

碩士學位 請求論文

中學校 物理分野 學習에 活用되는
用語의 比較 分析

指導教授 金 奎 用



濟州大學校 教育大學院

物 理 教 育 專 攻

秦 女 心

1995 年 2 月

中學校 物理分野 學習에 活用되는
用語의 比較 分析

指導教授 金 奎 用

이 論文을 教育學 碩士學位 論文으로 提出함.

1994 年 11 月 日

濟州大學校 教育大學院 物理教育專攻



提出者 秦 女 心

秦女心の 教育學 碩士學位 論文을 認准함

1994 年 12 月 日

審査委員長 _____ 印

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

목 차

초 록	
I. 서 론	1
II. 제 5 차·6 차 교육 과정	3
1. 교육 과정 개정의 필요성	3
2. 신·구 교육 과정의 비교	5
3. 중학교 과학 교육 과정 개정의 필요성	7
4. 제 5 차 중학교 과학과 교육 과정	8
5. 제 6 차 중학교 과학과 교육 과정	13
III. 연구 결과 분석	17
1. 학년별 물리 용어 분석	17
2. 교과서 전체에 대한 물리 용어 비교 분석	22
3. 외래 용어의 비교 분석	25
4. 과학자 출현 빈도	27
5. 단위 분석	28
6. 실험 기구 및 재료 분석	31
IV. 결 론	36
참고 문헌	38
<ABSTRACT>	39

<초록>

中學校 物理分野 學習에 活用되는 用語의 比較 分析

秦 女 心

濟州大學校 教育大學院 物理教育專攻

指導教授 金 奎 用

신·구 과정에 따른 교과서에 수록된 물리 용어를 분석한 결과는 전단원에 출현된 용어수는 신과정:159개, 구과정:163개로 비슷한 분포를 보이고 있다.

외래 물리 용어는 주로 에너지에 관계되는 용어이며, 학교 교구·설비 기준과 실제로 교과서에 나오는 실험 기구와는 차이가 있음을 알 수 있다.

그리고 앞으로의 교과서 편찬은 용어의 정의와 개념을 통일하고, 용어의 수를 정하는 것이 바람직하다.

결국, 신과정은 탐구 학습면에 치중하여 실생활과 결부시키고 있지만, 구 과정은 학문 중심면이 강하게 나타난 것을 알 수 있다.

I. 서론

현대 사회는 문물의 교류가 신속히 이루어짐으로서 새로운 지식과 정보가 널리 전파되어 보급되고 있다. 또한 과학기술의 발전에 따라서 새로운 과학기술 용어가 계속 산출됨으로서 이들 용어는 산업과 과학 교육 분야 뿐만 아니라, 우리의 일상생활에서도 많이 쓰이게 되었다. 새로운 과학기술이 도입되는 과정에서 외래어 자체의 용어가 그대로 들어오게 되는 것은 어느 정도 불가피한 일이다. 그러나 우리는 이들 용어가 외래어 또는 번역된 용어가 정확하게 읽혀지지 않거나, 또 사용되지 못하고 있는 사례들을 흔히 볼 수가 있다. 정밀성을 존중하는 과학기술 분야에서 용어의 정확성을 기한다는 것은 매우 중요한 일이다.¹⁾

민족 문화를 형성하는 기본적인 요인의 첫째가 언어에 있으며, 그 언어의 다기 다양화는 여러 부문의 과학기술의 발전을 가져오고 견고한 문명의 기반을 다져줄 뿐만 아니라 그 심화를 촉진시킨다. 우리의 과학기술 용어도 날로 그 어휘가 늘어가고 있다는 것은 우리의 과학기술이 발전하고 있음을 보여주는 일면이라 하겠다.

오늘날 한 국가의 힘은 그 나라 과학기술의 축적량의 함수라고 말할 수 있다. 자원이 빈약한 우리 나라에서는 오로지 과학기술발전을 꾀하는 것만이 국가 경쟁력을 이기고 국가발전을 이루는 길이라 하겠다. 그러므로 지금 기초 과학교육 과정에서 정확한 과학용어의 사용이 절실히 요구된다.²⁾

본 연구는 현재 적용되고 있는 5차 교육 과정과 '95학년도부터 개정되는 6차 교육 과정중에서 중학교 과학 교과목의 물리분야 교과서에 수록된 물리 용어를 여러 측면에서 비교 분석하였다.

본 연구에서는 한국 물리학회에서 발간한 물리용어집³⁾과 한국과학기술단

체 총연합회에서 출간한 과학기술용어집¹⁾을 참고하여 현행 중학교 과학교과서 5종 중에서 (주) 교학사 (송인명 외 7인) 교과서와 '95학년도부터 시행될 신과정인 6차 교육 과정에 의하여 편찬된 8종 중 주문번호 1201 전시본의 중학교 교재를 채택하여 사용하였다.

중학교 과학교과서를 전부 분석하는 것이 연구의 목적에 부합될 것이라고 생각되지만 과학교과의 교과목표와 학년목표가 동일하기 때문에 각종 교과서가 대동소이할 것으로 가정하여 비교 분석하였다.

본 연구는 신·구 교육 과정에 따른 중학교 과학 교과서에 나오는 물리용어의 빈도를 외래어와 번역 용어를 분석하여 현재 잘못 사용되어지는 물리용어를 바로 잡아 과학 교육 및 일상 생활에서 사용할 때 야기되는 문제점과 앞으로의 교과서 편찬의 방향을 제시함에 연구의 목적이 있다. 그리고 과학 교과서에 나오는 여러 물리량의 단위를 국제 표준 단위와 비교하여 적합하게 쓰이고 있는가를 분석하였으며, 또 실험 기구의 출현 빈도를 조사하여 중학교 교구·설비 기준과 부합되는가도 비교 분석하였다. 그리고 실험에 사용되는 시약, 재료에 관한 내용을 조사 분석하여 1년간 사용할 적정량의 기준을 잡는데 기초가 되도록 하였다.

II. 제 5 차 · 6 차 교육 과정

1. 교육 과정 개정의 필요성

우리 나라의 초·중등 교육은 교육법에 의거하여 운영하도록 되어 있다. 교육법 제 155조는 초·중등 학교의 교육 과정을 교육부 장관이 정하도록 규정하고 있다. 또 교육법 제 150조는 “각 학교는 소정의 교육 과정을 수업 하여야 한다.”라고 되어 있으며, 지방 교육 자치에 관한 법률 제 27조에는 각 시·도 교육감의 사무 중 교육 과정 운영에 관한 사항을 명시 하고 있다. 이와 같이 교육 과정에 관련된 교육 법제에 의해 초·중등 학교의 교육 과정은 교육부가 결정하고, 문서로 고시하여 존립해 왔다.

정부 수립후, 크게 나누어 여섯 차례에 걸쳐 고시(공포)된 교육부의 교육 과정 문서가 있었고, 교육 관계자와 학부모, 국민 등은 이 문서가 초·중등 학교 교육을 위한 교육 과정의 전부로 인식해 왔다. 그래서 초·중등 학교의 ‘교육 과정’이라 하면, 앞에서 말한 교육법 제 155조에 의거하여 고시한 교육부의 ‘교육 과정’ 고시 문서만을 생각 하게 되었고, 그것이 교육 과정의 모든 것을 대표하고 대신해 주었다. 그러나 바로 그러한 생각과 관행에 무리가 있고, 문제가 있는 것을 바르게 인식하는 교육 관계자는 많지 않았다.

교육부가 교육법에 의거하여 고시한 교육 과정은, 사실은 그 자체가 교육 과정이라고 보기에는 너무나 추상적, 요강적, 일반적, 거시적인 수준이어서, 교육 과정이라는 용어 보다는 ‘교육 과정 기준’,

‘교육 과정 요강’, ‘교육 과정 지침’ 등과 같은 용어를 사용하는 것이 보다 타당할 것이다.

그래서 그러한 용어가 주는 모호성 때문에 지금까지의 교육 과정은 거의 아무런 의미도 없이 교육부 고시 교육 과정 문서를 국한 시켜서 지극히 좁은 의미로 한정되고 말았다. 이렇게 되고 보니, 교육부 고시 교육 과정은 실제 교육과 직결되지 않는 형식적, 선언적 문서로 되어 교육 현장에 크게 도움을 주지 못하게 되었다. 교육 현장의 실제 교육과 구조적으로 연결되지 않는 교육 과정 문서는 무의미하고, 초·중등 학교의 교육 과정의 기본 방향과 기준을 제시하는 기능을 제대로 발휘할 수 없게 되었는데, 우리는 이점에 주목해야 할 필요가 있다.

이 점은 초·중등 학교의 교육 목표, 내용, 방법, 평가면에 걸쳐 매우 중대한 영향과 저해를 가져온 근원적인 문제점이 되기 때문이다.

그래서 초·중등 학교에 있어서 교육 과정에 대한 의미를 재정립하지 않을 수 없게 되었다. 교육 과정을 단순히 교육부의 고시 문서로 국한 시켜서 지극히 좁은 의미로 잘못 규정하는 것에서 하루속히 벗어나야 하는 것을 말한다.

학교(교실)는 교육 운영에 있어서 ‘교육부→시·도 교육청→학교’와 같이 가장 하위 수준의 말단 기관이 아니라, 사실은 교육 운영에 있어서 교육의 진원지, 근원지이며 시발역인 것이다. 그리고 그러한 학교의 교육을 조성하고 지원하기 위하여 가까운 곳에 시·도 교육청이 있고 더 먼 거리에 전체적인 종합과 지원을 많은 교육부가 존립 한다고 볼 수 있어, 학교↔시·도 교육청↔교육부의 흐름이 교육 운영의 바른 상호 관계 구조 라고 할 수 있다.

이와 같이 시·도 교육청 수준에서 제공되는 지침과 교육부에서 전국 공통으로 제시되는 국가 수준의 기준을 모두 포함해서 교육 과정으로 보는 새로운 구조와 틀이 필요한 것이다. 그래서 이번 제 6 차 교육 과정에서는 교육 과정의 의미를 교육부가 법률에 의거하여 제시하는 교육 과정 편성, 운영 지침에 의거하여 실제로 교육에 투입할 수 있도록 조정, 편성된 학교 수준의 교육 과정을 모두 포함하는 범위로 하고 있다.⁴⁾

2. 신·구 교육 과정의 비교

제5차 교육 과정(구과정)과 제6차 교육 과정(신과정)을 비교분석한 것을 표1에 나타내었다.⁴⁾

표 1. 신·구 교육 과정의 비교⁴⁾

구분	제5차 교육과정	제6차 교육과정	비 고
추인 구간 하상 는	<ul style="list-style-type: none"> ° 건강한 사람 ° 자주적인 사람 ° 창조적인 사람 ° 도덕적인 사람 	<ul style="list-style-type: none"> ° 건강한 사람 ° 자주적인 사람 ° 창조적인 사람 ° 도덕적인 사람 	<ul style="list-style-type: none"> ° 제5차 교육과정과 교육 개혁 심의회 심의 결과를 반영하여 지속적인 추구
교육 성격 과정	<ul style="list-style-type: none"> ° 미제시 	<ul style="list-style-type: none"> ° 제시함 ① 국가수준의 법적 근거 마련 ② 공통적, 일반적 기준 제시 ③ 각 시·도 교육청의 편성·운영 지침 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ° 국가 수준 교육과정의 성격 명료화 ° 시·도 교육청 역할, 기능부여
교육 과정 의 구성 방 침	<ul style="list-style-type: none"> 구성 방향 (문장서술) 	<ul style="list-style-type: none"> ° 구성 방침(4개 항목) ① 도덕성, 공동체 의식 - 민주 시민 육성 ② 창의적 능력 개발 교육 내용, 방법의 다양화 ③ 편성·운영체제 개선 	<ul style="list-style-type: none"> ° 교육 과정의 구성방침을 목표, 내용, 방법, 운영 면에 걸쳐 명확하게 제시

3. 중학교 과학 교육 과정 개정의 필요성

제5차 교육 과정이 개정된지는 5년 밖에 되지 않았지만 그 동안 우리 나라는 정치적으로나 사회적으로 많은 변화가 있었다. 그 중에서도 가장 큰 변화는 민주화, 정보화, 개방화 된 사회와 함께 교육의 지방 자치 시대를 맞게 된것을 들 수 있다.

이제까지 우리 나라의 교육 과정은 교육부에서 모든 것을 결정하여 제시 하는 중앙 집중식이였다. 이러한 중앙 집중식 교육 과정에서는 지역의 특성, 학교의 시설, 학생의 요구 등을 교육 과정에 반영하기 어렵고, 지역별로 교사, 학부모, 관계 전문가가 교육 내용의 선정과 편성에 참여 하기도 어렵다. 따라서 지방 자치에 부응 할 수 있도록 교육 과정을 구성할 필요성이 대두 되었다.

우리 나라의 과학 교육에 가장 큰 영향을 끼친 것은 제3차 교육 과정기(1973 - 1981)의 학문 중심 교육 과정으로 볼 수 있다. 지식이 구조를 이루는 기본 개념과 그 관계를 이해하고, 과학적 탐구 방법을 익힐 수 있도록 지도 내용을 정선하는 데에 주안점을 두었던 당시의 교육 과정은 과학 교육에 일대 혁신을 불러 일으켰다. 이러한 영향으로 각급 학교의 과학 학습 내용은 학습량이 증가 되었고 내용의 수준도 높아 졌다.

탐구 학습, 발견 학습의 과학 교육 이념이 크게 부각 되었던 학문 중심의 교육 사조는 제4차 과정기(1981 - 1987)까지 거의 그대로 이어졌다. 그러나 1980년대에 들어오면서 학문 중심의 교육 사조는 서서히 비판을 받기 시작하였다.

탐구 활동을 통하여 기본 개념을 습득하고, 탐구방법을 익히며, 과

학적 사고력을 신장 시킨다는 과학 교육의 목표와는 달리 활동의 결과만을 정리하여 지식을 암기 시키는 학습이 학교 현장에서 만연하였고, 따라서 학생들의 과학에 대한 흥미도는 점점 떨어졌으며, 상급 학교로 갈수록 과학은 어렵고 딱딱한 과목이라는 인식을 가지게 되었다.

이와 같은 과학 교육의 새로운 동향에 영향을 받아 제5차 교육과정기(1987 - 1992)에서는 학습량을 줄이고 생활 중심의 학습 소재를 도입하여 학생들의 흥미를 유발 시키려는 시도도 있었으나, 과학 교육의 새로운 사조가 국내에서는 크게 성숙하지 못하였으며, 이에 대한 깊이 있는 연구가 이루어지지 않아서 그동안 논의 되어왔던 여러 가지 문제점을 교육 과정에 충분히 반영하지 못하였다.

우리 나라 제5차 과학과 교육 과정은 학문 중심의 골격을 유지하고 있어서 지식 위주의 과학 교육이 그대로 이루어지고 있는 실정이다.

이러한 교육 과정에서는 조작하고 활동하는 가운데 자연 현상의 원리와 법칙을 터득하며, 학생 스스로 생각하고 활동해 보는 탐구적인 학습이 이루어지기가 어렵다.

이에 중학교 과학 교육의 방향을 암기 위주에서 활동 위주로, 학문 중심에서 실생활 중심으로 전환하고, 아울러 창의성과 합리성을 기르는데에 중점을 두어 과학 학습이 이루어질 수 있도록 하기 위해서는 교육 과정의 개정이 필요하게 되었다.⁴⁾

4. 제 5 차 중학교 과학과 교육 과정

1987년 3월 31일 문교부에서 고시한 제 87-7호 제5차 교육 과정에

의하면, 제1장 교육 과정 구성의 방향에서 4가지의 교육 목표를 설정하고, 제2장 중학교 교육 과정 1절 교육 목표와 편제에서 6개 항의 교육 목표를 제시하고 있다. 이 중 과학 교과와 관련된 부분을 요약해 보면 다음과 같다.

창조적인 사람이 되게 하기 위하여 기본적인 학습 능력, 과학적인 탐구 능력, 합리적인 문제 해결력, 창의적인 사고력을 기르는 한편, 건강하고 자주적이며 도덕적인 사람이 되게 교육력을 발휘해 나간다는 의지를 표명하고 있다.

특히, 평생 교육이 중요시 되고 있는 현대 사회에서, 평생 교육이 학교 교육의 연장선상에 와야 한다는 입장에서 본다면, 신변 가까이에서 일어나는 자연 현상을 자발적으로 학습하려는 태도의 함양이 긴요해진다. 그러기 위해서 학습 내용을 우리의 생활과 관련 지우는 일, 과학과 기술, 과학과 사회의 관계 등에도 관심을 갖게 해야 할 것이다.

이러한 관점에서 과학 교과의 목표를 살펴보자. 먼저 사실 개념 원리를 이해하고, 이해한 바를 자연현상 설명에 적용할 수 있게 하며, 탐구 능력을 길러서 그 능력 문제 해결에 활용하게 하고, 호기심을 증진시키고, 과학적 태도를 기르며, 실습 능력을 기르고, 과학과 사회의 상호 관계를 이해하게 한다라고 제시하고 있다.

제 4차 교육 과정과 다른 점은 지식의 적용, 능력의 활용, 실습 기능의 신장 등의 항목이 추가되어 있다. 이러한 것들은 과학의 교육력을 보다 강화하여야 한다는 의지의 표현이라고 본다. 자발적인 학습을 통해서 효율적으로 길러지는 항목 들이라고 생각 된다.

학년 목표를 보면 1학년에서 실험·관찰에 흥미와 적용을, 2학년에서 즐거움과 방법의 활용을, 3학년에서 보람과 방법의 생활화를 목

표로 제시하고 있다. 학습 의욕의 고취로 그 효율을 극대화하기 위한 의도를 읽을 수 있다.

교과 목표나 학년 목표에서 자연에 직접 접하면서 자발적, 자주적인 학습이 활기있고 재미있게 전개되기를 희망하고 있음을 알 수 있다.⁵⁾

가. 목표

(1) 교과목표

자연현상에 대한 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식과 방법을 습득하여, 과학적으로 사고하고 창의적으로 문제를 해결하는 능력을 기르게 한다.⁴⁾

(가) 과학의 사실, 개념 및 원리를 이해하고, 자연 현상을 설명하는데 이를 적용하게 한다.

(나) 자연을 탐구하는 과학적 방법을 습득하게 하고, 문제 해결에 이를 활용하게 한다

(다) 자연 현상과 과학 학습에 대한 흥미와 호기심을 증진하게 하고, 이를 활용하게 한다.

(라) 자연을 탐구하는 데에 필요한 기본적인 실험 및 실습 기능을 기르도록 한다.

(마) 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 인식하게 한다.

(2) 학년목표

(가) 1 학년 : 힘이 작용할 때 일어나는 현상을 알게 하고, 힘과 운동의 관계를 정성적으로 설명할 수 있게 한다.

(나) 2 학년 : 전하의 이동이 전류임을 알게하고, 전압과 전류의 관계 및 전류의 작용을 이해하게 한다.

(다) 3 학년 : 일과 에너지의 관계를 알게하고, 에너지의 전환과 보존을 이해하게 한다.

나. 내용

학문 중심 과정에 대한 많은 비판을 받아 이를 완화하는 방향으로 시도하였으나 학문중심에서 벗어나지 못하고 내용 수준과 배열의 조절 및 실생활 문제를 약간 가미하게 되었는데, 교육 과정 내용을 학년별로 열거하면 표 2와 같다.

표 2. 제 5차 과학과 교육 과정의 내용

학 년	교 육 과 정 내 용
1	1. 대기와 물의 순환 3. 물질의 성질 2. 주변의 생물 4. 힘과 운동
2	1. 물질의 구성 3. 시각의 변화 2. 생물체의 구조와 기능 4. 전기
3	1. 일과 에너지 3. 물질의 변화 5. 자연과 자원이 보존 2. 생명의 연속성 4. 지구와 우주

(1) 1 학년 : 힘과 운동

(가) 여러 가지 힘 : 힘에는 탄성력, 마찰력, 자기력, 전기력, 중력이 있으며 이러한 힘들의 작용은 항상 쌍으로 작용하고, 여러 작은 힘을 합하여 큰 힘의 효과를 내기도 한다.

(나) 힘과 운동의 관계 : 물체가 이동하는 빠르기를 비교 하는 방법을 알아 보고, 힘을 받지 않는 물체의 운동과, 힘을 받는 물체의 운동과의 관계를 알아본다.

(2) 2 학년 : 전기

(가) 전하와 전류 : 전하의 이동이 전류임을 정의 하고 금속 도선

을 흐르는 전류를 자유 전자 모형으로 설명 하고, 전류의 방향과 전하의 이동 방향 사이의 관계를 추론할 수 있다.

(나) 전압과 전기 저항 : 전압의 개념을 수압의 개념으로 유추하고 건전지의 작용을 전압으로 표시 하며, 건전지의 접속법에 따라서 그 전압의 크기가 달라지고 전기저항은 전기가 흐르기 어려운 정도를 나타내는 것임을 전류와 전압사이의 관계와 금속 도선내의 자유전자의 운동 모형으로 추론할 수 있다.

(다) 전류의 작용 : 전류에 의한 열의 발생 관계와 전압과 발열량, 가열 시간과 발열량과의 관계를 실험을 통하여 알고 전류가 만드는 자기장, 자기장에서 전류가 받는 힘을 실험을 통하여 확인한다.

(3) 3 학년 : 일과 에너지

(가) 일 : 일의 개념을 이해하고, 일의 원리를 지레나 도르래 등의 도구를 통하여 이해한다. 또한 일의 빠르기를 비교해서 일률의 정의를 내린다.

(나) 위치 에너지와 운동 에너지 : 지면으로 부터 어떤 높이에 있는 모든 물체는 지구 중력에 의하여 지구 중심을 향하여 낙하하면서 다른 물체에 일을 할 수 있는 위치 에너지를 가지고 있으며, 운동하고 있는 물체가 일을 할 수 있는 능력 즉 운동에너지를 갖는다.

(다) 에너지의 보존 : 에너지는 여러 형태가 있으며, 에너지는 새로 생성 되거나 소멸되지 않고 다른 형태의 에너지로 바뀔 뿐이다. (에너지의 전환) 또한 지구상의 모든 에너지의 근원은 태양 복사 에너지이다.

다. 시간 배당

주당 1 학년은 4 시간, 2 학년은 3 ~ 4 시간, 3 학년은 4 ~ 5 시간으로 제 4 차 교육과정 때보다 3 학년에서 상향 조정 되었다.

5. 제 6 차 중학교 과학과 교육 과정

과학과의 교육 과정은 성격, 목표, 내용, 방법, 평가로 구성되어 있고, 과학과의 성격은 아래와 같이 6개의 문단으로 구성되어 있다.

1). 과학과는 주위의 사물과 자연 현상에 대하여 항상 의문을 가지고 탐구하게 하여 과학의 지식을 이해시키고, 과학적 태도 및 창의적인 사고력과 합리적인 판단력을 함양시켜 주는 교과서이다.

2). 과학과에서는 주위의 사물과 자연 현상에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 탐구함으로써 생활 주변에서 일어나는 문제를 과학적으로 해결하려는 태도와 능력을 기르는 데 주안점을 둔다.

3). 중학교의 과학과는 국민 학교에서 학습한 자연과의 내용을 더욱 심화, 확장시키는 교과서로서, 고등 학교에서 학습할 과학과의 기초적인 경험을 제공한다.

4). 중학교 과학과의 내용은 운동과 에너지, 물질, 생명, 지구에 관한 지식 영역과 관찰, 측정, 실험 등의 기본적인 탐구 영역으로 구성한다.

5). 학습 지도는 학생들의 지적 발달 수준을 고려하여 주요 개념을 학습자의 경험과 밀접한 관련이 있는 상황 속에서 구체적으로 다루도록 한다. 따라서, 자연 현상을 직접 관찰, 조사하거나, 실험하는 탐구적인 활동을 통하여 과학의 기본 개념, 원리, 법칙을 이해하도록 하는 한편, 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 다룸으로써 과학과 실생활과의 관련성을 이해하도록 한다.⁴⁾

표 3. 제6차 중학교 과학과 교육 과정의 내용 체계표.

영역	학년	1학년	2학년	3학년
지식	운동과 에너지	°힘과 운동 ·힘의 크기와 방향 ·힘의 합성과 평형속력 ·힘과 물체의 변화	°전기와 자기 ·옴의 법칙 ·전류의 작용 ·전기에너지와 그 이용	°일과 에너지 ·역학적 에너지의 보존 ·에너지의 전환 ·에너지의 이용
	물질	°물질의 특성과 분리 ·물질의 특성 ·혼합물의 분리	°물질의 구성 ·화합물 ·원소 ·물질 구성의 규칙성	°물질의 반응 ·전해질, 이온 ·산, 염기 ·산화, 환원
	생명	°주변의 생물 ·생물의 구조와 생활 ·양식의 분류 ·식물의 분류 ·동물의 분류	°생물의 구조와 기능 ·식물의 구조와 기능 ·동물의 구조와 기능 ·건강	°유전과 진화 ·생식과 발생 ·유전 법칙 °자연 환경과 우리 생활 ·생태계의 구성 및 ·평형 ·쾌적한 환경
	지구	°지각의 물질과 변화 ·지각의 물질 ·지표와 지각 변동 ·지질 시대의 환경	°대기와 물의 순환 ·복사 ·대기와 물, 해수 ·날씨	°지구와 우주 ·지구의 운동 ·지구, 달, 태양 ·별, 은하, 우주 °자원의 이용
탐구	관찰	물질, 식물의 구조, 동물, 광물, 암석, 화석	불꽃 반응, 식물의 기관, 세포	이온, 세포 분열
	분류	식물, 동물	원소	
	측정	온도	질량, 기체의 부피, 습도	지구와 태양의 크기
구	실험	힘, 운동, 물질의 분리, 지표 변화	옴의 법칙, 전류의 작용, 증산 작용, 복사	에너지, 산·염기, 세포 분열, 환경과 생물
	자료 해석		부피와 압력, 건강, 일기도	유전, 생태계의 평형, 행성의 궤도
	조사		전기 에너지의 이용 일기도	에너지의 이용, 유전형질, 별의 밝기
	토의		건강	쾌적한 환경

6). 궁극적으로, 과학과는 미래 사회에서 추구하고자 하는 인간상, 즉 건강하고 자주적이며, 창조적이고 도덕적인 사람을 기르는 데 기여하며, 이 중에서 특히 창조적인 인간 육성과 밀접한 관련이 있는 교과이다.

'95학년도 부터 시행될 제6차 교육 과정이 제5차 교육 과정과 크게 다른점 중의 하나는 내용을 체계와 학년별 내용으로 나누어 제시하고 있다.

표 3은 제6차 중학교 과학과 교육 과정을 지식에 관련된 영역과 탐구에 관련된 영역으로 나누어 나타낸 체계이다.⁴⁾

그리고 6차 교육 과정의 내용을 약술하면 다음과 같다.

1) 힘과 운동

힘이 작용할 때에 일어나는 현상을 알게 하고, 힘과 운동의 관계를 정성적으로 이해하게 한다.

- 지식: 여러가지 힘, 힘의 크기와 방향, 힘의 합성과 평형, 힘과 물체의 변형, 힘과 물체의 속력 변화, 힘과 물체의 운동 방향, 여러가지 운동

- 탐구 활동: 힘의 합성 실험, 힘과 물체의 속력 변화 관계 실험, 진자의 주기 실험

2) 전기와 자기

움의 법칙과 전류의 자기 및 열 작용을 이해하게 한다.

- 지식: 전기의 발생, 전압과 전류·저항의 관계, 저항의 연결, 전기 에너지와 그 이용, 전류에 의한 자기장, 자기장에서 전류가 받는 힘, 전자기력의 이용

- 탐구 활동: 전압과 전류의 관계 실험, 전류에 의한 자기장 실험, 자기장에서 전류가 받는 힘의 실험, 전류계와 전압계의 사용 방법

3) 일과 에너지

일과 에너지의 관계를 알게 하고, 에너지의 전환과 보존을 이해하게 한다.

- 지식: 일의 원리, 일률, 일과 에너지의 관계, 위치 에너지, 운동 에너지, 역학적 에너지의 보존, 열과 역학적 에너지의 관계, 에너지의 전환과 보존, 에너지의 이용

- 탐구 활동: 에너지 전환에 관한 실험, 에너지의 이용 조사

6차 교육 과정의 과학과 시간 배당은 34주를 기준으로 주당 1학년, 2학년, 3학년에서 각 4시간 씩으로 제5차 교육 과정 때보다 2학년에서 상향 조정 되어서, 연간 최소 시간 수가 공히 136시간으로 조정 되었다.



III. 연구 결과 분석

1. 학년별 물리 용어 분석

1) 힘과 운동

학교 과학 교육의 주요 목적중의 하나는 학생들의 과학에 관한 사실, 개념 및 일반화된 지식을 올바르게 이해할 수 있도록 돕는 일이다. 국민학교 과학 교육 과정에서 과학의 규칙성을 학습시키는 것이 가장 큰 목적중의 하나라면, 중학교에서는 그 결과로서의 과학내용 즉 정보 처리 과정의 결과 얻어지는 개념과 일반화의 형성이 보다 더 중요한 교육적 의미를 갖는다.⁵⁾ 이 단원에서는 자연계에는 어떠한 힘들이 작용하고 있는지 알아보고, 힘의 성질 및 표시 방법을 학습한 다음, 물체에 힘이 작용할 때 속도가 변하는 것과 힘이 작용하여 일어나는 여러 가지 운동의 특성을 다루고 있다.

이 단원에 출현하는 물리 용어는 신 과정이 모두 51 개, 구과정이 44 개이며, 특히 많이 출현하는 용어로는 힘(신:410회, 구:366회), 운동(신:269회, 구:313회), 질량(신:57회, 구:54회) 순으로 나타나고 있으며, 이들 용어들은 단원명과 단원의 목표와 밀접하며, 우리의 일상 생활에서도 자주 쓰이는 아주 익숙한 용어 들이다.

표 4에서 보면 5회 미만 출현하는 물리 용어는 구과정이 54.5% 신 과정이 53.0%로 반 수 이상이 한 단원에서 2 ~ 3 번 출현 하는 용어 들이다. 이처럼 빈도수가 낮은 용어를 접할 때에는 수업 시간에 반복 학습이 이루어질 수 있도록 교육 현장에서 배려를 해야 한다.

표 4. 힘과 운동 단원의 물리 용어 빈도수 비교

과정	빈도수(회)	100회이상	99 - 11	10 - 5	4 - 2	1	계
5 차	용어수(개)	3	8	9	15	9	44
	백분율(%)	6.8	18.2	20.5	34.0	20.5	100
6 차	용어수(개)	3	12	9	11	16	51
	백분율(%)	5.9	23.5	17.6	21.6	31.4	100

특히 이 단원에서는 속력과 속도 같은 개념 정의가 미흡한 상태이며, 일상 생활에서도 이를 구분하지 않고 사용하는 경우가 대부분이고, 또 가속도의 의미를 이해하지 못한 경우에는 등속 일지라도 빨리만 달리면 가속도가 붙어서 빨리 달린다고 표현하고 있는 실정이다.

1회만 출현하는 용어수는 구과정인 20.5%, 신과정인 31.4%로 많은 차이가 나는 것은 신교육 과정에서 탐구 활동 강화와 학습 동기를 유발 하도록 흥미 있는 소재를 선정 한다는 기본 방침에 따라 다양한 삽화(우리별 2 호의 모형, 윈드 써핑 등)가 나오고 있다. 또한 이 단원의 학습 목표인 지상에서는 자연의 힘을 받아 운동하는 것들이 있는가 하면, 사람이 힘을 주어 움직이게 하는 것 등 온통 운동하는 것들로 가득 차 있다라고 기술되어 있는 것처럼, 우리 주변에 흔히 있는 예를 들고 있다.

신교육 과정에서는 구교육 과정에서의 문제점이었던 교육 과정의 획일적이라는 점과 탐구 학습에 구체적인 제시가 부족하다는 점을 많이 보완 할려고 노력하는 점이 보이고 있다. 또 중학교 과학을 교양으로서의 실생활 과학에 맞추어 가려는 노력이 엿보이고 있다.

2) 전기(구과정), 전기와 자기(신과정)

실생활과 밀접한 전기를 바르게 이해하고 그 기본 원리를 아는 것은 앞으로 관련 분야의 학습이나 생활 주변에서 흔히 접하는 각종 전기기구의 이용 등에 필요한 것이다.

이 단원에서는 전기의 발생, 전류, 전압, 전기 저항, 전기 에너지, 전류의 열작용, 전류와 자기장, 자기장에서 전류가 받는 힘, 등의 차례에 따라서 그 개념이 전개되어 있다. 전하나 전류는 직접 눈으로 볼 수 없으므로 그 학습이 추상적으로 흐르기 쉽다. 따라서 이들이 나타내는 현상을 통해서만 관찰할 수 있으므로 관찰이나 실험을 학생들이 직접 수행 하도록 지도하고 그 탐구 활동을 통해서 학습을 전개해 나가야 한다.⁶⁾ 그러기 위해서는 기본 용어의 개념을 이해하고 기본 실험 기구의 조작법을 익힌 다음 실험에 임해야만 성공적인 학습이 이루어 질 것이다.

표 5에서와 같이 이 단원에 나오는 용어 중에서 빈도수가 100회 이상인 용어는 전류(신과정: 414회, 구과정: 280회), 전압(신과정: 171회, 구과정: 187회), 전기(신과정: 120회, 구과정: 117회), 저항(신과정: 117회, 구과정: 127회) 순으로 신·구 과정이 대체적으로 비슷한 양상을 보이고 있지만 신교육 과정에서 전류가 구교육 과정에서보다 134회나 많은 빈도를 보이고 있는 것은 신과정에서 전기와 에너지와의 연계성을 강조하고 있는데 즉 빛 에너지, 열 에너지 등과 결부 시키고 있는 반면에 구과정에서는 학문 중심적인 면에 치중하고 있다.

교과서에서 전류는 ‘전하의 흐름’ 또는 ‘전하가 이동하는 것’으로 정확한 정의를 바탕으로 내용이 전개되고 있지만, 전압, 저항(전기 저항) 등은 내용 전개로만 설명하여 명확하지 못한 정의를 내리고 있다.

표 5. 전기, 전기와 자기 단원의 물리 용어 빈도수 비교

과 정	빈도수(회)	100회이상	99-11	10-5	4-2	1	계
5 차	용어수(개)	4	29	18	21	22	94
	백분율(%)	4.3	30.9	19.1	22.3	23.4	100
6 차	용어수(개)	4	30	15	16	20	85
	백분율(%)	4.8	35.2	17.6	18.9	23.5	100

우리의 일상 생활에서 “전기가 흐른다”라고 표현을 많이 하고 있는데, 이것은 “전류가 흐른다”라고 올바르게 지도하여 전하, 전류 및 전기가 서로 상이함을 지도해 주는 것이 바람직 하다.

3) 일과 에너지

우리는 일상 생활에서 일이라는 말을 많이 사용한다. 일에는 사람이 하는 일이 있고 기계가 하는 일이 있다. 일을 하려면 에너지가 있어야 하는데 자연계에는 여러가지 형태로 에너지가 존재하고 이들은 서로 다른 에너지의 형태로 전환된다. 과학자 줄은 물체에 일을 해주면 일정한 양의 에너지가 발생한다는 것을 알아 내었고, 그 후 여러 과학자들에 의해서 일과 에너지는 아주 밀접한 관계가 있음을 알아 내었다.

오늘날 문명이 발달할 수 있었던 것도 에너지의 전환과 이동에 대한 꾸준한 연구와 함께 충분한 에너지 자원이 뒷받침 되었기 때문이다. 그러나 이제는 에너지의 사용량이 급속히 증가하고 있으므로, 에너지 자원의 고갈에 따른 심각한 상황에 대처하여야 할 시점에와 있기도 하다.⁷⁾ 이 단원에서는 일의 원리, 일률, 일과 에너지 사이의 관계, 에너지의 종류와 전환, 에너지의 이용과 에너지 자원의 개발,

에너지 보존 법칙에 대하여 학습해 나가도록 편집 되어 있다.

표 6. 일과 에너지 단원의 물리 용어 빈도 비교

과 정	빈도수(회)	100회이상	99-11	10-5	4-2	1	계
5 차	용어수(개)	2	16	11	11	17	57
	백분율(%)	3.5	28.1	19.3	19.3	29.8	100
6 차	용어수(개)	2	16	14	14	19	65
	백분율(%)	3.2	24.6	21.5	21.5	29.2	100

이 단원에서 조사 대상이 된 용어는 표 6에서 보는 바와 같이 신 과정에서 65개, 구과정에서 57개로 신 과정이 폭 넓게 실생활 면에 활용되도록 편성 되었으며, 100회 이상 출현하는 용어로는 일(신과정:292회, 구과정:233회), 에너지(신과정:184회, 구과정:149회) 이고, 그 다음으로는 운동 에너지, 위치 에너지 등이다.

5회 미만 나오는 용어는 구과정이 49.1%, 신과정이 50.7%로 큰 차이는 없지만 5회 미만 나오는 용어가 절반 가량을 차지하고 있는 것은 일과 에너지에 대한 전반적인 내용을 다루고 있고 시대적인 상황, 사회적 변동, 학문의 발달, 학생의 욕구 변화에 따른 교육 내용의 개선을 고려한 것이라 해석할 수 있다.

중학교 과정에서 열은 '온도 변화의 원인'으로 에너지의 한 형태로 정의하고 있으며, 온도는 '물체의 차고 더운 정도'라고 정의 되어 있는데 우리의 일상 생활에서는 열과 온도를 구별하지 않고 "열이 높다"라고 표현하는 잘못된 경우를 흔히 볼 수 있는데 이러한 잘못된 표현은 앞으로 "온도가 높다"로 바로 고쳐져야 할 것이다. 또, 에너지라는 용어는 일과는 완전 별개의 개념으로 통용되고 있으며,

석유, 석탄, 기름, 물 같은 에너지원이 에너지로 인식되고 있는 실정이다. 그러므로 정확한 정의와 개념을 도입 하도록 과학 교육이 선도적 역할을 담당해야 할 과제로 남는다.

2. 교과서 전체에 대한 물리 용어 비교 분석

표 7은 중학교 전 과정의 3개 단원에 대한 물리 용어를 분석한 것으로 조사 대상이 된 용어는 신과정이 159개, 구과정이 163개로 신·구과정이 비슷한 양상을 보여주고 있으며, 그림 1은 이를 그래프로 나타낸 것이다.

1, 2, 3 학년에 공통으로 나오는 용어로는 힘, 운동, 일, 질량, 전기, 마찰 등이고, 2개 학년에 공통으로 나오는 용어로는 전류, 속력, 전압, 에너지, 저항, 무게, 등이다. 100회 이상 출현하는 용어로는 신·구과정에서 공히 10개로 6% 이상을 차지 하고 있다. 단 1 회만 출현하는 용어로는 신과정이 22.6%, 구과정이 24.6%로

표 7. 교과서 전체에 대한 물리 용어 비교 분석

과 정	빈도수(회)	100회이상	99-11	10-5	4-2	1	계
5 차	용어수(개)	10	45	30	38	40	163
	백분율(%)	6.1	27.6	18.4	23.3	24.6	100
6 차	용어수(개)	10	51	27	35	36	159
	백분율(%)	6.3	32.1	17.0	22.0	22.6	100

중학교 과정의 용어라기 보다는 읽을 거리, 보충설명, 인물 소개란 같은데에 나오는 보다 차원이 높은 용어라 할 수 있다.

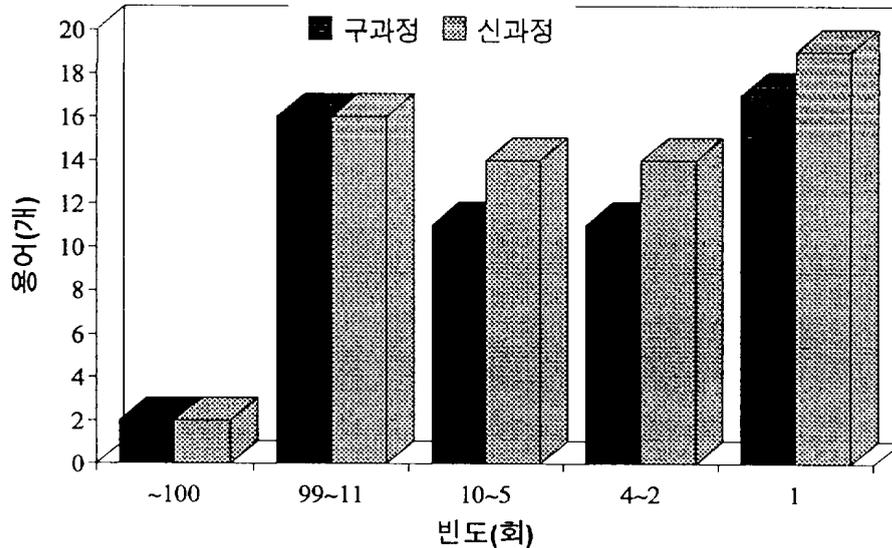


그림1. 전체 물리 용어 빈도
 제주대학교 중앙도서관
 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

1회만 출현하는 용어는 대부분의 출판사나 저자에 따라 용어의 수가 달라 질 수 있지만 시대의 변천에 따른 용어나 교육 과정의 개정에 따른 용어는 저자에 상관없이 등장하게 마련이다. 또 학문의 기초 과정인 중학교에서는 용어의 단일화와 용어의 정의, 개념 등이 통일 되어야 한다고 본다. 그래야만이 효과적인 교육을 할 수 있다고 생각한다. 효과적인 교육을 위해서는 효과적인 교과서가 편찬 되어야 하는데 내용을 보면

- 1) 용어가 단일화 되어 있어야 한다.

전기 회로, 원자 에너지, 시간 기록계 등은 다른 명칭으로 명명되고 있으므로 처음 출현할 때만 한번 ()속에 넣고 표기를 통일하면 혼동을 줄일 수 있다.

2) 용어의 정의, 개념이 통일 되어야 한다.

출판사 또는 저자에 따라 지나칠 정도로 친절하게 설명된 것이 있는가 하면 미흡한 설명도 있는 실정으로 개념차이가 있으므로 용어의 통일된 정의로 오개념을 최소화 해야한다.

그러므로 개념정리는 공통적으로 기본 골격을 만들어 통일 시키고 교과서만은 출판사별 또는 저자별로 일임시키되 교사용지도서는 단일종으로 개념을 통일시키는 것이 바람직한 방법이다.

3) 용어의 상·하한선의 기준 제시가 있어야 한다.

교과 목표와 학년 목표 등에는 용어의 제한이 들어 있지 않으므로 이를 별도로 전문 용어 사용수를 상한선과 하한선의 범위를 정하여 교과서를 편찬하는 것이 바람직 하다.⁸⁾



그리고 힘, 전류, 운동, 일 등은 물리 부분의 단원을 구성하는 용어 들이며, 우리의 일상 생활에서도 널리 사용되고 있다. 즉 우리의 생활과 물리 분야는 아주 밀접한 관련이 있다는 것을 말해 주는 용어 들이라 할 수 있다. 또, 4회 이하 나오는 용어는 구 과정에서 47.9 %, 신 과정에서 44.6 %를 차지하고 있다. 즉 거의 반 수의 용어가 1 년에 한 두번 접하는 용어로서 빈도수가 적은 용어를 접할 때에는 다시 한번 용어의 의미를 되새기고 학생들이 익숙해 지도록 반복 상기 시켜야만이 좀 더 나은 과학 학습이 이루어 지리라 생각한다.

또 표 8은 20회 이상 나오는 물리 용어를 비교해 놓은 것으로 신·구 과정 용어의 내용면에서는 별 차이가 없음을 알 수 있다.

표 8. 20회 이상 나오는 물리 용어 빈도수 비교

순서	5 차 교육 과정		6 차 교육 과정	
	용어	빈도수 (회)	용어	빈도수 (회)
1	힘	540	힘	491
2	운동	361	류	420
3	전류	283	인	293
4	일	250	인	257
5	속력	227	인	202
6	압	188	인	185
7	에너지	152	에너지	171
8	전압	132	전압	154
9	전기량	130	전기량	121
10	전기	124	전기	120
11	위치에너지	97	위치에너지	98
12	운동에너지	95	운동에너지	94
13	장	67	장	90
14	회로	60	회로	85
15	전하	55	전하	85
16	저항	52	저항	71
17	저항	46	저항	64
18	마찰	45	마찰	62
19	열	42	열	52
20	열에너지	39	열에너지	50
21	열에너지	36	열에너지	49
22	열에너지	32	열에너지	46
23	역열	32	역열	44
24	열에너지	31	열에너지	43
25	열에너지	31	열에너지	41
26	열에너지	31	열에너지	40
27	열에너지	31	열에너지	40
28	열에너지	30	열에너지	37
29	열에너지	28	열에너지	35
30	열에너지	27	열에너지	32
31	열에너지	23	열에너지	27
32	열에너지	23	열에너지	26
33	열에너지	23	열에너지	25
34	열에너지	23	열에너지	24
35	열에너지	23	열에너지	24
36	열에너지	22	열에너지	23
37	열에너지	21	열에너지	21
38	열에너지	21	열에너지	21
39	열에너지	21	열에너지	20

3. 외래 용어의 비교 분석

우리 나라의 과학 교육은 선진국의 영향을 많이 받고 있다. 때문에 과학 용어 특히, 물리 용어에 외래어가 많이 남아 있다는 것은 당연 하다 아니할 수 없다. 중학교 과정에서 외래어가 차지하는 비

율은 전체 용어에 대해서 구과정: 13.5%, 신과정: 15.1%로 나타나고 있다. 신과정이 외래어가 좀 더 많은 빈도수와 전체에 대한 비율을 차지 하고 있음을 알 수 있다.

표 9에서처럼 중학교 과정에서 대부분의 외래어는 에너지 관련 용어들이다. 즉 에너지, 운동 에너지, 위치 에너지 등 에너지 관련 용어가 구과정에서 22개 중 16개로 전체 외래어 중 72.7%를 차지하고 있고, 신과정에서는 에너지 관련 용어가 24개 중 19개로 전체 외래어 중 79.2%를 차지하고 있다. 신·구과정이 비슷한 비율로 중학교 과정에서는 에너지 관련 단원을 중요시하고 있다는 것을 알 수 있다. 나머지는 인명(고유명사)과 관련된 합성 용어로 되어있다.

표9. 교과서에 나오는 외래어 빈도수 비교

순 서	5 차 교육 과정		6 차 교육 과정	
	용 어	빈도수(회)	용 어	빈도수(회)
1	에너지	152	에너지	185
2	위치에너지	97	운동에너지	90
3	운동에너지	95	위치에너지	85
4	전기에너지	36	열에너지	64
5	열에너지	32	열에너지	32
6	열에너지	31	열에너지	23
7	N극	23	에너지보존	17
8	S극	21	에너지보존	14
9	음의 법칙	13	에너지보존	10
10	에너지보존	11	에너지보존	10
11	빛에너지	10	태양에너지	9
12	화학에너지	9	N극	9
13	태양복사에너지	8	빛에너지	8
14	에너지보존법칙	6	화학에너지	8
15	뉴턴의 운동법칙	4	S극	5
16	태양에너지	3	에너지보존법칙	4
17	태양에너지	3	역학적에너지	4
18	복사에너지	2	생물체에너지	4
19	줄의 법칙	2	소리에너지	2
20	길의 레이저	1	대체에너지	1
21	소리의 에너지	1	원자력에너지	1
22	원자핵에너지	1	원자력에너지	1
23			원자력에너지	1
24			원자력에너지	1
합계		560		588

4. 과학자 출현 빈도

교육 과정이 개정될 때마다 그에 따른 교과서와 교육 자료들이 새롭게 개발되지만 그 중에 특히 학습 활동을 체계적으로 제시하고 있는 교과서는 삽화나, 과학자들의 사진이나 생애, 또는 업적을 소개 하는데 최선을 다하고 있다. 적절한 과학자들의 소개는 학생들이 과학에 대한 흥미를 갖게하고 과학에 대한 의욕을 북돋아 준다. 또한 학생들에게 내용과 관련된 과학자를 접할 수 있는 기회를 만들어 줌으로 인해서 그 과정이 이해도가 한층더 증가하리라 생각된다.

표 10. 교과서에 수록된 과학자

학년	구 과 정		신 과 정		비고
	과 학 자 명	빈 도	과 학 자 명	빈 도	
1	뉴턴(읽을거리)	19	갈릴레이(사진설명)	9	
	갈릴레이(읽을거리)	16	뉴턴(사진설명)	6	
	케플러	1	아리스토텔레스	1	
	카번디시	1			
	데카르트	1			
2	에디슨(읽을거리)	8	옴(사진설명)	3	
	랭클린(읽을거리)	6	랭클린(사진설명)	2	
	외르스테드	4	앙페르(사진설명)	1	
	와라데이트(읽을거리)	3	외르스테드	1	
	패럴렐버트	3	롱(하단부주석)	1	
	기베리	2		1	
	헤엄	2			
	아인슈타인	1			
	양페르	1			
3	줄름(읽을거리)	16	줄름(사진설명)	6	
	스톤	2	론(하단부주석)	2	
	마이어	1	약(읽을거리)	1	
	정약용(그림)	1		1	
	아르키메데스	1			
계	21명	93	12명	35	

표 10 에서 교과서에 등장한 과학자(구:21명, 신:12명)들은 대부분 읽을거리(구:6명)와 사진 설명(신:7명)에 나오는 과학자와, 과학자의 업적 소개 중 같이 등장하는 과학자들로 나누어 볼 수 있다. 구과정의 읽을 거리에서 연관된 과학자를 많이 소개하고 있음을 볼 수 있었다. 5회이상 등장한 과학자로는 뉴턴(구:19회, 신:6회), 줄(구:16회, 신:7회), 갈릴레이(구:16회, 신:9회), 에디슨(구:8회), 프랭클린(구:6회, 신:2회)등이고 한번만 등장한 과학자들은 구과정:9명(42.9%), 신과정: 6명(50%)으로 전체 과학자의 거의 반수에 가까웠다.

물리 교과 학습 내용에 못지 않게 물리학의 발달에 공헌한 위대한 과학자의 생애와 업적을 소개하여 교과 활동에 인용하는 것이 매우 중요하다. 그것은 학생들에게 과학에 대한 원대한 꿈을 심어주고 학습 동기를 높일 수 있기 때문이다.

또한 우리 나라의 실학자 정약용을 신·구 과정에 모두 소개하고 있는 점이 특이할 만하다. 정약용이 만든 기준기(당시는 거중기로 명명 되었음)가 본문에 등장하고 있어서, 학생들에게 좀 더 과학에 대한 애착을 심어주고 흥미를 한층더 유발하고 있음을 알 수 있다. 앞으로 우리 나라의 과학자를 교과서에 많이 소개 시켜서 자긍심을 높이고 학습 효과를 뚜렷하게 심어주는 노력이 필요하다.

5. 단위 분석

우리는 어떤 양이 많고 적음, 크고 작음을 표시해야 할 때가 있다. 이러한 경우에 어떤 기준이 되는 양을 정해 놓고, 그것의 몇 배인

가로 양의 많고 적음이나 크고 작음을 나타낼 수 있다. 이와 같이, 어떤 양의 기준이 되는 것을 정하여 단위라 하고, 단위의 한 계통을 단위계라고 한다.

단위계는 길이를 cm, 질량을 g, 시간을 s 로 나타내는 CGS 단위계, 길이를 m, 질량을 kg, 시간을 s 로 나타내는 MKS 단위계 및 FPS 단위계, SI 국제 단위계⁹⁾ 등이 있으며, 우리는 SI 단위계를 기준으로 쓰고 있다. SI 단위계에서는 길이를 m, 질량을 kg, 시간을 s, 전류의 세기를 A, 광도를 cd, 열역학적 온도를 K, 물질의 양을 mol 로 나타낸다.

자연 현상에서 나타나는 여러 물리량은 반드시 단위와 함께 나타내야 의미가 있다. 그리고 단위의 중요성을 인식하고 바르게 사용해야 하며, 특수한 경우, 즉 일상 생활에서 관용상, 학술상 쓰이는 불가피한 경우를 제외하고는 국제 단위계를 사용해야 한다. 교과서 본문은 단위를 설명, 정의하는 하는 정도에서 그쳤으며, 주로 연습 문제, 익힘 문제, 종합 문제에서 단위의 출현 빈도가 높았다.

여기서 MKS 단위계의 기본단위를 비롯한 길이, 질량, 시간, 각도, 온도 등의 단위는 제외했다.

표 11은 신·구 과정의 단위를 열거한 것으로 중학교 과정에서 많이 등장하는 단위는 구과정:22개, 신과정:20개이며, 많이 쓰이고 있는 단위로는 힘의 단위인 N(구:108회, 신:70회), 전압의 단위인 V(구:86회, 신:78회), 일의 단위인 J(구:80회, 신:78회) 등이다. 단1 회만 출현하는 단위로 $k\Omega$, $\text{cal/g}^\circ\text{C}$, 등도 있었다. 특히 구과정에서 7회나 등장했던 kg중은 신과정에서 등장 하지 않고 있다. 구과정에서 “지구상에서 질량 1 kg인 물체에 작용 하는 중력을 1 kg 중으로 나타내기도 한다. 1 kg중은 장소에 따라 약간의 차이는 있으나 9.8

N에 해당한다.” 라고 표기되어 있는 반면 에 신과정에서는 “물체의 무게는 용수철 저울로 측정하며, N(뉴턴) 이라는 단위로 나타낸다. 질량 1 kg 인 물체의 무게는 측정 장소에 따라 조금씩 다르지만 약 9.8 N 이다.”라고 표기되어 있어서 kg중 이라는 단위의 사용을 제한하고 있다. 또 전류의 mA 단위는 신과정에서는 개념 정도로 언급하고 있다.

표 11. 신·구 과정의 단위 비교

순 서	5차 교육 과정		6차 교육 과정		비고
	단 위	횟 수	단 위	횟 수	
1	N	108	V	78	
2	V	86	J	78	
3	J	80	N	70	
4	A	51	A	62	
5	W	47	Ω	60	
6	Ω	45	W	39	
7	m/s	45	m/s	19	
8	mA	25	km/h	14	
9	km/s	8	kcal	14	
10	kg중	7	kW	10	
11	kcal	7	kWh	9	
12	m/min	5	HP(마력)	4	
13	cal	5	cal	3	
14	N.m	4	J/s	2	
15	cm/s	3	k Ω	1	
16	km/h	3	cal/g $^{\circ}$ C	1	
17	J/kcal	3	N·m	1	
18	km/min	2	J/kcal	1	
19	J/s	2	cm/s	1	
20	마력	2	mA	1	
21	k Ω	1			
22	kW	1			

6. 실험 기구 및 재료 분석

과학의 사실, 개념 및 원리를 이해 하게 하고 자연 현상을 설명하는데 이용되는 것으로 실험 및 실습을 들 수 있다. 실험 및 실습은 학생 중심으로 학습을 지도 할 수 있고, 학생들의 과학적 사고력을 신장시키고 과학적 태도를 기를 수 있게 하거나 학생들로 하여금 가설이나 이론 등에 대하여 의문을 가지고 이에 대해 비판할 수 있는 학습 분위기를 조성할 수 있다.

또 관찰, 분류, 측정, 의사 전달, 추리, 예상, 변인 통제, 자료 해석, 가설 설정, 조작적 정의, 실험 등의 탐구 과정을 학습 내용과 적절히 관련시켜 선택 지도함으로써 과학적 탐구 방법과 기능을 습득할 수 있도록 한다.

표 12. 신·구 교육 과정의 실험·자유활동 시간

구	분	실험시수	자유활동시수	합계수	전체시간수	비율(%)
1학년	5차 과정	5	5	10	31	32
	6차 과정	7	7	14	30	47
2학년	5차 과정	7	3	10	24	42
	6차 과정	8	8	16	34	47
3학년	5차 과정	4	5	8	28	32
	6차 과정	3	5	8	30	27

표 12 에서 보면 구과정에서 실험 시간 수는 전체 수업 시간 수의 30 % 이상을 운영하도록 꾸며져있고, 신과정에서는 실험 시간 수는

전체의 약 40 % 이상을 운영하도록 구성 되어 있다. 즉 정규 수업 시수의 약 1/3 이상을 실험을 하도록 구성되어 있다. 과학에서 실험이 차지하는 비중이 아주 크다는 것을 알 수 있다. 신과정에의 실험 시수가 많은 것은 6차 교육 과정이 이론적인 면보다 탐구 과정을 더 중요시 하고 있음을 볼 수 있다.

1) 실험 기 구

과학 교구·설비 기준¹⁰⁾은 과학실 및 준비실에 갖추어야 할 교구·설비 품목을 기준으로 규정하고, 그 규격, 사용 학년, 소요 기준을 정하고 있다. 소요 기준에는 학교당, 학급당, 인원수 별로 정하고 있다.

교구는 학급, 학교에 학과 또는 교과별로 필요한 기계, 기구, 표본, 모형등의 교구로 규정하였다.

교구·설비 기준에 의하면 공통 교구와 각 교과별로 구분 되어 있다. 과학 교과는 공통 교구, 물리, 화학, 생물, 지구과학으로 구분 되어 있으며, 공통 교구는 측정용 교구와 일반 교구로 나누어 지고 있다. 이 기준에 의하면 중학교 물리 과목은 힘과 운동, 전자기로 크게 두 영역으로 분류하고 있다.

표 13은 과학 교구·설비 기준에 의거한 출현 빈도를 나타낸 것으로 공통 교구는 물리 분야에서만 선별한 것이다.

여기서 전기 회로 실험기는 교과서 어디에도 볼 수 없는 실험 기구이며, 전동기는 신과정:29회, 구과정:56회나 나오고 있지만 전 교과를 통한 교구·설비 기준에는 없다. 또 전지 끼우개, 정역학 실험 세트, 줄열 실험 장치, 마찰 전기 실험 세트, 그네형 전자기력 실험 장치같은 교구는 동일 명칭으로 출현되지 않고 있다. 그러므로 교구

· 설비 기준의 수정이 불가피하다고 하겠다.

표 13. 과학 교구·설비 기준에 의거한 실험 기구 빈도

과목	영역	교구 종목	사용학년	소요기준	빈도		비고
					구과정	신과정	
공통 교구	측정용 교구	윗 접시 저울	전 학년	3 명당 1	·	12	
		양 팔 저울	1	4학급당 1	3	·	
	일반 교구	용수철 저울	전 학년	2 명당 1	42	48	
		자(1m)	전 학년	3 명당	3	6	
	일반 교구	전 열 기	전 학년	8학급당 1	22	13	
		스탠드	전 학년	3 명당 1	8	15	
물리	힘과 운동	용수철	1	3 명당 1	60	35	
		역학용 수레	1	6 명당 1	70	47	
		시간 기록계	1	6 명당 1	3	19	
		도르래	3	3 명당 1	36	23	
		C형 클램프	1, 3	3 명당 1	2	5	
		역학용 금속추	1, 3	3 명당 1	57	91	
		정역학 실험세트	1, 3	8학급당 1	·	·	
	출열 실험장치	3	8학급당 1	·	·		
	전자기	검전기	2	6 명당 1	22	8	
		전압계	2	3 명당 1	21	37	
		전류계	2	3 명당 1	27	78	
		스위치	2	2 명당 1	19	31	
		전자 끼우개	2	2 명당 1	21	23	
		니크롬선	2	2 명당 1	77	39	
직류전원장치		1, 2	4학급당 1	·	29		
마찰전기 실험세트	2	6 명당 1	·	·			
도선	2	1 명당 2	·	98			
막대자석	1	2 명당 1	80	44			
말굽자석	2	2 명당 1	80	44			
나침반	2	1 명당 1	3	10			
그네형 전자기력 실험장치	2	6 명당 1	·	·			
전기 회로 실험기	2	8학급당 1	·	·			
꼬마 전구	2	2 명당 1	44	115			

그림 2는 중학교 과정에 나오는 실험 기구를 나타낸 것으로 구과정:71종, 신과정:79종이다. 이중 출현 빈도가 50회 이상 사용 되는 기구를 보면 추(구:50회, 신:91회), 자석(구:80회), 역학 수레(구:70회), 전동기(구:56회), 전류계(신:71회) 등의 순으로 나타나고 있다.

단 1회만 출현하는 실험 기구는 신과정은 20종으로 25.3%이며, 구과정에서는 21종으로 29.6%나 된다. 그러므로 이러한 점을 잘 고려하여 연간 구입 계획을 세울때 출현 빈도가 높은 순서로 우선 순위를 정하면 많은 예산 낭비를 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

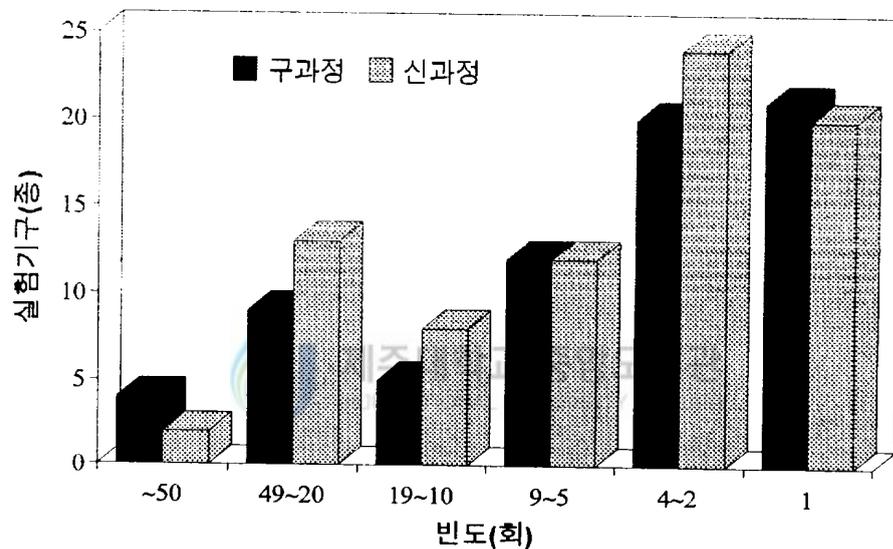


그림 2. 실험 기구 출현 빈도

2) 실험 재료

물품 관리 기준 설정 지침(1983.12.30.)에 의하면, 소모품이란 한번 사용하면 원래의 목적에 다시 사용할 수 없는 약품, 유류, 수선용 재료등 사용연수가 1년 미만으로서 사용에 비례하여 소모되거나

파손되기 쉬운 물품으로 시험 용품, 사무 용품, 공구 등이며, 또 시설 공사에 투입되어 그 본성을 상실하는 물품으로 원료, 재료, 부속품으로 규정하고 있다.

그런데 현실적인 문제로 과학 실험에서는 실험 기구와 실험 재료를 명확하게 구분한다는 것은 대단히 어려운 문제점으로 대두되고 있다.

표 14는 실험 재료의 출현 빈도(구과정:127종, 신과정:157종)를 나타낸 것이다.

특히 신과정에서는 실험 기구나 실험 재료가 주위의 사물을 많이 이용할 수 있게 꾸며져 있어서 교육 과정이 이론적인 면보다는 실생활 위주로 치중하는 점이 엿보이고 있다.

표 14. 실험 재료의 출현 빈도.

학 년	5 차 교 육 과 정		6 차 교 육 과 정	
	종	총 빈 도	종	총 빈 도
1	45	286	71	300
2	64	416	50	468
3	42	158	54	188
계	(127)	860	(157)	956

IV. 결 론

본 연구는 신·구 교육 과정에 의한 과학 교과서에 나오는 물리 용어를 조사하여 단원별 비교 분석, 1, 2, 3 학년 전체 단원 비교 분석, 외래용어의 출현 빈도 비교, 학습 내용이나 내용 이해에 도움을 주는 과학자 출현 분석, 실험 기구와 재료의 사용 빈도 및 중학교 과정에서 사용되는 단위를 5차 교육 과정과 6차 교육 과정을 비교 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 전 단원에 출현된 용어는 신과정: 159개, 구과정: 163개로 비슷한 분포를 보이고 있지만, 각 단원별 특징을 고찰해 보면, 신과정은 에너지에 관련된 내용을 폭 넓게 다양하게 설명하고 있음을 알 수 있다. 또 신과정의 “전기와 자기”에서는 탐구 학습면에 치중하여 실생활과 결부시키고 있지만, 구과정의 “전기”에서는 학문 중심면이 강하게 나타나고 있다.

2. 학년별로 나오는 용어는 단원의 내용과 특성에 맞게 출현하고 있었으며, 힘과 운동 부분에서는 힘, 운동, 속력의 순서로 신·구교육과정에서 비슷하게 많은 출현 빈도를 보이고 있었다. 전기(전기와 자기) 부분에서 많은 출현 빈도를 보이는 것은 구과정에서는 전류, 전압, 저항, 전기의 순서로 많았으며, 신과정에서는 전류, 전압, 전기순으로 순서가 뒤바뀌기도 하였다. 일과 에너지 부분에서는 일, 에너지, 위치 에너지, 운동 에너지 등으로 많은 빈도수를 나타내고 있다. 즉, 이들은 단원의 목표와 내용에 알맞은 용어라 할 수 있고, 우리 실생활에서도 자주 쓰이는 아주 낯익은 용어들이다.

3. 전체 물리 용어 중 외래어는 구과정에서 13.5%, 신과정에서 15.1%를 차지하고 있으며, 중학교 과정에서 대부분의 외래어는 에너지와 관련된 용어로 전체 외래어 중 신·구 교육 과정에서 모두 70%를 넘고 있다. 그 외에는 대부분이 과학자와 관련된 고유명사와 합성된 용어로 이루어져 있다.

4. 과학자는 읽을 거리나 기구의 발명에 기여한 과학자 그리고 학습내용에 도움을 주는 과학자가 조금 소개되고 있었다. 교과서 내용에 흔히 등장하고 있는 과학자는 뉴턴, 갈릴레이 등이고 그 외의 과학자는 본문에 거의 등장하고 있지 않았다.

과학자들의 소개는 학생들의 학습 의욕을 북돋아 주고 학습 능력을 신장시킬 수 있으므로 관련되는 과학자를 많이 소개하는 것이 바람직하다.

5. 교과서에 나오는 단위는 국제 표준 단위계에 맞추어 적절하게 사용되고 있었다.

앞으로의 중학교 과학 교과서 부록을 이용해서 국제표준 단위계를 소개 하면 학생들이 교과서에 자주 등장하지 않는 단위들이라도 자주보고 익숙할 수 있겠다.

6. 5차 과정보다 6차 과정에서는 주위의 사물을 이용한 실험기구와 실험 재료들이 많이 등장하고 있었다.

이것은 과학 교육이 점차 실생활과 밀접한 양상을 띠어가고 있는 것이라 할 수 있다.

참고 문헌

1. 한국과학기술단체총연합회, 과학 기술 용어집, (1988).
2. 김수종, 고등학교 물리 교과 학습에 활용되는 용어 분석, 제주대학교 교육대학원 석사 학위 논문, (1994.8).
3. 한국물리학회, 물리 용어집, 교문사, (1981).
4. 중학교 과학과 교육 과정 해설, 교육부, (1994).
5. 송인명 외 7인, 중학교 과학 1, 교사용 지도서 (주)교학사, (1987).
6. 송인명 외 7인, 중학교 과학 2, 교사용 지도서 (주)교학사, (1987).
7. 송인명 외 7인, 중학교 과학 3, 교사용 지도서 (주)교학사, (1987).
8. 성민웅, 학교 과학 교육의 혁신과 실천 방안, 한국과학 교육학회, (1994).
9. 한국 표준 과학 연구소, 알기 쉬운 국제 단위계 해설, 서울 신문사, (1992).
10. 교육부 고시 제 1992-5호, 학교 교구·설비 기준, 교육부, (1992).

<ABSTRACT>

Study on Physics Terminology in Middle School

Jin, Yeo-Sim

Physics Education Major

Graduate School of Education, Cheju National University

Cheju, Korea

Supervised by Professor Kim, Kyu-Yong

The features of the whole unit and each unit were investigated respectively. The number of physics terms presented in the whole unit is 159 terms in the new curriculum and 163 terms in the old curriculum. In the new curriculum, the contents related to energy are widely and variously treated.

Among all the physics terms, the frequency percentage of the foreign physics words are 13.5% in the old curriculum and 15.1% in the new curriculum. Especially, in the new curriculum the physics terms related to energy are 79.2%.

* 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 November, 1994.