

‘슬기로운 생활’에 수록된 물리 영역 과학 용어 분석

윤은정 · 박윤배

(경북대학교)

Analyzing the Science Words of Physics in 'Wise Life' Textbooks

Yun, Eunjeong · Park, Yunebae

(Kyungpook National University)

ABSTRACT

The purpose of this study was to select the basic words of physics for science education which were learned through everyday life or school education and be foundation of learning science. For this, we collected all words in the 'Wise Life' textbooks by 7th and 2007 National Curriculum, and extract the science words. As a result, there were 8,970 words in 8 textbooks of 'Wise Life', and about 18% of them, 1,585 words, were science words. There were 266 kinds of science words and most of them were biology words. And the textbooks by 2007 National Curriculum had more science words than by 7th's. Finally we selected 24 basic words of science only in the physics area by comprehensively considering difficulty, need and frequency.

Key words : science words, basic words, wise life

I. 서 론

교육의 효율을 높이기 위해서는 학생과의 의사소통이 원활하게 이루어져야 하는데, 소통은 대부분 언어를 통해서 이루어지게 된다. 그림 또는 각종 매체가 소통의 보조 도구로 이용되기도 하지만, 결국 언어를 빼놓고는 설명이 이루어지기 힘들다. 특히 과학 과목에서 사용되는 언어에는 많은 과학 용어가 사용됨으로 인해 학생과의 소통에 어려움을 겪는 경우가 많으며(김현주, 1997; 임종호, 2004; 한재영, 1994), 이는 학생들의 과학 학습에 주된 장애 요인 가운데 하나로 지적되고 있다(강경희, 1997; 김양진, 1997; 남경식, 2008; 방상규, 2005; 신명환, 2010).

한 문장에 여러 개의 용어가 나오면 읽기를 잘 하는 학생들조차 이해에 어려움을 겪게 되며(Fang, 2006), 과학 용어 배우는 것을 외국어를 배우는 것에 비유하기도 할 만큼 어려워한다(양찬호 등, 2011).

교사들에게는 자연스럽고 익숙한 용어들이 학생들에게는 전혀 다르게 받아들여지는 경우가 있으며, 학생들은 아무리 설명을 들어도 그 용어가 무엇을 의미하는지 또는 왜 이러한 용어를 사용하는지 이해하지 못하는 경우가 있다(오대섭 등, 1990). 이를 해결하기 위해 윤은정(2012)은 과학 교육에서 사용되는 과학 용어들을 정리하여 학생들이 과학을 처음 배우기 시작할 때부터 이를 체계적이고 의도적으로 교육할 필요가 있음을 주장하였다. 특히 학생들에게 하나의 과학 개념을 정확하고 효율적으로 설명하기 위해서는 학생들이 이미 알고 있는 어휘 및 용어를 사용하는 것이 좋는데, 이를 위해서는 학생들이 이전 학년에서 또는 일상생활을 통해서 어떤 용어들을 접해왔는지를 살펴볼 필요가 있다. 이에 본 연구는 전 학년 과학 교과서 물리 단원에 수록된 물리 용어를 조사한 윤은정(2012)의 연구의 연장선상에서, 학생들이 3학년에서 ‘과학’을 처음으로 배우기 이전에 접하고 있는 물리 용어를 알아

보기 위해 실시되었다.

초등학교 과학교과서 물리 단원에 수록된 과학 용어의 수는 3학년이 66개로 가장 많았고, 이어서 4학년이 38개, 5학년이 35개, 6학년이 28개의 순으로 줄어들고 있었다(윤은정, 2012). 과학 과목을 처음 배우는 3학년에서 고학년에 비해 두 배 가까이 많은 새로운 용어가 등장한다는 것이 문제점으로 보일 수 있으나, 여기에는 학생들이 3학년에 진학하여 과학 과목을 배우기 이전 즉 일상생활 및 1학년과 2학년의 교육을 통해 이미 접한 용어들이 포함되어 있을 수 있으며, 선행 연구에서는 여기에 해당하는 용어 수를 20개 정도로 추정한 바 있다. 이러한 용어들에 대해 1~2학년에서 제대로 교육이 이루어진다면, 3학년에서의 과학 용어에 대한 부담을 줄일 수 있을 것이다.

한편, 슬기로운 생활 과목은 일상생활에서 부딪히는 문제를 여러 가지 방법으로 해결하도록 하는 탐구 활동 중심의 통합교과로, 초등학교 1~2학년 수준에서 습득할 수 있다고 판단되는 사회 현상과 자연 현상의 기초 탐구활동을 다루고 있으며, 3학년 이후의 교과 활동과의 연계성을 강조하고 있다(교육과학기술부, 2008). 따라서 ‘슬기로운 생활’ 교과서에 수록된 과학 용어들은 일상생활에서의 자연 현상을 소재로 하고 있으며, 3학년 이후의 과학 과목과 연계되도록 구성되어 있다. 따라서 본 연구에서는 3학년 이전에 학생들이 접하는 과학 용어를 살펴보는 방법으로 ‘슬기로운 생활’에 수록된 과학 용어를 수집하고, 수집된 용어들의 사용 빈도, 난이도, 3학년 ‘과학’ 과목에서의 필요성 등을 조사하여 1~2학년에서 교육이 필요하다고 여겨지는 물리 영역의 과학 용어를 살펴보고자 한다. 아울러, 교과서에 사용되고 있는 어휘 수가 통제되고 있지 않다는 문제점들이 지적된 적이 있는 바(김한샘, 2010), ‘슬기로운 생활’ 교과서에 사용되고 있는 어휘 수도 함께 조사하고자 한다.

과학 교육에서 교육할 용어에 대한 기준이 마련되면, 추후의 교과서 집필에 반영될 수 있다. 교과서 집필 시 선정된 용어들을 중심으로 기술할 수 있으며, 이들 용어에 대한 의도적인 교육이 이루어질 수 있도록 주의를 기울여 집필할 수 있다. 또한 수업 시에 사용되는 교사들의 용어에도 어느 정도 가이드라인을 제공해줄 수 있을 것으로 여겨진다. 자칫, 과학 교육에서 사용할 용어 기준을 만들기

위한 근거 자료를 그것을 쓰고 있는 교과서에서 찾는다는 것이 모순된 것으로 보일 수도 있으나, 교과서에 사용된 어휘의 실태를 파악하고 정비한 결과를 목록으로 제시하면 다음 교과서 편찬에 많은 도움을 줄 수 있을 것이다(문화관광부, 1999). 또한 이는 최근 언어 연구들의 중심이 되고 있는 경험적 언어학의 연구 방법에 해당하며, 과학 용어가 영역 특수적인 성격을 가짐과 동시에 언어로서 가지는 보편적 성격에 착안하여 실시된 것이다.

모든 언어의 중심은 어휘에 있으며(Singleton *et al.*, 2000), 교육에서는 의도적, 조직적, 체계적으로 어휘를 지도할 필요가 있다(길기송, 2002; 김윤승, 2000; 이미숙, 2003). 같은 맥락으로 각 교과에서는 해당 영역의 용어가 중요한 교육 요소가 되며 국어, 영어, 수학, 과학, 미술, 컴퓨터 등의 교과에서 교과서에 수록된 용어 분석을 통해 해당 영역의 용어에 대한 연구가 시도되고 있다(김갑수 등, 2004). 그 결과, 국어과에서는 교과서에 별도로 학습 용어 해설을 제시하고 있으며, 영어과에서는 학년 단계별로 사용할 수 있는 새로운 어휘 수를 제한하는 동시에 ‘기본 어휘표’를 제시하고 있다(이주연, 2005). 또한 미술과에서는 학교 급별로 미술 교과서에 사용된 미술 용어를 조사하여 일본의 학교 급별 미술 용어와 비교 분석한 적이 있으며(이주연, 2005), 김갑수 등(2004)은 컴퓨터 지식의 올바른 의사소통을 위해서는 컴퓨터 용어의 정립이 우선되어야 한다고 하였다. 또한 그 시작이 초등학교 컴퓨터 용어부터 출발해야 한다고 주장하며, 초등학교 컴퓨터 교과서에 수록된 컴퓨터 용어를 수집하여 학교 급별로 정리한 바 있다. 그는 같은 연구에서 편수자료의 용어와 실제 교과서에 수록된 용어 사이에 일치도가 54.7% 밖에 되지 않으며, 초등학생이 이해할 수 있는 언어로 정의된 컴퓨터 용어사전이 필요함을 강조하였다. 윤은정(2012)은 과학 용어의 체계적인 교육을 위해 과학 교과서 물리 영역에 수록된 과학 용어를 모두 수집하여 학년별로 평정한 바 있다. 같은 연구에서 과학과목의 편수 자료 역시 과학 교과서에 수록된 과학 용어와 상당한 차이가 있음이 드러나, 교과서 집필에 참고 자료가 되는 편수 자료가 본연의 기능을 다하고 있지 못한 것으로 나타났다. 본 연구는 이러한 연구들과 같은 맥락으로 이루어진 것이며, 과학 교육에서 의도적이고 체계적으로 과학 용어를 교육하는 것을 궁극적인 목적으로 두고 있다.

슬기로운 생활은 사회 현상과 자연 현상에 대한 경험과 탐구 활동을 통하여 자신과의 상호 관계를 이해하며, 슬기롭게 사고하고 행동할 수 있는 능력과 태도를 기르는 것을 목표로 하고 있는 교과이므로 물리 용어 분석을 위한 자료로써 한계가 있다. 그러나 슬기로운 생활은 또한 3학년 이후의 교과 활동과 연계가 이루어질 수 있도록 지도해야 하는 성격을 가지고 있으므로 3학년 이후의 과학 과목을 배우기 위한 기초를 다지는 역할도 하게 된다. 따라서 본 연구는 3학년 이후 과학 과목의 물리 영역과 관련하여 슬기로운 생활에 어떤 물리 용어가 어느 정도 사용되고 있는지에 대한 구체적인 정보를 수집하는 것에 주안점이 있다.

II. 연구절차 및 방법

본 연구는 크게 두 단계로 진행이 되었다. 첫 번째는 ‘슬기로운 생활’ 교과서에 수록된 어휘들을 조사한 뒤, 과학 용어를 수집하고, 용어 분포 및 용어 수를 분석하는 단계이며, 두 번째는 수집된 과학 용어 가운데 물리 영역의 용어만을 대상으로 1~2 학년에서 용어 교육이 이루어져야 하는 용어들을 정하는 단계이다. 각 단계에서의 구체적인 연구 방법은 다음과 같다.

1. ‘슬기로운 생활’에 수록된 어휘 수집 및 과학 용어 분석

표 1. 연구에 사용된 교과서

7차 교육과정	2007 교육과정
슬기로운 생활 1-1	슬기로운 생활 1-1
슬기로운 생활 1-2	슬기로운 생활 1-2
슬기로운 생활 2-1	슬기로운 생활 2-1
슬기로운 생활 2-2	슬기로운 생활 2-2

표 2. 과학용어 분류 기준

영역	분류 기준
물리	물리학용어집(한국물리학회, 2010)
생물	생물학용어집(한국생물과학협회, 2005; 2010년 추가 용어 포함)
지구과학	
화학	화학술어집(대한화학회, 2008)

본 연구를 위해 7차 교육과정 및 2007 교육과정에 따른 ‘슬기로운 생활’ 교과서 전체에 수록된 어휘를 수집하였는데, 연구에 사용된 교과서는 총 8권으로 그 목록은 표 1과 같다.

교과서에 수록된 전체 어휘를 수집하는 방법은 과학 용어 분석 프로그램인 SWA(윤은정, 박윤배, 2009)를 사용하였으며, 표지와 차례, 부록을 제외한 모든 페이지를 대상으로 하였다. SWA는 표준국어대사전의 전문어 분류 기준에 따라 과학 용어를 구분한다. 그러나 표준국어대사전의 전문어 분류 기준과 학계 전문가들의 용어 분류 기준 사이에는 상당한 차이가 있다(윤은정, 2012). 따라서 본 연구에서는 표준국어대사전의 전문어 분류 이외에 추가로 각 학회에서 발간한 용어집과 비교하여 용어집에 수록된 것들을 과학 용어로 수용하였다. 이 때 사용한 용어집은 표 2에 나타내었다.

수집한 어휘와 과학 용어들을 영역별, 교육과정별, 학년별, 학기별, 단원별로 분류 및 분포를 분석해 보았다.

2. 물리 영역의 교육용 과학 용어 선정

수집된 과학 용어 가운데 물리 영역의 용어만을 추출하여 ‘슬기로운 생활’에서 교육할 교육용 과학 용어를 선정하였는데, 그 절차는 그림 1과 같다.

앞서 수집한 과학 용어 가운데에서 표준국어대사전과 물리학 용어집을 기준으로 하여 물리 영역의 과학 용어만을 추출한 다음, 각각의 용어가 ‘슬기로운 생활’ 교과서 전체에서 사용된 빈도를 알아 보았다.

다음으로 용어의 난이도와 필요성을 알아보기



그림 1. 교육용 과학 용어 선정 절차

위하여 초등학교 1, 2, 3, 4학년 교사들을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 먼저 난이도는 제시된 과학 용어가 학생들에게 어느 정도 어렵다고 여겨지는지에 대한 교사들의 생각을 조사하였다. 1학년 교과서에 수록된 용어들은 현재 1학년을 담당하고 있는 교사를 대상으로, 2학년 교과서에서 새로 등장하는 용어들은 현재 2학년을 담당하고 있는 교사를 대상으로 조사하였다. 설문지에는 용어들의 정확한 의미 전달을 위해 과학 용어와 함께 사전적 의미를 함께 제시하였다. 용어의 필요성은 1학년과 2학년 교과서에 수록된 과학 용어들이 ‘과학’ 과목을 학습하는 데 어느 정도 필요인가에 대한 교사들의 생각을 조사하였으며, 현재 초등학교 3, 4학년을 담당하고 있는 교사들을 대상으로 조사하였다. 설문 대상은 지역별 편차를 고려하여 전국 여러 지역에 걸쳐서 분포되도록 하였으며, 가급적 대도시와 소규모 지역이 고르게 분포되도록 하였다. 설문 대상의 지역별, 성별, 경력별 분포는 표 3과 같다.

본 연구에서 사용한 과학 용어 분석 기준은 아래와 같다.

첫째, 7차 교육과정과 2007 교육과정의 ‘슬기로운 생활’에 공통적으로 사용된 용어를 추출하였다. 두 교육과정에 따른 ‘슬기로운 생활’ 교과서는 유사한 성격과 목표에 따라 기술된 것이라 볼 수 있다. 그러므로 두 교육과정 모두에서 공통적으로 사용된 과학 용어들은 ‘슬기로운 생활’ 교육과정의 목표에 도달하기 위해 알아야 할 과학 용어일 확률

이 높다고 판단하여 1차적으로 교육용 과학 용어의 범주에 포함시켰다.

둘째, 필요성이 낮으면서 난이도가 높은 용어들을 제거하였다. 용어의 난이도와 필요성은 5점 척도의 설문으로 이루어졌으며, 난이도의 경우 ‘매우 쉬움’ 1점, ‘쉬움’ 2점, ‘보통’ 3점, ‘어려움’ 4점, ‘매우 어려움’ 5점으로 점수화 하였으며, 필요성의 경우 ‘전혀 필요 없음’ 1점, ‘필요 없음’ 2점, ‘보통’ 3점, ‘필요함’ 4점, ‘꼭 필요함’ 5점으로 점수화 하였다. 결과는 각각의 용어에 대하여 전체 교사 의견의 평균값을 이용하여 분석하였으며, 가운데에 해당하는 값인 평균값 3을 기준으로 하여 난이도와 필요성을 판단하였다. 따라서 교사 설문을 통해 평균값 3.0 미만의 필요성을 가지면서 평균값 3.0 이상의 난이도를 갖는 용어를 제거하였다. ‘과학’을 학습하기 위해 꼭 필요한 용어가 아님에도 불구하고 1, 2학년에서 난이도 높은 용어를 사용한다는 것은 비효율적이므로, 이러한 용어들은 가급적 쉬운 일상 어휘로 대체하여 사용할 필요가 있다.

셋째, 앞의 두 조건을 모두 충족한 과학 용어들을 사용 빈도에 따라 나열한 다음 상위 24개의 용어를 최종적으로 선정하였다. 교과서에 사용된 용어의 빈도는 중요한 의미를 가진다. 우선 교육과정의 목표와 중요 개념을 포함하고 있으며, 용어의 중요도 및 수준에 대한 집필자의 주관이 반영된 것이다. 특히 과학 영역의 집필자들은 과학 교육 전문가들이므로 교과서에 사용된 빈도를 참고하는 것은 이들의 의견을 간접적으로 수용하는 것이 된다. 다음으로 24개의 개수는 학생들이 슬기로운 생활을 배우는 동안 과학 분야를 1차시 수업할 때 1개의 새로운 용어를 교육할 수 있도록 제안한 것이다. ‘슬기로운 생활’은 통합 교육과정이므로 내용 가운데 과학 분야를 분리하여 다루지는 않으나 전체적인 시수와 과학 분야의 내용이 차지하는 비율 등을 고려하여 정하였다. ‘슬기로운 생활’은 3학년부터 시작되는 ‘사회’, ‘과학’ 과목의 통합 교육과정이므로(교육과학기술부, 2008), 전체 내용 구성 가운데 50%정도를 과학 분야에 해당하는 것으로 보고, 연간 수업 시수 192시간(교육과학기술부, 2008) 가운데 96시간을 과학에 할당된 시수로 보았다. 다음으로 본 연구는 물리 영역의 과학 용어만을 정리하였으므로 과학의 네 영역으로 다시 시수를 나누어 24시간이 물리 영역에 할당된 것으로 계산한 것이다.

표 3. 설문조사 대상 분포

학교소재	성별	교육경력	담당학년
특별시 52	남 19	1~5년 23	1학년 46
		6~10년 32	
광역시 47	여 125	11~15년 38	2학년 36
		16~20년 13	
시, 군, 구 27	무응답 17	21~25년 22	3학년 70
		26~30년 21	
읍, 면 26	무응답 17	31~35년 7	4학년 8
		36년 이상 3	
무응답 9		무응답 2	무응답 1
총계		161	

III. 연구결과 및 논의

1. ‘슬기로운 생활’에 수록된 어휘 및 과학 용어 분석

1) 어휘 수 분석

7차 교육과정 및 2007 교육과정에 따른 ‘슬기로운 생활’ 교과서 8권에는 총 8,970개의 어휘가 사용되고 있었는데, 7차 교육과정이 3,571개, 2007 교육과정이 5,399개로 2007 교육과정에 따른 교과서가 7차 교육과정에 따른 교과서에 비해 1.5배 가량 많은 어휘를 사용하고 있는 것으로 나타났다. 광재용(2010)은 초등학교 1, 2학년 ‘읽기’ 교과서에 수록된 어휘의 개수가 6차 교육과정, 7차 교육과정, 2007 교육과정으로 갈수록 증가하고 있음을 밝힌 바 있는데, ‘슬기로운 생활’ 교과서 역시 같은 경향을 보이고 있었다. 2007 교육과정에 따른 ‘슬기로운 생활’은 7차 교육과정에 비해 연간 수업 시수가 256시간에서 192시간으로 줄었고, 교과서의 페이지 수는 304쪽에서 350쪽으로 늘어났다. 페이지 수는 15% 정도 증가한데 반해 어휘 수는 50% 이상 증가한 셈이다. 이를 감안해 보면 교과서에서 그림이나 사진 등에 비해 문자로 된 설명의 비율이 늘어난

표 4. ‘슬기로운 생활’ 교과서에 수록된 어휘 수

교육과정	교과서	연 어휘 수 ¹⁾ (개)	개별 어휘 수 ²⁾ (개)	평균 빈도 수
7차 교육과정	1~1	750	253	3.0
	1~2	875	283	3.1
	2~1	941	305	3.1
	2~2	1,005	331	3.0
	계	3,571	779	4.6
2007 교육과정	1~1	827	314	2.6
	1~2	1,069	381	2.8
	2~1	1,683	425	4.0
	2~2	1,820	478	3.8
	계	5,399	1,024	5.3
전체		8,970	1,352	6.6

¹⁾ 연 어휘 수 : 조사 대상이 된 자료에 수록된 전체 어휘의 수

²⁾ 개별 어휘 수 : 조사 대상이 된 자료에 수록된 어휘 가운데 중복하여 사용된 경우를 제외한 어휘 수

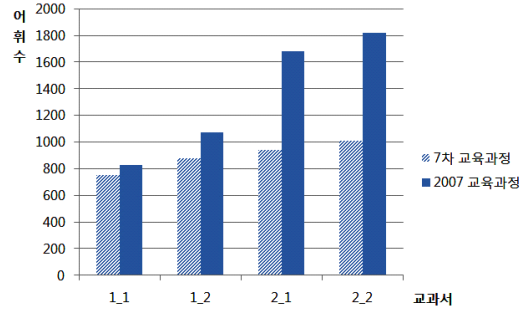


그림 2. ‘슬기로운 생활’에 수록된 연 어휘 수

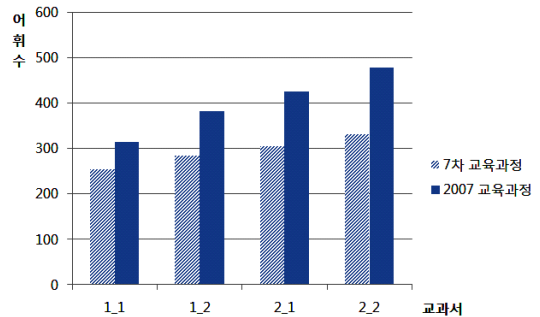


그림 3. ‘슬기로운 생활’에 수록된 개별 어휘 수

것을 알 수 있다.

‘슬기로운 생활’ 교과서에 수록된 어휘 수를 학기별로 나누어서 비교해본 결과, 학기가 지날수록 교과서에 수록된 어휘 수가 늘어나는 것으로 나타났으며, 이러한 현상은 연 어휘 수와 개별 어휘 수 모두에서 공통적으로 나타났다. 특히 어휘 수의 단위별 비교에서도 7차 교육과정에 비해 2007 교육과정에서 더 많은 어휘를 사용하고 있었으며, 2학년 1학기 교과서의 연 어휘 수는 두 배 가까이 차이가 나는 것으로 나타났다(그림 2, 3).

2) 과학 용어 수 분석

다음으로 표준국어대사전과 각 분야의 용어집을 기준으로 과학 용어를 추출한 결과 ‘슬기로운 생활’ 교과서에 수록된 8,970개의 어휘 가운데 과학 용어는 1,585개이었으며, 중복된 것을 제외하면 총 266종의 과학 용어가 사용된 것으로 나타났다.

과학 용어 역시 7차에 비하여 2007 교육과정에 훨씬 더 많이 사용된 것으로 나타났다(그림 4, 5). 특히 2학년 1학기 교과서에서 두 교육과정의 차이가 가장 컸으며, 연 어휘 수는 세 배 가까이 차이가

표 5. ‘슬기로운 생활’에 수록된 과학 용어 수

교육과정	교과서	연 어휘 수 (개)	개별 어휘 수 (개)	평균 빈도수
7차 교육과정	1-1	161	61	2.6
	1-2	124	47	2.6
	2-1	118	42	2.8
	2-2	169	55	3.1
	계	572	145	3.9
2007 교육과정	1-1	183	81	2.3
	1-2	221	75	2.9
	2-1	312	77	4.1
	2-2	297	72	4.1
	계	1,013	204	5.0
전체		1,585	266	6.0

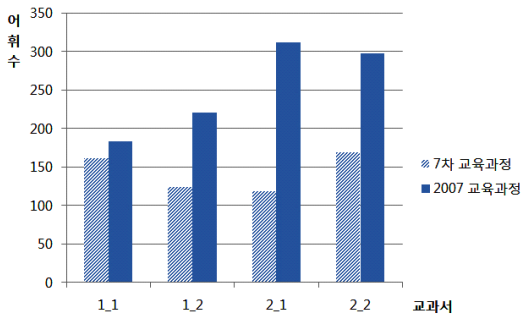


그림 4. 과학 용어 연 어휘 수

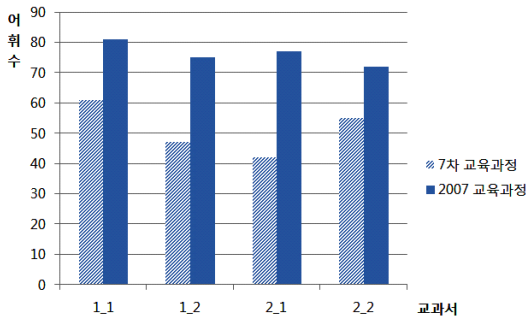


그림 5. 과학 용어 개별 어휘 수

나는 것으로 나타났다. 또한 과학 용어의 개별 어휘 수 분석 결과, 7차와 2007 교육과정에서 공통적으로 1학년 1학기 교과서에 가장 많은 종류의 과학 용어가 사용된 것으로 나타났으며, 이후 학기가 지

날수록 과학 용어의 사용이 줄어드는 경향을 보였다. 이는 학교 교육이 처음 시작되는 1학년 1학기에 과학 용어로 인한 학습 부담이 생길 수 있으며, 과학 개념을 제대로 학습하기 이전에 많은 양의 과학 용어를 접하게 되면 정확한 개념 이해보다는 단순한 용어의 암기로 인해 오개념 형성의 가능성이 높아질 수 있을 것으로 여겨진다. 그러나 한편으로는 1학년 1학기에 사용된 과학 용어 가운데에는 학교 입학 이전, 즉 유치원 교육 또는 그 이전의 일상 생활을 통해서 습득하게 되는 과학 용어가 포함되어 있을 가능성이 있으므로 이에 대한 추가 연구가 필요하다.

단원별로 과학 용어 사용에 차이가 있는지 알아보기 위해 단원별 수록 과학 용어 수를 비교해 보았다(그림 6, 7 참조). 그 결과, 7차 교육과정과 2007 교육과정에 따른 교과서 모두에서 단원에 따라 사용하고 있는 과학 용어의 수가 편차가 매우 큰 것으로 나타났다. 또한 같은 주제를 다루고 있음에도 불구하고 사용되는 과학 용어 수가 다른 경우가 있었다. 그림 6과 그림 7에 강조하여 표시한 단원은 1학년 2학기의 ‘우리들의 겨울맞이’라는 단원으로 같은 제목으로 같은 주제를 다룬 단원이다. 7차 교육과정에서는 4개의 과학 용어가 사용된 것에 반해, 2007 교육과정의 교과서에는 26개의 과학 용어가 사용되고 있어 다소 차이가 있었다. 이 같은 현상은 2학년의 그림자를 다룬 단원을 비롯하여 몇몇 단원에서 더 찾아볼 수 있다. 이는 같은 주제를 다루더라도 교과서 집필자에 따라 용어 사용 정도가 다를 수 있음을 의미하며, 동시에 집필자의 의도에 따라 사용하는 용어의 수를 조절할 수 있다는 가능성을 볼 수 있는 결과로 해석할 수도 있을 것이다.

3) 영역별 과학 용어

‘슬기로운 생활’ 교과서에서 수집한 과학 용어를 영역별로 정리해 보았다. 그 결과, 물리 영역 과학 용어가 58개, 생물 영역이 101개, 지구과학 영역이 52개, 화학 영역이 58개인 것으로 나타났다. 특히 생물 용어가 101개로 가장 많이 사용되고 있었는데, 생물 명칭이 상당수 포함되어 있기 때문인 것으로 여겨진다. 또한 영역별로 수집된 용어들을 살펴본 결과, 해당 영역의 전문 용어 여부에 대한 의문이 드는 경우가 간혹 있었는데, 이러한 용어를 교육용 과학 용어의 범주에 포함시킬 것인가에 대

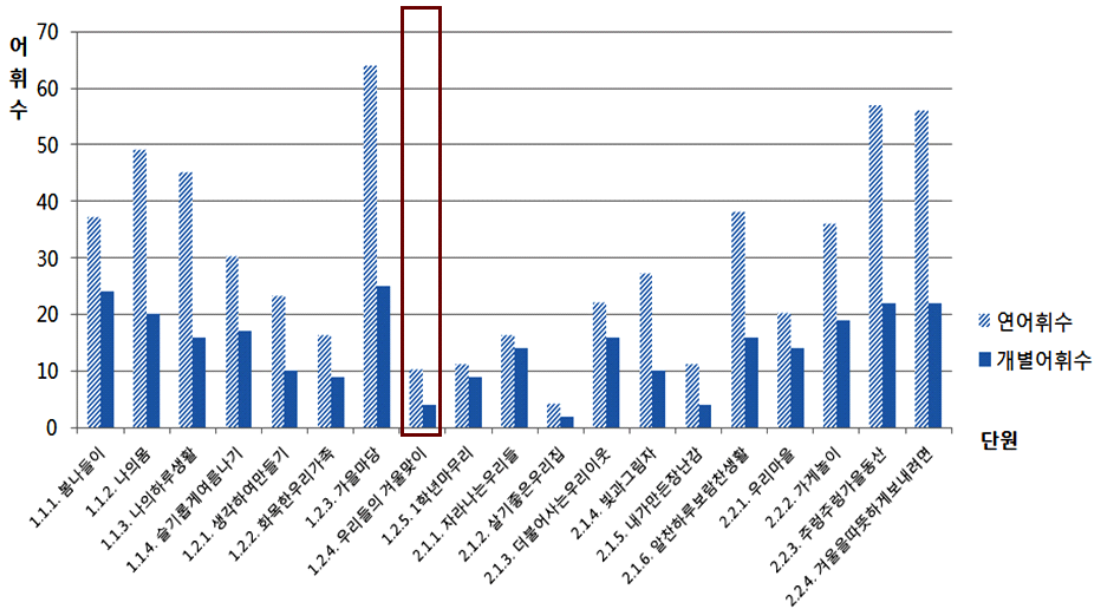


그림 6. 7차 교육과정 슬기로운 생활 단위별 과학 용어 수

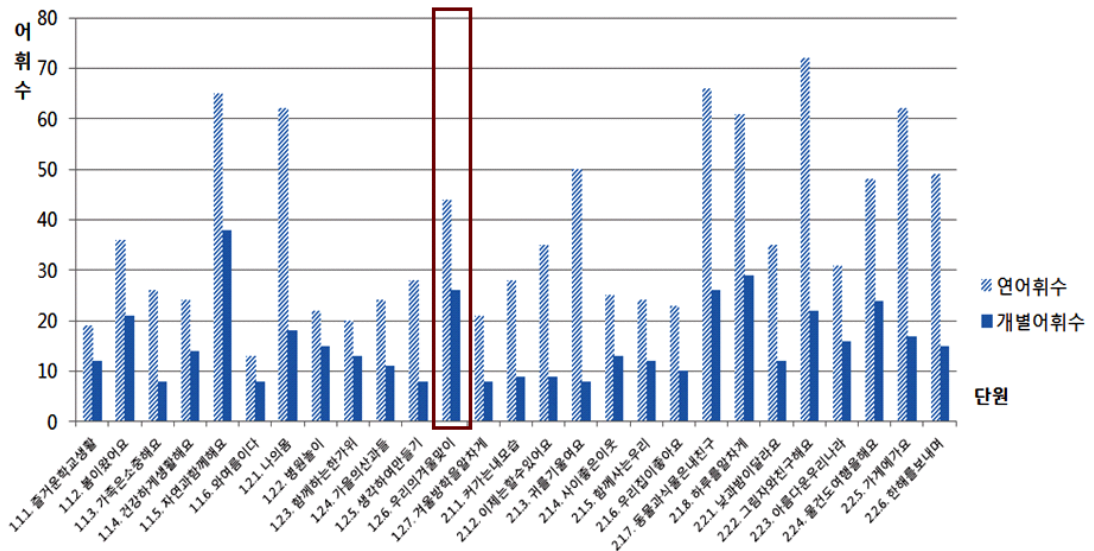


그림 7. 2007 교육과정 슬기로운 생활 단위별 과학 용어 수

한 판단을 위해 각 학계에서 용어로 인정된 이유를 알아보고, 이에 대해 영역별 교육 전문가들의 의견을 추가로 조사해볼 필요가 있을 것이다. 본 연구에서는 이에 대한 판단은 내리지 않고 단순히 학계에서 인정된 용어들을 모두 해당 영역의 용어로 수용하여 분석하였으며, 그 결과를 표 6에 나타내었다.

2. 물리 영역의 교육용 과학 용어 선정

1) 7차 교육과정과 2007 교육과정에 공통적으로 사용된 과학 용어

물리 영역의 과학 용어 55개 가운데 7차 교육과정과 2007 교육과정에 공통적으로 사용되고 있는 용어는 39개였으며, 표 7에 나타내었다. 이 용어들

표 6. 영역별 과학 용어

물리 (55개)	거리 ⁸ , 고리 ¹ , 고장 ¹¹ , 과정 ³ , 관찰 ¹ , 그림 ¹ , 그림자, 기구 ¹⁴ , 기준 ³ , 길이 ¹ , 끈 ¹ , 끝 ¹ , 높이 ² , 눈 ⁴ , 도구 ¹⁰ , 동그라미, 띠 ¹ , 라디오, 면 ⁵ , 모습 ¹ , 목소리, 무게, 무리 ¹ , 물체, 미끄럼, 바늘, 방향 ¹ , 부분 ¹ , 빛, 소리 ¹ , 순서, 시 ¹⁰ , 시각 ³ , 시간 ⁴ , 신호 ¹ , 어림 ¹ , 왼쪽, 이동 ³ , 자 ¹ , 자리 ¹ , 자석 ⁴ , 저울 ¹ , 짐 ¹⁰ , 정도 ¹¹ , 짐 ¹ , 짝 ¹ , 차례 ¹ , 체온계, 컴퓨터, 텔레비전, 팽이 ¹ , 필름, 해 ¹ , 홀수, 환경 ²
생물 (101개)	가축 ² , 강아지, 개 ³ , 겨울잠, 계획 ¹ , 고리 ¹ , 고양이, 곤충, 과정 ³ , 관계 ⁵ , 귀 ¹ , 근육, 금붕어, 기구 ¹⁴ , 기억 ² , 기준 ³ , 꽃 ¹ , 끈 ¹ , 나비 ³ , 냄새, 높이 ¹ , 눈 ¹ , 닭, 도토리, 동물, 동물원, 맛 ¹ , 면 ⁵ , 무리 ¹ , 물체, 발 ¹ , 발바닥, 방 ⁷ , 배 ¹ , 버섯 ² , 번데기 ¹ , 벌레 ¹ , 버, 보리, 부분 ¹ , 뼈, 사람, 사춘, 새 ³ , 선 ¹⁴ , 선택, 소 ³ , 속 ¹ , 손 ¹ , 손가락, 손바닥, 수염 ⁴ , 순서, 습관, 시각 ³ , 시간 ⁴ , 식물 ² , 식품 ¹ , 신호 ¹ , 실 ⁵ , 씨 ¹ , 애벌레, 약 ⁷ , 얼골 ¹ , 열매 ¹ , 열쇠, 옥수수, 우선 ² , 운동 ² , 이 ³ , 이동 ³ , 일 ¹ , 입, 잎 ¹ , 자기 ⁴ , 자료 ³ , 자연 ¹ , 자운영, 짐 ¹ , 장 ²⁸ , 정도 ¹¹ , 정리 ⁹ , 조상 ⁷ , 주머니, 주사기, 중심 ¹ , 짝꿍, 층 ² , 코 ¹ , 콩 ¹ , 키 ¹ , 토끼, 토마토, 특징, 플라타너스, 학습, 행동, 환경 ² , 활동 ² , 흙 ¹
지구과학 (52개)	각 ¹ , 강 ¹ , 거리 ⁸ , 계절 ¹ , 고리 ¹ , 기준 ³ , 길 ¹ , 껍데기, 날씨 ¹ , 내용 ² , 녹음 ³ , 단위 ¹ , 대원 ⁸ , 뒤 ¹ , 띠 ¹ , 무리 ¹ , 미끄럼, 바늘, 바다, 발자국, 방 ⁷ , 방향 ¹ , 배 ¹ , 백엽상, 사진 ⁶ , 산 ¹ , 상황 ² , 새벽 ¹ , 생각 ¹ , 속 ¹ , 시각 ³ , 신호 ¹ , 야외, 연탄 ³ , 이동 ³ , 이상 ⁵ , 자료 ³ , 자리 ¹ , 장 ²⁸ , 정보 ⁶ , 조사 ³⁰ , 짐 ¹ , 초등학교, 층 ² , 태도 ³ , 특징, 학급, 행동, 호기심, 화분 ¹ , 화산섬, 환경 ¹
화학 (58개)	고리 ¹ , 고장 ¹¹ , 과정 ³ , 기구 ¹⁴ , 기준 ³ , 길 ¹ , 끝 ¹ , 냄새, 녹다 ¹ , 단맛, 도구 ¹⁰ , 띠 ¹ , 마무리, 말 ⁷ , 맛 ¹ , 면 ⁵ , 모양 ² , 무게, 무리 ¹ , 물 ¹ , 물체, 바늘, 방법, 보일러, 부분 ¹ , 비 ¹ , 속 ¹ , 손님, 순서, 시각 ³ , 신맛, 신호 ¹ , 알약, 약 ⁷ , 얼음 ¹ , 음식, 이동 ³ , 일정 ¹ , 자석 ⁴ , 자연 ¹ , 장 ²⁸ , 장치 ⁷ , 재료 ¹ , 저울 ¹ , 주위 ² , 주인 ¹ , 준비, 중심 ¹ , 직접, 짝 ¹ , 창 ⁹ , 층 ² , 투명 ² , 표시 ² , 표현, 필름, 행동, 환경 ²

* 위첨자: 각 단어에 대해 동음이의어를 구분하기 위한 표시로, 본 연구에서는 표준국어대사전(2008)의 어계번호를 따라 표기하였다.

표 7. 7차 및 2007 교육과정 ‘슬기로운 생활’에 공통으로 수록된 물리 영역 과학 용어

거리 ⁸ , 고장 ¹¹ , 관찰 ¹ , 그림 ¹ , 그림자, 기구 ¹⁴ , 길이 ¹ , 끈 ¹ , 높이 ² , 눈 ⁴ , 도구 ¹⁰ , 띠 ¹ , 모습 ¹ , 무게, 무리 ¹ , 물체, 미끄럼, 바늘, 부분 ¹ , 빛, 소리 ¹ , 순서, 시 ¹⁰ , 시각 ³ , 시간 ⁴ , 신호 ¹ , 어림 ¹ , 왼쪽, 이동 ³ , 자 ¹ , 자석 ⁴ , 저울 ¹ , 짐 ¹⁰ , 정도 ¹¹ , 차례 ¹ , 컴퓨터, 팽이 ¹ , 해 ¹ , 환경 ²
--

은 비슷한 교육과정의 두 교과서에서 공통적으로 사용되고 있는 것들이다. 따라서 슬기로운 생활의 목표를 달성하기 위해 필요성이 높은 과학 용어라고 할 수 있다.

2) 난이도 및 필요성 분석

수집된 과학 용어들의 난이도를 알아보기 위해 초등학교 교사들을 대상으로 설문조사한 결과, 해

당 학년의 학생들이 이해하기에 어려울 것이라고 예상되는 난이도 3 이상의 용어는 9개인 것으로 나타났다. 표 8은 7차 및 2007 교육과정의 ‘슬기로운 생활’에 공통적으로 사용된 39개 과학 용어들의 난이도 순위와 난이도 값을 나타낸 것이다.

다음으로 이 용어들이 3학년에서 ‘과학’을 학습하기 위해 미리 알아둘 필요가 있는가에 대한 설문 조사 결과, 과학을 배우기 전에 미리 학습할 필요

표 8. 교사가 생각하는 과학 용어의 난이도

순위	용어	난이도	최초 사용 학년	순위	용어	난이도	최초 사용 학년	순위	용어	난이도	최초 사용 학년	순위	용어	난이도	최초 사용 학년
1	어림 ¹	3.7	1	11	신호 ¹	2.9	2	21	짐 ¹⁰	2.3	1	31	높이 ²	1.9	1
2	환경 ²	3.7	2	12	띠 ¹	2.8	2	22	차례 ¹	2.2	1	32	팽이 ¹	1.8	1
3	정도 ¹¹	3.6	2	13	빛	2.7	2	23	길이 ¹	2.1	1	33	고장 ¹¹	1.7	2
4	부분 ¹	3.3	1	14	왼쪽	2.7	1	24	모습 ¹	2.1	1	34	그림자	1.7	2
5	시각 ³	3.3	2	15	시 ¹⁰	2.6	1	25	무게	2.1	2	35	바늘	1.7	2
6	무리 ¹	3.2	1	16	관찰 ¹	2.5	1	26	소리 ¹	2.1	1	36	자 ¹	1.7	1
7	기구 ¹⁴	3.1	1	17	자석 ⁴	2.5	2	27	순서	2.1	1	37	미끄럼	1.6	2
8	시간 ⁴	3.1	2	18	거리 ⁸	2.3	1	28	컴퓨터	2.1	2	38	끈 ¹	1.5	2
9	물체	3.0	1	19	이동 ³	2.3	2	29	눈 ⁴	2.0	2	39	해 ¹	1.4	2
10	도구 ¹⁰	2.9	1	20	저울 ¹	2.3	2	30	그림 ¹	1.9	1				

표 9. 교사가 생각하기에 ‘과학’을 학습하기 위한 과학 용어의 필요성

순위	용어	필요성	최초 사용 학년	순위	용어	필요성	최초 사용 학년	순위	용어	필요성	최초 사용 학년	순위	용어	필요성	최초 사용 학년
1	거리 ⁸	4.2	1	11	차레 ¹	3.7	1	21	띠 ¹	2.8	2	31	빛	2.3	2
2	관찰 ¹	4.1	1	12	순서	3.7	1	22	미끄럼	2.8	2	32	무게	2.3	2
3	부분 ¹	4.0	1	13	무리 ¹	3.6	1	23	시간 ⁴	2.6	2	33	고장 ¹¹	2.3	2
4	기구 ¹⁴	4.0	1	14	도구 ¹⁰	3.6	1	24	끈 ¹	2.6	2	34	신호 ¹	2.2	2
5	길이 ¹	3.9	1	15	그림 ¹	3.6	1	25	해 ¹	2.6	2	35	이동 ³	2.2	2
6	어림 ¹	3.8	1	16	자 ¹	3.6	1	26	시각 ³	2.5	2	36	그림자	2.2	2
7	물체	3.8	1	17	시 ¹⁰	3.5	1	27	컴퓨터	2.5	2	37	자석 ⁴	2.1	2
8	높이 ²	3.8	1	18	모습 ¹	3.5	1	28	정도 ¹¹	2.4	2	38	저울 ¹	2.0	2
9	왼쪽	3.7	1	19	소리 ¹	3.5	1	29	눈 ⁴	2.4	2	39	환경 ²	1.9	2
10	점 ¹⁰	3.7	1	20	팽이 ¹	3.0	1	30	바늘	2.4	2				

* ‘팽이’는 반올림하여 3.0으로 나타내었으나, 실제 난이도 값이 2.97로 3미만에 해당하므로 필요성이 낮은 용어로 처리하였다.

가 있다고 여겨지는 필요성 3이상의 용어들은 19개 인 것으로 나타났다(표 9 참조).

그림 8은 용어들의 난이도와 필요성의 관계를 알아보기 위해 분산형 그래프로 나타낸 것이다. 그래프를 통해 분석해본 결과, 필요성 3을 기준으로 과학 학습에 필요하다고 여겨지는 용어들과 필요하지 않다고 여겨지는 용어들이 명확하게 구분되는 것을 알 수 있었다. 또한 교사들이 필요하다고 판단하는 용어들은 난이도와 정적 상관의 경향을 보였고, 필요하지 않다고 여겨지는 용어들의 경우 난이도와 부적 상관의 경향을 보였으나, 통계적으로 유의미하지는 않았다(표 10 참조). 그러나 두 교육과정에 수록된 전체 물리 용어 55개에 대한 설문 결과로 같은 분석을 해본 결과, 통계적으로도 유의미한 것으로 나타났다.

이러한 경향성은 과학 학습을 하는데 필요하다

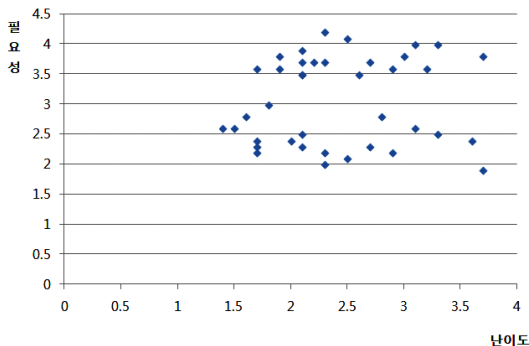


그림 8. 과학 용어의 난이도와 필요성의 관계

표 10. 과학 용어의 난이도와 필요성의 상관계수

	필요성이 높은 용어	필요성이 낮은 용어
난이도와의 상관	.247	-.322
유의확률	.309	.166

고 여겨지는 용어들은 난이도가 높을수록 사전 교육에 대한 필요성을 높게 인식하고 있으며, 필요하지 않다고 여겨지는 용어들은 난이도가 높을수록 필요성을 더 낮게 인식하는 것으로 볼 수 있다. 용어들 가운데 필요성이 높고 난이도가 낮은 것들은 교육용 과학 용어로서의 타당성이 높은 용어들에 해당한다. 또한 난이도가 높다 할지라도 필요성이 높은 용어들 역시 적절한 계획을 세워 학생들에게 가르쳐야 할 필요가 있을 것이다. 다음으로 필요성이 낮으면서 난이도가 낮은 용어들의 경우, ‘과학’ 과목을 학습하기 위한 용어로서의 필요성은 낮지만, 난이도가 낮아 학생들에게 학습 부담을 크게 주지 않을 것으로 여겨지므로, ‘슬기로운 생활’의 목표 및 성격에 부합되는 용어로서의 특성을 수용하여 역시 교육용 과학 용어의 범주에 포함시킬 수 있을 것이다. 마지막으로 필요성이 낮으면서 난이도가 높은 용어들은 학생들에게 불필요한 학습 부담을 가중시킬 수 있으므로 목록에서 제외하였으며, ‘환경²’, ‘정도¹¹’, ‘시각³’, ‘시간⁴’의 4개의 용어가 이에 해당하였다.

마지막으로 7차와 2007 교육과정에서 공통적으로 사용하고 있는 물리 영역의 과학 용어 가운데 필요성이 낮으면서 난이도가 높은 4개의 용어를 제

표 11. 빈도수 상위 24개의 과학 용어

순위	용어	빈도	순위	용어	빈도	순위	용어	빈도	순위	용어	빈도
1	모습 ¹	71	7	시 ¹⁰	16	13	거리 ⁸	7	19	팽이 ¹	3
2	점 ¹⁰	50	8	눈 ⁴	14	14	빛	6	20	부분 ¹	2
3	그림자	42	9	무리 ¹	11	15	순서	4	21	이동 ³	2
4	소리 ¹	41	10	길이 ¹	8	16	무게	3	22	자 ¹	2
5	도구 ¹⁰	32	11	왼쪽	8	17	물체	3	23	저울 ¹	2
6	그림 ¹	27	12	해 ¹	8	18	신호 ¹	3	24	차레 ¹	2

외한 35개의 용어를 사용 빈도순으로 나열한 다음, 빈도수 상위 24개의 용어를 선정하였다. 선정된 용어와 빈도를 표 11에 나타내었다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 학생들이 3학년에서 ‘과학’을 배우기 이전에 접하고 있는 물리 영역의 과학 용어를 살펴보고, 1~2학년 단계에서 용어 교육이 이루어져야 한다고 여겨지는 용어들을 선정하기 위해 실시되었다. 이를 위해 7차 교육과정 및 2007 교육과정에 따라 집필된 ‘슬기로운 생활’ 교과서 8권에 수록된 어휘들을 모두 수집하고, 그 가운데 과학 용어를 추출하여 분석하였다.

그 결과, 조사 대상이 된 교과서에는 총 8,970개의 어휘가 사용되고 있었으며, 이 가운데 약 18%인 1,585개가 과학 용어인 것으로 나타났다. 이 가운데 중복된 용어를 제외하면 266종의 과학 용어가 사용되고 있었으며, 생물 영역의 용어가 과학의 다른 영역에 비해 많은 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 또한 2007 교육과정에 따른 교과서가 7차 교육과정에 따른 교과서에 비해 많은 수의 어휘 및 과학 용어를 사용하고 있었다. 또, 단원별로 사용하고 있는 과학 용어 수의 편차가 매우 큰 것으로 나타났다. 같은 주제를 다루더라도 집필자에 따라서 사용하는 과학 용어 수의 차이가 큰 것으로 나타났다. 특히 두 교육과정 모두 공통적으로 1학년 1학기 교과서에서 가장 많은 수의 과학 용어를 사용하고 있는 것으로 나타났으며, 이는 단순히 용어 수만을 두고 봤을 때 학교 교육이 시작되는 시점에 용어로 인한 학습 부담을 높이는 요인으로 작용할 수 있을 것이다.

수집된 과학 용어들 가운데 물리 영역의 용어만을 추출하여 난이도, 필요성, 빈도를 종합적으로 분석하였다. 용어의 난이도와 필요성 조사에서 교사들은 과학 학습을 위해 필요한 용어와 그렇지 않은 용어를 비교적 뚜렷하게 구분하고 있었으며, 난이도가 높은 용어일수록 필요성의 차이가 더 큰 것으로 나타났다. 이는 교사들이 난이도가 높은 용어들에 대하여 필요한 경우 제대로 교육해야 하며, 그렇지 못한 경우 사용을 지양하는 것이 좋다고 생각하는 것으로 해석할 수 있다. 최종적으로 선정된 24개의 용어들은 ‘슬기로운 생활’의 교육과정 목표에 따라 일상생활에서 접할 수 있는 자연현상을 소재로 기초 탐구활동을 수행하기 위해 사용되는 것들이며, 3학년에서의 ‘과학’을 학습하기 위한 기초 용어에 해당한다. 또한 ‘슬기로운 생활’의 수업 시수를 고려하여 적정하다고 여겨지는 용어 수를 제안한 것이다.

최종적으로 선정된 용어들 가운데는 ‘그림자’, ‘소리’ 등과 같이 물리 영역의 과학 용어라 하기에 자연스러워 보이는 것들도 있지만, ‘왼쪽’, ‘자’, ‘팽이’ 등과 같이 선뜻 과학 용어로 동의하기 어려워 보이는 용어들도 있다. 이러한 용어들은 대부분 물리학용어집에서 물리 용어로 지정한 것들로, 한국물리학회 용어심의위원회에서 다수의 전문가들이 오랜 기간 합의를 거치고, 학회원들의 동의를 얻어 이사회의 결정으로 물리학 용어로 정한 것이다(한국물리학회, 2004). 따라서 일상생활 속에서는 자칫 소홀하게 여겨질 수 있으나, 추후 물리 과목을 학습하거나 물리학의 전문 분야에 들어섰을 때 전문 용어로 가치가 있는 것으로 볼 수 있다. 가령, ‘왼쪽’의 경우 ‘왼손 법칙’, ‘왼쪽 돌기’ 등의 개념

을 학습하기 위한 바탕이 될 수 있으며, 극단적으로는 왼쪽을 모르면 왼손 법칙이나 왼쪽 돌기를 학습하기 어려울 수 있다. 더군다나 학생들은 일상생활 속에서 흔히 사용하는 어휘들이 과학 용어로서의 의미를 가지고 과학에 사용되는 경우에 의미의 혼동 및 오개념이 더 잘 일어날 수 있다. 따라서 본 연구에서는 이와 같은 용어들을 모두 수용하여 분석하였다. 그럼에도 불구하고 이러한 용어들을 교육용 과학 용어로 수용할 것인가에 대해 논란을 있을 수 있으며, 이와 관련해서는 별도의 논의와 연구가 이루어질 필요가 있을 것이다.

학생들이 본격적으로 과학을 배우기 이전에 어떤 용어들을 접하게 되는지 살펴보는 것은 3학년 이후 과학을 교육함에 있어 중요한 자료로 사용될 수 있다. 또한 이러한 용어들은 슬기로운 생활에서 다룰 때 1, 2학년 수준에서 적절한 방법을 사용하여 제대로 교육할 필요가 있다. 슬기로운 생활의 목표에 과학 개념 학습이 명시적으로 포함되지는 않는다. 그러나 학생들의 어휘 습득 차원에서 모든 어휘를 정확하게 습득하는 것이 바람직하며, 특히 과학 교육의 측면에서 일반 어휘보다 높은 중요도를 가지는 과학 용어를 구분하여 정확하게 가르친다면 이후 과학 학습의 기반이 될 수 있을 것이다. 또한 ‘그림자’와 같은 용어의 경우 교육과정에 ‘그림자가 생기는 까닭을 이해하기’로 명시되어 있는 것을 보아 슬기로운 생활의 교육과정에서도 어느 정도는 용어들의 개념을 다루고 있다고 볼 수 있다.

일부 용어의 경우, 저학년에서 개념을 깊이 이해시키기 어려울 수 있으며, 같은 용어를 두고 학년이 높아질수록 점진적으로 개념이 심화되는 경우도 있다. 따라서 이러한 경우, 슬기로운 생활에서 어떤 수준에서 어떤 방법으로 용어를 교육할 것인가에 대한 추가적인 연구가 필요할 것이며, 이는 과학 용어를 보다 체계적이고 효율적으로 교육하는 방안이 될 수 있을 것이다.

본 연구의 결과로 제시된 용어 목록은 경험적인 방법을 이용하여 1~2 학년 수준에서 다루어지고 있는 물리 용어를 분석한 것이며, 이것이 1~2학년 수준에서 다루어야 하는 물리 용어 전체를 의미하지는 않는다. 따라서 경험적 분석 방법과는 별도로 과학 과목에서 사용하는 물리 용어들을 이해하기 위해 슬기로운 생활에서 다루면 좋을 용어들을 인지적인 방법을 통해 알아보는 등의 추가적인 연구

가 필요하다.

끝으로 본 연구는 물리 영역의 과학 용어에 국한하여 실시되었으나, 추후 과학의 나머지 영역으로 범위를 확장하여 연구를 실시할 필요가 있다. 또한 국어 기초어휘와의 비교, 학교 교육 이전에 접하게 되는 과학 용어 조사 등을 통해 교육용 과학 용어에 대한 보다 심층적인 분석이 이어져야 하겠다.

참고문헌

- 강경희(1997). 중학교 과학 교과서 내용 분석 : 6차 교육과정, 화학영역을 중심으로. 교과교육연구, 1, 233-244.
- 곽재용(2010). 초등학교 저학년 국어 교과서에 나타난 어휘 분석. 한글, 290, 265-295.
- 교육과학기술부(2008). 바른 생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생활, 우리들은 1학년 교육과정. <http://www.ncic.re.kr> (국가교육과정 정보센터), 2013. 1. 3. 검색.
- 국립국어원(2008). 표준국어대사전. 국립국어원.
- 길기송(2002). 초등학생의 어휘 사용 실태와 어휘 확충 지도 방안 연구. 중부대학교 석사학위논문.
- 김갑수, 홍명희, 윤정석(2004). 초등학교 컴퓨터 교과서에 사용된 컴퓨터 용어 분석. 정보교육학회논문지, 8(3), 433-447.
- 김양진(1997). 중학교 과학 교과서 “힘과 운동” 단원의 용어 분석. 서울대학교 석사학위논문.
- 김윤승(2000). 초등학교 6학년 아동의 어휘사용 실태 연구. 공주교육대학교 석사학위논문.
- 김현주(1997). 학생과 교사의 지리용어인식에 관한 연구. 지리교육논집, 37(1), 13-32.
- 김한샘(2010). 국어 교육용 어휘 선정을 위한 교과서 어휘 조사 연구 : 초등학교 교과서 어휘 분석. 국어교육연구, 47, 63-90.
- 남경식(2008). 과학 용어로 인한 중학생의 어려움과 과학 용어 활용 글쓰기를 통한 해결 방안. 서울대학교 박사학위논문.
- 대한화학회(2008). 화학 술어집. 자유아카데미.
- 문화관광부(1999). 교과서의 어휘 분석 연구: 초등학교 교과서를 대상으로. 문화관광부.
- 방상규(2005). 중학교 과학교과서에 제시된 어휘 분석과 한자용어 이해 증진에 관한 연구 : 9학년 ‘화학단원’을 중심으로. 공주대학교 석사학위논문.
- 신명환(2010). 초중등 과학 교과서 글의 언어적 특징에 대한 비교 분석. 서울대학교 석사학위논문.
- 양찬호, 김지영, 신필여, 위훤님, 신명환, 강도영, 김소요, 민현식, 김찬중, 노태희(2011). 과학 학습 과정에서 나타나는 중간언어의 유형 및 과학 언어에 대한 이해수

- 준 변화에 따른 중간언어의 특징. 한국과학교육학회지, 31(5), 745-757.
- 오대섭, 이선행, 이임숙, 김애란(1990). 연상을 통한 과학 용어의 분석. 한국과학교육학회지, 10(2), 67-72.
- 윤은정(2012). 초중등 과학 교과서 물리 단원에 수록된 과학 용어의 등급화 연구. 경북대학교 박사학위논문.
- 윤은정, 박운배(2009). 초등학교 과학 교과서 및 실험 관찰 물리영역에 수록된 과학 전문 용어 조사. 초등과학 교육, 28(3), 331-339.
- 이미숙(2003). 고등학교 어휘 교육 실태와 분석. 상명대학교 석사학위논문.
- 이주연(2005). 한국과 일본의 학교 급별 미술 용어 비교 조사. 학습자중심교과교육연구, 5(2), 207-235.
- 임종효(2004). 초등학교 과학과 물리 영역의 용어에 대한 학생들의 개념 조사. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 한국물리학회(2004). 물리학용어집. 청문각.
- 한국물리학회(2010). 물리용어조정안. <http://www.kps.or.kr>
- 한국생물과학협회(2005). 생물학용어집. 아카데미서적.
- 한국지구과학회(2003). 지구과학 학술용어집. 시그마프레스.
- 한재영(1994). 중학교 과학 교과서에 수록된 비전문 용어에 대한 학생들의 이해. 서울대학교 석사학위논문.
- Fang, Z. (2006). The language demands of science reading in middle school. *International Journal of Science Education*, 28(5), 491-520.
- Singleton, D. & Arnold, E. (2000). *Language and the lexicon*. Hodder Education (배주채 역(2008). 언어의 중심 어휘. 삼경문화사).