

초등학교 과학 교과서 및 실험 관찰 물리영역에 수록된 과학 전문 용어 조사

윤은정 · 박윤배

(경북대학교)

Research of Scientific Terms for Physics Area of Elementary School Science Textbooks and Laboratory Observation Books

Yun, Eunjeong · Park, Yunebae

(Kyungpook National University)

ABSTRACT

The purpose of this study is to make a list of scientific terms to decrease students' difficulties of science learning. By using inductive method, database has established from elementary school science textbooks and laboratory observation books. All terms from physics area of science textbooks and laboratory observation books at the levels of grade 3 to 6 were analyzed based on the Standard Korean Dictionary (1999) and Book of Physics Terminology (2005). As a result, we made a list of 204 scientific terms by grade level. Those were 51 words for grade 3, 55 words for grade 4, 56 words for grade 5, and 42 words for grade 6. And there were some incongruities among textbooks, the Standard Korean Dictionary and the Book of Physics Terminology.

Key words : elementary science, textbook, scientific terms

I. 서 론

과학 수업을 하다 보면 학생들이 교과서를 읽거나 문제를 해결함에 있어서 언어 능력이 장애가 되는 경우를 종종 볼 수 있는데, 이는 과학 수업이 언어를 통해 전달되고 과학 교과서도 대부분 언어로 표현되어 있으며, 학생들이 해결해야 하는 과학 문제들도 언어로 제시되기 때문이다. 실제로 학생들의 언어 능력은 대부분의 과목에서 성취도와 높은 상관 관계를 보이고 있으며(이선영, 2002), 과학 수업 이전에 읽기 지도를 해주면 과학 교과서의 이해도와 더불어 성취도가 높아지기도 한다(Kinniburgh & Shaw, 2009).

특히 어휘력은 언어 능력의 바탕이 되며, 한 사람이 가진 지식의 양과도 비례하여 언어 능력 가운데

가장 큰 비중을 차지하고 있을 뿐 아니라 학습에 있어서도 빼 놓을 수 없는 요소이다(김광해, 2003). 어휘력이란 어휘에 대한 총체적인 지식으로서 형태와 의미, 용법에 관한 지식과, 정확하고 적절하게 사용하는 능력 등을 말한다(이충우, 1997). 과학 교육에서도 개념들이 어휘로 표현이 되므로 학생들은 어휘를 습득, 학습함으로써 지식을 알게 되고 늘려가게 된다(이충우, 1994). 따라서 교육 현장에서 사용되는 어휘는 학생들의 수준에 맞아야 하며 적절한 기준에 의해 걸러진 것이어야 한다.

그러나 현재 학생들은 교과서에 사용된 용어들을 잘 이해하지 못해 학습에 어려움을 겪고 있는 경우가 많으며(남경식, 2008), 수업시간에는 교사에 의해 걸러짐 없이 사용되는 용어로 인해 원활한 의사소통이 되지 않는 경우가 많다(임중효, 2004). 뿐만

아니라 학생들이 접하게 되는 여러 가지 참고 도서 역시 학생들이 이해하기에는 어려운 수준의 과학 전문 용어들이 많이 사용되고 있다(문화관광부, 1999). 이는 용어를 학생들의 수준에 맞추어 선택하고 걸러낼 명확한 기준이 없기 때문이다.

국어 교육학계에서는 아직 완성 단계는 아니지만 교육에 사용되는 어휘를 선정하고 평정하는 작업이 진행되고 있으며, 2003년에는 수많은 어휘 가운데 실제로 사용되고 있는 어휘를 선정하여 중요도에 따라 1등급에서 7등급까지 등급화한 어휘 목록이 발표되기도 하였다(김광해, 2003).

과학 교육용 어휘의 수준 평정은 국어 교육용 어휘의 그것과는 다를 것이다. 국어 교육용으로는 다소 어려운 수준의 어휘라 할지라도 과학 교육에서 저학년에서 꼭 가르쳐야 하는 개념이라면 과학 교육에서는 낮은 수준으로 평정되어야 한다. 과학 교육에서 사용되는 어휘는 교육의 목표가 되는 개념을 담고 있는 과학 전문 용어와 이를 설명하기 위해서 동원된 어휘로 나눌 수 있다. 설명을 위해 동원된 어휘 가운데는 과학 전문 용어도 있을 것이고 아닌 것도 있을 것이다. 과학 전문 용어가 아닌 어휘에 대해서는 국어의 연구 결과를 따르면 될 것이나, 과학 전문 용어에 대한 기준은 과학교육학계에서 만들어야 한다.

과학 전문 용어를 살펴보면 과학계에서 사용하고 있는 전문 용어 사전들이 많이 있으나 지금까지는 전문 용어의 사용이 각 학계별로 개별화되어 표준화 및 통일이 되지 않아 다소 혼란스러운 상태였다. 이에 대한 문제점을 인식하고 한림원에서 각 학계의 용어집을 통합, 통일화 하여 과학기술용어집을 편찬하였으나 표준화 대상이 외래 용어라는 제한점을 가지고 있었다(한국과학기술한림원, 2005). 최근 들어 국가적인 차원에서 전문 용어의 정비 필요함을 인식하고 전문가들을 동원하여 각 분야의 전문 용어를 표준화 하는 작업을 한 바 있다. 그동안 물리학회, 화학계 등에서는 용어집을 편찬하고 수정하는 작업이 각기 이루어져 왔지만 이러한 국가의 전문 용어 표준화 사업을 통해 각 학계에서는 용어를 재정비하고 이를 통합, 조정하여 표준화된 용어가 제시되었다(최기선, 2006). 그러나 이 용어들은 말 그대로 학계에서 사용하는 전문 용어이므로 교육현장에 곧바로 적용하기에는 무리가 있다. 교육용 용어에 가장 근접한 목록으로는 초·중등 교

과용 도서 편찬에 필요한 과학 전문 용어를 제시한 편수자료가 발간된 것이 있다(교육인적자원부, 2007). 그러나 이 역시 수준별로 평정된 자료가 아니라 교육용으로써 사용 가능하다고 여겨지는 상한 수준 범위만 정해서 만들어진 목록이다. 요컨대 각급 학교의 학년에 맞게 평정된 기준은 본 연구자가 찾아본 바로는 없었다. 이에 본 연구의 장기적 목표는 학년별 수준에 따라 평정된 과학 교육용 과학 전문 용어 목록을 얻는 것이다.

최근 언어학계에서 이루어지고 있는 어휘 연구의 추세를 살펴보면 기존 Chomsky 주도의 인간의 직관에 의존하는 연역적 방법에서 벗어나 실제 사용되는 언어의 모습을 관찰하고 분석하는 귀납적 방법을 사용하는 연구가 주를 이루고 있다(김수정, 2006). 국가적 차원에서 시행된 전문 용어의 정비(문화관광부와 국립국어연구원, 2001)나 한국어 기본 어휘 선정을 위한 연구들 대부분이 신문이나 잡지 등과 같이 일상생활에서 실제 사용되고 있는 자료를 데이터베이스로 하여 이루어지고 있다. 이러한 방법을 적용하여 과학 교육용 과학 전문 용어 목록을 얻기 위해서는 실제 과학 교육에서 사용되고 있는 어휘를 먼저 살펴 보아야 한다.

과학 교육에서 가장 기본이 되는 자료는 현장에서 사용되는 교과서일 것이다. 교과서는 또한 각급 학교의 수준을 잘 반영하고 있으며, 교육과정에 따라 학년별로 습득해야 할 과학 개념이 분명하게 구분되어 있는 자료이다. 따라서, 과학 교육용 과학 전문 용어 목록을 만들기 위해서는 우선 각급 학교의 교과서에 수록된 과학 전문 용어를 살펴보아야 할 것이다. 과학 교육의 표준이 되는 어휘 목록을 만드는 근거 자료를 그것을 쓰고 있는 교과서에서 찾는다는 것은 모순된 것으로 보일 수도 있으나, 교과서에 사용된 어휘의 실태를 파악하여 문제점을 찾고 개선한 다음에 정비한 결과를 어휘 목록으로 선정하면 다음 교과서 편찬에 많은 도움을 줄 수 있을 것이다(문화관광부, 1999). 또한 이를 기반으로 하여 더 많은 데이터베이스를 수집하고 계속적인 수정, 보완 작업을 거치면서 완성도 높은 어휘 목록을 얻을 수 있는 밑거름이 될 것이다.

과학 교육용 과학 전문 용어 목록이 완성되면 다음과 같이 여러 가지로 활용될 수 있다. 첫째, 학교 교육에 활용될 수 있을 것이다. 교과서를 집필할 때는 학년 수준에 맞는 어휘를 선정하여 사용할 수 있

으며, 교사 역시 수업에서 학생들의 수준에 맞는 어휘를 선별하여 사용할 수 있게 된다. 평가 문항을 만들 때도 어휘가 걸려져서 사용되던 학생들이 어휘의 어려움으로 인해 문제의 이해 단계에서 실패하는 사례를 줄일 수 있을 것이다.

둘째, 학생들의 과학 전문 용어에 대한 어휘력을 알아볼 수 있는 표준화된 검사 도구 개발이 가능해진다. 지금까지 과학 전문 용어에 대한 학생들의 이해도를 알아보는 연구들은 대부분 각 연구자들이 과학 교과서에 나오는 어휘들을 나름대로 선정하여 그것들을 학생들이 바르게 이해하고 있는지 여부를 알아보는 방법으로 진행되었다(김지선, 2001; 박일선, 2004; 서지혜, 2003; 임종호, 1994). 표준화된 검사 도구가 개발되면 검사를 통해 한 학생의 과학 전문 용어에 대한 수준이 어느 정도인지 구체적으로 알아볼 수 있게 되어 지도에 활용될 수 있을 것이다.

셋째, 사전 편찬에도 이용될 수 있다. 과학 전문 용어 사전에 어휘의 수준을 표시할 수 있게 되어 학년별로 사전이 편찬되면 학생들의 학습에도 도움이 될 것이다. 이 외에도 과학 도서 편찬에 지침을 제공하는 등 다방면으로의 활용을 기대할 수 있다.

이에 본 연구에서는 과학 교육용 과학 전문 용어 목록을 만들기 위한 기초 작업으로 과학 교과서에 사용된 과학 전문 용어를 조사하고자 한다. 이러한 목적으로 우선 초등학교 과학 및 실험 관찰의 물리 영역에 수록된 어휘를 모두 수집하여 과학 전문 용어를 선별한 다음 학년별로 정리한 어휘 목록을 얻는 것이 이번 연구의 목표이다. 연구 과정 중 교과서의 많은 어휘를 일일이 컴퓨터에 입력하는 과정과 이를 처리하는 과정에서 혹시 누락된 어휘가 있을 수 있으며, 본 연구의 결과로 얻은 어휘 목록은 과학 교육용 과학 전문 용어 목록의 기초 자료이지 완성된 어휘 목록이 아님이 본 연구의 제한점이라 하겠다.

II. 연구 방법 및 절차

본 연구는 크게 다섯 단계로 이루어졌는데, 우선

많은 양의 어휘를 처리해야 하므로 데이터 처리 과정을 간단히 프로그램화 한 다음, 교과서에 수록된 모든 어휘를 이 프로그램을 이용하여 연구자가 직접 입력하고 그 중 과학 전문 용어만을 선별하여, 학년별로 정리한 뒤 분석하는 순서로 진행되었다(그림 1 참조). 연구에 소요된 시간은 약 1년 정도 걸렸으며 전체 연구 과정 가운데 어휘 입력 과정에 가장 많은 시간이 소요되었다.

1. 연구 대상 어휘

초등학교 3학년에서 6학년까지 과학 및 실험 관찰 교과서 총 16권의 물리영역(표 1 참조)에 나타나 있는 모든 어휘를 분석 대상으로 하였다.

대상 교과서 중 표지와 제목, 차례, 부록을 제외한 나머지 부분에 등장하는 모든 어휘를 입력하되, 그림에 나오는 어휘는 그림을 설명하거나 만화의 말풍선 속에 있는 어휘는 모두 입력하였고, 그림의 일부분으로 나타난 어휘는 제외하였다. 또한 조사와 접사는 제외하였고, 용언의 활용형은 기본형으로 입

표 1. 연구 대상 교과서

학년	교과서	단원
3학년	3-1 과학, 3-1 실험 관찰	2. 자석놀이 4. 온도계기
	3-2 과학, 3-2 실험 관찰	2. 빛의 나아감 6. 소리내기
4학년	4-1 과학, 4-1 실험 관찰	1. 수평잡기 3. 전구에 불켜기
	4-2 과학, 4-2 실험 관찰	6. 용수철 늘이기 8. 열의 이동과 우리 생활
5학년	5-1 과학, 5-1 실험 관찰	1. 거울과 렌즈 4. 물체의 속력
	5-2 과학, 5-2 실험 관찰	6. 전기 회로 꾸미기 8. 에너지
6학년	6-1 과학, 6-1 실험 관찰	7. 전자석
	6-2 과학, 6-2 실험 관찰	1. 물 속에서의 무게와 압력 6. 편리한 도구

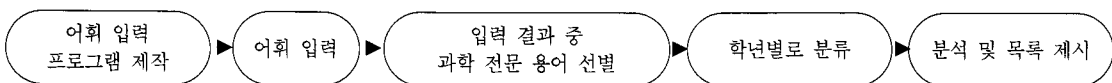


그림 1. 연구 절차

력하였다. 그 외 모든 어휘 처리는 표준국어대사전(국립국어연구원, 1999)의 어휘 입력 방침을 따랐다. 띄어쓰기가 된 어휘는 따로 입력함을 원칙으로 하되 하나의 의미로 굳어져서 표준국어대사전에 한 어휘로 등재된 경우는 같이 입력하였다. 동음이의어 역시 표준국어대사전의 어휘번호를 동일하게 표시하여 구분하였다. 국립국어원 홈페이지(www.korean.go.kr)에 들어가면 '표준국어대사전 찾기'에서 단어의 뜻을 찾을 수 있게 되어 있다.

2. 어휘 입력 프로그램(SWA)

본 연구에서는 교육과정에서 제시하고 있는 개념을 담은 몇몇 어휘를 골라내는 것이 아니라 연구대상 교과서에 나오는 모든 과학 전문 용어를 선별해 내어야 한다. 그러기 위해서는 모든 어휘를 하나하나 사전과 비교하며 골라내야 하는데, 어휘의 양이 방대하므로 이를 일일이 수작업으로 하는 것은 거의 불가능하다고 판단하여 간단한 컴퓨터 프로그램을 제작하였다. 프로그래밍에 능한 교사의 도움을 받아 제작하였고, SWA(Scientific Word Analysis)라 명명하였다(그림 2 참조). SWA에 어휘를 입력하게 되면 표준국어대사전에 기준하여 과학 전문 용어 여부가 'Y' 또는 'N'로 표시되게 하였다. 어휘를 입력할 때는 교과서의 해당 학년과 교과서, 단원, 페이지를 먼저 입력하고 어휘를 입력하게 되며, 각 페이지별로 따로 저장이 된다. 입력이 끝난 후 저장된 데이터는 엑셀 파일로 다운

로드 할 수 있다.

3. 과학 전문 용어 선정

교과용 도서의 표기 및 표현은 표준국어대사전 및 최신 어문 규정을 따라야 한다(교육인적자원부, 2007). 표준국어대사전에서는 전문 계층에서 통용되는 언어를 전문어로 정의한 다음에 전문적인 개념을 지니고 있는 것과 어휘 자체가 전문적인 쓰임을 보이는 것 모두를 전문어로 분류하고 있다. 그 선정 범위를 보면 영역별 전문어 사전과 전문 서적에서 폭넓게 나타나는 어휘들을 대상으로 하며, 고등학교 교과 과정에서 다룰 수 있는 정도로 정하고 있다(국립국어연구원, 2000). 따라서 본 연구에서는 표준국어대사전이 교과용 도서를 분석하는 데 가장 적합한 수준의 기준이라 판단하여 표준국어대사전의 전문어 표기를 기준으로 하여 과학 전문 용어를 선정하였다. 그 영역에 있어서는 과학 교육에서 통상 물리, 생물, 지구과학, 화학의 네 영역으로 나누는데 반해, 표준국어대사전은 전문어 영역을 좀 더 세분화 하고 있다. 이에 표준국어대사전에서 사용한 물리, 전기 영역을 물리로, 생물, 동물, 식물 영역을 생물로, 광업, 천문, 해양, 자연지리 영역을 지구과학으로, 화학 영역을 화학으로 묶어 연구에 사용하였다. 구체적인 선정 작업은 앞서 설명한 SWA를 통해서 대부분 이루어졌는데, 혹시 프로그램에서 누락된 어휘는 하나하나 입력하는 과정에서 표준국어대사전과 대조하여 선정하였다. 또한 교과서의 표기가 표준국어대사전과 일치하지 않아서 누락된 어휘중 물리학 용어집과 대조하여 등재되어 있는 어휘는 과학 전문 용어로 선정하였다.

4. 어휘 분석

우선 과학 전문 용어라고 표시된 어휘만 선택하여 각 학년별로 어느 정도의 과학 전문 용어가 사용되고 있는지를 살펴보았다. 다음으로 개별 어휘를 학년별로 정리한 뒤 각 학년에서 중복하여 등장한 어휘는 최초로 사용된 학년에만 남겨두고 나머지는 제거하였다. 본 연구는 초등학교 과학 및 실험 관찰 교과서 가운데 물리 영역만을 대상으로 하였으므로 물리 영역의 용어가 많은 부분을 차지하고 있을 것이다. 따라서 연구 결과 얻은 목록을 한국물리학회(2005)에서 출판한 물리학용어집의 표기와 비교해 보았다.

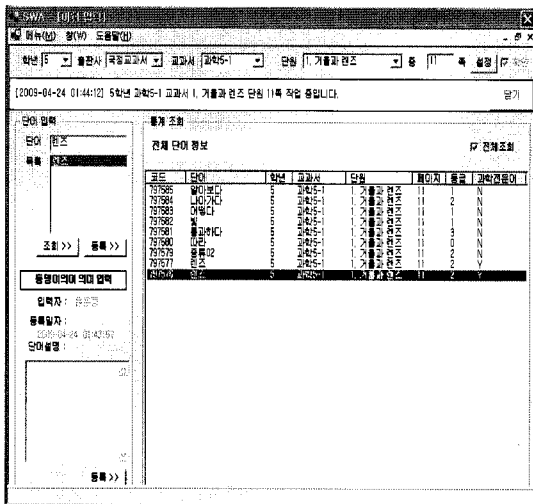


그림 2. 어휘 입력 프로그램(SWA) 사용 예

III. 연구 결과 및 논의

1. 과학 및 실험 관찰 물리영역에 등장하는 과학 전문 용어의 어휘수

본 연구에서 입력된 초등학교 과학 및 실험 관찰 물리영역에 수록된 총 어휘는 14,165개였으며, 수록된 언어회수는 학년별로 서로 비슷한 것으로 나타났다. 학년별로 언어회수, 단위별 평균 언어회수, 페이지별 평균 언어회수를 표 2에서 비교해 보았다. 본 연구에서 사용한 용어 중 연(延)어회수는 자료에 제시된 모든 어휘의 수를 말하며, 개별 어회수는 중복된 어휘를 제외한 어회수를 말한다.

학년별로 전체 언어회수를 단위수로 나눈 단위별 평균 언어회수를 비교해본 결과 3학년에서 5학년까지는 비슷한 수준에서 조금씩 줄어들다가 6학년에서는 갑자기 증가하는 것으로 나타났다. 같은 방법으로 페이지별 평균 언어회수를 비교해본 결과 학년이 높아질수록 한 페이지에 수록된 언어회수가 점차적으로 증가하고 있었으며, 학년별 결과를 평균해본 결과 초등학교 과학 및 실험 관찰에서는 평균적으로 한 페이지당 44개의 어휘가 수록되어 있었다.

표준국어대사전에 따라 과학 전문 용어의 어회수를 조사한 결과, 초등학교 과학 교과서 및 실험 관찰 물리영역에는 1,616개의 과학 전문 용어가 수록되어 있었다. 과학 전문 용어의 언어회수, 단위별 평균 언어회수, 페이지별 평균 언어회수, 개별 어회수, 평균 빈도수를 학년별로 비교해본 결과 표 3과 같이 나타났다. 평균 빈도수는 언어회수를 개별 어회수로 나눈 값으로 하나의 어휘가 평균적으로 몇 번 반복되어 사용되는지를 나타내는 값이다.

표 2. 초등학교 과학 및 실험 관찰 물리영역에 등장하는 어휘수

	3학년	4학년	5학년	6학년	평균
전체 언어회수	3,649	3,586	3,504	3,426	3,541
단원수	4	4	4	3	4
단위별 평균 언어회수	912	897	876	1,142	957
페이지수	93	84	80	71	82
페이지별 평균 언어회수	39	43	44	48	44

표 3. 과학 및 실험 관찰 물리영역에 등장하는 과학 전문 용어의 어회수

	3학년	4학년	5학년	6학년	평균
과학 전문 용어 언어회수	381	299	449	487	404
단위별 평균 언어회수	95	75	112	162	111
페이지별 평균 언어회수	4	4	6	7	5
과학 전문 용어 개별 어회수	54	53	65	46	55
평균 빈도수	7.1	5.6	6.9	10.6	7.6

학년별 분포를 살펴보면 4학년에서 299개로 가장 적은 수의 과학 전문 용어가 사용되었고, 6학년에서 487개로 가장 많이 사용되고 있었다. 평균적으로 한 학년에 404개의 과학 전문 용어가 사용되고 있었으며, 단위별로는 111개, 각 페이지에는 평균 5개의 과학 전문 용어가 사용되고 있는 것으로 나타났다. 평균 빈도수를 살펴본 결과 하나의 과학 전문 용어가 평균적으로 7.6번 반복되어 사용되고 있었으며, 6학년에서 10.6번으로 한 용어가 가장 많이 반복되어 사용되는 것으로 나타났다.

2. 과학 교과서 및 실험 관찰 물리영역에 수록된 과학 전문 용어

각 학년별로 사용된 과학 전문 용어를 모두 걸러낸 결과 표 4에서 보듯이 3학년 54개, 4학년 53개, 5학년 65개, 6학년 46개의 개별 어휘를 얻을 수 있었다. 이 가운데는 학년별로 중복되어 사용된 어휘도 포함되어 있다. ‘일’의 경우 모든 학년에서 사용되고 있으며 ‘극’, ‘온도’, ‘열’ 등도 세 개 학년 이상에서 사용되고 있다. 이러한 어휘는 처음에 등장하는 학년에서 습득하는 어휘로 간주하고 이후 학년에는 제외하였다. 이리하여 최종적으로 3학년 54개, 4학년 40개, 5학년 45개, 6학년 22개로, 도합 161개의 초등학교 과학 교과서 및 실험 관찰 물리영역에 수록된 과학 전문 용어 목록을 얻었다(표 4 참조). 이전 학년에서 나온 어휘는 밑줄로 표시하였으며, 단어의 어깨번호는 표준국어대사전의 동음이의어 표시이다.

표 4의 목록은 교과서에 나오는 과학 전문 용어를 학년별로 단순히 수집한 것으로서 아직 각 학년

표 4. 학년별 과학 전문 용어

학년 (어휘수)	과학 전문 용어		
	교과서와 실험 관찰에 모두 수록	교과서에만 수록	실험 관찰에만 수록
3학년 (54개)	개 ¹⁰ , 극 ⁴ , 나침반, 도 ⁵ , 레이저, 비닐, 섭씨, 시간 ⁴ , 신호 ¹ , 액정 ² , 액체, 엔극, 온도, 온도계, 자석 ⁴ , 줄 ¹ , 투명 ² , 투명하다 ² , 활동 ²	과열되다, 마그네시아, 물질 ² , 바다, 바닥 ¹ , 반사 ¹ , 스포이트, 에스국, 열 ⁷ , 자철광, 자화 ⁵ , 적외선, 천연자석, 철 ⁶ , 토기, 투명판, 회다	구리 ² , 달 ⁵ , 드라이아이스, 릴레이, 박쥐, 비커, 상태 ¹ , 세균, 시험관 ² , 아날로그, 엑스선, 영양 ⁵ , 유리 ¹⁰ , 일 ¹ , 자기 ¹² , 자화되다, 지남침, 화면 ⁵
4학년 (53개)	개 ¹⁰ , 고체 ³ , 구조 ⁸ , 물질 ² , 바닥 ¹ , 볼트 ² , 수평 ² , 스위치, 시간 ⁴ , 열 ⁷ , 온도, 온도계, 전기 ¹⁵ , 전지 ¹⁵ , 콘센트	고양이, 고정 ⁶ , 극 ⁴ , 도체 ⁴ , 백금 ¹ , 병렬, 병렬연결, 부도체, 섭취하다, 원기 ⁵ , 이리듬, 직렬 ¹ , 직렬연결, 질량, 표준 ¹ , 플러스극	가시광선, 공간 ⁵ , 기상관측, 마이크로파, 물고기, 발전기 ³ , 시험관 ² , 엑스선, 연탄 ³ , 영점, 와트 ² , 일 ¹ , 자외선, 적외선, 전원 ⁷ , 태양열, 투명하다 ² , 파피루스, 플라스틱, 필라멘트, 해협, 흡수하다 ²
5학년 (65개)	개 ¹⁰ , 단자 ⁵ , 렌즈, 병렬, 병렬연결, 볼록거울, 볼록렌즈, 시간 ⁴ , 에너지, 열 ⁷ , 열에너지, 오목거울, 오목렌즈, 운동 에너지, 전기 ¹⁵ , 전기에너지, 전동기, 전류 ² , 종 ⁹ , 줄 ¹ , 직렬 ¹ , 직렬연결, 치타, 퓨즈, 화력발전소, 회로 ¹ , 회로도	가전제품, 고릴라, 구리 ² , 누전 ³ , 동물, 삼태 ¹ , 석유 ¹ , 속도 ¹ , 수력발전소, 시추선, 온도, 운동 ² , 원자력발전소, 일 ¹ , 전기회로, 전지 ¹⁵ , 청동 ³ , 초점거리, 축 ¹⁰ , 충전 ² , 태양 ² , 풍력발전소, 혼합하다,	고정 ⁶ , 광선 ¹ , 마찰열, 바닥 ¹ , 반사경, 배선 ² , 석탄, 섭취하다, 스위치, 운동하다, 접촉하다, 콘센트, 킬로줄, 킬로칼로리, 활동 ²
6학년 (46개)	고정 ⁶ , 고정도르래, 극 ⁴ , 나침반, 도르래 ² , 물고기, 바다, 받침점, 비닐, 빗면, 세기 ² , 수평 ² , 압력, 에나멜선, 움직도르래, 자석 ⁴ , 작용점, 전동기, 전류 ² , 전자석, 전지 ¹⁵ , 접촉하다, 지구 ⁴ , 줄 ⁶ , 투명하다 ² , 힘 ¹ , 힘점	개 ¹⁰ , 버저, 수압 ² , 스위치, 영구자석, 일 ¹ , 전신기, 줄 ¹ , 톤, 플라스틱,	관측소, 구조 ⁸ , 운동 ² , 자기 ¹² , 자기장, 작용하다, 전기 ¹⁵ , 축 ¹⁰ , 컴퍼스,

의 수준을 말해주는 어휘라고 단정 지을 수는 없다. 전문가들의 견해에 따라 제거되어야 할 어휘도 있을 것이다. 목록에 있는 ‘개¹⁰’의 경우 교과서에는 주로 ‘날으로 된 물건을 세는 단위’의 의미로 사용되었으나, 광업 영역에서 무게의 단위로도 사용하고 있어 표준국어대사전에서 전문어로 분류된 것이니 만큼 초등학교 수준의 과학 전문 용어 목록에서 제거되어야 할 어휘라고 볼 수 있다.

3. 물리학용어집과 비교 분석

표 4의 결과물을 물리학용어집(한국물리학회, 1995)의 내용을 수정하여 한국물리학회에서 발표한 물리학용어조정안(한국물리학회, 2005)에 수록된 어휘와 비교해 보았다. 어휘 가운데 교과서에 동사형으로 수록되어 있는 것은 명사형으로 바꾸어 비교하였으며, 최종 목록에서도 명사형과 동사형을 같은 어휘로 보고 명사형만 수록하였다. 초등학교 과학 및 실험 관찰 물리영역에 수록된 과학 전문 용어 중 물리학용어집에도 수록된 어휘를 표 5에 기울임꼴로 표시하였다. 이전 학년에서 이미 나온 어휘는 목록에서 제거하였다.

초등학교 과학 교과서 및 실험 관찰 물리영역에 수록된 과학 전문 용어 160개 중 물리학용어집에도 수록되어 있는 어휘는 103개로 전체의 64.0%를 차지하였다. 물리학용어집에 수록되어 있지 않은 나머지 어휘의 영역을 조사한 결과 표 6과 같이 나타났다.

표 6에 나타난 54개의 어휘 가운데 21개는 표준국어대사전에서 물리 영역의 전문 용어로 분류하고 있음에도 불구하고 물리학용어집에는 등재되어 있지 않았다. 어휘 자료들이 서로 통일되어 있지 않음을 알 수 있었다. 나머지 33개는 생물, 지구과학, 화학 영역으로 분류되었음을 알 수 있었다.

그 외에 표준국어대사전에서는 일반어로 분류되어 있으나, 물리학용어집에서는 물리학 전문 용어로 등재되어 있는 어휘로는 ‘저울’, ‘실험’, ‘그램’, ‘눈금’ 등 34개가 있었다. 교과서에 수록되어 있는 ‘양팔저울’, ‘용수철저울’, ‘빛에너지’는 표준국어대사전에는 아예 등재되어 있지 않았으나, 물리학용어집에는 전문 용어로 등재되어 있었다. ‘자기부상열차’ 등 과학 전문 용어로 분류되어야 할 것 같으나 표준국어대사전에 일반어로 등재되고 물리학용어집에

표 5. 과학 전문 용어 중 물리학용어집에 등재되어 있는 어휘

학년 (어휘수)	과학 전문 용어
3학년 (54개)	개 ¹⁰ , 과열되다, 구리 ² , 극 ⁴ , 나침반, 달 ⁵ , 도 ³ , 드라이아이스, 레이저, 릴레이, 마그네시아, 물질 ² , 바다, 바닥 ¹ , 박쥐, 반사 ¹ , 비닐, 비커, 상태 ¹ , 섬씨, 세균, 스포이트, 시간 ⁴ , 시험관 ² , 신호 ¹ , 아날로그, 액장 ² , 액체, 에스쿠, 엑스선, 엔극, 열 ⁷ , 영양 ⁵ , 온도, 온도계, 유리 ¹⁰ , 일 ¹ , 자기 ¹² , 자석 ⁴ , 자철광, 자화 ⁵ , 자화되다, 적외선, 줄 ¹ ,指南침, 천연자석, 철 ⁶ , 토끼, 투명 ² , 투명관, 투명하다 ² , 화면 ⁵ , 활동 ² , 회다
4학년 (40개)	가시광선, 고양이, 고정 ⁶ , 고체 ³ , 공간 ⁵ , 구조 ⁸ , 기상관측, 도체 ⁴ , 마이크로파, 물고기, 발전기 ³ , 백금 ¹ , 병렬, 병렬 연결, 볼트 ² , 부도체, 섭취하다, 수평 ² , 스위치, 연탄 ³ , 영점, 와트 ² , 원기 ⁵ , 이리듬, 자외선, 전기 ¹⁵ , 전원 ⁷ , 전지 ¹⁵ , 직열 ¹ , 직렬연결, 질량, 콘센트, 태양열, 파피루스, 표준 ¹ , 플라스틱, 플러스극, 필라멘트, 해협, 흡수하다 ²
5학년 (45개)	가전제품, 고릴라, 광선 ¹ , 누전 ³ , 단자 ⁵ , 동물, 렌즈, 마찰열, 반사경, 배선 ² , 불록거울, 불록렌즈, 석유 ¹ , 석탄, 속도 ¹ , 수력발전소, 시추선, 에너지, 열에너지, 오목거울, 오목렌즈, 운동 ² , 운동에너지, 운동하다, 원자력발전소, 전기에너지, 전기회로, 전동기, 전류 ² , 접촉하다, 종 ⁹ , 청동 ³ , 초점거리, 축 ¹⁰ , 충전 ² , 치타, 킬로줄, 킬로칼로리, 태양 ² , 풍력발전소, 푸즈, 혼합하다, 화력발전소, 회로 ¹ , 회로도
6학년 (22개)	고정도르래, 관측소, 도르래 ² , 받침점, 버저, 빗면, 세기 ² , 수압 ² , 압력, 에나멜선, 영구자석, 움직도르래, 자기장, 작용점, 작용하다 ¹ , 전신기, 전자석, 지구 ⁴ , 컴퍼스, 톤 ¹ , 힘 ¹ , 힘점

표 6. 과학 전문 용어 중 물리학용어집에 등재되어 있지 않은 어휘

교과 영역	표준국어 대사전 영역	어휘
물리	물리	도 ⁵ , 마찰열, 버저, 섬씨, 아날로그, 자기장, 자화 ⁵ ,指南침, 컴퍼스, 킬로줄, 화면 ⁵ , 회로도, 회다, 힘점
	전기	가전제품, 누전 ³ , 릴레이, 배선 ² , 병렬, 콘센트, 풍력발전소
화학	화학	구리 ² , 마그네시아, 백금 ¹ , 비닐, 스포이트, 시험관 ² , 이리듬, 접촉, 철 ⁶ , 청동 ³ , 혼합
생물	동물	동물, 섭취, 세균, 영양 ⁵ , 활동 ²
	식물	고릴라, 고양이, 물고기, 박쥐, 치타, 토끼
	식물	파피루스
지구과학	광업	바닥 ¹ , 석유 ¹ , 석탄, 연탄 ³
	천문	관측소
	해양	시추선, 투명관
	지리	기상관측, 바다, 해협

수록되지 않은 어휘도 있었으며, ‘돌추’, ‘철가루’, ‘투영기’, ‘화석에너지’는 과학 관련 전문 용어로 분류되어야 할 것 같으나, 표준국어대사전과 물리학용어집 어디에도 수록되어 있지 않았다. 이러한 어휘들은 과학 전문 용어로 추가되어야 할 것 같아서, 표 7에 정리하여 보았다.

IV. 결론 및 제언

초등학교 과학 교육용 과학 전문 용어 목록을 만들기 위한 기초 연구로 초등학교 과학 교과서 및 실험

관찰 물리영역에 수록된 과학 전문 용어의 실태를 파악하였다. 초등학교 3학년에서 6학년까지 과학 교과서 및 실험 관찰 총 16권 중에서 물리영역에 수록된 어휘들을 분석하여 표 8과 같이 3학년 51개, 4학년 55개, 5학년 56개, 6학년 42개로 총 204개의 어휘 목록을 얻었다. 이러한 결과는 학년이 높아질수록 많은 어휘가 소개되어야 할 것이라는 상식과 약간 다른 것으로, 6학년에서 좀 더 많은 어휘가 제시되어도 될 것으로 판단된다.

연구 과정에서 교과서에 사용된 어휘의 문제점도 발견되었는데, 교과용 도서는 표준국어대사전의 표기를 따라야 한다는 편수지침(교육인적자원부, 2007)

표 7. 과학 전문 용어로 추가되어야 할 어휘

어휘	표준국어대사전		물리학 용어집
	과학 전문 용어	일반어	
저울, 실험, 그래프, 눈금, 스탠드, 물체, 방향, 추 ⁶ , 전구 ¹⁰ , 전선 ⁷ , 소켓, 플러그, 속력, 용수철, 그래프, 거울, 빛, 꼬마전구, 센티미터, 막대자석, 지레 ⁴ , 지름, 스피커, 금속, 미터 ² , 무게, 부피, 수직 ⁶ , 경사 ⁶ , 기술 ¹ , 원 ¹² , 반지름, 크기, 면적	×	○	○
양팔저울, 용수철저울, 빛에너지	×	×	○
자기부상열차, 발전 ² , 측정 ¹ , 발전소, 나사못, 축바퀴	×	○	×
돌추, 철가루, 투영기, 화석에너지	×	×	×

표 8. 초등학교 물리영역에서 추출한 과학 전문 용어 목록

학년	교과 영역			
	물리	생물	지구과학	화학
3학년 (51개)	과열, 극 ⁴ , 나침반, 도 ⁵ , 레이저, 릴레이, 물질 ² , 반사 ¹ , 상태 ¹ , 섬세, 시간 ⁴ , 아날로그, 액정 ² , 액체, 에스극, 엑스선, 엔극, 온도, 온도계, 일 ¹ , 자기 ¹² , 자석 ⁴ , 자화 ⁵ , 적외선, 줄 ¹ , 지남침, 천연자석, 투명 ² , 화면 ⁵ , 회다	박쥐, 세균, 신타호 ¹ , 영양 ⁵ , 토끼, 활동 ²	달 ⁵ , 바다, 바닷 ¹ , 자철광, 투명판	구리 ² , 드라이아이스, 마그네시아, 비닐, 비커, 스포이트, 시험관 ² , 열 ⁷ , 유리 ¹⁰ , 철 ⁶
4학년 (55개)	가시광선, 고체 ³ , 공간 ⁵ , 그래프, 눈금, 도체 ⁴ , 돌추, 마이크로파, 물체, 발전기 ³ , 방향, 병렬, 병렬연결, 볼트 ² , 부도체, 소켓, 수평 ² , 스위치, 스탠드, 실험, 양팔저울, 영점, 와트 ² , 용수철저울, 원기 ⁵ , 자외선, 저울, 전구 ¹⁰ , 전기 ¹⁵ , 전선 ⁷ , 전원 ⁷ , 전지 ¹⁵ , 직렬 ¹ , 직렬연결, 질량, 추 ⁶ , 콘센트, 태양열, 표준 ¹ , 플러그, 플러스극, 필라멘트, 흡수 ²	고양이, 고정 ⁶ , 물고기, 섭취, 파피루스	구조 ⁸ , 기상관측, 연탄 ³ , 해협	백금 ¹ , 이리듐, 플라스틱
5학년 (56개)	가전제품, 거울, 광선 ¹ , 그래프, 꼬마전구, 누전 ³ , 단자 ⁵ , 렌즈, 마찰열, 막대자석, 반사경, 배선 ² , 볼록거울, 볼록렌즈, 빛, 빛에너지, 센티미터, 속도 ¹ , 속력, 수력발전소, 에너지, 열에너지, 오목거울, 오목렌즈, 용수철, 운동 ² , 운동에너지, 원자력발전소, 전기에너지, 전기회로, 전동기, 전류 ⁷ , 지레 ⁴ , 초점거리, 축 ¹⁰ , 충전 ² , 킬로줄, 킬로칼로리, 투영기, 풍력발전소, 퓨즈, 화력발전소, 화석에너지, 회로 ¹ , 회로도	고릴라, 동물, 종 ⁹ , 치타	석유 ¹ , 석탄, 시추선, 태양 ²	접촉, 청동 ³ , 혼합
6학년 (42개)	고정도르래, 경사 ⁶ , 금속, 기술 ¹ , 나사못, 도르래 ² , 면적, 무게, 미터 ² , 반지름, 받침점, 발전 ² , 발전소, 버저, 부피, 빗면, 세기 ² , 수압 ² , 수직 ⁶ , 스피커, 압력, 에나멜선, 영구자석, 움직도르래, 원 ¹² , 자기부상열차, 자기장, 작용점, 작용 ¹ , 전신기, 전자석, 지름, 철가루, 축바퀴, 측정 ¹ , 컵퍼스, 크기, 톤 ¹ , 힘 ¹ , 힘점		관측소, 지구 ⁴	

에도 불구하고 표준국어대사전에 등재되어 있지 않은 어휘가 교과서에 사용된 경우가 있었다. 특히 과학 전문 용어의 경우, 교과서와 표준국어대사전 그리고 물리학용어집의 표기가 일치하지 않는 경우도 있었다. 국가적인 차원에서 전문 용어를 정비하고 표준화하는 작업을 하고 있음에도 불구하고 여전히 이러한 문제점이 남아있음을 알 수 있었다.

어휘 자료들 사이의 통일이 이루어지고 교육용 도서들은 철저하게 이를 바탕으로 집필되어야 어휘로 인한 학습자들의 혼란을 줄일 수 있을 것이다.

완성된 과학교육용 과학 전문 용어 목록을 얻는 전체 과정에 비하면 본 연구 결과는 첫 걸음에 불과하다. 중등 교과서를 대상으로 한 후속 연구가 이어지고 과학의 다른 영역으로 확장되어야 하며, 다양

* '흡수²'는 물리, 생물, 화학 세 영역에서 전문 용어로 사용된다.

한 자료를 바탕으로 하여 지속적인 수정과 보완이 이루어져야 할 것이다. 또한 과학 전문 용어 목록이 완성된다고 할지라도 이는 어휘의 특성상 열린 집합이며 시대에 따라 계속 변하게 되므로 지속적인 관리가 필요하다. 이러한 과정은 매우 방대할 뿐더러 신뢰롭고 활용도 높은 목록이 만들어지려면 한 사람의 개인 연구만으로는 불가능하며 많은 전문가들의 도움이 필요하다. 따라서 이 같은 연구의 필요성을 인지하여 보다 많은 연구자들이 관심을 가지고 연구를 이어갈 필요가 있다.

참고문헌

- 교육인적자원부(2007). 교과서 편수자료, 3:기초과학편. 교육인적자원부.
- 국립국어연구원(1999). 표준국어대사전, 상, 중, 하. 두산동아.
- 국립국어연구원(2000). (표준국어대사전)편찬 지침. 국립국어연구원.
- 김광해(2003). 등급별 국어 교육용 어휘. 박이정.
- 김수정(2006). 중학교 영어교과서 어휘의 코퍼스 분석: 양상 조동사를 중심으로. 연세대 교육대학원 석사학위논문.
- 김지선(2001). 초등학교 자연교과서에 수록된 용어에 대한 학생들의 이해도 분석. 서울교육대학교 석사학위논문.
- 남경식(2008). 과학 용어로 인한 중학생의 어려움과 과학 용어 활용 글쓰기를 통한 해결 방안. 서울대학교 박사학위논문.
- 문화관광부(1999). 교과서의 어휘 분석 연구: 초등학교 교과서를 대상으로. 문화관광부.
- 문화관광부, 국립국어연구원(2001). 전문용어의 정비. 국립국어연구원.
- 박일선(2004). 에너지 영역의 과학 용어에 대한 초등학교 학생들의 이해도. 부산교육대학교 석사학위논문.
- 서지혜(2003). 지구 관련 영역의 용어에 대한 초등학교 학생들의 이해 수준 분석. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 이선영(2002). 어휘 지도가 내용 교과 학습에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 이충우(1994). 한국어 어휘 교육을 위한 대표 어휘 선정. 국어 교육, 85-86, 19-39.
- 이충우(1997). 어휘 교육과 어휘의 특성. 국어 교육, 95, 1-29.
- 임중효(2004). 초등학교 과학과 물리 영역의 용어에 대한 학생들의 개념 조사. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 최기선(2006). 전문 용어의 정비. 국립국어원.
- 한국과학기술한림원(2005). 핵심과학기술용어집. 한국과학기술한림원.
- 한국물리학회(2004). 물리학 용어집. 교문사.
- 한국물리학회(2005). 물리용어조정안, <http://www.kps.or.kr>, 2009. 7. 10.
- Kinniburgh, L. H. & Shaw, E. L. (2009). Using question-answer relationships to build: Reading comprehension in science. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 45(4), 19-28.