

초등학교 과학 교과서에 제시된 용어 유형 분석

권치순^{1*} · 신원섭²

¹서울교육대학교 · ²서울수유초등학교

An analysis of terms presented in Elementary school science textbooks

Chi-Soon Kwon^{1*} · Won-Sub Sin²

¹Seoul National University of Education · ²Seoul suyu Elementary School

ABSTRACT

This study was carried out to analyze terms in primary science textbooks. The results of the research are as follows.

1. The higher-grade science textbooks use more types of categories and less definitions for terms. Only 14% of definitions for terms are showed in textbooks, and no more than 0.4~0.6 definitions shows the shortage of definitions for terms in one class content.

2. The definitions by contract, which forms 68%, was the highest in elementary science textbooks. And the dictionary definitions, which are 62%, was the highest in experiment-observation textbooks.

3. The most used type of definitions is the way which is used for a case or a indicating methods, and its rate is increasing steadily. And its rate was 76% of the whole of terms.

4. Terms used in energy field are few as compared with terms of other fields. Each field has completely different ways of defining terms and presenting content in textbooks to other fields.

Key words : term, definition by contract, dictionary definition, indicating method.

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

제7차 교육과정에 따라 편찬된 초등학교 과학과 교과서는 교육과정의 목표를 구현하기 위해서 교육과정의 내용과 방법을 해석하여 구성한 하나의 예시 교수-학습자료라고 되어있다(교육과학기술부, 2009). 그러나 실제 교육현장에서는 교과용 도서의 개발의도와는 달리, 주된 교수-학습자료로 사용되고 있으며 교사와 학생들은 교과서 내용을 전적으로 수용하는 경향이 높다.

초등학교 과학교육에서 기본 과학개념의 습득은 과학적 탐구능력과 더불어 기초적인 과학적 소양을 기르기 위한 매우 중요한 요소이다. 따라서 과학교육의 목표를 달성하기 위해서 과학수업활동에서는

학생들이 기본적인 과학개념을 습득하도록 도와주어야 하며 기본 과학개념 습득을 위해서는 과학수업에서 과학 용어에 대한 이해가 우선되어야 한다. 그러나 많은 학생들은 과학수업을 어려워하고 있으며, 그 이유로 ‘내용 이해가 어려워서(51.2%)’와 ‘교과서의 개념 설명이 불충분해서(9.5%)’라고 응답하였다(이양락 외, 2004). 이러한 결과는 현행 교과서의 내용이 학생들의 수준에 알맞지 않고 교과서에 나오는 용어에 대한 적절한 설명이 충분히 이루어져 있지 않았다는 점을 시사하고 있다. 학생들은 과학 교과서를 예시 교수-학습자료로 생각하는 것이 아니라 과학적 호기심이나 의문이 생길 때 항상 펼쳐볼 수 있는 자료, 또는 이해가 잘 되지 않는 과학 용어의 대해 공부하는 자료로서 이해하고 있다(고은주, 1998; 김인선, 2002; 김지선, 2001; 김미정, 1993; 김해경, 2003; 이성호 외, 2001; Kable &

* 교신저자 : 권치순(cskwon@snu.ac.kr)

2010. 8. 21(접수) 2010. 8. 25 (1심통과) 2010. 8. 28 (최종통과)

Nordland, 1985; Gardner, 1980; Mashall, 1990).

교과서는 학교 수업에서 활용할 뿐만 아니라 가정에서도 학생들이 스스로 연습과 복습을 하는데 유용한 자료로서 활용되어야 한다. 하지만 초등학교 과학 교과서에서 과학 개념의 습득을 위해 과학 용어가 구체적으로 어떠한 형태로 제시되어 있는지에 대한 연구를 찾아보기 힘들다(박일선, 2004; 서지혜, 2002; 권치순 외, 2007; 이창섭, 1991; 이현주, 1998; 임종호, 2004; 한재영, 1994; 임채성 외, 2007). 본 연구에서는 현행 초등학교 과학 교과서에 제시된 용어들을 추출하여 학년별 용어의 빈도, 용어의 유형, 제시방법, 및 용어의 영역별 특성에 대해 알아보고자 한다.

등학교 3학년부터 6학년까지의 과학 교과서 16권을 대상으로 하여 연구하였다. 과학 교과서에 제시된 모든 용어를 추출하였으며, 이를 용어의 분석틀에 따라 용어의 유형, 제시방법, 용어의 영역별 특성을 분석하였다. 용어의 정의 유형과 제시방법은 초등학교 과학 교과서의 특성을 고려하여 용어의 정의 유형과 제시방법에 관한 분석틀(박준만 외 역, 2007)을 사용하였다(표 1).

용어의 분석틀은 정의유형과 방법, 교과서 전개 체제와 제시방법을 모두 구분하여 분석할 수 있도록 하였다. 용어의 정의유형은 약정적, 사전적, 이론적 정의의 세 가지 유형으로 구분하고, 정의의 방법은 명시적, 준명시적, 동의어, 조작적, 유와 종차에 의한 방법으로 분류하였다. 초등학교 과학 교과서의 용어유형과 방법에 대한 분석기준은 다음 표 2와 같다.

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구방법

본 연구에서는 제7차 교육과정에 의해 편찬된 초

2. 자료 처리

현행 초등학교 과학 교과서 및 실험관찰에 나오

표 1. 교과서의 용어 분석틀

구분	정의		과학 교과서		
	유형	방법	전개 체제	제시 방법	
용어	약정적 사전적 이론적	지시적	명시적	- 본문 : A - 읽을거리 : B - 한걸음 더 : C - 되짚어보기 : D - 이런 실험도 있어요 : E	a : 사진자료를 제시하여 정의한 경우
			준·명시적		b : 도해자료를 제시하여 정의한 경우
		함축적	동의어		c : 만화자료를 제시하여 정의한 경우
			조작적		d : 별도의 표나 글상자를 만든 경우
			유와종차		e : 단순 강조를 사용한 경우
f : 어떠한 자료나 강조 없이 정의한 경우					

표 2. 용어의 유형분석 기준

구분		특징		
용어	유형	약정적 정의		초등과학 수업 활동을 전개하기 위해 새로운 말이나 기호에 적절한 의미를 부여하여 정의하는 형태
		사전적 정의		과학적 용어 또는 일상생활에 관련된 용어에 대하여 원래 가지고 있는 의미나 특성을 설명하여 정의하는 형태
		이론적 정의		용어가 적용되는 대상이나 현상을 이론적으로 알맞고 과학적으로 유용하게 정의하는 형태
	방법	지시적	명시적	용어의 의미하는 것을 직접 기술하는 방법과 사례들을 제시하여 정의하는 방법
			준명시적	명시적 정의의 애매성을 해결하기 위해 정의항에 용어의 의미나 특성, 용도 등에 대해 설명하는 어떤 말을 덧붙이는 방법
		함축적	동의어	정의되는 단어와 동일한 의미를 가지고 있거나 그 의미가 이미 알려져 있는 어떤 다른 단어를 제시하는 정의의 방법
조작적	실제 조작활동을 수행한 후 정의한 형태와 정의항에 조작절차를 제시하여 정의하는 방법			
유와 종차	용어의 성질이나 대상 모임에 따라 유와 종차로 구분하고 종차에 의해 종의 집합을 다시 분류하여 정의하는 방법			

는 용어를 분석틀에 따라 분석하고 용어의 개수와 비율을 표와 그림으로 정리하였다. 분석은 전문가 협의과정을 거쳐 용어의 유형과 제시방법을 판단하였다. 전문가 집단은 초등과학 교사 5명으로 이들과 함께 분석틀과 분석방법에 대해 논의하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 학년별 용어 빈도

초등학교 과학 교과서에서 정의한 용어 수는 총 209개였다. 초등학교 학생들의 지적 발달이 대부분 구체적 조작기에 있으므로 과학 수업에서 과학 용어를 가급적 구체적으로 많이 제시하여 학생들이 과학의 개념을 쉽게 이해하도록 하는 것이 보다 바람직하다는 입장에서 보면, 과학 교과서에 제시된 용어 수는 충분히 반영되었다고 볼 수 없다. 학년별 과학 교과용 도서(교과서와 실험관찰 포함)의 용어 수는 다음 표 3과 같다.

과학 교과서의 학년별 용어 수는 학년이 올라갈수록 1.3~1.4배로 거의 일정하게 증가하는 것을 알 수 있다. 과학 교과서에서 교과서와 실험관찰의 용어의 비율을 보면 고학년으로 될수록 실험관찰보다 교과서가 용어의 정의가 더 많은 것으로 나타났다. 용어 수가 학년이 올라갈수록 점진적으로 증가하는 것은 저학년에서 고학년으로 갈수록 주제 중심에서 개념중심으로 교과서가 꾸며졌기 때문인 것으로 생각된다. 실험관찰 교과서에 교과용 도서 전체 용어

의 40%(85개)가 제시되어 실험관찰 교과서가 보조 자료로서의 성격에 따라 편찬되었음을 알 수 있다. 실험관찰 6학년 교과서의 용어 수가 5학년 교과서에 비해 크게 줄어든 것은 다른 학년과 달리 주요 학습 내용의 이해정도를 알아보기 위한 ‘확인하기’라는 내용이 들어갔기 때문인 것으로 분석된다.

2. 용어의 정의유형과 제시방법

가. 교과서 용어 정의유형

과학 교과서에서 학년별 용어의 정의유형을 보면, 과학 교과서의 용어는 대부분 약정적이거나 사전적 유형으로 정의되고, 이론적 정의유형의 용어는 5학년과 6학년에서만 약간 나타나는 것을 알 수 있다. 과학 교과서에서 약정적 정의는 학년이 올라갈수록 꾸준히 증가하고 있으나 사전적 정의유형은 학년이 올라갈수록 그 수가 줄어들고 있다. 이로써 초등학교 과학 교과서는 학년이 올라갈수록 새로운 용어가 많이 도입되고 있다는 것을 알 수 있다.

교과서 용어 중 69%가 약정적 정의로 정의되고, 그 비율은 학년이 올라갈수록 증가하였다. 사전적 정의 유형은 4학년에서 차지하는 비율이 가장 높는데 그 이유는 읽을거리에서 용어가 가지고 있는 의미를 설명하는 경우가 다른 학년보다 많았기 때문이다.

실험관찰에서는 사전적 정의유형이 61%로 가장 많고 이는 교과서에서 이미 다른 용어에 대한 보충 설명과 일상생활에서 이미 알고 있는 의미나 특성을 설명하여 정의하는 경우가 많았기 때문이다. 약

표 3. 학년별 과학 교과서의 용어의 수

구 분	3학년	4학년	5학년	6학년	계
교과서	18개	25개	35개	46개	124개
증가율(배)	1.00	1.38	1.40	1.31	
실험관찰	25개	19개	28개	13개	85개
교과용도서	43개	44개	63개	59개	209개

표 4. 과학 교과서 용어의 정의유형

구 분	3학년		4학년		5학년		6학년		총 계
	교과서	실험관찰	교과서	실험관찰	교과서	실험관찰	교과서	실험관찰	
약정적	12	3	15	2	24	16	34	8	114
사전적	6	22	10	17	5	10	10	3	83
이론적	6	2	2	2	12
계	18	25	25	19	35	28	46	15	209

정적 정의는 고학년이 될수록 많아졌고 사전적 정의유형은 학년이 올라갈수록 줄어드는 양상을 보인다. 저학년의 실험관찰에서는 이미 학습한 용어에 대한 설명이나 용어가 이미 가지고 있는 의미나 특성을 설명하는 용어가 많고, 고학년의 경우에는 교과서와 같이 새로운 용어가 많이 도입된 것으로 밝혀졌다.

나. 교과서 용어 정의방법

과학 교과서의 용어 정의방법은 준명시적 방법이 41%, 명시적 방법이 34%로 지시적 방법이 대부분이었다. 이로써 용어를 정의하기 위한 방법으로 직접 사례를 들거나 기술하는 방법이 대부분 사용되었음을 알 수 있다.

표 5. 과학 교과서 용어의 정의방법

구 분		3학년	4학년	5학년	6학년	총계
지시적	명시적	19	15	13	25	72
	준명시적	11	20	27	27	85
함축적	동의어	·	·	3	·	3
	조작적	7	9	9	5	30
	유와 종차	6	·	11	2	19
계		43	44	63	59	209

표 6. 과학 교과서 전개체제 용어 수

구 분	3학년	4학년	5학년	6학년	총계
A	13	14	31	40	98
B	26	24	32	18	100
C	1	1	·	1	3
D	3	3	·	·	6
E	·	2	·	·	2
계	43	44	63	59	209

A: 본문, B: 읽을거리, C: 한걸음 더, D: 되짚어보기, E: 이런 실험도 있어요

표 7. 과학 교과서 용어의 제시방법

구 분	3학년	4학년	5학년	6학년	총계
사진자료	9	18	16	14	57
도해자료	4	4	3	8	19
만화자료	7	8	5	8	28
표	1	2	3	1	7
단순 강조	10	5	23	15	53
강조 없음	12	7	13	13	45
계	43	44	63	59	209

정의 방법을 구체적으로 보면, 지시적 방법이 차지하는 비율은 학년별로 각각 3학년(78%), 4학년(80%), 5학년(63%), 6학년(88%)으로 나타나 대체로 학년이 올라갈수록 지시적 방법이 차지하는 비율이 증가하였다. 반면, 함축적인 방법은 어떤 경향을 찾아볼 수는 없으나 다른 학년에 비해 5학년에서 많이 사용되었다. 학생들은 인지 수준이 높아질수록 고등 사고가 필요하므로 과학 용어는 지시적인 방법보다는 함축적 정의 방법이 보다 바람직한 것으로 판단된다. 일반적으로 학생은 듣는 것보다는 직접 보는 것을, 그리고 보는 것보다는 실제로 해보는 것을 오래 기억하고 이해한다. 따라서 학생들의 과학 용어의 이해를 높이기 위해서는 학생의 인지 수준에 알맞게 용어를 확일적으로 지시적 정의를 하는 것보다 이미 알고 있는 동일한 용어와 연관 짓거나, 실제 조작활동 또는 용어의 의미에 따라 유와 종차로 구분하여 정의하는 함축적인 방법으로 제시하는 것이 보다 효과적이라고 본다.

다. 과학 교과서 용어의 제시방법

1) 교과서 전개체제 용어

과학 교과서 전개체제 용어 수는 본문이 98개, ‘읽을거리’가 100개, ‘한걸음 더’가 3개, ‘되짚어보기’가 6개, ‘이런 실험도 있어요’가 2개로 나타났다. 전개체제 비율은 본문이 47%, 읽을거리가 48%로서 대부분을 차지한 것으로 밝혀졌다.

교과서 본문의 용어 수는 학년이 올라갈수록 증가하며, 특히 5-6학년이 3-4학년에 비하여 용어가 많이 증가한 것을 알 수 있다.

2) 교과서 용어의 제시방법

과학 교과서의 용어 제시방법은 사진자료 27%, 단순강조 25%, 강조 없음 22%, 만화 자료 13%, 도해자료 9%, 별도의 표 3%로 각각 나타났다(표 8).

과학 교과서의 용어 제시방법은 사진자료 27%, 단순강조 25%, 강조 없음 22%, 만화 자료 13%, 도해자료 9%, 별도의 표 3%로 각각 나타났다. 과학 용어의 정의에서 단순강조 또는 강조를 하지 않고 제시한 경우가 거의 절반(47%)이나 되는데 초등학교 교육의 성격이 보통교육 중의 기본교육이라는 점을 고려하면 초등학교 과학 교과서의 용어는 주요 용어에 대하여 보다 심도있게 제시할 필요가 있는 것으로 밝혀졌다.

표 8. 과학 교과서의 영역별 용어 수

구 분	3학년	4학년	5학년	6학년	총계
에너지	7	16	5	8	36
물질	13	19	20	9	61
생명	14	3	15	22	54
지구	9	6	23	20	58
계	43	44	63	59	209

학년별로 그 특징을 보면, 4학년에서는 사진자료가 41%로 가장 많았고, 특히 사진자료를 사용한 용어의 50% 이상이 에너지영역에 집중되었다. 5학년에서는 단순강조가 37%로 가장 많았고, 사진자료 25%, 강조 없음의 용어가 21%로 나타났다. 6학년에서는 단순 강조가 25%로 가장 많았고, 사진자료 24%, 강조 없음이 22%, 만화자료가 14%, 도해자료가 14%로 각각 나타나 용어의 제시방법이 다양한 것으로 분석되었다.

3. 용어의 영역별 특성

가. 영역별 용어 수

과학 교과서의 에너지, 물질, 생명, 지구 영역의 용어를 학년별로 보면 표 9와 같다. 과학의 영역별 용어 수를 보면 물질영역이 29%로 가장 많고, 에너지영역이 다른 영역에 비해 상대적으로 용어 수가 적은 것으로 나타났다.

물질영역의 용어 수는 학년이 올라갈수록 그 수가 대체로 증가하고 있으나 영역 및 학년에 따라 다소 차이가 나는 것을 알 수 있다. 과학 교과서의 영역별 및 학년별 용어 수는 학생들의 인지 수준에 알

표 9. 영역별 용어의 정의유형

구 분	에너지	물질	생명	지구	총계	
유형	약정적	24	16	37	37	114개
	사전적	10	41	17	15	83개
	이론적	2	4	·	6	12개
계	36개	61개	54개	58개	209개	
방법	명시적	16	12	17	27	72개
	준명시적	11	28	19	27	85개
	조작적	9	19	·	2	30개
	유와중차	·	1	18	·	19개
	동어	·	1	·	2	3개
	계	36개	61개	54개	58개	209개

맞게 고학년으로 갈수록 그 수를 늘리고 영역의 균형을 이루는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

나. 영역별 용어의 유형과 방법

과학 교과서에서 영역별 용어의 정의유형은 표 10과 같다.

영역별 정의유형을 보면 에너지, 생명, 지구영역은 약정적 정의유형이 60% 이상이고, 물질영역은 사전적 정의유형이 67%로 대부분을 차지하였다. 영역의 특성에 따라 용어를 정의하는 방법에 차이가 났으나, 전 영역에서 용어를 정의할 때 함축적 방법보다는 지시적 방법을 많이 사용한 것을 알 수 있다. 영역별로 보면 에너지영역과 물질영역에서는 조작적 정의방법이 각각 25%와 31% 사용되어 다른 영역에 비해 조작적 정의방법이 많았다. 생명영역은 유와 중차에 의한 방법이 전체 용어의 33%나 사용되어 다른 영역에 비해 많은 비중을 차지하였다. 그러나 지구영역의 경우 94%의 용어가 지시적 방법으로 정의되었다.

다. 영역별 교과서 제시방법

과학 교과서에서 영역별로 용어의 제시방법은 여러가지 방법이 사용되었다. 영역별 특성은 에너지영역과 지구영역은 용어를 정의하기 위해 사진자료를 많이 사용하였고, 물질영역은 만화 자료를 많이 사용했다. 반면 생명영역은 다른 영역보다 단순강조와 강조 없음의 제시방법이 많았다.

영역별 특성에 따라 교과서 제시방법이 다를 수 있으나, 단순강조나 강조 없이 용어를 제시하는 것은 용어의 중요성과 학생의 이해를 돕는 데에 한계가 있을 것으로 사료된다. 또한 과학수업에 앞서 교사는 영역별 내용에 따라 제시자료에 대한 충분한 이해가 필요하다. 과학 교과서를 편찬할 때 영역별

표 10. 영역별 교과서 제시방법

구 분	에너지	물질	생명	지구	총계
사진자료	15	13	8	21	57
도해자료	5	7	5	2	19
만화자료	3	17	5	3	28
표	1	3	·	3	7
단순 강조	9	8	19	17	53
강조 없음	3	13	17	12	45
계	36	61	54	18	209

용어에 적합한 자료와 방법을 다양하게 제시할 수 있지만 일관성 없는 자료나 강조로 인해 교사와 학생들에게 혼란을 주어서는 안 될 것이다.

IV. 결론 및 제언

제7차 교육과정에 따라 편찬된 초등학교 과학 교과서에 정의된 용어에 대하여 학년별 빈도, 용어 유형과 제시방법, 용어의 영역별 특성을 분석하였다. 그 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 초등학교 과학 교과서에 나오는 용어 수는 학년이 올라갈수록 대체로 증가하나 전체적으로 용어 수가 학생의 인지 수준에 비하여 다소 부족한 것으로 밝혀졌다. 용어의 정의는 대부분 '본문'과 '읽을거리'에 나와 있으며, '본문'에 제시된 용어의 비율은 고학년으로 갈수록 증가하여 이에 대한 올바른 지도가 요구된다.

둘째, 교과서 용어유형은 약정적 정의유형이 68%로 가장 많았고, 실험관찰에서는 사전적 정의유형이 62%로 가장 많은 것으로 나타났다. 과학 교과서에서 제시한 약정적 정의는 새로운 개념의 도입을 위한 것으로 사료되며, 실험관찰에서 사전적 정의유형이 많은 것은 학생들이 일상생활에서 배운 용어에 대한 보충 설명이 많았기 때문인 것으로 판단된다.

셋째, 과학 교과서에서 용어의 정의방법은 지시적 방법(76%)과 함축적 방법(24%)으로 나타났으며, 학년이 올라갈수록 지시적 방법에서 함축적 방법의 비율이 증가한 것으로 밝혀졌다. 이는 학생들의 인지적 특성을 고려하여 구체적 사물과 현상으로부터 추상적인 개념화를 도입하기 위한 것으로 사료된다.

넷째, 과학 교과서의 용어 제시방법은 일정한 체계를 갖추지 않고 제시한 경우가 47%나 되는 것으로 나타났다. 과학 교과서의 편찬 시 용어의 유형뿐만 아니라 용어의 제시 방법에 대한 기초 연구가 요구되고 있다.

다섯째, 과학의 영역별로 보면 에너지영역의 용어 수가 다른 영역에 비해 상대적으로 적고, 영역에 따라 용어의 정의유형과 제시방법이 다른 것으로 나타났다. 영역별 정의 유형을 보면 에너지, 생명, 지구영역의 용어는 대부분 약정적 정의유형이고, 물질영역의 용어는 대부분 사전적 정의유형이었다. 정의방법은 에너지영역과 물질영역은 지시적 방법이 대부분이고 다른 영역보다 조작적 방법이 많았다.

생명영역은 다른 영역과 달리 유와 증차에 의한 방법이 많았고, 지구영역은 대부분 지시적 방법으로 나타났다.

영역별 교과서 제시방법에서 에너지영역과 지구영역은 사진자료가 많았고, 물질영역은 만화 자료가 많았다.

본 연구에서 과학 교과서에 제시한 용어 수가 부족한 편이며 용어의 정의유형과 제시방법이 영역에 따라 큰 차이가 있음을 알 수 있었다. 새 교과서를 편찬할 때 내용 선정 및 조직 방법과 함께 교과서에 제시할 용어 수, 용어의 정의유형, 제시방법 등에 대한 심도 있는 논의가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

참고 문헌

- 고은주(1998). '공통과학' 교과서의 한글표기, 한자표기 및 순우리말 과학용어에 대한 이해도 연구. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 권치순, 김재영, 장신호, 전영석(2007). 초등학교 과학 교과서의 학습 효과 증대를 위한 시각 자료의 개선 및 구성방안. 연구보고서 07-1, 금성출판사.
- 김미정(1993). 중등학교 교과서의 물리개념 정의 양식. 경상대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김인선(2002). 초등학교 과학교과에 사용된 용어 분석. 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김지선(2001). 초등학교 자연교과서에 수록된 용어에 대한 학생들의 이해도 분석. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김혜경(2003). 초등학교 과학 교과서에서 사용되는 지구영역 용어의 특성분석. 초등과학교육학회지, 22(2), 200-210.
- 박일선(2004). 에너지 영역의 과학 용어에 대한 초등학교 학생들의 이해도. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 서지혜(2002). 지구관련 영역의 용어에 대한 초등학교 학생들의 이해 수준 분석. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이성호, 임정환, 정진우(2001). 과학용어 분류를 통한 초등학생들의 심리적 과학 영역 분석. 한국과학교육학회지, 21(1), 30-37.
- 이양락, 박재근, 이봉우, 박순경, 정영근(2004). 과학과 교육내용 적정성 분석 및 평가. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2004-1-6.
- 이창섭(1991). 과학 개념의 정의 양식 분류. 경상대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이현주(1998). 과학 교과서에 제시된 용어에 대한 학생들의 이해정도. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 임종효(2004). 초등학교 과학과 물리 영역의 용어에 대한 학생들의 개념조사. 한국교원대학교 교육대학원

- 석사학위논문.
- 임채성, 윤혜경, 장명덕, 임희준, 신동훈, 김미정, 박현우, 이인선, 권치순, 이대형, 김남일(2007). 초등학교 3~4학년 차세대 과학 교과서 체제 개발연구. 한국초등과학회지 26(5), 580-594.
- 한재영(1994). 중학교 과학 교과서에 수록된 비전문용어에 대한 학생들의 이해. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- Copi, I. M. & Cohen, C.(2005). 박만준 · 박준건 · 류시열 역(2007). 논리학 입문. 경문사, 117-158.
- Cho, H., Kable, J. B. & Nordland, F. H(1985). An Investigation of High School Biology Textbooks as Sources of Misconception and Difficulties and Some Suggestions for Teaching Genetics. *Science Education*, 69(5), 707.
- Gardner, P. L(1980). Language Difficulties of Science Students. *The Australian Science Teacher Journal*, 26(2), 82-90.
- Mashall, S. & 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.