

석사학위논문

초등학교 과학 교과에 사용된 용어 분석

지도교수 김 규 용



제주대학교 교육대학원

물리교육전공

김 인 선

2002년 2월

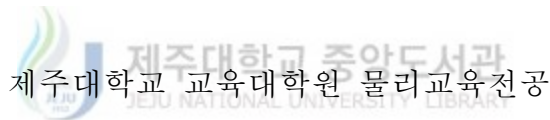
초등학교 과학 교과에 사용된
용어 분석

An Analysis of Scientific Term of
Science Textbooks in Elementary School

지도교수 김 규 용

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2001년 6월 일



제출자 김 인 선

김인선의 교육학 석사학위 논문을 인준함

2001년 7월 일

심사위원장 인

심사위원 인

심사위원 인

<초록>

초등학교 과학 교과에 사용된 용어 분석

김 인 선

제주대학교 교육대학원 물리교육전공
지도교수 김 규 용

본 연구는 교과서에 제시된 1503개의 용어를 가나다 순으로 배치한 후 용어를 학년별, 영역별로 분석하였고, 용어의 사용 빈도와 더불어 사용 빈도가 높은 용어들을 분석하였으며, 교과서에서 용어를 해석하는 방법을 살펴보고 해석이 되어 있지 않은 용어의 지도 방법을 제시하였다.

연구의 결과로는 1, 2학년에 비해 3학년 이후는 용어의 수가 4배 이상 늘었고, 1시간에 사용하는 용어는 학년이 올라갈수록 점점 증가하였다. 영역별로 분석하면 생물에 관한 용어가 전체의 절반을 차지하였으며, 순수 과학 용어가 비율이 높게 나타났다. 용어의 사용 빈도를 분석하면 1~2회 사용되는 용어가 전체의 절반을 넘었으며 1, 2학년은 사용 빈도가 높은 용어의 대부분이 식물에 관한 용어였지만, 3~6학년에서는 사용 빈도가 높은 용어들이 순수 과학 용어들로 바뀌었다. 교과서에서 당해 학년에서 해석이 된 용어는 76.2%였으며, 당해 학년에서 해석이 되어 있지 않은 나머지 용어 중에서 251개의 용어는 교과서내에서 해석이 전혀 이루어지지 않아서 교사에 의한 보충지도가 필요로 하는 용어들이다. 따라서 그림이나 설명 등을 통해 보충지도가 이루어져야 학습의 효과를 높일 수 있다. 또한 순수 과학 용어의 사용 비율, 해석이 이루어지지 않은 용어의 분석을 통해 특히 4학년 단원의 용어들이 가장 이해하기에 어려운 것으로 나타났다.

※ 본 논문은 2002년 2월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

차 례

초 록	i
I 서론.....	1
II. 이론적 배경.....	4
1. 제7차 교육 과정.....	4
2. 초등학교 학생의 인지 발달 특성.....	13
III. 연구 방법.....	18
1. 용어의 정의.....	18
2. 용어 분류 기준.....	18
3. 용어의 선정 및 분석 방법.....	19
IV. 결과 및 논의.....	21
1. 용어 분석.....	21
1) 전체 용어의 분석.....	21
2) 전체 용어의 사용 빈도.....	22
3) 학년별 용어의 분석.....	23
4) 용어의 사용 빈도.....	28
5) 영역별 용어 분석.....	31
2. 과학 용어의 학습 지도 방법.....	42
1) 당해 학년에서 해석이 된 용어 분석.....	42
2) 당해 학년에서 해석이 되지 않은 용어 지도.....	45
V. 결론.....	56
참고문헌.....	58
Abstract.....	60

I. 서론

옛날부터 인간은 주위에서 관찰한 사물과 현상에 대한 이치를 올바르게 설명하려고 노력해 왔으며, 주위 환경이 복잡해지면 질수록 그것을 어떻게 설명하는가에 대한 규칙성이나 개념에 대한 탐구의욕은 더욱 강해졌다. 그러한 인간의 노력은 지식에 대한 인간의 끊임없는 추구의 결과로서 과학을 발달시켜 왔다.¹⁾

현대 사회를 보통 정보 사회, 첨단 기술 사회라고 한다.²⁾ 특히 전 세계가 인터넷으로 연결되고, 새로운 과학 이론과 기술이 발표됨으로써 현대를 사는 사람들은 과학과 관계를 맺고 영향을 주고받으며 생활하고 있다.

그리고 많은 미래 학자들이 예언하기를 21세기는 모든 나라가 자국의 경제 성장에 총력을 다할 것이며 경제 구조와 사회 변혁은 과학·기술이 주도하는 시대가 될 것이라는 사실은 틀림없는 일이다. 그래서 2000년대는 모든 나라가 과학·기술을 진흥시켜 경제를 성장시키는 일은 민족자존의 대과업으로 생각하고 국력을 여기에 집중하게 될 것이며, 초·중등 과학교육은 과학·기술 발전의 기초로서 궁극적으로는 경제성장에 이바지하고, 고도의 과학기술 사회 및 정보화 사회에 적응할 수 있는 국민적 소양을 길러야 하는 가장 중요한 학교 교육의 교과로 부상하게 될 것은 분명한 일이다.^{3~4)}

우리 나라의 여러 요인을 종합해볼 때 인적 자원은 대단히 중요하며 그 중에서도 우수한 과학 기술인력의 확보는 국가의 미래를 판가름할 수 있는 중요한 일이다. 이러한 우수 인력의 확보를 위해서는 교육이 주도적 역할을 담당해야 한다. 과학 교육을 통해 어린이들은 지금까지 축적되어온 과학적 지식을 학습하게 되고, 과학적인 사고 방법과 탐구적인 자세를 갖게 한다. 특히 초등학교 시절의 과학 교과에 대한 흥미와 관심은 앞으로의 과학에 대한 태도를 결정짓는 중요한 일이다.

과학은 자연계의 사물과 변화무쌍한 현상에 대한 인간의 경험을 인간이 지니고 있는 이론적 사고체계로 설명하려고 노력하는 학문이다. 이를 위해 여러 가지 용어와 개념을 사용하여 가장 합리적인 방법을 찾고 있으며, 그 중에서 과학적 개념은 언어로서, 기호로서 표현되는데 자연의 사물 현상에

보편적으로 적용되는 언어적 표현을 얻음으로써 사고를 보다 효과적으로 발전시키고 자연에 관한 경험을 정리하고 지식을 체계화하는데 중요한 구실을 하게 된다.¹⁾

과학 교육은 어린이들 개개인의 성장과 과학 시대를 살아가는 시민으로서의 자질을 갖게 할뿐만 아니라 미래의 과학 발전에 이바지 할 수 있는 기틀을 마련해 주는 것이다.⁵⁾

그런데 머진(Merzyn, 1987)은 학교에서 과학교과 특히 물리 교과가 학생들에게 인기가 없는 몇 가지 요소 중의 하나로 교재와 수업에서 직면하는 용어의 어려움을 들고 있다.⁶⁾ 따라서 과학 교육이 뿌리내리기 위해서는 과학 용어와 관련된 연구가 다양하게 이루어져야 한다.

2000년부터 초등학교 교육에 도입된 7차 교육과정은 이전까지의 교육과정과 비교하여 많은 변화를 시도하고 있다. 교과명이 자연에서 과학으로 바뀌었고, 수준별 교육과정이 도입되었으며, 교육 내용뿐 아니라 지식의 구성체제 역시 많이 변화하였다. 그리고 6차 교육과정과 비교하여 교과서에 사용하는 용어가 많이 변화하였다. 이에 따라 어린이들이 학습하게 되는 내용뿐만 아니라 과학 교과서에 사용하고 있는 용어들 역시 새로 학습해야 될 필요성이 있다. 어린이들이 새로 접하게 된 용어들은 이미 익숙하게 사용되고 있는 용어들도 많겠지만 전혀 접해보지 못해서 이해하는 데 어려움을 겪는 용어들 역시 많을 것으로 예상된다. 이러한 현상은 어린이들이 과학에 대한 개념을 형성하기 전부터 용어 자체에서 거리감을 갖게 하는 요인이 될 수 있다.

7차 교육과정이 소기의 목적을 달성하기 위해서는 어린이들이 수업에 흥미를 느끼고 손쉽게 과학 활동에 접근하도록 해야 한다. 따라서 현재 교과서에 제시되고 있는 용어에 대한 분석이 다른 모든 활동에 앞서서 이루어져야 할 것이다.

본 연구의 목적은 과학 학습에서 용어의 문제가 중요한 요인 중 하나라는 전제 아래 7차 교육과정에서 제시하고 있는 과학 용어를 추출하여 분류하여, 아동들이 과학 교과에 대하여 흥미를 갖고 탐구력 신장에 도움을 주

고자 함에 있으며, 또 피아제가 제시한 인지 발달 특성¹²⁾과의 연관성을 고찰함에 있다. 1-2 학년은 통합교과로 구성되어 있으므로 ‘슬기로운 생활’ 교과 중에서 과학과 관련되어 있는 단원의 내용을 분석하였고, 3-6학년은 ‘과학’ 교과뿐만 아니라 연관되어 있는 교과인 ‘실험 관찰’의 내용도 함께 분석하였다. 이러한 용어들을 어린이들의 교육과 연결하여 그 적절성을 알아보았다.

본 연구를 적용하는데 고려할 사항은 다음과 같다.

- (1) 관찰, 성질 실험 등과 같이 과학 학습을 위해 기계적으로 사용하는 용어는 선정 과정에서 제한하였다.
- (2) 무생물을 나타내는 용어는 그 종류가 너무 다양하여 일상 생활에서 흔히 사용하고 있는 하늘, 육지 등은 제외하였다. 하지만 흔히 사용되는 용어이면서도 물, 모래처럼 과학과 학습과 실험을 위해 꼭 필요한 경우는 용어의 종류에 포함시켰다.
- (3) 7차 교육과정이 확대되고 있는 과정이므로 아직 교과서가 제작되지 않은 3-2, 4-2, 5-1, 6-1 교과는 실험용 교과의 용어를 선정 분석하였고, 아직 실험용 교과서가 제작되지 않은 5-2, 6-2 교과는 분석이 이루어지지 않았으므로, 본 연구가 7차 교육과정의 용어를 조사한 것으로 일반화할 수는 없다.

Ⅱ절에서는 이론적 배경을 제시하였고, Ⅲ절에서는 연구 방법을 제시하였으며, Ⅳ절에서는 연구 결과 및 그에 대한 논의를 하였고, Ⅴ절에서는 결론을 맺었다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 제7차 교육과정

1) 제7차 교육과정의 구성 방침

우리 나라 교육은 홍익인간의 이념 아래 모든 국민에게 인격을 도야하고 자주적 생활 능력과 민주 시민으로서 필요한 자질을 갖추게 하여, 인간다운 삶을 영위하게 하고, 민주 국가의 발전과 인류 공영의 이상을 실현하는데 이바지하게 함을 목적으로 하고 있다.

이러한 인간상을 구현하기 위하여 다음과 같은 교육 과정의 구성 방침을 정하였다.

- (1) 사회적 변화의 흐름을 주도할 수 있는 기본 능력을 길러 줄 수 있도록 교육 과정을 구성한다.
- (2) 국민 공통 기본 교육 과정과 선택 중심 교육 과정 체제를 도입한다.
- (3) 교육 내용의 양과 수준을 적정화하고, 심도 있는 학습이 이루어지도록 수준별 교육 과정을 구성한다.
- (4) 학생의 능력, 적성, 진로를 고려하여 교육 내용과 방법을 다양화한다.
- (5) 교육 과정 편성과 운영에 있어서 현장의 자율성을 확대한다.
- (6) 교육 과정 평가 체제를 확립하여 교육에 대한 질 관리를 강화한다.

2) 제7차 과학과 교육 과정의 구성 방향

이와 같은 교육 총론의 구성 방침을 기초로 제7차 과학과 교육 과정의 구성 방향은 다음과 같은 다섯 가지 항목으로 요약할 수 있다.

첫째, 초등학교 3학년부터 고등학교 1학년까지를 국민 공통 기본 교육

과정으로 구성하였다. 국민 공통 기본 교육 과정이란, 대한 민국 국민이면 누구나 도달하여야 하는 기본적인 교육 목표를 달성하기 위한 교육 과정으로, 민주 시민으로서 가져야 할 기본적인 소양을 기르기 위한 교육 과정이라고 할 수 있다.

둘째, 학교급 간에 밀접한 연계성을 가지도록 교육 과정을 구성하였다. 제6차 교육 과정까지는 초·중·고등학교 교육 과정이 한 단위로 개발되지 못하여, 학교급 간의 연계가 원만하지 못하고 차이가 대단히 심하였다. 제7차 교육 과정은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 초등학교 3학년부터 고등학교 1학년까지를 국민 공통 기본 교육 과정으로 개발하여, 초등학교에서 중학교로 넘어가는 과정이나 중학교에서 고등학교로 넘어가는 과정에서 내용의 수준이나 학습량이 차이가 많지 않도록 하여 학교급 간에 긴밀한 연계를 가지도록 하였다.

셋째, 교육 과정의 내용을 축소하였다. 제7차 교육 과정에서 과학과에 배당된 시간이 제6차 교육 과정에 비하여 표1과 같이 전반적으로 축소되었다. 이러한 이유는 각 교과의 시간을 축소하여 학교 재량 시간을 확대하기 때문이다.

따라서 배정 시간이 적절하도록 교육 과정 내용을 정선하여 제시하였다. 특히 과학과 교육 과정은 심화·보충형 교육 과정이기 때문에 6학년부터는 심화·보충 활동을 하여야 한다. 심화·보충 활동을 하는 경우에 기본 활동을 80% 정도하고, 20% 정도는 심화·보충 활동을 하도록 하였다. 그러므로 심화·보충을 하는 학년에서는 더욱 내용 분량을 축소하여야 한다. 따라서 과학 교과에서는 전반적으로 학습 내용을 정선하여 학습 부담을 줄일 수 있도록 구성하였다.

아래의 표1은 제6차 교육 과정과 제7차 교육과정에서의 과학과 수업 시간의 비교를 나타낸 것이다.

넷째, 교육 과정 내용의 제시 방법과 영역 수의 변화가 점진적으로 이루어지도록 하였다. 제6차 교육 과정에서 초등학교의 경우에는 주제 중심으로 구성되고, 다루는 개념이 적고, 수준이 낮았다. 중학교의 경우에는 주제

표1. 제6차 교육 과정과 제7차 교육 과정에서의 과학과 수업 시간 비교

학년		3	4	5	6	7	8	9	10
주당 시간	제7차	3	3	3	3	3	4	4	3
	제6차	3	4	4	4	4	4	4	4

중심보다는 개념 중심으로 구성되고, 다루는 개념의 수가 많고, 수준이 높았다. 고등학교 1학년 공통 과학의 경우에는 다시 과학, 기술, 사회 관련 내용이 강조되고 중학교까지 학습한 개념을 활용한 주제 중심 교육 과정이라고 할 수 있다. 이러한 불연속적인 교육 과정을 보다 합리적으로 개선하여 초·중·고등학교 간의 내용의 제시 방법, 개념 수준이 점진적으로 변화되도록 교육 과정을 구성하였다.

한편, 영역 수도 초등학교 저학년에서는 단원 수를 늘리고, 고학년으로 올라갈수록 단원 수를 줄여 점진적인 변화를 꾀하였다.

표2는 학년별 영역의 성격과 영역의 수 그리고 영역의 크기를 나타낸 것이다. 이때 3~5학년은 영역의 수가 16단원이고 1영역당 6시간의 수업으로 96시간밖에 안되어 1년에 34주씩 주당 3시간씩 수업이 이루어지도록 된 법정 수업 시간 수 102시간에 부족한 6시간은 교사의 재량권에 의해 여러 가지 다양한 학습이 이루어지는 시간이다. 그리고 6~7학년은 법정 수업 시간 수 102시간 중 교과 학습 시간인 96시간을 빼 나머지 시간이 교사의 재량 시간이다. 하지만 8~10학년은 교사의 재량시간을 따로 편성하지 않았다.

표2 학년별 영역의 성격, 수 및 크기의 변화

학년	3~5	6~7	8~9	10
영역의 성격	주제 중심	주제, 개념 중심	개념 중심	개념 중심
영역의 수	16	12	8	6
영역의 크기	6차시/영역	8차시/영역	17차시/영역	17차시/영역

다섯째, 과학과 교육 과정은 심화·보충 교육 과정이다. 즉 기본 과정을 이수한 후에 학생들의 성취도와 선택에 따라서 심화 활동이나 보충 활동을 하도록 구성된 교육 과정이다. 과학과 심화·보충 학습은 학급 내에서 모듈별이나 각과 개별로 학습자의 수준이나 선택에 따라서 자신에게 적절한 심화·보충 학습을 할 수 있도록 구성된 것이다. 따라서 단계형 수준별 교육 과정으로 구성된 수학이나 영어와 같이 수준별 이동 수업을 하는 것은 아니다.

과학과에 제시된 심화 과정은 기본 가정의 목표를 달성한 상위 수준의 학생들에게만 제공할 수 있는 것은 아니다. 심화 활동은 상위의 심화 개념 보다는 이 활동을 통하여 기본 과정에서 도달하지 못한 목표에 도달하거나 개념을 보다 확실히 이해할 수 있도록 경험의 폭을 확대하는 내용을 위주로 구성하였다.

경우에 따라서는 보다 재미있는 활동 소재를 제공하거나 기본 개념에서 학습한 내용을 기반으로 생활에 적용하거나 응용할 수 있는 활동 소재를 제공하였다. 아울러 반드시 교육 과정에서 제시된 심화 과정의 활동을 해야 하는 것은 아니다. 교사 자신이 개발한 교재를 사용하여도 좋고 그 밖의 다른 내용을 활용할 수도 있다. 따라서 심화·보충 활동은 총괄 평가에 포함하지 않을 수도 있다.

심화·보충 활동에 필요한 기본적인 내용은 교과서에 제시하고 활동에 필요한 시간을 확보하도록 하였다. 따라서 정규 교육 과정에 배당된 시간 내에서 기본 활동과 심화·보충 활동을 하도록 계획되어야 한다. 교육 과정에 심화 과정만을 제시하였다고 하여 심화 활동만을 하는 것은 아니다. 보충 활동의 유형과 방법은 심화 활동과 같이 일반화할 수 없는 경우가 많아 교육 과정에 제시하지 않았을 뿐이다. 그러므로 기본 학습이 목표에 도달하지 못한 학생들에게는 보충 학습을 통하여 기본 학습의 목표에 도달할 수 있도록 하였다.

5학년까지는 교육 과정상에 심화·보충 활동을 제시하지 않았으며 6학년 부터 심화 과정을 제시하였다.

3) 과학과의 성격

국민 공통 기본 교육 과정의 ‘과학’은 3학년(초등학교 3학년)부터 10학년(고등학교 1학년)까지의 학생을 대상으로 하며 국민의 기본적인 과학적 소양을 기르기 위하여 자연을 과학적으로 탐구하는 능력과 과학의 기본 개념을 습득하고 과학적인 태도를 기르기 위한 과목이다.

‘과학’의 내용은 에너지, 물질, 생명, 지구 등의 지식과 탐구 과정 및 탐구 활동으로 구성한다. 과학 지식의 각 분야는 다시 여러 개의 영역으로 구분하여 전 학년에 걸쳐서 연계를 가지도록 하며, 과학의 기본 개념을 탐구 과정과 탐구 활동을 통하여 체계적으로 학습하도록 구성한다. 또, 3학년부터 5학년까지는 기본 과정으로 구성하고, 6학년부터 10학년까지는 기본 과정과 기본 과정에 근거한 심화·보충 과정으로 구성한다.

‘과학’의 학습은 저학년에서는 자연에 대한 관찰과 경험을 통하여 자연에 친숙하게 하고, 학년이 올라감에 따라 점차적으로 과학의 개념 이해에 주안점을 두도록 한다. 또, 환경과 실생활 문제를 학습의 소재로 활용하고 탐구활동을 통하여 우리 생활의 주위에서 일어나는 문제를 스스로 발견하고 해결하려는 태도를 기르도록 한다.

심화·보충 과정의 학습은 학생의 능력과 요구에 따라 다양한 선택 활동 중심으로 실시하며, 학생 개개인의 자기 주도적인 학습 능력을 향상시키고, 과학적인 소질을 발현할 수 있는 기회를 제공하도록 한다. 또 과학의 단편적인 지식 전달보다는 기본 개념을 유기적이고 통합적으로 이해하도록 하고, 창의성, 개방성, 객관성, 합리성, 협동심을 기르는데 유의한다.

4) 과학과의 목표

자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식 체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가진다.

- (1) 자연 탐구를 통하여 과학의 기본 개념을 이해하고 실생활에 이를 적용한다.
- (2) 자연을 과학적으로 탐구하는 능력을 기르고 실생활에 이를 적용한다.
- (3) 자연 현상과 과학 학습에 흥미와 호기심을 가지고, 실생활의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 기른다.
- (4) 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 바르게 인식한다.⁸⁾

5) 슬기로운 생활의 과학과 내용

슬기로운 생활 교과의 과학 관련 단원을 나타내면 표3과 같다.

표3. 슬기로운 생활 내용 체계표^{9~10)}

학년	단원	소단원	분야
1	1. 봄나들이	(2) 꽃밭 구경	생명
		(3) 들놀이 산놀이	생명
	4. 슬기롭게 여름 나기	(1) 여름철에 만나는 식물과 동물	생명
	3. 가을 마당	(1) 가을의 식물과 동물 (3) 길이 재어 보기	생명
2	1. 자라나는 우리들	(2) 자라면서 많이 달라져요	생명
	2. 살기좋은 우리집	(2) 동식물도 함께 사는 우리 집	생명
	6. 알찬 하루 보람찬 생활	(2) 우리들의 하루 생활	생명
	3. 주렁주렁 가을 동산	(1) 가을의 산과 들 (2) 열매와 씨	생명
	4. 겨울을 따뜻하게 보내려면	(1) 겨울 나기 (2) 눈과 얼음 (3) 한해를 보내며	생명 물질

6) 과학과의 내용

초등학교 3~5학년 과학 교과 내용을 지식 분야와 탐구 분야로 나누어서 나타내면 표4와 같다.

표4. 3~5학년 과학 교과 내용 체계표

분야		학년		
		3	4	5
지 식	에너지	-자석놀이 -소리내기 -그림자놀이 -온도재기	-수평잡기 -용수철늘이기 -열의 이동 -진구에 불켜기	-물체의 속력 -거울과 렌즈 -전기 회로 꾸미기 -에너지
	물질	-주변의 물질 알아보기 -여러 가지 고체의 성질 알아보기 -물에 가루 물질 녹이기 -고체 혼합물 분리하기	-여러 가지 액체의 성질 알아보기 -혼합물 분리하기 -열에 의한 물체의 온도와 부피 변화 -모습을 바꾸는 물	-용액만들기 -결정만들기 -용액의 성질 알아보기 -용액의 변화
	생명	-초파리의 한 살이 -어항에 생물 기르기 -여러 가지 잎 조사하기 -식물의 줄기 관찰하기	-강낭콩 기르기 -식물의 뿌리 -여러 가지 동물의 생김새 -동물의 생활 관찰하기	-꽃과 열매 -식물의 잎이 하는 일 -작은 생물 관찰하기 -환경과 생물

<표계속>

분야		학년			
		3	4	5	
지 식	지구		-여러 가지 돌과 흙 -운반되는 흙 -동근 지구, 동근 달 -맑은 날, 흐린 날	-별자리찾기 -강과 바다 -지층을 찾아서 -화석을 찾아서	-날씨 변화 -물의 여행 -화산과 암석 -태양의 가족
	탐 구 과 정	관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등	○○○		
	탐 구 과 정	문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화 등	○		
	탐 구 활 동	토의, 실험, 조사, 견학, 과제 연구 등	○○○		

※ ○:학습 활동시 활용 빈도

○:활용 빈도가 낮음

○○:활용 빈도가 보통임

○○○:활용 빈도가 높음

초등학교 6학년부터 고등학교 1학년인 10학년까지의 과학 교과서의 내용을 나타내면 표5와 같다. 역시 지식과 탐구로 나누어 살펴보았다. 7차 교육과정에서는 초등학교와 중학교를 완전히 분리하기보다는 연속된 과정으로 보고 교과서의 내용을 구성하였다. 하지만 본 연구는 6학년까지 만을 다루었으므로 7학년이후는 참고로 살펴보기 위해 그 내용을 기술하였다.

표5. 6~10학년 과학 교과 내용 체계표⁸⁾

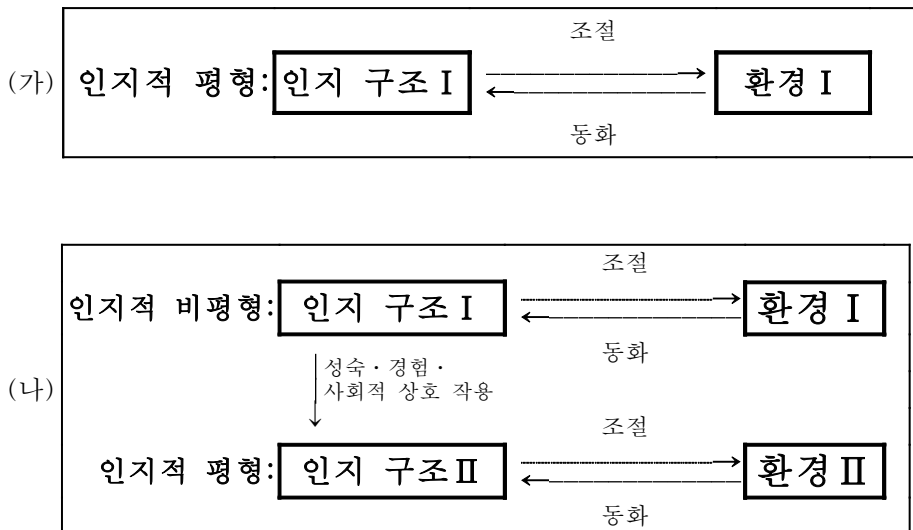
분야		학년					
		6	7	8	9	10	
지식	에너지	- 물속에서의 무게와 압력 - 편리한 도구 - 전자석	- 빛 - 힘 - 파동	- 여러 가지 운동 - 전기	- 일과 에너지 - 전류의 작용	에너지	탐구
		- 기체의 성질 - 여러 가지 기체 - 촛불 관찰	- 물질의 세 가지 상태 - 분자의 운동 - 상태 변화와 에너지	- 물질의 특성 - 혼합물의 분리	- 물질의 구성 - 물질 변화에서의 규칙성	물질	
	생명	- 우리 몸의 생김새 - 주변의 생물 - 쾌적한 환경	- 생물의 구성 - 소화와 순환 - 호흡과 배설	- 식물의 구조와 기능 - 자극과 배반응	- 생식과 발생 - 유전과 진화	생명	환경
		- 계절의 변화 - 일기 예보 - 흔들리는 땅	- 지구의 구조 - 지각의 물질 - 해수의 성분과 파동	- 지구와 별 - 지구의 역사와 지각 변동	- 물의 순환과 날씨 변화 - 태양계의 운동	지구	
탐구	과정	관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등	○○○	○○○	○○○		
		문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화 등	○○	○○○	○○○		
	활동	토의, 실험, 조사, 견학, 과제 연구 등	○○○	○○○	○○○		

※ ‘○’표시는 표4와 같음

2. 초등학교 학생의 인지 발달 특성

초등 학생의 인지 발달에 대한 특성은 초등학교 과학과 교수·학습에서 고려해야 하는 중요한 측면 중의 하나이다. 피아제의 인지 발달 이론은 초등 학생의 인지적 특성을 인지적 조작 단계에 따라 이해할 수 있게 하였다. 피아제는 ‘지식을 어떻게 알게 되는가’라는 인식론의 문제에 대해 지적 성장은 환경과 인지 구조 간의 상호 작용이라고 하였고, 이 상호 작용의 핵심을 동화(assimilation)와 조절(accommodation)을 통한 인지 구조의 변화, 즉 평형화(equilibration) 과정으로 보았다.

피아제는 인지 구조의 기본 단위를 도식(schema)으로 보았다. 새로운 정보를 얻어 그것을 기존에 존재하는 도식에 맞추는 것을 동화라 한다. 새로운 정보에 적절한 기존의 도식이 존재하지 않는 경우에 새로운 도식이 생기거나 기존 도식이 새로운 것으로 분화되는 것을 통틀어 조절이라 한다. 또, 인지 구조와 환경 사이에 조절과 동화가 무리 없이 수행될 때, 이를 인지적 평형 상태라고 한다. 이러한 관계를 나타낸 것이 그림1이다.



(그림1) 피아제의 인지 발달 모형

피아제의 인지 발달 이론의 핵심은 어떻게 평형화를 이루는가이다. 기존의 인지 구조와 환경 사이에 조절과 동화가 잘 이루어지지 못할 때를 인지적 비평형 상태라고 한다. 이 때에는 인지 구조의 변화, 즉 평형화가 필요하다. 인지 구조Ⅱ는 인지 구조Ⅰ에 비해 지적으로 성장한 것이며, 지적인 성장을 촉진하는 요인으로 성숙(maturation), 경험(physical experience), 사회적 상호 작용(social interaction)을 들 수 있다.

따라서 초등 학생의 인지 발달을 위해서는 풍부하고 다양한 경험과 학생들 간 또는 교사와 학생간의 다양한 상호 작용을 제공해야 한다.

피아제는 인지 발달이 출생에서 시작하여 감각 운동기, 전조작기, 구체적 조작기, 형식적 조작기의 네 단계를 거쳐 이루어진다고 하였다. 그는 각 단계에 도달하는 나이는 사람마다 다르지만 모든 사람의 인지 발달 단계의 순서는 같다고 보았다. 이러한 그의 이론을 나타내면 표6과 같다.

표6. 인지 발달 단계의 특성

단계	특성	발달 촉진 방법
감각 운동기 (0~2세)	· 감각과 근육 운동을 통한 지각, 적응	· 환경에 반응할 수 있는 기회 제공
전조작기 (2~7세)	· 상징과 언어의 사용 증가 · 제한된 논리 · 자기 중심적 견해	· 언어와 상징 사용
구체적 조작기 (7~11세)	· 알기 위해 보고, 느끼고, 냄새 맡고, 만들어 보려함 · 가역적 사고 · 일부 분류 능력 형성 · 일부 보존 논리 형성 · 자기 중심성 탈피 및 사회화	· 직접 손으로 조작하는 활동 경험
형식적 조작기 (11~15세 이상)	· 추상적 사고	· 변인 추출 및 통제, 확률, 상관, 비례, 조합 논리에 대한 추상적 개념 · 형식적 사고 기능

1) 감각 운동기

감각 운동기에 있는 유아들의 지적인 활동은 감각으로 자신의 환경에 그것을 묘사하는 도식을 만드는 것이다. 이 단계에 있는 유아들에게는 가능한 한 여러 가지 방법으로 환경에 반응하는 기회를 제공하는 것이 유아들의 지적인 발달에 매우 중요하다. 즉, 도움 없이 계단 오르내리기, 퍼즐맞히기, 장난감 가지고 놀기, 집과 정원 살펴보기, 가족들과 자전거 타기 등의 활동을 제공함으로써 도식의 풍부한 발달을 촉진할 수 있다.

2) 전조작기

전조작기는 유치원 시절부터 초등학교 1, 2학년 학생들에게 그 특성이 나타난다. 전조작기 동안의 가장 중요한 지적 성취는 사물과 생각을 상징적으로 표현하는 능력이다. 아동들은 언어가 발달함에 따라 생각을 전달하기 위해 언어를 사용하기 시작한다. 또, 자기 중심적이고 모든 것을 눈에 보이는 대로 생각하기 때문에 논리적인 사고가 원활하지 않다. 그러므로 초등학교 과학 교사는 이 시기의 학생들에게 그들이 직접 보는 것에 대한 질문을 해야 한다. 전조작기 아동들은 양, 질량, 부피 등에 대한 보존 개념이 없고 가역적 조작을 하기 어렵다.

감각 운동기와 전조작기를 지나면서 자기 중심적 사고 방식에서 점점 벗어난다. 초기에는 객관적인 것과 주관적인 것을 구별하지 못하지만 점점 그 둘을 구별할 수 있게 된다. 자연 현상을 관찰할 때 저학년 학생은 구체적인 활동을 통해 전체적인 면을 직관적으로 본다. 이 시기의 초등학생은 사물을 비교할 때 차이점은 쉽게 찾아낼 수 있지만 공통점을 발견한 데에는 어려움을 겪는다. 이에 비해 3, 4학년 학생은 사물을 분석적으로 생각하고, 이런 관점에서 사물을 볼 수 있게 되면서 공통점이나 유사성을 찾아낼 수 있다.

또, 초등학교 1, 2학년 학생은 관찰이나 실험 결과를 설명할 때 변화해

가는 현상을 구체적 동작이나 속성에 의하여 설명하는 경향이 있다. 즉, 자신의 직접 경험을 통하여 원인을 알기도 하지만, 그 원인을 주관적으로 설명하기 때문에 논리성이 부족하다.

3) 구체적 조작기

구체적 조작기의 주요 특징은 개인이 보고, 듣고, 느끼고, 만지고, 냄새 맡고, 맛을 보는 등 구체적인 경험을 토대로 사고한다는 것이다. 이 시기의 학생은 추상적으로 생각할 수 없으므로 추상적 개념들에 대해서는 호기심을 가지지 않는다. 또, 가역적 사고가 가능하고 기본적인 분류 능력도 있다. 그러나 복잡한 위계의 상호 관계와 분류 체계까지는 고안해 낼 수 없다. 양, 질량, 무게의 보존, 등을 이해할 수 있으며, 구체적 조작기의 말기에는 부피의 보존도 이해할 수 있다. 예를 들어, 구체적 조작 단계 학생들은 어떤 용액 속에서 용질의 양은 용매에 용질이 녹기 전과 후에 모두 똑 같다는 것을 이해할 수 있다.

또, 두 변인 사이의 관계를 관련시켜 가설을 말로 설명할 수 있다. 그들은 가설의 타당성을 검증하기 위해서 뚜렷한 변인을 찾아내고 통제하여 실험할 수 있는 능력을 가지고 있다. 그러나 형식적 조작기 학생들과는 대조적으로 구체적 조작기의 학생들은 분명하지 않은 변인을 발견하는데 어려움을 가진다.

구체적 조작 단계의 학생들은 비교적 넓은 지리적 공간과 긴 주기의 시간에 대한 이해도 할 수 있다. 또한, 이들은 사건을 시간적인 순서로 나열할 수 있고, 사건들 사이의 시간 간격을 계산할 수 있다. 또, 시간적 순서와 간격을 고려하여 시간을 측정할 수 있다. 구체적 조작 단계의 말기에 도달하면 공간과 시간의 관계를 인식함으로써 속력의 개념을 제대로 이해할 수 있다.

구체적 조작기의 학생들은 기초적인 확률, 비율, 비례, 변화를 이해하는 능력을 가지고 있으며 계산할 수도 있다.

4) 형식적 조작기

형식적 조작기와 구체적 조작기 사이의 가장 중요한 차이점은 형식적 조작기의 학생들은 구체적 예시 없이도 추상적으로 추론하고 사고하는 능력을 가지고 있다는 것이다. 초등학생의 일부는 형식적 조작의 사고를 할 수 있다. 따라서 초기 형식적 조작기 또는 전환기에 있는 초등학교 고학년 학생들에게는 구체적 조작에 형식적 조작을 가미한 과제가 적당하다.⁸⁾¹²⁾



Ⅲ. 연구 방법

1. 용어의 정의

용어라고 하면 학문적으로 사용하는 단어나 기호로써 용어에는 의미체인 개념이라는 뜻을 가지고 있다. 또한 개념이란 자연에서 일어나는 현상이나 사건간의 관계나 규칙성을 말한다. 즉 개념이란 환경을 이해하는 가장 단순한 형태로써 오감에 의해 감지되는 사항을 일반화한 한 개의 용어로 사용되어진다. 더 구체적으로 언급하면 다양한 사물에서 공통적인 속성을 나타내는 정신적 표상으로 이론을 이루고 있는 인지적 기본단위를 말하는 것으로 주로 객관 개념을 취급하고 있다.

개념의 특성은 기본성, 일반성, 현대성, 응용성 등을 들 수 있다. 과학 학습을 위한 기본적인 개념은 뒤따르는 학습에 필수적이고 응용력이 많은 개념을 말한다. 기본적인 개념일수록 전이력과 활용성이 크며 다른 개념보다 먼저 학습되어지는 개념이다. 몇 개의 개념들 사이의 관계를 정의하는 상위개념들은 과정에 따라 위계성이 있다. 따라서 본 연구에서 사용하는 용어라는 말은 과학과 관계되는 개념을 내포하는 단어나 기호를 의미한다.⁷⁾

2. 용어 분류 기준

본 연구에서는 어린이들이 이해에 중점을 두어 용어를 구분하였으며, 사용한 용어를 분류하여 구체적으로 제시하면 아래와 같다.

- (1) 식물을 지칭하는 용어로 이는 각 식물의 종류뿐만 아니라 식물을 구성하고 있는 구성 성분까지를 포함하였다.
- (2) 동물을 지칭하는 용어로 이는 각 동물의 종류뿐만 아니라 동물을 구

설하고 있는 구성성분까지를 포함하였다.

- (3) 미생물을 나타내는 용어로 식물과 동물로 구분이 불가능한 작은 생물을 다루었다.
- (4) 무생물을 지칭하는 용어
- (5) 인체를 나타내는 용어
- (6) 사람의 이름을 지칭하는 용어
- (7) 단위를 나타내는 용어. 이는 수학과 함께 사용하는 단위까지를 모두 포함하였다.
- (8) 기상 현상을 나타내는 용어로 이는 순수하게 기상 현상만을 지칭하는 용어만을 포함하였다.
- (9) 순수과학용어를 지칭하는 용어로 이는 순수한 개념을 다루고 있는 용어를 나타낸다.
- (10) 실험 기구를 지칭하는 용어
- (11) 화학 약품 및 실험재료를 지칭하는 용어



3. 용어의 선정 및 분석 방법

본 연구는 7차 교육과정에 의해 3~6학년을 대상으로 제작된 ‘과학’ 교과와 1~2학년을 대상으로 제작된 ‘슬기로운 생활’ 교과의 용어를 추출하여 그 결과를 분석하였다. 용어의 분석을 위하여 선정된 용어를 컴퓨터에서 ‘가나다’ 순으로 정리한 후에 용어의 개수와 빈도를 계산하는 방식으로 용어를 정리하였다.

용어의 선정 단위는 한 학년인 34주의 단원을 원칙으로 하였고, 아직 교과서가 제작되지 않은 5, 6학년은 1학기인 18주의 단원만을 정리하였다. 여기에서 용어는 문자로 쓰여진 용어뿐만 아니라 학습을 위해서는 꼭 필요한 삽화를 포함하여 정리하였다. 단 삽화로 제시되었더라도 그림이 명확하지 않거나 학습에 꼭 필요하지 않은 것은 용어에 포함하지 않았다.

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 연구할 내용과 방법을 제시하면 아래와 같다.

- (1) 교과서에 사용되는 용어를 학년과 영역별로 분석.
- (2) 교과서에 사용되는 용어 분류.
- (3) 교과서에 사용하는 용어의 빈도를 전체와 학년별 분석.
- (4) 교과서에 사용되는 용어 중에서 어린이들의 이해를 돕기 위해 그림 또는 정의가 이루어진 용어와 그렇지 못한 용어를 구분.
- (5) 용어 해석이 없는 새로운 용어 출현시 교사의 보충 지도 방안 제시.

IV. 결과 및 논의

1. 용어 분석

1) 전체 용어의 분석

초등학교 과학 교과에 사용하는 용어는 1503개로 나타났다. 학년별, 영역별 용어를 나타내면 표7과 같다.

표7. 학년별 용어의 분포

영역 \ 학년	1	2	3	4	5	6	합계	비율(%)
식물	55	53	99	51	66	60	384	25.6
동물	32	18	76	137	31	44	338	22.5
미생물	0	0	3	5	9	3	20	1.3
무생물	4	7	45	49	22	33	160	10.7
인체	0	2	7	6	4	43	62	4.1
인명	0	0	5	5	1	2	13	0.9
단위	0	0	6	14	8	3	31	2.1
기상	0	0	7	0	1	0	8	0.5
순수과학	1	4	58	91	38	51	243	16.1
실험기구	0	1	41	51	44	26	163	10.8
화학약품 실험재료	0	0	10	31	23	17	81	5.4
합계	92	85	357	440	247	282	1503	100

1503개의 용어를 영역별로 분석하여 보면, 식물에 관한 용어가 25.6%로

가장 높고, 동물에 관한 용어가 22.5%로 나타나 2번째를 차지하였다. 다른 용어와 비교해 보면 2배 가까이 이를 정도로 대단히 높은 비율이다. 용어의 수를 학년별로 살펴보다라도 식물과 동물에 관한 용어는 각 학년별로 가장 많거나 2번째로 많은 개수를 차지하고 있는 것을 알 수 있다. 더군다나 1, 2학년에서는 몇 개의 용어를 빼고는 피아제¹²⁾의 전조작기에 해당하는 시기로 자기 중심적 견해로 판단되는 식물과 동물에 관한 용어이다. 그만큼 식물과 동물에 관한 용어를 이해하는 것이 필요함을 말하고 있다. 다음으로는 순수과학 용어가 16.1%이며, 이는 실험 결과를 정리하고 자연 현상을 설명하기 위해 여러 가지 용어가 필요함에 따라 그 개수가 증가된 것이다. 하지만 순수과학 용어는 문자를 통해 이해해야 하는 용어이기 때문에 교사의 도움이 많이 필요하므로 교사의 적극적인 참여와 도움을 필요로 하는 용어가 많다는 것을 뜻한다.

용어의 개수가 적은 영역은 0.9%인 인명에 관한 용어와 0.5%인 기상에 관한 용어이다. 기상에 관한 용어는 기상 현상을 다루는 3학년 단원에서만 등장하기 때문에 그 개수가 적고, 인명은 따로 다루는 단원이 없이 3학년 부터 읽을 거리를 통해 소수의 과학자만을 제시하기 때문에 그 빈도가 적다. 하지만 빈도가 적다고 소홀히 다룰 수 없는 용어들이다. 또한 실험 기구가 차지하는 비율이 10.8%로 나타나 그 비율이 비교적 높은 편에 속한다. 그만큼 과학 시간에 실험이 다양하게 이루어진다는 것으로 실험에 대한 사전 준비와 실험 후 결과 정리를 통해 어린이들에게 과학을 탐구하는 태도를 형성시켜야 한다.

2) 전체 용어의 사용 빈도

본 연구에서 분석된 1503개의 용어는 1회에서 수백 회에 이르기까지 그 사용 빈도도 다양하다. 어떤 용어는 전학년에 걸쳐 고루 사용되는가 하면 어떤 용어는 하나의 학년에서만 사용된 후 재사용되지 않는 것도 많다. 따라서 교과서의 용어의 사용 빈도를 조사하여 봄으로써 용어의 사용 경향을

분석하는데 많은 도움이 되고 있음을 알 수 있다. 전체 용어의 사용 빈도를 나타내면 표8과 같다.

표8. 전체 용어의 빈도

빈도 영역	1~2	3~5	6~10	11~30	31~50	51~70	71~100	101이상	계
용어수(회)	521	185	116	96	33	15	10	10	986
비율(%)	52.8	18.9	11.8	9.7	3.3	1.5	1.0	1.0	100

사용 빈도가 1~2회인 용어가 전체의 52.8%로 반 이상의 용어가 한 두 번 사용되고 난 후 재사용이 되지 않는 것을 알 수 있다. 그리고 사용 빈도가 높을수록 용어수는 점점 줄어들고 있다. 더군다나 전체 용어의 70% 정도가 사용 빈도 5회 이하에 몰려 있어 과학 교과에 많은 용어를 등장시키는 원인이 되고 있는 것을 알 수 있다. 이는 특정 학년 특정 단원에서만 사용하는 용어가 반 이상을 차지하고 있다는 것으로 어린이들은 많은 용어를 이해하는 어려움을 가지게 된다. 이러한 어려움은 학년간의 연계성을 보다 높인다면 용어의 수를 훨씬 줄일 수 있을 것이다. 그리고 교사는 사용 빈도가 낮은 용어일지라도 충분한 연구와 지도 계획이 필요하게 된다.

전체 용어 중에서 사용 빈도가 가장 높은 용어는 ‘물’로 과학 교과에 총 664회가 사용되었다. ‘물’은 교과서 내에서 강 또는 바다에 대한 연구 등 교과 내용으로도 등장하는 경우도 있지만, 다른 어떤 것보다도 각종 실험을 돕기 위한 재료로 사용되는 경우가 많았다. 따라서 용어의 빈도를 증가시킨 원인이 되었다. 따라서 과학실은 물 공급이 원활히 이루어질 수 있는 시설이 필요하다.

3) 학년별 용어의 분석

과학 용어는 자연 현상을 설명하기 위하여 소개되고 있는 것으로 어린이

들의 과학 학습에 모두가 중요한 역할을 하고 있다. 어린이들은 과학 교과서에 소개되고 있는 용어를 통해서 자연 현상을 이해하고 설명할 수 있기 때문이다.

과학 교과서에 사용된 전체 용어의 개수와, 1시간에 다루는 평균 용어의 개수는 표9와 같다. 단 1, 2학년은 통합 교과이어서 1시간당 사용하는 용어의 수 계산이 불가능하여 계산에서 제외하였고, 3, 4학년은 1년 동안의 과학 교과 수업 시간 수인 102시간을 적용하여 계산하였으며, 5, 6학년은 1학기 동안의 과학 교과 수업 시간 수인 54시간 수를 적용하여 계산하였다. 또한 3학년을 1.0으로 잡고 증가율을 나타내면 표9와 같이 학년별 시간당 사용 빈도가 점점 증가하고 있음을 보여 준다.

표9. 학년별 용어와 시간당 활용 용어

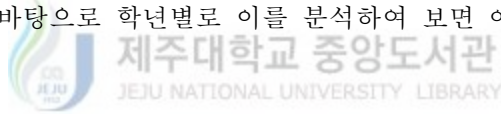
학년 영역	1	2	3	4	5	6	합계
전체 용어(개)	92	85	357	440	247	282	1503
1시간당 평균용어(개)			3.5	4.3	4.6	5.2	
증가율(배)			1.0	1.2	1.3	1.5	

용어의 수는 1, 2학년이 비슷하게 사용되었으며, 3학년 이후 그 수가 4배 이상 증가하는 것으로 나타났다. 이는 1, 2학년은 통합 교과로 편성되어 있어 과학에 대한 내용을 몇 개의 단원에서만 한정적으로 학습하게 되는 반면, 3학년 이후로 과학 교과가 독립 교과로 분리되면서 단원의 수가 1년에 16단원으로 증가하였고 배우게 되는 내용 역시 증가하여 사용되는 용어가 증가한 것이다. 또한 3학년 이후로 ‘과학’ 교과에 실험 및 관찰한 내용을 정리하는 교재인 ‘실험 관찰’이 함께 사용되어 용어의 수를 증가시킨 것이다. 하지만 3학년 이후로는 과학 교과가 비슷한 형태로 편성이 되어 있어 용어의 수가 급격하게 증가하지는 않았다. 또한 피아제의 이론¹²⁾에 따르면

1, 2학년은 전조작기의 단계이다. 따라서 제한된 논리를 사용하고 있어 과학 학습을 수행하는데 어려움을 겪게 된다. 반면 3학년 이후의 초등학교 어린이는 구체적 조작기의 단계로서 구체적인 사물 조작을 통해 가역적 사고가 가능해지고 일부 분류 능력 및 보존 논리가 형성되는 등 과학 학습에 필요한 많은 능력을 얻게 된다. 따라서 이러한 능력을 더욱 발달시키기 위한 다양한 용어가 등장한 것이라 보여진다.

1시간당 어린이들이 접하는 용어의 수는 3학년 이후 계속 증가하고 있다. 이는 구체적 조작기가 시작되면서 어린이들이 배우게 되는 학습의 양이 많아지고, 더 많은 자연 현상을 탐구하며, 실험 영역이 추가되기 때문이다. 이에 따라 6학년은 1시간당 3학년에 비해 50%의 용어가 더 사용되고 있다. 따라서 전학년에서 용어에 대한 이해가 제대로 이루어지지 않는다면 그 영향은 계속 이어지게 되고, 6학년에서는 용어를 이해시키기 위해 많은 시간을 투자해야 하는 것이다.

표7과 표9를 바탕으로 학년별로 이를 분석하여 보면 아래와 같다.



(1) 1학년

1학년은 피아제¹²⁾의 전조작기의 단계로서 제한된 논리를 사용하고 자기 중심적 견해를 갖고 있는 시기이다. 따라서 교과서에서도 식물과 동물에 관한 용어가 대부분을 차지하는 것을 알 수 있다. 이에 식물과 동물의 관찰을 통해 과학적 사고를 키워나가는 것이 과학적 사고력 형성에 중요한 수단이 되고 있다. 따라서 1학년에서는 식물과 동물에 관한 사진, 실물 등 구체적인 자료들을 많이 확보해둘 필요가 있다.

(2) 2학년

2학년 역시 대부분의 어린이가 피아제¹²⁾의 전조작기에 머물고 있고, 일부 어린이가 구체적 조작기에 들어서는 시기이다. 따라서 논리적인 사고가

원활히 이루어지지 않는 시기이므로 배우는 대상 역시 구체적인 자료가 필요하다. 교과서의 내용을 살펴보면 이러한 특성을 반영하여 식물, 동물, 무생물 등 눈으로 쉽게 구별이 가능한 용어들을 주로 사용하는 것을 알 수 있다. 그 중에서도 식물과 동물에 관한 관찰이 과학 학습의 주를 이루고 있다. 따라서 식물과 동물에 관한 자료를 많이 필요로 하는 시기이다. 따라서 교과서에 사용하는 식물과 동물을 파악하고 이와 유사한 자료들을 많이 확보해 둔다면 학습을 어린이들이 활동하고 조작하는 활동 위주로 진행 하기가 쉬워질 것이다.

(3) 3학년

피아제¹²⁾에 따르면 대부분의 어린이가 구체적 조작기에 들어서는 3학년은 가역적 사고가 가능해지고, 일부 분류 능력 및 보존 논리가 형성되는 등 과학 학습에 필요한 능력을 많이 갖게 된다. 따라서 식물과 동물에 관한 용어가 중요하지만, 이에 못지 않게 실험하고 이를 정리하는 능력이 요구되는 시기이다. 이에 실험 및 정리에 필요한 무생물, 순수과학, 실험기구, 화학 약품 및 실험 재료 등에 관한 용어가 많이 등장하고 있다. 무생물들은 실험을 위한 재료 및 관찰 대상으로 많이 활용되고 있고, 순수과학 용어들은 실험 결과를 체계적으로 정리하기 위한 수단으로 중요하게 사용되고 있다. 따라서 동물, 식물, 무생물 등 구체적인 대상에 관한 자료와 더불어 순수 과학 용어를 어린이들에게 이해시키기 위한 자료의 준비가 함께 이루어져야 한다. 그리고 무엇보다도 중요한 것은 실험 방법 및 이를 해석하고 정리하는 방법에 관한 기초적인 토대가 마련되어야 한다.

(4) 4학년

4학년은 피아제¹²⁾ 따르면 특수한 몇 어린이를 제외하면 가역적 사고가 가능하고 직접 손으로 조작하는 활동이 생활의 중심을 이루게 된다. 따라서

3학년에 비해 순수과학용어의 횟수가 많이 늘어났다. 순수과학 용어는 자연 현상을 탐구하거나, 실험한 결과를 체계적으로 정리하는데 가장 큰 도움을 주는 용어들이다. 따라서 4학년이 되면서 관찰하고 실험한 결과를 정리하고 해석하는 방향으로 학습이 바뀌어 가고 있다는 것을 반영하고 있다. 따라서 4학년에서는 실험 후에 실험 결과를 정리하고 순수 과학 용어를 사용하여 해석하는 과정을 학습에 도입하면 어린이들이 과학 탐구력 신장에 도움이 될 것이다. 따라서 학습 자료 역시 순수과학 용어와 무생물을 중심으로 이루어져야 한다.

(5) 5학년

피아제¹²⁾의 구체적 조작 단계의 말기에 해당하는 단계이다. 이 단계의 아동은 확률, 비율, 비례, 변화를 이해하는 능력을 가지고 있고, 시간과 공간의 관계를 바탕으로 속력의 개념을 인식할 수도 있다. 따라서 자연 현상 및 실험 결과를 정리하기 위한 순수과학 용어가 많이 등장하였고, 실험의 비율도 높아졌다. 또한 기초적인 속력의 개념을 도입하여 공간과 시간에 대한 관계를 파악하는 능력을 높이고 있다. 이에 순수과학용어의 이해 여부가 실험 내용을 올바르게 인식하는데 무엇보다도 중요한 요인이 될 것이다. 따라서 5학년에서는 순수과학 용어에 대한 다양한 자료를 바탕으로 이를 이해하려는 노력이 필요하고, 순수과학용어를 바탕으로 실험을 정리하고 다양한 실험을 통해 과학에 흥미를 가지도록 하는 노력이 필요하다.

(6) 6학년

피아제¹²⁾에 따르면 구체적 조작기에 해당하는 시기이면서 일부 어린이들은 형식적 조작기가 시작되는 시기이다. 추상적 사고가 일부 가능해 지는 시기이므로 과학에 있어서도 내용 선정에 이러한 내용이 반영되고 있다. 순수과학용어의 비율이 높아졌다는 것은 이를 반영한 것이다. 또한 교과

내용 역시 직접 눈으로 보는 것보다는 분류하고 해석하는 활동이 많이 이루어지고 있다. 실험 역시 여러 가지 기체의 발생 및 성질 탐구 등 눈으로 보이지 않는 것들을 탐구하는 활동이 많아졌으며, 다른 실험과의 연계성을 따지는 실험이 등장하고 있는 것도 특이한 점이다. 따라서 어린이들이 지적 호기심을 자극하고 자연 현상을 탐구하는 능력을 기르기 위한 활동 및 용어의 이해를 위한 지도가 이루어져야 한다.

4) 용어의 사용 빈도

교과서에서 여러 번 사용되는 용어는 1~2회 사용되는 용어보다 분명 중요한 용어이다. 여러 번 등장하는 용어는 그만큼 어린이들이 자주 접해야 되는 용어이기 때문이다. 따라서 여러 번 등장하는 용어를 이해하지 못한다면 그 만큼 많은 시간에 걸쳐 어린이들이 과학 수업에 어려움을 느끼게 되고 과학에 흥미를 잃게 되는 원인이 될 수 있다. 과학 교과서에 사용되는 용어는 1회에서 수백 차례에 이르기까지 그 사용 정도가 다양하게 나타나고 있다. 이에 따라 각 학년별 중요한 용어로서 사용 정도가 많은 용어를 분석한 결과는 표10과 같다.

표10. 학년별 사용 빈도가 높은 용어

1학년 (21개)	열매(7), 나뭇잎(6), 꽃(3), 오리(3), 개구리(2), 개나리(2), 고추(2), 나무(2), 나비(2), 다람쥐(2), 단풍잎(2), 도토리(2), 목련(2), 무당벌레(2), 민들레(2), 벚꽃(2), 씨앗(2), 은행잎(2), 제비(2), 채송화(2), 토끼(2)
2학년 (20개)	열매(9), 산(5), 들(5), 감(4), 굴(4), 나무(4), 눈(雪)(4), 눈(目)(4), 밤(4), 벼(4), 사과(4), 씨앗(4), 오이(4), 호박(4), 배(3), 개구리(3), 소나무(3), 얼음(3), 콩(3), 해바라기(3),

<표계속>

3학년 (30개)	물(167), 자석(96), 흙(78), 달(67), 잎(62), 돌(57), 온도(57), 비(53), 물체(51), 줄기(51), 초파리(50), ℃(49), 물질(48), 공기(47), 빛(40), 날씨(37), 철가루(35), 온도계(33), 나무(33), 모래(30), 바람(26), 애벌레(25), 지구(22), 기온(21), 액체(19), 탐사(18), 혼합물(18), 탄산수소나트륨(16), 구름(16), 한살이(16)
4학년 (30개)	물(295), 물체(83), 뿌리(78), 액체(74), 용수철(68), 지층(68), 별자리(66), 열(65), 바다(64), 화석(60), 강낭콩(52), 온도(52), 무게(49), 물질(49), 공룡(47), 전구(44), 가열(41), 강(39), 전지(38), 별(38), 공기(33), 수평(31), 모래(30), 전기(29), 추(27), 씨앗(27), 얼음(26), g(25), 싹(22), 명아주(20)
5학년 (30개)	물(141), 꽃(49), 기온(46), 온도(46), 공기(44), 물체(40), 잎(40), 속력(37), 바다(36), 렌즈(35), 용액(33), 아세톤(25), 곰팡이(22), 바람(22), 현미경(20), 거울(19), 무게(18), 결정(17), 꽃잎(17), 햇빛(16), 비(15), 액체(15), 지렁이(15), ℃(14), 구름(14), 안개(13), 백반(12), 얼음(12), 흙(12), 수술(12)
6학년 (30개)	지진(58), 공기(47), 물(47), 전자석(46), 몸(45), 에나멜선(43), 기체(42), 산소(40), 이산화탄소(32), 나침반(30), 전류(29), 암석(25), 집기병(23), 수소(22), 꽃(22), 전지(21), 뼈(20), 등뼈(19), 감각 기관(17), 극(17), 기관(16), 무게(14), 심장(14), 근육(13), 드라이 아이스(12), 석회수(12), 자석(12), 화성암(11), 떡잎(10), 변성암(10)

※ ()안의 수는 사용된 횟수

1, 2학년에서는 10회 이내의 사용 횟수를 보이고 있지만 3학년 이상은 출현 빈도가 상위 30위까지 조사하였을 때 사용 빈도가 10회 이상으로 나타나고 있다.

전체적으로 살펴보면, 순수과학 용어가 45종으로 가장 많은 부분을 차지하고 있다. 다음으로 식물에 관한 용어가 사용 빈도가 많은 것으로 나타났으며, 미생물에 관한 용어는 1개로 가장 사용 빈도가 낮은 것으로 나타났

다. 1, 2학년은 식물에 관한 용어가 많은 반면, 타학년은 무생물에 관한 용어와 순수 과학 용어가 높은 사용 빈도를 나타내는 반면, 식물과 동물에 관한 용어는 사용 빈도가 낮은 것으로 나타났다.

1학년의 21개의 용어 중에서 다른 용어보다도 많이 쓰인 것이 7회인 열매와 6회인 나뭇잎이다. 1학년에는 다양한 열매와 여러 가지 나뭇잎 관찰을 많이 하는 결과이다. 따라서 1학년에서는 여러 가지 나뭇잎과 단풍잎, 계절별 과일을 비롯한 열매에 관한 자료를 많이 확보해둘 필요가 있다. 2학년의 용어 중에서 사용 빈도가 가장 높은 용어로는 열매가 9회 사용되었는데, 이것은 여러 가지 식물의 열매를 관찰하고, 열매를 비교 분류하는 내용이 다른 학습에 비해 많이 이루어지고 있음을 나타낸다. 따라서 계절별로 여러 가지 열매에 관한 자료는 학습에 큰 도움을 줄 것이다. 3학년의 용어 중에서 사용 빈도가 높게 나타나는 용어는 167회의 물, 96회의 자석, 78회의 흙 등이다. 3개중 2개가 무생물이다. 즉 무생물은 용어의 개수를 줄이는 대신 전 단원에 걸쳐 고루 사용되고 있다는 것을 반영한 결과이다. 특히 ‘물’은 관찰 대상으로도 중요하지만 실험을 하는 과정에서 많은 부분에 걸쳐 사용되고 있었다. 3학년에서 가장 많은 실험이 이루어지는 것이 하나가 자석을 이용한 실험이다. 자석을 이용한 다양한 실험이 이루어지면서 자석은 한 단원에만 등장하지만 그 사용 빈도는 높게 나타났다. 4학년의 용어들 중에서 특히 사용 빈도가 높은 용어는 295회의 물과 83회의 물체 그리고 74회의 액체 순으로 나타나고 있다. 3가지 중에서 순수 과학 용어가 2가지를 차지하고 있어 4학년에서 순수 과학 용어가 차지하는 중요성을 반영하고 있다. 5학년의 용어 중에서 특히 사용빈도가 높은 용어는 141회의 물과 49회의 꽃 그리고 46회의 기온과 온도이다. 무생물에 관한 용어, 식물에 관한 용어가 각각 1개, 순수 과학 용어가 1개 들어 있다. 특이한 현상은 꽃에 대한 내용이 1개 단원에서만 다루고 있는 데 사용 빈도가 높다는 것이다. 이는 입을 거리를 통해 꽃에 관한 내용을 여러 번 다루면서 용어의 사용 빈도를 높인 결과이다. 6학년의 용어 중에서 특히 사용 빈도가 높은 용어는 58회의 지진과 47회의 공기와 물이다. 지진은 1개의 단

원으로 편성되어 있지만 실험이 힘든 관계로 많은 읽을거리를 제시하여 사용 빈도가 높아졌으며 물은 3학년이후 계속 사용 빈도 1위의 용어로 과학 수업에서 물이 차지하는 비중이 얼마나 높은 가를 말해주고 있다. 또한 6학년에서는 공기와 공기를 이루는 기체에 관한 실험이 많이 이루어지면서 공기에 대한 사용 빈도가 높아졌다.

5) 영역별 용어 분석

(1) 생물에 관한 용어

과학 교과는 생물에 관계된 내용을 하나의 단원으로 편성하여 다루고 있으며, 표4와 표5에서와 같이 각 학년마다 보통 1년에 4개의 단원을 배당하고 있다. 따라서 다양한 생물들이 소개되고 있고, 생물에 관한 용어가 중요하게 취급되고 있다. 생물에 관한 용어를 분석하면 표11과 같다.

표11. 생물 용어

학년 영역	1		2		3		4		5		6		합계	
	횟수 (개)	비율 (%)	횟수 (개)	비율 (%)	횟수 (개)	비율 (%)	횟수 (개)	비율 (%)	횟수 (개)	비율 (%)	횟수 (개)	비율 (%)	횟수 (개)	비율 (%)
식물	55	63.2	53	74.7	99	55.6	51	26.4	66	62.3	60	56.1	384	51.7
동물	32	36.8	18	25.3	76	42.7	137	71.0	31	29.2	44	41.1	338	45.6
미생물	0	0	0	0	3	1.7	5	2.6	9	8.5	3	2.8	20	2.7
합계	87	100	71	100	175	100	188	100	97	100	104	100	742	100

생물에 관한 용어는 전체 용어 1503개중에서 742개로 49.4%를 차지하고 있어 그 비중이 대단히 높다. 본 연구에서 조사한 어떤 용어의 비율보다

가장 높은 비율이다. 특히 1학년은 92개의 용어 중 87개인 98.9%가 생물에 관한 용어이고, 2학년은 85개의 용어 중 71개인 83.5%가 생물에 관한 용어로 구성되어 있다. 3학년 이후의 용어를 살펴보다라도 37.9%~49.9%로 생물 단원이 과학 교과 전 단원에서 차지하는 비율인 25%에 비해 대단히 높다. 이는 생물 단원의 학습에 있어서 학습을 위한 소재가 다양하다는 증거일 것이다. 따라서 교과서에서도 여러 가지 생물들이 다양하게 소개되고 있고, 다른 종류의 용어에 비하여 중복되는 경우가 적은 것이다. 또한 생물에 관한 용어는 생물 단원뿐만 아니라 기타 다른 단원에서도 좋은 소재거리가 되는 경우가 많다. 일례로 5학년 ‘속력’에 관한 단원에서는 치타와 사람의 속력을 비교하는 경우가 있다.¹¹⁾ 이러한 여러 요인들이 생물에 관한 용어의 개수를 증가시키는 원인이 되었다. 더군다나 1, 2학년에서는 과학 분야를 다루는 단원 대부분이 식물 및 동물에 관한 내용으로 구성되어 있어 각각 98.9%와 83.5%로 높은 비중을 나타내고 있다. 그리고 3학년 이후에도 생물 단원마다 각기 다른 분야의 생물들을 다루고 있어 용어의 수가 차지하는 비율이 높아진 것이다. 일례로 3학년 생물 분야에서 다루는 내용을 살펴보면

- | | |
|----------------|---------------|
| ① 초파리의 한살이 | ② 어항에 생물 기르기 |
| ③ 여러 가지 잎 조사하기 | ④ 식물의 줄기 관찰하기 |

등이다. 따라서 교과서를 제작한 제작진들은 내용이 바뀔에 따라 배우는 생물의 종류를 달리하여 어린이들이 학습에 싫증을 느끼지 않도록 배려한 흔적을 찾아볼 수 있다.

생물을 좀 더 세분해 보면 식물이 차지하는 비율이 51.7%로 가장 높은 편이며, 그 다음으로 동물이 45.6%로 다음을 차지하였다. 이는 식물이 동물에 비해 그 종류의 다양성을 보이고 있다고 할 수 있다. 특이한 점은 식물이 동물에 비해 그 종류가 많지만, 4학년에서는 동물이 식물에 비해 2.5배정도 많이 사용되고 있다. 이는 표4에서처럼 식물은 강낭콩 관찰 등 특정 식물을 대상으로 한 반면 동물은 동물의 생김새, 동물의 생활 등 다양

한 동물을 관찰 대상으로 하였기 때문으로 해석된다. 그리고 미생물에 관한 용어는 겨우 2.7%만을 차지하여 그 수가 미미하였다. 특히 1, 2학년에서는 모두 식물과 동물로 구분이 가능한 용어를 제시하였다. 이는 초등학교 어린이들의 발달 단계상 추리하기보다는 직접 보고, 만지고, 관찰하는 활동을 중시한 것이라 할 수 있다. 특히 1, 2학년 어린이들은 피아제¹²⁾의 발달 단계상 전조작기에 머물고 있어¹²⁾ 평소 주위에서 볼 수 있는 것들을 중심으로 용어들이 제시되고 있는 것이다. 이는 어린이들의 학습에 대한 부담을 줄이기 위한 노력으로 바람직한 일이라 보여진다. 3학년 이후에는 현미경을 통해서만 관찰이 가능한 생물들을 다루면서 그 영역을 넓혀 갔으며, 특히 5학년 때 그 수가 많아진 것은 곰팡이 등과 같은 생물들을 다루는 것을 학습 목표로 하는 시간이 생겨나면서 그 수가 많아진 것이다.

하지만 생물에 관한 용어의 종류가 다양해지면서 우리 주위에서 쉽게 관찰할 수 없는 생물들이 많이 생겨나고 있다. 따라서 구체적인 사진이나 그림이 준비되지 않으면 어린이들이 이해를 하지 못하게 되는 것이다. 따라서 생물 단원의 학습을 위한 자료의 준비에 어려움이 예상되는 것도 사실이다.

(2) 무생물에 관한 용어

무생물은 학습을 도와주기 위하여 또는 실험을 위한 매체로서 다양한 것들이 사용되고 있었다.

- 비커에 따라 놓은 물을 거름종이로 걸러 보시다.
- 수조에 흙을 넣고 물을 담아, 일정한 간격으로 물의 깊이를 재어 보시다.

13)

등이 그것이다. 무생물에 관한 용어는 과학 교과와 전 단원에 걸쳐 용어가 제시되고 있으며, 그 수와 비율을 제시하면 표12와 같다.

표12. 무생물 용어

영역 \ 학년	1	2	3	4	5	6	합계
용어수(개)	4	7	45	49	22	33	160
비율(%)	2.5	4.4	28.1	30.6	13.8	20.6	100

무생물에 관한 용어는 전체 용어 1503개중에서 160개를 차지하고 있어 10.7%이다. 이는 전 단원에 걸쳐 사용되는 지면의 양에 비해 그 비율이 낮은 편이다. 이는 2가지 원인에 기인한 것으로 본다.

첫째는 과학 교과에서 관찰 및 실험 대상들을 나팔꽃, 별 등 구체적인 자료들이 제시되어 일반적인 무생물의 사용이 줄어든 것이다.

둘째, 무생물로 제시된 용어들도 하늘, 육지 등 우리 생활에서 흔히 접할 수 있는 용어들이 제시되어 통계에서 제외된 것들이 많기 때문이다.

또한 무생물에 관한 용어들을 살펴보다도 물, 바다처럼 우리가 익숙하게 들어온 용어들이 많다. 따라서 어린이들은 생소한 물체를 이해하는 어려움에서 벗어날 수 있다. 따라서 이해하기 쉬운 용어를 활용하면 학습이 이루어지는 과정에서 실생활과의 접목을 위한 노력이 계속 이루어져야 되리라 본다. 1학년은 관찰 대상을 오로지 구체적인 식물과 동물로 한정되어 있으며, 2학년부터 관찰 대상으로 무생물이 도입되기 시작하였고, 3학년 이후에도 무생물이 수업에 꾸준히 활용되고 있다.

(3) 인체에 관한 용어

인체를 나타내는 용어는 주로 관찰의 방법으로 제시하고 있었다.

- 손으로 밀지 말고 물체를 움직여 봅시다.
- 냄새를 맡을 때에는 액체를 직접 코에 대지 말고, 손으로 바람을 일으켜서 맡아야 해요.

등과 같은 것이 그것이다. 따라서 인체에 관한 용어는 별도의 분류가 필요하리라고 본다.

인체에 관한 용어의 개수와 그 비율을 나타내면 표13과 같다.

표13. 인체에 관한 용어

종류 \ 학년	1	2	3	4	5	6	합계
용어수(개)	0	2	7	6	4	43	62
비율(%)	0	3.2	11.3	9.7	6.4	69.4	100

인체에 관한 용어는 전체 용어의 개수 1503개중에서 62개로 4.1%를 차지할 정도로 대단히 적다. 이는 관찰을 위한 도구로 제시되는 경우가 많아 손, 눈, 코, 귀, 몸 등 몇 가지로 한정되기 때문이다.

특이한 점은 1학년에는 전혀 인체에 관한 용어가 사용되고 있지 않다는 점이고, 6학년에는 인체에 관한 용어의 비율이 69.4%로 다른 학년에 비해 6배정도 그 비율이 높아졌다는 것이다. 1학년은 모든 과학에 관한 단원이 식물과 동물을 관찰하는 것이므로 관찰 방법을 제시하지 않더라도 당연히 우리의 인체를 이용하는 것을 나타내는 것이어서 굳이 인체에 관한 용어를 제시하지 않은 것으로 보이며, 6학년에는 하나의 단원을 ‘우리 몸의 생김새’에 관한 학습으로 이루어져 있어 우리 몸의 내부 기관까지를 학습하도록 되어 있어 인체에 관한 용어가 갑자기 많아진 것이다. 그런데 6학년에서 배우는 ‘우리 몸의 생김새’에 관한 단원은 우리 몸의 관한 아주 자세한 부분까지를 다루고 있어서 용어의 이해를 위해서는 모형, 시뮬레이션 등 여러 학습 자료가 필요하게 된다.

(4) 인명에 관한 용어

과학은 과거의 여러 사람의 노력에 의해 정리되고, 발전되어 왔다. 따라

서 과학자를 살펴보는 것은 과학적 태도 형성을 위해 필요한 부분이다. 초등학교 과학 교과서에 소개되고 있는 인명을 나타내면 표14와 같다.

표14. 교과서에 소개된 인명

영역 \ 학년	3	4	5	6	합계(개)
용어	마젤란 암스트롱 윌슨 벨 세종대왕	러클리 박사 몽골피에 형제 맨텔 세종대왕 에디슨	플레밍	외르스테드 혜공왕	
용어수(개)	5	5	1	2	13

인명에 관한 용어는 전체 13명으로 1503개의 용어 중에서 0.9%을 차지할 정도로 대단히 적다. 더군다나 1, 2학년에서는 1명의 과학자도 언급하고 있지 않은 실정이다. 과학자들의 업적을 소개하는 것은 현재의 초등학생에게 큰 관심거리가 될 수 있으며, 과학자만으로도 중요한 학습 자료가 될 수 있다. 물론 교사들이 학습 과정에서 과학자를 언급할 수도 있지만 교과서에 읽을거리 등을 통해 과학자들의 업적과 연구 방법 등에 대해 언급한다면 어린이들의 과학에 대한 흥미를 높일 수 있다. 따라서 현재 소개되는 과학자보다 더 많은 과학자들이 소개되어야 한다.

인명에 관한 용어는 거의 대부분 서양의 과학자들을 중심으로 구성되어 있다. 우리 나라 사람으로는 세종대왕과 혜공왕 2명뿐이며, 그나마 과학자가 아닌 임금이 소개되고 있다. 우리 나라에도 훌륭한 과학자들이 많다. 우리 과학자에 대한 소개는 어린이들에게 우리 문화와 과학에 대한 긍지를 높이는 계기를 마련하게 되므로 우리 나라의 과학자에 대한 소개가 필요하리라 본다. 따라서 수업 시간에 교과서에는 소개되지 않은 과학자들이라도 수업과 관련하여 소개되고 공부할 필요가 있다. 예를 들면 기상에 관한 내용을 공부할 때에는 조선시대 장영실이 측우기를 통해 강수량을 측정하려

했다는 것이라든지. 신라 시대때 첨성대를 만들어 우주를 관찰하였다는 것은 좋은 흥미 거리가 되며 우리의 과학에 대한 긍지를 높일 수 있을 것이다.

(5) 단위에 관한 용어

초등학교 과학에는 온도를 재고, 시간을 측정하는 활동들이 곳곳에 등장하고 있다. 이러한 활동을 관찰하고 실험한 내용을 보다 정확히 표현하기 위한 과학적 탐구 활동이라고 여겨진다. 따라서 단위에 대한 정확한 이해가 부족하면 정확한 실험 결과의 기록이 어렵고 자연 현상을 제대로 표현하기 어렵다. 따라서 교과서에는 많은 단위가 등장하고 있는데 그 내용을 나타내면 표15와 같다.

표15. 단위에 관한 용어

학년 영역	3	4	5	6	합계(개)
용어	℃(49), dB(7), Hz(6), m(6), km(1), mm(1)	g(25), V(17), ℃(10), mL(6), %(7), cm(3), m(3), mg(3), mm(3), km(1), L(1), W(1), 분(1), 톤(1)	℃(14), 초(11), m(10), mL(4), cm(3), %(1), km(1), m/초(1),	초(3) 분(2) 시간(1)	
용어수(개)	6	14	8	3	31

※()안의 수는 사용된 횟수

단위에 관한 용어는 31개로 전체 1503개 용어의 2.1%를 차지하고 있으며, 대부분 수학 시간에 사용하는 용어와 병행하여 사용하는 경우가 대부분이다. 이는 초등학교 과학 시간이 주변의 자연 현상에 대한 관찰 및 실

험 위주로 편성되어 있기 때문이다. 그렇지만 과학과 관련된 특수한 단위도 사용되고 있는데 3학년의 dB, Hz 4학년의 V, W 5학년의 m/초 등이 그것이다. 이와 같은 단위는 교과서에 그 내용이 언급되어 있기는 하지만 교사의 보충 설명이 필요한 용어이다. 이러한 용어들은 어린이들이 평소에 접해 보지 못한 단위들이기 때문이다. 이중 5학년에서 사용하고 있는 m/초에 대해서는 교과서에 그에 대한 언급이 이루어지지 않고 있다. 따라서 교사의 자세한 안내가 있어야 학습의 효과가 높게 된다. 어린이들이 단위에 대한 이해가 제대로 이루어지지 않는다면 학습의 효과를 제대로 달성하기 어렵기 때문이다.

표15에서처럼 단위에 관한 용어 중에서의 사용 횟수를 조사해 보면 몇 가지 용어를 제외하고는 우리 주위에서 흔히 사용하는 용어들이다. 따라서 수학과 연관지어 단어의 이해를 높이는 방법이 바람직하며, 몇 가지 특수한 단위들은 용어가 등장할 때마다 이에 대한 별도의 학습을 하는 것이 바람직하리라 본다.



(6) 기상에 관한 용어

초등학교 과학 교과에는 기상 현상을 이해하는 기초 단계로 날씨를 관찰하고 기본적인 기상 현상을 표현하는 내용을 다루고 있다. 여기에는 기상 현상만을 나타내는 용어가 별도로 소개되고 다루어지고 있다. 따라서 기상에 관한 용어를 별도로 분류하면 표16과 같다.

표16. 기상에 관한 용어

학년 영역	3	5	합계(개)
용어	흐림(7), 맑음(4), 북서풍(3), 남풍(2), 갸(1), 남동풍(1), 동풍(1)	맑음(2)	
용어수(개)	7	1	8

※()안의 수는 사용된 횟수

기상을 나타내는 용어는 전체 8개중 3학년에 7개가 등장하고 있다. 이는 3학년에 ‘맑은 날, 흐린 날’이라는 기상 단원에서 도입되고 있다. 그리고 등장하는 용어가 맑음, 흐림 등 우리가 흔히 듣던 용어들이다. 즉 1, 2, 4, 6 학년에는 기상에 관한 용어가 등장하고 있지 않은 것으로 보아 기상에 관한 용어는 기상 현상을 다루는 단원에 한정하여 소개되고 있다는 것을 알 수 있다.

(7) 순수 과학 용어

과학은 관찰이나 실험도 중요하지만 실험 결과를 어떻게 일반화하여 정리하는가도 그에 못지 않게 중요하다. 이를 위해 필요한 용어가 순수 과학 용어이다. 이러한 용어를 통해 우리는 개념을 정리하고 자연 현상을 설명할 수 있는 것이다. 따라서 과학 교과서에는 자연 현상을 설명하고 정의하는 용어들이 많이 등장하게 된다. 이러한 순수과학 용어는 표17과 같다.

표17. 순수 과학 용어

학년 영역	1	2	3	4	5	6	합계(개)
용어수(개)	1	4	58	91	38	51	243
비율(%)	0.4	1.6	23.9	37.5	15.6	21.0	100

순수 과학 용어는 243개로 전체 용어의 개수 1503개의 16.1%를 차지하고 있다. 그런데 순수 과학 용어는 구체적인 사물의 도움 없이 이해해야 하는 용어들이므로 어린이들이 쉽게 이해하기는 어려운 용어들이다. 따라서 순수 과학 용어의 이해를 위해서는 좀 더 많은 노력이 필요하다. 하지만 과학 용어를 배제하고는 자연 현상을 올바르게 설명하기 어렵다. 따라서 교사들은 과학 교과서에 등장하는 과학 용어들을 미리 파악해두는 것이 과학 학습에 효과를 높일 수 있을 것이다. 이렇게 파악된 용어를 어린이들이

쉽게 접근할 수 있도록 해주어야 한다. 순수 과학 용어를 이해한다면 그 활용 범위는 어느 용어보다도 많기 때문이다. 순수 과학 용어는 1학년부터 등장하고 있다. 그만큼 자연 현상을 설명하는데 구체적인 사물만으로는 한계가 있다는 것을 나타내는 것이다. 표17에서처럼 4학년 어린이들은 다른 학년에 비해 과학 용어를 더 많이 접하게 되어 이를 이해하는데 시간이 많이 필요하게 된다. 따라서 4학년을 담임하고 있는 교사들은 세심한 주의가 필요하게 된다.

(8) 실험 기구에 관한 용어

초등학교 과학 교과서는 전 단원이 실험이나 관찰을 통해 결론을 이끌어 가는 형태로 이루어져 있다. 예를 들어 4학년 1학기 교과서를 살펴보면

<p>* 실험 단원 1. 수평잡기, 2. 우리 생활과 액체, 3. 진구에 불켜기, 5. 혼합물 분리하기</p> <p>*관찰 단원 4. 강낭콩, 6. 식물의 뿌리, 7. 강과 바다, 8. 별자리를 찾아서</p>
--

등으로 구성되어 있다. 이와 같은 실험 및 관찰활동을 위해서는 많은 실험 기구가 필요하다. 이러한 실험 기구를 분석한 것은 표18과 같다.

표18. 실험 기구에 관한 용어

학년 영역	1	2	3	4	5	6	합계(개)
용어수(개)	0	1	41	51	44	26	163
비율(%)	0	0.6	25.1	31.3	27.0	16.0	100

실험 기구에 관한 용어는 163개로 전체 용어 1503개의 10.8%를 차지하고 있다. 이를 통해서 보면 초등학교 과학 수업은 실험이 차지하는 비중이

높다 하겠다. 실험 기구는 2학년부터 사용되어지고 있다. 1학년에 실험기구가 사용되고 있지 않은 것은 오감을 이용한 관찰에 주력하고 있어 특별한 실험 기구가 필요하지 않기 때문이다. 2학년 역시 1종류의 실험 기구만이 사용되고 있어 실험 기구의 사용이 일반화되어 있지 않은 실정이다. 실험 기구는 3학년부터 본격적으로 사용되기 시작한다. 3학년이 되면서 과학 수업은 실험 실습 위주의 학습이 이루어지고 있기 때문이다.

(9) 화학 약품 및 실험 재료에 관한 용어

초등학교 과학 교과서에 여러 가지 실험 기구가 사용되고 있으며, 실험 중에는 여러 가지 약품 및 소모용 물품이 필요하게 된다. 화학 약품 및 실험 재료를 나타내면 표19와 같다.

표19. 화학 약품 및 실험 재료에 관한 용어

학년 영역	1	2	3	4	5	6	합계(개)
용어수(개)	0	0	10	31	23	17	81
비율(%)	0	0	12.3	38.3	28.4	21.0	100

화학 약품 및 실험 재료에 관한 용어는 81개로 전체 용어 1503개의 5.4%을 차지하고 있으며, 화학 약품 및 실험 재료들이 실험 기구에 비해 사용되는 횟수가 낮게 나타나고 있다. 또한 화학 약품 및 실험 재료들은 여러 곳에서 반복해서 쓰이는 경향이 많은 편이어서 그 비율이 낮아진 것이다. 용어의 비율은 낮지만 화학 약품이나 실험 재료가 없이는 실험이 제대로 이루어지기 어렵고, 자연 현상을 올바르게 이해하기 어려우므로 화학 약품이나 실험 재료에 관한 용어에는 세심한 주의가 필요하다. 1, 2학년에서는 특별한 실험이 이루어지지 않고 있으며, 3학년 이후는 실험이 다양하

게 이루어지면서 화학 약품 및 실험 재료를 많이 활용하고 있다.

2. 과학 용어의 학습 지도 방법

과학 교과서에 등장하는 1503개의 용어 중에서 우리 생활 주변에서 자주 보고, 취급하는 것을 제외하고는 어린이들이 모두 알고 있기는 불가능하다. 이에 따라 어린이들은 교과서나 교사의 도움을 얻어 용어를 이해하면서 과학 학습을 해 나가고 있다.

1) 당해 학년에서 해석이 된 용어 분석

용어의 이해를 위해 교과서에는

- ① 그림 또는 삽화를 통한 이해
- ② 개념을 정의하거나 설명
- ③ 교과서의 읽을 거리를 통한 이해
- ④ 실험이나 관찰을 통한 성질 탐구

표20. 당해 학년의 교과서에서 해석된 용어

학년 영역	1		2		3		4		5		6		합계	
	빈도	%	빈도	%	빈도	%	빈도	%	빈도	%	빈도	%	빈도	%
그림	86	100	79	100	220	77.5	254	81.7	141	78.8	160	77.7	940	82.1
정의· 설명	0	0	0	0	35	12.3	31	9.9	22	12.3	18	8.7	106	9.3
읽을 거리	0	0	0	0	22	7.7	22	7.1	9	5.0	16	7.8	69	6.0
실험· 관찰	0	0	0	0	7	2.5	4	1.3	7	3.9	12	5.8	30	2.6
합계	86	100	79	100	284	100	311	100	179	100	206	100	1115	100

등을 통해 용어의 이해를 도와주는 경우가 있었다. 어린이들이 용어를 이해하도록 하기 위해 당해 학년의 교과서에서 용어에 대한 해석이 이루어진 경우를 살펴보면 표20과 같다.

어린이들이 이해하기 쉽도록 당해 학년의 교과서 내에서 해석이 된 용어는 1145개로 전체 용어 1503개의 76.2%를 차지하였다.

교과서에서 어린이들에게 용어를 이해시키는 방법을 살펴보면, 그림을 통해 용어를 이해시키는 방법이 82.1%로 가장 높게 나타났다. 그림을 통한 방법은 용어를 대하는 사람들이 쉽고 빠른 시간 내에 가장 확실하게 이해할 수 있는 방법으로 전 학년에 걸쳐 고루 사용되고 있으며 활용되는 비율도 전학년에 걸쳐 아주 높게 나타나고 있다. 그런데 이 방법은 구체적으로 눈으로 확인이 가능한 경우에만 사용이 가능한 것으로, 구체적인 대상이 아니면 사용할 수 없는 단점이 있다. 따라서 그림을 통한 방법은 개념 정의가 이루어지는 3학년 이후에는 감소하고 있다. 교과서에 제시된 그림을 살펴보면 칼라 사진이나 칼라 그림으로 그 형태를 뚜렷이 구별할 수 있어 어린이들은 단지 그림을 살펴보는 것만으로도 용어를 쉽게 이해할 수 있다.

다음으로 정의나 설명을 통한 용어의 이해 방법으로 전체의 9.3%를 차지하고 있다. 이 방법은 주로 과학 용어를 이해시키는 방법으로 많이 활용되고 있다. 과학 용어는 눈으로 확인이 불가능한 용어들이다. 따라서 개념 정의가 필요한 용어를 정확하게 정의하거나 설명함으로써 어린이들은 자연 현상을 설명할 수 있다. 이러한 방법은 개념 정의가 시작되는 3학년부터 등장하기 시작하고 있다. 하지만 이 방법으로 해석된 용어는 어린이들이 단지 정의나 설명을 읽어서 이해해야 하는 문제가 있다. 따라서 개인의 특성에 따라 그 이해 정도가 많이 차이가 나며, 교사의 도움을 가장 많이 필요로 하는 방법이다.

7차 교육과정으로 변화하면서 큰 변화 중의 하나가 과학 교과서에 읽을 거리가 등장한 것이다. 여기에는 여러 가지 과학적 사실이나 역사적 사실을 많이 소개하고 있다. 따라서 읽을 거리를 통해 소개된 용어는 비록 문

자를 통해 이해해야 하지만 주변 사정까지도 알 수 있어 어린이들이 용어의 의미를 이해하는 데 훨씬 수월하게 되어 있다. 따라서 교과서에 과학자를 소개할 때는 이 방법을 많이 활용하고 있다. 그 이외에도 많은 지면을 통해 소개할 필요가 있는 용어들이 이 방법으로 소개되고 있다. 이 방법으로 소개된 용어는 69개나 된다.

산소, 녹말 등 하나의 문장으로 용어를 정의하는 것보다는 그 성질을 파악하는 것이 용어를 훨씬 잘 이해할 수 있는 용어들이 과학 교과서에는 소개되고 있다. 이러한 용어를 설명하기 위해 과학 교과서에는 몇 시간에 걸친 실험과 관찰을 통해 어린이들이 용어를 이해하도록 하고 있다. 비록 교과서에 그 용어를 해석하는 문장은 존재하지 않지만 어린이들은 실험이나 관찰을 통해 용어를 이해할 수 있다. 따라서 이러한 방법으로 소개된 용어는 실험 후 그 결과를 해석하고 정리하는 방법이 무엇보다도 중요하다. 따라서 교사의 도움을 많이 필요로 하는 방법이다. 이 방법에 의해서 30개의 용어가 해석되어 소개되고 있다.

용어를 해석하는 방법은 1, 2학년과 3-6학년 사이에 뚜렷한 차이를 보이고 있다. 1, 2학년은 그림을 통해서만 어린이들이 용어를 이해하도록 하고 있지만, 3학년 이후는 여러 가지 다양한 방법을 통해 용어를 이해하도록 하고 있다. 3학년 이후로는 과학 교과서에 그림을 통해서 이해가 불가능한 용어가 많이 등장한다는 것이다. 따라서 3학년 이후로 어린이들은 분류하고, 직접 손으로 조작하거나 글을 읽고 내용을 파악하는 등 다양한 활동을 하고 있으며 교사는 어린이들이 그림이외의 방법을 통해 용어를 이해하는데 어려움이 없도록 어린이들의 활동을 도와주어야 한다.

2) 당해 학년에서 해석이 되어 있지 않은 용어 지도

교과서의 용어 중에서 당해 학년의 교과서에서 해석이 이루어지지 않은 용어들도 많았다. 교과서에 용어의 이해를 돕기 위한 방법이 당해 학년의 교과서에 전혀 소개되고 있지 않은 용어들은

- ① 전학년에서 해석되었지만 당해 학년에서 재해석되어 있지 않은 용어
 ② 교과서에서 해석이 되어 있지 않아 보충 지도가 요하는 용어

등으로 나눌 수 있다. 이러한 용어들은 어린이들의 학습에 지장을 초래할 수 있어 보충 지도가 필요하며 이것을 표21에 나타내었다.

표21. 당해 학년의 교과서에서 해석이 되어 있지 않은 용어

영역 학년	전학년에서 해석된 용어		보충 지도가 요하는 용어	
	개수	용어	개수	용어
1	0		6	곤충, 도라지, 벌레, 엉성귀, 팽귄, 해바라기
2	1	제비	5	계절, 날씨, 무게, 벌레, 빛,
3	8	개, 꿀, 깨, 다람쥐, 도토리, 보리, 사과, 토마토	65	km, m, mm, 가열, 가축, 각시 용어, 감귤나무, 과일, 금, 기린, 기압골, 계절, 날씨, 너구리, 덩굴줄기, 덩굴손, 말, 모형, 물새, 반딧불이, 배스, 번개, 병충해, 블루길, 빠르기, 빨, 사탕단풍나무, 산소, 생태계, 세균, 수서 곤충, 수수, 습도, 습성, 아날로그 온도계, 안개, 알코올, 어류,
3				어치, 에너지, 열, 영상, 영화, 우주, 이동성 고기압, 일기, 자기, 전기, 조개, 종자, 채소, 천둥, 천체, 철새, 청설모, 체온계, 탐사, 탱자나무, 파고, 풍속, 풍향, 허물, 혼합물, 환경, 황소개구리

<표계속>

영역 학년	전학년에서 해석된 용어		보충 지도가 요하는 용어	
	개수	용어	개수	용어
4	26	N극, X-선, ℃, 거미, 공기, 구름, 날개, 달, 도라지, 물질, 물체, 밀물, 바닷새, 비, 비둘기, 빛, 썰물, 알루미늄, 열매, 온도, 줄기, 지구, 채집, 초음파, 칩, 팔	103	%, cm, km, L, m, mg, mL, mm, W, 1등별, 2등별, 3등별, 4등별, 가시광성, 가열, 갈매기, 감초, 갯고동, 갯지렁이, 결명자, 계절, 고동, 곰, 광합성, 금, 기상, 기온, 기후, 김(해조류), 까마귀, 까치, 꼬막, 낙지, 날씨, 냉각, 녹두, 늑대, 다량어, 단백질, 대기, 대두, 데이노니쿠스, 도요새, 동족, 마이크로파, 맛조개, 모형, 물갈퀴, 미생물, 미역, 바지락, 반사, 발전기, 백금, 병균, 분, 산란, 산소, 서해비단고동, 석화, 세균, 수력, 수은, 아까시나무, 안개, 알코올, 앵무새, 어패류, 에너지, 열대어, 영하, 운석, 원자력, 육식 공룡, 은, 이구아노돈, 이리뚝, 익룡, 자외선, 적외선, 전갈, 전기 회로, 전기, 전류, 정액, 조류, 조수, 중생대, 지방, 질량, 철새, 체온, 초식공룡, 키조개, 톤, 트라이아스기, 파도, 플랑크톤, 피라미, 합금, 해류, 해면동물, 혼합물
5	34	℃, 거미, 고체, 곤충, 공기, 기체, 나팔꽃, 도라지, 무게, 물고기, 물질, 물체, 백합, 번데기, 벚꽃, 벚씨, 붓꽃, 사막, 수수꽃다리, 성충, 수평, 쌀, 씨, 아가미, 알, 애벌레, 액체, 옥수수, 온도, 증발, 지구, 채송화, 채집, 플라스틱	34	%, cm, km, m, m/초, mL, 가열, 가축, 팽이꽃, 글리세롤, 날씨, 냉각, 누룩곰팡이, 대류상자, 박테리아, 버섯, 보리꽃, 빠르기, 산소, 세균, 알코올, 암술머리, 애기똥풀, 양지꽃, 유기물, 유해균, 일기, 쥐며느리, 진화, 초, 팬지, 호박꽃, 홀씨, 환경

<표계속>

영역 학년	전학년에서만 해석		해석되어 있지 않음	
	개수	용어	개수	용어
5	34		34	
6	38	+극, -극, N극, S극, 감, 감자, 고체, 극, 기온, 기체, 당근, 말, 물질, 물체, 밀, 바람, 배(식물), 배추, 보리, 비, 사과, 석유, 석탄, 시트르산, 안개, 알, 알갱이, 알루미늄, 액체, 얼음, 열, 열매, 오이, 온도, 용해, 증발, 지구, 콩	38	가설, 가열, 고사리, 금, 기관, 난자, 뇌, 대기권, 메탄, 모형, 목화, 번식, 부탄, 비늘, 세균, 속씨식물, 쌍떡잎식물, 아마, 아연, 압력, 에너지, 엽상체, 외떡잎식물, 운동기관, 원자력, 이산화탄소, 자기, 자외선, 전기, 전류, 정자, 프로판, 혈액, 호흡, 혼합물, 환경, 초, 분
계		107		251

해석이 이루어지지 않은 용어를 모두 합하면 358개로 전체 용어 1503개의 23.8%이다. 즉 358개의 용어는 교사의 보충지도를 통해서 해석이 가능한 용어들이다. 358개의 용어 중에서 107개는 당해 학년의 교과서 내에서는 해석이 되어 있지 않았지만 전학년에 해석이 이루어진 경우로 어린이들의 개념 형성이 이루어진 경우들이다. 따라서 교사는 전학년의 자료를 통해 어린이들에게 도움을 줄 수가 있다. 하지만 251개의 용어는 교과서 내에서 전혀 해석이 이루어지지 않아 전적으로 교사의 노력과 도움에 의해서 해석되어야만 하는 용어들로서 특히 문제가 된다고 하겠다. 따라서 교사들이 이러한 용어를 미리 파악하고 그에 대한 해석이 이루어져 있다면 수업 시간 용어로 인한 문제는 훨씬 줄어들게 될 것이다.

358개의 용어를 해석을 하는 방법으로는

- ① 생물이나 무생물 등은 그림, 또는 실물 모형을 통해 직접 눈으로 확인하는 방법이 가장 효과적이다.
- ② 순수 과학 용어 등 개념을 필요로 하는 용어는 정의나 설명에 의한

방법이 효과적일 것이다. 이때 간단한 문장을 통해 하나의 문장으로 정의하기보다는 주변 상황을 자세히 설명하는 것이 효과적일 것이다. 또한 읽을거리를 통해 설명을 하는 방법도 효과적일 것이다.

③ 단위는 수학과와의 연계를 통한 지도가 효과적일 것이다. 수학 교과에 소개되고 있는 단위를 과학 교과에 도입한다면 어린이들은 별도의 노력을 들이지 않고도 개념 형성이 가능할 것이다.

해석이 이루어지지 않은 용어는 1, 2학년에서는 각각 6개로 그 숫자가 적은 편이지만 3학년이후로는 68개 이상으로 증가하여 3학년이후로는 용어의 수도 증가하지만 해석되어 있지 않은 용어 역시 증가한 것을 알 수 있다. 특히 4학년은 해석되어 있지 않은 용어가 집중되어 있었다. 해석되어 있지 않은 358개의 용어 중에서 129개가 4학년에 집중되어 있고, 전혀 해석이 되어있지 않은 251개의 용어 중에서 103개가 4학년에 집중되어 있다. 따라서 4학년 어린이들은 용어의 이해에 가장 큰 어려움을 갖게 될 것으로 예상되어 진다.

교과서 내에서 전혀 해석이 이루어지지 않은 용어가 251개이다. 251개의 용어는 때에 따라 어린이들에게 학습의 부담으로 다가올 수 있다. 따라서 교사에 의해 보충 지도가 필요하며 이러한 용어에 대한 지도 방법은 표22와 같다.

표22. 251개 용어에 대한 지도 방법

영역 학년	그림·실물·모형	정의·해설·읽을거리	수학과 연계지도			
1	도라지, 영경퀴, 팽귁, 해바라기	곤충, 벌레				
	소계	4	소계	2	소계	0
2 <표계 속>		계절, 날씨, 무게, 벌레, 빛				
	소계	0	소계	5	소계	0

<표계속>

영역 학년	그림 · 실물 · 모형	정의 · 해설 · 읽을거리	수학과 연계지도		
3	각시봉어, 감굴나무, 금, 기린, 너구리, 덩굴줄기, 덩굴손, 말, 반딧불이, 배스, 블루길, 뽕, 사탕단풍나무, 수수, 알코올, 어치, 아날로그온도계, 조개, 청설모, 체온계, 탱자나무, 허물, 황소 개구리	가열, 가축, 과일, 기압골, 계절, 날씨, 모형, 물새, 번개, 병충해, 빠르기, 산소, 생태계, 세균, 수서곤충, 습도, 습성, 안개, 어류, 에너지, 열, 영상, 영하, 우주, 이동성 고기압, 일기, 자기, 전기, 종자, 채소, 천둥, 천체, 철새, 탐사, 파고, 풍속, 풍향, 혼합물, 환경	km, m, mm		
	소계	23	소계	39	소계
4	갈매기, 감초, 갯고동, 갯지렁이, 결명자, 고동, 곰, 금, 김(해조류), 까마귀, 까치, 꼬막, 낙지, 녹두, 녹대, 다랑어, 대두, 데이노니쿠스, 도요새, 동죽, 맛조개, 물갈퀴, 미역, 바지락, 백금, 서해비단고동, 석화, 아까시어나무, 앵무새, 은, 이구아노돈, 이리뿔, 전갈, 키조개, 파도, 피라미, 수은, 알코올	W, 1등별, 2등별, 3등별, 4등별, 가시광선, 가열, 계절, 광합성, 기상, 기온, 기후, 날씨, 냉각, 단백질, 대기, 마이크로파, 모형, 미생물, 반사, 발전기, 병균, 산란, 산소, 세균, 수력, 안개, 어패류, 에너지, 열대어, 영하, 운석, 원자력, 육식 공룡, 익룡, 자외선, 적외선, 전기회로, 전기, 전류, 정액, 조류, 조수, 중생대, 지방, 질량, 철새, 체온, 초식공룡, 트라이아스기, 플랑크톤, 합금, 해류, 해면동물, 혼합물	% , cm, km, L, m, mg, mL, mm, 분, 톤		
	소계	38	소계	55	소계

<표계속>

영역 학년	그림·실물·모형	정의·해설·읽을거리	수학과 연계지도
5	팬이꽃, 누룩곰팡이, 대 류상자, 버섯, 보리꽃, 암술머리, 알코올, 애개 똥풀, 양지꽃, 쥐머느리, 팬지, 호박꽃, 흙씨 (13)	m/초, 가열, 가축, 글리세 롤, 날씨, 냉각, 박테리아, 빠르기, 산소, 세균, 유기 물, 유해균, 일기, 진화, 환경 (15)	% , cm, km, m, mL, 초 (6)
	소계 13	소계 15	소계 6
6	고사리, 금, 난자, 뇌, 목화, 비늘, 아마, 아연, 엽상체, 정자, 혈액 (11)	가설, 가열, 기관, 대기권, 메탄, 모형, 번식, 부탄, 세균, 속씨식물, 쌍떡잎식 물, 압력, 에너지, 외떡잎 식물, 운동기관, 원자력, 이산화탄소, 자기, 자외 선, 전기, 전류, 프로판, 호흡, 혼합물, 환경 (25)	초, 분 (2)
	소계 11	소계 25	소계 2
합계 (개)	89	141	21

특히 순수과학용어, 단위 등 개념의 정의에 대한 학년별 지도 수준을 열거하면 다음과 같다.^{31~32)}

(1) m

① 국제미터원기의 개념 : 1875년에 맺어진 미터 조약에 의거하여 만든 길이의 기준이 되는 자이다.

백금 90%, 이리듐 10%의 합금을 써서 그 단면을 X형으로 하여 잘 굽어 지지 않도록 만들었다. 양끝에서 가까운 곳에 각각 3개의 표선(標線)이 새겨져 있고, 중앙의 표선간의 거리를 0℃일 때 1m로 한다. 이 원기는 1885

년 영국에서 만들어진 것을 쓰며, 국제도량형국(파리 교외)에 보관하고 있다. 국제원기와 똑같이 만들어 정밀하게 비교 측정된 부원기가 미터 조약 가맹국에 분배되어 있다. 그 뒤, 1960년의 제11회 국제도량형 총회에서 길이의 기준으로서 크립톤 86(^{86}Kr) 이내는 주황색 스펙트럼선을 사용하기로 결정을 보아 현재는 이 기준에 따르고 있다. 이에 따르면 크립톤 86의 주황색 스펙트럼선의 진공 중에서의 파장이 기준으로 되는데, 그 파장은 605.78021nm 이다. 따라서 1m는 이것의 165만 763.73배와 같은 길이라 정의되었다. 보다 정밀한 필요성에 따라 1983년에 다음과 같이 재정의되었다.

“1meter는 진공중의 빛의 1초간 행로의 길이의 $299,792,458$ 분의 1의 길이이다.”

② m의 지도 방법 : 주위의 cm자를 이용해 cm와 m의 관계를 통해 m의 개념을 갖도록 지도한다. 또한 놀이를 통해 정확히 1m에 접근한 어린이를 찾는 방법도 있다.

(2) L



① L의 개념 : 용량의 단위로서 1L는 4°C 의 물 1kg의 부피를 나타낸다.

② L의 지도 방법 : 비커를 이용해 L의 개념을 지도한다. 또한 비커에 1L의 물의 양을 알아보고, 눈금이 없는 그릇으로 1L의 물을 준비하도록 하여 1L에 가장 접근한 어린이를 찾는 방법도 있다.

(3) %

① %의 개념 : 전체의 $1/100$ 을 단위로 하여 나타낸 비율.

② %의 지도 방법 : 전체를 100으로 보는 것이 가장 중요하다. 따라서 집단 전체를 100으로 하여 각 부분을 비교하는 시각을 갖도록 한다. 반 전체 어린이를 100으로 보고 각 모둠을 %로 나타내는 것도 한 방법이 될 것이다.

(4) W

① W의 개념 : 일률·전력의 단위로서 1W는 1볼트(V)의 전위차를 가진 두 점 사이를 1암페어(A)의 전류가 흐를 때의 전력의 크기를 나타낸다.

② W의 지도 방법 : 집에서 전기세를 낼 때 전기의 사용 정도를 나타내는 단위로 전기세 청구서에 있는 요금의 양이 많고 적은 이유를 따져보고 그 단위를 파악하는 것이 좋을 것이다.

(5) m/초

① m/초의 개념 : 1초 동안 움직인 거리(m)의 정도.

② m/초의 지도 방법 : 움직인 거리가 많고 적음보다는 1초동안 움직인 거리를 통해 비교하는 것이 중요하므로 동물이나 물체가 움직인 거리를 1초 동안 움직인 거리로 재계산하여 그 빠르기를 비교하도록 한다.



(6) 에너지

① 에너지의 개념 : 물체가 지니고 있는 물리적인 일을 할 수 있는 능력.

② 에너지의 지도 방법 : 예를 들어 같은 공을 높이가 다른 곳에서 떨어뜨릴 때 더 높이 뛰어오르는 것이 원래 에너지가 많이 있었다고 지도한다.

(7) 열

① 열의 개념 : 온도가 다른 두 물체 사이에서 고온 쪽에서 저온 쪽으로 이동하는 에너지를 말한다.

② 열의 지도 방법 : 예를 들어 촛불을 켜올 때 뜨거워지는 것, 난로에서 나오는 뜨거운 것들을 열이라 한다.

(8) 고기압

① 고기압의 개념 : 어느 기준치 이상의 기압을 말하는 것이 아니라 주위보다 상대적으로 기압이 높은 것을 말한다. 바람은 고기압의 중심으로부터 불어나간다.

② 고기압의 지도 방법 : 여름철 태평양에서 바람이 불어오고, 겨울철 시베리아에서 바람이 불어오는 데 이러한 곳이 고기압 지역이라 한다.

(9) 자기

① 자기의 개념 : 쇠조각을 끌어당기거나 남북을 가리키는 등 자석이 갖는 작용이나 성질.

② 자기의 지도 방법 : 자석이 쇠조각을 끌어당기는 것이나 남북을 가리키는 것과 같은 자석이 갖고 있는 성질을 말한다.



(10) 전기

① 전기의 개념 : 물질 안에 있는 전자의 이동으로 생기는, 에너지의 한 형태.

② 전기의 지도 방법 : 전등을 켜는 것, 가전 제품을 작동하는 것 등이 전기로 인해 생기는 것이다.

(11) 광합성

① 광합성의 개념 : 녹색식물이 빛에너지를 이용하여 이산화탄소와 물로부터 유기물을 합성하는 일련의 과정.

② 광합성의 지도 방법 : 녹색식물이 햇빛을 이용하여 이산화탄소와 물을 이용해 식물이 생활하는데 필요한 물질을 만들어내는 것이다.

(12) 마이크로파

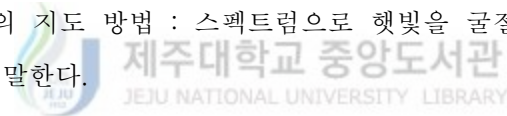
① 마이크로파의 개념 : 주파수 300메가헤르츠(파장 1m)~30기가헤르츠(파장 1mm) 정도의 전자기파로 극초단파·센티미터파·밀리미터파 등을 포함하며, 레이더·텔레비전 등에 쓰인다.

② 마이크로파의 지도 방법 : 바다 속에서 물고기를 찾아낸다든지, 전자 레인지에 사용되는 것이다.

(13) 가시광선

① 가시광선의 개념 : 전자기파 중에서 인간의 눈으로 느낄 수 있는 보통 광선을 말한다.

② 가시광선의 지도 방법 : 스펙트럼으로 햇빛을 굴절시켰을 때 눈으로 보이는 광선을 말한다.



(14) 자외선

① 자외선의 개념 : 태양광의 스펙트럼을 사진으로 찍었을 때, 가시광선의 단파장보다 바깥쪽에 나타나는 눈에 보이지 않는 빛이다. 즉, 파장이 가시 광선보다 짧고 X선보다 긴 전자파의 총칭으로 눈으로 볼 수는 없으나 태양 광선·수은등 등에 들어 있으며, 살균 작용을 한다.

② 자외선의 지도 방법 : 스펙트럼으로 햇빛을 굴절시켰을 가시광선의 보라색 바깥쪽의 광선으로 눈에 보이지 않는다. 여름에 썬크림을 바르는 것은 자외선을 차단하기 위한 것이다.

(15) 적외선

① 적외선의 개념 : 햇빛이나 백열된 물체로부터 방출되는 빛을 스펙트럼으로 분산시켜 보면 적색스펙트럼의 끝보다 더 바깥쪽에 있으므로 적외선이라 한다. 파장이 가시 광선보다 길고, 마이크로파보다 짧은 전자파의 총칭으로 눈에는 보이지 않지만, 열작용이 강하고 투과력도 강하므로 의료·적외선 사진 등에 이용한다.

② 적외선의 지도 방법 : 스펙트럼으로 햇빛을 굴절시켰을 빨간색 바깥쪽에 있는 광선으로 눈에 보이지 않는다.

(16) 전류

① 전류의 개념 : 전기가 도선(導線)을 따라 흐르는 현상.

② 전류의 지도 방법 : 우리가 선이 끊어진 전선을 잘못 만지면 감전이 되는 것은 전류가 흐르고 있기 때문이다.

(17) 압력



① 압력의 개념 : 물체와 물체의 접촉면 또는 물체 내에 가정한 면을 사이에 두고 서로 수직으로 미치는 힘.

② 압력의 지도 방법 : 스펀지에 2가지 물체를 올려놓고 스펀지가 내려간 정도로 압력의 높고 낮음을 판별한다.

(18) 원자력

① 원자력의 개념 : 원자핵의 붕괴나 핵반응의 경우에 방출되는 에너지. 지속적으로 방출되어 동력 자원으로 쓰일 때의 핵에너지를 이룸.

② 원자력의 지도 방법 : 원자력 발전소에서 전기를 만들고 있는데 이는 원자력을 이용하여 만들어내는 것이다.

V. 결론

본 연구에서는 과학 교과서에 쓰인 용어의 학년별, 영역별 분석을 통하여 전체 용어의 구성과 사용 빈도를 조사하였고, 교과서에서 해석된 용어의 방법과 해석되어 있지 않은 용어의 지도 방법을 제시하였다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 초등학교 슬기로운 생활과 과학 교과에 사용하고 있는 용어는 1503개이고, 1시간에 사용하는 용어의 개수는 학년이 높을수록 점점 증가하여 3학년은 3.5개, 6학년은 5.2개의 용어를 사용하고 있다. 따라서 학년이 높을수록 용어의 이해를 위해 많은 시간 투자를 필요로 한다.

둘째, 영역별 용어를 분석해 보면 식물, 동물, 무생물 등 생물에 관한 용어가 전체 용어의 절반을 차지하고 있다. 따라서 다양한 생물 용어의 학습을 위해서는 다양한 학습 자료의 준비가 필요하다. 특히 지역 사회에서 쉽게 접하기 어려운 생물 자료는 사진이나 모형을 준비하는 것도 좋을 것이다.

셋째, 전체의 용어 중에서 절반의 용어가 1~2회 사용되는 용어들이며, 학년별 사용 빈도가 높은 용어를 살펴보면 1, 2학년에는 식물의 비율이 월등히 높았지만, 3학년 이후에는 식물의 비율은 급격히 떨어지고 대신 순수 과학 용어의 사용 빈도가 높아지는 양상을 보였다. 이러한 사용 빈도가 높은 용어의 이해가 부족하면 많은 시간에 걸쳐 학습에 지장을 초래하게 되므로 사용 빈도가 높은 용어들은 다양한 자료를 바탕으로 좀 더 많은 지도가 필요하다.

넷째, 교과서에서 이미 해석이 되어 어린이들이 이해하기 쉽도록 구성되어 있는 용어가 1145개로 76.2%를 차지하였다. 교과서에서 용어를 해석하는 방법으로는 그림을 통한 방법이 가장 높은 비율을 보였으며, 다음으로 용어의 정의나 설명에 의한 방법, 읽을 거리를 통한 방법, 실험 및 관찰을 통한 방법 순으로 나타나 그림이 용어를 해석하는 가장 중요한 수단으로

나타났다.

다섯째, 당해 학년의 교과서에서 해석이 되어 있지 않은 용어도 358개로 23.8%를 차지하였으며, 특히 251개의 용어는 교과서에 용어에 대한 해석이 전혀 없이 사용되고 있어 이러한 용어는 교사에 의해 해석이 이루어져야 할 것이다. 251개의 용어는 그림을 통해 지도하는 것이 이해를 가장 쉽게 할 수 있는 방법이지만 순수 과학 용어 등은 그림을 통한 지도가 불가능한 경우가 많으므로 설명이나 읽을 거리를 통해 지도하는 것이 바람직하다.

여섯째, 4학년의 과학 교과서는 개념의 이해를 필요로 하는 순수 과학 용어의 비율이 다른 학년보다 가장 높으며, 교과서에 해석이 되어 있지 않은 용어 개수도 다른 학년에 비해 가장 많아 용어의 선정 과정에서 가장 많은 문제점을 안고 있는 것으로 나타났다. 따라서 4학년 어린이들이 과학 학습에 쉽게 접근하고 흥미를 가지도록 하기 위해서는 용어의 난이도를 낮추는 노력과 더불어 교사에 의한 용어의 지도가 이루어져야 할 것이다.



참 고 문 헌

1. 하병권, 최영신, 권치순, 최병록, 과학과 교육, 형설출판사, p.17~32.(1994)
2. 오상혁, 중학교 과학교과서의 과학용어 분석, 석사학위논문, 공주대학교 대학원.(1997)
3. 김창식, 열린 교실에서의 수준별 과학 실험 교육, 과학 교육 394호, p.56.(1997)
4. 강경완, 수준별 탐구활동이 중학생들의 단진자 운동 학습에 미치는 효과, 석사학위논문, 제주대학교 교육대학원.(1999)
5. 김기석, 중학교 과학 교과서의 비교 분석(물리분야), 석사학위논문, 공주대학교 교육대학원.(1990)
6. 김양진, 중학교 과학 교과서 “힘과 운동” 단원의 용어 분석, 석사학위논문, 서울대학교 대학원.(1997)
7. 오상혁, 중학교 과학교과서의 과학용어 분석, 석사학위논문, 공주대학교 대학원 p.12.(1997)
8. 교육부, 초등학교 교사용 지도서 과학 4-1, 대한 교과서 주식회사, p.6~9, p.16~20.(2001)
9. 교육부, 초등학교 교사용 지도서 슬기로운 생활 1-1, 대한 교과서 주식회사, p.44.(2001)
10. 교육부, 초등학교 교사용 지도서 슬기로운 생활 2-1, 대한 교과서 주식회사, p.44~45.(2001)
11. 교육부, 과학 5-1, 대한 교과서 주식회사, p38~39.(2001)
12. 권재술, 김범기, 우종욱, 정완호, 정진우, 최병순, 과학교육론, 교육과학사, p217~220.(1998)
13. 교육부, 과학 4-1, 대한 교과서 주식회사, p.19~81.(2001)
14. 교육부, 과학 3-1, 대한 교과서 주식회사, p35.(2001)
15. 교육부, 슬기로운 생활 1-1, 대한 교과서 주식회사.(2000)
16. 교육부, 슬기로운 생활 1-2, 대한 교과서 주식회사.(2000)
17. 교육부, 슬기로운 생활 2-1, 대한 교과서 주식회사.(2000)

18. 교육부, 슬기로운 생활 2-2, 대한 교과서 주식회사.(2000)
19. 교육부, 과학 3-1, 대한 교과서 주식회사.(2001)
20. 교육부, 실험 관찰 3-1, 대한 교과서 주식회사.(2001)
21. 교육부, 과학 3-2, 대한 교과서 주식회사.(2001)
22. 교육부, 실험 관찰 3-2, 대한 교과서 주식회사.(2001)
23. 교육부, 과학 4-1, 대한 교과서 주식회사.(2001)
24. 교육부, 실험 관찰 4-1, 대한 교과서 주식회사.(2001)
25. 교육부, 과학 4-2, 대한 교과서 주식회사.(2001)
26. 교육부, 실험 관찰 4-2, 대한 교과서 주식회사.(2001)
27. 교육부, 과학 5-1, 대한 교과서 주식회사.(2001)
28. 교육부, 실험 관찰 5-1, 대한 교과서 주식회사.(2001)
29. 교육부, 과학 6-1, 대한 교과서 주식회사.(2001)
30. 교육부, 실험 관찰 6-1, 대한 교과서 주식회사.(2001)
31. <http://kr.kordic.yahoo.com/result.html?p=%B4%EB%B1%E2%B1%C7>
32. <http://kr.encycle.yahoo.com/find.html?id=143974>.



[Abstract]

**An Analysis of Scientific Term of Science Textbooks in
Elementary School**

Kim, In Sun

Physics Education Major

Graduate School of Education, Cheju National University

Jeju, Korea

*Supervised by Professor **Kim, Kyu Yong***

This research is 1503 terms given in the book are arranged in the Korean alphabetical order and grouped into grades and areas. The frequency of terms, high frequent terms and the ways of explaining them are studied and the ways of teaching unexplained terms are suggested.

The result shows that the number of terms in the 3rd grade is 4 times as many as in the 1st grade and it increases as they move up to higher grade. The number of biological terms is half and the ratio of purity scientific terms is higher. When the frequency of terms are analysed, the terms used once or twice are more than half. The frequent terms in the 1st and 2nd grade are about plants, but in the 3rd to 6th grade about purity science. The terms explained in the text book are 72.2%, 251 terms of the rest are not explained and they need extra explained by teachers. According the effectiveness of study will be heightened by pictures and explanations. When the used rate of purity scientific terms and unexplained terms are studied, the terms in the 4th grade are hardest for students to understand.

* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of Education in February, 2002.