

鄭 宣 鎬 教授指導
碩士學位 請求論文

제 7차 교육과정에서 7학년 과학과
심화·보충학습 자료 개발

2006

誠信女子大學校 教育大學院
化學教育專功
朴 旻 李

제 7차 교육과정에서 7학년 과학과
심화·보충학습 자료 개발

鄭 宣 鎬 教授指導

이 論文을 碩士學位 論文으로 提出함

2005년 11월

誠信女子大學校 教育大學院
化學教育專功

朴 旻 李

認 准 書

朴 旻 李 의 碩 士 學 位 論 文 으 로 認 准 함

審 查 委 員 _____ 印

審 查 委 員 _____ 印

審 查 委 員 _____ 印

誠 信 女 子 大 學 校 教 育 大 學 院

논 문 개 요

과학과의 목표는 과학학습 후 도달하여야 할 행동으로 과학의 본질적 측면인 기본개념과 탐구과정, 과학의 호기심 및 과학학습 동기유발, 표현력 신장, 탐구능력 신장, 과학·기술·사회와의 관계 등 전인적 학습이 가능하도록 설정되었다.

제 7차 교육과정에서는 자기 주도적 학습과 탐구학습을 강조하지만 탐구요소는 명시하지 않고 탐구활동을 할 수 있게 함으로써 교과서 개발자가 창의력을 발휘하여 적절한 탐구활동을 제시할 수 있도록 하고 있다. 여기서 탐구학습이란 의문을 해결하는 과정이라 할 수 있다. 탐구학습은 언어적, 영상적, 행동적 탐구학습으로 구분할 수 있는데 언어적 탐구학습은 강의나 토론식 수업으로 고학년 학생에게 적합하고 행동적 탐구학습은 이상적인 수업방식이나 조사, 답사와 같이 시간이 많이 걸리는 단점이 있다. 그러나 영상적 탐구학습은 짧은 시간에 많은 양의 경험을 할 수 있고 불필요한 시행착오를 줄일 수 있는 장점이 있다. 뿐만 아니라 시청각적 탐구수업은 추상적인 사고능력이 부족한 경우에도 학습이 가능하다.

기본적으로 건전한 민주시민을 키우기 위한 7차 교육과정에서의 제도상 변화가 국민 공통 기본 교육과정 체제이고 여기에 심화·보충형 교육과정이 도입되었다. 교육과정에 제시된 중학교 1학년의 시간은 단원별로 8~9시간으로 7시간은 기본(공통)과정을 운영하고 1~2시간은 심화·보충과정을 운영하도록 하고 있다. 심화과정을 통하여 좀 더 우수한 학생의 욕구를 충족하여 주고 보충과정을 통하여 부족한 학습을 보충하여 줄 기회를 갖게 하는 것이다. 그리하여 교실현장에서 학생들의 학습수준을 고르게 할 기회를 갖도록 하는 것이다. 그러나 현재 학교에서 심화·보충과정이 잘 운영되지 못하고 심화·보충학습 자료가 부족함에 따라 개발 작업이 필요하게 되었다.

이에 본 연구자는 과학교과서의 각 단원별 중요개념과 핵심부분을 중심으로 재구성함으로써 심화과정과 보충과정을 powerpoint 형태로 만들게 되었다. 또한 개발한 심화·보충학습 자료를 적용한 수업이 학습능력 증진에 효과적인지 아닌지를 알아보기 위해 t검증을 실시하였으며 그 결과 유의확률 p값이 0.009로 $p < 0.05$ 가 되어 효과적임을 입증하였다.

목 차

논문개요	
표목차	
그림목차	

I. 서론-----	1
1.1 연구의 필요성 및 목적-----	1
1.2 연구의 내용 및 방법-----	2
1) 연구 내용-----	2
(1) 심화·보충형 학습자료의 개발-----	2
(2) 개발한 자료의 적용이 학습에 미치는 효과-----	3
2) 연구방법 및 절차-----	3
3) 연구의 제한점-----	4
II. 이론적 배경-----	5
2.1 제 7차 과학과 교육과정의 배경과 중요성-----	5
1) 제 7차 교육과정의 배경-----	5
2) 제 7차 과학과 교육과정 개정의 배경-----	6
3) 제 7차 과학과 교육과정의 핵심-----	7
2.2 제 7차 과학과 교육과정의 성격-----	10
2.3 제 7차 과학과 교육과정의 목표-----	13
2.4 제 7차 과학과 교육과정 중 심화·보충학습-----	13
1) 심화·보충형 수준별 교육과정의 성격-----	14

2) 심화·보충형 교육과정 운영의 유형-----	14
3) 심화·보충학습 내용 구성-----	15
4) 심화·보충학습 과제의 구성단위-----	16
5) 심화·보충학습 지도-----	17
6) 평가 방법 및 계획-----	19
Ⅲ. 연구결과 및 고찰-----	20
3.1 과학과 7학년의 교과서별 심화·보충내용 분석-----	20
3.2 효율적인 심화·보충학습을 위한 자료개발-----	27
1) 심화·보충학습 자료개발을 위한 근거-----	27
(1) 지구의 구조-----	27
(2) 빛-----	28
(3) 지각의 물질-----	28
(4) 물질의 세 가지 상태-----	29
(5) 분자의 운동-----	30
(6) 생물의 구성-----	30
(7) 상태 변화와 에너지-----	31
(8) 소화와 순환-----	32
(9) 호흡과 배설-----	32
(10) 힘-----	33
(11) 해수의 성분과 운동-----	34
(12) 과동-----	34
2) 심화·보충학습의 파워포인트 개발-----	35
3.3 개발된 자료의 검증 결과-----	63
1) 자료 적용 전 학습 효과 검사-----	63
2) 자료 적용 후 학습 효과 검사-----	64

IV. 결론 및 제언-----	65
4.1 결론-----	65
4.2 제언-----	67
참고문헌-----	68
ABSTRACT-----	71
<부록 1> 사전 진단평가 검사지 앞면-----	74
<부록 2> 사전 진단평가 검사지 뒷면-----	75
<부록 3> 사후 진단평가 검사지 앞면-----	76
<부록 4> 사후 진단평가 검사지 뒷면-----	77
<부록 5> t검증 결과-----	78

표 목 차

<표 1> 7학년 과학 교과서-----	3
<표 2> 과학과 신·구 교육과정의 비교-----	9
<표 3> 제 7차 과학과 공통 기본 교육과정-----	11
<표 4> 제 7차 교육과정 중 7학년 과학과 내용 체계-----	12
<표 5> 제 7학년 과학과 교과서별 심화·보충내용-----	21
<표 6> 제 7학년 과학과 심화·보충형 파워포인트 개수-----	35
<표 7> 적용·비 적용반의 사전 검사 결과-----	63
<표 8> 적용반에서 사전·사후 검사 결과-----	64
<표 9> 비 적용반에서 사전·사후 검사 결과-----	64

그림 목 차

<그림 1> 기본 공통 과정후 수준별 교육과정 구성 모형-----	15
<그림 2> 과학과 심화·보충 수준별 수업 모형-----	18
<그림 3> 제1단원 ‘지구의 구조’ 보충자료 1page-----	36
<그림 4> 제1단원 ‘지구의 구조’ 보충자료 2page-----	36
<그림 5> 제1단원 ‘지구의 구조’ 심화자료 1page-----	37
<그림 6> 제2단원 ‘빛’ 보충자료 1page-----	37
<그림 7> 제2단원 ‘빛’ 보충자료 2page-----	38
<그림 8> 제2단원 ‘빛’ 보충자료 3page-----	38
<그림 9> 제2단원 ‘빛’ 심화자료 1page-----	39
<그림 10> 제2단원 ‘빛’ 심화자료 2page-----	39
<그림 11> 제2단원 ‘빛’ 심화자료 3page-----	40
<그림 12> 제3단원 ‘지각의 물질’ 보충자료 1page-----	40
<그림 13> 제3단원 ‘지각의 물질’ 보충자료 2page-----	41
<그림 14> 제3단원 ‘지각의 물질’ 보충자료 3page-----	41
<그림 15> 제3단원 ‘지각의 물질’ 보충자료 4page-----	42
<그림 16> 제3단원 ‘지각의 물질’ 보충자료 5page-----	42
<그림 17> 제3단원 ‘지각의 물질’ 보충자료 6page-----	43
<그림 18> 제3단원 ‘지각의 물질’ 심화자료 1page-----	43
<그림 19> 제4단원 ‘물질의 세 가지 상태’ 보충자료 1page-----	44
<그림 20> 제4단원 ‘물질의 세 가지 상태’ 심화자료 1page-----	44
<그림 21> 제5단원 ‘분자의 운동’ 보충자료 1page-----	45
<그림 22> 제5단원 ‘분자의 운동’ 심화자료 1page-----	45
<그림 23> 제6단원 ‘생물의 구성’ 보충자료 1page-----	46

<그림 24>	제6단원	‘생물의 구성’	보충자료 2page	-----	46
<그림 25>	제6단원	‘생물의 구성’	보충자료 3page	-----	47
<그림 26>	제6단원	‘생물의 구성’	심화자료 1page	-----	47
<그림 27>	제6단원	‘생물의 구성’	심화자료 2page	-----	48
<그림 28>	제7단원	‘상태 변화와 에너지’	보충자료 1page	-----	48
<그림 29>	제7단원	‘상태 변화와 에너지’	보충자료 2page	-----	49
<그림 30>	제7단원	‘상태 변화와 에너지’	심화자료 1page	-----	49
<그림 31>	제7단원	‘상태 변화와 에너지’	심화자료 2page	-----	50
<그림 32>	제8단원	‘소화와 순환’	보충자료 1page	-----	50
<그림 33>	제8단원	‘소화와 순환’	보충자료 2page	-----	51
<그림 34>	제8단원	‘소화와 순환’	보충자료 3page	-----	51
<그림 35>	제8단원	‘소화와 순환’	보충자료 4page	-----	52
<그림 36>	제8단원	‘소화와 순환’	보충자료 5page	-----	52
<그림 37>	제8단원	‘소화와 순환’	보충자료 6page	-----	53
<그림 38>	제8단원	‘소화와 순환’	심화자료 1page	-----	53
<그림 39>	제9단원	‘호흡과 배설’	보충자료 1page	-----	54
<그림 40>	제9단원	‘호흡과 배설’	보충자료 2page	-----	54
<그림 41>	제9단원	‘호흡과 배설’	보충자료 3page	-----	55
<그림 42>	제9단원	‘호흡과 배설’	보충자료 4page	-----	55
<그림 43>	제9단원	‘호흡과 배설’	심화자료 1page	-----	56
<그림 44>	제10단원	‘힘’	보충자료 1page	-----	56
<그림 45>	제10단원	‘힘’	보충자료 2page	-----	57
<그림 46>	제10단원	‘힘’	보충자료 3page	-----	57
<그림 47>	제10단원	‘힘’	심화자료 1page	-----	58
<그림 48>	제11단원	‘해수의 성분과 운동’	보충자료 1page	-----	58
<그림 49>	제11단원	‘해수의 성분과 운동’	보충자료 2page	-----	59

<그림 50>	제11단원	‘해수의 성분과 운동’	보충자료 3page	-----	59
<그림 51>	제11단원	‘해수의 성분과 운동’	심화자료 1page	-----	60
<그림 52>	제12단원	‘파동’	보충자료 1page	-----	60
<그림 53>	제12단원	‘파동’	보충자료 2page	-----	61
<그림 54>	제12단원	‘파동’	보충자료 3page	-----	61
<그림 55>	제12단원	‘파동’	보충자료 4page	-----	62
<그림 56>	제12단원	‘파동’	심화자료 1page	-----	62

I. 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

21세기는 세계화·정보화·다양화를 바탕으로 한 지식기반 사회로 변화하고 있다. 이러한 지식 기반 사회의 시대적 요구에 부응하여 개정된 제 7차 교육과정은 학생들에게 21세기를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성을 기본 방향으로 하며 학생의 적성과 능력에 따라 다양한 학습을 할 수 있도록 하기 위하여 필수과목 축소 및 선택과목 확대, 정보화·세계화 교육강화, 수준별 교육과정의 편성 운영을 교육과정 개정 원칙으로 설정하였다.

이런 제 7차 교육과정에서 가장 큰 특징은 학생 개개인에게 적절한 교육적 경험을 제공하기 위하여 단계형, 심화·보충형, 과목 선택형으로 수준별 교육과정을 편성하였다는 점이다. 즉 국민 공통 기본교과 중 수학(1-10학년), 중등영어(7-10학년)는 학습내용을 난이도에 따라 단계 구분하는 단계형으로, 국어(1-10학년), 사회 과학(3-10학년), 초등영어(3-6학년)는 학생의 능력에 따라 학습의 양과 폭을 달리하여 성취기준 도달자는 ‘심화학습’을, 성취기준 미달자는 ‘보충학습’을 수행하는 심화·보충형을 적용하고 있다. 그리고 11, 12 학년의 학생들에게는 다양한 과목을 개설해 진로와 능력에 맞는 과목을 선택하는 과목 선택형이 적용되고 있다. 과학과에서는 3학년부터 5학년까지는 기본 과정으로 구성, 6학년부터 10학년까지는 기본 과정의 학습에 대한 학생의 성취수준에 따라 심화·보충과정으로 구성된다. 심화 과정의 학습은 기본 과정의 학습에 대한 성취도가 우수한 학생에게, 보충과정의 학습은 그 이외의 학생에게 실시하며, 학생의 희망에 따라 조정할 수 있다.

그러나 제 7차 교육과정에 따라 개발된 교과서는 전국의 모든 학교를 대상으로 개발되었기 때문에 기본 과정 중심으로 편성되어 있어 실제로 수준별 수

업인 보충·심화 학습이 이루어질 때 교사들이 활용할 수 있는 자료는 거의 없다.

제 7차 과학과 교육과정에서 심화·보충형 학습 자료는 기본 과정의 학습 내용, 학습자의 흥미, 학습자의 발달 단계 등을 고려하고 지역의 여건이나 학교 실정에 따라 교사가 개발하여 운영하라고 제시되어 있다.(교육부, 1997) 그리고 심화·보충 과정은 같은 교실 내에서 이루어 지는 것이므로 학생의 자학 자습 능력이 필수적인데, 성취도가 떨어지는 학생의 경우에는 효율적인 운영이 어려울 것으로 판단된다.(전영석, 1999)

이에 제 7차 교육과정의 기초 기본 교육의 충실 및 수준별 교육과정의 취지를 살리기 위해서 학교의 현장에서 쉽게 사용할 수 있고, 가능하면 흥미를 유발시키며 학생 개개인의 학습 능력에 맞는 수준별 학습이 가능하도록 하기 위해 제 7차 교육과정에 따라 개발된 중학교 교과서와 인터넷에 탑재되어 있는 자료들과 그 밖의 여러 자료들을 조사 분석하여 7학년 과학과 심화·보충 학습 내용을 파워포인트로 개발하게 되었다.

1.2 연구의 내용 및 방법

1) 연구 내용

(1) 심화·보충형 학습 자료의 개발

본 연구는 제7차 교육과정에 의하여 개정된 8종 교과서 중 7종 교과서를 기본 바탕으로 비교 분석하였다. 7학년 각 교과서의 출판사와 저자는 아래의 표 1과 같다.

<표 1> 7학년 과학 교과서

출판사	저자	발행연도	비고
(주)교학사	정완호외 9인	2000.9	A
(주)지학사	이광만외 16인	2000.9	B
도서출판대일도서	최돈형외 11인	2000.9	C
동화사	박봉상외 10인	2000.9	D
(주)도서출판 디딤돌	김찬중외 11인	2000.9	E
(주)금성출판사	이성묵외 11인	2000.9	F
(주)블랙박스	김정률외 9인	2000.9	G

위 교과서 이외에 각 교과서별 교사용 지도서와 수준별 교수·학습 자료 <서울특별시 교육청>, 중학교 교육과정 해설 및 인터넷 자료 등을 중심으로 비교 분석하였다.

(2) 개발한 자료의 적용이 학습에 미치는 효과

개발한 심화·보충형 학습 자료의 적용이 학생들에게 어떠한 영향을 미치는지 알아봄으로써 개발한 자료가 학생들에게 학습자료로 효과적인지 아닌지를 검증하였다.

2) 연구 방법 및 절차

본 연구에서는 보충·심화 과정의 내용을 분석함에 있어 다음과 같은 방법으로 연구하였다.

첫째, 제 7차 교육과정의 배경과 중요성에 대해 살펴보았다.

둘째, 제 7차 과학과 교육과정의 성격과 목표를 살펴보았다.

셋째, 제 7차 과학과 교육과정 중 심화·보충 학습에 있어서 심화·보충형 수준별 교육과정의 성격, 심화·보충형 교육과정 운영의 유형, 심

화·보충학습 내용 구성, 심화·보충학습 과제의 구성단위에 대해 살펴보았다.

넷째, 제 7차 교육과정에 의한 과학과 7종 교과서의 심화·보충 내용을 기본 바탕으로 각 교과서별 교사용 지도서와 수준별 교수·학습자료 <서울 특별시 교육청>, 중학교 교육과정 해설 및 인터넷 자료 등을 중심으로 비교 분석하여 심화·보충형 학습 자료<파워포인트>를 개발하였다.

다섯째, 개발된 파워포인트 학습 자료를 2005년 11월3일 서울시 중구 J중학교 1학년 학생 중 정기고사의 평균 차이가 비슷한 2개 학급 63명에게 적용 실시하였으며, 적용하기 전 후 검사 도구는 서울시 교육청의 수준별 교수·학습 자료 문제지를 이용하였다. 개발 자료의 적합성을 알기 위해 검사 결과는 SPSSWIN(Version 10.0) 통계 프로그램을 이용한 t검증을 하였다. 본 검사의 신뢰도는 Cronbach α 가 $\gamma=.955$ 로 검사지는 각 문제에 대해 맞으면 1점, 틀리면 0점으로 채점하였다.

3) 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가지고 있다.

첫째, 개정된 8종의 교과서 중 7종의 교과서만 분석하였다.

둘째, 연구의 대상은 서울시 중구 J중학교 1학년 2개 학급 63명으로 제한하였다.

셋째, 연구 교과 범위는 7차 교육과정의 중학교 과학 교과 중 ‘8.소화와 순환’의 단원에 적용하였다.

넷째, 개발한 자료 중 보충 학습 1개 단원에 대하여 검증하였다.

II. 이론적 배경

2.1 제 7차 과학과 교육과정의 배경과 중요성

1) 제 7차 교육과정의 배경

7차 교육과정의 개정은 대통령 자문기구인 교육개혁위원회가 정보화·세계화 시대에 대비한 신교육 체제 수립을 시작하면서부터 이루어진다. 교육개혁위원회는 열린 교육 사회, 평생 학습 사회를 바탕으로 신교육과정의 기본 골격을 만들고 1996년 ‘초·중등학교 교육과정 개혁’을 제시하였다. 여기에는 국민 공통 기본 교육과정 체제에 의한 교육과정 편제, 수준별 교육 과정, 능력에 따른 목표 진술, 학습 내용의 최소화, 교육과정 지원 체제의 확립 등이 제시되었다.

제 7차 개정의 배경 요인은 정보화·세계화를 지향하는 교육 체계의 변화와 과학·기술·사회의 급격한 발전, 경제·산업·취업 구조의 변화, 교육 수요자의 요구와 필요의 변화, 교육 여건과 환경의 변화 등을 들 수 있다. 따라서 교육부에서는 1995년 초·중등 교육과정 개정 계획을 수립하고 다음과 같은 기본 방향을 세우고 개정 작업을 수행하였다. 첫째, 21세기 세계화·정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성. 둘째, 건전한 인성과 창의성을 함양하는 기초·기본 교육의 충실. 셋째, 학생의 능력, 적성, 진로에 적합한 학습자 중심 교육의 실천. 넷째, 지역 및 학교의 교육과정 편성 및 운영의 자율성 확대에 중점을 두고 교육과정 개정 업무를 추진하여 1997년 2월 28일에 ‘교육과정 총론의 편제와 시간 배당 기준’ 개선 안을 우선적으로 확정, 발표하였다. 이 교육과정 편제를 바탕으로 교육부에서는 교과 교육과정(각론) 개발 지침을 작성, 제시하고, 서울대학교 등 14개 연구기관, 대학, 학

회에 교과별 각론개정 시안의 연구 개발을 위탁하였으며, 각종 협의회, 세미나, 공청회를 거쳐 교육부 고시 제 1997-15호 초·중등학교 교육과정을 확정, 고시하였다.

2) 제 7차 과학과 교육과정 개정의 배경

과학과 교육과정은 학교에서 전개되고 실현될 과학 교육의 나아갈 바를 나타낸다. 1945년 이후 우리나라의 교육과정은 6차례나 개정되었다. 제 6차 교육과정(1992~1997)에서는 시대적 변화에 대처하고 문제를 해결 할 수 있는 능력을 기르며, 생활인으로서 필요한 과학적 탐구 활동을 통하여 과학의 기본 개념의 이해, 과학적 사고력의 신장, 그리고 자기의 생각과 타인의 견해를 비교하여 바르게 판단하고 옳은 것을 받아들이려는 긍정적인 태도를 길러 주는 데 역점을 두었다.

제 6차 교육과정의 적용 단계에서 ‘교육과정 2000’이라 명명된 제 7차 교육과정의 개정은 1995. 5. 31. 대통령 자문기관인 교육개혁위원회에서 ‘세계화·정보화 시대를 주도하는 신교육 체계 수립을 위한 교육 개혁 방안’에 의하여 제기되었기 때문에 제 6차 교육과정에 대한 충분한 평가가 미흡한 실정에서 제7차 교육과정의 개정이 구체화 되었다.

21세기의 사회는 정보화·세계화로 특징 지어지며 이에 대비한 교육은 단순 기능인을 양성하기 보다는 자기 주도적으로 가치를 창조할 수 있는 인간 형성에 목표를 두어야 한다는 시대적 요청에 따라 제 7차 교육과정의 기본 입장은 제 6차 교육과정의 교육 개혁적인 측면의 기본 철학을 계승하고, 2000년대의 사회적, 문명사적 변화의 의미를 학교 교육과정에 살리고자 하였다.

제 7차 교육과정의 가장 큰 특징이라고 한다면 10년간의 국민 공통 기본 교육과정과 수준별 교육과정의 시행이라고 할 수 있다. 특히, 국민 공통 기본 교육과정은 우리나라 국민이라면 진로에 관계없이 모두 동일한 교육과정을 이

수하게 한다는 점이 그 특징이다.

지금의 초·중·고 분리형의 교육과정은 학교급 간의 이동에 있어서 너무나 급격한 변화로 인하여 학생들이 적응하는데 상당한 애로가 있었다는 점을 감안한다면 국민 공통 기본 교육과정은 학교급 간의 교육과정 내용과 방법, 그리고 형식상의 연계성을 갖추게 하는데 상당한 기여를 할 것이다. 중학교 과학도 이러한 정신에 맞추어 새로운 교육과정의 개발이 필요하게 되었다. 따라서 제 7차 과학과 교육과정은 제 6차 교육과정과는 구별되는 여러 가지 특징을 가지고 있는데, 그 중 하나가 과학과의 시수 축소에 따른 교육 내용의 축소이며, 수준별 교육과정의 정신을 살린 심화학습 과제의 도입이다.

3) 제 7차 과학과 교육과정의 핵심

제 6차 과학과 교육과정의 진단과 평가는 교육과정이 학교 현장에서 적용된 기간이 짧아서 충분한 조사와 연구가 이루어지기 어려웠다. 따라서 제 7차 과학과 교육과정은 제 6차 과학과 교육과정의 운영실태를 중심으로 현장 교사들의 의견을 조사하여 그 결과를 바탕으로 개발하였으며, 중학교 과학과 개정에서 중심을 두었던 것을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 학교급 간의 연계성 있는 교육과정을 개발하였다. 국민 공통 기본 교육과정의 정신을 살려서, 초등학교 3학년에서 고등학교 1학년까지 연계성 있는 교육과정을 개발하였다. 물리, 화학, 생물 및 지구과학의 기본적인 과학 개념으로 에너지, 물질, 생명, 지구를 정하고 초등학교 3학년에서부터 고등학교 1학년까지 개념상의 비약이 없이 연계성을 가지도록 교육과정을 개발하였다.

둘째, 교육과정 내용을 축소하고, 학습 주제의 수를 늘였다. 제 7차 교육과정에서는 제 6차 교육과정보다 중학교 1학년의 시간이 주당 1시간이 축소되었다. 그리고 제 7차 교육과정에서 과학과는 심화·보충 과정으로 운영하도록 하였다. 따라서 제 7차 과학과 교육과정에서는 학습 내용을 종전보다 30%

정도 줄이고 학습 주제 수를 늘였다.

셋째, 심화 교육과정을 개발하였다. 새 교육과정의 가장 큰 특징이라고 한다면 수준별 교육과정의 운영이라고 할 수 있다. 수학과 영어는 단계형 수준별 교육과정으로, 국어, 사회 및 과학은 심화·보충형 교육과정으로 운영된다. 과학과는 초등학교 3학년부터 10학년인 고등학교 1학년까지를 대상으로 적용되며, 기본과정과 심화·보충과정으로 구성된다. 기본과정은 모든 학생들이 공통적으로 학습해야 할 기본 필수 내용으로 구성하고, 심화·보충과정은 학습 능력에 따라 자기 주도적 학습이 가능하도록 기본과정에 근거해서 심화과정과 보충과정을 운영하여야 한다.

넷째, 종합적인 탐구 학습 활동을 강조하였다. 새 교육과정에서는 탐구를 탐구과정과 탐구활동으로 구분하였다. 탐구과정은 다시 기초탐구와 통합탐구를 점선으로 나누어 제시하였는데, 여기에서 기초탐구는 탐구의 가장 기초적이고 초보적인 탐구요소를 말하며, 통합탐구는 기초탐구 요소가 복합적으로 포함된 보다 고차원적인 탐구요소를 말한다. 그리고 탐구활동은 탐구수업에서 이루어지는 활동의 유형을 나타낸 것으로, 토의, 실험, 조사, 견학, 과제 연구 등을 포함시켜, 가능하면 다양한 탐구 학습 활동이 이루어질 수 있도록 하였다.

다음의 표 2(중학교 교육과정 해설, 1999, 교육부)에서는 교육부 지침서를 근거로 중학교 과학과 교육과정의 기본 방향 및 구성체제를 제 6차 교육과정과 비교하여 달라진 점을 살펴보았다.

<표 2> 과학과 신·구 교육과정의 비교

구분	제 6차 교육과정	제 7차 교육과정	비 고
기본 방향	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지식과 탐구과정의 학습을 중시 ○ 적정 학습 분량으로 조정 ○ 실생활과 관련성 강조 ○ 학교 급간 연계성 유지 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지식과 탐구과정의 학습을 중시 ○ 과학학습에 흥미와 관심 제고 ○ 실생활과의 관련성 강조 ○ 학습량 감축, 학습 내용의 연계성 유지 	
시간 배당 기준	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과목명 : 과학 ○ 1~3 학년 : 주당 4시간 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과목명 : 과학 ○ 1학년 : 주당 3시간 ○ 2~3학년 : 주당 4시간 	
체제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초·중·고교별 교육과정 ○ 성격, 목표, 내용, 방법, 평가 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국민공통기본교육과정 (초 3학년 ~ 고1학년) ○ 성격, 목표, 내용, 방법 평가 	
성격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중학교 교육 과정의 목표, 내용, 방법, 평가를 포괄적으로 진술 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국민 공통 기본 교육 과정의 한 과목으로서 과학과의 목표, 내용, 방법, 평가를 포괄적으로 진술 	
목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 총괄 목표와 4개의 하위 목표를 제시 ○ 교사 중심으로 진술 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국민 공통 기본 교육 과정의 과학과 목표를 총괄 목표와 4개의 하위 목표를 제시 ○ 학생 중심으로 진술 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교사에서 학생중심 진술

교수 · 학습 방법	○ 방법 ○ 13개항 제시	○ 교수-학습 방법 ○ 22개항 제시 ‘학습 지도 계획’ , ‘자료준비 및 활용’ , ‘교수· 학습 방법’ , ‘실험· 실습 지도’ , ‘심화· 보충학습 지도’ 등 5개 영역 으로 제시	
평가	○ 평가의 주안점, 방법, 도구 개발 및 활용, 평가 결과의 활용 등 4개항 제시	○ 평가의 주안점, 방법, 도구 개발 및 활용, 평가 결과의 활용, 평가 범위 등 5개항 제시	

2.2 제 7차 과학과 교육과정의 성격

국민 공통 기본 교육과정 중 과학과목은 3학년부터 10학년까지의 학생을 대상으로 하며, 국민의 기본적인 과학적 소양을 기르기 위하여 자연을 과학적으로 탐구하는 능력과 과학의 기본 개념을 습득하고, 과학적인 태도를 함양하기 위한 과목이다.

과학과목의 내용은 에너지, 물질, 생명, 지구 등의 지식과 탐구과정 및 탐구활동으로 구성한다. 과학 지식의 각 분야는 다시 여러 개의 영역으로 구분하여 전 학년에 걸쳐서 연계성이 있도록 하며, 과학의 기본 개념을 탐구과정과 탐구활동을 통하여 체계적으로 학습하도록 구성한다. 또, 3학년부터 5학년까지는 기본과정으로 구성하고, 6학년부터 10학년까지는 기본과정과 기본과정

에 근거한 심화·보충과정으로 구성한다.

제 6차 교육과정에서는 초등학교 6학년에서 중학교 1학년으로, 중학교 3학년에서 고등학교 1학년으로 진급할 때 학생의 입장에서 1년의 차이임에도 불구하고 교육과정의 너무나 급격한 변화 때문에 적응하기가 상당히 어려웠다. 이러한 점을 감안하여, 제 7차 교육과정에서는 학교급 간의 이동에 있어서 비약을 완화시키고 연속적인 변화를 주는 데 주안점을 두고 있다. 따라서 제 7차 교육과정에서는 초·중·고의 구분을 없애는 대신에 표 3(중학교 교육과정 해설, 1999, 교육부)과 같이 3단계로 구분하였다.

<표 3> 제 7차 과학과 공통 기본 교육과정

	3-5학년	6-7학년	8-10학년
단원의 성격	현상 중심	현상 및 개념 중심	개념중심
단원의 크기	6차시/단원	8차시/단원	17차시/단원
단원의 수	16	12	8(6)
주당 수업 시수	3시간	3시간	4시간(3시간)

※()는 10학년에 해당한다.

과학과목의 학습은 저학년에서는 자연에 대한 관찰을 하고, 학년이 올라감에 따라 점차적으로 과학의 개념 학습에 치중하도록 한다. 또 환경과 실생활 문제를 학습의 소재로 활용하고, 탐구활동을 통하여 생활 주변에서 일어나는 문제를 스스로 발견하고 해결하려는 태도를 기르도록 한다.

심화·보충과정의 학습은 학생의 능력과 요구에 의해 다양한 선택 활동 중

심으로 실시하며, 개개인의 자기 주도적인 학습 능력을 향상시키고, 과학적인 소질을 발현할 수 있는 기회를 제공하도록 한다. 또, 과학의 단편적인 지식 전달보다는 기본 개념을 유기적으로 통합적으로 이해하도록 창의적, 개방성, 객관성, 합리성, 협동성을 기르는데 유의한다. (과학과 교육과정, 1998, 교육부)

다음의 표 4에서는 이러한 7차 교육과정 중 7학년 과학 교과서의 전체적인 내용 체계를 교육부 지침서를 바탕으로 요약한 것이다.

<표 4> 제 7차 교육과정 중 7학년 과학과 내용 체계

분야		학년	7학년
지식	에너지		· 빛 · 힘 · 파동
	물질		· 물질의 세가지 상태 · 분자의 운동 · 상태 변화와 에너지
	생명		· 생물의 구성 · 소화와 순환
	지구		· 호흡과 배설 · 지구의 구조 · 지각의 물질 · 해수의 성분과 운동
탐구	탐구 과정	관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등 문제인식, 가설설정, 변인통제,	000
		자료변환, 자료해석, 결론도출, 일반 화등	00
	탐구 활동	토의, 실험, 조사, 견학, 과제연구 등	000

2.3 제 7차 과학과 교육과정의 목표

과학과의 목표는 과학 학습 후 도달하여야 할 행동으로 과학의 본질적 측면인 기본 개념과 탐구과정, 과학의 호기심 및 과학 학습 동기 유발, 표현력 신장, 탐구 능력 신장, 과학·기술·사회와의 관계 등 전인적 학습이 가능하도록 설정하였다. 과학과의 목표 내용을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 자연의 탐구를 통하여 과학의 기본 개념을 이해하고, 실생활에 이를 활용한다. 둘째, 자연을 과학적으로 탐구하는 능력을 기르고, 실생활에 이를 활용한다. 셋째, 자연 현상과 과학 학습에 흥미와 호기심을 가지고, 실생활의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 기른다. 넷째, 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 바르게 인식한다.

즉 과학과의 목표를 다시 말하면, 자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식 체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가진다는 것이다.

2.4 제 7차 과학과 교육과정 중 심화·보충학습

심화·보충형 수준별 교육과정은 교과 내용의 다양한 종류의 과목이나 영역으로 구성되어 있으며, 교수 학습의 과정에서 집단 구성원들간의 능력의 개인차가 그리 심각하게 작용하지 않는 교과에서 주로 적용되는 교육과정으로서, 학생 능력에 대응해서 심화학습 또는 보충학습이 이루어질 수 있도록 하는 유형이다. 즉, 교육과정의 내용 차별화를 통해 수준별로 개별화된 학습을 가능하게 하는 교육과정인 셈이다.

1) 심화·보충형 수준별 교육과정의 성격

7차 교육과정에 고시된 수준별 교육과정은 단계형 수준별 교육과정, 심화·보충형 수준별 교육과정, 과목 선택형 수준별 교육과정과 같이 세 가지 유형으로 구분된다. 이들 세 가지 종류의 수준별 교육과정은 모두 학생 능력의 개인차를 고려하여 수업한다는 점에서는 동일하나, 학습 집단을 구성하는 방식이나 교육과정을 구성하는 방식에서 차이를 보인다.

과학과에 적용하도록 되어 있는 심화·보충형 수준별 교육과정의 기본 정신은 학년별로 공통으로 적용되는 기본과정을 두고, 하위과정으로서 보충과정과 심화과정을 두도록 하고 있다. 기본과정은 모든 학생들이 기본적으로 알아야 할 교과 내용을 중심으로 편성하고, 하위과정으로서 보충과정은 기본과정의 성취도가 떨어지는 학생들이 추가적인 과제(활동)중심의 학습을 통해 기본과정을 충분히 이해할 수 있도록 하고, 심화과정은 성취도가 높은 학생들이 추가적인 과제(활동)중심의 학습을 통해 기본과정을 심화할 수 있게 교육과정을 편성하도록 규정하고 있다.

2) 심화·보충형 교육과정 운영의 유형

교육부(1997)에서 제시한 과학과 심화·보충형 교육과정 운영은 모든 학생들이 기본적으로 알아야 할 교과 내용을 다루는 기본과정을 두고, 하위과정으로 보충과정과 심화과정을 두는 경우이다.

그 구성 방식을 모형으로 나타내면 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 기본 공통 과정 후 수준별 교육과정 구성 모형
(중학교 교육과정 해설, 1999, 교육부)

과학과에 배당된 시간의 80% 정도는 기본과정의 운영에, 나머지 20% 정도의 시간을 활용하여 학생들의 학업 성취 정도에 따라 심화과정과 보충과정을 운영하는 방법이다.

3) 심화·보충학습 내용 구성

심화·보충형 교육과정에 따른 과학과의 심화학습과 보충학습은 구체적으로 어떤 형태일까? 교육과정에 따르면, 보충과정의 학습은 기본과정의 학습 범위 내에서 교사의 재량에 따라 중요한 개념을 선정하여 운영하도록 되어 있다. 이는 보충과정이 학업 성취 기준에 도달하지 못한 학생들에게 보충학습으로 제공된다는 점에서 이해가 간다. 즉, 기본 개념을 학습한 후에 형성 평가를 통하여 학생들이 이해하지 못한 중요 개념을 확인하고, 그 결과에 따라 이해가 부족한 학생들에게 보충학습을 실시한다는 것이다.

이에 비하여 심화과정의 학습은 기본과정의 학습내용을 잘 이해한 학생들에게 제공되므로 보다 융통성 있게 운영할 수 있을 것이다. 그러나 심화학습이기 때문에 제한 없이 융통성을 발휘할 수 있느냐의 문제는 제기될 수 있다.

예를 들어, 심화학습에 개념 위계상 상위인 개념을 포함시킨다면, 이는 다음

학기 또는 다음 학년에 배우게 될 학습 내용을 미리 배우는 것이기 때문에 속진 학습의 개념이 포함된다. 그렇게 되면 단계형 수준별 교육과정의 개념이 과학과에 도입되는 셈이다. 이러한 점에서 과학과에서의 심화학습은 이와는 달리 기본과정에서 다룬 개념을 상황이나 적용범위를 확장시켜 학습함으로써, 개념의 내면화를 도울 수 있는 형태로 운영되는 것이 바람직하다고 본다.

4) 심화·보충학습 과제의 구성단위

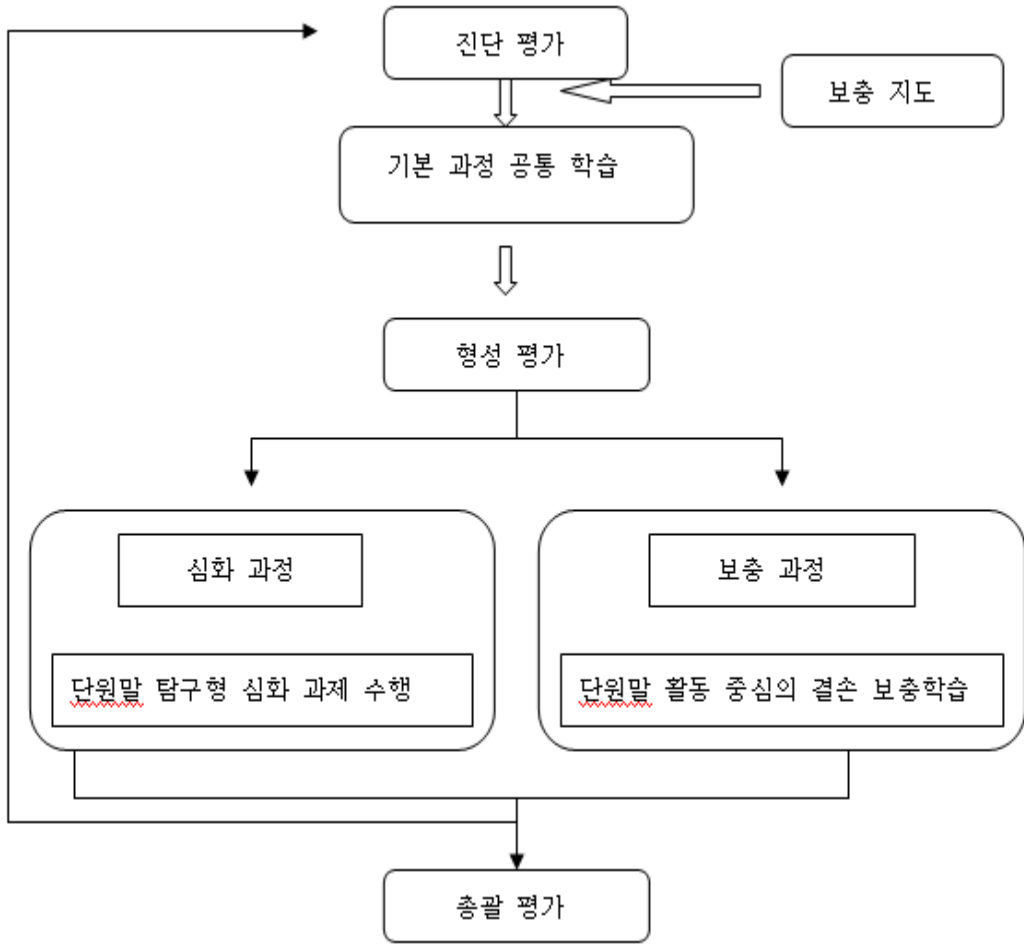
심화·보충학습 과제의 구성단위를 어떻게 하느냐 하는 것도 학습 효과에 영향을 끼칠 수 있다. 과제의 구성단위를 결정하는 것은 학습량과 관련이 있다. 어느 정도의 학습이 이루어진 후에 학습 결손을 교정하기 위한 보충수업을 실시하는 것이 효과적일까, 또 어느 정도의 학습이 이루어진 후에 심화 과제를 구성하는 것이 적절할 것인가? 이 문제를 결정하는 데에는 다음의 점들이 고려될 필요가 있다.

우선 제 7차 과학과 교육과정에서 제시하고 있는 단원은 종래에 비해 세분화되어 있다는 점이다. 일반적으로 제 6차 과학과 교육과정의 중단원 내용이 대단원으로 설정되어 있다. 또, 단원 내의 학습 내용은 상호 관련되어 있다는 점이다. 따라서 단원을 소그룹으로 나누어 과제 또는 학습 내용 구성의 단위로 삼을 때 비효율적일 수 있다. 이러한 점을 고려한다면, 소단원보다는 대단원의 학습이 끝난 후에 심화·보충학습을 운영하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

5) 심화 · 보충학습 지도

과학과의 심화 · 보충 수업은 한 학급 내에서 이루어지는 것을 전제로 하고 있다. 따라서 교과 담임교사는 한꺼번에 두 그룹을 지도해야 한다. 한 교사가 두 그룹을 동시에 지도하는 것은 사실상 불가능하다. 따라서 두 그룹을 교대로 지도해야 하는 상황이 벌어지게 될 것이다. 이 때, 교사가 어느 그룹의 지도에 더 많은 시간을 할애해야 할 것인가의 문제가 생긴다.

일반적으로 심화 집단은 우수한 학생들, 그리고 보충 집단에는 학습이 부진한 학생들이 속하게 될 것이므로 아무래도 교사의 관심은 보충 집단에 더 많이 가게 될 것이다. 그리고 심화 집단은 자기 주도적 학습이 가능하다는 측면도 자연히 교사의 시간이 보충 집단의 학생들에게 더 할애되어야 함을 정당화시켜 준다. 따라서 심화 집단 학생들에게는 과제형 탐구학습이 적절할 것이다. 보충 집단의 학생들은 기본과정의 학습 결과 나타난 학습 결손을 보충하기 위한 수업이 이루어져야 한다. 그리고 이 때의 수업은 활동 중심으로 이루어지는 것이 효과적일 것이다. 따라서 보충 집단을 위한 수업은 활동 중심의 결손 보충형 수업이 적절할 것이다. 이것을 <그림 2>로 나타내면 다음과 같다.



<그림 2> 과학과 심화·보충 수준별 수업 모형
(중학교 교육과정 해설, 1999, 교육부)

<그림 2>에 제시된 모형에 따른 수업은 대단원을 한 단위로 순환하게 된다. 만약 대단원을 단위로 1회 순환할 경우의 수업 운영을 생각해 보자. 우선 대단원 학습에 들어가기 전에 선행 지식의 형성 정도를 파악하기 위한 진단 평가를 실시한다. 진단 평가 결과에 따라 공통으로 보충해야 할 내용은 정규 수업 시간에, 일부 학생들에게만 필요한 보충학습 내용은 별도의 보충 수업 시

간(또는 재량 시간)을 이용하여 보충 지도를 한다. 다음은 대단원 기본 공통 내용에 대한 수업을 실시하는데, 여기에 투여 되는 시간은 대단원 전체에 배당된 시간의 80% 정도이다. 기본과정의 학습이 끝나면 형성 평가를 실시하여 학급 학생을 심화 활동 집단과 보충 활동 집단으로 구분하여 수준별 수업을 진행한다.

한 학급에서 능력이 다른 두 집단을 동시에 지도하는 것은 어려운 일이다. 따라서 심화 활동 집단은 자기 주도적 학습이 가능한 형태로 개발된 학습 자료를 이용하고, 교사는 주로 보충 활동 집단과 함께 하면서 필요한 경우에 심화 활동 집단을 지도하도록 한다. 심화과정은 우수한 학생들을 대상으로 하기 때문에 기본과정에서 학습한 내용을 심화, 발전시킬 수 있는 과제 활동이 바람직하다.

과제 활동의 수행을 통하여 창의적인 심성을 키우고 탐구적으로 문제를 해결하는 능력을 키우는 데 초점을 맞추어야 한다. 보충과정은 학업 성취도가 부진한 학생을 대상으로 하기 때문에 가능한 대로 구체적이고, 학생의 직접적인 활동을 통한 학습이 가능하게 학습 경험을 선정하고 조직할 필요가 있다. 수준별 수업에 쓰이는 시간은 대단원에 배당된 시간의 20% 정도이다.

수준별 활동이 끝나면 심화·보충 수준별 수업의 1회 순환이 끝나게 된다. 1회 순환이 끝난 후에는 필요에 따라 총괄 평가를 실시하던가 아니면 다음 대단원 학습으로 넘어가 학습이 순환하게 된다.

6) 평가 방법 및 계획

과학과목의 학습 평가는 무엇을 어떻게 평가할 것인가에 대하여 보는 관점과 기준에 따라 매우 다양한 접근이 가능하다. 그러나 여기서는 과학과목 교육과정에 명시되어 있는 교육 목표에 근거를 두어 평가 내용을 설정하는 것이 좋을 것이다. 즉, 과학에서는 과학의 기본 개념의 이해, 과학의 탐구 능력 및

과학적인 태도를 균형 있게 평가하여야 한다. 또한 지필 검사, 관찰, 보고서 검토, 실기 검사, 면담, 의견 조사 등의 다양한 방법을 활용하며, 타당성과 신뢰성이 높은 평가를 하기 위해 가급적 공동으로 평가 도구를 개발하여 활용하는 것이 바람직하다. 과학과목의 평가는 설정된 기준에 근거하여 실시하고, 그 결과를 학습 지도의 계획 수립과 지도 방법 개선에 활용하여야 한다. 과학과목의 평가에서는 기본과정을 중심으로 평가하고, 심화·보충과정은 평가하지 않는다.

Ⅲ. 연구결과 및 고찰

3.1 과학과 7학년의 교과서별 심화·보충내용 분석

제 7차 교육과정(교육부, 1997)에 의하면 7학년 과학 내용은 지식분야(에너지, 물질, 생명, 지구)별로 3개 영역이 포함되어 있어 총 12개 영역으로 구성되어 있으며, 이것을 바탕으로 7학년 과학 교과서의 단원과 소단원 및 그 내용이 선정·구성 되었다. 교육과정에 제시된 7학년 과학과 심화·보충 내용을 교과서별로 제시하면 표 5와 같다.

<표 5> 제 7학년 과학과 교과서별 심화·보충 내용

학습 내용	단원별 목차	교과서별						
		A	B	C	D	E	F	G
보충 학습	1.지구의 구조	지구의 층상 구조	외계인 지구 탐사기	지구의 구조 알기	대기권 구분과 특징	대기권 구조	지구의 구조 그리기	높이에 따른 기온 분포 알기
	2.빛	평면 거울로 빛을 한점에 모을수 있을까	빛이 가는 방향	신호를 보내라	색팽이 만들기	무지개 팽이 만들기	빛의 굴절 관찰 하기	좌우가 바르게 보이는 거울 만들기
	3.지각의 물질	광물의 성질	다함께 과학 퍼즐을	지각의 구성 물질 (십자 퍼즐)	암석의 분류	우리 나라 지형의 특징	우리 나라의 여러 지형 & 지형 사진 분류	암석 분류 하기
	4.물질의 세가지 상태	몸으로 표현 하는 물질의 상태 변화	용해와 응고 이해 하기	고체의 부피 측정	여러 가지 상태 변화	양초로 글자 만들기	드라이 아이스 와 얼음의 차이	세가지 상태의 분자배열 비교 & 물의상태 변화관찰

5.분자의 운동	분자의 운동에 대한 추리	기체 부피와 온도의 관계 알아보기	찌그러진 공 되살리기	냄새 알아맞히기	감자 공기층 만들기 & 팝콘 튀겨지는 원리	온도에 따른 부피 변화 관찰하기	동전이 춤추는 까닭은 ?
6.생물의 구성	우리 몸은 어떻게 이뤄져 있는가	현미경 사용법 익히기	현미경으로 주변의 여러 가지 재료 관찰	식물 세포 관찰하기	세포의 모형을 만들어 보자	여러 가지 물체 관찰하기	세포의 공통 부분은 무엇인가?
7.상태 변화와 에너지	열과 온도	음료수 얼리기	얼음의 가열 곡선 해석	얼음 녹이기	종이컵에 메추리알 삶기	얼음 빨리 녹이기	상태 변화가 일어날때 출입하는 열 느끼기
8.소화와 순환	영양소와 소화	모형을 이용한 소화작용 알아보기	영양소의 성질	소화 놀이	어떤 영양소 카드를 잘라야 하나	맥박수 측정하기	우리에게 필요한 영양소는 무엇인가 ?

9.호흡과 배설	호흡을 통한 기체교환	신장의 여과기능 이해하기	들숨과 날숨의 성분차이 알기	들숨과 날숨의 차이	호흡량 측정	호흡기 구조와 기능 & 배설기 구조와 기능	몸속의 수분유지 장치 알아보기
10.힘	왜 음료수병 바닥을 오목하게 만들었 을까?	어떤 힘들이 있을까	정확한 양의 콩담기	여러 가지 힘의 분류	달에서의 운동경기	두힘의 합력 구하기	질량과 무게 사이의 관계 알아보기
11.해수 성분과 운동	해수의 성분	영희의 탐구일지	물의 행성인 지구	천일염 으로 바닷물 만들기	간이염분 측정기 만들기	우리나라 주변의 해류와 염분 & 조석주기 구하기	파도와 해류의 성질 알아보기
12.과동	종과 관찰	물컵으로 동요 연주하기	오색과동 만들기	간단한 악기 만들기	레이저 이용한 소리관찰	소리의 세기와 높이 관찰하기	플라스틱 빨대로 악기 만들기

심화 학습	1.지구의 구조	지구구조 모형 만들기	지구구조 모형 만들기	지구구조 모형 만들기	지구구조 모형 만들기	지구구조 모형 만들기	지구구조 모형 만들기	지구 내부의 입체모형 만들기
	2.빛	물속에 빛을 가둘 수 있을까?	물속 에서의 전반사 관찰 하기	빛이 물에서 공기로 나아가지 않을 때 있을까?	광섬유 원리	빛을 가둘 수 있을까?	물속 에서의 전반사 관찰 하기	전반사 현상 관찰 하기
	3.지각의 물질	학교의 건물과 운동장 구성 물질 비교	학교의 건물과 운동장 구성 물질 비교	학교의 건물과 운동장 구성 물질 비교	학교의 건물과 운동장 구성 물질 비교	학교의 건물과 운동장 구성 물질 비교	학교의 건물과 운동장 구성 물질 비교	학교의 건물과 운동장 구성 물질 비교
	4.물질의 세가지 상태	드라이 아이스 상태변화	상태변화 실험하기	드라이 아이스 상태변화	드라이 아이스 이용한 승화	드라이 아이스 상태 변화는 얼음과 어떻게 다를까?	드라이 아이스 주위에서 일어나는 상태변화	드라이 아이스 로켓 만들기

5.분자의 운동	기체의 부피와 압력의 관계	보일의 법칙 실험하기	보일의 법칙 실험하기	보일의 법칙 실험하기	보일의 법칙 실험하기	공기의 부피 변화와 압력 측정하기	기체의 부피는 압력과 어떤 관계가 있을까?
6.생물의 구성	연못물에는 어떤 생물들이 살고 있을까?	원생생물 관찰하기	원생생물 관찰하기	원생생물 관찰하기	물속의 작은 생물을 관찰해보자	원생생물 관찰하기	물속에도 생물이 살고 있을까?
7.상태 변화와 에너지	손난로 만들기	상태 변화시 수반되는 열을 이용하는 물건 만들기	티오황산 나트륨을 이용한 손난로 만들기	기화열 이용한 냉장고 만들기	하이포 이용해 손난로 만들기	음료수 시원하게 하는 장치 만들기	아이스 크림 만들기
8.소화와 순환	맥박수는 어떻게 변할까?	운동과 맥박수는 어떤 관계가 있는가?	운동과 맥박수 관계 조사하기	운동과 맥박수 관계	운동을 하면 맥박수는 어떻게 되는가?	운동량과 맥박수의 관계	운동을 하면 심장 박동은 어떻게 달라질까

9.호흡과 배설	흡연은 우리몸에 왜 해롭나?	호흡기 질환과 흡연	흡연이 호흡기 질환에 미치는 영향	흡연과 건강과의 관계	담배는 싫어요	호흡기 질환과 흡연과의 관계	흡연과 호흡기 질환은 어떤 관계가 있을까?
10.힘	세힘의 합력은 어떻게 구할까?	세힘의 합성	힘을 더하는 순서가 따로 정해져 있을까?	세힘의 합성	세힘의 합성	여러 힘의 합력 구하기	세힘의 합성
11.해수 성분과 운동	해안 환경의 변화	해안 환경 조사	생물의 천국 갯벌	해안 환경 조사	가자, 바닷가로 !	우리나라 해안지형 조사 & 해안환경 조사	해안의 환경 조사하기
12.파동	레이저 이용한 소리 보기	소리를 눈으로 볼 수 있는 장치 만들기	내 목소리가 보여요	소리를 눈으로 보기	소리를 눈으로 관찰 하자	소리를 눈으로 볼 수 있는 장치 만들기	소리를 눈으로 보는 장치 만들기

3.2 효율적인 심화·보충학습을 위한 자료개발

1) 심화·보충학습 자료개발을 위한 근거

제 7차 교육과정에서 7학년 과학과 교육과정은 기본과정과 심화·보충과정으로 구성된다. 교육과정에 따르면, 보충과정의 학습은 기본과정의 학습범위 내에서 교사의 재량에 따라 중요한 개념을 선정하여 운영하도록 되어 있다.

즉 기본개념을 학습한 후에 형성 평가를 통해 학생들이 이해하지 못한 중요 개념을 확인하고, 그 결과에 따라 이해가 부족한 학생들에게 보충학습을 실시한다는 것이다. 이에 비하여 심화과정의 학습은 기본과정의 학습내용을 잘 이해한 학생들에게 제공되므로 보다 융통성 있게 운영할 수 있을 것이다. 그러나 실제로 심화·보충학습이 잘 진행이 되고 있지는 못하다.

우선 제 7차 과학과 교육과정에서 제시하고 있는 단원을 살펴보면 종래에 비해 세분화 되어 있다는 것을 알 수 있다.

본 연구자는 효율적 심화·보충학습이 가능하도록 아래와 같은 내용에 근거하여 자료를 개발하게 되었다. 각 단원별로 단원의 구성에 따른 핵심사항과 학습 주제별 주요개념을 중심으로 살펴보았는데 그것은 다음과 같다. (중학교 교육과정 해설, 1999, 교육부/수준별 교수·학습 자료, 2002, 서울시 교육청)

(1) 지구의 구조

이 단원은 지구의 층상구조로서 대기권과 지구 내부구조를 다루며, 대기권을 기온의 연직분포에 따라 대류권, 성층권, 중간권, 열권 등으로 구분하고, 대기층을 구분하는 방법에는 어떤 것이 있겠는지 예측하도록 하며, 대기권의 높이에 따른 온도 변화에 의해 대기권이 몇 개의 층으로 구분되는지에 주안점을 둔다. 지구 내부의 구조는 주어진 지진파의 속도 분포 곡선을 이용하여 지구

내부의 층상구조를 이해하고 지각, 맨틀, 핵으로 구성되어 있음을 간략하게 다룬다. 심화과정으로 지구의 구조를 보다 입체적으로 이해할 수 있도록 모형을 만들어 본다. 주요 개념으로는 지진파, 지각, 맨틀, 외핵, 내핵, 대류권, 성층권, 중간권, 열권, 오존층 등이 있다.

(2) 빛

이 단원은 3학년의 그림자놀이와 5학년의 거울과 렌즈를 학습한 학생들이 빛에 대한 기본적인 물리적 특성을 이해하도록 하기 위해 설정되었다. 여기서는 빛의 반사와 굴절 현상을 관찰하고 빛의 분산과 합성을 통하여 햇빛이 여러 가지 색깔로 이루어져 있음을 인식하도록 한다. 실생활과 관련된 현상을 찾아보는 활동을 통하여 간접적으로 반사나 굴절의 법칙을 이해하도록 한다. 빛의 분산과 합성은 백색광이 여러 가지 색의 빛으로 이루어져 있다는 것을 이해시키는 활동이며, 다양한 방법(프리즘, 물 컵, 분광기 등)으로 빛의 분산 현상을 체험하게 하고, 또 여러 가지 기구(프리즘, 색종이, 조명장치)를 이용하여 빛을 합성해 보게 함으로써 여러 가지 빛이 모여 다시 백색광이 됨을 깨닫게 한다. 심화과정으로 물 속에서의 전반사 현상을 관찰하게 하고 전반사는 굴절률이 큰 매질에서 굴절률이 작은 매질로 빛이 진행할 때 일어나는 현상임을 인식시킨다. 빛의 진행경로를 보기 위해 레이저 광선이 적합하다. 주요 개념으로는 입사각, 반사각, 평면경, 볼록거울, 오목거울, 볼록렌즈, 오목렌즈, 프리즘, 스펙트럼, 빛의 3원색, 물감의 3원색 등이 있다.

(3) 지각의 물질

이 단원은 지각의 물질이 암석으로 구성되고 암석은 광물로 이루어져 있어서 광물이 지각을 구성하는 기본 단위임을 학습하게 한다. 암석의 특징과 생

성과정은 다양한 학습과정과 실험을 통하여 탐구한다. 지각을 구성하는 8대 원소와 조암광물에 대하여 알아보고 여러 가지 광물을 구분하여 본다. 광물 관찰에서는 색깔, 조흔색, 굳기, 쪼개짐, 자성, 염산반응 등 광물의 성질을 이용하여 실험 활동을 하게 한다. 또 암석의 특징과 생성과정에 따라 화성암, 퇴적암, 변성암 등으로 구분하는 능력을 관찰과 실험을 통하여 기른다. 지각의 물질은 여러 가지 요인에 의하여 끊임없이 변함을 이해시켜야 하는데 이를 위해 풍화작용과 풍화로 인한 토양의 생성을 다루고 침식, 운반, 퇴적 작용을 유수, 지하수, 바람, 빙하, 해수의 작용에 의해 생기는 특징적인 지형과 관련지어 지도한다. 암석의 순환과정은 사진, 필름, 슬라이드 등으로 지도한다. 심화과정에서는 학교 건물과 운동장의 구성물질을 비교하여 공통점과 차이점이 무엇인지 알아보도록 한다. 주요 개념으로는 지각 구성의 8대 원소, 결정형, 조흔색, 굳기, 쪼개짐, 깨짐, 굳기, 석영, 장석, 운모, 감람석, 휘석, 각섬석, 현무암, 유문암, 화강암, 반려암, 마그마, 층리, 화석, 교결작용, 역암, 사암, 셰일, 석회암, 접촉변성작용, 광역변성작용, 편리, V자곡, 선상지, 삼각주, 우각호, 곡류, 석회동굴, 중유석, 해식절벽, 해식대지, 해식동굴, 빙하, 혼, 피요르드, 삼릉석, 사구, 오아시스 등이 있다.

(4)물질의 세 가지 상태

3학년에서는 고체의 성질, 4학년에서는 액체의 성질, 6학년에서는 기체의 성질을 학습함으로써 물질은 한 가지 상태로 존재한다는 것을 이해할 것으로 예상할 수 있으나 그렇지 못한 학생들을 위하여 이 단원의 도입부분에서 다시 한번 언급을 해 주어야 한다. 물질의 세 가지 상태에 대한 이해에 바탕을 두고 주변에서 볼 수 있는 상태변화 현상을 실험을 통하여 관찰하고 그로부터 물질은 분자로 되어 있다는 것을 이해하는 것이 중요하다. 입자모형을 이용하여 물질의 세 가지 상태의 차이를 명확히 이해시킨다. 중학교 1학년 수준에서는

현상적으로 이해시키고 중학교 3학년 수준에서는 개념적으로 학습시킨다. 심화과정에서는 드라이 아이스를 이용하여 상태변화를 체험하게 하고, 재미있는 실험도 구상하여 직접 수행해 보도록 한다. 주요 개념으로는 물질, 물체, 물질의 세 가지 상태, 용해, 응고, 기화, 액화, 승화, 분자, 분자배열 등이 있다.

(5) 분자의 운동

초등학교 4학년에서 학생들은 이미 물체를 가열하면 그 부피가 팽창하는 현상을 실험을 통하여 학습하였다. 이 단원에서는 물질의 부피팽창과 수축을 분자운동에 의한 것으로 이해한다. 물질의 부피변화는 온도 변화뿐만 아니라 압력에 의해서도 일어날 수 있음을 실험을 통하여 학습하고, 이를 분자운동에 의하여 설명한다. 기체에 압력을 가하면 기체의 부피가 줄어들는데 압력에 따라 부피가 어떻게 변화하는지를 실험을 통하여 측정하고 이로부터 기체의 부피와 압력과의 관계를 이끌어 낼 수 있다. 분자가 운동을 하고 있다는 것은 증발이나 확산 현상을 통하여 추리한다. 가능한 이해를 돕기 위해 분자모형이나 시범실험을 통하여 설명할 필요가 있다. 심화과정에서는 기체의 부피와 압력과의 관계를 정량적인 실험을 통하여 이끌어 내는 활동을 수행한다. 주요 개념으로는 증발, 증발조건, 확산, 확산속도, 압력, 기체의 압력, 기체의 분자운동, 보일의 법칙, 샤를의 법칙 등이 있다.

(6) 생물의 구성

이 단원은 세포 관찰하기와 생물의 유기적 구성이라는 하위단원으로 나누어진다. 생물의 기본단위는 세포이며 조직, 기관을 거쳐 체계화된 개체를 구성하고 있음을 이해하도록 한다. 세포 관찰하기에서는 광학현미경 사용을 원칙으로 현미경 사용법을 익히도록 한다. 그리고 동물과 식물의 세포를 관찰하여

그들의 공통점과 차이점을 비교하도록 한다. 생물의 유기적 구성 단위에서는 생물의 기본단위인 세포들이 모여 조직, 조직이 모여 기관, 기관이 모여 개체를 형성함을 이해시킨다. 그리고 동물과 식물의 체제에 있어서 특징적인 차이를 비교하도록 한다. 심화과정에서는 원생생물 관찰하기로 이 단원에서 배운 현미경 사용법을 숙달시키며 동물세포, 식물세포 이외에도 원생생물과 같은 단세포 생물들이 있음을 알도록 한다. 주요 개념으로는 상의 확대, 초점조절, 빛의 조절, 세포막, 핵, 세포질, 엽록체, 세포벽, 세포, 조직, 조직계, 기관, 기관계, 개체 등이 있다.

(7) 상태 변화와 에너지

4학년의 ‘모습을 바꾸는 물’ 단원에서는 물을 가열하면서 온도 변화와 물의 상태 변화를 현상적으로 다루었으며 물질의 세 가지 상태 단원에서는 물질의 상태변화에 열에너지가 관련되어 있음을 학습하였다. 이 단원에서는 상태변화가 일어날 때의 온도변화를 측정함으로써 상태변화와 열에너지와의 관계를 보다 분명히 이해하고 상태변화의 개념을 보다 명확하게 이해하게 한다. 상태변화가 일어나는 과정에서 열에너지는 어디에 쓰이며 분자모형을 도입하여 물질의 상태변화 과정을 분자운동과 관련짓는다. 물질이 상태변화를 일으킬 때에는 온도변화를 관찰할 수 없는데 물을 가열했을 때 온도가 일정온도 이상으로 올라가지 않는 것을 예로 들 수 있겠다. 이 때 물이 끓는다고 하는데 이것은 그 온도에서 물이 수증기로 상태변화를 일으켰다는 것이다. 즉 물에서 분자가 가지고 있는 열에너지와 수증기에서 분자가 가지고 있는 열에너지는 그 크기가 다르다는 것을 알 수 있고 분자간의 인력, 기화열 등의 개념을 도입할 수 있다. 심화과정에서는 상태변화시 수반되는 열을 이용하는 물건 만드는 활동을 한다. 주요 개념으로는 가열곡선, 끓는점, 기화열, 용해열, 냉각곡선, 액화열, 응고열, 상태변화, 열에너지, 상태변화와 분자운동 등이 있다.

(8) 소화와 순환

이 단원은 영양과 소화, 순환의 두 하위단원으로 구성되어 있으며 영양분을 소화 흡수하여 신체의 각 부분으로 순환시키게 되는 것을 이해하도록 한다. 영양과 소화 단원에서는 음식 속에 사람이 살아가는데 필요한 영양소가 들어 있음을 이해하고, 사람이 음식을 섭취하면 그것이 소화기관을 지나는 동안 소화 흡수됨을 이해한다. 또 영양소 검출실험을 통하여 음식물 속에 들어있는 3대 영양소를 확인한다. 순환의 단원에서는 혈액의 순환만 다루고 림프의 순환은 다루지 않는다. 혈액의 순환에서는 현미경을 통해 혈구를 관찰하고 혈액의 조성과 기능을 이해한다. 그리고 사람의 심장, 동맥, 정맥, 그리고 모세혈관의 구조를 관찰하고 그 차이를 이해하여 기능과 관련짓는다. 혈액이 혈관을 통해 흐를 때 굵기, 분포상태, 길이 등과 연결시켜 이해하도록 한다. 심화과정에서는 운동과 맥박수의 관계를 알아보는데 운동을 한 직후와 운동을 안 한 평상시의 맥박수를 비교하여 운동 후 맥박수의 변화가 왜 일어나는지 생각해 본다. 주요 개념으로는 탄수화물, 지방, 단백질, 비타민, 무기염류, 3대영양소 검출, 입·위·소장에서의 소화, 주름, 융털, 모세혈관, 암죽관, 심장, 혈관, 혈액, 순환기관 등이 있다.

(9) 호흡과 배설

이 단원은 호흡과 배설의 두 하위단원으로 구성되어 있다. 호흡 단원에서는 사람의 호흡기관의 구조를 설명하고 폐와 조직세포에서 기체의 교환과 혈액을 통한 기체의 이동을 설명한다. 즉 호흡이 생활에너지를 제공하는 중요한 과정임을 이해한다. 배설 단원에서는 우리 몸의 혈액에서 필요 없는 찌꺼기가 밖으로 내어 보내지는 과정, 즉 소변 생성과정과 땀 생성과정을 말한다. 배설은 소화된 찌꺼기가 몸 밖으로 나오는 과정을 말한다. 물질대사 결과 생성된

노폐물이 몸 밖으로 배출되어야 하는 이유와 과정을 이해하도록 해야 하는 것이다. 심화과정은 호흡기질환과 흡연의 관계로 흡연의 결과 기관의 섬모가 모두 없어져 우리 몸은 세균이나 먼지에 무방비 상태 속에 있게 되며 심장질환, 협심증이나 심근 경색 등도 흡연과 무관하지 않음을 이해시킨다. 주요 개념으로는 기관, 기관지, 폐, 흡기, 호기, 기체교환, 확산현상, 농도차, 내호흡, 신장, 신소체, 사구체, 세뇨관, 여과, 재흡수, 분비, 요소, 땀샘, 체온조절 등이 있다.

(10) 힘

이 단원은 4학년의 수평잡기, 용수철 늘이기와 6학년의 물 속에서의 무게와 압력 등 힘에 대한 기본적인 개념을 이해하도록 하기 위해서 설정되었다. 힘에 대한 기본적인 개념을 이해하기 위해서는 용수철, 자석, 자, 종이조각, 저울 등 다양한 물체를 이용하여 탄성력, 마찰력, 자기력, 전기력, 중력 등이 작용하는 현상을 경험하게 하고 실생활에서 나타나는 현상을 조사하게 한다. 물체의 무게는 물체에 작용하는 중력이며 질량과는 다른 개념이라는 것을 이해할 수 있도록 지도한다. 힘의 개념을 도입할 때는 힘을 받은 물체가 변형되거나, 운동 상태가 변하는 현상을 보여주어 학생들이 자연스럽게 힘의 효과에 대해 이해하도록 한다. 용수철저울을 이용하여 추나 팔이 용수철에 작용하는 힘의 크기를 직접 측정해 보도록 하고, 힘의 크기와 방향을 표시하는 방법을 습득하게 한다. 한 물체에 작용하는 힘은 그 물체에 작용하는 힘들의 합력에 의하여 결정된다는 것을 이해하고 힘의 표시방법을 이용해 합력을 구할 수 있도록 지도한다. 심화과정에서는 한 물체에 3개 이상의 힘이 작용할 때 이 물체에 작용하는 합력을 구하도록 한다. 주요 개념으로는 힘, 중력, 마찰력, 탄성력, 자기력, 전기력, 용수철, 뉴턴, 크기, 방향, 작용점, 합성, 합력, 평형 등이 있다.

(11) 해수의 성분과 운동

이 단원은 해수의 성분과 운동으로 구성되며 해수의 성분에서는 해수에 녹아있는 주요한 성분을 질량의 크기순으로 열거하고 그 성분비가 일정함을 이해하여야 한다. 지구상의 물은 대부분 해수로 되어 있으며 바닷물 속의 염류는 대부분 물이 유입되면서 지각의 구성물질을 녹여 운반된 것으로 이해되어야 한다. 또 해수의 주요염료는 항상 일정한 비를 유지한다는 사실을 이해하여야 한다. 해수의 운동을 이해하기 위하여 난류와 한류의 성질과 분포를 조사하고, 밀물과 썰물에 의한 조류의 특징을 알아야 한다. 우리나라 주변의 한류와 난류, 그리고 해류를 통한 해수의 운동을 다룬다. 심화과정에서는 해안 환경 조사하기로 가능한 한 바닷가에 가서 갯벌, 모래, 해안가의 모양을 관찰하도록 한다. 주요 개념으로는 염분, 염분비 일정의 법칙, 해류, 밀물, 썰물 등이 있다.

(12) 파동

이 단원은 3학년의 소리내기를 학습한 학생들이 파동의 물리적 특성을 이해하도록 하기 위하여 설정되었다. 소리의 높낮이와 세기를 구별하기 위해서 여러 가지 물체가 진동할 때 발생하는 소리를 직접 들어보게 하고 자신의 느낌을 발표하면서 다른 사람의 생각과 비교하여 그 차이점을 정리하도록 한다. 파동의 전달을 확인할 수 있는 방법에 대하여 토의하고, 파동의 전달을 학생 개인별로 관찰할 수 있도록 물결과 투영장치를 이용한 소집단 실험을 실시한다. 또 진행되는 파의 순간적인 모습을 담은 그림이나 영상자료를 활용하여 다양한 파동의 전달현상을 자세하게 볼 수 있도록 하고 실험에서 관찰한 결과와 비교하여 설명할 수 있도록 지도한다. 심화과정에서는 눈에 보이지 않는 파동을 확인할 수 있는 방법에 대하여 토의하고 소리를 눈으로 볼 수 있는 장

치를 만들어 본다. 주요 개념으로는 파동, 진동, 매질, 진폭, 파장, 횡파, 종파, 진동방향, 진행방향, 진동수, 세기, 높낮이, 물결파, 반사, 굴절, 파동 등이 있다.

2) 심화·보충학습의 파워포인트 개발

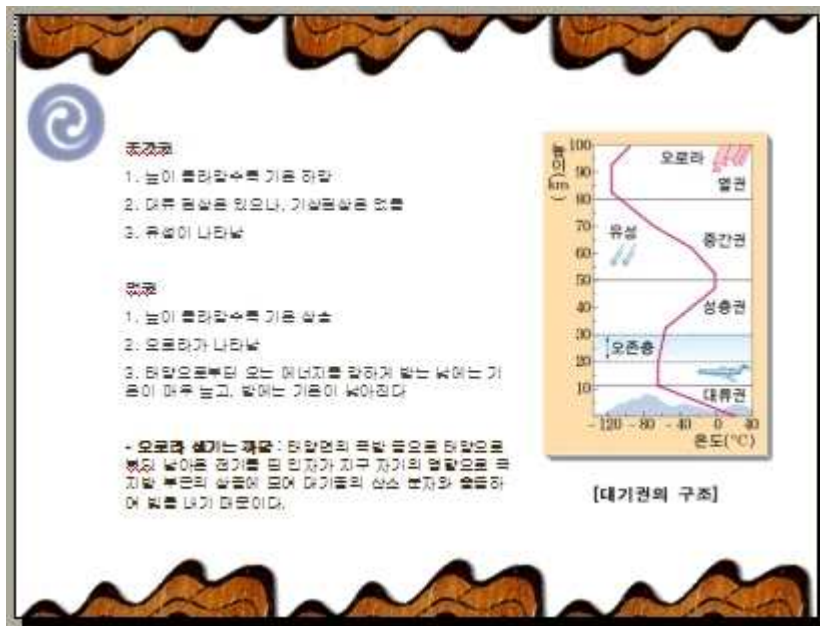
위에서 각 단원에 따른 심화·보충 내용을 교과서별로 비교 분석하고 단원의 구성형태와 학습주제에 따라 핵심내용과 주요개념을 살펴보았다. 보충학습 자료는 각 단원에서 요구하는 주요 개념을 다시 한번 인식시키고 심화학습 자료는 학생들의 자습능력을 최대한 반영하고 단시간에 주위환경을 활용할 수 있도록 고려하였다. 그밖에 인터넷과 교사용 지도서를 참고로 하여 다음과 같이 총 54 page 분량의 파워포인트 자료를 개발하게 되었다. 개발한 심화·보충형 파워포인트 개수는 표 6과 같다.

<표 6> 제 7학년 과학과 심화·보충형 파워포인트 개수

단원명	보충 학습 자료 개수	심화 학습 자료 개수
1. 지구의 구조	2	1
2. 빛	3	3
3. 지각의 물질	6	1
4. 물질의 세 가지 상태	1	1
5. 분자의 운동	1	1
6. 생물의 구성	3	2
7. 상태 변화와 에너지	2	2
8. 소화와 순환	6	1
9. 호흡과 배설	4	1
10. 힘	3	1
11. 해수의 성분과 운동	3	1
12. 파동	4	1
합계	38	16



<그림 3> 제1단원 ‘지구의 구조’ 보충자료 1page




<그림 4> 제1단원 ‘지구의 구조’ 보충자료 2page

<지구 구조 모형 만들기>

준비물 : 고무줄, 가, 칼집스, 칼, 아크릴 유판(48)

실험 : 1) 고무줄을 8.4cm 인 구 모양의 지구 모형을 만든다.
 2) 지구 모형의 반지름을 8.4cm로 할 때 지구 중심에서 내리, 외층, 중층의 한 부분까지의 거리를 측정하여 다음 표에 기록한다.

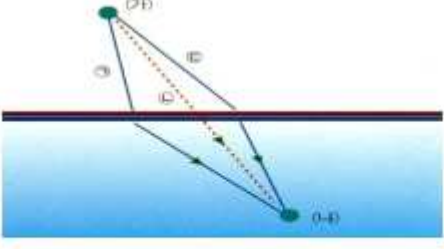
구분	실제거리 (km)	모형거리 (cm)
지구 중심 ~ 외층까지의 거리	1200	
지구 중심 ~ 중층까지의 거리	3500	
지구 중심 ~ 지구 지각까지	6400	



<그림 5> 제1단원 ‘지구의 구조’ 심화자료 1page

2. 빛 <빛이 가는 방향>

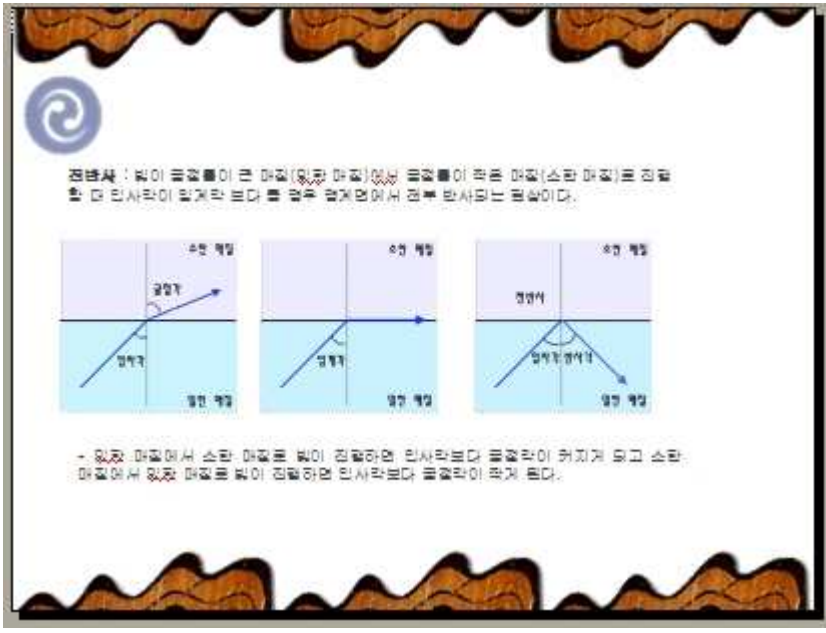
• 크 빛은 굴절하나요?
 • 빛이 굴절하는 현리를 알기 위해 위즈를 하나 들어 보시다. 그림의 (나) 지점에서 사람이 빠져 경유할 거리가 있습니다. 달 위의 (가) 지점에 있는 인형 구조물이 즉시 사물을 구하기 위해서 가장 빠른 길은 (나) 지점까지 가려고 합니다. 어떤 길이 가장 빠른 길일까요?



<그림 6> 제2단원 ‘빛’ 보충자료 1 page



<그림 9> 제2단원 ‘빛’ 심화자료 1page



<그림 10> 제2단원 ‘빛’ 심화자료 2page



<그림 11> 제2단원 ‘빛’ 심화자료 3page



<그림 12> 제3단원 ‘지각의 물질’ 보충자료 1page



<그림 13> 제3단원 ‘지각의 물질’ 보충자료 2page



<그림 14> 제3단원 ‘지각의 물질’ 보충자료 3page



<그림 15> 제3단원 ‘지각의 물질’ 보충자료 4page



<그림 16> 제3단원 ‘지각의 물질’ 보충자료 5page

4. 물질의 세 가지 상태 <물질의 상태 변화>

고체	액체	기체
부피 일정	부피가 변한다	
모양 일정	그릇에 따라 모양이 변한다	
분자간 거리가 없다	분자간 거리가 있다	

고체

액체

기체

① 분자간의 거리 : 고체 < 액체 < 기체
② 분자의 움직임 : 고체 < 액체 < 기체

변화명	변화 조건	변화 과정	변화 결과
녹는점	고체 온도가 녹는점 이상으로 올라가면 녹는다.	고체 분자들이 움직이기 시작한다.	액체가 된다.
끓는점	액체 온도가 끓는점 이상으로 올라가면 끓는다.	액체 분자들이 움직이기 시작한다.	기체가 된다.
응결	기체 온도가 응결점 이하로 내려가면 응결한다.	기체 분자들이 움직이기 시작한다.	액체가 된다.
응축	기체 온도가 응축점 이하로 내려가면 응축한다.	기체 분자들이 움직이기 시작한다.	액체가 된다.
승화	고체 온도가 승화점 이상으로 올라가면 승화한다.	고체 분자들이 움직이기 시작한다.	기체가 된다.
응축	기체 온도가 응축점 이하로 내려가면 응축한다.	기체 분자들이 움직이기 시작한다.	액체가 된다.
응결	기체 온도가 응결점 이하로 내려가면 응결한다.	기체 분자들이 움직이기 시작한다.	액체가 된다.

<그림 19> 제4단원 ‘물질의 세 가지 상태’ 보충자료 1page

<드라이아이스 상태 변화>

- 온난화 : 드라이아이스, 얼음, 시계면시, 할란

- 드라이아이스와 얼음은 시계면시에 놓고 어떤 한 변화가 일어나는지 관찰해 보자

-> 드라이아이스를 얼음에 한 열기가 옮기는 것 관찰해 보자. 드라이아이스가 얼음에 한 열기가 옮기는 것 관찰해 보자.

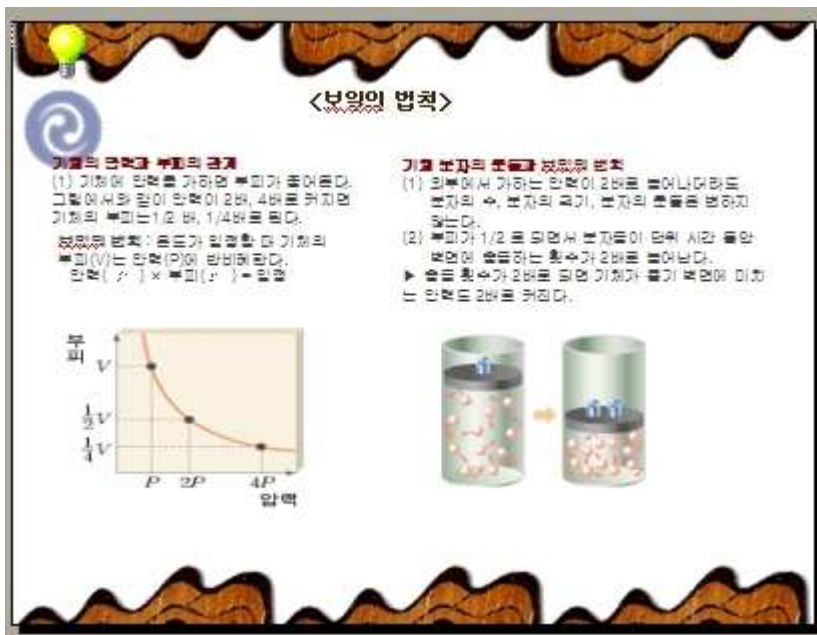
+ [드라이아이스 연소 실험]

1번 드라이아이스 연소 실험 관찰 후, 장화 밑에 놓고 2번 드라이아이스를 드라이아이스와 얼음이 한 열기에 한 열기가 옮기는 것 관찰해 보자.

<그림 20> 제4단원 ‘물질의 세 가지 상태’ 심화자료 1page



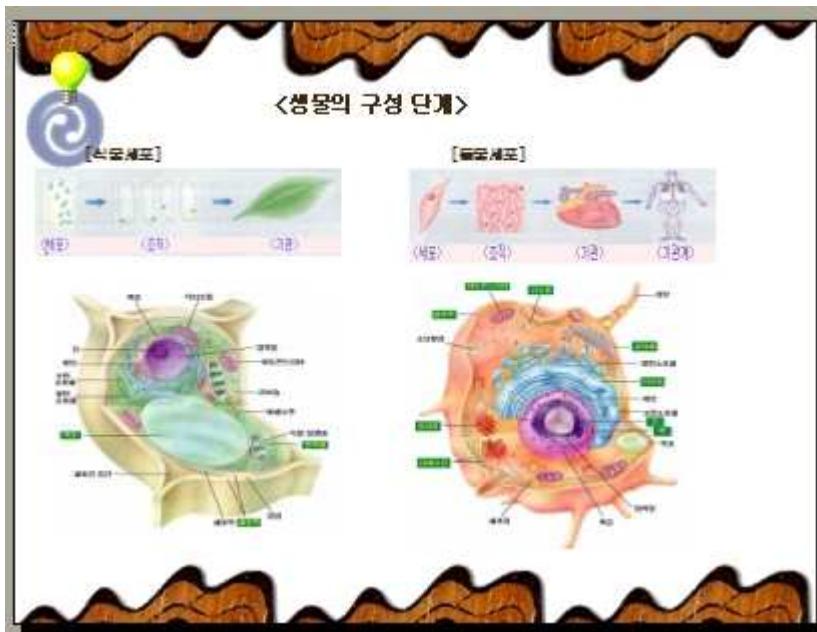
<그림 21> 제5단원 ‘분자의 운동’ 보충자료 1page



<그림 22> 제5단원 ‘분자의 운동’ 심화자료 1page



<그림 23> 제6단원 ‘생물의 구성’ 보충자료 1page



<그림 24> 제6단원 ‘생물의 구성’ 보충자료 2page



<그림 25> 제6단원 ‘생물의 구성’ 보충자료 3page



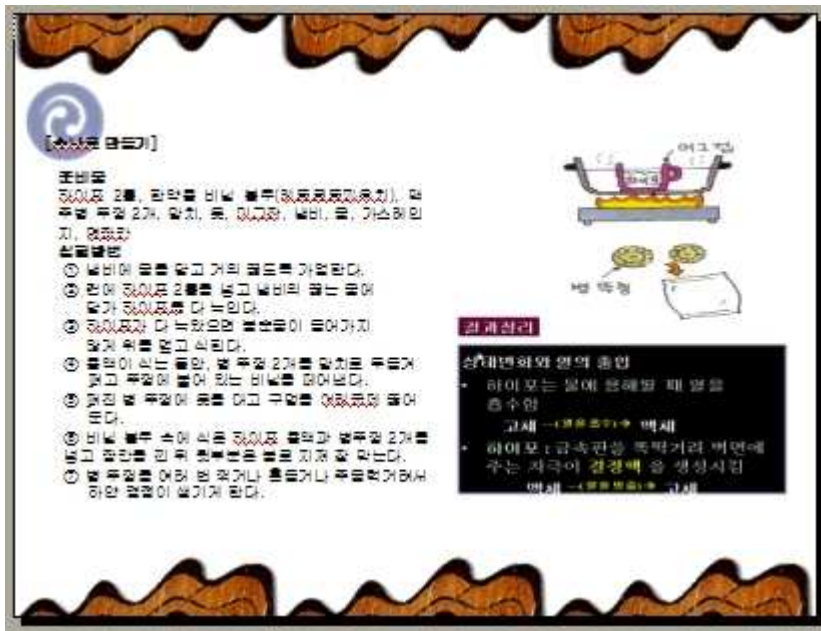
<그림 26> 제6단원 ‘생물의 구성’ 심화자료 1page



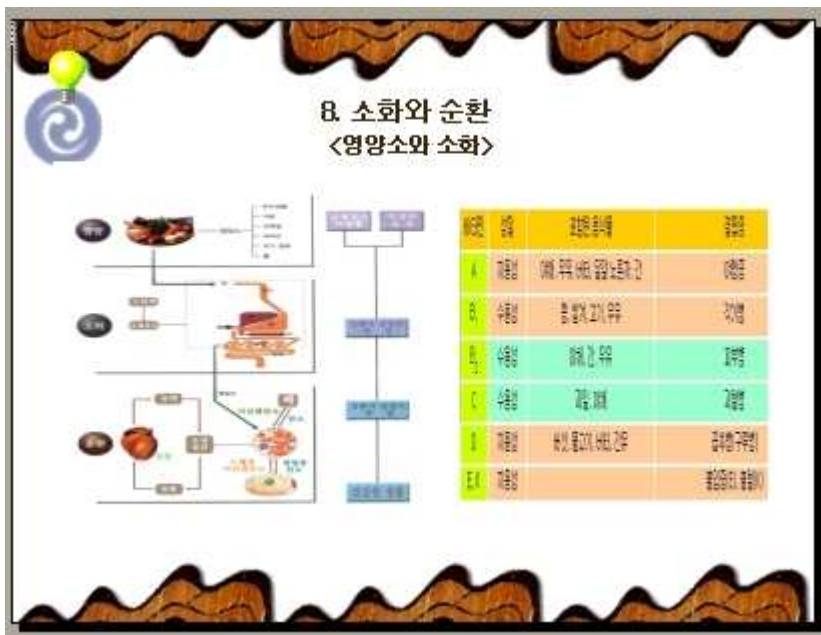
<그림 27> 제6단원 ‘생물의 구성’ 심화자료 2page



<그림 28> 제7단원 ‘상태 변화와 에너지’ 보충자료 1page



<그림 31> 제7단원 '상태 변화와 에너지' 심화자료 2page



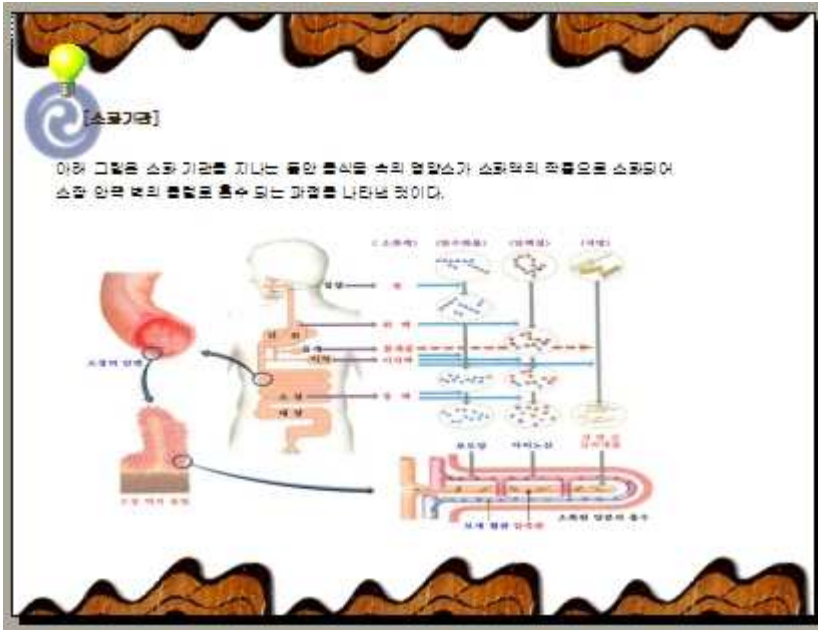
<그림 32> 제8단원 '소화와 순환' 보충자료 1page



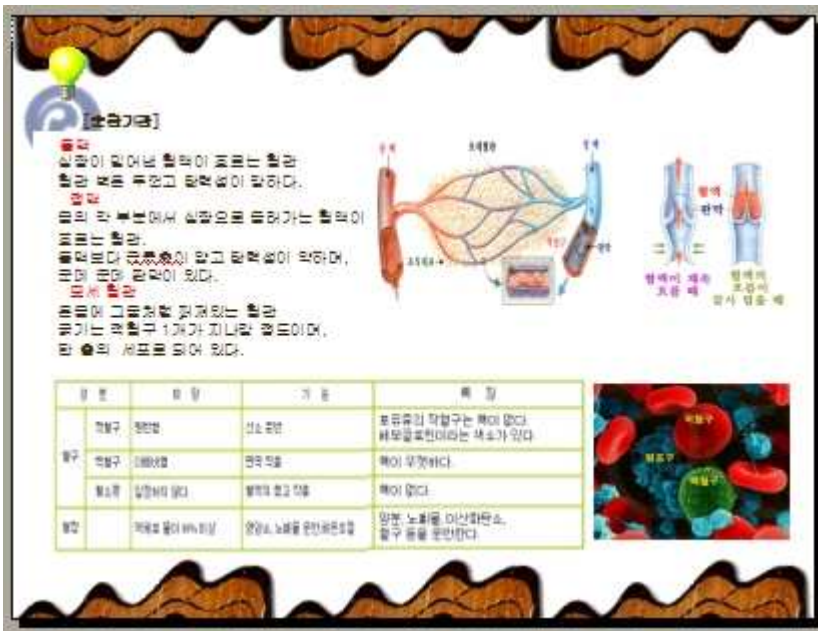
<그림 33> 제8단원 ‘소화와 순환’ 보충자료 2page



<그림 34> 제8단원 ‘소화와 순환’ 보충자료 3page



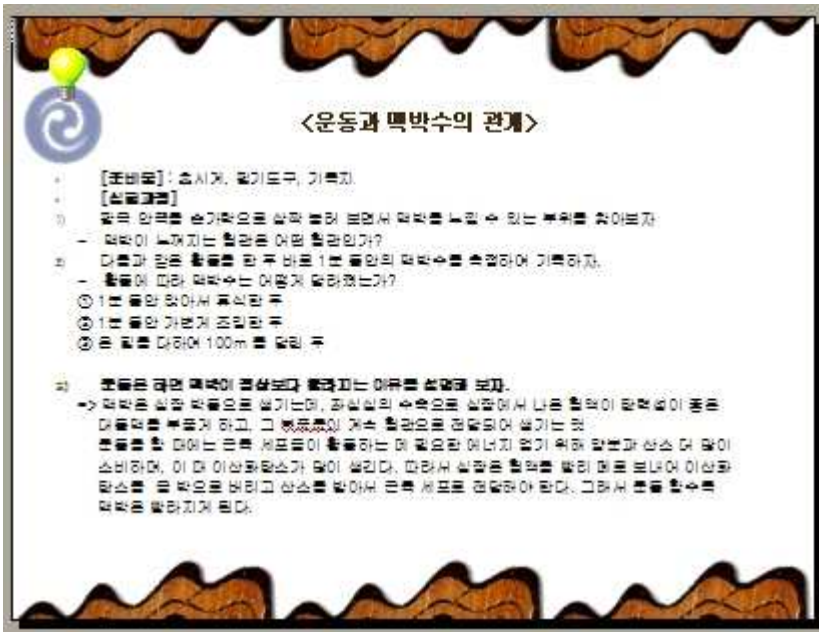
<그림 35> 제8단원 ‘소화와 순환’ 보충자료 4page



<그림 36> 제8단원 ‘소화와 순환’ 보충자료 5page



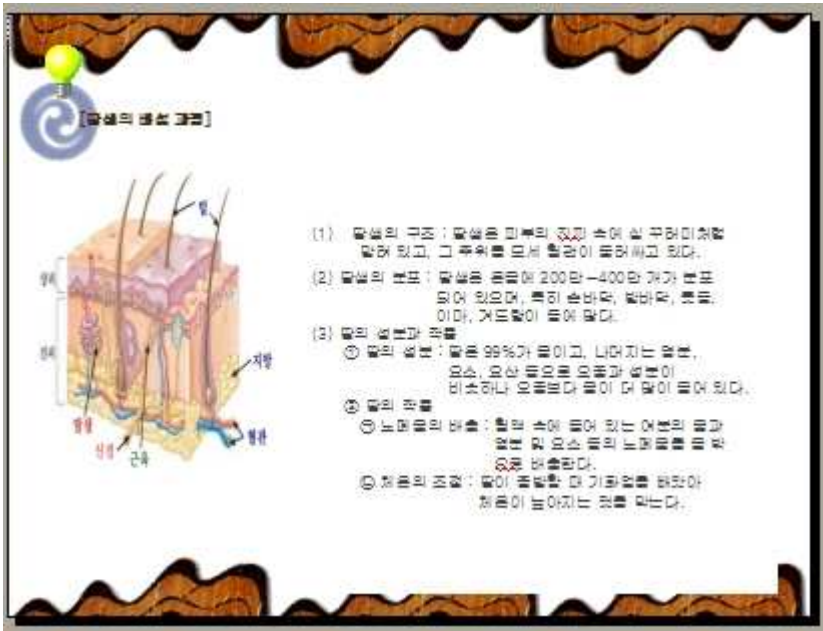
<그림 37> 제8단원 ‘소화와 순환’ 보충자료 6page



<그림 38> 제8단원 ‘소화와 순환’ 심화자료 1page



<그림 41> 제9단원 ‘호흡과 배설’ 보충자료 3page



<그림 42> 제9단원 ‘호흡과 배설’ 보충자료 4page



<그림 43> 제9단원 ‘호흡과 배설’ 심화자료 1page

10. 힘

<여러가지 힘의 분류>

힘: 물체에 작용하여 물체의 모양이나 운동 상태를 변화시키는 작용을 힘이라고 한다.

중력: 물체가 지구 중심을 향하여 끌려오고, 그 힘이 없어지면 천체의 상태로 되돌아가려는 힘

양자력: 고무줄, 고무줄, 고무줄, 고무줄, 고무줄

마찰력: 두 물체의 접촉면 사이에서 운동을 방해하는 힘

1) 정지마찰력: 정지한 물체를 움직이려는 힘이 마찰력/가려는 힘과 마찰력 크기는 같다
 2) 최대정지마찰력: 정지한 물체에 힘을 가하여 물체가 움직이기 시작하는 순간의 마찰력

→ 물체가 움직이는 방향과 반대방향으로 작용,
 → 접촉면의 수직으로 작용하는 힘이 클수록 마찰력이 크다.

대중점계: 플라스틱 빔으로 대리를 빔을 더 더리하여 더리하는 것과 같이 서로 다른 두 종류의 물체를 m_1, m_2 더 옮기는 전기

→ **중력**: 같은 종류의 전기 사이에 서로 작용하는 힘
 → **인력**: 다른 종류의 전기 사이에 서로 작용하는 힘

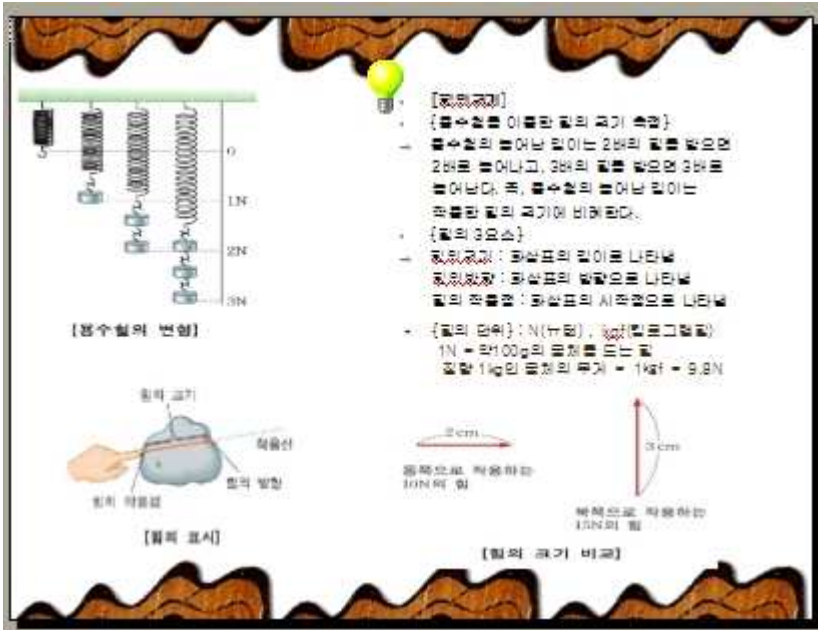
자기력: 자석이 철을 끌기거나 또는 자석끼리 끌기거나 하는 힘

→ **자기력의 세기**
 자석의 입자의 자기력이 가장 세다, 자석의 힘이 입자수, 자석을 여러 개 연결수록 자기력이 세다, 자석과 자석 사이 또는 자석과 자석에 붙는 물체 사이의 거리가 가까워질수록 자기력도

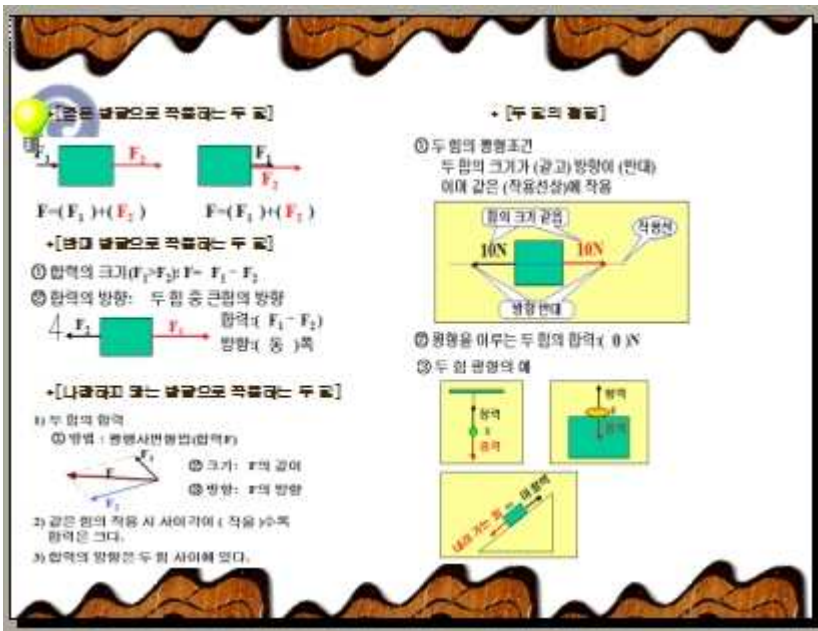
부력: 지구에 물체를 띄어 올리는 힘/ 물상 지구 물체를 띄어 올리는 $F_{부력}$

→ **부력**은 물체의 무게에 따라 작거나 크다. 또한 지구 물체로 띄어 올릴 수 없는 물체도 존재한다.
 → **부력**의 방향은 물체의 지구 무게의 $1/8$ 이다.

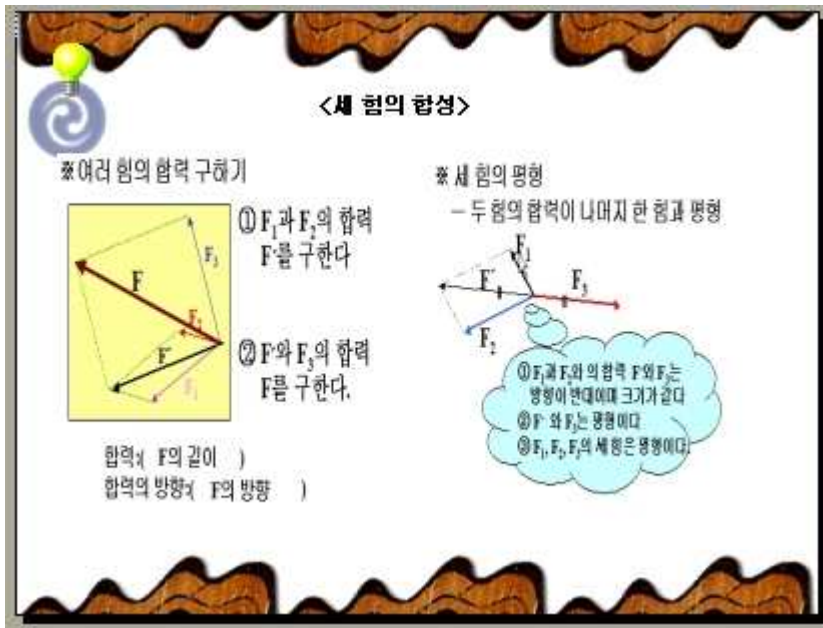
<그림 44> 제10단원 ‘힘’ 보충자료 1page



<그림 45> 제10단원 ‘힘’ 보충자료 2page



<그림 46> 제10단원 ‘힘’ 보충자료 3page



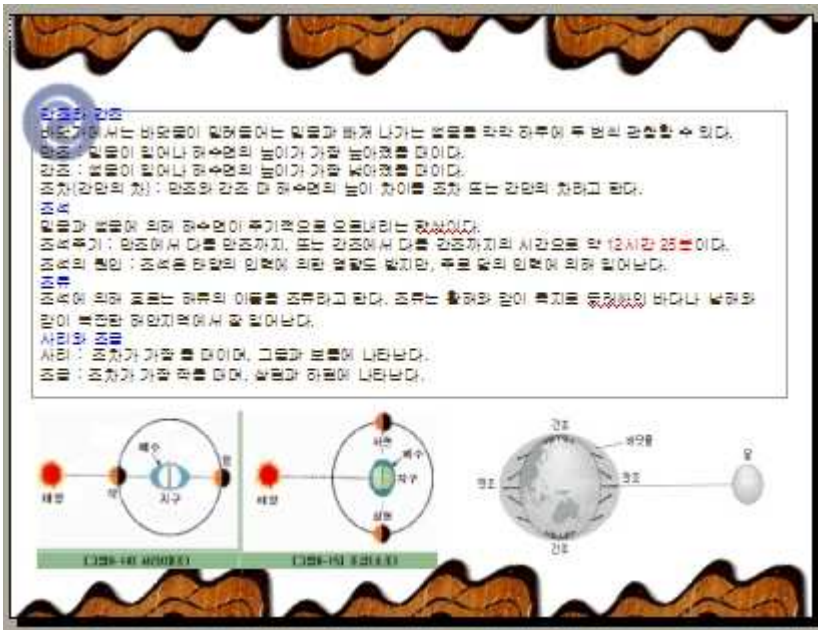
<그림 47> 제10단원 ‘힘’ 심화자료 1page



<그림 48> 제11단원 ‘해수의 성분과 운동’ 보충자료 1page



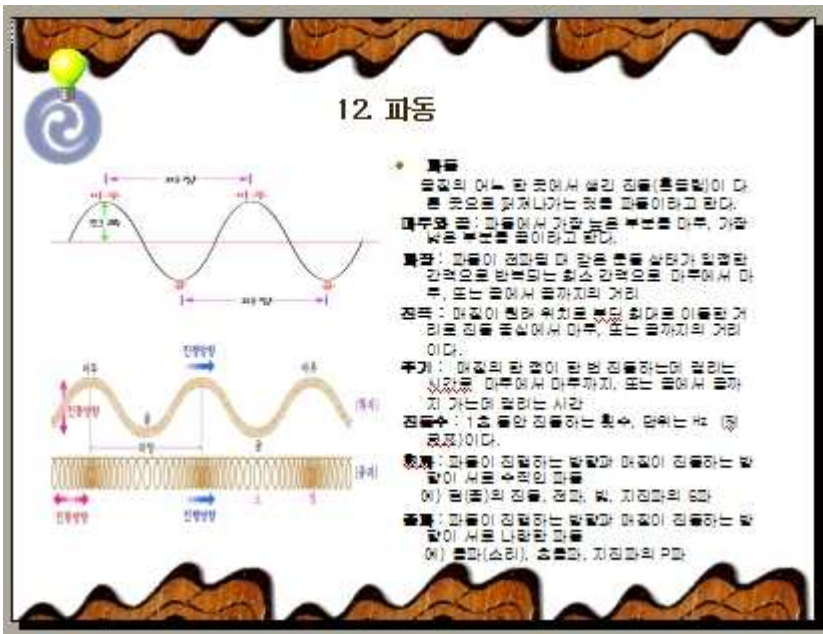
<그림 49> 제11단원 ‘해수의 성분과 운동’ 보충자료 2page



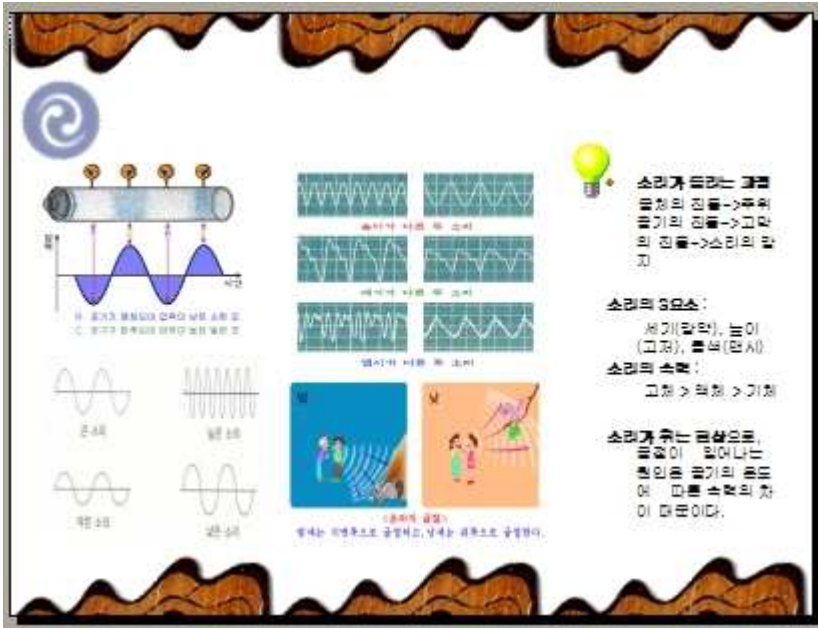
<그림 50> 제11단원 ‘해수의 성분과 운동’ 보충자료 3page



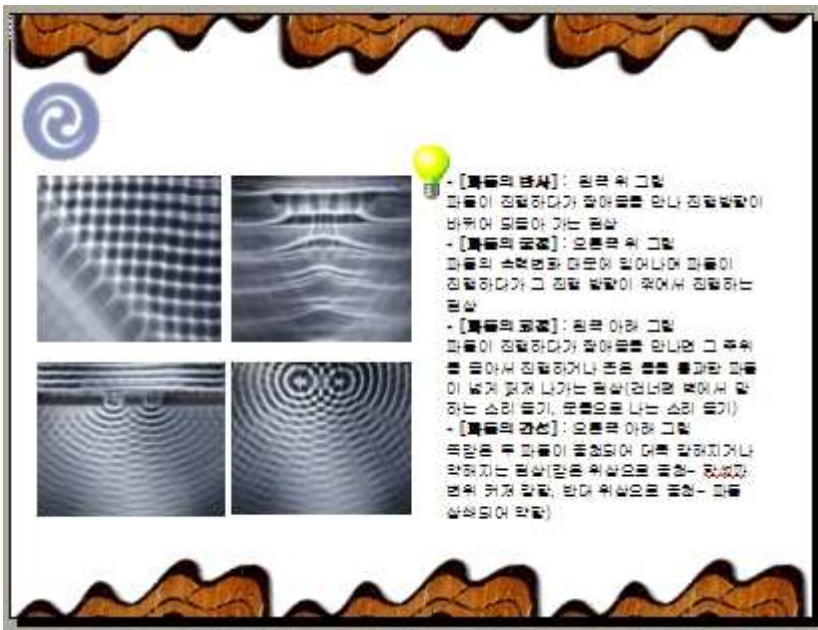
<그림 51> 제11단원 ‘해수의 성분과 운동’ 심화자료 1page



<그림 52> 제12단원 ‘파동’ 보충자료 1page



<그림 53> 제12단원 ‘파동’ 보충자료 2page



<그림 54> 제12단원 ‘파동’ 보충자료 3page



<그림 55> 제12단원 ‘파동’ 보충자료 4page



<그림 56> 제12단원 ‘파동’ 심화자료 1page

3.3 개발된 자료의 검증 결과

서울시 중구 J중학교 1학년 정기고사 평균이 비슷한 2개 학급 63명을 대상으로 1개 학급은 개발한 심화·보충형 파워포인트 자료를 학습하고 또 다른 1개 학급은 학습하지 않는다. 그리고 서울시 교육청의 수준별 교수·학습 자료의 문제지를 검사지로 2개 학급에 모두 적용시켰을 때 개발한 자료가 학습에 효과적인지 아닌지를 검증하기 위하여 t검증을 하였다.

1) 자료 적용 전 학습 효과 검사

먼저 정기고사의 평균이 비슷한 2개 학급의 기본 학습 능력을 검사지를 통하여 사전 검사한 결과는 표 7과 같다. 이 검사결과는 독립표본 -T검증을 실시하였으며 N:개수, M:평균, SD:표준편차, df:자유도, p:유의확률을 뜻한다.

유의확률 p의 값이 0.05보다 크다는 것은 H_0 (귀무가설)을 채택하여 차이가 없다는 것이고 p의 값이 0.05보다 작다는 것은 H_0 (귀무가설)을 기각하여 차이가 있다는 것이다.

<표 7> 적용·비 적용반의 사전 검사 결과

집단	N	M	SD	t	df	p
비적용반	30	7.03	0.41	-1.301	58	0.198
적용반	30	7.17	0.38			

표 7에서 제시된 바와 같이 적용반과 비 적용반의 기본 학습 능력 사전 검사 결과가 $p>0.05$ 이므로 서로 동질집단이라고 할 수 있다.

2) 자료 적용 후 학습 효과 검사

개발한 파워포인트 자료가 학습에 효과적인지 아닌지를 알아보기 위해 1개의 학급에는 적용하고 또 다른 학급에는 비 적용하여 사전·사후 검사를 비교한 것은 표 8과 표 9와 같고 이 검사는 대응표본T-검증을 실시한 결과이다.

<표 8> 적용반에서 사전·사후 검사 결과

구분	N	M	SD	t	df	p
사전검사	30	7.03	0.41	-2.812	29	0.009
사후검사	30	8.53	2.73			

표 8에서 제시된 바와 같이 적용반의 사전·사후 검사 결과가 $p < 0.05$ 이므로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 개발한 수준별 학습 자료를 적용한 학습자의 학습이 효과적이었다고 말할 수 있다.

<표 9> 비 적용반에서 사전·사후 검사 결과

구분	N	M	SD	t	df	P
사전검사	30	7.17	0.38	-1.606	29	0.119
사후검사	30	8.30	4.04			

표 9에서 제시된 바와 같이 비 적용반의 사전·사후 검사 결과가 $p > 0.05$ 이므로 효과가 없는 것으로 나타났다.

이상의 t검증 결과로 볼 때 본 연구에서 개발한 수준별 학습 자료가 학습 능력 향상에 효과적이라고 말할 수 있다.

IV. 결론 및 제언

4.1 결론

본 연구는 중학교 7학년의 학습능력과 이해력을 향상시키기 위한 심화·보충용 개발자료 이다. 7차 교육과정에 따르면 과학과목은 기본과정과 심화·보충과정으로 구성되어 있다. 기본과정 후 학생들은 기본 학습내용을 얼마만큼 이해했는지 형성평가를 통하여 측정한다. 그리고 학생들이 기본과정을 이해하지 못하였을 경우 보충과정을 실시한다. 기본과정을 잘 이해한 학생은 심화과정을 한다. 그러나 교실 현장에서 심화·보충학습이 잘 운영되지 못하고 심화·보충학습 자료가 부족함에 따라 개발 작업이 필요하게 되었다.

이에 본 연구자는 심화과정과 보충과정을 7차 교육과정의 기본취지에 맞게 powerpoint 형태로 만들게 되었고 개발한 심화·보충학습 자료를 적용한 수업이 학습능력 증진에 효과적인지 아닌지 알아보기 위해 단원 말 심화·보충학습을 학습한 1개 학급과 본 연구자가 개발한 자료를 이용한 심화·보충학습을 진행한 1개 학급을 대상으로 서울시교육청 수준별 교수·학습자료의 검사지를 이용하여 실시하였다.

먼저 2005년 11월 3일 서울시 중구 J중학교 1학년 정기고사 평균이 비슷한 2개 학급 63명에게 최근 마지막으로 배웠던 단원 <8.소화와 순환>의 학습능력을 점검하고자 사전검사를 실시하였다. 두 번째로 위 2개의 학급 63명을 대상으로 1개의 학급은 개발한 심화·보충형 파워포인트 자료를 학습하고, 또 다른 1개의 학급은 학습하지 않았다. 세 번째로 연구대상인 적용된 학급과 비 적용된 학급에게 사후검사를 위한 검사지를 배포하였다. 네 번째로 본 연구에서 개발한 심화·보충형 학습자료가 학습능력 향상에 효과적인지 아닌지를 알아보기 위하여 t검증을 하였다.

T검증 결과 적용집단과 비적용 집단의 사전 진단평가 시 유의확률 $p < 0.05$ 보다 크므로 H_0 (귀무가설)를 채택하고 이것은 두 집단의 차이가 없다는 것으로 동질집단이라 할 수 있었다. 그러나 개발한 파워포인트 자료를 학습한 적용집단에서 사전·사후 진단평가 결과 $p < 0.05$ 보다 작아서 H_0 (귀무가설)를 기각하고 이것은 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 개발자료를 학습하지 못한 비적용 집단에서 사전·사후 진단평가 결과 $p > 0.05$ 보다 커서 H_0 (귀무가설)를 채택하고 이것은 유의한 차이가 없는 것, 즉 효과가 없는 것으로 나타났다.

위 연구결과 개발한 심화·보충형 수준별 학습자료<파워포인트>가 학습능력 향상에 효과적이라는 것이 입증되었다.

앞으로도 학생들의 학습능력을 향상시키고 좀 더 효율적인 교육이 되기 위하여 많은 연구자들의 끊임없는 심화·보충자료의 개발이 필요할 것이다.

4.2 제언

심화·보충 학습이 보다 효과적으로 이루어질 수 있기 위해 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구자가 대상으로 삼은 단위 외에 다른 단원에 대해 학생들에게 적용하여 학습 능력 증진에 효과적이면 좋을 것이다.

둘째, 본 연구자가 개발한 자료도 기존의 틀을 많이 벗어나지 못하였으므로, 좀 더 다양하고 신뢰성 있는 자료의 개발이 필요하다.

셋째, 학교마다 수준 차이로 인하여 학업 성취도가 다르므로 학교의 특성에 맞는 다양한 자료의 개발이 필요하다.

넷째, 실제로 교사들이 수준별 학습 자료를 개발하기에는 여건이 따르지 않으므로 자료를 공유하거나 연구 모임을 활성화하여 자료를 제작·보급해 주면 좋을 것이다.

다섯째, 장기간에 걸쳐서 개발한 자료를 학생들에게 적용함으로써 나타나는 탐구력 향상력, 지적 호기심 유발, 문제점등을 살펴보아 끊임없이 개선을 하면 좋을 것이다.

참 고 문 헌

1. 강화훈 외 11인 (2002), 두드림 중학과학 1 연구용, (주)블랙박스
2. 권재술 외 6인 (2001), 과학교육론, 교육과학사
3. 김근영 (2004), 제 7차 교육과정에 따른 과학 교과서의 심화·보충학습의 분석, 숙명여자대학교 교육대학원
4. 김소영 (2004), 제 7차 교육과정에 따른 과학 교과서의 심화·보충 학습 내용 분석<9학년 물질 단원>, 한국교원대학교 교육대학원
5. 김선희 (2002), 제 7차 교육과정에서 중학교 1학년 ‘과학’ 교과서 분석 <수준별 교육을 위한 심화·보충 자료 중심>, 서울대학교 대학원
6. 김정률 외 9인 (2000), 중학교 과학 1, (주)블랙박스
7. 김찬중 외 11인 (2000), 중학교 과학 1, (주)도서출판 디딤돌
8. 김찬중 외 11인 (2000), 중학교 과학 1 교사용 지도서, (주)도서출판 디딤돌
9. 김현정 (2003), 제 7차 교육과정 시행에 따른 8학년 과학과 수업자료<과 위포인트> 개발, 성신여자대학교 교육대학원
10. 교육부 (1999), 중학교 교육과정 해설, 교육부 고시 제1997-15호
11. 교육부 (1998), 과학과 교육과정 해설, 대한 교과서 주식회사
12. 교육부 (1997), 초·중등학교 교육과정 국민공통기본교육과정
13. 박봉상 외 10인 (2000), 중학교 과학 1, 동화사
14. 박봉상 외 10인 (2000), 중학교 과학 1 교사용 지도서, 동화사
15. 배보영 (2001), 제 7차 교육과정에 따른 중학교 과학(1) 교과서 화학 영역의 내용 및 탐구 활동 분석, 한양대학교 교육대학원
16. 서울특별시 교육과학 연구원 (2000), 7학년용 과학 탐구 실험 지도 자료
17. 서울특별시교육청 (2002), 중학교 1학년 과학 수준별 교수·학습자료

18. 성선주 (2002), 7차 교육과정 고등학교 과학(생명단원)의 ICT활용 수업 모형 적용효과<물질대사 단원 중 심화·보충과정 중심>, 부산대학교 교육대학원
19. 이광만 외 16인 (2000), 중학교 과학1, (주)지학사
20. 이광만 외 16인 (2000), 중학교 과학1 교사용 지도서, (주)지학사
21. 이성목 외 11인 (2000), 중학교 과학1, (주)금성출판사
22. 이성목 외 11인 (2000), 중학교 과학1 교사용 지도서, (주)금성출판사
23. 유의순 (2003), 제 7차 교육과정에 따른 중학교 1학년 과학 ‘분자의 운동’ 단원을 중심으로 한 기본 심화·보충형 실험 안내서 개발, 공주대학교 교육대학원
24. 윤미란 (2005), 제 7차 교육과정에 따른 중학교 1학년 과학 기본 심화·보충형 실험 안내서 개발<상태변화와 에너지 단원 중심>, 공주대학교 교육대학원
25. 윤미화 (2003), 7,8학년 교과서의 화학영역을 중심으로 한 심화·보충과정 분석, 중앙대학교 교육대학원
26. 윤혜정 (2002), 중학교 1학년 영역 중 ‘분자의 운동’에 대한 제 7차 교육과정 수준별 수업에서 심화·보충 학습의 지도방안, 연세대학교 교육대학원
27. 전영석 (1999), 과학과 수행평가 사례연구, 열린교육연구 제7집 1호
28. 정완호 외 9인 (2000), 중학교 과학1, (주)교학사
29. 정완호 외 9인 (2000), 중학교 과학1 교사용 지도서, (주)교학사
30. 정진수 (2000), 심화·보충형 수준별 교육과정 운영을 통한 분자 개념 형성의 효과, 한국교원대학교 교육대학원
31. 주진선 (2003), 고등학교 과학 교과서의 기본 보충·심화형 실험 안내서 개발<반응속도에 영향을 미치는 요인 중심>, 공주대학교 교육대학원
32. 최돈형 외 11인 (2000), 중학교 과학1, 도서출판 대일도서

33. 최돈형 외 11인 (2000), 중학교 과학1 교사용 지도서, 도서출판대일도서
34. 차현숙 (2004), 심화·보충 과정을 적용한 수업이 과학 탐구 능력에 미치는 영향, 청주교육대학교 교육대학원
35. 한상욱 (2003), 제 7차 교육과정에 따른 중학교 과학 실험 운영에 관한 연구, 한남대학교 교육대학원
36. 황진선 (2002), 제 7차 교육과정에 따른 7학년 과학 I 교과서 내용의 연구 분석<물질 영역 중심>, 성신여자대학교 교육대학원

ABSTRACT

The Development of Deep and Supplementary Materials for Seven-year Science Class in the 7th national differentiated curricula

Park , Kyoung Lee

Department of Chemical Education

The Graduate school

Sungshin Women's University

The objective of science education is to nourish a scientific attitude and guide students to acquire the ability to explore nature scientifically to learn basic concept of science and to enhance the basic understanding of natural phenomena and objects. The ultimate goal is to foster creative, whole students who will lead the 21st century's developments Science and Technology in Society.

The 7th National Science Curriculum focuses on helping students acquire "self-driven abilities", which means solving problems by themselves. To accomplish this, science exploring education is performed by linguistic, conducting and iconic methods. Linguistic methods such as listening a lecture from a

teacher and debating on a subject among the associates are appropriate for seniors that have some knowledge in that area already. Even though conducting method is one of the ideal means to learn a subject efficiently, it takes lots of time in case of exploring and surveying. However more experience would be possible in a short time and unnecessary trial and error can be minimized by iconic procedures. This method also permits to understand abstract and abstruse notions with ease.

The revised 7th National Curricula is included in the Deep and Supplementary to grow each student's different potential and maximize the effects of education. According to the curricula, the class hours designated for each subject in science textbook are 8–9 hours. As a basic common course, 7 hours are permitted to the all the students. The rest 1–2 hours are allotted to the supplementary course for lagging students and the in–depth course for the advanced. Through this system, an equal opportunity is provided based on each student's aptitude and needs. However enriched in–depth and supplementary materials are not well established yet.

Learner–oriented educational methods that suit each student's capability and aptitude are developed. By through investigation of each unit in the science textbook, the important concept and essential parts are reconstituted and the in–depth and supplementary teaching materials were made as powerpoint

slide show.

To confirm the influence of this aids on the learning abilities of the students, T-test was performed. The results showed that the developed materials enhanced comprehensive and improved learning abilities of the students.

The findings of this study suggested that the in-depth and supplementary materials developed in the research could give the effective influence on the learning capabilities of students.

<부록 1> 사전 진단평가 검사지 앞면

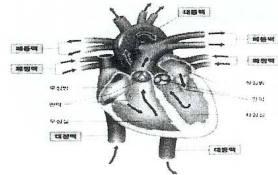
분류 8-5	■ ■ ■ 순환기관의 구조와 혈액 순환 ■ ■ ■
	1 학년 반 번 (조) 이 름 :
학습목표	순환기관의 구조와 혈액 순환을 설명할 수 있다.

개념도그리기

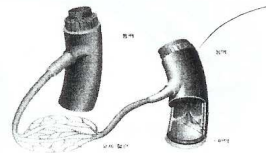
● 순환기관의 구조

- 아래 세 가지 그림을 보고 순환기관의 개념도를 완성하시오.

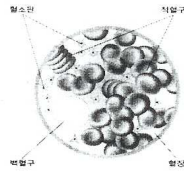
심장



혈관



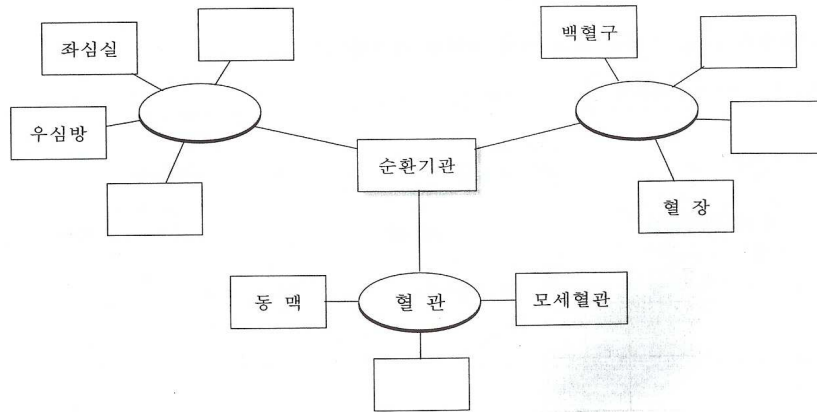
혈액



♥심장 : 사람의 심장은 두 개의 심방과 두 개의 심실로 나뉘어져 있으며 두터운 근육으로 되어 있다.

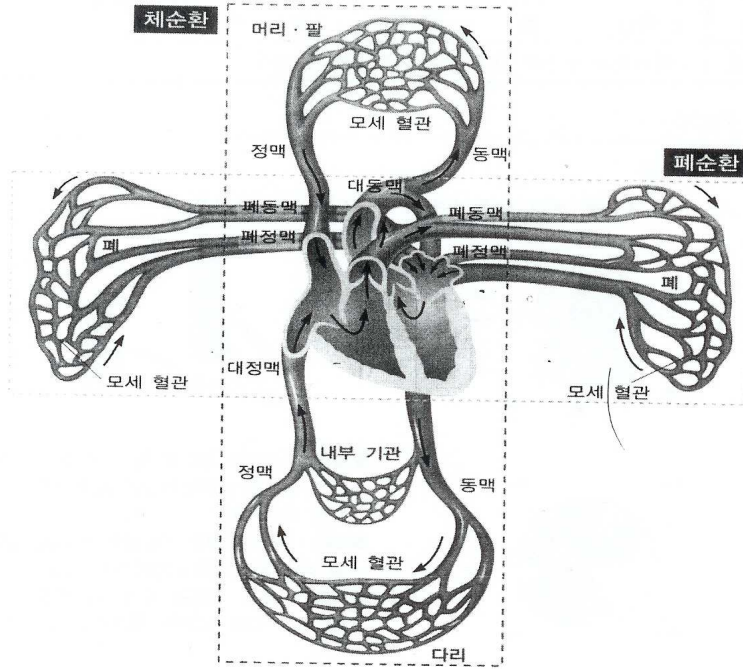
♥혈관 : 혈액은 혈관 속으로만 흐르며, 동맥과 정맥 및 모세혈관으로 되어 있다.

♥혈액 : 세포 성분인 적혈구와 백혈구 및 혈소판, 액체 성분인 혈장으로 구성되어 있다.

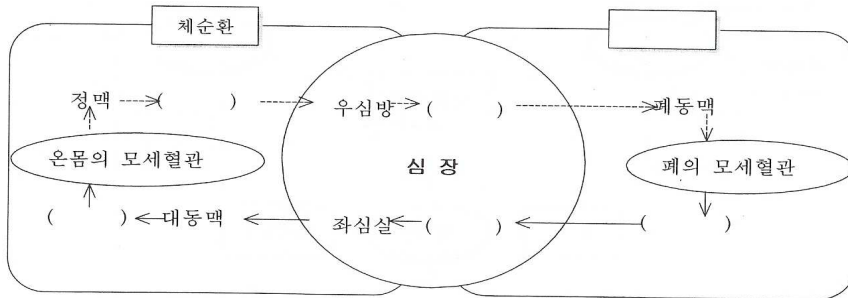


<부록 2> 사전 진단평가 검사지 뒷면

● 혈액의 순환



● 위 혈액의 순환 그림을 보고 아래 그림을 완성하시오.



<부록 3> 사후 진단평가 검사지 앞면

8. 소화와 순환

●●● 8. 소화와 순환 단원 성취도 평가 ●●●									
1 학년 반 번 이 름 :									
단원평가	(1-1)(1-2)	(2-1)(2-2)	(3-1)(3-2)	(4-1)(4-2)(4-3)	(5-1)(5-2)(5-3)	(6-1)(6-2)(6-3)			
학습안내	보충1	보충2	보충3	보충4	보충5	보충6	심화1	심화2	

1-1. 다음 중 3대 영양소가 아닌 것 두 가지를 고르시오.

- ① 탄수화물 ② 비타민 ③ 단백질 ④ 무기염류 ⑤ 지방

1-2. 에너지원으로 사용되기도 하며, 몸을 구성하는 성분이고, 생리작용에도 관여하는 영양소는 무엇인가?

- ① 탄수화물 ② 비타민 ③ 단백질 ④ 무기염류 ⑤ 지방

2-1. 음식물에 포함된 단백질을 검출하는 방법을 아래에서 고르시오.

- ① 베네딕트 반응 ② 요오드 반응 ③ 뷰렛 반응
④ 수단Ⅲ 반응 ⑤ 흰 종이에 문지르기

2-2. 삶은 감자에 많이 포함되어 있을 것으로 생각되는 영양소를 검출하는 반응으로 적절
한 것과 반응한 색을 바르게 연결한 것은?

- ① 베네딕트 반응-황적색 ② 요오드 반응-청남색 ③ 뷰렛 반응-보라색
④ 요오드 반응-선홍색 ⑤ 뷰렛 반응-청남색

3-1. 우리 몸의 소화 기관에서 분비되는 소화액과 소화될 수 있는 영양소의 종류가 바르
게 연결된 것은?

- ① 침 - 단백질 ② 위액 - 지방 ③ 췌개즙 - 탄수화물
④ 이자액 - 탄수화물 ⑤ 장액 - 지방

3-2. 다음 중 크기가 가장 작은 영양소는 무엇인가?

- ① 단백질 ② 지방 ③ 녹말 ④ 포도당

<부록 4> 사후 진단평가 검사지 뒷면

4-1. 소화된 영양소를 대부분 흡수하는 소화 기관은 무엇인가?

4-2. 다음 중 아미노산이 흡수되는 곳은?

- ① 위벽의 세포 ② 용털의 모세혈관 ③ 용털의 암죽관 ④ 대장 세포

4-3. 다음 중 소장에 있는 주름의 원리와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 라디에이터의 주름 ② 뇌의 주름 ③ 커튼의 주름
④ 오토바이 냉각핀의 주름

5-1. 심장에서 온몸으로 혈액을 밀어내는 곳은?

- ① 좌심실 ② 좌심방 ③ 우심실 ④ 우심방

5-2. 다음 중 체순환과 관련 없는 것을 고르시오.

- ① 좌심방 ② 좌심실 ③ 우심방 ④ 대동맥 ⑤ 정맥

5-3. 혈액으로 산소를 받아들이는 곳은?

- ① 폐의 모세혈관 ② 폐동맥 ③ 백혈구 ④ 심장 ⑤ 정맥

6-1. 혈액 내에 침입한 세균을 잡아먹는 혈구로, 핵이 있는 이것을 무엇이라고 하는가?

6-2. 혈액이 좌심실에서 대동맥으로 나가 온몸을 돌아서 다시 우심방으로 돌아오는 혈액 순환 경로를 무엇이라고 하는가?

6-3. 좌심실의 수축으로 혈액이 온몸으로 나가는 혈관으로, 혈압이 가장 높은 것은?

<부록 5> t검증 결과

T-검정

집단통계량

그룹	N	평균	표준편차	평균의 표준오차
TEST 1	30	7.03	.41	7.56E-02
TEST 2	30	7.17	.38	6.92E-02

독립표본 검정

TEST	독립표본이 가정됨 독립표본이 가정되지 않음	Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 t-검정						
		F	유의확률	t	자유도	유의확률 (양쪽)	평균차	차이의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간	
									하한	상한
TEST	독립표본이 가정됨	1.089	.301	-1.301	58	.198	-.13	.10	-.34	7.18E-02
	독립표본이 가정되지 않음			-1.301	57.558	.198	-.13	.10	-.34	7.18E-02

T-검정

대응표본 통계량

그룹	평균	N	표준편차	평균의 표준오차
대응 1 적용전	7.03	30	.41	7.56E-02
1 적용후	8.53	30	2.73	.50

대응표본 상관계수

대응 1	N	상관계수	유의확률
적용전 & 적용후	30	-.414	.023

대응표본 검정

대응 1	대응자				t	자유도	유의확률 (양쪽)	
	평균	표준편차	평균의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간				
	하한	상한						
대응 1 적용전 - 적용후	-1.50	2.92	.53	-2.59	-.41	-2.812	29	.009

T-검정

대응표본 통계량

그룹	평균	N	표준편차	평균의 표준오차
대응 비적용전	7.17	30	.38	6.92E-02
1 비적용후	8.30	30	4.04	.74

대응표본 상관계수

대응 1	N	상관계수	유의확률
비적용전 & 비적용후	30	.506	.004

대응표본 검정

대응 1	대응자				t	자유도	유의확률 (양쪽)	
	평균	표준편차	평균의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간				
	하한	상한						
대응 1 비적용전 - 비적용후	-1.13	3.87	.71	-2.58	.31	-1.606	29	.119