

자연과 보조 교과서 '실험 관찰'의 활용 실태와 개선 방안 연구*

채 광 표
(한국 교육 개발원)

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

제5차 국민학교 교육과정에 따라 자연과에는 교과서 이외에 보조 교과서인 '실험관찰'이 함께 활용되도록 되어 있다. 이 '실험관찰'은 자연과 수업의 효과를 높이기 위해 학생들에게 제공되는 보조 학습 자료로서 교과서와 함께 교실 수업에서 활용된다.

1987년부터 개발이 시작되어 '89년에 3학년이, '90년부터는 4~6학년이 실제로 활용된다.

그동안의 여러 연구에서 지적된 바와 같이 교과서 하나만으로는 교육 과정의 목적과 취지를 구현하기 어렵고, 그에 따른 여러 가지 보조 학습 자료가 필요하다. (한국교육개발원, 1979, 1982, 1986)

특히 자연과 교과서가 가지고 있는 다음의 몇 가지 문제를 살펴 보더라도 보조 학습 자료의 필요성이 당연한 귀결임을 알 수 있다. 첫째, 일방적인 절차나 방법만 제시하여 학생 스스로 사고하는 문제를 해결

하는 기회를 충분히 제공하지 못하고 있으며, 둘째, 한두 번의 제한된 활동으로 성급하게 결론을 유도하고 있으며, 셋째, 능력에 따른 개인차를 고려할 수 없고, 넷째, 탐구활동의 결과를 정리하는 방안이 부족하다는 점 등이다.

이러한 점을 보완할 수 있는 기능을 갖는 보조 교과서인 '실험관찰'은 그 성격 및 내용 구성 방향을 다음과 같이 설정하고 개발되었다.

- 자연과 수업의 효과를 극대화하기 위하여 학생들에게 제공되는 보조 교과서로서 교과서와 함께 사용한다.

- 자연과 수업 시간에 이루어지는 관찰, 실험 절차나 결과 및 장기간의 관찰 결과를 기록할 수 있는 여백, 도표, 그래프 등을 제시하는 기록장의 성격을 갖는다.

- 다양한 보충 학습 자료, 직접 실험 관찰이 어려운 경우 간접 경험을 위한 사진, 삽화 등을 제공하는 자료집의 성격을 갖는다.

- 기구 사용법, 실험 방법, 만드는 방법 등을 제공한다.

이러한 내용을 담은 보조 학습 자료라 하더라도 실제로 활용하는 데에는 문제점이 생길 수 있으므로

*이 연구는 1989년도 한국교육개발원의 학술 논문 공모과제로 이루어진 것임.

이러한 사항을 감안하여 그 개발방침을 다음과 같이 설정하였다.

- 학생과 교사에게 학습 부담이 늘어나지 않도록 한다.
- 학습 활동 과정에서 사용하기 편리하도록 한다.
- 자연 공책을 대신할 수 있도록 한다.
- 2차시에 한쪽(4×6배판) 정도로 하되 학습 내용에 따라 분량을 조정한다.

이와 같은 방향에 따라 개발된 '실험 관찰'은 실험 학교의 운영을 거쳐 '89년 부터 3학년용이 활용중에 있다.

그러나 활용 초기이고, 현장 연구가 미흡한 실정에서 간략하게 서술된 교사용 지도서 내용만으로는 그 본래의 개발 취지에 따른 성과를 기대하기 어렵다. 또한 다양한 지역 여건, 학생과 교사의 인식 등에 따라 활용 실태도 다양하리라 예상된다. 본 연구에서는 학교 현장의 활용상에 나타난 문제점을 찾아 분석하고 개선 방안을 모색하고자 한다.

2 연구 내용

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 행한 연구의 주요 내용은 다음과 같다.

가. 활용상에서 나타나 문제점 추출

1) 체제상의 문제점

내용의 제시 형태 및 수업 활동에 필요한 쪽수, 기록한 공간 등이 적절한지를 검토한다.

2) 내용상의 문제점

학습 목표와 연계성, 내용 수준 등의 문제를 분석한다.

3) 운용상의 문제점

학교 교실 수업에서 활용하는데 있어서 발생하는 문제점은 무엇인지 검토한다.

나. 개선방안 모색

활용상에 나타난 문제점을 종합하고 분석하여 체제상에 개선할 점, 내용상의 개선안 모색, 운용상의 개선 방안 등을 세워본다. 특히 이러한 개선 방안을 모색하는데 있어서는 다른 유형의 보조 학습 자료와 비교 검토한다.

3. 연구 방법

본 연구에서 사용한 연구 방법과 절차는 기초 연구와 실태 조사로 나눌 수 있다. 기초 연구에서는 보조 학습 자료의 여러 가지 유형에 비취본 '실험 관찰'의 특징을 분석하며, 실험 관찰에 제시된 내용이 교육 과정 및 교과서와의 연계성을 어느정도 갖는지 분석하였다.

실태 조사에서는 3학년 1학기과 2학기 '실험 관찰' 실험본의 실험학교 운용상에서 지적된 내용을 종합 분석하였다. 또 정본 '실험 관찰'을 학생들이 직접 기록한 결과를 참고 자료로 삼아 문제점을 추출하고 교사와의 면담 조사로 의견을 정리하였다. 이때 학생 기록 결과와 교사 면담 대상 학교는 2개교이고, 학생은 각각 5명, 교사는 각각 2명씩으로 하였다.

이러한 결과를 가능한 쪽 수 수준까지 상세히 분석하였으며 이들을 종합하여 개선안을 모색하였다.

II. 자연과 학습과 '실험 관찰'

1. '실험 관찰'의 특징

보조 학습 자료로서의 '실험 관찰'의 특징을 살펴 보기 위해서는 우선 자연과에서 말하는 보조 학습 자료의 의미를 이해해야 한다. 보조 학습 자료란 학습 지도에 쓰일 수 있는 학습지(학습장, 실험 안내서, 기록장 또는 보고서, 평가 문제지, 보충 심화용 학습지, 탐구 훈련을 위한 자료, 종합 학습지), 컴퓨터 프로그램, VTR 자료, 슬라이드, 영화 필름, 각종 실험 기자재, 동식물 표본, 궤도, OHP, 모형 등을 의미한다. 자연과 교육의 목표인 과학지식의 습득, 탐구 능력 신장, 과학에 대한 흥미와 과학적 태도를 함양 시키기 위해서는 교과서 이외의 보조 학습 자료를 얼마나 효과적으로 활용하느냐 하는 것이 관건이 된다. 이러한 의견에서 볼 때 '실험 관찰'은 수업에 직접 활용될 수 있는 인쇄 매체로된 학생용 학습지로서의 역할이 기대된다.

과거에 여러 연구 기관이나 학교에서 자체적으로 개발하여 활용하고 있었던 인쇄 매체로된 보조 학습

자료는 체제와 내용이 매우 다양하여 일정한 유형으로 분류하기 어려우나 크게 다음과 같이 분류할 수 있다. (이범홍 외, 1987)

첫째, 자료집(Source book) 형태가 있다. 이러한 유형에 포함된 내용은 ① 교과서에 제시된 활동 이외에 추가적인 활동을 제시하여 한두가지 활동으로 일반화하기 어려운 개념을 정착시키거나(곽병선 외 1981, 과학 클럽 활동 연수 자료 1982), ②우수아 또는 과학 학습 능력이 뒤진 학생들의 수준에 알맞은 활동 내용을 제시한 자료(과학동산 1986), ③ 실험 자료나 소재를 보다 다양화하거나 지역사회의 자료를 효과적으로 활용할 수 있도록 구성된 자료(해양 탐구 학습 자료집 1987), ④과학에 흥미를 높이고 과학적 태도를 기를 수 있는 각종 읽기 자료나 개념을 풍부화 시킬 수 있는 각종 읽기 자료, ⑤실험·실습 기구나 자료의 사용 방법을 익히는 데 도움이 되도록 개발된 자료 등이 있다.

둘째, 탐구 과정을 중심으로 구성하거나 탐구 능력을 체계적으로 신장시킬 수 있는 보조 학습 자료가 있다. 예를 들면 탐구 훈련 모듈, 탐구 과정 요소 별 훈련 자료, SAPA 등이 있다.

셋째, 관찰하거나 생각한 내용을 기록하는 관찰 기록용 학습지(work book)가 있다. 이와 같은 학습지는 구조화되어 구체적인 탐구 과정이 제시되어 있는 경우도 있고 보다 자유로이 기록할 여백이 제시되어 있는 경우도 있다.

넷째, 지금까지 언급한 여러 가지 유형을 골고루 포함시켜 구성한 종합적인 학습지의 유형이 있다(탐구 생활, 자연 배움책 등).

이러한 분류의 관점에서 보면 새로 개발된 '실험 관찰'은 다분히 기록장의 성격을 띠고 있으면서도 참고 자료의 사진도 일부 포함하고 실험이나 만드는 방법 등을 제시하고 있는 종합적인 학습지 유형으로 볼 수 있다. 그러나 별도의 탐구 능력을 위한 프로그램이 담겨 있지는 않다. 결론적으로 말해서 '실험 관찰'은 교과서와 함께 사용되는 보조 학습 자료로서 위에서의 분류로 볼 때는 세번째 유형인 관찰 기록용 학습지(work book)의 성격이 매우 강하다고 할 수 있다.

이러한 분류는 보조 학습 자료 개발을 위한 유형별 분류를 보아도 알 수 있다. 즉 ① 자료집 형태: 실험 관찰하기 어려운 내용의 사진 삽화를 제시하거나

교과서 실험 및 관찰 활동에 관련된 보충 심화 활동으로 구성된 것, ② 탐구 과정 훈련 자료 형태: 교과서 내용에 관련시켜 관찰, 분류, 추리, 예상 등의 탐구 과정 요소를 훈련시킬 수 있는 탐구 학습 프로그램, ③워크북(work book) 형태: 교과서의 실험 및 관찰 과정에 따라 단계적인 지침과 실험 결과 등을 기록할 수 있는 여백을 준 자료, ④ 실험 기구 사용법: 여러 가지 실험 기구의 명칭과 사용법 및 안전 사항 등을 제시한 자료.

즉 이러한 분류에서 보면 '실험관찰'은 ③번의 워크북 형태의 성격에 ①과 ④의 내용이 약간 가미된 유형으로 분류할 수 있다. 현재 '실험 관찰'을 분석해 보면 3학년 1학기의 내용 중에서 보충 자료나 참고 자료가 2종류, 여러 가지 만들기와 실험기구 사용법이 6종류 제시되어 있고 나머지는 관찰 기록표, 관련된 응용 문제, 기록 정리 여백 등이다. 또 3학년 2학기의 내용에는 보충 자료나 참고 자료가 13종류, 만들기와 실험 기구 사용법이 5종류가 제시되어 있고 나머지는 3학년 1학기와 마찬가지로 관찰 기록표, 관련된 응용 문제, 기록 정리 여백 등의 내용으로 구성되어 있다.

2. '실험 관찰'의 활용

자연과 수업에서 직접 활용하게 될 '실험 관찰'의 편찬 방향과 활용안내가 교사용 지도서(문교부, 1989)에 간략하게 언급되어 있다. 먼저 그 편찬 취지도 '자연과 학습활동에서 관찰과 실험 활동에 도움을 줄 수 있는 자료를 개발하여 교과서와 함께 사용하여 교수-학습의 효과를 높이기 위함'을 들고 있다. 또 편찬 취지로 다음 사항을 고려하고 있다.

- ① 자연 교과서의 내용과 밀접한 관계를 유지한다.
- ② 자연 배당 시간과 교과서의 내용 분량을 감안하여 교사와 학생에게 부담을 주지 않도록 한다.
- ③ 자연과 학습 활동 과정에서 사용하기에 편리하도록 내용을 구성한다.
- ④ 관찰 실험의 능력과 태도가 길러질 수 있도록 필요한 내용을 구성한다.
- ⑤ 학습 내용의 성격상 다양한 소재가 필요한 경우, 이에 관한 자료를 제공하도록 한다.
- ⑥ 직접 관찰이나, 실험이 어려운 내용은 간접 경

험을 통하여 알 수 있도록 사진 삽화를 제공한다.

⑦ 기구 사용법, 실험 방법, 만드는 방법 등은 관련 내용에서 구체적으로 제시한다.

⑧ 관찰이나 실험한 내용을 기록하거나 자료를 분석하는 활동을 장려할 수 있도록 한다.

⑨ 장기간의 관찰이 필요한 내용은 학생들의 활동에 도움을 줄 수 있도록 방법을 제시한다.

이러한 사항을 고려하여 만들어진 '실험관찰'은 실제로 교실수업에서 어떻게 활용하느냐에 그 효용성이 달라질 수 있다. 특히 '실험 관찰' 내용이나 활용 방법이 지나치게 구체화되거나 상세화 됐을 경우 사용하기에는 편리할 수도 있겠으나 자연과 수업의 획일화와 경직성의 우려가 있다. 반대로 내용과 활용 방법 안내가 지나치게 포괄적이거나 상세하지 못할 경우에는 활용 효과를 기대하고 어렵고 그 존재가 유명무실해질 수도 있다.

현재 교사용 지도서에 언급되어 있는 '실험 관찰'의 활용 안내를 보면 다음과 같다.

① '실험 관찰'에는 관찰과 실험 결과를 기록하는 란이 있으므로 별도의 학습 기록장은 사용하지 않는 것이 좋다.

② '실험 관찰'은 자연 교과서 내용에 따라 편찬되었으므로 자연교과서와 '실험 관찰' 보조 교과서를 항상 함께 활용하도록 지도하여야 한다.

③ '실험 관찰'은 학생들의 실험 관찰 능력과 과학적 태도 신장을 위한 보조 교과서로 편찬된 것이므로, 학생들이 실제로 실험 관찰 활동을 통해서 얻은 결과를 중심으로 자료를 기록, 분석하도록 지도해야 하며, 단순히 '실험 관찰'의 여백을 채우기 위한 방편으로 수업을 운영하지 않도록 한다.

④ 보충 자료로 제시된 사진 삽화는 실물이나 현장 관찰, 또는 비디오 테이프, 필름, 슬라이드 등의 자료를 활용할 수 없을 때 차선택으로 활용하도록 하며, 과학 잡지, 과학 도감 등의 자료도 적절히 활용하도록 한다.

⑤ 장기간의 관찰을 요하는 내용은 미리 관찰 관점, 관찰시 주의 사항을 지도하여 기록하게 함으로써 관찰 결과 해석에 차질이 없도록 한다.

'실험 관찰'의 활용에 관한 사항은 이 교사용 지도서의 차시별 지도의 실제에도 부분 부분 언급되어 있다. 그러나 무엇보다도 중요한 것은 교사가 수업 계획을 하고 수업 설계를 할 때 미리 '실험 관찰'의

활용을 염두에 두어야 한다는 점이다. 앞의 활용 안내 사항 중에서 제①항은 활용하는데 있어서 학생의 입장을 고려한 것이다. 즉 현재처럼 공책을 사용하게 되면 좁은 실험대나 책상 위에 교과서, '실험 관찰'과 함께 너무도 복잡하게 될 것이다. 더구나 '실험 관찰'에도 차시당 최소 1/2~1쪽의 기록할 여백이 있고 단원 끝에는 종합란도 있으므로 이 정도 여백이면 별도의 공책이 없어도 된다는 의미이다. 물론 필요에 따라 별도의 간지를 붙일 수도 있을 것이다. ②항은 차시 구분과 수업 목표가 교과서와 일치되어 있으므로 활용시에도 이를 참고 확인하여 함께 활용하여야 한다. ③항은 기록 방법과 내용에 관한 시사로서 실제로 학생들이 활동한 결과를 기록하여야 하며, 교사의 판단에 따라서 불필요하거나 수정이 필요한 관찰 기록란은 얼마든지 삭제하거나 첨가하여 사용할 수도 있다는 의미이기도 하다.

④항은 대체자료의 활용 및 응용에 관련되는 사항으로서 본 '실험관찰'에 제시된 보충자료는 최소한의 자료일 수 있으므로 보다 다양한 보조 학습 자료의 활용을 권장하는 의미이기도 하다. 특히 학습 효과를 높이기 위하여 최신의 시청각 기자재, 예를 들면 TV나 교육방송 프로그램 VTR 자료, 컴퓨터 등의 활용이 요청된다. ⑤항은 수업계획과도 관련되는 사항으로서 '실험관찰'에 있는 관찰 기록표 중에는 장기간의 관찰에는 얻게 되는 것을 기록하는 경우가 많은데, 이를 사전에 기록하는 방법을 지도해 주거나 수업 차시를 지나서 그 결과를 해석할 필요가 있을 때에는 충분한 사전계획과 치밀한 안내가 필요하다는 의미이다.

이에 더하여 실제로 활용하는 교사가 학생의 능력과 성향, 학교의 여건 등을 감안하여 꾸준히 개선하려는 노력이 있을 때 '실험 관찰'의 내용은 물론 활용 방안도 날로 발전하게 될 것이다.

Ⅲ. '실험 관찰'의 활용 실태

1. 실험 본 '실험 관찰'에 관한 의견

많은 기초 조사와 전문가 및 교사의 의견을 수렴하여 만들어진 '실험 관찰'은 교과와 함께 실험 학교의 운영을 거치게 된다. 여기에서 나타난 많은 문제

점을 수정 보완하여 전국적으로 보급하게 되는 것은 교과서와 같다. 그러나 처음으로 개발되어 보급되는 것이고 충분한 교사 연구의 미흡 등으로 1년의 활용 기간으로는 미비점이 남을 수 밖에 없었을 것이다. 3학년 1학기의 실험 본의 운용상에 나타났던 문제 중의 하나는 기록할 공간이 절대적인 부족이었다. 즉 실험본은 32쪽으로서 어느 차시는 사용할 여백이 없거나 1/3쪽도 되지 않아 이를 증면 시켜야 한다는 의견이 지배적이었으므로 3학년 2학기 실험본 부터는 48쪽으로 늘어나게 되었다. 전국 실험 학교에서 들어온 3학년 1학기 실험본 '실험 관찰'에 관한 세부적인 의견을 쪽 별로 정리하면 다음〈표 1〉과 같다.

〈표 1〉 3학년 1학기 실험본 '실험관찰'에 대한 의견

〈3쪽〉

- 완성된 문장으로 활동 내용 제시, 즉 모양→ 모양 그리기, 했을 때→ 했을 때의 모양
- 기록란에 안내를 상세히
- 기록 여백 필요

〈4쪽〉

- 완성된 문장으로 활동 내용 제시, 즉, ①위치→①위치에 매단 모양
- 붕어와 자동차 그림을 간단하게
- 기록 방법 제시
- 막대에 매다는 위치를 표시
- 물체가 매달려 막대가 기운 모양 추가

〈5쪽〉

- 거리→ 눈금의 위치
- 널빤지 그림을 교과서와 같게
- 기록란 기록 내용 및 방법을 모르겠음

〈6쪽〉

- 널빤지 그림 수정
- 1개, 2개 놓은 쪽 → 무거운 쪽, 가벼운 쪽
- 기록란 제공
- 양팔 저울 사진을 수평이 된 것으로 교체

〈7쪽〉

- 활동 목표를 구체적으로, 즉 여러 가지 물체의 무거운 순서 정하기→ 여러 가지 물체의 무게가 무거운 것부터 순서 정하기
- 기록 방법 상세히

〈8쪽〉

- 표에서 물체 이름을 삭제
- 기록란 제공
- 양팔 저울 사진 교체
- 기록란 내용 추가, 즉 여러 가지 모양의 저울, 저울의 종류
- 〈9쪽〉
- 기록에 시간이 많이 걸림
- 현미경 사용법 첨가 요망
- 알이 올챙이로 변하는 모양 그림 추가
- 〈10쪽〉
- 올챙이 색을 실제와 비슷하게 수정 또는 사진으로
- 아동이 직접 일부를 그리게
- 〈11쪽〉
- 개구리의 생김새 그림과 기록란이 좁다.
- 〈12쪽〉
- 기록 순서 변경; 올챙이, 개구리→ 개구리, 올챙이
- 기록란 부족
- 〈13쪽〉
- 기록 사항을 상세히; 알이 붙어 있는 곳, 알에서 애벌레가 나오는 모양, 배추잎을 먹기 시작한 애벌레의 색깔 변화 등 추가
- 애벌레가 움직이는 모양 그림 추가
- 〈14쪽〉
- 그래프 표시 방법 제시
- 번데기의 생김새 그림 칸이 좁음
- 기록란을 표로 제시
- 〈15쪽〉
- 46쪽 활동 기록란 추가
- 운동→ 움직임으로 수정
- 배추 흰나비의 한살이 기록란 추가
- 〈17쪽〉
- 씨앗의 관찰 관점 제시 요망
- 강남콩 심기 활동 내용을 상세히
- 화분 그림에 설명 추가
- 〈18쪽〉
- 기록란에 상세한 관찰 관점 제시
- 빈칸 보다 기록표를 제시
- 〈20쪽〉
- 옥수수와 강남콩의 색깔 비교란을 공란 보다 표로 제시
- 관찰 관점 수정
- 〈21쪽〉
- 표 아래에 관찰 기록란 제공

<22쪽>

- 기록란을 비교표로 제시
- 식물이 자라에 관찰 관점 추가; 비가 오지 않을 때 식물이 잘 자라게 하려면 어떻게 해야할까, 식물이 자라는 데 필요한 것.

<25쪽>

- 기록 관점 제시
- 온도계의 그림 삭제
- 눈금 수치가 보이게

<26쪽>

- 온도계 읽는 방법 기록란
- 온도계를 읽을 때 주의할 점 추가

<28쪽>

- 표를 그래프로 나타낼 수 있다.
- 알아낸 사실 기록란 추가

<29쪽>

- 공기 중의 물기에서 관찰 기록, 관점 제시, 그림 추가

<30쪽>

- 사진 교체
- 기록 관점 제시
- 구름의 관찰 추가

<31쪽>

- 바람의 세기 관찰 표 추가
- 풍향계 그림 수정, 사진 추가
- 풍향→바람의 방향

<32쪽>

- 날씨와 우리 생활 기록란 제공
- 바람의 방향에 방위 표시

이러한 의견을 종합하여 보면 3학년 1학기 실험본의 '실험 관찰'에서는 32쪽으로는 기록란이 절대적으로 부족하다는 점이다. 즉 경우에 따라서는 차시가 빠진 것도 있고 그림을 그리는 칸이 좁고, 관찰결과를 정리할 여백도 부족하다는 점이 많이 지적되었음을 알 수 있다. 두번째로는 활동 지시문이 그 의미를 정확히 알 수 있는 완성된 문장으로 나타내 달라는 점이다. 또 관찰의 기록 관점을 보다 구체적으로 제시했으면 좋겠다는 의견이 많았다. 세번째로 기록할 빈공간 보다는 표 형태를 취하는 것이 좋다는 것이다. 네번째로는 내용이나 사진 삽화를 보다 교과서와 일치 시켰으면 하는 점이다. 실험이나 만들기를 상세히 제시해주고, 관련이 깊은 참고 자료를 제

시해 주기를 바라는 점이다. 이밖에도 여러 가지 수 정요망 사항이 있어서 이들 모두 참고 하고, 전문가 들로 구성된 심의회와 연구, 김필진의 의견을 들어 정보 개발에 반영하도록 노력하였다.

같은 방법으로 이번에는 3학년 2학기 실험본 '실험 관찰'에 대한 실험 학교의 의견을 정합 정리해 보면 다음<표 2>와 같다.

(표 2) 3학년 2학기 실험본 '실험 관찰'에 대한 의견

<1쪽>

- 속표지 사진 교체; 생물이나 물질 단원 관련 장면

<3쪽>

- 식물명 기입 요망
- 흙 속에 뿌리를 내리고 잎이나 줄기가 물 위에 나오는 식물 추가

<4쪽>

- 잎자루의 모양 그림으로 그리게

<5쪽>

- 동물 이름 기입 요망
- 새우 사진을 연못 것으로 교체

<6쪽>

- 물방개의 그림을 등쪽과 배쪽에서 본 모양을 그리게 제시

<7쪽>

- 어항 꾸미기 순서를 번호로 제시
- 어항을 관리할 때의 주의점 수정 ; ⑤항 삭제

<9쪽>

- 입과 아가미가 항상 움직이는 까닭 기록란 추가
- 움직이는 횡수 삭제
- 붕어 속 아가미 사진 추가

<10쪽>

- 관찰 관점 추가; 어항 속유리의 색깔, 흰종이로 문질렀을 때의 색깔
- 기록란이 많다.

<11쪽>

- 사진 바탕색을 같게
- 녹색말의 녹색이 보이게 교체

<12쪽>

- 기록란이 많다.

<14쪽>

- 종합란을 구체적으로 정리할 항목을 주었으면
- 핵심 정리 내용을 사진이나 삽화로 제시 요망

<16쪽>

○사진 교체

<17쪽>

○막자와 막자 사발 사용 방법의 사진 밑에 설명 추가

<18쪽>

○알코올 램프의 사용 방법 사진 및 설명 추가

<20쪽>

○냄새 맡는 방법 사진 교체

<21쪽>

○스포이드 사용 방법을 상세히, 사진 추가

<23쪽>

○일부를 22쪽으로 이동

○잉크 방울을 떨어뜨려 번진 모양, 공기름 방울을 떨어뜨린 번진 모양 사진 추가.

○물에 섞이는 액체 기록 내용을 상세히 안에

<21쪽>

○물과 공기름 섞기→비눗물에 공기름 섞기

○비누 사용 예 사진 추가

○잉크가 퍼지는 모양→25쪽으로 이동

<25쪽>

○기록 관점을 상세히

○물질 사진 추가

<27쪽>

○사진 교체 및 재 배열

○기록 사항을 구체적으로 제시, 기록란 추가

<28쪽>

○사진 교체, 사진 설명 추가

○기록 관점을 구체적으로 제시

<29쪽>

○사진 교체

○관찰 관점 제시; 크기, 색깔, 모양.

○표로 줄것

<30쪽>

○사진 순서를 알게

○기록 관점 제시

<31쪽>

○관찰기록 관점 제시

○표를 사용하여 기록하게

<32쪽>

○기록 내용을 상세히, 표를 제시

<33쪽>

○관찰 기록 관점을 추가

<34쪽>

○사진 교체

○사진 설명 추가

○기록표 제시

<35쪽>

○사진 교체

<36쪽>

○사진 교체

○기록 관점 제시

<37쪽>

○정리할 관점을 구체적으로 제시

○학습 정리 내용이 되게

<38쪽>

○전지의 색깔은 같게

<39쪽>

○삽화 수정

○기록란 추가

○⊕극과 ⊖극 표시할 곳에 ()표시 추가

<40쪽>

○전지의 ⊕극과 ⊖극을 알게

<41쪽>

○사진의 바탕색 교체

<42쪽>

○그림에 번호 추가

○⊕극과 ⊖극 표시 추가

<43쪽>

○관찰 기록 관점 제시

○전지의 직렬연결과 병렬연결을 선으로 잇기 내용 추가

<43쪽>

○⊕극과 ⊖극 표시 추가

<45쪽>

○그림 수정 및 추가

○활동 목표 추가

위의 여러 가지 의견에서 보면 3학년 1학기보다 쪽 수가 늘어난 관계로 기록란이 부족하다는 의견은 없으나 부분적으로 기록할 공간의 재조정은 여전히 지적되고 있다. 특히 각 단원 끝의 종합란 1쪽을 보다 적절히 활용할 수 있도록 해야 한다는 의견이 많다. 두번째로는 관찰 기록의 관점을 보다 구체적으로 주고 가능하면 빈 공간이나 줄 보다는 도표 형태로 제시하여 편리하게 사용할 수 있기를 원하고 있다. 세

번째로는 사진이나 삽화의 상태가 미흡하고 그 아래에 보충 설명이 추가되기를 바라는 의견이 많았다. 전지에서는 ⊕극과 ⊖극이 쉽게 드러나도록 표시해 주어야겠다는 의견이 많고 생물이나 암석에서는 그 이름까지도 기록해 주기를 바라고 있음을 알 수 있다. 이밖에 여러 가지 의견이 참고되어 정본에 반영되었으나 아직도 활용시에 나타나는 수정사항이 많이 있으리라고 예상되므로 매년 부분적으로 보완하는 제도적 방안이 강구되어야 할 것으로 본다.

2. 정본 '실험 관찰'의 활용 실태

앞의 연구 방법에서 설명한 바와 같이, 3학년 '실험 관찰' 정본을 활용하고 있는 실태를 알아보기 위하여 서울에 있는 국민학교에서 사용한 '실험 관찰'을 학생은 어떻게 기록했는지 분석하였다. 또 그 지도를 맡았던 교사와 면담을 통하여 포괄적인 의견을 들었다. 이때 물론 학습 내용이나 수업 설계는 교사에 따라 다를 수밖에 없겠으나 기록한 내용을 통해서 체계, 내용, 운용 실태를 간접적으로 추정할 수 있을 것으로 생각하였다. 특히 기록 공란의 배치 문제나 부족하거나 넘치는 정도가 얼마나 되는지에 관심을 두었고, 제시된 내용의 적절성 문제는 교육 과정과 교과서, 교사용 지도서의 학습 목표와 내용을 기초로 하여 검토 하고자 하였다. 학생들의 기록을 중심으로 한 분석 결과는 다음〈표 3〉과 같다.

(표 3) 3학년 1학기 정본 '실험 관찰'의 기록 분석

〈3쪽〉

- 그림이 복잡하고, 기록 방법을 분명히 해야 한다.
- 정리란이 없다.

〈4쪽〉

- 기록란이 넓다.
- 사진 삽화가 없다.

〈5쪽〉

- 그림에 제를 그려 넣지 않았다.
- 기록 방법을 모른다. 관점이 다르다.(입으로 불거나 손으로 흔들었을 때: 공란이 있음)

〈6쪽〉

- 사진 삽화가 없다.
- 세 사람이 시소에 앉아 수평이 되게 하는 방법: 기록 방법 모호

〈7쪽〉

- 거리 표시 방법 혼란: (예) cm, 칸 등
- 나무 도막의 모양을 단순화 할것

〈8쪽〉

- 거리 표시 방법을 자세히 할것, (혼란 예) cm표시, 기울어진다 등.

- 기록란 활용 안내

〈9쪽〉

- 물체의 무게를 나타내는 표가 좁다.

〈11쪽〉

- 큰추와 작은 추를 섞어 쓰기 때문에 무게 순서 정하기 곤란

- 여러 가지 모양의 저울에 공란이 많다.

〈12쪽〉

- 완전히 백지 상태도 있고, 문제집 유형도 있으며, 단원정리 내용도 있다.

〈13쪽〉

- 기록란 처리 혼란 (예) 공란, 복습, 개구리 알 채집 방법 등

〈15쪽〉

- 관찰 날짜 모호, 실제 관찰 결과인지의 의아
- 기록란 부족

〈16쪽〉

- 온통 기록으로 찻다→ 기록 시간이 너무 길듯
- 정리에 신경 쓴것 같음.

〈17쪽〉

- 관찰 날짜가 없는 것이 많음
- 개구리 생김새 그림에 윤곽을 주어야 겠음

〈18쪽〉

- 기록량 과다

〈18쪽〉

- 기록량 과다

〈19쪽〉

- 공란이 넓다.

〈20쪽〉

- 애벌레 그림의 윤곽을 주어야 겠다.

- 보충 자료 사진 필요

〈21쪽〉

- 그래프에 표시 방법을 모른다

〈22쪽〉

- 기록표가 좁다.

- 번데기 그리기 어렵다.

<23쪽>

○기록표가 좁다.

<25쪽>

○기록표가 좁다. 보통 2줄로 쓴것이 많기 때문

<26쪽>

○그림아래 공간 불필요

<27쪽>, <28쪽>

○기록란 뿐으로 부담이 된다.

○사진 삽화 추가 필요

<30쪽>, <31쪽>

○강남콩 새싹 그림의 윤곽은 주어야

○기록란 불필요

<34쪽>

○꼬투리의 변화 조사→ 공간이 너무 많은 것으로 보아 조사하기 힘든지도 모름.

<36쪽>, <37쪽>

○하단 기록란 불필요

○사진 삽화 추가 요망

<39쪽>

○주의할 점을 사진으로 주었으면

○그림 아래 공간 삭제

<41쪽>

○백엽상 관찰 기록 방법 모호

<43쪽>

○하단 공간 불필요

<44쪽>

○기록표가 2줄로 쓸 경우 좁다.

<45쪽>

○그림 하단 공간 삭제 또는 기록 방법 제시

<47쪽>

○표에서 바람의 방향을 표시하기 어려움

실험용 보다는 많이 고쳐져서 그런지 부분적으로 지적 사항이 많이 감소한 느낌이다. 그러나 이번에는 문제 사항을 모두 삭제해서 그런지 사진이나 삽화가 전혀 없는 쪽이 30쪽이나 되어 오히려 기록하는 부담을 느낀다는 교사의 의견이 있었다. 또 여전히 기록하는 방법을 모르는 사항이 많이 지적되었다. 특히 아동의 글씨가 커서 도표로 제시한 기록란은 가로가 좁은 경우가 많았고 흐리게 줄을 쳐주는 편이 좋을 것도 같았다. 수평 잡기 단위에서는 문제 형태로 제시한 내용을 대폭 수정할 필요가 있다고 생

각된다. 동물의 한살이 단위에서는 그리기 내용과 관찰을 계속해야 하는 내용이 많았는데 그리기에는 윤곽이 있어야 시간이 절약할 수 있다는 점을 알 수 있었고, 관찰 사항을 줄여주어야 한다고 생각되었다. 아동의 관찰 기록에 빠져 있거나 있어도 날짜가 없는 경우가 많은 것을 보면 실제로 관찰이 안되는 경우도 많은것 같다. 식물의 한살이 단위에서도 마찬가지로 관찰하고 그리는 내용이 너무 많다는 느낌을 받았다. 특히 날짜별 기록란이 있는 경우 며칠마다 하는 것인지 알지 못하고 있는 것 같았다. 너무 많은 기록표와 기록란이 있어서 교사가 어떻게 활용해야 하는지 모르겠다는 의견이 있으므로 다음 번에 수정할 때에는 이에 대한 안내와 함께 보충 사진 삽화 내용을 보다 많이 넣어야 할 것이다. 날씨 단위에서도 기록 방법을 모르는지 아동의 표현이 의도에 어긋나게 된 사항이 많았다. 예를 들면 온도계를 읽을 때의 주의할 점 같은 내용은 빈 공간 보다는 사진 삽화를 주고 잘 된 것과 잘 못 된것을 보고 이야기 하는 방법이 좋겠다는 교사의 의견도 있었다. 바람의 방향을 방위표 위에 화살표로 나타내는 것은 보기에 이상하였고, 아동들이 날씨 조사에 기록한 것에도 바람의 방향은 구구각색이었다.

전체적으로 보아 실험본 보다는 개선됐으나 3학년 2학기 정본 보다는 내용이 부족한 느낌이라는 지적이 교사의 의견중에 있었다. 같은 방법으로 3학년 2학기 정본을 분석한 결과는 <표 4>와 같다.

(표 4) 3학년 2학기 정본 '실험 관찰'의 기록 분석(수업진도상 31쪽까지의 분석임)

<3쪽>

○제시된 사진 자료가 분류 기준에 맞으면 좋겠음.

○식물 종류별 사는 위치를 나타내는 삽화 필요

<4쪽>

○기록란에 줄이 필요

○사진의 의미 모호

<5쪽>

○각 부분의 이름 쓰기가 곤란

○하단 기록란 부족

<8쪽>

○봉어가 해엄칠 때 지느러미의 움직임 기록 모호

<9쪽>

○입과 아가미가 움직이는 횟수 기록 방법 모호

○아가미의 생김새는 사진 대신 삽화가 좋겠음

<10쪽>

○사진 교체 요망

<13쪽>

○화살표 표시 곤란

<16쪽>

○표의 기록란이 가로로 길던지, 줄이 있어야겠음.

<20쪽>

○표 하단의 기록 내용 모호

<22쪽>

○액체 방울 그리기 모호→사진이나 삽화로 주어야 또는 위에서 보고 그리는지, 옆 모습인지.

<23쪽>

○표 하단 기록 내용이 없다.

<24쪽>

○기록 방법 모호

<27쪽>

○둘 사진의 의미 모호

<28쪽>

○사진 설명

○표에 흐린 줄이 있으면 쓰기에 편리

<31쪽>

○기록란 부족

수업 진도상 일부 내용은 그 검토 대상에서 제외되으나 교사의 의견이나 아동들의 기록 분석에서 볼 때, 3학년 1학기 정본 보다는 많이 개선된 느낌을 받았다.

연못의 생물 단원에서는 다른 곳과 마찬가지로 기록 방법이 모호한 곳이 많았으며, 사진으로 들어간 내용이 좀더 교과서의 내용과 일치하는 것이어야 하겠다. 또 부분적으로 기록란이 부족하거나 넘치는 경우는 아동의 기록을 참고하여 조정을 필요로 한다. 여러 가지 물질 단원에서는 도표가 가로 쓰기에 좁은 곳이 많고 보충 사진 삽화가 있어야 좋겠다는 의견이 있었다. 역시 액체 방울 그리기 내용은 나타내기가 모호하여 아동들이 위에서 보고 그린것, 옆에서 그린 것 등 분간하기 어려워 왜 그리는지 모를 지경이었다. 실험 기구 사용법에 대한 설명은 매우 좋다는 교사의 의견이 있었다. 들과 흙 단원에서는 사진 설명이 필요하다는 지적이 있었고, 다른 곳에서도 마찬가지로 기록할 도표에는 흐린 줄이 있

어야겠다. 그림 하단의 기록란에 비해 기록된 내용이 별로 없었다. 모래가 만들어지는 사진에서도 약간의 설명이 있어야겠다. 노래 가사를 적어 놓은 아동도 있어서 흥미로웠다.

IV. '실험 관찰'의 개선 방안

1. 체제상의 개선안

현재 '실험 관찰'의 본문의 체제를 살펴 보면 단원명과 소단원명이 교과서와 일치하게 제시되고 있고, 차시별 학습 주제는 간략화 시켜 제시하고 있다. 또 여기에 교과서 쪽수가 ()속에 표시되어 있으므로 비교적 활용하기에 편리하게 되어있다고 볼 수 있다. 본문에는 교과서에 관련되는 사진, 삽화가 있으며 교과서의 질문에 답하는 기록란이 구체적으로 나타나 있어서 기록장의 역할을 충실히 할 수 있다. 또 각 단원의 끝에는 종합란이 1/2~1쪽 정도로 빈줄로 주어져 있다. 이러한 체제가 거의 대부분을 차지하고, 만들거나 실험 기구 사용 방법이 상세히 제시된 것에는 약간 제시 형태가 다르다. 따라서 전체적인 체제가 통일성 있어야 좋으나 수업 형태나 수업 모형, 또는 보조 학습 자료의 유형별 특성이 고려되지 않았다. 즉, 교사용 지도서에 보면 자연과 수업 모형의 예로서 경험 수업 모형, 발견 수업 모형, 가설 검증 수업 모형이 제시되어 있고, 각 모형 별로 학습 지도 단계가 상세하게 언급되어 있는데 이를 감안한 체제가 명시적으로 나타난 내용이 없다는 점이다. 물론 교사에 따라 단위 수업을 어떻게 지도할 것이냐 하는 문제는 다를 수 있으므로 교사용 지도서에도 이러한 수업 모형을 그대로 적용한 것이 명시적으로 나타나 있지 않다. 그러나 관찰 중심의 수업이나 분류 중심의 수업 등 탐구 과정 요소를 감안한 나름대로의 '실험 관찰' 체제가 예시적으로 보인다면 더욱 좋을것으로 생각된다. 이러한 의견은 교사와의 면담에서도 지도서와 '실험 관찰'에 반영되기를 기대하는 항목이었다.

두번째로는 편집의 다양성이 부족하다는 점이다. 흔히 실험 보고서 형태나 개인 연구 보고서 또는 관찰 기록장의 형태가 예시적으로 나타났으면 하는 것이다. 예를 들어 '실험 관찰'을 가위로 오리거나 그 위에 자유로이 그려 붙일 수 있는 경우가 전혀 없다

는 점이다. 또 하나의 교과서처럼 한 학기 동안 참고하고 기록만 하게 한다는 점에서 사용상의 경직성을 면하기 어렵게 되어있다고 생각된다. 이러한 것은 내용과 관계 되겠지만 대부분의 사진이 사각형 속에 제시되어 있고 사진과 삽화의 효과를 충분히 고려하지 않은점이 있어서 너 경직되어 보이기도 한다.

세번째로는 사용상에 보다 상세한 안내가 부족한 점을 들 수 있다. 당초에 기획할 때에는 '실험 관찰'의 특징과 활용 방법을 맨 앞에 넣고, 부록으로는 실험기구나 동식물 등에 관련된 보충내용을 넣는 문제도 검토되었으나 이러한 내용이 빠진 것이 아쉽다. 처음으로 보급되는 보조 교과서로서, 교사는 물론 학생에게도 보다 친절한 활용안내가 있으면 좋을 것이다. 이 밖에도 보다 새로운 체제를 구안하기 위해서 과학교육 전문가, 편집전문가의 폭넓은 의견을 수렴하여 계속적으로 개선할 때에 보다 바람직한 '실험 관찰'의 체제가 구안될 것으로 생각된다.

2. 내용상의 개선안

실험본에서나 학교 수업에서 사용한 정본의 기록을 통해서 나오는 많은 의견은 대부분 내용에 관련된 사항이었다. 그 중에서도 특히 앞의 체제상의 개선안에서도 언급했지만, 탐구 능력 신장이라는 관점을 감안한 수업 모형에 관련된 체제와 내용이 일부라도 제시되었으면 하는 것이다. 다시 말해서 경험 수업 모형이 적절한 차시라면 교사용 지도서에 제시됐듯이 자유 탐색 단계, 탐색 결과 발표 단계, 교사의 인도에 따른 탐색 단계, 교사의 인도에 따른 분류 단계, 정리 단계 등이 교사용 지도서의 차시 내용과 '실험 관찰'의 체제와 내용에도 언급되기를 원하는 것이다, 전체를 이렇게 구성하기는 불가능 할지 몰라도 몇 차시 정도는 고려해 볼 만 하다고 생각된다. 그렇게 되면 자연히 '실험 관찰'의 제시 형태 및 내용도 다양한 형태가 될 것이다.

두번째는 참고 자료와 실험기구 사용법 내용의 제시 형태가 좀더 실용성있게 되어야 한다는 점이다. 현재는 참고자료나 사진이 아무 설명 없이 들어간 경우도 있는데 이를 보다 상세히 설명할 필요가 있으며, 더 찾아 보기 등의 내용을 줄 수도 있다. 또 실험 기구 사용 방법도 적어도 1쪽 정도를 할애하여

안정성, 응용 사항 등 별도의 체제를 구안하여 제시하는 것이 좋겠다.

세번째는 학습 목표가 교과서와 지도서, '실험 관찰'에 보다 긴밀하게 연결되어야 하겠다. 현재는 교과서의 학습 목표를 요약하여 제시하였는데 표현상에 혼란을 일으킬 우려가 있는 것도 같다. 이러한 것은 문장이 좀 길어지더라도 교과서를 기준으로 수정하는 것이 좋은 것으로 생각된다. 이 밖에 내용에 있어서 고쳤으면 하는 사항으로는 그림에 관한 설명을 보완하여 보다 상세히 언급되어야 할 것이다. 또 생각할 수 있는 발전 문제나 연구 문제 등을 어떤 형태로라도 제시하여 과학적 사고력과 창의력을 기르려는 노력을 추가 할 수도 있다고 본다. 부분적인 내용 이기는 하지만 그리기 활동과, 불필요한 기록 공간이 있다는 지적도 있었으므로 앞으로 개발되는 '실험 관찰'의 내용에는 이러한 점들을 감안하여야 할 것이다.

3. 운용상의 개선안

현재 '실험 관찰'의 활용에 관한 안내가 교사용 지도서 총론에 간략히 언급되어 있고, 차시별 수업 내용에 부분적으로 기록 예시 정도로 언급되어 있기 때문에 이를 보다 구체적으로 서술해주시기를 바라는 교사의 의견이 많았다. 경우에 따라서는 활용 방법을 구체적으로 보이기 위한 수업 예시까지도 필요하다고 하였다. 따라서 최소한 지도서의 각 차시에 교과서처럼 축소되어 들어가지는 못하더라도 '실험 관찰'의 전체 내용이 각각의 수업 단계에서 어떻게 활용할 수 있는지 보다 상세한 언급이 필요하다고 생각된다. 특히 참고 자료나 실험 기구 사용법 등의 내용이 있는 경우에 이를 어떤 형태로 어느 시기에 지도하는 것이 좋겠다는 안내가 지도서에 제시되어야 할 것이다.

다음으로는 종합란이나 기록 여백이 클 경우 이를 활용하는 방법의 예시가 필요하며, 기록란이 부족한 경우 별도의 종이를 붙여서 사용할 수 있다는 등의 사항이 언급되어야 하겠다.

이와 같은 개선안은 그대로 반영될 수 있는 연구 개발 체제, 의견 수렴 과정, 연구 발표의 활성화 등을 통해서 해마다 고쳐져야 한다는 것이 연구자의 입장이다, 그렇게 하므로써 보조 학습 자료로서의

‘실험 관찰’ 본래의 목적을 이룰 수 있다고 본다.

V. 요약 및 제언

자연과 수업의 효과를 높이기 위하여 학생들에게 제공되는 보조 학습 자료인 ‘실험 관찰’의 특징, 활용 실태, 개선 방안에 관하여 연구하였다.

학교 현장의 활용상에 나타난 문제점을 찾아 분석하고 개선 방안을 모색해 보는 것이 본 연구의 목적이었는데, 이러한 목적을 달성하기 위해서 먼저 ‘실험 관찰’의 특징을 분석하였다. 보조 학습 자료의 유형에 비추어 본 유형상의 특징을 살펴 보았으면, ‘실험 관찰’의 활용에서는 편찬 취지에 따른 활용 방법에 관하여 알아 보았다. ‘실험 관찰’의 활용 실태를 알아 보기 위하여 실험학교에서 들어온 실험본에 관한 의견을 상세히 분석하고, 실제 수업에서 아동들이 기록한 정본을 분석하고, 교사의 의견을 들어 종합 분석하였다. 이상과 같은 기초연구 자료를 근거로 하여 ‘실험 관찰’의 개선 방안을 모색하여 보았는데 그 내용은 다음과 같이 요약된다.

첫째, 체제상에서 수업 모형이나 보조 학습 자료의 유형별 특성이 드러나는 다양성이 요구 되며, 편집상의 경직성을 탈피하여야 한다는 점과 함께 활용 안내와 부록 등의 활용이 필요함을 지적하였다.

둘째, 내용상의 개선안에서는 수업 모형의 단계별로 관련되는 학습 활동에 적절한 내용이 추가되어야겠으며, 내용의 제시 방법이 자료나 실험기구의 사용법 등에서는 달려져야하고, 학습 목표가 교과서, 교사용 지도서와 일치 시켜야 한다는 점을 개선안으로 제시하였다. 이 밖에도 그림 설명 상세화나 연구문제 제시, 활동 분량을 고려한 그리기와 기록여백 처리의 축소 문제도 지적하였다.

셋째, 운용상의 개선안에서는 ‘실험 관찰’의 활용 안내의 내용이 전체적으로 교사용 지도서에 언급되어야 하고 특히 참고 자료나 실험 기구의 사용법 등의 내용은 반드시 그 지도 방법과 시기를 언급해야 하고, 종합란과 같이 기록 여백이 많은 경우에 이를 활용하는 방법의 안내가 필요하고, 만일 기록란이 부족하거나 필요에 따라 교사가 별도의 종이를 붙여서 사용할 수 있다는 사항 등이 언급되어야 함 등을 제안하였다.

본 연구는 선행 연구와 기초 자료의 부족으로 폭

넓은 실태 조사를 하지 못한 아쉬움이 크다. 특히 ‘실험 관찰’이 처음으로 보급되어 교사 자신도 명쾌한 활용 방법을 알기 어려운 시기라서 문제점에 따른 대안이 뚜렷이 떠오르지 않을 수 밖에 없는 상태였다. 교과서도 마찬가지이지만 몇 년만에 일시에 고치는 방법보다는 매년 부분적으로 고치는 방안이 강구되어야 할 것이다. 이때에는 현장 교사, 교육 전문가, 편집 전문가 등이 충분한 협의를 거쳐야 할 것임은 당연하다. 또한 교사들의 연구 대상에 교육 과정, 교과서와 함께 ‘실험 관찰’에 관한 실험 연구도 적극 권장할 필요가 있다. 과감하게 좋은 의견을 받아들이는 자세가 우선 되어야 함은 말할 나위도 없다. 이러한 교육과정과 교과서사항에 관한 연구가 그동안 다른 분야에 비해서 저조했던 까닭이 어디에 있었는지 생각해 볼 문제다.

끝으로 교과와 함께 ‘실험 관찰’도 전문적으로 체계를 개발하고 내용을 구안하는 연구가 있어야 한다는 점이다. 다른 어느 분야에 못지 않게 그 영향이 큰 교과서와 ‘실험 관찰’을 단기간에 제작 배포하여 기초 연구를 충분히 하지 못하는 현실은 개선되어야 한다고 본다.

참 고 문 헌

- 광병선 외, ‘교사를 위한 실험 자료집’, 한국교육개발원, 1981
- 국립 과학관, ‘과학 동산’, 1986.
- 문교부, 실험본 ‘실험 관찰’ 3-1, 1988.
- _____, 실험본 ‘실험 관찰’ 3-2, 1988.
- _____, ‘실험 관찰’ 3-1, 1989.
- _____, ‘실험 관찰’ 3-2, 1989.
- _____, 국민학교 자연 3-1, 교사용 지도서, 1989.
- _____, 국민학교 자연 3-2, 교사용 지도서, 1989.
- 서울특별시 교육위원회, ‘국민학교 과학 클럽 활동 연수 자료’, 1982.
- 이범홍 외, 자연과 탐구 능력 신장을 위한 보조 학습 자료 개발연구, 한국 교육개발원, 1988.
- 인천직할시 교육위원회, 해양 탐구학습 자료, 1985.
- 한국교육개발원, ‘교과서의 역할과기능’ 교과서 구조 개선에 관한 연구 세미나 보고서, 1979.
- 한국교육개발원, ‘국민학교 자연과 교수 학습 자료 개발을 위한 워크샵 보고서’, 1986.
- 한국교육개발원, ‘자연 배움책’, 1982.

ABSTRACT

A Using Status Survey and Improvement Plan for the Sub-Textbook 'Sil Hum-Kwan Chal (Experiment and Observation)'

Kwang-Pyo Chae

Korean Educational Development Institute

To achieve the aim of science education, it is known that various teaching and learning materials should have to be used. As a sub-textbook for primary science education, 'Sil Hum-Kwan Chal (Experiment and Observation)', teaching and learning material are developed and using now in school. This material have following characteristics;

(a) Source-book contains reading materials for additional information, various pictures to enrich the science concepts, and supplementary and enrichment activities.

(b) Work-book consists of the detailed procedures of activities of experiments presented in the textbook, student can record the experimental procedures and results.

(c) Operational manuals provide operation techniques for experimental equipments which are used in science class.

In this study the using status are surveyed for the 3rd grade of primary school, and based on this survey the improvement plan are discussed in view of design, quantity and utility, of sub-textbook.