creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:24011-200000236275

2007년 10월
교육학석사(화학교육)학위 논문

제7차 교육과정 고등학교 과학 교과서의 시각 자료에 관한 연구

-물질 단원을 중심으로-

조선대학교 교육대학원

화학교육 전공

서 형 정

제7차 교육과정 고등학교 과학 교과서의 시각 자료에 관한 연구

Analysis of Visual Materials of a Science Textbook Developed Under The 7th Version of The National Curriculum

2007년 10월

조선대학교 교육대학원

화학교육 전공

서 형 정

제7차 교육과정 고등학교 과학 교과서의 시각 자료에 관한 연구

지도교수 박 현 주

이 논문을 교육학석사(화학교육)학위 청구논문으로 제출합니다.

*2007*년 *10*월

조선대학교 교육대학원

화학교육 전공

서 형 정

서형정의 교육학 석사학위 논문을 인준합니다.

심사위원장　조선대학교 교수　노봉오 인

심 사 위 원　조선대학교 교수　유정아 인

심 사 위 원　조선대학교 교수　박현주 인

*2007*년 *10*월　일

조선대학교 교육대학원

목 차

표목차 ····· vii
그림목차 ····· ix
ABSTRACT ····· x

I. 서 론 ····· 1
1. 연구의 필요성과 목적 ····· 1
2. 연구내용 ····· 2
3. 연구의 제한점 ····· 2

II. 이론적 배경 ····· 4
1. 교수매체로서의 시각자료의 정의 ····· 4
2. 교수매체로서의 시각자료의 역할 ····· 5
3. 시각자료의 기능 ····· 6
4. 교과서에 제시되는 시각자료의 중요성 ····· 11
5. 선행연구 ····· 12

III. 연구방법 ····· 15
1. 연구 대상(교과서) ····· 15
2. 연구 방법 ····· 15
2.1. 시각 자료 분석 ····· 15
2.2. 시각 자료의 제시 형태에 따른 분류 ····· 15
2.3. 시각 자료의 기능에 따른 분류 ····· 17
2.4. 시각 자료와 본문 내용의 일치도 ····· 18
2.5. 시각 자료와 설명도 ····· 21
3. 자료 수집 및 분석 ····· 24

Ⅳ. 연구결과 및 논의 ····· 25
1. 시각 자료 분석 ····· 25
2. 시각 자료의 제시 형태에 따른 분류 ····· 26
3. 시각 자료 기능에 따른 분류 ····· 30
4. 시각 자료와 교과서 본문 내용에 대한 일치도 분석 ····· 32
5. 시각 자료의 설명 적절성 ····· 33

Ⅴ. 결론 및 제언 ····· 36

참고문헌 ····· 38

표 목 차

<표 1> 연구대상 교과서 ····· 14
<표 2> 각 교과서별 공통과학시각자료 현황 ····· 16
<표 3> 교과서 그림이나 표로 표시되어 제시된 시각자료 현황 ····· 14
<표 4> 시각자료 분석틀 ····· 16
<표 5> 그림 시각 자료의 기능별 분류기준 ····· 17
<표 6> 표 시각 자료의 기능별 분류기준 ····· 17
<표 7> 그림 시각자료 제목과 내용일치도 분석틀 ····· 18
<표 8> 그림 시각자료 제목과 시각자료 설명정도 분석틀 ····· 20
<표 9> 각 교과서별 공통과학시각자료 현황 ····· 26
<표 10> 교과서 그림이나 표로 표시되어 제시된 시각자료 현황 ····· 26
<표 11> 그림 시각 자료제목과 전체 분석 결과 ····· 27
<표 12> 그림 시각 자료 형태에 따른 개수 ····· 29
<표 13> 그림 시각 자료 분석 결과 ····· 30
<표 14> 표 시각자료의 분석결과 ····· 32
<표 15> 그림 시각 자료별 분석 결과(내용 일치도) ····· 33
<표 16> 그림 시각 자료별 분석 결과(설명도) ····· 34

그 림 목 차

<그림 1> 교과서 시각자료 중 도해의 예 ····· 16
<그림 2> 교과서 시각자료 중 사진의 예 ····· 17
<그림 3> 교과서 시각자료 중 그래프의 예 ····· 17
<그림 4> 본문과의 내용 일치도에서 '아주 우수'의 예 ····· 20
<그림 5> 본문과의 내용 일치도 에서 '우수'의 예 ····· 21
<그림 6> 본문과의 내용 일치도에서 '양호'의 예 ····· 21
<그림 7> 본문과의 내용 일치도 에서 '미흡'의 예 ····· 22
<그림 8> 시각자료와 설명도에서 '아주 우수'의 예 ····· 23
<그림 9> 시각자료와 설명도에서 '우수'의 예 ····· 23
<그림 10> 시각자료와 설명도에서 '양호'의 예 ····· 24
<그림 11> 시각자료와 설명도에서 '미흡'의 예 ····· 25
<그림 12> 필수적인 기능의 예 ····· 30
<그림 13> 보조적인 기능의 예 ····· 31
<그림 14> 장식적인 기능의 예 ····· 31

ABSTRACT

Analysis of Visual Materials of a High School Science Textbook Developed Under The 7th Version of The National Curriculum

Hyoung-Jung Soe

Advisor : Prof. Hyun-Ju Park (Ph.D.)

Major in Chemistry Education

Graduate School of Education, Chosun University

A textbook is the most important studying material which both students and teachers can use for schooling. Authors of textbooks have been making efforts to let students understand and adapt what the authors present in textbooks. A textbook is consist of drawing, photograph, diagram, graph as well as text. Teens want a more various and creative textbook than monotonous one that they used to study. Also they want a symbolical textbook that they can understand contents easily. According to such tendency, a textbook consisted of carton is recently published and a various textbook that aim visual effect may be published. Therefore, visual materials included in a textbook is getting more important.

In this respect, this thesis selected four kinds of textbook in the 7th curriculum highschool common science. And chose the 'K' textbook to see the detailed function, contents agreement and explanatory appropriacy. It analyzed visual materials which are presented in the chapter 3, 'material unit' which is correspond to the chemistry range among the whole units. More specifically It analyzed the classification of according to the function, between agreement degrees of visual material and main

text contents and explanatory appropriacy in the visual materials.

Through this studying, the acquired results are as follows,

First, Among 4 kinds of text book, Pages which related to the visual materials are amount to 87%. Drawing and table having concret title in the 'K' textbook is amount to 50%.

Second, Table visual materials are shown to present material perfectly. Consequently tables are made to give the simple data, they do not function properly as visual materials.

Third, visual material's function is essential or supportive but ornamental function is shown least.

Fourth, the result of the concurrence between visual materials and main text contents, the 5th stage evaluation is shown average 3.32 through evaluation value of drawing is good as 4.00, average value in the case of picture is lower as 3.32. on the other hand, an explanatory diagram, graph and picture plus explanatory diagram's value are revealed superior as 3.81, 4.00 and 4.00 respectrvely.

Lastly, the result of analyting on explanatory appropriateness is revealed average 3.08 at the 5th stage evaluation.

We can see explanatory appropriateness is advanced compared to the suggested explanatory degree 2.87 on the visual materials in the 6th curriculum highschool science textbook.

Under the background of this studying results, future elementary science textbook which will develop is required to investigate coninually on the student's motive psychology and recognition psychology about the visual materials.

We can suggest that sufficient research and scrutiny and class adaptation studying should be from the stage of the text contents development so that students themselves can understand and interpret the meaning of representing visual material together with textbook contents part.

I. 서 론

A. 연구의 필요성과 목적

지식 전달은 일반적으로 소리, 문자, 그림 그리고 멀티미디어 등을 통하여 가능하며, 이것이 포함된 매개체로 인쇄 매체, 전자 매체, 즉 CD-ROM, 테이프, CD 등이 있다. 인간이 받아들이는 정보의 85%가 본질적으로 시각에 의한 것이다(Dobline, 1980). 현재 학교 교육 현장은 지식 전달 매개체로서 인쇄 매체인 교과서에 의존하고 있다(Iris, 1993). 시각 자료는 순수 감상 위주의 그림과는 달리 기록성, 전달성, 도해성, 상징성 등의 기능이 중요시되는 시각적 의사소통 수단의 하나이다. 언어나 문장이 시간적이고 추론적인 것에 비해 시각 자료는 공간적이며 동시적 특성을 지니고 있기 때문에 때로는 문자의 보조 수단으로 활용되고 있다(권명광, 1992). 시각 자료의 본질적 역할은 네 가지로 나타낼 수 있다(권명광, 1992). 첫째, 교과의 목적이나 내용을 직접 또는 간접적으로 설명해 준다. 둘째, 문자 언어가 가지고 있는 추론적인 내용을 보다 명확하게 시각적으로 이해시켜 준다. 셋째, 학습자들에게 호기심, 학습동기 유발 및 지속, 상상력과 창의력 신장에 효과적이다. 넷째, 교과서의 내용을 쉽고 명확하게 전달해 줄 수 있는 좋은 수단이다.

교과서는 국가 수준 교육과정에 나타난 교육목표를 달성하기 위하여, 범주 및 수준에 따라 구성된 학교 교육의 기본 교재이다(홍용선, 1991). 학습의 기본 자료로서 교과서는 학교별, 학년별, 과목별 교육 목표에 따른 교육 내용을 체계적으로 수록하고, 학생과 교사를 연결시켜 주는 매개체 역할을 한다(권명광, 1992). 즉 교과서는 교육과정에서 선정하고 배열한 내용에 따라, 교과 지식과 경험의 세계를 학생들의 발달 단계나 학습 능력에 맞도록 편집해서 학생들이 학습의 기본 자료로 사용할 수 있도록 제작된 주된 교재와 보조 자료 등의 보완 교재를 의미한다(교육법전, 1997).

교과서는 학교 현장에 있어서 교사가 사용할 수 있는 최고의 교육 도구이며(Blystone, 1990), 교사와 학생에게 가장 중요한 학습 자료이다. 교과서의 지식 전달은 문자와 그림 등의 형태로 나타난다. 교과서를 이해하는 방법에는 여러 가지가 있지만 가장 쉽게 볼 수 있는 것이 시각 자료를 활용하는 방법이다. 시각 자료(Visuals 또는 Visual materials)란 문자가 아닌 형태로 제시된 모든 것들을 의미하

며, 교과서의 시각자료는 삽화, 일러스트레이션, 그림, 표, 사진 등의 다양한 용어로 표현된다. 교과서가 문자의 서술로만 된 경우, 학생들은 교과서가 단조롭고 지루하다고 느낄 것이다. 과학 교과서의 경우, 직접 관찰이 불가능한 자연 현상이나 미시적인 세계와 거시적인 세계 관련된 과학적 개념 및 원리의 이해를 위한 다양한 표와 그림 등과 같은 시각 자료가 더욱 중요하다.

한편 제7차 교육과정의 과학 교과서의 시각 자료는 양적이나 질적으로 증가하였다. 교과서의 시각 자료가 양적이나 질적으로 증가하면서 시각 자료는 정보 및 지식 전달에 더 큰 역할을 담당하게 되었다. 지금까지의 시각 자료에 대한 연구를 살펴보면, 초등학교 과학 교과서 삽화에 대한 심층적인 분석은 우종옥 등(1991)의 연구에 의해 처음으로 시도되었으며 이어 박시현(1993)에 의해 좀 더 체계적으로 연구되었다. 우종옥 등(1991)은 '초등학교 과학 교과서 개발체제 분석 및 평가연구'에서 삽화를 분석하였는데 삽화의 크기, 삽화 선명도, 삽화의 내용 일치도를 분석하였다. 박시현(1993)은 '한・일 국민학교 자연과 교과서 삽화 비교 분석'에서 바람직한 삽화에 대한 문제를 가지고 교과서를 분석했다. 박현주・ 우상규(1998)은 제 6차 교육과정 고등학교 공통과학 교과서 시각 자료의 제시 형태, 기능, 내용 일치도, 설명 등을 분석하였다. 백승민(2000)은 '한국과 일본의 초등학교 3,4학년 자연교과서 비교 분석'에서 만화, 그림, 도해, 도포를 비교 분석했다. 백승민(2000)은 '한국과 일본의 초등학교 3, 4학년 자연 교과서 비교 분석'에서 삽화의 종류와 역할로 나누어 분석을 하였고, 최영란(2002)은 '한・일 초등학교 과학 교과서 '에너지 영역' 삽화 비교 분석'에서 제7차 교육과정의 한국교과서에서는 시, 만화, 컴퓨터 기법 등 다양한 제시형태의 시도가 엿보였으며, 백남권(2002)은 '제6차와 제7차 초등학교 3,4학년 과학 교과서의 내용과 삽화의 비교 분석' 에서 재 6・7차 3,4학년 과학과 교과서 삽화를 비교, 분석했다.

이상에서 제시된 바와 같이 교과서 시각자료에 관한 연구는 교과서 자체의 외형적 체제 및 목표, 내용 분석이 주류를 이루고 있으며, 교과서에 제시된 시각 자료의 질적인 부분에 대한 판단이 아직 미흡한 상태이다. 또한 아직 7차 과학 교과서 시각자료의 양적분석과 질적 분석이 제대로 이루어지지 않았으므로 분석할 필요가 충분히 있다.

따라서 이 연구는 7차 과학 교과서에 나타난 시각 자료를 보다 구체적으로 조사하고 분석하여 시각 자료에 대한 보다 심층적인 이해와 차기 교육과정의 교과서를

집필하는데 기초 자료로 제공하고자 한다.

B. 연구내용

이 연구는 7차 과학 교과서에서 시각 자료가 차지하는 비율을 조사하고, 시각 자료를 제시 형태에 따른 분류, 기능에 따른 분류, 시각 자료의 본문 내용과의 일치도, 시각 자료 설명의 적절성 등과 같은 구체적인 분석을 통하여, 교과서 집필을 위한 연구 방향의 기초 자료로 제시함을 목표로 한다. 이 연구의 구체적인 문제는 다음과 같다.

1. 교과서에서 시각 자료가 차지하는 비율을 조사한다.
2. 시각 자료에 제시된 형태에 따른 분류한다.
3. 시각 자료의 기능에 따라 분류한다.
4. 시각 자료가 교과서 본문 내용과 얼마나 일치하고 있는가를 분석한다.
5. 시각 자료에 대한 설명의 적절성을 분석한다.

C. 연구의 제한점

이 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

첫째, 이 연구는 4종류의 7차 공통과학 교과서 중에서 'K' 교과서를 선택하여 "Ⅲ. 물질" 단원의 시각 자료에 대해서만 연구하였으므로 공통과학 교과서 전체를 대표한다고 할 수 없다.

둘째, 본 연구의 목적 달성을 위해 이미 개발된 기존의 분석틀을 이용하였고 분석틀의 평정체계가 리커트 척도로 되어 있기 때문에 분석자의 주관적 판단에 의존할 수밖에 없으며, 평가의 객관성에 대한 의문이 제기될 수도 있다고 하겠다.

II. 이론적 배경

1. 교수매체로서의 시각자료의 정의

각 연구에 따라 다양한 용어를 사용하고 있으며, 그 범위 또한 다양하다. 우종옥(1991)은 삽화 속에 사진과 그림을 포함시키고 있으나 도표는 제외시키고 있으며, 권명광(1992)은 그림 속에 사진, 그림, 도해, 도표 등을 포함시키고 있다.

Hewings(1991)은 교과서에 제시된 시각자료를 일러스트레이션이라 명명하며 교재에서 문자를 제외한 모든 것을 말하는 것으로 정의하였다. 즉, 그림, 만화, 사진, 차트, 원그림, 표를 모두 포함시켰다. 본 연구자는 그림과 도표의 두 가지로 크게 구분하여, 그림에 좁은 의미의 그림, 도해, 사진, 그래프 등을 포함시켰다.

1) 그림

그림은 일반적인 의미의 화가가 대상물을 회화적으로 표현한 것으로 한정한다. 하지만, 이 논문에서는 그림에 좁은 의미의 그림, 도해, 사진, 그래프를 총체적으로 포함한다. 자연의 현상, 활동하는 모습 등을 그림으로 표현한 것을 말하며, 실험 방법, 실험 기구의 사용법 등이나 그림에 설명이나 기호 등이 사용된 것이라도 사실적으로 표현된 것을 포함시킨다. 도해란 그림으로 그려서 풀이하는 것으로서 사실적이라기보다는 설명적인 것으로 입체의 평면도형적 표현, 입체형이라도 부분절개 등의 인위적인 설명 상황을 설정한 것 등은 도해로 본다. 사진은 카메라로 촬영하여 게재한 삽화를 말한다.

2) 표

표의 사전적 정의로는 여러 가지 양을 분석하여 그 관계를 일정한 양식의 그림으로 나타낸 것을 의미한다. 표의 특성을 살펴보면 어떤 자료를 조직적으로 나열하여 자료의 수량적 내용과 관계를 알기 쉽게 하는 것으로 시각 교구로서 표가 가지고 있는 기능은 문자로 표현된 것을 시각화함으로써 더욱 간략하게 하고 계통을 세워서 알기 쉽게 분류하고 정리하는데 있다. 그러므로 표는 대조, 비료, 요약, 설명의 보조적 자료로 쓰여 진다.

표의 교육적 가치는 첫째, 복잡한 사상이나. 문장으로서는 이해하기 곤란한 개념이나 생각을 시각화하여서 이해를 용이하게 해준다. 둘째, 도표를 사용하면 사물을

더 체계적, 분석적으로 이해하게 된다. 셋째, 복잡한 사상을 분류, 정리하므로 내용이 한눈에 나타난다. 이와 같이 표는 학생들의 이해를 깊게 하고 사고과정이나 학습내용을 잘 파악하게 하며 흥미를 일으키게 하고 효과적인 학습으로 이끌어 나가는데 있다고 할 수 있다.

2. 교수매체로서의 시각자료의 역할

교수매체란 교육목표가 효과적이고 효율적인 방법으로 달성되도록 하기 위해 교수자와 학습자, 학습자와 학습자 사이에 필요한 의사소통을 도와주는 다양한 형태의 매개수단이라 정의할 수 있다(박성익 외, 1999).

요즘 학생들은 기존의 본문 중심의 단조로운 교과서보다는 다양하고 독창적인 형태의 교과서를 원하며 한눈에 그 내용을 파악할 수 있고 이해 할 수 있도록 제시된 상징적인 것을 원한다. 이러한 경향에 따라 최근에는 만화로 이루어진 교과서가 나오는 등 점점 시각적인 효과를 겨냥한 다양한 교과서가 나올 것이다. 그래서 교과서에서 시각자료의 중요성이 더욱 더 커지고 있다. 또한 학습내용이 나날이 다양해지고 끊임없이 변화해 나가는 현대사회에 있어서 한정된 교육기간 중에 언어나 개념이나 일반화를 전부 학습하기란 불가능한 일이므로 개념 형성의 힘과 일반화의 능력을 길러주는 것이 중요한 일이며 그러기 위해서는 학습단계를 고려해서 기능적으로 학습할 수 있는 상태를 제공해 주는 것이 중요하다. 시청각 교육은 학습자에게 정리되고 재구성된 구체적인 경험을 줌으로써 학습자가 상징화나 일반화를 쉽게 할 수 있도록 그 과정을 도와주며 의미나 원리를 파악하는 능력을 길러주는데 그 의의가 있다.

시각자료의 역할을 구체적으로 살펴보면(권명광, 1992), 첫째, 교과서의 내용을 함축하여 설명해준다. 둘째, 문자 언어가 가지고 있는 추상적인 내용을 보다 명확하고 쉽게 이해시켜 준다. 셋째, 학생들에게 학습동기유발, 지적 호기심의 유발에 효과적이다. 넷째, 실험안내, 자료제공, 실험결과를 제시한다. 다섯째, 교사에게 수업의 계획 및 안내 역할 등도 동시에 수행하고 있다.

Kemp와 Smellie는 교수-학습과정에서 교수매체의 기여도를 다음과 같이 정리하고 있다(Kemp & Smellie, 1989).

① 교수 활동이 보다 표준화 될 수 있다.

② 가르치는 것을 보다 재미있게 해 준다.
③ 교수이론의 적용을 통하여 학습을 보다 상호작용적으로 만들어 준다.
④ 교수에 소요되는 시간을 줄여준다.
⑤ 학습의 질을 높여준다.
⑥ 필요시 필요한 장소에서 교수활동이 일어날 수 있게 해 준다.
⑦ 학생들이 배우는 것과 학습 과정 자체에 대해 긍정적인 태도를 갖게 해준다.
⑧ 교사의 역할이 긍정적인 방향으로 바뀌어 질 수 있다.

교수매체 중 학습이나 교수를 위해 가장 일반적으로 이용되는 것이 시각 자료이다. 시각자료가 학습에 미치는 역할을 정리하면 다음과 같다(박성익 외, 1999).

① 시각자료는 아이디어에 대한 구체적인 참조물을 제공함으로써 이해를 돕는다.
② 시각자료는 이해하기 어려운 정보를 더 쉽게 기억하고 회상할 수 있게 한다.
③ 시각자료는 학습자의 주의를 끌고 감정적인 반응을 유도함으로써 학습자의 동기를 유발할 수 있다.
④ 시각자료는 풍부한 의사소통의 채널을 제공함으로써 이해를 촉진시킬 수 있다.

3. 시각자료의 기능

시각자료의 중요성을 논하기 위해서는 시각자료의 기능에 대한 연구를 살펴볼 필요가 있다. 선행연구 중 시각자료 기능에 대한 논의는 관련 연구에서 다양하게 나타나고 있다.

교과서에 나타난 시각 자료 기능에 따른 분류는 연구자에 따라 다양하다. 권명광(1992)은 교과서 시각 자료를 그 기능에 따라 '필수적인 기능', '보조적인 기능', '장식적인 기능' 등으로 구분하였고, Duchastel(1978)은 '주의 집중', '설명', '기억 보조' 등으로 분류하였다. 또한 우종욱(1992)과 박시헌(1993)은 과학 교과서 삽화 내용을 분석함에 있어서 시각 자료 역할을 '동기 유발', '실험 안내', '자료 제공', '실험 결과 제시' 등으로 분류하였다.

시각 자료의 내용 평가는 시각 자료와 본문 내용과의 일치도를 나타낸다. Hayes와 Readence(1983)는 본문 내용과 시각 자료가 서로 상호 일치하여야 학습자들의

높은 수준의 회상이 가능하다고 주장하였다. 정태범(1989)은 교과서에 있어서 시각자료는 문자와 더불어 책의 내용을 설명하는 아주 중요한 부분임을 강조하였다. 또한 Holliday(1981)는 시각 자료와 본문은 서로 보완적인 관계에 있어야 하며 본문 부분에서는 용어의 정의, 시각적 자료에 내재된 이론을 설명하는 것을 포함하는 등 서로 의존성이 있어야 한다고 하였다. 따라서 교과서의 시각 자료는 교과 내용의 보충, 보조적인 위치를 떠나 훌륭한 자료의 기능과 내용을 제시하는 학습의 중요한 요소라 할 수 있다.

교과서 시각자료 자체에 대한 적절한 설명의 제시는 학습자들이 시각자료의 이해나 시각자료의 이해에 대한 소양의 중요한 역할을 한다. Roller(1980)는 학생들의 그래프 읽기 능력에 대한 연구를 통해 교과서 본문 정보와 그래프 정보는 일반적으로 학생들의 마음에서 통합되지 않는다고 하였다. 그래프가 교과내용 이해의 어려움을 증가시키고 있으며, 많은 학생들은 그래프를 읽는데 교사의 설명에 의존하고 있다고 한다. 학생들의 시각 자료로부터 교과서 본문에서 전달하고자 하는 의미나 가치를 이해할 수 있도록 시각자료자체에 대한 적절한 설명의 제시가 중요하다. 지금까지 논의되었던 시각자료의 기능을 정리하면 다음과 같다.

가. *P. C. Duchastel.*의 기능적 접근이론

교과서에 있어서 시각자료는 기능적인 방법을 통해 선택, 조직되어야 하며, 이는 시각자료를 단순히 배열하는 것이 아니라 전달하고자 하는 내용에 따라서 '어떤 종류의 시각자료가 어떤 부분에 필요한가에 관한 것을 결정' 하는 것이다. Duchastel(1978)은 교과서에서 시각자료의 기능을 역할에 따라서 다음과 같이 3가지로 분류하였다.

① 주의적 역할 : 교과서에서 시각자료가 학생의 주의를 끌고 학습동기를 유발하는 것으로, 교과내용을 더욱 흥미롭게 한다. 예전의 많은 교과서는 이 역할 때문에 시각자료를 사용하였다.

② 설명적 역할 : 가르치고자 하는 교과내용을 시각자료로 직접 전달하는 것으로 제시된 주제를 설명하거나, 단어로 명확히 표현할 수 없는 것을 알려주고, 제시된 것의 이해를 도와준다. 이때 시각자료는 언어보다 더 일차적일 수 있다.

③ 파지적 역할 : 심상으로 그림기억이 언어기억보다 더 낫다는 이론적인 근거를

배경으로, 전달하고자 하는 내용을 시각자료로 표현함으로써 회상동안에 더욱 쉽게 인출될 수 있다. 이때 파지적 기능을 촉진시키기 위해서는 시각자료는 다시 언어부호로 전환될 필요가 있는데 언어는 정확한 정보를 기억할 수 있게 하고, 언어와 심상 모두가 기억체제에 기억될 수 있기 때문이다.

시각자료의 기능적 접근이론은 학습자의 인지과정에 시각자료가 여러 가지로 영향을 준다는 것이며, 시각자료를 사용해서 얻고자 하는 학습의 실제 효과는 교과서의 내용(언어 요소)과 관련해서 다르다는 것이다. 이와 같은 시각자료연구는 교육공학의 새로운 중요한 영역으로 시각자료를 분석할 수 있는 이론적인 틀을 제시하고, 적합한 시각자료 개발의 지침을 마련해 줄 수 있다.

나. *J. R. Levin*의 기능적 접근이론

Duchastel(1978)의 시각자료연구는 시각자료의 교육적 효과에 관한 질문은 무의미하며, 시각자료는 분명히 학습에 영향을 준다는 전제에서 교과서의 시각자료제작에 정보를 주기 위해서 시작되었다. 그러나 Levin(1981)의 연구는 산문에서 시각자료의 연구결과를 설명하기 위한 방법으로 시각자료의 기능이 제안되었다. Levin(1981)은 시각자료의 기능을 8가지로 분류했으나, 적용상 부적합한 장식 기능과 이익기능은 곧 취소하였으며, 그 외의 6가지 기능은 다음과 같다.

① 동기기능 : 아동의 흥미를 유발시키는 것으로 장식기능과 유사하다. 동기기능은 산문내용을 학습하는데 별 도움을 주지 못하며, 산문내용을 회상하는데도 도움을 주지 못한다.

② 반복기능 : 산문내용을 시각자료로 반복할 수 있다는 것으로, 반복자체가 회상을 향상시키며, 특히 시각자료는 더 많은 산문내용을 회상할 수 있게 해준다. 그러나 후에 Levin(1987)은 반복기능은 교재의 내용을 반복해준다는 것 이외에 많은 것을 설명하지 못한다고 하여 좋지 않은 것으로 지적한다.

③ 표현기능 : 산문내용을 시각자료로 구체적으로 제시하고 중요한 설명사항을 강화하는 것으로 교과서이 내용과 중복되거나, 단어의 뜻을 시각자료로 나타내는 것 등은 표현적 시각자료다. 교과서에 있는 많은 시각자료가 이 기능을 수행한다.

④ 조직기능 : 산문내용을 조직적으로 구조화하여 학습자가 전체로서 이해하기 어려운 것을 시각자료로서 조직, 통합하여 제시한다.

⑤ 이해기능 : 복잡한 내용을 명확히 하여, 친숙하지 않은 내용 이해에 문맥을 제공한다. 조직기능과의 차이는 이해기능의 시각자료는 더욱 어려운 개념을 나타낸다는 점이다.

⑥ 변형기능 : 주로 파지의 목적으로 시각자료를 원래 형태보다 기억하기 쉬운 형태로 변형시킨다. Levin(1981)은 변형기능을 산문내용의 학습에 가장 큰 영향을 줄 수 있는 주요기능으로 간주하였다. 이 때 시각자료는 기억도구로서의 역할을 하며 학습자의 기억에 직접 영향을 주도록 고안된다.

이상에서 살펴 본 시각자료의 기능은 모든 형태의 시각자료가 똑같이 학습을 향상시키는 것이 아니라 시각자료의 여러 형태는 교과서에서 전달하고자 하는 내용에 따라서 각기 다른 기능을 수행한다는 것이다. Levin(1981)은 시각자료에 관한 150여 개의 연구논문을 정보 분석법으로 분석하여 제안하고 있는 시각자료의 기능에 관한 타당도를 입증하였으며, 또한 이 기능들은 산문내용에 따라 한 시각자료에서 한 가지 이상의 기능을 수행할 수 있기 때문에 이 분류가 배타적으로 여겨져서는 안 된다.

다. *H. Levie and R. Lentz*의 기능적 접근이론

Levie & Lentz(1982)는 시각자료의 효과에 관한 문헌연구를 통해 시각자료의 기능을 크게 4가지로 분류하였다.

① 주의적 기능 : 시각자료가 자료에 주의를 끌게 하고 집중시킨다는 것으로 이는 이미 널리 알려진 사실이다. 시각자료는 어린 학습자뿐만 아니라 나이가 든 성인의 경우에도 주의를 끌게 한다. 또한 중요한 부분에 주의를 집중시키기 위해 시각자료를 사용한 R. Tennyson의 연구는 교재의 내용으로부터 개념을 학습할 때 시각자료가 개념의 결정적인 특성에 주의를 기울이게 해줄 수 있다는 것을 제시하고 있다.

② 정의적 기능 : 시각자료는 학습자의 흥미를 강화시켜서, 감정과 태도에 영향을 줄 수 있다. 시각자료가 없는 것 보다는 있는 것에서, 색이 없는 것 보다

는 있는 것에서 학습자가 감정과 태도에 있어 더욱 많은 영향을 받는 것으로 나타났다.

③ 인지적 기능 : 시각자료는 교과내용의 이해와 기억을 향상시킴으로써 학습에 도움을 주며, 글로는 설명하기 어려운 정보를 쉽게 제시해 줄 수 있다. 교과서에 있는 시각자료는 주로 이 기능을 수행하는데 시각자료가 교과내용의 문맥을 제시함으로써 이해를 돕고, 특히 추상적인 내용에 구체적인 시각자료의 제시는 이해를 향상시킨다. 또한 명확하게 학습자에게 인지된 것은 내용의 기억에 영향을 주고, 특히 지연 회상의 경우 더욱 그러하다.

④ 보상적 기능 : 시각자료는 학습이 부진한 학습자를 도와줄 수 있다는 것으로 몇몇 연구가 우수한 학습자에게 보다 부진한 학습자가 시각자료에 더 의존적임을 보여준다.

라. 정찬섭의 기능적 접근 이론(권명광, *1992*)

정찬섭(1992)는 시각자료의 기능을 필수적인 기능, 보조적인 기능, 장식적인 기능의 세 가지로 설명하고 있다.

① 필수적인 기능 : 이것은 학습 재료의 일부로서 반드시 포함하여야 하는 그림, 곧 글 내용 자체가 그림의 사용을 전제로 하는 경우이다. 여기에는 동작, 절차, 과정의 예시, 사물의 생김새나 구조 묘사, 과정 묘사, 학습 재료나 실험 상황의 묘사, 기호 조작 원리의 설명, 각종 흐름도나 위계도, 그래프 등이 여기에 속한다.

② 보조적인 기능 : 이것은 글만으로도 내용 전달이 충분히 될 수 있으나, 그림을 사용함으로써 이해를 좀 더 쉽게 할 수 있도록 해 주는 것이다. 여기에는 배경과 상황의 묘사, 가사적인 대상이나 장면의 묘사, 사실감이나 현장감을 높이기 위한 인물, 사물, 사건의 그림이나 사진 등이 여기에 속한다.

③ 장식적인 기능 : 이것은 교과서를 꾸미는 기능으로, 학습 내용과 직접적인 관계가 없지만, 학습자에게 교과서에 대한 친근감을 주고, 짜증스러움 및 지속된 독서로 인한 피로감을 덜어 줄 수 있도록 하는 기능이다.

위의 분류 방법은 내용과의 연관성을 기준으로 하여 시각자료의 기능을 분류하

고 있다. 이 분류는 교과서에서 시각자료의 제시목적을 설명하는 가장 단순하면서도 명확한 구분을 담고 있어, 많은 논문에서 이 기능부류를 인용하고 있다.

앞에서 살펴본 시각자료 관련 선행연구에서 나타난 시각자료의 기능은 하나의 시각자료에서 중복적으로 나타나기도 하며, 그 구분이 애매한 경우도 많다. 예를 들어, 하나의 시각자료가 설명적 기능과 파지의 기능을 함께 수행하거나, 조직과 이해 등의 기능을 복합적으로 수행하고 있는 경우가 많다. 정찬섭(1992)의 분류가 실제 교과서 시각자료 기능분류에 적합하다고 판단되나, 이 역시 학습 시각자료와 보조 시각자료를 구분하는 명확한 기준이 제시되지 못하고 있다는 문제점을 가지고 있다.

4. 교과서에 제시되는 시각자료의 중요성

시각자료의 교육적 가치는 17세기 코메니우스의 세계도해에서 나타난다. 서양에서 최초로 출판된 그림이 있는 교과서인 세계도해는 각 단어에 대하여 그림을 삽입하였으며, 근대적인 원리에 의해 조직된 교과서로서 그 역사적인 가치를 인정받고 있다(한명희, 1997). 세계도해에서 시작된 교과교육에서의 시각자료의 활용은 초등학교 교과서를 통해 잘 드러난다. 현재 초등학교 교과서 총 지면 수 중 시각자료를 포함하고 있는 지면이 평균 60-70% 이며, 초등학교 1학년 읽기 책의 경우 총 지면의 92%가 시각자료를 포함하고 있는 것으로 나타났다(김성연, 2002).

매체가 전달하는 자료의 특성을 구체성 정도에 따라 교수매체를 분류하고 있는 Hoban은 사실을 구체적으로 반영하는 매체일수록 더 정확한 메시지를 전달할 수 있으며, 추상성이 높아질수록 이해도가 낮아진다고 주장하였다(박성익 외, 2001). 이를 바탕으로 교사는 교과내용을 구체적인 예시를 통해 일반화된 개념에 이르도록 지도해야 하고, 이에 따라 적절한 시각자료의 사용이 요구됨을 역설하였다. 또한 너무 구체화된 시각자료의 제시는 오히려 학습을 저해할 수 있으며 추상과 구체의 양극단을 조화롭고 역동적으로 다루기 위해 학습자에게 반 구체적이며 반 추상적인 교재를 의미 있게 제공해야 함을 강조하였다. Dale은 경험의 원추 모형을 제시하면서 학습자들이 구체적인 경험을 먼저 함으로써 추상적인 경험을 의미 있게 받아들일 수 있다고 강조하였다(박성익 외, 2001). 이는 시각자료를 통해 교과서

의 내용을 전달하는 것이 학습에 도움이 될 수 있다는 근거를 제공한다. Piaget의 인지발단 단계 중 구체적 조작기는 초등학교 저학년에 해당되는 시기이다. 7,8-13,14세의 구체적 조작기의 아동은 구체적인 방법으로 사물을 지각하고 인식한다고 하였다. 즉, 구체적인 사물을 보거나 손으로 만져보거나 하는 등의 방식을 말하며, 따라서 추상적인 관념을 이해하기에는 아직 어려운 시기이다(변영계, 2000). 이를 고려할 때 초등학교 교과서에 구체적인 시각 자료를 제공하는 것은 학습 효과 증진의 주요한 요인이 될 수 있다.

또한 인간의 지능을 시각적 사고자와 언어적 사고자로 나눈다면 일반적으로 G팩터로 알려져 있는 일반지능을 가지 사람들은 한 가지 영역의 가능성을 잃는 것이 된다. 즉 현대와 같은 언어적 우월주의 상황에서 시각적 사고의 가능성을 알리고 증진시키는 방식을 모든 사람에게 알리는 것이 중요하다(나일주, 2004). 시각적 사고의 가능성을 알리고 증진시키는 방법 중 하나가 교과서 시각자료를 활용하는 것이 될 수 있다. 교과서 시각자료는 학습자의 시각적 사고 능력 배양에 큰 도움을 줄 수 있다.

교과서에 제시된 시각 자료의 중요성은 다음 세 가지의 맥락에서 찾아볼 수 있다. 첫째, 시각 자료의 과학 교육의 효과이다. 과학교육의 본질은 자연물, 자연현상을 실험, 관찰하고 기록하며 이것을 검증하고 법칙을 발견하고 아나가서 이것을 인류의 행복을 위해서 사용할 수 있는 인간을 형성하는데 있다. 즉 지식과 사고력으로서 과학적 태도를 양성하는 것이 과학교육의 최고의 목표이며 그 본질이다. 자연과에 있어서 시각자료의 이용은 시각적인 표현으로 간접경험을 하도록 해주어서 잘 이해할 수 있도록 도와주고 시력을 확대시켜서 자세히 볼 수 있게 해주며, 복잡한 현실을 간소화해서 경험의 개념화를 쉽게 한다. 둘째, 시각 자료의 종류 및 수준 등의 분석이다. 셋째, 시각 자료 이해에 대한 소양의 중요성이다. 이러한 시각 자료의 중요성이다. 이러한 시각 자료의 중요성은 시각 자료의 다양성, 복합성, 본문 내용과 시각 자료의 관계 등과 같은 시각 자료의 연구, 분석 등의 문제 영역으로 나타난다.

5. 선행연구

국내 과학 교과서에 나타난 시각자료에 대한 연구는 타 교과에 비해 많지는 않지만 그 선행연구를 살펴보면 다음과 같이 정리할 수 있다.

초등학교 과학 교과서 삽화에 대한 심층적인 분석은 우종옥 등(1991)의 연구에 의해 처음으로 시도되었으며 이어 박시현(1993)에 의해 좀 더 체계적으로 연구되었다.

우종옥 등(1991)은 '초등학교 과학 교과서 개발체제 분석 및 평가연구'에서 삽화를 분석하였는데 삽화의 크기는 대부분이 판형의 1/2, 1/3의 크기이고, 삽화 선명도가 대체적으로 양호한 편이나 고학년으로 갈수록 떨어지는 편이며, 삽화의 내용 일치도는 전체적으로 아주 높고, 삽화의 역할은 자료 제공과 실험 안내가 대부분을 차지하고 있고, 삽화에 등장하는 인물의 성별로는 3학년의 경우 남자가 약간 많으나 6학년의 경우는 같은 비율을 나타낸다고 결론짓고 있다.

박시현(1993)은 '한・일 국민학교 자연과 교과서 삽화 비교 분석'에서 바람직한 삽화에 대한 문제를 가지고 교과서를 분석한 결과 삽화 수가 좀 더 많아져야 하고, 삽화의 종류가 대부분 사진으로 되어 있어 다양한 삽화 제시가 필요하며, 실험 안내 삽화는 삽화의 수에 구애됨이 없이 실험 과정의 중요한 단계를 제시하여 주어야겠고, 사진의 소재는 아동과 친밀한 실생활 속에서 찾는 것이 동기유발에 유리할 것이라는 결론을 얻고 있다.

박현주・우상규(1998)은 제 6차 교육과정 고등학교 공통과학 교과서 시각 자료의 제시 형태, 기능, 내용 일치도, 설명 등을 분석하였다. 그 결과 공통과학의 모든 시각 자료는 일관적으로 흑백 형태로 제시 되었고 시각자료의 기능은 대부분이 필수적이거나 보조적인 것으로, 장식적인 기능은 극히 적은 것으로 나타났다. 또한 시각자료의 내용 일치도는 양호하나 설명 정도가 미흡한 것으로 나타났고 시각 자료에는 설명 없이 제목만을 제시하고 있다. 표는 내용의 정리, 혹은 단순한 자료의 제시 형태로 시각 자료의 기능을 다하지 못했다.

백승민(2000)은 '한국과 일본의 초등학교 3・4학년 자연교과서 비교 분석'에서 한국의 경우 다른 종류의 삽화보다는 사진의 비율이 매우 높아서 아동들에게 친밀한 교과서의 이미지가 적으므로 만화, 그림, 도해, 도포와 같은 아동들에게 동기유발적인 요소를 지닌 다양한 종류의 삽화를 게재하여야 한다고 제언하였다.

백승민(2000)은 '한국과 일본의 초등학교 3·4학년 자연 교과서 비교 분석'에서 삽화의 종류와 역할로 나누어 분석을 하였는데, 삽화의 종류는 한국과 일본 모두 사지 자료가 가장 많았으나 한국은 사진과 그림자료가 대부분을 차지하는 반면 일본은 사진, 만화, 도해, 그림 등 다양한 종류로 교과서를 구성하였다고 하였고, 영역별로는 한국의 경우 화학 영역에 사진이 특히 많았으며, 지구과학 영역에 그림이 상대적으로 많았고 물리에는 그림과 도해가 다른 영역에 비해 높게 나타났으며, 삽화의 역할은 물리와 화학 영역은 실험안내, 생물과 지구과학은 자료제공 삽화가 많이 나타났다는 결론을 얻었다.

또한 최영란(2002)은 '한·일 초등학교 과학 교과서 '에너지 영역' 삽화 비교 분석'에서 제7차 교육과정의 한국교과서에서는 시, 만화, 컴퓨터 기법 등 다양한 제시형태의 시도가 엿보이며 특히 학생의 흥미에 대한 배려와 동기유발의 역할을 강조한 점은 대단히 고무적이라 여겼으나 일본과 비교하여 사진의 선명도나 정확도 등은 다소 부족하다고 주장하였다.

백남권(2002)은 '제6차와 제7차 초등학교 3·4학년 과학 교과서의 내용과 삽화의 비교 분석' 에서 재 6·7차 3·4학년 과학과 교과서 삽화의 경우 현저한 차이점은 제7차 과학과 교과서 삽화의 경우 현저한 차이점은 제7차 과학 교과서의 삽화수와 그 종류에 있다고 보고 제7차 과학 교과서의 삽화수는 제6차 교육과정 자연 교과서 삽화수의 2배에 해당하고, 그 종류로서 제6차 자연 교과서에서는 보기 힘들었던 만화가 많은 비중을 차지하고 있다고 결론짓고 있다.

이상에서 제시된 바와 같이 교과서 시각자료에 관한 연구는 교과서 자체의 외형적 체제 및 목표, 내용 분석이 주류를 이루고 있으며, 교과서에 제시된 시각 자료의 질적인 부분에 대한 판단이 아직 미흡한 상태이다. 또한 아직 7차 과학 교과서 시각자료의 양적분석과 질적 분석이 제대로 이루어지지 않았으므로 분석할 필요가 충분히 있다.

III. 연구방법

1. 연구대상(교과서)

분석 대상 교과서로는 전체적 시각자료의 경향을 보기 위해 제7차 교육과정 고등학교 공통과학 4종류의 교과서를 선택하였다. 그리고 세부적인 기능, 내용일치도, 설명의 적절성을 보기위해 'K'교과서를 선택하였다. 그중에서 분석 단원으로는 전체 단원 중 화학 영역에 해당하는 "Ⅲ. 물질" 단원에 제시된 시각 자료를 분석하였다.

<표 *1*> 연구대상 교과서

A	B	K	D
고등학교 과학교과서	고등학교 과학교과서	고등학교 과학교과서	고등학교 과학교과서
(주)홍진P&M	(주) 지학사	(주)교학사	(주) 천재교육

2. 연구방법

공통과학 교과서에 나타난 시각자료는 외형적인 면과 기능적인 면에 의하여 그림, 표로 구분된다. 외형적인 면은 시각 자료에 대한 교과서 집필진 인식이나 일반적 출판물에 사용되는 용어에 따른 구분이다. 예를 들면 교과서 시각 자료에 대한 명칭 부여에 있어서 표1,2..... 또는 그림1,2.....등으로 나타난다. 기능적인 면은 시각 자료의 구체적인 역할에 따른 구분이다. 그림은 필수적, 보조적, 장식적인 기능의 역할로 구분되는 반면 표는 활동의 기록이나 자료제시의 역할로 구분되어 진다(박현주・우상규, 1998).

2.1 교과서의 시각자료 비율

4종의 A B K D교과서의 시각 자료 비율은 교과서 전체 쪽수와 전체 쪽수 당 시각 자료 관련 쪽수를 조사하였다<표 2>. 4종 교과서의 그림이나 표의 구체적인 제목으로 표시되어 제시된 시각자료를 그림과 표로만 나누어 분석한다<표 3>.

<표 2> 각 교과서별 공통과학시각자료 현황

교과서명 구분	A	B	K	D	평균	비율¨(%)
전체쪽수						
시각자료 포함쪽수°						

<표 3> 교과서 그림이나 표로 표시되어 제시된 시각자료 현황

교과서명 구분		A	B	K	D	평균	비율¨(%)
시각 자료	그림						
	표						
	합계						

2.2 시각자료의 제시 형태에 따른 분류

시각자료를 그림과 표 두 가지로 나눴다. 그림은 좁은 의미의 그림, 도해, 사진, 그래프를 총체적으로 포함한다. 좁은 의미의 그림은 자연의 현상, 활동하는 모습 등을 그림으로 표현한 것을 말하며, 실험 방법, 실험 기구의 사용법 등이나 그림에 설명이나 기호 등이 사용된 것이라도 사실적으로 표현된 것을 포함시킨다.

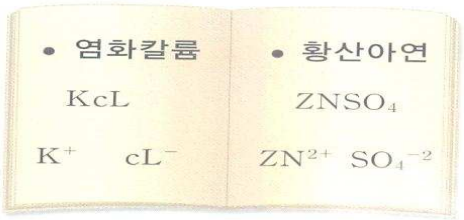


그림 Ⅲ-12 철수의 노트

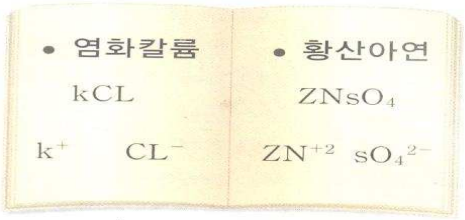


그림 Ⅲ-13 영희의 노트

<그림 1> 교과서 시각자료 중 도해의 예

도해란 그림으로 그려서 풀이하는 것으로서 사실적이라기보다는 설명적인 것으로 입체의 평면 도형적 표현, 입체형이라도 부분절개 등의 인위적인 설명 상황을 설정한 것 등은 도해로 본다. 예를 들면, <그림 1>에서 그림 Ⅲ-12 철수의 노트와 Ⅲ-13 영희의 노트와 같다.

그림 Ⅲ-25 맑은 물에서 서식하는 쏘가리

<그림 *2*> 교과서 시각자료 중 사진의 예

사진은 카메라로 촬영하여 게재한 삽화를 말한다. 예를 들면 <그림 2>에서 그림 Ⅲ-25 맑은 물에서 서식하는 쏘가리와 같다.

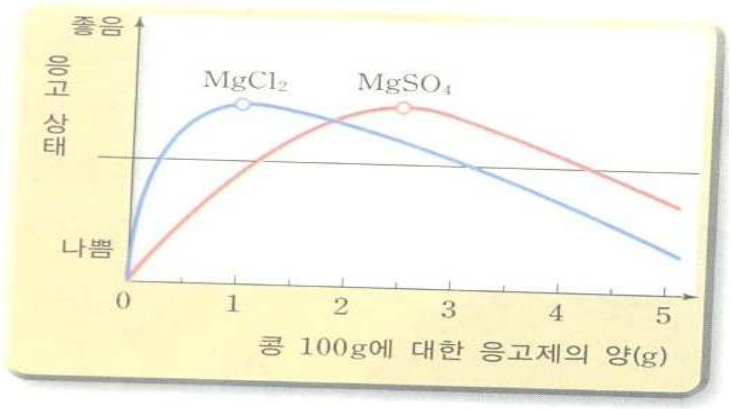


그림 Ⅲ-17 응고제의 양과 응고 상태

<그림 *3*> 교과서 시각자료 중 그래프의 예

그래프는 통계의 결과를 한눈에 볼 수 있도록 나타낸 표나 주어진 함수가 나타내는 직선이나 곡선을 말한다. 예를 들면 <그림 3>에서 그림 Ⅲ-17 응고제의 양과 응고 상태와 같다. 그림 시각자료는 일련 번호와 제목으로 정리한 후 형태를 구분하는 것과 같은 분석틀을 사용하였다<표 4>.

<표 4> 시각자료 분석틀

번호	형 태	제 목
1		
2		
3		
4		
5		

2.3 시각 자료의 기능에 따른 분류

표를 제외한 그림 시각자료의 기능에 따른 분류는 권명광(1992)에 의해 제시된 필수적, 보조적, 장식적인 기능 등의 세 가지로 구분하여 분석하였다. 필수적인 기능은 내용 설명이 이해를 촉진시키고 내용 요약정리 기능을 하며 학습 자료에 대한 시각적 정보 전달 기능을 하고 실험을 안내한다. 보조적인 기능은 학습 동기를 유발하고 친근감을 주기 위한 기능을 하고 상상력 및 창의력을 증진시키는 기능이며 주의집중, 기억보조, 자료제공, 실험결과제시의 기능이다. 장식적인 기능은 교과 내용과 직접 관계없이 장식용으로 삽입된 그림으로, 지속되는 독서의 피곤함을 해소해 주거나 동기 유발의 기능을 말한다<표 5>.

<표 5> 그림시각 자료의 기능별 분류 기준(권명광, 1992)

유형	필수적인 기능	보조적인 기능	장식적인 기능
기준	· 내용 설명 이해촉진 기능 · 내용 요약 정리 기능 · 학습 자료에 대한 시각적 정보 전달 기능 · 실험 안내	· 학습 동기 유발 및 친근감을 주기 위한 기능 · 상상력 및 창의력 증진 기능 · 주의 집중 · 기억 보조 · 자료 제공 · 실험 결과 제시	· 교과 내용과 직접 관계없이 장식용으로 삽입된 그림으로, 지속되는 독서의 피곤함을 해소해 주거나 동기 유발의 기능

'표' 시각 자료의 기능에 따른 분류는 탐구 활동 기록과 자료 제시의 역할로 구분하여 분석하였다<표 6>. 활동기록은 실험기록, 조사내용기록, 자료해석기록, 토의내용기록으로 구분된다. 자료 제시에는 자료 해석, 토의에 필요한 자료 제시가 포함된다.

<표 6> 표 시각 자료의 기능별 분류 기준(권명광, 1992)

유형	활동 기록				자료제시
	실험기록	조사내용기록	자료해석기록	토의내용기록	
기준	· 실험활동결과 기록	· 조사활동결과 기록	· 자료해석결과 기록	· 토의활동결과 기록	· 자료해석, 토의자료제시

2.4 시각 자료와 본문 내용의 일치도

교과서의 본문내용이 그림시각자료에 얼마나 잘 내포되어 있는지를 분석하였다<표 7>. 시각 자료와 본문은 서로 보완적인 관계에 있어야 하며 본문 부분에서는 용어

의 정의, 시각적 자료에 내재된 이론을 설명하는 것을 포함하는 등 서로 의존성이 있어야 한다(Holliday, 1981).

<표 7> 그림 시각 자료 제목과 내용일치도 분석 틀

번호	종류	제 목	내 용 일치도
1			
2			

본문과의 내용 일치도는 리커트 척도를 사용하여 연구자가 판단하기에 '아주 우수' 5점, '우수' 4점, '양호' 3점, '미흡' 2점, '부적절' 1점 등으로 각각 평가하였다. '아주 우수'의 예로는 <그림 4> 어린이들의 납 중독 방지 방법, '우수'의 예로는 <그림 5> 몇가지 지시약의 색 변화, '양호'의 예로는 <그림 6> 우리 주변에 있는 여러 가지 산, '미흡'의 예로는 <그림 7> 철수의 노트, 영희의 노트이다. 마지막으로 '부적절'의 경우는 없었다.

<그림 4> 본문과의 내용 일치도에서 '아주 우수'의 예

'아주 우수'의 준거: 연구자가 판단하기에 교과서 그림에 제시된 제목과 시각자료만 봐도 본문의 내용을 파악할 수 있다.

그림 Ⅲ-38 몇 가지 지시약의 색 변화

<그림 5> 본문과의 내용 일치도 에서 '우수'의 예

'우수'의 준거 : 연구자가 판단하기에 제목과 시각자료가 일치하긴 하지만 본문내용도 함께 봐야 확실히 알 수 있는것.

그림 Ⅲ-26 우리 주변에 있는 여러 가지 산

<그림 6> 본문과의 내용 일치도에서 '양호'의 예

'양호'의 준거 : 연구자가 판단하기에 제목과 시각자료가 일치하나 제목에 나온 개념을 그림이 모두 포함하고 있지 않은 것. <그림 6>에서 산의 예를 나타냈는데 산은 이것이외에도 많고 그림에서 나온 음료와 과일보다도 화학학습에 더 관련 있는 화합물을 제시함이 더 나았을 것 같다.

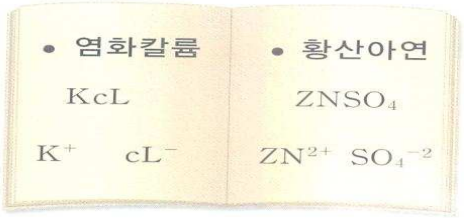


그림 Ⅲ-12 철수의 노트

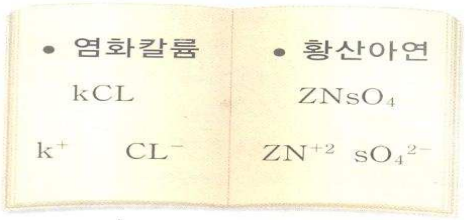


그림 Ⅲ-13 영희의 노트

<그림 7> 본문과의 내용 일치도 에서 '미흡'의 예

'미흡'의 준거 : 연구자가 판단하기에 제목과 시각자료가 일치되지 않았다. <그림 7>에서 그림의 제목은 철수의 노트, 영희의 노트라고 했는데 그림의 내용을 보면 염화칼륨, 황산아연화합물의 표기법과 이온의 형태를 나타내고 있다. 그래서 제목을 화합물 표기법이라고 했으면 더 좋았을 것 같다.

2.5 시각 자료와 설명도

교과서의 본문에서 의도하고 있는 내용이 시각 자료(표 부분 제외)에 얼마나 잘 표현되어 있는가를 분석하였다<표 8>.

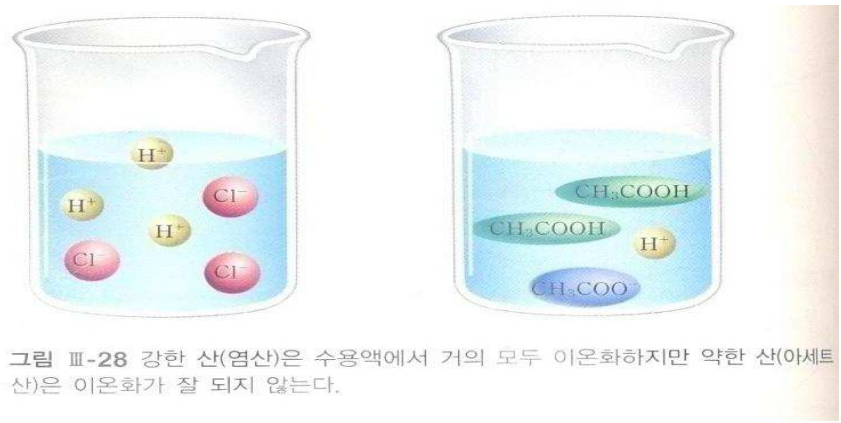
<표 8> 그림 시각 자료 제목과 시각자료 설명정도 분석 틀

번호	종류	제 목	시각자료 설명정도
1			
2			

시각 자료와 설명도는 리커트 척도를 사용하여 '아주 우수' 5점, '우수' 4점, '양호' 3점, '미흡' 2점, '부적절' 1점 등으로 각각 평가하였다. 평가의 기준은 연구자가 판단하기에 시각자료를 보고 학생들이 정확한 내용을 알 수 있는지와 의미와 개념을 명확하게 알 수 있는가이다. 교과서의 설명을 모두 읽지 않아도 그림만 보고 의미와 개념을 이해할 수 있을 때가 가장 시각자료로써의 역할을 잘한 것으로 보면 된다.

<그림 *8*> 시각자료와 설명도에서 '아주 우수'의 예

'아주 우수'의 준거 : 연구자가 판단하기에 시각자료를 보고 학생들이 정확한 내용을 알 수 있다. 또 의미와 개념을 이해할 수 있다.
이 그림에서 학생들은 제목과 그림만 보고도 납 중독 방지 방법의 4가지 경우를 그림을 통해서 잘 알 수 있고 이해가 가능하기 때문에 '아주우수'라고 분석했다.



<그림 *9*> 시각자료와 설명도에서 '우수'의 예

'우수'의 준거 : 연구자가 판단하기에 시각자료를 보고 학생들이 내용을 알 수 있고. 의미와 개념을 이해할 수 있지만 교과서 본문 내용을 같이 봐야 더 정확하게

알 수 있다.

<그림 9>을 보면, 비커에 강한 산과 약한산이 이온화 하는 것을 모형으로 나타내었는데 먼저 왼쪽 비커는 HCl 세 분자가 모두 H^+, 3개의 Cl^-로 그려놓았다(그림 9). 또 오른쪽 비커는 CH_3COOH 세분자 중 두 개는 그대로 CH_3COOH 분자 형태로 있고, 한 분자만 CH_3COO^-, H^+로 이 그림을 통해서 강한 산의 정의, 즉 수용액에서 이온화를 잘하여 수소이온을 많이 내어놓는 것을 학생들이 그림을 통하여 잘 이해할 수 있고 그와 비교하여 약한산, 즉 수용액에서 이온화가 잘 안되어서 수소 이온을 적게 내놓는 것을 그림을 통해서 잘 이해할 수 있을 것 같아서 이 시각자료의 설명 정도를 '우수' 라고 분석했다.

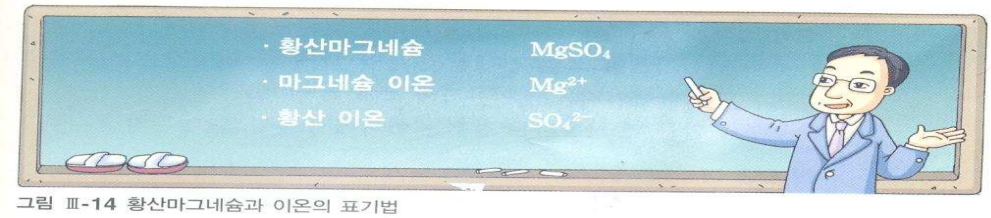


그림 Ⅲ-14 황산마그네슘과 이온의 표기법

<그림 *10*> 시각자료와 설명도에서 '양호'의 예

'양호'의 준거 : 연구자가 판단하기에 시각자료를 보고 학생들이 내용을 알 수 있고 의미와 개념을 파악할 수 있으나 미흡하다.

<그림 10> 황산마그네슘과 이온의 표기법에 대한 그림의 시각자료의 설명 정도는 '양호' 라고 분석했다. 그림을 보면 칠판 안에 황산마그네슘 $MgSO_4$, 마그네슘이온 Mg^{2+}, 황산이온 SO_4^{2-} 라고 표시해 놓았는데 여기서 분명 그림의 제목은 이온 표기법이라고 했으므로 마그네슘이온과 황산이온이 결합해서 하나의 화합물인 황산마그네슘($MgSO_4$)을 표기하는 방법을 밑에 서술해 줬다면 학생들이 더 잘 이해할 수 있을 것 같다. 구체적으로 화합물을 표기할 때 양이온을 먼저 써주고 음이온을 나중에 쓴다는 것과 양이온의 전하수 대 음이온의 전하수의 비도 고려해야 한다.

그림 Ⅲ-15 제올라이트에 의한 센물의 단물화 비유

<그림 *11*> 시각자료와 설명도에서 '미흡'의 예

'미흡'의 준거 : 연구자가 판단하기에 시각자료만 보고 학생들이 내용을 알고 의미와 개념을 파악하기에는 어려움이 많다. 우선 학생들은 대부분 제올라이트의 개념과 센물 단물의 개념도 잘 모르기 때문이다.

3. 자료 수집 및 분석

시각 자료 분석은 분석 자료의 타당성을 위해서 본 연구자와 동료 화학교육 전공의 2명의 대학원생들에게 분석틀을 제공해주고 각각 교과서의 시각자료를 분석할 것을 요청하였다. 그래서 본 연구자와 동료 연구자가 분석한 결과가 일치되지 않을 경우에는 의견을 서로 나누면서 가장 적절한 것으로 판단되는 것에 따랐다.

Ⅳ. 연구결과 및 논의

1. 시각 자료 분석

4종의 교과서의 시각 자료를 조사한 결과, 전체 쪽수 당 시각 자료 관련 쪽수는 87%에 달했다<표 9>.

<표 9> 각 교과서별 공통과학시각자료 현황

교과서명 구분	A	B	K	D	평균	비율¨(%)
전체쪽수	355	359	387	396	374	87
시각자료 포함쪽수°	312	316	345	343	327	

제 6차 과학과 교육과정 교과서에 제시된 시각 자료를 양적으로 분석한 결과인 61%에 달하는 것(박현주・우상규, 1998)과 비교하여 26% 증가함을 알 수 있었다. 4종 교과서에 그림이나 표의 구체적인 제목으로 표시되어 제시된 시각자료의 비율은 50%에 달했다<표 10>.

<표 10> 교과서그림이나 표로 표시되어 제시된 시각자료 현황

교과서명 구분		A	B	K	D	평균	비율¨(%)
시각 자료	그림	215	119	128	204	167	50
	표	35	13	7	23	20	
	합계	250	132	135	227	186	

그림과 표의 형태나 기능에 대한 교과서의 시각자료에 대해 논의할 것이다.

2. 시각 자료 제시 형태에 따른 분류

4종의 교과서 중, 그 중 현장 교육에서 가장 점유율이 높은 교과서 K를 선정하여, 그림이나 표로 표시되어 제시된 시각자료에 대하여 구체적으로 조사하고 분석하였다.

<표 *11*>그림시각자료제목과 전체분석 결과

번호	제 목	형 태	기능에 따른 분류			내 용 일치도	시각자료 설명정도
			필수	보조	장식		
1	26배로 확대한 땀방울	사진		○		2	3
2	우리 주위에서 볼 수 있는 전해질과 비전해질	사진	○			3	2
3	전해질과 비전해질의 모형	사진 도해	○			4	4
4	탄소 원자 모형	도해	○			2	2
5	양이온의 생성 모형	도해	○			5	5
6	음이온의 생성 모형	도해	○			5	5
7	패러데이	사진		○		3	3
8	패러데이의 이온 모형	사진 도해	○			4	2
9	아레니우스	사진		○		3	3
10	아레니우스의 이온 모형	사진 도해	○			4	2
11	이온의 표현	도해	○			4	2
12	철수의 노트	도해	○			4	2
13	영희의 노트	도해	○			4	2
14	황산마그네슘과 이온의 표기법	그림	○			4	2
15	제올라이트에 의한 센물의 단물화 비유	그림	○			4	4
16	제올라이트의 구조	사진	○			4	2
17	응고제의 양과 응고 상태	그래프	○			4	4
18	염화은의 생성	사진		○		2	2
19	염화은의 앙금 생성 모형	도해	○			4	4
20	요오드화납의 앙금 생성 모형	도해	○			4	4
21	요오드화납의 생성	사진		○		2	2
22	놋쇠에 생긴 검은 반점	사진		○		4	3
23	야광 시계에 쓰이는 황화카드뮴	사진		○		1	3

24	여러 가지 스포츠 음료	사진		○		3	2
25	맑은 물에서 서식하는 쏘가리	사진			○	3	4
26	우리 주변에 있는 여러 가지 산	사진	○			3	3
27	염산의 이온화 모형	도해	○			5	4
28	강한 산은 수용액에서 거의 모두 이온화하지만 약한산은 이온화가 잘 되지 않는다.	도해	○			3	4
29	바위에서 자라는 지의류	사진		○		3	2
30	수산화나트륨의 이온화 모형	도해	○			4	4
31	강한 염기(수산화나트륨)와 약한 염기(암모니아수)의 이온화 모형	도해	○			3	2
32	비누에 의해 세탁되는 과정	그림		○		5	5
33	오그라진 스웨터	사진		○		3	3
34	화장실 변기의 냄새를 없애는 모습	사진		○		3	3
35	때가 낀 주전자	사진		○		3	3
36	페인트가 묻은 옷	사진		○		3	3
37	산과 염기에 의한 보라색 양배추 즙의 색깔 변화	사진	○			3	2
38	몇 가지 지시약의 색 변화	사진	○			4	4
39	용액의 성질과 pH	도해	○			4	4
40	pH미터	사진	○			3	2
41	만능 pH 시험지	사진 도해	○			3	3
42	여러 가지 물질의 pH	사진 도해	○			5	5
43	수산화나트륨과 염산의 중화반응	도해	○			3	3
44	제산제	사진		○		3	2
45	주전자에 낀 물때	사진			○	3	3
46	황산칼슘으로 고정시킨 다리	사진		○		3	3
47	황산바륨을 먹은 후 촬영한 X선 사진	사진		○		3	2
48	홀(Liyd A. Hall)	사진		○		3	2
49	어린이들의 납 중독 방지 방법	그림		○		5	5
50	출퇴근 시간과 출퇴근 시간 외의 지하철	사진			○	3	3
51	표면적이 넓으면 반응 속도가 증가한다.	도해	○			1	4
52	생전을 상하지 않게 저장하는 냉	사진			○	3	4

	동실						
53	농작물 수확을 빨리할 수 있는 비닐 하우스	사진			○	4	3
54	요즘에는 프로판을 태워 얻은 고온의 열로 도자기를 구워 낸다.	사진		○		2	3
55	석회석으로 시멘트를 만들려면 1500℃이상의 높은 온도가 필요하다	사진		○		3	4
56	보온병은 뜨거운 물은 뜨거운 상태로, 찬물은 차가운 상태로 유지해 준다.	사진		○		3	3
57	보온 밥솥으로 온도를 알맞게 조절하면 맛있는 밥을 먹을 수 있다.	사진		○		3	3
58	생선회는 신선도를 유지하기 위해 낮은 온도에서 저장한다.	사진		○		3	3
59	고개를 넘는 것에 비유되는 촉매의 역할	그림		○		2	2
60	촉매와 활성화 에너지	그래프	○			4	4
61	자동차에 부착하는 촉매 변환기	사진 도해		○		4	3
62	암모니아 생산 공장	사진			○	3	3
63	질산을 생성하는 데 사용하는 촉매인 로듐-백금막	사진			○	3	3
64	요당 검사지	사진		○		3	3
65	필름도 빛의 영향을 받는다.	도해	○			3	3
합 계			31	27	7	3.32	3.08

<표 *12*> 그림 시각 자료 형태에 따른 개수

구분	그림	도해	사진	그래프	사진+도해	계
개수	5	16	36	2	6	65

K 과학 교과서 물질 단원의 그림 시각 자료는 구체적으로 그림, 도해, 사진, 그래프, 사진+도해 등의 형태로 구분된다. 그 중 사진이 55%로 가장 많은 비율로 제시되었고, 도해(25%), 사진+도해(9%), 그림(8%), 그래프(3%)의 순서로 나타났다 <표 12>.

3. 시각 자료의 기능에 따른 분류

시각 자료의 기능에 따른 분류는 필수적인 기능의 자료가 31개로 가장 많았고 보조적인 기능의 자료는 27개, 장식적인 기능은 7개로 나타났다<표 13>. 도해와 그래프는 전부 다 필수적인 기능을 하고 사진과 그림은 주로 보충적인 기능으로 사용한 경향이 보인다. 장식적인 기능은 사진의 일부인 7개가 사용되었다<표 13>. 이는 교과서나 교과서 내의 시각 자료가 사용자인 학생들의 동기 유발이나 시선을 집중을 위한 '동기 심리학적인 충분한 고려'보다는 '교과 내용의 이해 또는 전수'라는 부분에 많은 비중을 두는 경향에 비롯된 것이 아닌가하는 추측을 가능하게 한다.

<표 *13*> 그림 시각자료의 기능별 분석결과

분류	기능별 분류			계
	필수적 기능	보충적 기능	장식적 기능	
그 림	2	3	-	5
도 해	16	-	-	16
사 진	6	23	7	36
그래프	2	-	-	2
사진+도해	5	1	-	6
계	31	27	7	65

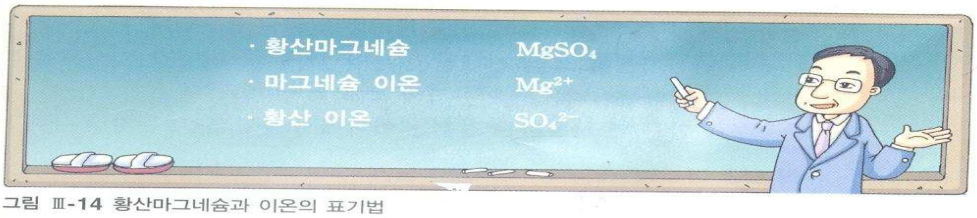


그림 Ⅲ-14 황산마그네슘과 이온의 표기법

<그림 *12*> 필수적인 기능의 예

이것은 학습 재료의 일부로서 반드시 포함하여야 하는 그림이고 교과 내용의 이

해를 위해 꼭 필요한 시각자료이다. 이 그림이 제시된 부분은 물질단원의 소단원인 전해질과 이온단원이다. 그러므로 이단원의 내용을 정확히 알기 위해서는 기본적으로 이온표기법과 화합물을 쓸 줄 알아야 한다<그림 12>.

그림 Ⅲ-34 화장실 변기의 냄새를 없애는 모습

<그림 *13*> 보조적인 기능의 예

이 그림이 제시된 부분은 물질단원의 소단원인 산과 염기의 반응단원이다. 이 그림을 제시함으로써 산과 염기의 반응을 실생활에 연관 짓게 되어 학습내용에 대해 더 친근감을 주고 기억을 보조하는 역할을 함으로 보조적인 기능이라고 분석했다 <그림 13>.

그림 Ⅲ-63 암모니아 생산 공장

<그림 *14*> 장식적인 기능의 예

이 그림이 제시된 부분은 물질단원의 소단원인 반응속도 단원으로 교과 내용과 직접 관계없이 지속되는 독서의 피곤함을 해소해 주거나 동기 유발의 기능을 하고 있으므로 장식적인 기능을 하는 시각자료라고 분석했다<그림 14>.

'K'교과서의 표 시각 자료는 모두 자료 제시를 하기 위함으로(8개:100%) 나타났다 <표 14>. 따라서 공통과학 물질 단원에 제시된 표는 자료 제시와 같은 정리의 역할이 주된 것으로 보여진다. 표는 지식과 정보를 시각적인 형태와 색깔로 일목요연하게 정리하여 제시함으로 정의되는데, 이 결과에서 제시된 것과 같이, 'K'교과서의 표는 자료 제시의 기능만을 나타내고 있으므로, 시각 자료의 기능을 충분히 살리지 못한 것으로 생각된다. 잘 개발된 표를 통해 학생들은 기본적 과학 지식에 대한 이해와 함께 정보 이해력, 정보 선택력, 정보 비판력, 정보 생성력, 정보 전달력 등과 같은 과학력의 신장을 기대할 수 있을 것이다.

<표 *14*> 표 시각 자료 분석 결과

번호	제 목	탐구활동 기록				자료 제시 (정리)
		실험결과 기록	조사내용 기록	자료해석 결과기록	토의내용 결과기록	
1	우리 몸에 해를 끼치는 중금속의 기준					○
2	중금속 처리 방법					○
3	생활 환경 항목 중 BOD에 의한 상수원수의 등급					○
4	3년간 한강 수계 수질 (단위 : BOD)					○
5	서울의 1999년 수질 검사					○
6	몇 가지 산의 이온화					○
7	몇 가지 염기의 이온화					○
8	식품 저장 방법					○
소 계		0	0	0	0	8
합 계		0				8

4. 시각 자료와 교과서 본문 내용에 대한 일치도 분석

시각 자료와 내용 일치의 정도를 측정한 5단계 평가는 평균치가 3.32로 나타났다 <표 15>. 그림과 사진의 평가치는 4.00과 2.94로 양호한 것으로 나타났으나 사진의 경우 평균치은 3.32보다 낮은 것으로 나타났다<표 14>. 이렇게 사진의 경우 내용

일치도가 평균치보다 낮은 것은 대체로 장식적인 기능은 사진이 많았기 때문에 일치도가 낮은 것이라고 생각한다.

반면 도해와 그래프, 사진+도해의 평가치는 3.81과 4.00, 4.00으로 우수한 것으로 나타났다<표 14>. 도해나 그래프는 교과의 내용에 적합하도록 새로 개발하여 제시하였기에 시각 자료와 교과 내용이 더욱 일치한 것이라고 추정된다.

<표 *15*> 그림 시각 자료별 분석 결과(내용일치도)

분류	내용일치도
그 림	4.00
도 해	3.81
사 진	2.94
그래프	4.00
사진+도해	4.00
계	3.32

'K'교과서에 제시된 그림 중 <그림 4>에서 어린이들의 납 중독 방지 방법을 보면 교과서 그림에 제시된 제목과 시각자료만 봐도 본문의 내용을 파악할 수 있어서 '아주 우수' 라고 분석했다.

'K'교과서에 제시된 그림 중 <그림 5>에서 몇 가지 지시약의 색 변화는 제목과 시각자료가 일치하긴 하지만 본문내용도 함께 봐야 확실히 알 수 있다 그래서 '우수' 라고 분석했다.

'K'교과서에 제시된 그림 중 <그림 6>에서 우리 주변에 있는 여러 가지 산을 보면 제목과 시각자료가 일치하나 제목에 나온 개념을 그림이 모두 포함하고 있지 않다. 그림에서 산의 예를 나타냈는데 산은 이것이외에도 많고 그림에서 나온 음료와 과일보다도 화학학습에 더 관련 있는 화합물을 제시함이 더 나았을 것 같다. 그래서 '양호' 라고 분석했다.

'K'교과서에 제시된 그림 중 <그림 7>에서 철수의 노트, 영희의 노트를 보면 제목과 시각자료가 일치되지 않았다. 그림의 제목은 철수의 노트, 영희의 노트라고 했는데 그림의 내용을 보면 염화칼륨, 황산아연화합물의 표기법과 이온의 형태를 나타내고 있다. 그래서 제목을 '철수의 노트'에 나타난 화합물 표기법이라고 했으면 더 좋았을 것 같다. 그래서 '미흡' 라고 분석했다.

5. 시각 자료의 설명 적절성

시각 자료에 대한 설명의 정도는 5단계 평가 평균값이 3.08로 양호하게 나타났다 <표 16>. 이것은 6차 교과서의 평균값(2.81)보다 조금 높게 나타났다.

<표 16> 그림 시각 자료별 분석 결과(설명도)

분류	시각자료 설명정도
그 림	3.60
도 해	3.38
사 진	2.81
그래프	4.00
사진+도해	3.17
계	3.08

시각자료 설명적절성의 '아주 우수'의 경우, 'K'교과서의 <그림 8>어린이들의 납중독 방지 방법을 보면 이 시각자료만 보고도 학생들이 정확한 내용을 알 수 있고 또 의미와 개념을 쉽게 이해할 수 있어서 그 시각자료를 이해하기 위해서 반드시 본문의 내용을 읽어보지 않아도 되므로 이 시각자료의 설명 정도를 '아주 우수' 라고 분석했다.

'K'교과서의 <그림 9>을 보면, 비커에 강한 산과 약한산이 이온화 하는 것을 모형으로 나타내었는데 먼저 왼쪽 비커는 HCl 세분자가 모두 H^+, 3개의 Cl^-로 그려놓았다. 또 오른쪽 비커는 CH_3COOH 세분자 중 두 개는 그대로 CH_3COOH 분자 형태로 있고, 한 분자만 CH_3COO^-, H^+로 이 그림을 통해서 강한 산의 정의, 즉 수용액에서 이온화를 잘하여 수소이온을 많이 내어놓는 것을 학생들이 그림을 통하여 잘 이해할 수 있고 그와 비교하여 약한산, 즉 수용액에서 이온화가 잘 안되어서 수소 이온을 적게 내놓는 것을 그림을 통해서 잘 이해할 수 있을 것 같다. 하지만 의미와 개념을 더 정확하게 이해하기위해서는 교과서 본문 내용을 같이 봐야 함으로 이 시각자료의 설명 정도를 '우수' 라고 분석했다.

'K'교과서의 <그림 10> 황산마그네슘과 이온의 표기법에 대한 그림의 시각자료의 설명 정도는 '양호' 라고 분석했다. 시각자료를 보고 학생들이 내용을 알 수 있고 의미와 개념을 파악할 수 있으나 미흡하다. 그림을 보면 칠판 안에 황산마그네슘

$MgSO_4$, 마그네슘이온 Mg^{2+}, 황산이온 SO_4^{2-} 라고 표시해 놓았는데 여기서 분명 그림의 제목은 이온 표기법이라고 했으므로 마그네슘이온과 황산이온이 결합해서 하나의 화합물인 황산마그네슘($MgSO_4$)을 표기하는 방법을 밑에 서술해 줬다면 학생들이 더 잘 이해할 수 있을 것 같다. 구체적으로 화합물을 표기할 때 양이온을 먼저 써주고 음이온을 나중에 쓴다는 것과 양이온의 전하수 대 음이온의 전하수의 비도 고려해야 한다. 그래서 이 시각자료의 설명 정도를 '양호' 라고 분석했다.

'K'교과서의 <그림 11> 제올라이트에 의한 센물의 단물화 비유를 보면, 시각자료만 보고 학생들이 내용을 알고 의미와 개념을 파악하기에는 어려움이 많다. 그래서 이 시각자료의 설명 정도를 '미흡' 라고 분석했다.

Ⅴ. 결론 및 제언

제 7차 교육과정 고등학교 공통과학 교과서 권의 Ⅲ. 물질 단원에 제시된 시각자료의 (1)시각자료 분석, (2) 표의 제시 형태에 따른 분류, (3) 기능에 따른 분류, (4) 시각 자료의 내용일치도(본문과의 의존도 관계), (5) 시각 자료 자체에 대한 설명의 적절성의 분석에서 얻은 결론과 이에 기초한 제언은 다음과 같다.

첫째, 4종의 교과서의 시각 자료를 조사한 결과, 전체 쪽수 당 시각 자료 관련 쪽수는 87%에 달했다. 제 6차 과학과 교육과정 교과서에 제시된 시각 자료를 양적으로 분석한 결과인 61%에 달하는 것과 비교하여 26% 증가함을 알 수 있었다.(박현주, 1998) 4종 교과서 중 'K'교과서에서 그림이나 표의 구체적인 제목으로 표시되어 제시된 시각자료의 비율은 50%에 달했다.

둘째, 표 시각 자료는 모두 자료 제시를 하기 위함으로(8개:100%) 나타났다. 따라서 공통과학 물질 단원에 제시된 표는 자료 제시와 같은 정리의 역할이 주된 것으로 보여진다. 표는 단순한 자료의 제시 형태로 이루어져 시각 자료의 기능을 다하지 못하고 있다. 표는 다양한 지식과 정보를 일목요연하게 정리하여 제시함으로서 학생들에게 기본적 과학 지식에 대한 이해와 더불어 정보 선택력, 정보 비판력, 정보 생성력, 정보 전달력을 줌으로써 시각 자료 이해에 대한 소양의 신장의 효과를 기대할 수 있다. 따라서 시각 자료에 대한 소양의 중요성에 대한 인식을 통하여 계획적이고 체계적인 시각 자료의 연구, 개발이 요구된다.

셋째, 시각 자료(그림)의 기능은 대부분이 필수적이거나 보조적인 것으로, 장식적인 기능은 극히 적은 것으로 나타났다. 이 결과는 교과 내용의 이해 또는 전수라는 부분에 더 많은 비중을 두는 경향에서 비롯된 것이라는 추측을 가능하게 한다. 따라서 시각 자료의 개발과 선정을 위하여 시각 자료에 대한 학생들의 동기심리학이나 인지심리학에 대한 지속적인 연구가 요구된다.

넷째, 시각 자료에 대한 본문과의 내용 일치도를 분석한 결과, 5단계 평가는 평균치가 3.32로 나타났다. 그림의 평가치는 4.00로 양호한 것으로 나타났으나 사진의 경우 평균치는 3.32보다 낮은 것으로 나타났다. 이렇게 사진의 경우 내용 일치도가 평균치보다 낮은 것은 기존의 교과서의 사진 자료를 그대로 활용하여 새로운 교과서의 내용을 충분히 고려하지 않고 제시했기 때문이라고 생각한다. 반면 도해와 그래프, 사진+도해의 평가치는 3.81과 4.00, 4.00으로 우수한 것으로 나타났다. 도해나

그래프는 교과의 내용에 적합하도록 새로 개발하여 제시하였기에 시각 자료와 교과 내용이 더욱 일치한 것이라고 추정된다.

다섯째, 시각 자료에 대한 설명의 적절성을 분석한 결과, 5단계 평가는 평균치가 3.08로 나타났다. 제 6차 과학과 교육과정 교과서에 제시된 시각 자료의 설명정도는 2.87(박현주・우상규 1998)인 것에 비해 설명도가 향상되었음을 알 수 있다.

시각자료는 내용 일치도에 비해서 설명 정도가 미흡한 것으로 나타났다. 이것은 교사나 학생들이 시각 자료와 교고서 본문을 연계하여 이해하는 것을 어렵게 하는 요인 중의 하나로 추측 할 수 있다. 또한 교사가 제시된 시각 자료를 활용한 효과적인 교육보다는 문자에 의존하는 수업을 진해함으로써, 학생들의 교과내용의 이해는 물론 시각 자료 이해에 대한 소양의 중요성이나 소양을 갖추는 데 어려움을 가져올 것이다. 따라서 시각 자료가 나타내고자 하는 의미를 학생들 스스로 이해 해석할 수 있도록 교과서 개발 단계에서부터 교과 내용 부분에 대한 연구와 병행하여 시각 자료 부분에 대한 충분한 연구 검토 및 현장 적용 연구가 있어야 하겠다.

참고 문헌

교육법전. 교육법전개정판, (주)교학사, 1997.

교육인적자원부. 고등학교 과학교과서, (주) 교학사, 2003.

교육인적자원부. 고등학교 과학교과서, (주) 지학사, 2003.

교육인적자원부. 고등학교 과학교과서, (주) 홍진 P&M, 2003.

교육인적자원부. 고등학교 과학교과서, (주) 천재교육, 2003.

김성연. " 초등학교 1, 2학년 국어교과서 삽화 분석.", 석사 학위논문, 상명대학교 교육대학원, 2002.

권명광. "교과서 그림에 대한 시각디자인 측면의 연구." 교과서 연구, ***14,*** (1992), pp.52-62.

나일주. 『시각지능의 탐구』, 미발표 자료, 2004.

노석구. "남북한 초 중등 과학 교과서의 화학 내용 비교." 박사학위논문, 서울대학교 대학원, 1995.

박성익・임철일・이재경・최정임 등. 『교육방법의 교육공학적 이해』, 교육과학사, 1999.

박성익・왕경수・임철일・박인우・이재경・김미량・임정훈・정현미 등. 『교육공학 탐구의 새 지평』, 교육과학사, 2001.

박시현. "한・일 국민학교 자연과 교과서 삽화 비교 분석." 석사 학위논문, 한국교원대학교 대학원, 1993.

박현주・우상규. "제6차 교육과정 고등학교 공통과학 교과서 시각자료에 관한 연구."『화학교육학회지』 , ***25(3)***, (1998), pp.108-117.

백남권・서승조・조태호・김성규・박강은・이경화 등. "제6차와 제7차 초등학교 3,4 학년 과학 교과서의 내용과 삽화의 비교・분석.", 『한국초등과학교육학회지』, ***21(1),*** (2002), pp.61-70.

백승민. "한국과 일본의 초등학교 3,4학년 자연 교과서 비교 분석." 석사 학위논문, 한국교원대학교 교육대학원, 2000.

변영계. 『교수 학습이론의 이해』, 학지사, 2000.

우종옥, “국문학교 자연교과서 개발체제 분석 및 평가 연구.”, 한국교원대학교 과학교육연구소, 1991.

우종옥・정완호・권재술・최병순・정진우・허명 등. “초등학교 자연교과서 개발 체제 분석 및 평가 연구.”, 한국교원대학교 과학교육연구소, 1992.

이형철・최영란 “초등학교 자연교과서의 삽화 분석.”, 『한국초등과학교육학회지』, *17(2),* (1998), pp.45-54.

정찬섭. 『교과용 도서 체제 개선을 위한 인간공학적 연구』, 교육부, 1992.

정태범. 『교과서 체제 개선에 관한 연구』, 교과서 연구*2*호, (1989), pp.25-27.

최경희・김진숙. “과학 교과서 선정과 평가에 관련된 교사들의 인식조사와 과학교과서 평가틀 개발에 관한 연구.”,『한국과학교육학회지』, *16(3),* (1996), pp.303-313.

최영란. “한・일 초등학교 과학교과서 에너지 영역 삽화 비교 분석.”, 『한국과학교육학회지』*1(1),* (2002), pp.48-64.

한명희. 『서양교육사 신론』, 아름다운 세상, 1997.

홍용선. 『교과서 제도의 개선방안』, 새교육 *3*월호, 한국교육신문사, 1991.

Blystone, R. V. & Dettling, B. C., Visual Literacy in Science Textbook, In NSTA(Eds.), *What Research Says to the Science Teacher,* ***Vol. 6,*** The Process of Knwing, pp.19-60, 1990.

Chollette, A. T. & Chiappetta, E. L., *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools,* Charles E. Publishing Merrill Company, 1987.

Doblin, J., A Structure of Nontextual Communications, In P. A. Kolers, M. E. Wrolstad(Eds.), *Processing of Visual Language 2* (pp. 305-314), Plenum Press: New York, 1980.

Duchastel, P. C. & Waller, R., Pictorial Illustration in Instructional Texts, *Educational Technology,* ***19(11),*** pp.20-25, 1979.

Hayes, W. G. & Readence, J. E., Transfer of Learning from Illustration-Dependent Text, *Journal of Research in Science Teaching,*

76(4), pp.245-248, 1983.

Hewings, M., The interpretation of illustrations in ELT materials. *ELT Journal, 45,* pp.237-244, 1991.

Levin H. & Lentz. R., Effects of Text Illustrations : A Review of Research. *ECTJ*, *30(4),* pp.218-224, 1982.

Holliday, W. G., Selective Attentional Effects of Textbook Study Questions on Student Learning in Science, *Journal of Research in Science Teaching, 2(1),* pp.77-83, 1981.

Levin. J. R., *On Functions of pictures in prose, Neuropsychological and Cognitive Processes in Reading,* ed. F. J. Pirozzolo & M.C wittrock, (N. Y. : Academic Press), pp.211-217, 1981.

Kemp, J. E & Smellie, D. C., *Planning, producing and using instructional media.* New York : Harper & Row Publishers, 1989.

Duchastel. P. C., Text Illustrations, *Performance & Instructional Journal, 3,* pp. 23-24, 1978.

Roller, B. V., Graph Reading Ability of Thirteen-year-olds, In P. A. Kolers, M.E. Wrolstad(Eds.), *Processing of Visual Language 2,* Plenum Press : New York, 1980.

저작물 이용 허락서

학 과	화학교육	학 번	20058067	과 정	석사
성명	한글: 서 형 정 한문: 徐 熒 廷 영문: Seo Hyoung-Jung				
주소	광주광역시 북구 용봉동 금호어울림 102동 2002호				
연락처	TEL 010-7610-6038, E-MAIL: 4380779@hanmail.net				
논문제목	한글 : 제7차 교육과정 고등학교 과학 교과서의 시각 자료에 관한 연구 - 물질 단원을 중심으로 - 영문 : Analysis of Visual Materials of a High School Science Textbook Developed Under The 7th Version of The National Curriculum				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건 아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

2007년 10 일

저작자: 서 형 정(서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하