

## 지구과학 I 교과서 어휘 등급 분석 - 살아있는 지구 단원을 중심으로 -\*

임영구 · 박혜진 · 이효녕 · 김태수 · 오희진\*\*  
(경북대학교 과학교육학부 지구과학교육전공)

### Analysis of the Earth Science Vocabularies Used in the 11th Grade Science Textbooks

Young-Goo Im · Hye-Jin Park · Hyonyong Lee · Taesu Kim, Heejin Oh  
(Department of Earth Science Education, Kyungpook National University)

#### (Abstract)

The purposes of this study were to analyze vocabularies used the section of 'Living Earth' in 11-grade Earth science textbooks with the Science Word Analysis (SWA) program and to investigate the vocabularies selected by the 11th grade students as difficult ones. For the purpose, we extracted the Earth science vocabularies from six textbooks, and classified into the scientific and non-scientific vocabularies with SWA program based on the standard Korean language dictionary. Also, we investigated the difficulty of each vocabulary by using questionnaire to three hundred sixty students. From the results analyzed with the program, it was found that the frequency of the scientific vocabularies out of the level was the largest any other level in all textbooks. And from the survey, most of the vocabularies selected by students as difficult to understand were classified into out of the level. From these results, it were suggested that the students' cognitive level should be considered in developing science textbooks and difficult vocabularies should be replaced to easy ones within the limits of changeless in the meanings

Key words : scientific and non-scientific vocabularies, level of vocabularies

## I. 서 론

과학 학습은 과학적 개념, 원리, 법칙을 이해하는 과정이라고 할 수 있다. 개념, 원

리, 법칙 등은 일반인들이 상식적으로 알고 있을 것이라고 생각되는 용어들을 사용하여 설명되어진다. 그러므로 학생들이 과학적 개념, 원리, 법칙을 이해하기 위해서는

\* 이 논문은 2008 경북대학교 과학교육연구소의 지원을 받아 수행된 연구임.

\*\* 교신저자 오희진(mirbow@gmail.com)

이들을 설명하기 위해 사용된 여러 용어들을 미리 알고 있어야 한다. 만약 교과서에 사용되는 이러한 용어들을 알고 있지 않으면, 학생들은 과학 학습을 성공적으로 할 수 없을 것이다. 국민공통 기본교육과정에서 과학과 목표는 과학 학습 후 도달하여야 할 행동으로 인지발달 수준을 고려하여 과학의 본질적 측면, 과학의 호기심 및 과학 학습 동기 유발, 표현력 신장, 탐구능력 신장, 과학·기술·사회와의 관계, 학생의 진로 등 전인적 학습이 가능하도록 설정하고 있다(교육부, 1998, 1999, 2000). 그러나 권재술(2000)은 교육현장에서 대부분의 학생들은 과학을 어렵고 흥미없는 과목으로 인식하고 있으며, 그 원인으로 학습자의 인지발달 수준과 그들이 배우는 교과 내용을 이해하는데 필요한 논리적 사고력 수준의 불일치를 지적하였다. Romey(1988)는 과목의 용어를 아는 것은 그 내용을 이해하는 필요조건이므로 단순히 지식을 추가하는 것보다 지적 능력과 지적 기능이 중요하게 여겨진다고 해도 그것은 어떤 사실과 용어가 습득되고 나서야 가능한 일이라고 주장함으로써 학습의 계열적 구조 때문에 교과서의 독해력은 학습자의 성취와 지구과학 학습에 대한 태도에 큰 영향을 미치고 있다고 보고한 바 있다. 또한 과학은 타 교과에 비해 전문적인 용어가 많이 사용되므로 학생들에게 가장 어려운 과목으로 비춰지고 있다(김양진, 1997). Gardner(1980)는 과학용어의 친숙성에서 학생들의 성취도와 어휘 지식 간에 강한 상관관계가 있다는

것을 제시하고 과학 수업에서 사용되는 용어에 친숙한 학생들이 그렇지 못한 학생들보다 과학 학습에 장점을 가진다는 것을 알게 되었고, 자연과학 중 특히 지구과학 과목은 전문적인 용어의 빈도가 높으며 상대적으로 더 어려운 개념을 내포하고 있다(백경은, 2000). 또한 지구과학 교과의 내용은 지구과학 용어의 매개로 기술되며 교수과정과 학습과정도 지구과학 용어의 이해를 통하여 이루어진다. 따라서 지구과학 교과 교수·학습과정에서 지구과학 용어가 차지하는 비중이 높으며 의사소통의 수단으로 교과서에 기술되는 지구과학 용어는 이해하기 쉽고 정확하며 통일된 표현이 요구된다(이상현, 1999). 그러므로 학습자 중심 교육은 학생들이 이해할 수 있는 용어를 상용하는 것이 중요하며, 학습에서 차지하는 비중이 큰 지구과학 용어는 정확성, 명료성, 일관성 및 통일성을 갖추어야 하고, 이해하기 쉬워야 하겠다.

과학 용어에 대한 연구(황덕구, 1986; 백선혜, 2004; 이상현, 1999; 백경은, 2000, 김영수와 임수진; 1997)에 따르면 학생들의 학습 성취도와 어휘 지식 사이에는 깊은 상관관계가 있으며, 과학 교과의 교수·학습에서 용어의 어려움 때문에 생기는 문제점에 대한 연구가 많이 진행되고 있다. 이러한 연구들은 중학교 과학 교과의 지구과학 분야 단원에 대해 학생들의 흥미도가 가장 낮은 이유가 용어가 어렵기 때문이라고 밝히고 있으며, 학생들의 이해력을 무시한 과학 용어를 남용하지 말아야 한다고

강조하고 있다(황덕구, 1986). 따라서 학습자와 교사 모두 큰 부담을 느끼지 않으면서 적절한 어휘교육이 현장에서 이루어지기 위해서는 가르쳐야 할 어휘 선정이 시급한 문제이다(백선훈, 2004). 그러나 과학 용어 또는 지구과학 용어의 선정 및 사용에 대한 연구는 지금까지 소홀한 경향이 있다(이상현, 1999). 그리고 학생들의 사고 및 언어능력은 인지 발달 단계별로 다양하므로 학습에서 접하는 용어도 이에 걸맞아야 한다(백경은, 2000). Marshal and Gilmour(1990)은 학생들이 과학 개념을 학습할 때 생기는 어려움은 전문적인 용어에서 뿐만 아니라 비전문적인 용어에서도 기인한다고 하였다. 그러므로 효과적인 과학 수업을 위해서는 과학 용어의 올바른 이해가 매우 중요하며 이를 위해 교사는 학습자 특성에 따른 적절한 안내와 지도가 이루어져야 한다.

국내에서는 과학 어휘력을 평가하는 도구를 개발하려는 시도가 없었다. 그래서 어휘력을 평가하기 위해서는 우선 어휘가 수준별로 등급화 되어 있어야 한다. 교육인적자원부(현 교육과학기술부)와 국립국어원은 2006년 5월 18일 '교과서 표기 및 표현 감수제 도입 추진을 위한 업무협정'을 체결하여 2009학년도부터는 초·중·고 교과서의 표기·표현이 표준국어대사전(1999)에 맞게 바뀌게 된다. 이는 현행 어문규정에 따라 표기법을 단일화하고 교과서 감수제를 도입해 교과서 표기·표현이 문장의 모범이 되도록 하기 위한 것으로 표준국어대사전

(1999)에 등재되지 않은 교과서 어휘는 대사전의 표제어 등제 기준에 따라 선별적으로 수록하기로 하였다. 또한 국어교육에서 김광해(2003)에 의해 '등급별 국어교육용 어휘'가 완성되었으며, 과학 교과서는 국어를 잘 하지 못하는 학생들도 쉽게 이해할 수 있어야 하며 어휘력이 교과 학습에 미치는 영향을 최소화하여야 하므로 과학에서 사용되는 어휘 중 과학전문어를 제외한 비과학전문어는 이 어휘 등급을 사용하면 된다. 그러나 과학교육의 목표가 되는 과학 전문어의 경우 국어교육용 어휘 등급으로 적절성을 판단할 수 없으므로 국어교육서와는 다른 새로운 등급이 매겨져야 한다.

따라서 이 연구는 제7차 교육과정 11학년 지구과학 I 6종 교과서를 표준국어대사전(1999)에 등재된 어휘를 바탕으로 출판사별로 어휘 분석을 실시하여 지구과학 I 교과서의 어휘 사용 실태를 파악하고, 등급별로 분류된 어휘는 11학년 학생들의 어휘 발달 수준에 적절한 어휘와 적절하지 않은 어휘로 분류하여 지구과학 I 교과서 제작 시 교과서 어휘 선정의 기초 자료 제공을 목적으로 하고 있다.

## 용어의 정의

이 연구에서 사용된 용어의 의미를 명확하게 하기 위해 다음과 같이 정의하였다.

개별어휘수: 중복된 용어를 제외한 개별

적인 어휘의 수를 의미한다.

과학 전문어: 표준국어대사전(1999)에 전문어로 분류된 어휘(물리 10,879어, 화학 8,865어, 생물 4,243어, 지구과학 6,562어) 중 과학 영역에 해당하는 어휘를 의미한다.

비과학 전문어: 과학전문어가 아닌 어휘를 의미한다.

어휘등급: Table 1과 같이, 등급별 국어교육용 용어(김광해, 2003)에 제시된 이해 어휘량의 발달에 관한 조사와 등급별 국어교육용 어휘 개념을 기준으로 평정된 등급 중 1등급부터 5등급까지 어휘등급으로 사용하며, 일본의 연구(Table 2)와 비교하여 11학년(만16세) 과정은 4등급까지 사용 가능하며, 그 이상의 어휘는 11학년 수준에서 적절하지 못한 것으로 판단하였다.

연어휘수: 교과서에 수록되어 있는 전체 어휘수를 의미한다.

## II. 연구방법 및 절차

### 1. 연구 절차의 개요

지구과학 I 6종 교과서 중 ‘살아있는 지구’ 단원에 사용된 용어와 등급을 김광해(2003)가 개발한 표준국어대사전에 근거한 용어처리 프로그램(SWA; Science Word Analysis)을 통해 등급별 용어 분포를 확인하고, 확인된 용어를 11학년 학생들에게 5단계 Likert 척도에 의한 설문을 실시하여 학생들이 어렵게 인식하고 있는 용어를 알아보았다.

### 2. 자료 수집 및 분석

지구과학 용어 수집 및 분석: 제 7차 교육과정 11학년 지구과학 I 교과서 6종 ‘살아있는 지구’ 단원의 제목, 선수학습, 학습

<Table 1> Cumulative frequency of vocabularies in each level

등급	기준	용어의 양 누계	성격
1	기초용어	1,845	
2	정규 교육 이전	6,090	교육용
3	사춘기 이전	14,448	용어
4	사춘기 이후	33,825	총 용어
5	전문화된 지적 성장 단계	66,771	
6	대학이상	112,340	
7	분야별 전문어	238,010	

<Table 2> Cumulative frequency of understandable vocabularies in ages  
(玉村文郎, 1989, recited in Kim, 2003)

연령	구분 어휘량		연령	구분 어휘량	
	남	여		남	여
6	5,606	5,158	14	34,379	35,726
7	6,655	6,250	15	39,475	39,722
8	7,822	7,283	16	43,886	42,447
9	9,812	9,256	17	47,721	44,161
10	12,863	12,635	18	50,069	45,190
11	17,359	18,057	19	50,985	45,467
12	23,085	25,254	20	51,176	45,496
13	28,809	31,035			

목표, 들어가기, 본문, 탐구활동, 확인하기, 단원 마무리, 연습문제, 단원 종합 문제, 그림, 표, 참고 자료 등 모든 어휘를 대상으로 하였다. 고유 명사(인명, 지명, 국명, 단체명 등)의 경우 모두 배제하였고, 교과서의 머리말, 차례, 부록은 제외하였다(Table 3).

6종의 지구과학 I 교과서 '살아있는 지구' 단원에서 추출한 용어들을 SWA 프로

그램을 통해 입력하여 과학전문어와 비과학 전문어로 분류하였다. 관련 자료는 엑셀 파일로 전환한 후, 먼저 출판사 별로 어휘수를 계산하고, 비과학전문어의 등급 외 어휘들을 교과서에 사용하는 적절성 여부를 설문 조사 결과를 토대로 분석하였다. 비과학전문어 중 지구과학에서 전문어에 해당하는 어휘들을 지구과학 학술용어집(한국지구과학회, 2002)과 설문조사를 바탕으로

<Table 3> Textbooks analyzed in this study

책명	출판사	저자	기호
지구과학 I	(주)교학사	우종옥 외 5인	A
	(주)지학사	허창희 외 3인	B
	(주)천재교육	김희수 외 6인	C
	(주)금성출판사	이문원 외 5인	D
	(주)대한교과서	이규석 외 5인	E
	(주)중앙교육진흥연구소	경제복 외 5인	F

선정한다. 표준국어대사전(1999)에 비과학 전문어로 분류된 어휘들 중 지구과학학술 용어집(한국지구과학회, 2002)에 수록되어 있는 어휘(477어)를 지구과학 전문가인 교사 16명에게 설문지를 배포하여 지구과학 전문어로서 적절성 여부를 질의한 후, 과반수 이상이 적절하다고 대답한 어휘는 지구과학 전문어로 판단하여 처리하였다. 지구과학 전문가들에 의해 재분류된 지구과학

전문어는 Table 4와 같다.

학생들의 인식 자료: 추출된 지구과학 용어 중 비과학 전문어의 어휘(805어)와 과학 전문어 중 목표어휘를 제외한 어휘(668어)의 사용 적절성 여부에 대하여 대구광역시 소재 인문계 고등학교 11학년 학생 360명을 대상으로 ‘매우 쉬움’, ‘쉬움’, ‘보통’, ‘조금 어려움’, ‘매우 어려움’의 5단계 Likert 척도를 이용한 설문조사를 하였다.

<Table 4> Reclassified Earth science vocabularies by experts as Earth science terms among non-scientific vocabularies

등급	용어
1등급	계절, 공기, 과학, 구름, 날씨, 무지개, 바람, 안개
2등급	가설, 기온, 기후, 반사, 번개, 부피, 서리, 소나기, 수증기, 습기, 우박, 이슬, 이슬비, 지진, 진누깨비, 천둥, 태풍, 홍수, 화석
3등급	강우량, 고도, 관측, 규모, 난류, 대류, 등온선, 밀도, 빙하, 산사태, 생태계, 수심, 수온, 순환, 쌍락눈, 암석, 열대, 염분, 예보, 예상, 온대, 용암, 위도, 일기, 일기도, 지구, 지하수, 지형, 진동, 척도, 추분, 탐사, 토양, 팽창, 폭우, 폭풍우, 풍속, 해류, 해면, 해상, 해안, 해양, 해저, 화산
4등급	강설량, 강풍, 기단, 기상재해, 기상청, 높새바람, 무역풍, 분화구, 빙점, 산란, 세차, 습곡, 아황산가스, 안개비, 연해, 오존층, 온난전선, 우기, 운량, 응고, 이상기후, 일교차, 전선, 조류, 조석, 지진계, 지질, 천연가스, 침식, 퇴적, 퇴적암, 풍향, 하구, 해수, 해수면, 해양자원, 화산대, 황사
5등급	간조, 강우, 건기, 결빙, 기류, 기저, 냉해, 단층, 대기, 대순환, 마그마, 맨틀, 병합, 분출, 불포화
등급 외	간조시, 간헐천, 감률, 강수, 건구온도, 경계류, 고도계, 고압대, 고염, 고위도, 공기층, 관입, 관측망, 관측선, 구름씨, 구름층, 구배, 권운형, 균질, 극고압대, 극궤도위성, 기상학적, 기요, 나즈카관, 뇌우, 단열팽창, 담수, 대기대순환, 대륙붕단, 대륙사면, 대륙주변부, 동안경계류, 동안난류, 등압선, 라니냐, 라디오존데, 만조, 모루구름, 무리, 반류, 반사도, 배사, 병합설, 부식, 분출물, 분화, 비열, 빙정설, 상반, 상승응결 고도, 섭입대, 소낙눈, 쇄설물, 수압경도력, 심해, 아한대, 안산암, 안전반원, 안정층, 암괴, 암석권, 엘니뇨, 여진, 역단층, 역암, 역전층, 연약권, 연직운, 열곡, 열극, 열대기단, 열대류, 열대수렴대, 열도, 열섬, 열수구, 열도, 응결체, 응회암, 이류, 이류안개, 이슬점감류르, 인공강우, 일변화, 저탁암, 적운형, 전선안개, 전향, 정지기상위성, 조금, 조수, 조차, 주향, 지각, 지각판, 지괴, 진도, 진원, 천해, 취송류, 층적운, 침강류, 칼데라, 태양복사에너지, 토네이도, 퇴적물, 퇴적층, 투명도, 파, 파고, 파동, 파랑, 파형, 판, 해산, 해염, 해파, 향사, 혼합층, 화구, 화성, 흑해, P파, S파

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

#### 3. 연구의 제한점

이 연구는 11학년 지구과학 I 교과서 ‘살아있는 지구’ 단원에 사용된 어휘를 ‘국어교육용 용어 등급’에 비추어 분석하였다. 따라서 지구과학의 다른 단원과 과학의 다른 영역에 보편화시키는데 한계가 있다. 또한 등급별 국어교육용 어휘(김광해, 2003)를 기준으로 교과서의 어휘들을 1등급에서 5등급으로 분류하였으므로 등급 외 어휘가 등장할 수밖에 없고, 등급 외 어휘의 해석에는 한계가 있다. 그리고 표준국어대사전(1999)의 전문어로 분류된 어휘 중 과학 영역에 해당하는 어휘를 과학전문어로 정의하고 연구를 행하였으므로, 비과학전문어 중 지구과학 학술용어집(한국지구과학회, 2002)에 등재되어 있는 모든 어휘들을 지구과학 전문어로 분류하는 것은 여타의 다른 과학용어집을 기준으로 정의 할 때와 상이한 결과가 나타날 수 있다. 연구의 과정에서 학생을 대상으로 한 설문조사는 대구광역시 소재 2개의 인문계 고등학교에 국한되어 11학년 360명의 학생을 표집 대상으로 하였으므로 조사 결과에 대해 전국의 모든 고등학생의 전반적인 수준을 대표한다고 볼 수 없으며, 지구과학 전문가인 교사를 대상으로 한 설문조사는 16명을 대상으로 제한적으로 실시하였으므로 일반화하기는 제한점이 있다고 판단된다.

#### 교과서와 등급별 개별용어 수

11학년 지구과학 I 6종 교과서 ‘살아있는 지구’ 단원의 어휘 수를 살펴보면 Table 5와 같다. 총 평균 연어휘수 15,709어 중 1등급은 6,949어로 44.2%의 가장 많은 비율을 차지하고 2등급은 2,345어로 14.9%, 3등급은 2,881어로 18.4%, 4등급은 1,555어로 9.9%, 5등급은 335어로 2.1%, 등급 외의 평균 연어휘수는 1,647어로 10.5%를 나타내 4등급과 비슷하며 5등급보다는 훨씬 많은 평균 연어휘수를 차지한다.

D출판사가 1등급 9,312어, 2등급 2,918어, 3등급 3,574어, 4등급 1,864어, A출판사가 5등급 408어, C출판사가 등급 외 1,854어로 가장 많은 연어휘수를 나타냈으며 E출판사는 1등급 5,967어, 5등급 296어, 2등급은 B출판사 2,145어, 3등급은 A출판사 2,494어, 4등급과 등급 외는 F출판사가 각각 1,211어, 1,419어로 연어휘수가 가장 적었다.

출판사마다 연어휘수의 가장 많은 비율을 차지하는 1등급에서는 3,345어로 편차가 크게 나타났고 가장 적은 비율을 차지하는 5등급에서는 112어로 거의 편차가 나타나지 않았다. 그리고 4등급과 등급 외는 어휘비율이 비슷하게 분포되어 있었다.

&lt;Table 5&gt; Frequency of classified vocabularies according to level and textbook

N(%)

출판사	구분	등급						등급 외	합계
		1등급	2등급	3등급	4등급	5등급			
A	연어휘수 (%)	6,102 (42.3)	2,160 (15.0)	2,494 (17.3)	1,534 (10.6)	408 (2.8)	1,714 (12.0)	14,412 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	598 (23.3)	432 (16.9)	538 (21.0)	410 (16.0)	93 (3.6)	493 (19.2)	2,564 (100.0)	
	평균빈도수	10.2	5.0	4.6	3.7	4.4	3.5	5.6	
B	연어휘수 (%)	6,202 (42.5)	2,145 (14.7)	2,812 (19.2)	1,519 (10.4)	310 (2.1)	1,623 (11.1)	14,611 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	505 (24.1)	385 (18.3)	457 (21.8)	303 (14.4)	65 (3.1)	385 (18.3)	2,100 (100.0)	
	평균빈도수	12.3	5.6	6.2	5.0	4.8	4.2	7.0	
C	연어휘수 (%)	6,829 (41.9)	2,382 (14.6)	3,186 (19.5)	1,709 (10.5)	335 (2.1)	1,854 (11.4)	16,295 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	585 (23.0)	418 (16.4)	554 (21.7)	418 (16.4)	100 (3.9)	475 (18.6)	2,550 (100.0)	
	평균빈도수	11.7	5.7	5.7	4.1	3.4	3.9	6.4	
D	연어휘수 (%)	9,312 (47.1)	2,918 (14.7)	3,574 (18.1)	1,864 (9.4)	335 (1.7)	1,772 (9.0)	19,775 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	626 (25.3)	472 (19.1)	547 (22.1)	370 (14.9)	78 (2.9)	389 (15.7)	2,482 (100.0)	
	평균빈도수	14.9	6.2	6.5	5.0	4.3	4.6	8.0	
E	연어휘수 (%)	5,967 (42.0)	2,281 (16.1)	2,655 (18.7)	1,495 (10.5)	296 (2.1)	1,500 (10.6)	14,194 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	604 (25.1)	465 (19.3)	500 (20.7)	372 (15.4)	87 (3.6)	384 (15.9)	2,412 (100.0)	
	평균빈도수	9.9	4.9	5.3	4.0	3.4	3.9	5.9	
F	연어휘수 (%)	7,266 (48.5)	2,183 (14.6)	2,563 (17.1)	1,211 (8.1)	323 (2.2)	1,419 (9.5)	14,965 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	601 (28.4)	391 (18.5)	416 (19.6)	297 (14.0)	65 (3.1)	348 (16.4)	2,118 (100.0)	
	평균빈도수	12.1	5.6	6.2	4.1	5.0	4.1	7.1	
평균	연어휘수 (%)	6,946 (44.2)	2,345 (14.9)	2,881 (18.4)	1,555 (9.9)	335 (2.1)	1,647 (10.5)	15,709 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	587 (24.7)	427 (18.0)	502 (21.2)	362 (15.3)	81 (3.4)	412 (17.4)	2,371 (100.0)	
	평균빈도수	11.8	5.5	5.7	4.3	4.4	4.0	6.6	

**비과학 전문어에 대한 이해의 어려움**

비과학전문어의 등급별 연어휘수의 분포는 1등급이 약 45~50%의 비율을 차지하고 있으며 3등급, 2등급, 4등급, 5등급의 순서로 비율이 낮아지는 경향을 보였다. 등급 외 연어휘수의 경우 F출판사만 4등급에 비

해서 0.5% 높고 나머지 출판사의 교과서에 대해선 4등급에 조금 하향하며 5등급에 비해선 4~5배 정도 많은 비율을 차지하고 있다. 등급 외 어휘는 어휘선정 작업 시 채택되지 않아 등급별 어휘에서 누락되었거나, 너무 쉬운 어휘이거나, 혹은 6, 7등급의 어려운 어휘에 해당한다.

<Table 6> Frequency of the non-scientific vocabularies classified according to level and textbook.

N(%)

출판사	구분	등급						등급 외	합계
		1등급	2등급	3등급	4등급	5등급			
A	연어휘수 (%)	5,818 (47.0)	1,890 (15.2)	2,090 (16.9)	1,191 (9.6)	269 (2.2)	1,131 (9.1)	12,389 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	577 (27.0)	392 (18.4)	454 (21.2)	321 (15.0)	66 (3.1)	328 (15.3)	2,138 (100.0)	
	평균빈도수	10.7	4.8	4.6	3.7	4.1	3.4	5.8	
B	연어휘수 (%)	5,970 (46.5)	1,873 (14.6)	2,425 (18.9)	1,239 (9.7)	252 (2.0)	1,061 (8.3)	12,820 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	483 (27.4)	351 (19.9)	393 (22.3)	232 (13.2)	52 (3.0)	250 (14.2)	1,761 (100.0)	
	평균빈도수	12.4	5.3	6.2	5.3	4.8	4.2	7.3	
C	연어휘수 (%)	6,512 (45.8)	2,131 (15.0)	2,687 (18.9)	1,383 (9.7)	256 (1.8)	1,249 (8.8)	14,218 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	564 (26.0)	380 (17.5)	482 (22.2)	339 (15.6)	74 (3.4)	333 (15.3)	2,172 (100.0)	
	평균빈도수	11.5	5.6	5.6	4.1	3.5	3.8	6.5	
D	연어휘수 (%)	8,910 (50.8)	2,636 (15.0)	3,043 (17.4)	1,559 (8.9)	247 (1.4)	1,146 (6.5)	17,541 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	604 (28.4)	436 (20.5)	472 (22.2)	297 (14.0)	58 (2.7)	259 (12.2)	2,126 (100.0)	
	평균빈도수	14.8	6.0	6.4	5.2	4.3	4.4	8.3	
E	연어휘수 (%)	5,743 (45.7)	2,078 (16.6)	2,272 (18.1)	1,237 (9.9)	240 (1.9)	984 (7.8)	12,554 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	583 (28.0)	424 (20.4)	438 (21.0)	303 (14.6)	69 (3.3)	265 (12.7)	2,082 (100.0)	
	평균빈도수	9.9	4.9	5.2	4.1	3.5	3.7	6.0	

F	언어휘수 (%)	6,938 (51.7)	1,973 (14.7)	2,187 (16.3)	982 (7.3)	289 (2.2)	1,047 (7.8)	13,416 (100.0)
	개별어휘수 (%)	578 (31.3)	365 (19.7)	357 (19.3)	236 (12.7)	54 (2.9)	262 (14.1)	1,852 (100.0)
	평균빈도수	12.0	5.4	6.1	4.2	5.4	4.0	7.2
평균	언어휘수 (%)	6,649 (48.0)	2,097 (15.1)	2,451 (17.7)	1,265 (9.1)	259 (1.9)	1,130 (8.2)	13,851 (100.0)
	개별어휘수 (%)	565 (27.9)	391 (19.3)	433 (21.4)	288 (14.3)	62 (3.1)	283 (14.0)	2,022 (100.0)
	평균빈도수	11.8	5.4	5.7	4.4	4.2	3.9	6.8

Table 6을 보면, D출판사가 1등급 8,910어, 2등급 2,636어, 3등급 3,043어, 4등급 1,559어, 등급 외 1,146어, F출판사가 5등급 289어로 가장 많은 언어휘수를 나타냈으며 E출판사가 1등급 5,743어, 5등급 240어, 등급 외 984어, 2등급은 B출판사 1,873어, 3등급은 A출판사 2,090어, 4등급은 F출판사 982어로 언어휘수가 가장 적었다. 이는 Table 5와 6의 비교를 통해서 언어휘수의 대부분이 비과학전문어이며 출판사에 따른 등급별 전체 언어휘수와 출판사에 따른 비과학전문어의 등급별 언어휘수 분포가 유사함을 알 수 있다.

지구과학 I 6종 교과서 '살아있는 지구' 단원에 사용된 평균 언어휘수 15,709어, 평균 개별어휘수 2,371어 중 비과학전문어의 평균 언어휘수는 13,823어, 평균 개별어휘수 2,022어로 각각 약 88%, 85%로 높은 비중을 차지하고 있으므로 11학년 학생들이 이들 어휘를 사용함에 있어서 적절성을 판단해 볼 필요가 있다

비과학 전문어 중 11학년 학생들이 이해하기 어려워하는 것에 대한 설문 결과는

Table 7과 같다.

설문조사 결과를 살펴보면 총 805어의 비과학전문어 등급 외 어휘 중 11학년 과정에 부적절한 어휘는 166어로 약 20.6%의 비율을 보인다.

설문 조사 결과를 살펴보면 평정해산과 기요는 같은 어휘임에도 불구하고 출판사마다 다르게 사용하는 것으로 나타났고, 학생들이 평정해산은 쉬운 용어라고 한 반면 기요는 어렵다고 대답해 생소한 용어일수록 관련성이 있는 어휘와 함께 제시하고 둘째바람은 회오리바람, 온누리는 온천지, 박무는 얽은 안개, 운형은 구름의 모양, 이류는 수평류, 횡와는 가로 등으로 쉬운 어휘로 바꾸어 제시함으로써 학생들의 어휘 이해도를 높일 수 있을 것으로 예상된다. 또한 엘리뇨는 엘니뇨, 광계아는 판계아, 햇무리는 해무리로 바꾸는 등 교과서마다 어휘의 통일이 필요하다.

교수-학습과정에 있어 각 학년의 교과서는 학생들의 어휘 발달 수준에 부합해야하므로 수준에 맞지 않는 5등급과 등급 외

<Table 7> Selected vocabularies by students perceived as difficult terms among non-scientific ones

사용 부적절한 어휘
가량비, 가시, 가전업체, 가항, 간조시, 감시, 감시기, 감지, 견출, 경계적, 경로도, 고염, 고정, 관광형, 구름씨, 구배, 구호, 극궤도위성, 기요, 기우, 기지화, 기항, 남동진, 단국, 대화퇴, 도서지방, 돌개바람, 동광상, 동축, 라디오존데, 만하다, 말경, 매설, 머라피, 목장화, 무풍, 미상, 박무, 반류, 발생수, 발연기, 방상, 백분, 백화, 버꾸다, 번, 부등, 부석, 불정, 봉단, 브롬화마그네슘, 비층구름, 삭주, 산록, 상기, 상용, 서서, 서안강화현상, 서진, 설량계, 섭입대, 소강, 수수, 수수구, 수수기, 수안보, 수압경도력, 스킨리아, 승온, 신목, 실효, 양도, 어황, 여진, 연니, 연변부, 열극, 열도, 열수, 열수구, 열스트레스, 열오염, 열운, 열파, 영양염, 예보문, 육내, 은누리, 원전승, 외벽, 외해수, 요소값, 요지, 용기채, 용량면, 용승, 용승류, 우량승, 우려, 유럽, 운용, 운형, 원격, 원통형우량계, 유영, 유치면, 육양점간, 의구, 이류, 이류안개, 일백, 일수, 적벽, 적정법, 전도형, 전도형자기우량계, 전도형자기유량계, 전반, 전조, 전지구적, 정량적, 정지궤도위성, 정지기상위성, 종상, 주상, 주향, 중대사, 지괴, 지수화, 지시우량계, 집수, 차일, 천해, 취송류, 측심기, 칼데라, 탐상, 터빈, 틸층, 파고, 파복, 평형유량계, 폐색기, 풍계, 향, 항법, 해갈, 해난, 해상지, 해황, 향사, 환남극, 환부, 황적조류, 황와

어휘 중 학생들이 어렵다고 여기는 어휘들의 사용은 지양되어야 할 것이다.

### 과학 전문어에 대한 이해의 어려움

지구과학 I 6종 교과서 ‘살아있는 지구’ 단원에 사용된 과학전문어의 어휘를 출판사별로 조사한 결과는 Table 8과 같다.

과학전문어는 전체 연어휘수의 약 12%, 전체 개별어휘수의 약 15%를 차지하며, 교과서에서 많은 비중을 차지하는 것은 아니지만 과학 교과서의 내용은 과학전문어를 매개로 기술되며 교수·학습과정 역시 과학전문어의 이해를 통하여 이루어지므로 중요하다. 지구과학 I 6종 교과서 ‘살아있는 지구’ 단원에 나오는 과학전문어 총 평균 연어휘수 중 1등급은 299어로 15.9%, 2등급은 249어로 13.2%, 3등급은 429어로 22.7%,

4등급은 290어로 15.4%, 5등급은 76어로 4.0%로 가장 낮은 비율을, 등급 외 평균 연어휘수는 543어로 28.8%로 가장 높은 비율을 차지한다. Table 9는 과학 전문어 중 10학년 학생들이 이해하기 어려워하는 것에 대한 설문 결과를 나타낸 것이다. 교과서별로 중복된 용어를 제외한 총 590개의 과학 전문어 중 응답자의 50% 이상의 학생들이 이해하기 ‘어렵다’ 혹은 ‘매우 어렵다’로 응답한 용어들을 보여주고 있다. 과학전문어 중 목표어휘를 제외한 총 668어 어휘 중에서 학생들이 어렵게 생각하는 사용 부적절한 어휘는 111어로 16.6%로 나타났으며 특이한 점은 중학교 이상에서 습득하는 4등급 어휘보다 초등학교에서 습득하는 3등급 어휘를 보다 더 어려워하는 결과를 보였다. 또한 등급이 높아질수록 사용 부적절한 어휘가 많은 것으로 나타나 저학년

&lt;Table 8&gt; Frequencies of vocabularies classified as scientific vocabularies

출판사	구분	등급						등급 외	합계
		1등급	2등급	3등급	4등급	5등급			
A	연어휘수 (%)	283 (14.0)	269 (13.3)	404 (20.0)	343 (16.9)	139 (6.9)	585 (28.9)	2,023 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	21 (4.9)	40 (9.4)	84 (19.7)	89 (20.9)	27 (6.4)	165 (38.7)	426 (100.0)	
	평균빈도수	13.5	6.7	4.8	3.9	5.1	3.5	4.8	
B	연어휘수 (%)	234 (13.1)	276 (15.4)	387 (21.6)	280 (15.6)	58 (3.2)	556 (31.1)	1,791 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	22 (6.5)	34 (10.0)	64 (18.9)	71 (21.0)	13 (3.8)	135 (39.8)	339 (100.0)	
	평균빈도수	10.6	8.1	6.0	3.9	4.5	4.1	5.3	
C	연어휘수 (%)	315 (19.2)	258 (12.4)	497 (23.9)	325 (15.6)	78 (3.8)	604 (29.1)	2,077 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	21 (5.6)	38 (10.0)	72 (19.0)	79 (20.9)	26 (6.9)	142 (37.6)	378 (100.0)	
	평균빈도수	15.0	6.8	6.9	4.1	3.0	4.3	5.5	
D	연어휘수 (%)	402 (18.0)	282 (12.6)	531 (23.8)	305 (13.7)	88 (3.9)	626 (28.0)	2,234 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	22 (6.2)	37 (10.3)	76 (21.2)	73 (20.4)	20 (5.6)	130 (36.3)	358 (100.0)	
	평균빈도수	18.3	7.6	7.0	4.2	4.4	4.8	6.8	
E	연어휘수 (%)	223 (13.6)	203 (12.4)	383 (23.4)	258 (15.7)	56 (3.4)	517 (31.5)	1,640 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	21 (6.4)	41 (12.4)	62 (18.8)	69 (20.9)	18 (5.4)	119 (36.1)	330 (100.0)	
	평균빈도수	10.6	5.0	6.2	3.8	3.1	4.3	5.0	
F	연어휘수 (%)	334 (21.6)	206 (13.3)	374 (24.1)	229 (14.8)	34 (2.2)	372 (24.0)	1,549 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	31 (10.5)	34 (11.5)	61 (20.6)	65 (22.0)	14 (4.7)	91 (30.7)	296 (100.0)	
	평균빈도수	10.8	6.1	6.1	3.5	2.4	4.1	5.2	
평균	연어휘수 (%)	299 (15.9)	249 (13.2)	429 (22.7)	290 (15.4)	76 (4.0)	543 (28.8)	1,886 (100.0)	
	개별어휘수 (%)	23 (6.5)	37 (10.5)	70 (19.8)	74 (20.9)	20 (5.6)	130 (36.7)	354 (100.0)	
	평균빈도수	13.0	6.7	6.1	3.9	3.8	4.2	5.3	

&lt;Table 9&gt; Selected vocabularies by students as difficult terms among scientific ones

등급	사용 부적절한 어휘	계
3등급	대양저, 사금, 시추선, 주석, 체제	5
4등급	광년, 등심선, 열원, 절리	4
5등급	격자, 규산염, 도출, 마이크로파, 매질, 모선, 미립자, 변수	8
등급외	간섭계, 건구, 건조단열감률, 경도선, 경사류, 광상, 광화, 광화학, 구름 씨뿌리기, 규질, 극고기압, 극궤도, 극기단, 극동풍, 극전선, 글로소프테 리스, 기반암, 기온감률, 노장, 높층구름, 단열감률, 단열냉각, 단열선, 단열압축, 라디오존데, 마이크로미터, 망간단괴, 몬순, 배사축, 복사냉 각, 복사안개, 부속해, 부유성, 부이, 비층구름, 빙정, 빙정핵, 빙퇴석, 사화산, 산도, 산정, 서안경계류, 성층화산, 세계기상기구, 수축설, 수치 예보, 순환류, 습은열, 습윤단열감률, 실체과, 썩구름, 썩비구름, 에어로 졸, 역학, 열류, 열수지, 염기도, 온도차발전, 우주국, 유문암, 유성우, 유속, 유속계, 유체, 음향학, 자기우량계, 자북극, 잠열, 저조시, 저탁 류, 적점도, 전향력, 전향점, 제트기류, 중계기, 중층운, 집괴암, 채취 권, 청정, 측면, 코발트, 크레이터, 편향, 평정해산, 피류, 하층운, 해류 병, 혼펠스, 홍조류, 화산암괴, 화쇄류, 환류, 활승안개, 흑체	94
총계		111

때 과학개념을 제대로 학습하지 못한 경우 그 영향이 고학년에까지 영향을 미치고 있다는 것을 예상할 수 있다.

10학년 지구과학 영역 어휘 등급 분석(최행임, 2008)에선 5등급의 과학전문어 중 58.7%가 사용 부적절로 나타났으나 본 연구의 11학년 학생의 어휘 발달 수준에 부적합한 5등급 어휘는 14.6%로 낮은 비율을 보여 4등급까지만 11학년 학생의 어휘 발달 수준에 적합한 어휘라는 본 연구와는 상이한 결과가 나왔다. 이는 국어교육용 등급과 과학전문어 등급에 차이가 있으므로 과학전문어를 분류함에 있어 새로운 기준이 필요하다는 것을 보여주는 한 사례가 된다.

#### IV. 결론 및 제언

이 연구의 목적은 제7차 교육과정 11학년 지구과학 I 6종 교과서 ‘살아있는 지구’ 단원에 사용된 어휘들을 표준국어대사전을 기반으로 한 SWA프로그램의 어휘별 등급을 바탕으로 어휘의 등급 분포를 알아보고, 비과학전문어와 과학전문어를 구분하여 교과서에 수록된 어휘와 학생들의 어휘 수준과의 적절성 여부를 파악하는 것이다.

연구결과, 각 교과서는 같은 교육과정의 내용을 담고 있으나 교과서의 구성 체계에서 표, 그림, 사진 등의 시각 자료를 많이 선호 하는가 참고자료, 더 알아보기 등의 내용 제시를 선호 하는가에 따라 각 교과

서별 어휘 분포를 살펴보면 상당한 어휘수의 차이를 보이고 있으며, 과학전문어의 등급별 연어휘수는 등급 외로 분류된 용어가 1-4등급의 빈도보다 많아서 학생들이 이해하기 어려운 용어들로 교과서가 기술되어 있었다.

이 연구의 결과가 11학년 지구과학 I 교과서에 시사하는 바는 다음과 같다.

학생들이 과학 교과서에서 배워야 할 내용과 관련된 용어를 잘 알고 있을 때에는 더 쉽게 학습할 수 있지만, 새로운 용어들을 잘 이해하지 못한다면 당연히 학습에 지장을 초래하며 자주 나타나는 생소한 용어는 학생들의 인지적 피로와 좌절을 가중시켜 궁극적으로 과학교육과정의 목표 접근을 어렵게 만들며(박승재와 조희형, 1999), 자연에 대한 관심과 흥미를 가지고 탐구 활동을 하고 분명한 과학적 개념을 형성하도록 하기 위해서는 교과서에 제시되는 용어의 사용이 매우 중요하다(고영구와 김혜경, 2003; 오강호 외, 2004)는 연구와 일치하는 결과를 보였다.

근래에 들어 과학-기술-사회교육의 영향으로 실생활과 관련된 소재가 교재화되고(권재술, 2000), 과학기술의 발달로 첨단과학기술용어들이 많이 도입되고 있어 교사들에게는 자연스럽고 익숙한 용어들이 학생들에게는 전혀 다르게, 즉 그 용어가 무엇을 의미하는지 왜 그런 용어를 쓰고 있는지 이해를 못하는 경우가 있다(오대섭 외, 1990)고 보고되고 있다.

교과서는 학교 현장에서 이루어지는 교

사와 학생간의 의사소통 수단으로써 사용된다. 또한 부적절한 어휘들로 나열된 교과서로 인해 수업의 이해도가 떨어지고, 학생들은 교과서 집필자의 의도와 다르게 오개념 형성할 수 있다. 따라서 교과서의 어휘는 교수-학습 과정에서 핵심이라고 할 수 있다. 그러므로 교과서 집필 할 때, 해당학년 학생들의 어휘 수준에 부적절한 어휘들의 사용을 지양하고, 학생들이 과학 개념을 쉽게 학습할 수 있도록, 학생들의 어휘 수준에 맞게 기술해야 한다.

이 연구의 결과는 학생들이 지구과학 내용을 학습하는 과정에서 과학용어를 어려워하는 원인을 교과서에 기술된 어휘의 측면에서 분석할 필요성이 있다는 시사점을 준다. 인지 수준과 학년 수준에 적합한 어휘로 학습한다면 학생들은 보다 쉽고, 정확하게 과학 개념을 학습할 수 있을 것이다. 연구의 결과는 교사에게 교과서에 제시되어 있는 어휘를 학생들은 어떻게 인식하고 있는가에 대한 정보를 제공하여 지구과학 교수-학습이 원활히 이루어 질 수 있도록 도움을 줄 것으로 기대된다.

## 〈참고 문헌〉

- 고영구, 김혜경(2003). 초등학교 과학 교과서에서 사용되는 지구영역 용어의 특성 분석, 한국초등과학교육학회지, 22(2), 200~211.
- 교육부, 1998. 초등학교 교육과정 해설 IV-

- 수학, 과학, 실과 - 교육부, 서울, 197p.
- 교육부, 1999. 중학교 교육과정 해설 III-수학, 과학, 기술, 가정 - 교육부, 서울, 254p.
- 교육부, 2000. 고등학교 교육과정 해설 - 과학 - 교육부, 서울, 244p.
- 국립국어연구원(1999). 표준국어대사전, 두산동아.
- 권재술, 김범기, 우종욱, 정완호, 정진우, 최병순(2000). 과학교육론, 교육과학사.
- 김광혜(2003). 등급별 국어교육용 어휘, 박이정.
- 김영수, 임수진(1997). 과학 및 생물 교과서의 생물 용어 분석과 생물 용어 난이도에 대한 학생과 교사의 인식조사, 한국생물교육학회지, 25(1), 89~103.
- 김양진(1997). 중학교 과학 교과서 '힘과 운동' 단원의 용어분석, 서울대학교 석사학위논문.
- 백경은(2000). 고등학교 물리Ⅱ 교과서에 수록된 물리용어에 대한 선호도 및 이해도 조사, 순천대학교 석사학위논문.
- 백선희(2004). 초등학교 저학년 국어교육용 어휘 선정 연구, 한국교원대학교 석사학위논문.
- 오대섭, 이선영, 이임숙, 김애란(1990). 연상을 통한 과학 용어의 분석, 한국과학교육학회지, 10(2), 67~71.
- 오양호, 고영구, 윤석태(2004). 국민공통기본교육과정 과학과의 해양영역에 관련된 용어 및 탐구의 연계성 분석, 한국지구과학회, 25(7), 576~585.
- 이상현(1999). 중학교 과학교과서에 수록된 물리용어 조사 및 물리학용어집의 새 물리용어와의 선호경향 분석, 순천대학교 석사학위논문.
- 조희형, 박승재(1999). 과학 교수 학습, 교육과학사.
- 최행임, 이효녕, 조현준(2008). 10학년 과학 교과서 지구과학 용어 분석, 한국지구과학회지, 29(4), 363~371.
- 한국지구과학회(2002). 지구과학 학술용어집, 시그마프레스.
- 황덕구(1985). 중학교 과학교과의 물리분야 단원에 관한 중학생들의 의식 조사연구, 원광대학교 석사학위논문.
- Garder, P. L. (1980). Difficulties with non-technical scientific vocabulary amongst secondary school students in the philippines, The Australian Science Teacher Journal, 26(2), 82~90.
- Marshall, S. and Gilmour, M. (1990). Problematic words and concepts in physics education, A study of Papua New Guinean student's comprehension non-technical words used in science, Physics Education, 25, 330~337.
- Romey, William D. (1988). Teaching the gifted and talented in the science classroom, National Education Association, 61-64.

<연구에 활용된 11학년 지구과학 I 교과서  
-출판사별 가나다 순>

경재복, 윤일희, 이경훈, 김기룡, 황원기, 이  
기영(2002). 고등학교 지구과학 I, (주)  
중앙교육진흥연구소.

김희수, 정남식, 신동원, 박정웅, 이정식, 한  
홍열, 박용선(2002). 고등학교 지구과학  
I, (주)천재교육.

우종욱, 정진우, 위수민, 임청환, 홍성일, 이  
석형(2002). 고등학교 지구과학 I, (주)  
교학사.

이규석, 이창진, 김정률, 이용준, 강진철, 김  
재현(2002). 고등학교 지구과학 I, (주)  
대한교과서.

이문원, 진성용, 권석민, 진만식, 신석주, 임  
부철(2002). 고등학교 지구과학 I, (주)  
금성출판사.

허창희, 박병훈, 정성표, 김병국(2002). 고등  
학교 지구과학 I, (주)지학사.

전문어와 비과학 전문어로 분류를 하였다.  
분류된 과학 전문어와 비과학 전문어에 대  
해 360명의 11학년 학생들에게 이해하기  
어려운 어휘를 선택하도록 하였다. 프로그  
램을 통해 어휘의 수를 분석한 결과, 교과  
서별로 다소 차이는 있지만, 등급 외의 과  
학 전문어 빈도가 모든 교과서에서 다른  
등급에 비해 가장 높았다. 또한 학생들에게  
설문한 결과, 어렵다고 하는 용어들의 대부  
분이 등급 외에 속해 있었다. 이 연구 결과  
를 통해, 교과서 집필 과정에서 학생들의  
인지 수준을 고려해야 하며 어려운 용어는  
과학적 의미의 변화가 없는 범위 내에서  
쉬운 용어로 대체되어야 한다는 것을 제안  
하였다.

**주요어:** 과학전문어와 비과학 전문어, 어휘  
의 수준

2008년 11월 28일 접수

2008년 12월 23일 수정원고 접수

2008년 12월 24일 채택

## 요 약

이 연구의 목적은 11학년 지구과학 I 교  
과서의 ‘살아있는 지구’ 단원의 지구과학  
어휘들을 SWA프로그램을 통해 분석하여  
그 중 학생들이 어려워하는 어휘들을 알아  
보는데 있다. 연구 목적을 위해, 먼저 6종  
의 11학년 지구과학 I 교과서에서 지구과  
학 어휘들을 추출한 다음, 표준국어대사전  
을 기반으로 한 SWA 프로그램으로 과학