 사용한 전체 어휘 수는 교사 A가 4,384개, 교사 B가 9,653개, 교사 C가 12,008개 였는데, 각 교사가 수업에 할애한 시간으로 나누어 중학교 1차시 분량에 해당하는 45분간 평균적으로 사용한 어휘 수를 비교해 보면 교사 A가 3,082개, 교사 B가 2,749개, 교사 C가 3,274개로 3명의 교사가 큰 차이 없이 약 3,000개의 어휘를 사용하고 있었다(표 2 참조). 이는 평균적으로 1초에 1개 이상의 어휘를 발화하고 있다는 의미인데, 이를 통해서 3명의 교사 모두 교사가 말을 많이 하는 교사 주도의 수업을 진행하는 것으로 짐작할 수 있다.

실제 대략적인 수업 진행 형태를 살펴봤을 때 교사 A는 2차시 모두 강의식 수업을 진행하였으며, 교과서 이외에 별도의 유인물을 이용하여 밑줄을 치고, 빈칸을 채우는 등의 방식으로 진행하고 있었다. 교사 B와 교사 C는 각각 1시간씩 시간기록계를 이용한 실험 수업이 포함되

Table 3. Number of science terminologies used in teaching on 'Motion'

	교사 A	교사 B	교사 C	평균
'운동' 단원을 수업하는 동안 사용한 총 과학용어수	743	1,180	1,815	1,246
1차시당(45분) 평균 사용 과학용어수	522	336	495	451
전체 발화 가운데 과학용어의 사용 비율	17%	12%	15%	15%
과학용어 1개당 평균 반복 횟수	6.5	7.2	13.3	9.0

어 있었고 나머지 차시는 모두 교과서와 PPT를 이용한 사진 자료의 제시 위주의 강의식으로 진행하고 있었다. 실험 실시 여부 측면에서도 내용 분야 비전공 교사인 교사 A만이 실험 없이 단원을 마치고 있는 점이 차이가 있었으며, 교사 B와 교사 C의 경우 실험 수업 진행을 하면서도 학생 위주의 탐구보다는 교사의 자세한 실험 안내와 통제가 주를 이루고 있어 교사의 발화가 차지하는 비율에 있어서 강의 수업과 크게 차이가 없었다.

교사의 발화 가운데서 과학용어만을 추출한 결과 교사 A는 총 743개, 교사 B는 1,180개, 교사 C는 1,815개의 과학 용어를 사용하고 있었다(표 3 참조). 여기서 과학용어는 분석 프로그램을 통해 물리학, 생명과학, 지구과학, 화학 분야의 학술용어집 및 표준국어대사전에서 과학 분야 전문어로 구분하고 있는 어휘들을 추출한 것을 의미한다. 일반 어휘와 마찬가지로 45분 수업 기준으로 1차시당 평균 사용수를 알아본 결과 교사 A는 522개, 교사 B는 336개, 교사 C는 495개로 나타났다. 이는 1차시의 수업이 진행되는 동안 교사의 발화 가운데 약 15%에 해당하는 양으로, 평균적으로 5~6초 마다 1개씩의 과학용어가 사용되고 있는 것을 의미한다.

하나의 과학용어가 반복되는 횟수를 살펴본 결과 교사 C가 평균 13.3회로 가장 많이 반복하고 있었으며, 교사 A가 평균 6.5회로 가장 적게 반복하고 있었다. 이는 교사 A의 수업에서는 평균적으로 1분에 2개씩의 새로운 과학용어가 나타나고 있고, 교사 C의 수업에서는 평균 1분에 1개 정도의 새로운 과학용어가 나타나고 있음을 의미한다. 특히 교사 A의 경우 정량적 분석 결과로만 두고 봤을 때, 다른 교사에 비해 같은 내용을 짧은 기간에 수업하면서 과학용어의 사용 비율이 높고, 하나의 용어를 반복해서 다루는 횟수도 낮아 학생들이 학습에 어려움을 겪을 가능성이 높을 것으로 보인다. 이러한 차이를 교사 A가 물리교육 전공이 아닌 것과 관련하여 생각해 보면, 많은 과학용어를 제시하되 자신의 전공이 아니므로 충분한 설명이나 예시를 사용하거나, 다양한 형태로 반복하여 설명하는 것에 있어 전공 교사에 비해 상대적으로 한계가 있을 수밖에 없기 때문이 아닐까 여겨진다.

2. 과학교사가 '힘과 운동' 단원의 '운동' 부분을 수업하는 동안 사용하는 물리학 용어 분석

다음으로 본 연구의 대상 단원인 '힘과 운동' 단원은 물리 영역에 해당하는 내용이므로 물리학 용어만을 추출하여 분석해 보았다. 이때 물리학 용어는 분석 프로그램을 통해 분류된 과학용어 가운데 1차적으로 물리학 용어집, 표준국어대사전의 물리 및 전기 분야의 전문어를 걸러내고, 걸러낸 용어들 가운데 동음이의어 및 다의어 가운데 일상적 의미로 사용된 어휘들을 제거하여 추출한 것이다. 그 결과 교사 A는 54개, 교사 B는 65개, 교사 C는 61개의 물리학 용어를 사용하였는

Table 4. Physics terminologies and their frequencies used by science teachers in teaching on 'Motion'

순위	용어	빈도	순위	용어	빈도	순위	용어	빈도
1	속력	641	2	시간	334	3	운동	239
4	그래프	190	5	방향	91	6	물체	85
7	기울기	81	8	위치	66	9	힘	59
10	점	58	11	거리	53	12	간격	42
13	포물선	39	14	실험	38	15	단위	37
16	직선	36	17	평균속력	31	18	등속운동/평균	27
20	속도	26	21	작용	25	22	등속직선운동/ 초	24
24	면적	21	25	길이/표	16	27	중력	15
28	공식/마찰/빛면	13	31	수평	11	32	빛/선/접선	9
35	센서/원/진자	8	38	꼭대기/원운동/측정	7	41	등속원운동	6
42	기록계/넓이/높이/데이터/등가속도/일/직선운동							5
49	값/사진기/상태/시약/원리							4
54	가속도/요소/지구/컴퓨터/크기/파							3
60	가로축/각/꼭지점/눈금/단위시간/도표/면/모눈종이/무게/변환/세로축/엑스축/영점/용수철/우주선/자기/중심/증가량/진동/최대/콘센트/파장/ 흐름							2
83	가속운동/고체/기준/기준점/깊이/도/도구/등가속도운동/레이저/마찰력/방정식/분모/분수/분자/소리/실험실/양수/에너지/와이축/원소/음수/ 저항/전기/전원/정점/질량/조음파/조점/추/축/포물선운동/표면장력/플라스틱/플래시/합력/호							1

데, 3명의 교사의 수업으로부터 수집한 물리학 용어는 모두 118개였다. 이 용어들에 대한 사용 빈도를 표 4에 나타내었다. 표 4를 보면 과학 교사들이 ‘운동’ 단원을 수업하면서 가장 많이 사용한 용어는 ‘속력’이었으며, 전체 13차시의 수업 가운데 641회 사용되었다. 평균적으로 1차시에 50회 가량 ‘속력’을 사용하고 있는 셈이다. 그 외에도 ‘시간’, ‘운동’, ‘그래프’, ‘방향’, ‘물체’ 등의 순서로 많이 사용하고 있었다.

그런데, 교사별 사용 용어를 비교해 본 결과, 118개의 용어 가운데 3명의 교사가 모두 사용하고 있는 용어는 16개(14%)에 불과한 것으로 나타났다(표 5 참조). 나머지 102개의 용어 가운데 2명의 교사가 공통으로 사용하고 있는 용어는 30개(25%), 1명의 교사만이 사용하고 있는 용어는 72개(61%)인 것으로 나타났다. 이는 학생들이 같은 내용을 배우더라도 담당 교사에 따라서 접하게 되는 용어에 차이가 많음을 보여주는 결과이다. ‘평균속력’, ‘등속운동’, ‘등속직선운동’ 등은 해당 단원의 내용과 관련된 개념을 담은 용어들임에도 불구하고 교사에 따라서 선택적으로 사용하고 있었다.

3명의 교사가 공통적으로 사용하고 있는 16개의 용어가 ‘운동’ 단원을 학습하는 데 있어 핵심 용어인지를 파악하기 위하여 교육과정의 성취기준과 비교해 보았다. 과학과 교육과정의 ‘힘과 운동’ 단원의 성취기준 가운데 ‘운동’ 단원에 제시된 물리학 용어는 ‘속력’, ‘운동’, ‘방향’, ‘시간’, ‘위치’, ‘힘’, ‘작용’, ‘물체’ 로 총 8개가 제시되어 있다. 이 8개의 용어와 표 5의 용어를 비교해 보면 ‘속력’, ‘운동’, ‘방향’, ‘시간’, ‘힘’, ‘물체’, ‘위치’ 의 7개는 일치하나, ‘작용’은 빠져 있음을 확인할 수 있다. 이에 교사들의 사용 용어를 확인해 본 결과 교사 B가 ‘작용’을 한 번도 사용하지 않고 있는 것으로 나타났다. 이 단원에서는 힘의 작용에 따른 물체 운동의 변화를 알아보는 것이 교육과정의 성취기준으로 제시되어 있다. 그러나 교사 B는 ‘힘’은 사용하되, ‘힘을 견디다’, ‘힘을 구하다’ 등의 표현으로 사용하고 ‘힘을 작용하다’는 표현은 사용하지 않고 있었다. 또한, 수업 내용에서도 물체의 운동을 힘과 관련지어 설명하지 않고 있었다. 이는 교육과정이 학교 수업에까지 반영되지 않는 사례로서, 교사가 교육과정에 대한 이해가 부족하거나 교육과정 또는 교과서의 목표를 수업에 반영하지 않는 사례로 볼 수 있다. 참고로 교사 B가 사용하는 교과서에서는 ‘작용’이라는 용어가

Table 5. Physics terminologies commonly used by all teachers and their frequencies

	교사 A	교사 B	교사 C	평균
속력	132	188	321	214
시간	37	94	203	111
운동	64	63	112	80
그래프	3	71	116	63
방향	25	9	57	30
물체	25	21	39	28
위치	6	8	52	22
힘	40	6	13	20
점	3	33	22	19
거리	22	14	17	18
단위	3	20	14	12
속도	16	3	7	9
길이	2	9	5	5
원	5	1	2	3
높이	2	2	1	2
상태	2	1	1	1

Table 6. Physics terminologies used in curriculum higher than grade 7(Frequency in parenthesis)

포물선(39), 속도(26), 진자(8), 등속원운동(6), 등가속도(5), 가속도(3), 가속운동(1), 등가속도운동(1), 에너지(1), 조음파(1), 포물선운동(1), 표면장력(1)
--

사용되고 있었으며, 힘과 운동을 관련지어 설명하고 있었다. 교사 B의 경우 나머지 교사들에 비해 1차시 당 사용하는 과학용어수가 가장 적어 상대적으로 의사소통의 어려움은 적을 수 있으나, 과학용어의 반복 사용 횟수가 낮은 편이고 정확한 맥락 및 표현을 제공하지 않으며 과학용어를 일상적인 의미로 사용하는 등으로 인해 과학용어의 교육 효과는 낮을 것으로 여겨진다. ‘작용’을 제외한 나머지 7개의 용어는 모두 표 4에서 빈도 순위 10위 이내에 포함되어 있어 교사들이 고빈도로 사용하고 있음을 알 수 있었다.

한편, 표 4의 용어 가운데 7학년 이후에 중요하게 다루어지는 용어, 즉, 교육과정에서 7학년보다 높은 학년에서 다루고 있는 용어들을 살펴본 결과 총 12개의 용어가 이에 해당하였다(표 6 참조). 학생들이 용어를 처음 접할 때의 상황이 학생들이 후속 학습에서 관련 개념을

Table 7. Comparison of terminologies used in science teachers' speech and science textbooks

구분	용어
과학 교사의 발화와 과학 교과서에서 공통으로 사용된 과학용어(57개)	가로축, 간격, 값, 거리, 그래프, 기록계, 기울기, 기준, 길이, 깊이, 넓이, 높이, 단위, 도, 등속운동, 등속원운동, 등속직선운동, 마찰, 면, 모눈종이, 물체, 방향, 빗면, 빛, 사진기, 상태, 세로축, 센서, 소리, 속도, 속력, 시간, 실험, 요소, 운동, 원, 원리, 원운동, 작용, 저항, 점, 접선, 지구, 직선, 진동, 진자, 초, 초음파, 추, 축, 측정, 컴퓨터, 평균속력, 포물선, 표, 플라스틱, 힘
과학 교과서에는 있으나 교사들이 사용하지 않은 과학용어(36개)	경사, 구조, 궤도, 기구, 돌레, 렌즈, 메트로놈, 반사, 번개, 분류, 분석, 비탈면, 속도계, 속력계, 수신기, 수평면, 스탠드, 시각, 신호, 엔진, 오차, 왕복운동, 원점, 위성, 위치, 전력, 전자장치, 전지, 전파, 접속, 정지, 주기, 태양, 톱니바퀴, 현상, 회전
과학 교과서에는 없으나 교사들이 자율적으로 사용한 과학용어(61개)	가속도, 가속운동, 각, 고체, 공식, 기준점, 꼭대기, 꼭지점, 눈금, 단위시간, 데이터, 도구, 도표, 등가속도, 등가속도운동, 레이저, 마찰력, 면적, 무게, 방정식, 변환, 분모, 분수, 분자, 선, 수평, 시약, 식, 실험실, 양수, 에너지, 엑스축, 영점, 와이축, 용수철, 우주선, 원소, 음수, 일, 자기, 전기, 전원, 정의, 정점, 중력, 중심, 증가량, 직선운동, 질량, 초점, 최대, 콘센트, 크기, 파, 파장, 평균, 포물선운동, 표면장력, 플레시, 합력, 호, 흐름

형성하는 데에 크게 영향을 미친다는 점을 고려할 때(Yun & Park, 2014), 교육과정에서 순차적으로 학습하도록 학년별로 제시해 놓은 용어들조차도 교실에서 교사가 주의를 기울이지 않고 사용하는 것은 학생들의 과학 학습에 부정적인 영향을 미치게 된다. 교사 A는 이 12개 가운데 10개를 사용하고 있었으며, 교사 B와 교사 C는 각각 4개씩 사용하고 있었다. 교사 A의 경우 다른 교사들이 사용하고 있는 ‘등속 운동’, ‘등속직선운동’ 등의 용어는 사용하지 않은 반면, ‘가속도’, ‘등가속도’, ‘포물선 운동’ 등의 용어를 사용하고 있어, 속력이 일정한 상황에서 운동을 기술하는 것에 익숙해지기 전에 가속 개념의 용어를 사용함으로써 학생들의 개념 정립 및 용어 사용에 혼동이 생길 수 있을 것 같다. 이는 물리, 생물, 지구과학, 화학 교육 가운데 하나의 분야를 전공한 교사가 나머지 세 분야의 내용까지 모두 지도해야 하는 중학교에서 비전공 분야의 개념의 위계가 정확하지 않아 발생한 문제로 여겨진다. 또한 모든 교사가 ‘속력’과 ‘속도’를 구분하지 않고 사용하고 있어, 추후에 변위와 속도 개념 학습에도 부정적 영향을 줄 것으로 예상된다. 교사 B와 교사 C의 경우 분명하게 교육과정을 넘어선다고 볼 수 있는 용어를 사용한 빈도는 적지만 물리 전공임에도 불구하고 ‘속도’와 ‘속력’을 혼용하고 있는 점, ‘힘’과 ‘속력’의 개념 및 관계가 완전하게 자리 잡기 전에 ‘가속도’를 도입하고 있는 점 등은 바로잡아야 할 문제점에 해당한다. 개념의 위계상 하위 개념을 설명하면서 상위 개념을 도입하는 것은, 하위 개념을 이해하는 데에도 불필요한 어려움을 가중시키며 이후에 상위 개념을 학습할 때 역시 이전의 용어와 연결된 부정확한 맥락이 사고에 영향을 미치게 되므로 부정적 영향을 가져오게 된다. 과학 과목 자체가 개념의 위계가 심하고 전문 용어가 많이 사용되어 학생들이 어려워하는 경향이 있으므로, 이러한 문제점들을 해소하기 위한 각별한 노력이 필요하다.

3. 교과서에 사용된 과학용어와의 연계

다음으로 교사들이 사용하는 과학용어가 과학 교과서와 어느 정도 관련되어 있는지를 알아보기 위하여 교사 사용 용어와 교과서 용어와의 중복 정도를 살펴보았다. 그 결과 교사 A가 발화한 과학용어 가운데 50%가 사용하는 과학 교과서에 있었으며, 교사 B는 39%, 교사 C는 49%로 평균 46% 정도가 교과서에 있는 과학용어를 사용하고 있었다. 이는 교사가 수업 중에 사용하는 과학용어들 가운데 절반 이상이 교사가 자율적으로 사용하는 것들이며, 교과서에 의존하는 정도는 절반에 약간 못 미치는 것으로 해석할 수 있다.

한편, 교과서에는 있으나 교사는 사용하지 않는 과학용어도 있었는

데, 교사 A는 사용한 교과서에 있는 과학용어 가운데 54%를, 교사 B는 38%를, 교사 C는 42%를 사용하지 않고 있었다. 개별 교사의 수업을 기준으로 봤을 때 평균적으로 교과서에 제시된 용어 가운데 45% 정도는 실제 수업에 사용하지 않고 있는 것으로 나타났다. 이는 교과서 저자가 설명하는 방식과 교사의 설명 방식에 차이가 있는 것으로 볼 수 있다. 교사는 교육과정 및 교과서의 내용을 바탕으로 하되 이를 재구성하고 보다 풍부한 설명을 추가할 수 있다. 그러나 교사들이 교과서 설명의 절반 가까이를 활용하지 않는 것은 문제가 있어 보이며, 교과서 진술 방식의 타당도에 대한 검토가 이루어질 필요가 있다고 여겨진다.

연구 대상이 되었던 3명의 과학 교사와 3종의 교과서를 살펴보면, 3종의 교과서에서 사용하고 있는 물리학 용어는 총 93개로 이 가운데 교사가 실제로 사용한 용어는 61%에 해당하는 57개였다. 즉, 교사가 사용한 118개의 물리학 용어 가운데 57개는 교과서에서 사용하고 있는 용어이며, 약 52%에 달하는 61개의 용어는 교과서에서 사용되지 않은 용어에 해당하였다(표 7 참조).

개별 교사의 발화와 교과서를 비교해본 결과 공통되는 용어는 주로 ‘속력’, ‘등속운동’, ‘등속직선운동’ 등 교과서에서 굵은 글씨체로 표현되어 있는 용어와 ‘빗면’, ‘그래프’, ‘축’, ‘추’ 등 교과서의 탐구 활동에 나오는 용어들인 경우가 많았다. ‘운동’ 단원은 물체의 운동 가운데 가장 기본적인 상황인 속력이 일정한 운동, 방향이 일정한 운동, 속력과 방향이 일정한 운동을 제시하고, 힘이 작용했을 때 물체의 속력이나 운동 방향이 어떻게 바뀌는지를 파악하여 힘과 운동과의 관계를 이야기한다. 그러므로 ‘속력’, ‘등속운동’, ‘등속직선운동’ 등은 주요 개념을 나타내는 용어에 해당한다. 한편, 탐구 활동에 나오는 용어가 많이 사용되는 것은 교사들이 교과서에 나오는 실험은 대부분 재구성 없이 교과서에 제시된 대로 실행하는 경향이 있음을 뜻한다. 실제로 수업 녹음 내용을 다시 확인한 결과 교사들은 교과서의 실험을 그대로 실행하고 있었다. 반면에 개념을 설명하기 위해 사용하는 예시나 상황들은 교과서에 크게 의존하지 않고 있었다. 교사별로 공통되지 않는 용어, 교사 발화와 교과서 사이에 공통되지 않는 용어들은 주로 여기에 해당하였다. 또한 단정적으로 구분하기 어렵기는 하나, 교과서에는 있으나 교사들이 사용하지 않은 용어들에는 측정 도구나 장치들이 다수 포함되어 있었고, 교과서에 없으나 교사들이 사용한 용어에는 상위 개념을 담은 용어나 수학 용어들이 다수 포함되어 있는 경향이 있었다.

IV. 결론 및 제언

이상에서 중학교 ‘힘과 운동’ 단원 가운데 ‘운동’ 부분에 관한 3명 과학교사의 수업을 녹음, 분석하여 과학용어의 사용 실태를 알아보았다. 과학 수업 시간에 교사와 학생 사이의 의사소통 측면에서 생각하면 고급적 학생들이 어려워하는 과학용어의 사용을 자제하는 것이 좋을 것이다. 그러나 학생들이 과학을 학습함에 있어 과학의 지식 및 개념 습득, 사고의 확장, 과학적 의사소통 등의 측면에서 과학용어를 익히는 것은 매우 중요하다. 문제는 과학용어를 얼마나 적절하게 사용하는가이다. 이에 대해 과학 학습의 측면과 의사소통의 측면으로 나누어서 본 연구 결과를 바탕으로 정리해 보고자 한다.

1. 의사소통 측면

과학 수업에서 교사와 학생 사이의 원활한 의사소통 측면에서 교사의 과학용어 사용의 문제점을 정리해보면 다음과 같다.

첫째, 수업 중에 교사의 발화가 차지하는 비율이 너무 높았다. 본 연구의 대상이 되었던 3명의 교사들은 평균 1초에 1개의 어휘를 발화하고 있었다. 교실 담화는 교사에 의해 주도되는 의사소통의 유형이다. 이 때 학생들과 원활하게 의사소통을 하기 위해서는 학생들이 교사의 발화를 잘 이해하고 있는지, 혹은 학생들은 어떤 생각을 하고 있는지에 대해 확인 과정이 필요하며, 학생들이 활동하고 사고할 시간을 충분히 포함시켜 구성해야 할 것이다.

둘째, 교사의 발화 가운데 과학용어가 차지하는 비율이 높았다. 연구 결과에 의하면 1차시의 과학 수업 중 1분에 1~2개씩의 새로운 과학용어들이 제시되고 있었는데, 이는 학생들과의 소통에 어려움을 줄 수 있다. Yager(1983) 역시 과학 수업 중에는 외국어 수업에서 보다 더 많은 낱단어들이 사용되고 있음을 지적한 바 있다. 교사들에게는 너무 친숙하여 의식하지 못하는 용어가 학생들에게는 처음 접하는 낱단어일 수 있으므로 사용하는 용어와 용어의 수를 조절할 필요가 있다.

셋째, 새로운 용어를 학습하기 위한 반복이 적었다. 운동을 기술하는 과정에서 ‘속력’, ‘위치’, ‘시간’, ‘방향’ 등 운동의 요소를 나타내는 용어의 빈도는 100회 가까이, 많게는 600회 이상 사용되고 있었으나, 운동의 형태를 기술하는 ‘등속운동’, ‘등속직선운동’, ‘원운동’ 등의 용어의 빈도는 상대적으로 매우 낮았다. ‘등속운동’의 경우 3명 교사의 13차시 수업 전체에서 27회 사용되었는데, 이는 평균적으로 1차시에 2번 정도 반복된 것이다. 학생들이 운동의 형태에 대한 새로운 용어들을 접하게 될 때, 용어의 형태와 개념이 학생들의 장기 기억 속에 정확하게 자리 잡기 위해서는 반복이 필요하다. 따라서 이러한 맥락에서 교사들의 수업을 봤을 때 7학년에서 새로 제시된 용어들의 반복 횟수를 보다 늘려서 용어 학습이 충분히 일어날 수 있도록 할 필요가 있다.

넷째, 과학 개념을 설명하기 위한 예시 속에서 더 어려운 단어들을 사용하고 있었다. ‘속력’, ‘속도’, ‘가속도’처럼 개념의 위계상 상위 개념을 담은 용어 뿐만 아니라 교사들은 ‘표면장력’, ‘접선’, ‘파장’ 등의 용어도 사용하고 있었다. 교사의 수업을 분석해본 결과 교사들은 교과서에 제시된 탐구활동은 대부분 그대로 활용하고 있었으나, 개념을 설명하기 위한 예시나 상황들은 교과서와 다르게 제시하고 있었다. 개별 교사들이 자율적으로 사용한 과학용어들은 대부분 이 경우에 해

당하였다. 학생들이 새로운 개념을 쉽고 정확하게 이해하기 위해서는 학생들에게 친숙한 단어들로 설명하는 것이 좋다. 따라서 하나의 개념을 설명하기 위한 예시에 어려운 용어들을 사용하는 것은 지양해야 할 것이다.

2. 과학 학습 측면

과학 수업의 중요한 목표 가운데 하나는 학생들에게 과학의 지식과 개념을 가르치는 것이다. 그런데 과학의 지식과 개념들은 과학용어로 표현이 된다. 과학의 지식과 개념 교육을 넓은 의미에서 과학용어 교육에 포함시켜 생각했을 때, 과학 수업에서는 가르쳐야 할 목표 용어가 분명하게 정해져야 한다. 이는 교육과정을 만들 때 논의되어, 교육과정에 구체적으로 제시될 필요가 있다. 또한 이러한 용어들은 모든 교과서와 모든 과학 교사들의 수업에서 다루어져야 하며, 학생들의 학습을 돕기 위해 반복할 필요가 있다. 이러한 측면에서 봤을 때 본 연구 결과에서 드러난 문제점들을 정리하면 다음과 같다.

첫째, ‘등속운동’, ‘직선운동’, ‘등속직선운동’ 등 해당 단원에서 다루는 중요한 개념을 담은 용어들을 교사에 따라 선택적으로 사용하고 있었다. 이는 교육과정에서 학생들이 익혀야 할 과학용어를 충분히 제시하지 못하는 것에서 그 원인을 찾을 수 있다. 예를 들면, 7학년 수준에서 힘과 운동과의 관계를 설명하기 위해서는 가장 기본적으로 속력과 방향이 일정한 운동을 다루며, 물체의 운동 방향과 같은 방향으로 힘이 작용할 때 물체 운동의 변화 및 물체의 운동 방향과 반대 방향으로 힘이 작용할 때 물체 운동의 변화를 설명하게 된다. 이 때 속력과 방향이 일정한 운동은 ‘등속직선운동’이라는 과학용어로 표현이 된다. 만약 학생들이 중학교에서 ‘등속직선운동’이라는 용어의 뜻을 정확하게 이해하고 익숙하게 되면, 고등학교에서 보다 복잡한 운동 상황을 이해하고 표현하는 데 있어 효율이 높아질 것이다. 따라서 중등학교 수준에서 물체의 운동을 분석하고 기술함에 있어 ‘등속직선운동’이 필요한 용어라면 ‘등속직선운동’이라는 용어를 가르치기에 적절한 학년은 7학년의 ‘힘과 운동’ 단원이라 여겨진다. 그러나 연구 결과에서 알 수 있듯이 교육과정에서는 ‘등속직선운동’이라는 용어에 대한 언급이 없으며, 이로 인해 교과서 및 교사는 ‘등속직선운동’을 선택적으로 사용하고 있었다. ‘등속운동’, ‘직선운동’ 등도 같은 경우에 해당한다. 교육과정에는 ‘속력’, ‘운동’, ‘방향’, ‘시간’, ‘위치’, ‘힘’, ‘작용’, ‘물체’ 등의 기본적인 용어만을 사용하여 원리에 대한 안내만 있을 뿐 학생들이 새로 배우게 되는 내용과 관련된 용어를 전혀 언급하지 않고 있었다. 교육과정에서 ‘등속운동’, ‘등속직선운동’ 등의 용어를 제시해 주고 ‘원운동’, ‘등속원운동’ 까지 다룰 것인가에 대한 가이드라인도 제시하여, 핵심 내용과 관련된 중요한 용어들은 학생들이 어떤 교과나 교과서를 접하더라도 공통적으로 익히도록 할 필요가 있다. 이러한 개선은 학생들이 고등학교에서 많은 과학용어를 한꺼번에 익혀야 하는 부담도 다소 완화시킬 수 있을 것이다.

둘째, 해당 학년보다 상위 교육과정에서 다루는 용어들이 사용되고 있었다. 예를 들어, ‘속력’을 배우면서 ‘속도’, ‘가속도’ 등의 용어를 혼용하는 것은 학생들에게 개념 습득 및 용어 사용에 혼란을 야기하게 된다. ‘속력’, ‘속도’, ‘가속도’ 등은 개념 자체도 학생들에게 어려울 뿐더러 표현 형태가 매우 유사하여 어휘 학습의 측면에서도 장애를 유발할 수 있다. 따라서 개념이 어렵거나 형태가 유사한 용어들에 대해

학생들의 머리 속에 바람직한 의미망을 형성하기 위해서는 각별한 주의가 필요하다. 혼란의 소지가 있는 용어들일수록 한 용어에 충분히 익숙해진 뒤에 순차적으로 다음 용어를 제시하는 전략이 필요하다. 또 교사에 따라서는 '원운동'에 대한 설명 없이 바로 '등속원운동'을 사용하거나, '가속도' 개념을 배우지 않은 학생들에게 '등가속도운동', '등가속도직선운동' 등의 상위 개념의 용어들을 사용하는 경우가 있었다. 머리 속에 개념의 위계가 잡혀 있는 교사의 경우 특별히 주의를 기울이지 않으면 본인이 의식하지 못한 채 사용하게 될 가능성이 높다. 그러나 개념이나 용어를 처음 접하는 학생의 입장에서 체계적이지 못한 용어 제시는 해당 단원의 학습에 대한 장애 뿐만 아니라 후속 학습에 까지 부정적인 영향을 받게 되므로 개선이 필요하다.

셋째, 교육과정에 제시된 용어 및 표현을 다루지 않는 교사도 있었다. 교사 B의 경우 '힘'과 '운동'을 다루는 다섯 차시 동안 '작용'이라는 용어를 단 한 번도 사용하지 않고 있었다. 하나의 개념을 이해함에 있어 단어 하나가 단독으로 의미를 이루는 경우는 거의 없다. 따라서 이 경우 '작용' 자체의 누락도 문제가 되지만, '힘'과 '운동'을 둘러싼 개념을 이해하는 데에도 영향을 미칠 수 있게 된다. 모든 과학 교사의 모든 수업을 통제하는 것은 불가능한 일이나, 과학교사들이 교육과정에 제시된 내용을 충분히 숙지하고 다룰 수 있도록 하는 방안이 마련되어야 할 것이다.

넷째, 전공 교사와 비전공 교사의 수업에 차이가 있었다. 본 연구의 연구 대상이 된 3명의 교사 가운데 2명은 물리 교육 전공이었으며, 1명은 생물 교육 전공이었는데, 차시 배당, 사용하는 과학용어, 용어 사용 비율 등에 차이가 있었으며 상위 개념을 도입하는 등의 문제도 전공 교사에 비해 비전공 교사가 더 큰 것으로 나타났다. 물론 3명 교사에 대한 분석으로 전공 교사와 비전공 교사의 일반적인 차이에 대해 단정 지을 수는 없다. 또한 본 연구의 대상이 되었던 교사 A의 경우 성별이나 경력에 있어서도 나머지 교사와 다소 차이가 있었으므로, 교사 A가 차이가 나는 데에는 다른 변인이 포함되었을 가능성도 배제하기 어렵다. 그러나 본 연구의 연구 결과를 통해 선행 연구(Park and Yoo, 2003)에서 언급되었던 문제점들이 과학용어 사용 측면에서도 가시적으로 드러남을 확인할 수 있었으므로, 중학교 과학 수업에서 전공 교사와 비전공 교사의 차이에 대한 보다 심층적인 연구가 이루어질 필요가 있다.

3. 해결 방안

본 연구에서는 3명의 과학 교사 수업 사례를 분석하였다. 따라서 결과를 전체 교사의 문제로 확대 해석할 수는 없다. 그러나 한 명의 교사가 적게는 수십 명, 많게는 수백 명의 학생을 가르치게 되며, 1년 동안 한 명의 과학교사로부터 모든 단원을 배우게 되는 중학교 학생의 입장에서는 과학 학습 생애에서 유일한 경험으로 자리잡게 된다. 따라서 소수의 사례에서 발생한 문제점이라 하여 간과하기는 어려우며, 이에 대한 대책 마련을 고려해볼 필요가 있다.

과학용어의 사용과 관련하여 과학 교사의 수업 중 발화에서 발생하는 여러 가지 문제점들을 해소하기 위해서는 교육과정에서 적절한 가이드라인을 마련해주는 등의 위로부터의 개선과, 개별 교사가 개념의 위계 및 학생들의 용어 이해도를 고려하여 주의 깊게 과학용어를 사용하도록 하는 전문성을 신장시키는 아래로 부터의 개선, 양방향 모두가

필요하다. 이를 위해서는 과학 교실에서 교사의 발화 및 과학용어 사용에 대한 보다 많은 관심과 심도 있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

국문요약

과학 교실에서 과학용어는 교사와 학생의 의사소통 측면과 학생들의 과학 학습 측면에서 매우 중요하다. 본 연구는 실제 과학 수업 속 과학 교사의 발화에서 과학용어들이 사용되는 실태를 구체적으로 살펴보고 학생과의 의사소통 측면 및 효과적인 설명 전략의 측면에서 어떠한 문제점이 있는지 알아보고자 실시되었다. 3명의 과학 교사로부터 중학교 '힘과 운동' 단원 가운데 '운동' 부분에 해당하는 13차시 수업을 녹음한 뒤, 분석 프로그램을 이용하여 과학용어를 추출하고 사용하는 과학용어의 종류, 교육과정과 교과서와의 연계 등의 질적 분석 및 사용하는 과학용어의 수, 사용 빈도 등의 양적 분석을 실시하였다. 연구 결과 의사소통의 측면에서는 수업 중 교사 발화의 비율이 너무 높고 발화 가운데 과학용어가 차지하는 비율이 높았으며, 중요한 과학용어의 사용 빈도가 낮은 편이고, 주요 개념을 설명하기 위해 더 높은 수준의 단어를 사용하고 있는 등의 문제가 드러났다. 또 과학 학습의 측면에서는 주요 개념을 담은 용어들의 사용이 교사 및 교과서에 따라 선택적으로 이루어지고 있었고, 개념의 위계상 상위 교육과정에서 다루는 용어가 혼용되고 있었으며, 전공 교사와 비전공 교사 사이의 차이 등이 문제점으로 드러났다.

주제어 : 과학용어, 과학 교사, 힘과 운동, 수업 언어, 과학 수업

References

- Coady, J. & Huckin, T. (Eds.) (1997). *Second language vocabulary acquisition: A rationale for pedagogy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Erikson, F. & Shultz, J. (1982). *The counselor as gatekeeper : Social interaction*. New York: Academic Press.
- Hultfors, P. (1986). Reactions to non-native English. *Coronet Books Inc.*
- Im, C. (2003). Instruction communication. *Speech Research*, 5, 49-105.
- Im, J. (1991). Research about basic vocabulary of Korean language. *The Journal of Korean Language and Literature Education*, 23(1), 87-131.
- Jin, J. (2002). An analysis of the role of the teacher in classroom interaction : Based on the framework of scaffolding. *Journal of Korean Language Education*, 13(1), 243-264.
- Jung, H. (2006). The aspects and problems of classroom communication. *Speech Research*, 9, 69-114.
- Kim, T. L. S. & Mah, C. W. (2007). Language development strategies for the teaching of science in English. *Learning Science and Mathematics*, 2, 47-60.
- Lee, C. (2003). For study and education on teacher's talk in classrooms. *Speech Research*, 5, 9-48.
- Lee, E. (2007). A study on the patterns of interpersonal communication of teachers. *Korean Journal of Communication Studies*, 15(2), 109-137.
- Park, S. & Yoo, J. (2003). Development of social studies methods and materials for instruction at the middle level. Korea Institute for Curriculum and Evaluation.
- Van Dijk, T. A. (1989). Discourse and manipulation. *Discourse and Society*, 17(2), 359-383.
- Yager, R. (1983). The importance of terminology in teaching K-12 science. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(6), 577-588.

- Yun, E. & Park, Y. (2013a). Research on science teacher's perception of teaching science terminology. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 33(7), 1343-1353.
- Yun, E. & Park, Y. (2013b). Analyzing the science words of physics in 'Wise Life' textbooks. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 32(2),

- 127-138.
- Yun, E. & Park, Y. (2014). Relationship of using science terminology between science curriculum and middle school science textbooks in the 2009 national curriculum. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(7), 667-675.