

제7차 교육과정에 따른 초등학교 과학과 학습자료의 분석

최도성 · 김명호[†] · 김정길 · 김석중 · 송판섭 · 한광래
(광주교육대학교 과학교육과) · (목포중앙초등학교)[†]

An Analysis of the Learning Materials in the Elementary School Science According to the 7th Curriculum

Choi, Do-Sung · Kim, Myung-Ho[†] · Kim, Jeong-Kil · Kim, Seog-Joong
· Song, Pan-Seob · Han, Kwang-Lae
(Gwangju National University of Education) · (Mokpo Jungang Elementary School)[†]

ABSTRACT

The learning materials in elementary school science textbooks should include all kinds of materials being used by both teachers and students in the science teaching. The major purpose of this research is to analysis textbooks and teacher's guidebooks prepared for the science teaching of 3~6 grade students. To clarify this research, we listed whole of the learning materials of science teaching for each grade and counted numbers being used for whole of the lessons of science. And according to the characteristics and the methods of its preparation of materials, the types of learning materials can be divided into 10 categories such as teaching equipments for science, test materials, consumables, audio-visual aids, teaching equipments in general, collecting·recycling materials, field studies·collected data, breeding·cultivation materials, manufacture materials, and etc. At the result of this research, the 7th national science curriculum needs total 844 items of learning materials for science education. They could be separated into ten types of categories such as 159 items of teaching equipments for science, 65 items of test materials, 116 items of consumables, 198 items of audio-visual aids, 64 items teaching equipments in general, 31 items of collecting·recycling materials, 38 items of field studies (collecting) materials, 17 items of breeding-cultivation materials, 58 items of manufacturing materials, 105 items of other materials. And we found out that there were 332 items of materials for the 3rd grade, 303 items for the 4th grade, 324 items for the 5th grade, and 254 items for the 6th grade. The result of this research could be useful for classroom activities for science teaching.

Key words : learning materials, elementary school science, 7th national science curriculum

I. 서 론

초등학교 과학과 교육의 목표는 아동들이 자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고, 과학의 지식체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 갖도록 하는데 있다(교육인적자원부, 2002a). 따라서, 과학과 학습은 관찰과 실험 활동을 통해 아동이 자연 사물현상과 접촉하고 교섭함으로써 목표를 달성하게 된다. 이러한 관점에서 과학과 수업의 중심에는 구체적인 물체, 즉 과학과 학습자료가 존재해야

한다.

현행 과학과 교육과정에서의 지도내용은 학습자료가 없이는 대부분의 수업이 불가능하게 구성되어 있으며 특히, 탐구적인 학습 방법을 중요시하는 초등학교 과학수업에서는 다양한 학습자료가 절대적으로 필요하다(김정길과 양갑석, 1984). 질적으로 우수한 학습자료의 확보는 교수·학습방법, 발문법, 사고의 방법 까지도 변화시킬 수 있기 때문에 적절한 학습자료의 확보는 필수 불가결한 사항이라고 할 수 있다.

초등 과학 학습에서 학습자료라 함은 아동과 교사

*본 연구는 광주교육대학교 학술연구지원(2002년)에 의해 이루어졌습니다.
2004.4.22(접수), 2004.5.11(1심 통과), 2004.5.20(2심 통과), 2004.9.10(최종 통과)
E-mail: dschoi@gnue.ac.kr(최도성)

가 학습에서 사용하는 모든 자료를 말한다(한광래 등, 1997). 이미 제7차 과학과 교육과정에서는 학습 자료의 준비와 활용에 있어서 생활 주위의 소재를 학습 자료로 활용하도록 강조하고 있고, 가능하면 컴퓨터 통신망과 멀티미디어를 적절히 활용하여 장차 정보화 사회에 적응할 수 있도록 요구하고 있다. 또, 직접 관찰이 어려운 미시적 현상이나 거시적 현상 또는 추상적 개념을 지도할 때에는 적절한 모형을 사용하여 학생의 이해를 돕도록 하며, 시청각 매체도 적극 활용하여 지도하도록 하고 있다(교육인적자원부, 2002a).

이와 같이 과학학습지도에 있어서 학습자료의 중요성은 막중하다고 할 수 있으나 제7차교육과정에 따른 학습자료의 개발 및 이에 관한 연구는 부족한 실정이다. 특히 1995년 교육규제완화위원회의 교육부 훈령에 의해 학교 교구·설비 기준 고시가 폐지된 이래 각 시·도 교육청에서 교육과정에 체계적 분석 없이 임의로 마련한 기준에 따라 교구를 확보하고 있는 실정이어서 일선 초등학교에서는 과학학습지도에 어려움을 겪고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 제7차 초등학교 과학과 학습에 소요되는 학습 자료를 교과서 및 교사용 지도서를 중심으로 분석하고, 자료 유형별로 목록을 만들어 과학과 학습자료 준비와 활용에 만전을 기하고자 한다. 아울러 과학과 학습자료중 과학교구 자료를 추출하여 일선 초등학교에서 적용 가능한 제7차 초등학교 과학교구기준안을 제시하고자 한다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 조사 범위와 대상

제7차 교육과정에 따른 과학 교과서 8권(3~6학년 1·2학기)과 실험관찰 보조교과서 8권(3~6학년 1·2학기), 과학과 교사용 지도서 8권(3~6학년 1·2학기) 등 총 24권을 분석 대상으로 하였다(교육인적자원부, 2002a; 2002b; 2002c).

2. 학습자료 분석 방법

학습 목표를 달성하고 아동의 학습활동을 극대화하기 위해서는 학습내용에 따른 적절한 학습자료를 선정하고 분류하여 제시할 필요가 있다(김철, 2000). 본 연구에서는 교과서(보조교과서 포함) 및 교사용지도서에 제시된 자료를 자료의 준비 및 활용 방법에 따라 과학교구, 시약, 소모성 자료, 시청각 자료, 일반교구, 수집 및 재활용 자료, 현장학습 및 채집자료, 사육·재배 자료, 기타 자료, 제작 자료로 분류하였다. 본 연구에서 학습자료의 분류는 선행연구(김정길과 양갑석, 1984; 이종화, 1991; 최병환, 1994; 한광래 등, 1997; 조인숙, 1998; 제7차 초등학교 과학과 교육과정 해설서, 1998)를 참고하여 이루어졌으며, 분류 기준은 표 1과 같다.

과학교구 자료 분석은 교육부 고시 제 1995-1호의 '학교·설비 기준'과 각 시·도 교육청이 고시한 '과학교구 기준안'을 참고하였고, 연구자들이 학습자료의 활용빈도와 자료의 성격 등을 고려하여 분류하였다

표 1. 초등 과학과 학습자료 분류 기준

학습자료명	분류 기준
과학교구	교육부 고시 제 1995-1호의 '학교·설비 기준'과 각 시·도 교육청 '과학과 교구·설비 기준'에 고시된 것으로 일반교실이 아닌 과학실험실이나 준비실에 갖추어 놓아야 할 자료
시약	과학 실험에서 1~2회 정도 사용할 수 있는 시약과 시약의 구실을 하는 가루나 액체 물질
소모성자료	과학 학습에서 양초나 성냥처럼 1~2회 사용하면 소모되는 자료로 구입을 통해 교사가 준비하는 자료
시청각자료	표본, 모형, 패드, 영화, 슬라이드, 프로젝트, OHP자료, 사진, VCR자료, 웹사이트 등
일반교구	과학과 학습지도에 필요한 교구로 교육부 고시 제 1995-1호에 제시된 학교 교구 중 과학과 교구를 제외한 교구
수집 및 재활용 자료	학생들이 생활 주변에서 쉽게 구할 수 있는 것으로 폐품이나 재활용 자료
현장학습 및 채집자료	교재원, 지역사회의 과학시설, 자연환경 등 교실 밖에서 관찰이나 견학을 통해서 학습할 수 있는 인공적 또는 자연적인 학습현장 및 생물이나 무생물이 그들이 처해 있는 환경에서 그대로 채집되는 자료
사육·재배자료	자연환경과 유사하게 꾸미거나 어떤 조건을 구성한 후 사육·재배되는 생물
기타자료	학교 내에서 손쉽게 구할 수 있는 자료로 학생들이 항상 휴대하거나 소지하고 있는 그리고 가정에서 사용하는 생활용품 등
제작자료	학생이나 교사가 학습용 자료 제작을 위해 필요로 하는 소모성 물품

(광주광역시교육청, 2001; 전라남도교육청, 2001; 서울특별시교육청, 2002; 경기도교육청, 2003; 경상남도교육청, 2003; 부산광역시교육청, 2003).

3학년 1학기부터 6학년 2학기까지 교과서에 제시된 모든 자료는 학년별, 월별, 주별, 단원별, 차시별로 분석하였다. 분석시 교사용 지도서에 제시된 학년별 연간 지도 계획에 의거 월은 4주를 기준으로 했으며, 단원별 차시계획에 따라 학습 주제별로 소요되는 학습 자료를 전부 뽑고 자료 유형에 따라 학습 자료를 분류하였다. 또한 각각의 학습자료는 자료유형에 따라 월별 학년별로 연간 소요되는 횟수도 조사하였다(김정길과 양갑석, 1984).

3. 제7차 교육과정 운영을 위한 과학과 교구 기준 마련 방안

현재 시·도 교육청에서 고시된 교구 기준은 교육과정의 개편에도 불구하고 기존의 것과 큰 차이가 없기 때문에 과학과 학습에 소요되는 자료 중 과학 교구로 분류된 자료만을 대상으로 영역별, 학년별 소요기준을 파악하고, 이를 토대로 제7차 교육과정에 적합한 과학과 교구 기준을 마련하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 과학과 학년별 단원별 학습자료 분석

본 연구에서는 과학과 전학년에서 사용되는 모든 학습자료를 연간 지도 계획에 의하여 정리하였으며, 차시별 학습 주제 해결에 소요되는 학습 자료와 자료가 어떻게 활용되는지를 소개하였고, 각각의 자료를 유형별로 분류하고 소요되는 수량을 제시하였다. 또, 지도서에 언급된 자료 중에서 준비가 곤란하거나 대체가 필요한 자료를 제시하여 학습 자료를 준비하

는 교사들이 편리하도록 하였다. 연구 결과는 학년별로 표로서 정리하였으며, 이 표에는 월, 주, 단원, 차시, 주제, 활동유형, 학습자료, 학습자료의 활용, 수량, 자료유형, 비고(대체자료) 등이 포함되어 있다<표 2>.

제7차 과학과 학습자료의 큰 변화는 생활 주변의 자료들이 많이 제시되고 있으며 자료를 직접 제작하여 학습에 이용하는 사례가 많다는 것이고, 특히 컴퓨터를 이용한 조사 학습 자료와 시청각 자료로 제시된 VCR자료의 활용을 위해 인터넷 웹사이트가 많이 소개되었다는 것이 특징이다.

학습 자료명은 교사용 지도서에 제시된 명칭을 그대로 사용하였지만, 4학년 1학기 ‘단원1. 수평잡기’에 제시된 자료들 중 널빤지, 받침대, 나무도막과 같은 자료는 과학교구로 사용되는 ‘힘의 평형판’ 자료로 대체하여 제시하였다.

비고란에는 과학과 학습에 소요되는 자료 중 대체 가능한 자료나 학습 자료중 교사용 지도서에는 학습 준비물로 제시되지는 않았지만 실제 학습에 필요한 자료를 추가자료로 제시하였다. 또 교과서와 실험관찰에 제시된 ‘한 걸음 더’와 ‘이런 실험도 있어요’를 위해 필요한 자료도 학습자료로 제시하여 과학과 학습을 위한 모든 자료를 제시하려고 노력하였다. 자료의 활용 방안에 대한 내용은 교사용 지도서의 학습 활동 및 내용 부분을 참고하였고, 학습 자료 활용 내역을 기록하여 각각의 학습 자료가 학습주제 해결을 위해 어떻게 쓰이는지 알 수 있도록 하였다.

학습 자료표에 제시된 수량은 학습 주제를 해결하기 위해 학급이나 모둠에서 소요되는 최소한의 수량을 나타내고 있으므로 전체적인 소요량은 학급의 인원수와 모둠 구성원의 수에 따라 달라질 수 있을 것이다. 학습 자료에서 비거나 시험관 등 규격이 제시되지 않은 자료는 본 연구자들이 교과서에 제시된

표 2. 초등 과학과 학습자료 분석표(예시: 3학년 1학기 1단원 1차시)

자료유형				① 과학교구 ② 시약 ③ 소모성자료 ④ 시청각자료 ⑤ 일반교구 ⑥ 수집 및 재활용자료 ⑦ 현장학습 및 채집자료 ⑧ 사육재배자료 ⑨ 기타 자료 ⑩ 제작자료						
월	주	단원	차시	주제	활동유형	학습자료	학습자료의 활용	수량	자료유형	대체자료
9	1	1. 우리 주위의 물질	1	물체를 이루고 있는 물질 알아보기	모둠	플라스틱컵	플라스틱으로	1	⑤	플라스틱필통
						플라스틱자	된 물체	1	①	삼각자
						유리병	유리로 된 물체	1	⑥	꽃병
						지우개	고무로 된 물체	1	⑨	풍선, 고무밴드
						연필	나무로 된 물체	1	⑨	책상, 의자
						금속필통	금속으로 된 물체	1	⑨	못, 가위

삼화를 참고하여 적절하다고 판단되는 규격을 임의로 제시하였다.

이 분석표는 학습 자료의 유형별 분류와 유형별 학습자료의 연간 사용빈도를 조사하기 위한 기초로 활용되었으며, 연구자들이 임의로 분류하였기 때문에 학교 여건과 지역 실정에 따라 수정하여 활용할 수 있을 것이다(※ 이 자료는 양이 방대하여 논문에는 제시하지 않으며, 필요시 연구자에게 연락 바람).

2. 학습자료의 유형별 분석

1) 과학교구 자료

과학교구 자료를 영역별로 살펴보면 공통자료 45종, 에너지영역 47종, 물질영역 14종, 생명영역 19종, 지구영역 34종이 소요되는 것으로 나타났으며, 필수교구는 144종, 권장교구는 15종이었다<표 3>.

과학교구로 분류된 자료에서 그림자 관찰세트, 힘의 평형판, 디지털온도계, 도선(코일)주위의 자기장 실험기, 말굽자석, 용수철 실험장치(2종), 전자저울, 피부구조모형, 달모양관측기 등은 교사용지도서에 제시되지는 않았지만, 학습주제 해결을 위해서 대체 자료로 유용할 것으로 보여 과학교구에 포함시켰다.

교육부 고시 제1995-1호의 ‘학교·설비 기준’에 제시된 초등학교 과학교구와 비교하여 제7차 과학과 학습에 새롭게 추가된 자료는 점화기, 쌍안경, 냉장고, 얇은뱅이저울, 회로검사기(테스터기), 도선(코일)주위의 자기장 실험기, 플라스틱자석, 단추자석, 동전자석, 적외선온도계, 디지털온도계, 레이저포인터, 동식물도감, 루페, 변성암표본으로 규암과 대리암 및 태양전지실험세트 등이었다.

가위, 플라스틱, 유리막대, 유리판(간유리판), 물뿌리개, 유리관, 공기펌프, 집게달린 전선, 스위치, 구리막대(금속막대), 모종삽 등과 같은 자료는 소모품이거나 일반교과에서도 필요하지만 제7차 교육과정 과학과 학습에서 활용 빈도가 높고, 학습에 반드시 필요한 자료라 사료되어 과학교구에 포함시켰다.

과학 교구자료는 159종이며, 연간 총 882회 사용되었는데, 연간 필요 횟수가 21회 이상인 자료는 가위, 플라스틱자(30 cm), 페트리접시, 돋보기, 비커(250 ml) 등 7종, 11회~20회 필요한 자료는 알코올램프, 점화기, 스포이트, 핀셋, 유리판, 막대자석, 유리컵, 비커(500 ml), 집기병, 시험관(지름 21 mm) 등 19종, 6회~10회 소요되는 자료는 12종, 2회~5회인 자

표 3. 과학과 영역별 과학교구 목록

구분	과 학 교 구		종
	필수 자료	권장 자료	
공통	가위, 플라스틱자(30 cm), 철채스탠드, 약순가락, 페트리접시, 돋보기, 알코올램프, 점화기, 유리막대, 막대온도계, 스포이트, 핀셋, 유리판, 간유리판, 막대자석, 유리컵, 비커, 나침반, 집기병, 시험관, 시험관대, 시험관받개, 수조, 삼발이, 깔때기, 깔때기대, 초시계, 쇠그물, 손전등, 물뿌리개, 전기스탠드, 모래상자, 어항(사각), 유리관, 고무마개, 널빤지, 생반, 삼각플라스틱, 쇠구슬, 유리구슬, 공기펌프, 주사기(대), 구리판(철판), 냉장고, 쌍안경		45
에너지	집게달린전선, 꼬마전구, 여러 가지 전구세트, 여러 가지 전구소켓, 전지세트, 전지케우개, 스위치, 회로검사기, 추, 용수철, 용수철저울, 양팔저울, 분동, 얇은뱅이저울, 힘평형판, 바늘구멍사진기, 전동기, 렌즈, 자침입체자력선관찰기, 도르래, 순가락, 플라스틱자석, 단추자석, 동전자석, 구리막대, 저온온도계, 고온온도계, 적외선온도계, 액정온도계, 레이저포인터, 어둠상자, 소리굽쇠, 선편창실험기, 금속구평창실험기, 열전도비교실험기, 스티로폼컵, 여러 가지 거울, 축바퀴, 룽노즈플라이어, 난로, 손거울	원형용수철저울 그림자관찰세트 디지털온도계 도선(코일)주위의 자기장실험기 말굽자석 용수철실험장치	47
물질	보안경, 막자와 막자사발, 증발접시, 증발접시 집게, 가지달린삼각플라스틱, 눈금실린더, 핀치클램프, 체, 시약병, 연소순가락, 윗집시저울, pH측정기, 등피(유리)	전자저울	14
생명	동식물도감, 실체현미경, 현미경, 모종삽(꽃삽), 뜰채, 식물체집도구, 루페, 인체전신모형, 인체골격모형, 근육모형, 근육운동실험기, 호흡기관모형, 허파실험장치, 순환계인체모형, 심장모형, 소화기관모형, 배설기관모형, 신경계모형	피부구조모형	19
지구	별자리보기판, 지구본, 태양고도측정기, 풍향계, 풍속계, 유수대, 암석채취용 망치, 암석표본(이암, 사암, 역암, 퇴적암, 화성암, 편마암, 변성암, 규암, 석회암, 대리암, 화강암, 현무암), 화석, 전기스탠드, 우량계, 자중모형, 건습구 습도계, 지구내부구조모형, 태양전지실험세트, 대류상자	달모양관측기, 방위판, 백엽상, 모발습도계, 해시계, 천체망원경, 투명반구	34
계	144종	15종	159

료는 62종, 연간 소요빈도가 1회인 자료는 68종이었다.

한편 전체 과학교구에서 연 1회 소요되는 과학교구가 차지하는 비율은 36%였으며, 전체 과학교구의 81%가 연간 5회 이하 소요되었는데, 이는 많은 과학교구의 사용빈도가 낮음을 시사한다.

학년별 과학교구의 종류와 사용 빈도 결과를 근거로 각 학년에 따라 소요되는 과학 교구 자료를 종합해 보면, 3학년에서 75종, 4학년 75종, 5학년 60종, 6학년 86종이었다. 6학년에서 소요되는 과학교구의 품목수가 가장 많은 것은 6학년 생명과 지구영역에서 인체 관련 모형과 암석 표본이 많이 활용되기 때문으로 보인다.

2) 시약 자료

과학과 학습에는 총 65종의 시약이 소요되며, 여기에는 묽은 염산, 묽은 요오드용액, 에테르, 석회수, 알코올 등과 같은 시약류 24종, 소금, 설탕, 녹말, 식초, 식용유 등 식용류 27종, 비눗물, 액체비누, 샴푸, 린스, 액체세제 등 세제류 5종, 철가루, 끓임쪽, 마그네슘조각 등 기타류 9종이 포함된다<표 4>.

시약 자료의 연간 사용 빈도수를 살펴보면 65종이 연간 172회 소요되었는데, 시약류의 경우 묽은 염산(11회), 묽은 수산화나트륨(7회), 탄산수소나트륨(6회), 석회수(5회), 알코올(5회) 등이 많이 사용되었고, 식용류는 소금(12회), 설탕(10회), 식초(9회), 사이다(9회), 식용유(7회), 녹말(5회), 식용색소(5회)가 높은 활용 빈도를 나타내었다. 한편 각 학년별로 활용되는

표 4. 학년별 시약 자료의 종류와 사용 빈도

영역	3		4		5		6	
	품명	빈도	품명	빈도	품명	빈도	품명	빈도
시약류	탄산수소나트륨	4	알코올	4	묽은 염산	7	묽은 염산	4
	황산구리	2	요오드용액	각 1	수산화나트륨	7	석회수	4
	묽은 요오드용액	2	석유(경유), 아세톤		아세톤	3	탄산수소나트륨	2
	에테르	1			암모니아수	3	석회석, 이산화	각 1
					페놀프탈레인용액	4	당간, 과산화수	
					묽은 황산	2	소, 시트르산(석	
					요오드용액, 석회수, 알코	각 1	용), 아세트산	
					올, 석유(경유), 황산구리,			
					시트르산(구연산), 나프탈			
					렌, 탄산칼슘, 글리세롤,			
					붕산, 중크롬산암모늄, 백			
					반			
	4종	9	4종	7	18종	38	8종	15
식용류	설탕	6	식용유	6	식초	4	사이다	4
	소금	5	소금	4	사이다	4	식초	2
	녹말	4	식용색소	2	소금	3	식용 소다, 설탕	각 1
	각설탕	2	간수(바닷물), 오렌	각 1	설탕	3		
	식초	2	지주스, 사이다, 콜		식용색소	2		
	음료수, 분유, 코코아,	각 1	라, 간장, 참기름,		커피(티백), 유자차 (티백),	각 1		
	가루주스, 미숫가루, 밀		우유, 마가린, 식초		베이킹파우더, 식용소다,			
	가루, 녹차가루(티백),				식용유, 녹말, 흑설탕, 녹			
	식용색소				차(티백), 오렌지주스			
	13종	27	12종	21	14종	25	4종	8
세제류			액체비누	1	비눗물(비누) 샴푸, 린스,	4	각 1	
					액체세제			
			1종	1	4종	7		
기타류	철가루	4	pH시험지, 철조각,	각 1	pH시험지, 끓임쪽(비등식),	각 1	끓임쪽(비등식)	1
			마그네슘조각		대리석조각, 화장수(향수),			
					벌레몰린데 바르는 약, 드			
					라이아이스			
	1종	4	3종	3	6종	6	1종	1
계	18종	40회	20종	32회	42종	76회	13종	24회

시약 자료는 3학년에서 18종, 4학년에서 20종, 5학년에서 42종, 그리고 6학년에서 13종인 것으로 조사되었다.

3) 소모성 자료

소모성 자료는 총 116종이 499회 사용되는 것으로 조사되었는데, 유리테이프, 풀, 접착제, 색연필, 수성물감, 유성물감 등 여러 차례 사용할 수 있는 자료와

하드보드지, 고무찰흙, 색종이, 도화지 등 1회성 자료로 구분되었다. 소모성 자료는 과학과 학습에서 실험 모형 제작과 간단한 실험 기구를 제작하여 실험하는 경우에 많이 사용되었으며, 플라스틱관(납시씨통), 나무토막, 사각초, 코르크마개와 같이 준비하는데 어려움이 있는 자료도 있었다. 셀로판테이프, 실, 풀, 칼, 하드보드지, 유성펜, 고무찰흙, 빨대, 클립 등의 자료들이 많이 필요한 이유는 제7차 과학과 교육과정에서

표 5. 학년별 소모성 자료의 종류와 사용 빈도

학년	3학년	4학년	5학년	6학년				
	셀로판테이프, 하드보드지 각 7회	풀 9회	셀로판테이프 6회	셀로판테이프, 실, 접착제 각 8회				
	고무풍선 6회	셀로판테이프, 실 각 7회	건전지(DM 1.5V) 5회					
	커터칼, 빨대 각 5회	커터칼 6회	커터칼, 하드보드지, 검은색도화지, 리트머스 시험지 각 4회	건전지(DM 1.5V) 7회				
		건전지(DM 1.5V), 사인펜세트 각 5회	유성펜(네임펜), 빨대, 사인펜(세트), 도화지, 비닐봉지, 각 3회	하드보드지 3회				
	실, 풀, 유성펜(네임펜), 클립, 나무젓가락, 색종이, 종이컵, 종이(A4) 각 4회	하드보드지, 고무찰흙, 성냥, 색연필(세트), 거름종이, 은박지(알루미늄호일) 각 4회	풀, 실, 고무찰흙, 성냥, 색연필(세트), 거름종이, 형광, 철사, 우드락, 솜, 플라스틱관, 사포 각 2회	고무찰흙, 빨대, 성냥, 양초, 에나멜선 각 6회				
				풀, 클립(소), 고무관, 각 5회				
	색연필세트, 검은색도화지, 비닐랩, 전지(켄트지) 각 3회	유성펜(네임펜), 클립 각 3회		커터칼, 사인펜(세트), 유성펜(네임펜), OHP 필름, 못, 끈, 각 4회				
품명		OHP필름, 양초, 도화지, 스티로폼조각, 비닐랩, 은박접시, 바둑알, 종이테이프, 가는막대, 색도화지, 이쑤시개, 전선 각 2회	클립, 양초, 접착제, 고무풍선, OHP필름, 못, 스티로폼조각, 비닐랩, 나무젓가락, 은박지(알루미늄호일), 압정, 수수깡, 고무줄 밴드, 은박접시, 시침핀, 수성물감, 종이테이프, 셀로판지, 색도화지, 견출지, 향, 면장갑, 가제, 코르크마개, 약포지, 사포, 나무토막, 거름종이, 고무줄, 유성물감, 양면테이프, 받침유리, 덮개유리, 십자, 털실, 면도칼, 철사, 잉크 각 1회	하드보드지, 색상지 각 3회				
	고무찰흙, OHP 필름, 스티로폼 조각, 고무줄밴드, 압정, 솜, 시침핀, 가제(거즈) 각 2회			스티로폼조각, 나무젓가락, 철사, 비닐봉지, 수수깡, 바둑알, 찰흙, 셀로판지, 스핀지, 사각초 각 2회				
	도화지, 고무관, 철사, 우드락, 끈, 사인펜세트, 양초, 못, 수수깡, 거름종이, 가는막대, 은박접시, 플라스틱관(납시씨통), 수성물감, 견출지, 향, 이쑤시개, 면장갑, 단추세트, 스핀지, 화선지, 약포지, 비닐봉지(대), 부직포, 거름종이, 고무줄, 포스터물감, 색테이프, 구리선, 페인트, 스티커, 비닐관, 물고기밥, 먹, 솜, 리본, 납시줄, 긴풍선, 갠지, 나무봉, 합판, 수도용고무관 각 1회	비닐봉지, 우드락, 고무풍선, 못, 종이컵, 고무줄 밴드, 형광, 색종이, 철사, 플라스틱관(납시씨통), 찰흙, 수성물감, 솜, 향, 단추세트, 코르크마개, 부직포, 톱밥, 면포, 집게, 붓어논, 고무찰흙을 자르는 도구, 1회용접시 각 1회		고무풍선, 비닐랩, 색종이, 우드락, 전지(켄트지), 압정, 가는막대, 시침핀, 견출지, 면장갑, 단추세트, 화선지, 비닐봉지, 나무토막, 색상지, 골판지, 열화코발트지, 철솜, 긴막대, 솜, 비치볼, 모눈종이, 나사못 각 1회				
계	66종	132회	59종	116회	60종	104회	53종	149회

표 6. 학년별 시청각 자료 분석

학년	전체 차시	시청각 자료			*품목수	빈도수
		사진	패도(그림)	VCR(동영상)		
3	41차시	30	9	24	48	49회
4	37차시	18	7	19	37	43회
5	44차시	30	15	24	56	62회
6	46차시	19	13	31	56	59회
계	168차시	97종	44종	98종	198종	213회

활동중심으로 짜여져 있고 아동들이 자료를 직접 만들어 학습에 이용하는 경우가 많기 때문으로 보인다.

소모성 자료의 연간 사용 빈도를 살펴보면 셀로판 테이프(28회), 실(21회), 풀(20회), 칼(19회), 건전지(17회), 하드보드지(18회), 유성펜(14회), 고무찰흙(14회), 빨대(14회), 클립(13회), 사인펜(13회), 성냥(12회), 양초(10회), 접착제(9회), 색연필(9회), 고무풍선(9회), OHP필름(9회) 등과 같은 자료의 사용 빈도가 높았다.

한편, 소모성 자료는 과학 교과 뿐 아니라 다른 교과에서도 사용되는 경우가 많으므로 교실에서 관리해야 할 자료와 과학실험실(또는 준비실)에서 관리해야 할 자료들을 잘 구분하여 관리할 필요가 있고, 과학과 학습에 사용되는 양과 일반교과에서 사용되는 양을 학기 초에 조사하여 자료 이용에 문제가 발생되지 않도록 해야 한다.

소모성 자료의 종류와 사용빈도를 학년별로 살펴보면 3학년의 경우 66종의 자료가 총 131회 사용되었고, 4학년 49종 116회, 5학년 60종 103회, 6학년 53종 149회로 총 116종의 자료가 499회 사용되었는데, 한 가지 소모성 자료의 학년당 연평균 사용 빈도는 2회 정도였다<표 5>.

4) 시청각자료

시청각자료에는 사진, 그림(패도), VCR(동영상) 등의 자료가 포함되는데, 연간 총 198종이 총 213회에 걸쳐 사용되는 것으로 조사되었다. 여기에는 사진 97종, 패도 44종, VCR 자료 98종이 포함되며, 사진이나 패도, 사진이나 VCR 자료 등이 중복하여 제시되는 경우가 많았다. 본 연구에서는 차시별로 자료가 중복 제시된 경우(예: 초파리의 사진 또는 패도) 종수 및 빈도수는 1로 처리하였기 때문에 사진, 패도, VCR의 합계가 시청각 자료 총 종수 198종 보다 많은 것으로 조사되었다<표 6>.

시청각 자료는 3~4학년에 비해서 5~6학년에서 더

많이 소요되는 것으로 조사되었다. 이를 각 학년별로 살펴보면, 3학년 1학기에 소중한 공기 등 6개 단원에서, 2학기에는 식물의 잎과 줄기 등 5개 단원에서 시청각 자료가 사용되었다. 3학년의 경우 총 41차시에 48종의 자료가 사용되었는데, 이들 중 사진 자료는 30종, 패도(그림) 자료는 9종, VCR자료는 24종이었다. 그리고 4학년의 경우 시청각 자료가 소요되는 단원은 1학기 전구에 불 켜기 등 5개 단원과 2학기 동물의 생김새 등 5개 단원에서 총 37차시에 걸쳐 37종의 자료가 사용되었는데, 사진 자료는 18종, 패도(그림)자료는 7종, VCR 자료는 19종이었다. 5학년에서는 1학기 거울과 렌즈 등 5개 단원과, 2학기 환경과 생물 등 6개 단원에서 총 44차시에 걸쳐 56종의 자료가 사용되었는데, 56종의 자료 중 사진 자료는 30종, 패도자료는 15종, VCR자료는 24종이었다. 한편 6학년에서는 1학기 기체의 성질 등 6개 단원과 2학기 물 속에서의 무게와 압력 등 6개 단원에서 46차시에 걸쳐 56종의 자료가 사용되었으며, 56종의 자료 중 사진자료는 19종, 패도 자료는 13종, VCR 자료는 31종이었다.

분석 결과 사진 자료의 대부분은 교과서의 삽화를 이용하면 수업이 가능하였고, 패도 자료 역시 교과서의 도표나 그림을 확대하여 사용하면 가능한 경우가 많았다. 한편, VCR 자료는 수업 목적에 맞게 제작된 자료를 구매하거나 교사가 직접 제작하여 사용하도록 되어 있으나, 교사용 지도서에 소개되어 있는 웹사이트를 참고하면 수업에 도움이 될만한 유사한 동영상 자료를 확보할 수 있을 것으로 보인다.

5) 일반교구 자료

과학과 학습에 사용되는 일반교구는 총 64종으로 연 139회 필요한 것으로 나타났다. 공통 교구는 자석 칠판, 구급상자, 카메라, VCR카메라, VCR, 카세트라디오, 식물화상기, 컴퓨터, OHP, 마이크, 스크린 등

표 7. 학년별 일반교구 자료의 종류와 사용 빈도

교과	3학년		4학년		5학년		6학년	
	품명	빈도	품명	빈도	품명	빈도	품명	빈도
공통	실물화상기, OHP	각2	실물화상기	4	실물화상기	10	OHP	4
	자석칠판, 구급상자, VCR	각1	카세트라디오	3	컴퓨터	6	컴퓨터	2
	카메라, 카세트라디오, 스크린		카메라, 컴퓨터, OHP	각2	카메라, OHP	각2		
			VCR, 마이크	각1	자석칠판	1		
체육	배구공, 주사바늘, 탁구공	각1	줄자	3	줄자	4	야구방망이	1
			체중계, 탁구공	각1	측구공, 테니스공 농구공, 야구공	각2 각1		
실과	송곳	4	플러그, 콘센트, 송곳, 화분,	각2	순가락, 화분받침	각2	펜치	3
	분무기	2	가정용스위치		분무기, 컵(금속), 체,	각1	송곳	2
	국자, 망치, 접시, 바늘, 대바늘, 주걱, 플라스틱컵, 냄비	각1	이동식 가스렌지, 믹서, 냄비, 대자, 백열등, 순가락, 전기다리미, 젓가락, 주걱, 큰그릇, 체, 니퍼, 펜치, 가정용 소켓	각1	펜치, 화분, 긴화분		드라이버, 망치	각1
음악	가야금, 기타, 리듬악기,	각1	탬버린	2				
	실로폰, 작은북, 큰북, 현악기							
수학	주사위, 플라스틱자	각1				쌍기나무, 각도기	각1	
계	29종	35회	29종	45회	20종	43회	9종	16회

11종이고, 연간 실물화상기(16회), OHP(10회), 컴퓨터(10회) 등의 시청각 기기의 사용 빈도가 높았다. 한편, 체육과 교구로는 농구공 등 10종이, 실과 교구로는 이동식 가스렌지 등 31종이 그리고 음악 교구로는 가야금 등 8종이 사용되었다(표 7).

일반교구 자료로 분류된 64종의 자료 중 3학년에 필요한 자료는 28종, 4학년 29종, 5학년 21종, 6학년 9종으로 조사되었는데, 3학년의 경우 2학기 소리내기의 학습을 위하여 가야금 등 음악과 교구들이 많이 활용되고 있는 것이 특징이며, 4학년의 경우 혼합물 분리하기 수업을 위하여 실과 관련 자료들이 많이 필요한 것으로 나타났다.

6) 수집 및 재활용 자료

수집 및 재활용자료는 페트병, 음료수병, 신문지, 1회용 옷걸이, 종이상자, 알루미늄캔, 요구르트병, 가정용스위치(폐품), 플러그(폐품) 등 총 31종이며, 연 74회에 걸쳐 소요되었다. 수집 자료 중 페트병(15회), 음료수병(13회) 등의 자료는 연간 사용 빈도가 다른 수집 자료에 비해서 상대적으로 높았는데(표 8), 이는 주위에서 쉽게 구할 수 있는 자료가 과학과 학습 자료로 다양하게 이용되고 있음을 시사한다.

각종 수집 및 재활용 자료는 3학년에 19종, 4학년에 13종, 5학년에 7종, 6학년에 4종이 이용되었으며, 종별 연간 평균 사용빈도는 연 2회 정도로

표 8. 학년별 수집 및 재활용 자료의 종류와 사용 빈도

품명	3학년		4학년		5학년		6학년	
	빈도	빈도	빈도	빈도	빈도	빈도	빈도	
페트병	7회	음료수병	4회	종이상자	2회	페트병	5회	
음료수병	6회	종이상자	3회	페트병, 페디스	각1회	음료수병	3회	
알루미늄캔, 폐양념통, 종이봉지	각2회	페트병, 신문지, 스위치(폐품), 콘센트(폐품), 플러그(폐품)	각2회	켓, 종이통, 실패, 폐CD, 폐필름		요구르트병, 플라스틱과자상자	각1회	
사각티슈통, 스틸캔, 신문지, 1회용옷걸이, 과자상자, 요구르트병, 폐공중전화카드, 종이통, 페디스켓, 마요네즈병, 요플레병, 필름통, 종이상자(대형), 고무장갑용고무줄	각1회	1회용옷걸이, 스틸캔, 대형유리병, 포장용기뚜껑, 폐용수철, 우유팩	각1회					
계	19종	33회	13	23회	7종	8회	4종	10회

표 9. 학년별 현장학습 및 채집자료의 종류와 사용 빈도

학년	3학년	4학년	5학년	6학년				
현장학습 자료	바위가 부서진 곳	1회 지층을 관찰할 수 있는 곳, 화석유적지	2회 해감, 개구리밥, 장구벌레, 풀	2회 화단, 연못(또는 개울)	2회			
채집자료	식물의 잎 붕어, 검정말, 물방개, 다슬기, 게아재비, 소금쟁이, 우렁이, 잠자리애벌레, 물벼룩, 초파리, 집파리	3회 명아주 강아지풀, 민들레, 벼, 붓꽃, 호박	2회 해감, 개구리밥, 장구벌레, 풀 각1회 라나리아, 솔이끼, 우산이끼, 지렁이, 달팽이, 귀머지리, 단풍나무(씨), 도깨비바늘(씨), 가막사리(씨)	2회 해감, 개구리밥, 장구벌레, 풀 각1회 라나리아, 솔이끼, 우산이끼, 지렁이, 달팽이, 귀머지리, 단풍나무(씨), 도깨비바늘(씨), 가막사리(씨)	2회 벼, 솔이끼, 우산이끼, 고사리, 복숭아(꽃), 소나무(꽃)			
계	13종	15회	8종	9회	14종	14회	6종	6회

조사되었다. 3~4학년에서 수집 자료가 많이 소요되는 이유는 3, 4학년의 과학과 교육과정의 내용이 활동 및 주제 중심으로 구성되어 있기 때문으로 보이며(교육부, 1998), 따라서 개념 중심으로 구성되어있는 고학년의 경우 자료의 활용 빈도는 낮은 것으로 추정된다.

7) 현장학습 및 채집자료

현장학습 및 채집자료는 교실 밖에서 관찰이나 견학, 채집을 통해 학습할 수 있는 인공적 또는 자연적인 장소 및 학습자료를 말하는데, 총 38종이 연간 44회에 걸쳐 수업에 활용되고 있다<표 9>.

자료를 영역별로 살펴보면 생명영역과 관련된 자료가 35종으로 주를 이루고 있는데, 그 중 동물자료는 붕어, 물방개, 다슬기, 게아재비, 소금쟁이 등 15종이

있고, 식물자료는 검정말, 명아주, 강아지풀, 민들레, 벼 등 18종이었으며, 그 밖에 생물을 재배하기 위한 화단이나 생물을 관찰하기 위한 연못 등이 여기에 포함된다.

야외현장학습의 경우 3학년에서는 여러 가지 돌과 흙 단원에서 흙이 생기는 과정을 알아보기 위해 바위가 부서진 곳의 관찰이 필요하며, 4학년의 경우 지층 모양 관찰 및 화석 관찰하기와 관련하여 지층을 관찰할 수 있는 곳과 화석 유적지에 대한 견학 및 관찰이 요구되었다. 5학년에서는 꽃을 관찰하기 위한 학교 화단(또는 식물원) 및 작은 생물 관찰을 위한 연못(또는 개울) 등이 필요한 것으로 조사되었다. 특히 5학년 ‘작은 생물’ 단원은 야외 현장 학습을 하도록 제재가 총 5차시로 구성되어 있는데, 야외에서 학습할 내용과 채집한 자료로 학습할 내용을

표 10. 학년별 사육·재배 자료의 종류와 사용 빈도

종 류	3학년	4학년	5학년	6학년	빈도	비고
물고기(금붕어)	2		2		4	사육자료
성충	2				2	"
초파리						
애벌레	1				1	"
번데기	1				1	"
씨		1			1	재배자료
강낭콩			1		1	"
싹틔운 강낭콩		1			1	"
화분		2			2	"
복숭아		2	4		6	"
닭의장풀(달개비)			1		1	"
곰팡이(옥수수자루, 식빵)			1		1	"
콩나물			1		1	"
국화(화분)			2		2	"
부레옥잠			1		1	"
계	9종	2종(6회)	2종(6회)	7종(12회)	0	24

고려하여 연속 차시로 운영할 수 있고, 현장 학습이나 채집이 불가능한 지역에서는 VCR 자료 등을 대체해야 할 필요가 있다. 한편, 현장학습 및 채집자료의 사용 빈도는 3학년은 13종이 15회, 4학년은 8종이 9회, 5학년은 14종이 14회, 6학년은 6종이 6회 활용되는 것으로 분석되었다.

8) 사육·재배 자료

사육·재배 자료로서 9종이 24회에 걸쳐 활용되는 것으로 확인되었는데, 사육 자료는 물고기, 초파리 등 2종이고, 재배 자료는 강낭콩, 봉숭아, 닭의장풀, 곰팡이, 콩나물, 국화 등 7종이었다. 사육 자료의 경우 연간 활용 빈도는 물고기 4회, 초파리 4회였고, 재배 자료는 봉숭아 6회, 강낭콩 4회, 국화 2회 등이었다. 각 학년에 필요한 사육·재배 자료는 3학년 물고기, 초파리 등 2종, 4학년 강낭콩, 봉숭아 등 2종, 5학년 물고기, 봉숭아, 닭의장풀, 곰팡이 등 7종이었다 <표 10>.

3학년에서 사육 자료로 제시된 물고기는 가능하면 현장 학습에서 채집하여 사육하는 것이 바람직 하지만 현장 학습이 어려운 경우는 금붕어를 구입하여 사육할 수 있다. 4학년의 재배자료는 강낭콩과 봉숭아 2종이며, 강낭콩은 총 4차시에 걸쳐 활용되었다. 강낭콩은 학습하기 전에 미리 심어 식물을 가꾸면서 학습하게 되어 있으므로 사전에 준비해야 할 자료이다. 봉숭아도 씨를 뿌려 기르는데 시간이 걸리므로 미리 길러 학습자료로 활용할 수 있도록 해야 한다. 5학년

에서는 금붕어, 봉숭아, 닭의장풀, 곰팡이, 콩나물, 국화, 부레옥잠 등 7종의 사육·재배 자료로 필요하며, 국화 화분은 물이 생물이 미치는 영향을 알아보는 자료이므로 다른 식물로 대체하여 사용할 수 있다.

9) 기타 자료 및 제작자료

과학과 학습에서 사용되는 기타자료는 학교 내에서 손쉽게 구할 수 있는 자료이거나 학생들이 항상 소지하고 있는 자료 또는 가정에서 사용하는 생활용품을 말하는데, 총 105종의 자료가 221회 소요되었다 <표 11>. 연간 사용 횟수가 많은 자료는 연필(13회), 얼음(12회), 온수(11회), 모래(10회), 움직이는 장난감(6회), 지우개(6회) 등이었고, 학년별로는 3학년에서 40종이 73회, 4학년에서 45종이 75회, 5학년에서 39종이 53회, 6학년에서 17종의 자료가 20회 활용되는 것으로 조사되었다. 한편 연 1회 사용되는 기타자료는 플라스틱빗자루 등 총 68종이었으며, 여기에는 새의 깃털과 같이 준비에 어려움이 따를 것으로 예상되는 자료와 세탁볼과 같이 대체자료 사용이 가능한 것들도 포함되어 있다.

한편, 학생이나 교사가 직접 제작하여 수업에 활용할 제작 자료는 총 59종이었으며 연 71회 사용되었고, 자료의 사용 빈도는 대부분 1회였다. 학년별로 보면 3학년은 23종이 27회, 4학년은 12종이 12회, 5학년은 17종이 10회, 6학년은 8종이 13회에 걸쳐 활용되었다 <표 12>.

제작자료는 소모성 자료를 가지고 과학과 학습에

표 11. 학년별 기타 자료의 종류와 사용 빈도

학년	3학년		4학년		5학년		6학년	
	연필	7회	연필	5회	얼음	6회	걸레	3회
	온수	6회	모래, 과자, 얼음	4회	움직이는 장난감, 수건	각3회	붉은벽돌	2회
	냉수	5회	온수, 움직이는 장난감, 지	각3회	온수, 모래, 사과, 부채,	각2회	주전자, 부채,	각1회
	모래	4회	우개, 사과, 강낭콩		킥보드		조개껍데기, 플	
	주전자, 줄썰	3회	수건, 자갈, 범썰, 전지장	각2회	연필, 지우개, 주전자,	각1회	라스틱채반침,	
	지우개, 붓, 자갈, 콩, 머리빗,	각2회	난감자동차, 옥수수씨, 수		붓, 콩, 머리빗, 크레파		스, 범썰, 전지장난감자	
기타	크레파스, 돌, 손목시계, 헤어		세미씨, 봉숭아씨		스, 범썰, 전지장난감자		기, 튜브, 문말	
자료	드라이어, 화단흙, 얼음		부채, 붓, 콩, 조개껍데기,	각1회	동차, 안경, 양동이, 플		소화기, 시소,	
종류	조개껍데기, 안경, 양동이, 필	각1회	필통, 휴지, 운동장흙, 고		라스틱채반침, 포도, 달		학생용 의자,	
(빈도)	통, 휴지, 운동장흙, 관찰기록		구마, 당근, 매추리알, 무,		갈껍데기, 롤러블레이		병따개, 건포도,	
	장, 플라스틱빗자루, 나뭇잎,		방울토마토, 보온병, 볼펜,		드, 원형이항, 맥주잔,		사과씨, 수박씨,	
	동전, 비닐호스, 비옷, 새의		분필, 스탬플러, 시계, 옷		오렌지, 자전거, 전기포		세탁볼	
	깃털, 그릇, 유리판, 전화, 철		걸이, 우영, 집게, 펀치, 거		트, 사람인형, 콩주머니,			
	봉, 금속필통, 자석필통, 종이		름흙, 블록, 등산용헤드램		꽃, 자주색양배추, 딸기,			
	조각, 포도, 백합, 음료수		프, 물통, 솔방울, 슬링키,		감, 봉숭아, 참외, 땅콩,			
			태엽장난감자동차, 두부콩		민들레씨, 멀티탭			
계	40종	73회	45종	75회	39종	53회	17종	20회

표 12. 학년별 제작 자료의 종류와 사용 빈도

학년	3학년		4학년		5학년		6학년	
제작 자료 종류 (빈도)	바람개비	2회			양배추 지시약, 장미꽃 시험지	각 2회	동불카드 식물 카드	4회 3회
	간이 풍향계, 간이 풍속계, 놀이판, 그림자 놀이 상자, 머리 빛 슬릿, 반짝이는 비눗물, 어둠상자, 동물카드, 바늘구멍 사진기, 작은 종이배, 여러 가지 소리 녹음테이프, 빨대 피리, 고무줄 가야금, 유리병 실로폰, 사발 북, 낚시 찌통 팬 파이프, 짚랑이, 실 전화기, 깔때기로 만든 청진기, 확성기	각 1회	양팔저울, 휴대용 전등기, 팻말(식물 이 름표), 음악 CD, 유도된 공상 시나리오, 식물이 되어 보기 소품, 스무고개 놀이 규칙표, 조개(솔방울) 화석, 용수철 저울, 팔랑개비, 보온병	각 1회	꽃 사진, 빨대로 진하기 재는 기구, 수수깡으로 진하기 재는 기구, 여러 가지 결정 덩 어리, 습도계, 간이 사진기, 장미꽃 지시약, 인형놀이 배 경판, 양배추 시험지, 씨의 모 형, 각 행성의 이름 표지판, 행성 모형, 에너지 그림 카드, 고무줄 차	각 1회	우리 몸 속 기관 자료, 몸 속 기관의 TP자 료, 전자석, 양쪽 끝이 뾰 쪽한 대, 여러 가지 활동 상 황판	각 1회
계	21종	26회	11종	11회	16종	18회	7종	12회

필요한 실험기구나 모형을 제작하여 실험에 이용하므로 아동들에게 동기유발과 사고를 촉진시키는데 기여할 수 있을 것으로 생각되며, 이런 제작자료의 활용이 많다는 것이 제7차과학과 교육과정의 특징으로 간주된다. 그러나 짧은 시간에 자료를 제작하고 실험을 수행하기 위해서는 시간적인 어려움도 많을 것으로 예상된다.

3. 과학과 학습자료에 대한 종합 분석

과학과 학습에 소요되는 모든 학습 자료의 자료 유형별 품목수를 정리한 내용은 표 13과 같다. 3학년 부터 6학년까지 초등학교 과학과 학습에 사용된 학습자료의 품목 수는 총 844종인데, 그 중 시청각 자료가 198종(23.5%)으로 가장 많고, 과학교구 159종

(18.0%), 소모성 자료 116종(13.7%)이 소요되는 것으로 분석되었다. 한편, 이들 844종의 자료는 연간 2339회 소요되어 각 학습자료 당 연간 2.8회 정도 사용되는 것으로 조사되었다. 이 중에서 연간 사용 빈도수가 가장 높은 자료는 과학교구였고, 각 학습자료의 연평균 사용빈도도 과학교구가 5.5회로 가장 높았다. 반면에 품목수는 198종으로 가장 많은 시청각자료가 연간 사용빈도는 213회로 평균 1.1회 정도 사용되어 자료의 활용도는 가장 낮은 것으로 나타났다.

과학과 학습에 필요한 학년별 학습자료는 3학년에 서 332종, 4학년 303종, 5학년 324종, 6학년 254종으로 나타났으며, 특히 3학년에서 가장 많은 종류의 자료가 소요되는 것은 제7차 과학과 교육과정에서 저학년의 수업이 활동중심으로 전개되기 때문으로 보

표 13. 과학과 학습 자료의 학년별 종합

유형	3학년		4학년		5학년		6학년		계	
	품목수(%)	빈도(%)	품목수(%)	빈도(%)	품목수(%)	빈도(%)	품목수(%)	빈도(%)	*품목수(%)	빈도(%)
과학교구	75종(22.6)	211(34.1)	75종(25.6)	217(37.5)	60종(18.5)	223(36.3)	86종(33.9)	231(43.8)	159종(18.0)	882회(37.8)
시약 자료	18종(5.4)	40(6.5)	21종(7.2)	32(5.5)	43종(13.3)	76(12.4)	15종(5.9)	24(4.5)	65종(7.7)	172회(7.6)
소모성 자료	66종(19.9)	131(21.2)	49종(16.7)	116(20.1)	60종(18.5)	103(16.8)	53종(20.9)	149(28.2)	116종(13.7)	499회(21.3)
시청각 자료	48종(14.5)	49(7.9)	37종(12.6)	43(7.4)	56종(17.3)	62(10.0)	56종(22.0)	59(11.2)	198종(23.5)	213회(9.1)
일반 교구	28종(8.4)	34(5.5)	29종(9.9)	45(7.8)	21종(6.5)	44(7.2)	9종(3.5)	16(3.0)	64종(7.6)	139회(5.9)
수집 및 재활용	19종(5.7)	33(5.3)	13종(4.4)	23(4.0)	7종(2.2)	8(1.3)	4종(1.6)	10(1.9)	31종(3.7)	74회(3.2)
현장학습 및 채집	13종(3.9)	15(2.4)	8종(2.7)	9(1.6)	14종(4.3)	14(2.3)	6종(2.4)	6(1.1)	38종(4.5)	44회(1.9)
사육·재배자료	2종(0.6)	6(0.1)	4종(1.4)	6(1.0)	7종(2.2)	12(2.0)	0종(0.0)	0(0.0)	9종(1.1)	24회(1.0)
기타 자료	40종(12.0)	73(11.8)	45종(15.4)	75(13.0)	39종(12.0)	53(8.6)	17종(6.7)	20(3.8)	105종(12.4)	221회(9.4)
제작 자료	23종(6.9)	27(4.4)	12종(4.1)	12(2.1)	17종(5.2)	19(3.1)	8종(3.1)	13(2.5)	59종(7.0)	71회(3.0)
계	332종	619회	293종	578회	324종	614회	254종	528회	844종	2,339회

(*품목수는 학년별로 중복되는 종류를 제외한 숫자임)

인다.

3. 제7차 교육과정 과학과 교구 기준

본 연구에서는 과학교구로 공통교구 45종, 에너지 47종, 물질 14종, 생명 19종, 지구 34종 등 총 159종을 선정하였으며, 과학교구기준안의 표 형식과 규격은 교육부 고시 제95-1호의 학교교구·설비 기준과 2003학년도 각 시·도 과학과 교구·설비 기준에 준하였다. 자료의 우선순위는 연간 사용 빈도에 의하여 정하였고, 유사 자료별로 나누었다. 학급당 학생 수 기준은 35명으로 하였고, 실험 모듬의 기준을 2명 1조(또는 4명 1조)로 하였으며, 사용학년 및 소요 기준은 학습 주제별 활동유형에 의거 정하였다(※ 연구에서 제시한 과학교구기준은 지면관계상 논문에 포함하지 않았음).

교육부가 고시(1995)한 과학교구안과 비교하여 세로 제시된 과학교구는 공통교구로 가위, 플라스틱자, 유리관, 초시계, 손전등, 물뿌리개, 유리관, 널빤지, 고무마개, 유리구슬, 공기주입용 펌프, 금속판, 냉장고, 쌍안경 등 14종, 에너지 영역은 집계달린 전선, 꼬마전구, 여러 가지 전구세트, 여러 가지 전구 소켓, 전지세트, 전지끼우개, 스위치, 회로검사기, 원형용수 철저울, 얇은뱅이저울, 바늘구멍사선기, 전동기, 여러 가지 렌즈, 자침자력선관찰기, 여러 가지 숟가락, 플라스틱자석, 단추자석, 동전자석, 구리막대, 적외선 온도계, 액정온도계, 디지털온도계, 소리굽쇠, 용수철 실험장치, 스티로폼컵, 여러 가지 거울(3종), 도선주위의 자기장 실험기, 축바퀴, 룬로즈플라이어, 난로, 손거울, 말굽자석 등 33종, 물질 영역은 보안경, 펀치 클램프, 전자저울, pH측정기 등 4종, 생명 영역은 동식물도감, 모종삽(꽃삽), 뜰채, 루페, 근육모형, 근육 운동실험기, 허파실험장치, 신경계모형 등 8종, 지구 영역은 퇴적암표본, 화성암표본, 광물표본, 변성암표본, 규암표본, 석회암표본, 대리암표본, 모발습도계, 태양전지실험세트, 대류상자 등 10종이 있었다. 그리고 석면석그물은 쇠그물로, 메스실린더는 눈금실린더로, 살레는 페트리접시로 명칭이 바뀌었다.

IV. 결 론

본 연구에서는 과학과 교과서, 실험관찰, 교사용 지도서를 분석하여 과학과 학습에 필요한 학습자료를 학년별, 월별, 주별, 단원 차시별로 분석 제시하였고,

각각의 자료에 대한 활용 방안과 자료 유형을 분석하였다.

1. 과학 학습에 소요되는 10개 범주의 학습 자료는 과학교구 159종, 시약자료 66종, 소모성 자료 116종, 시청각 자료 198종, 일반교구 자료 64종, 수집 및 재 활용 자료 31종, 현장학습 및 채집 자료 38종, 사육·재배 자료 9종, 기타 자료 104종, 제작 자료 59종으로 총 844종이었으며, 연간 2,339회에 걸쳐 활용되는 것으로 나타났다. 학년별 학습자료의 종류와 활용빈도는 3학년 332종이 619회, 4학년 303종이 578회, 5학년 324종이 614회, 6학년 254종이 528회였다.

2. 과학 교구는 모두 159종으로 공통 영역이 45종, 에너지 영역이 47종, 물질 영역이 14종, 생명 영역이 19종, 지구 영역 34종이었고, 이를 근거로 제7차 초등학교 과학과 교구기준을 제시할 수 있었다.

3. 시약 자료는 시약류 24종 등 총 65종이었으며, 실생활에 사용되는 식용류의 활용빈도가 가장 높았다. 소모성 자료는 총 116종의 자료가 499회 사용되었으며, 시청각자료는 사진 97종 등 총 198종의 자료가 213회 사용되었다.

4. 일반 교구는 총 64종, 수집 및 재활용 자료는 총 33종, 현장학습 및 채집자료는 총 38종, 사육·재배자료는 총 9종, 기타자료는 총 105종, 제작 자료는 총 59종이었다.

5. 본 연구에서 분석한 유형별 학습자료의 활용 실태 및 과학교구기준(※지면관계상 본 논문에서는 생략되었으며, 연구자에게 요청하면 자료 제공 가능함.)은 과학과 학습지도와 학습자료의 준비 및 활용에 많은 도움이 될 것으로 사료된다.

참고문헌

- 광주광역시교육청(2001). 초등학교 일반교과 교구·설비 기준. 광주: 광주광역시교육청.
- 교육인적자원부(1998). 초등학교 교육과정 해설. 서울특별시 인쇄공업협동조합.
- 교육인적자원부(2002a). 초등학교 과학 교사용 지도서(3-6학년). 대한교과서주식회사.
- 교육인적자원부(2002b). 초등학교 과학 교과서(3-6학년). 대한교과서주식회사.
- 교육인적자원부(2002c). 초등학교 과학 실험·관찰(3-6학년). 대한교과서주식회사.
- 경기도교육청(2003). 초등학교 교구 기준. 경기: 경기도교육청.
- 경상남도교육청(2003). 학교 교구 설비 기준. 경남: 경상남

- 도교육청.
- 김정길, 양갑석(1984). 새 자연과 교육과정의 운영을 위한 학습자료의 상세화 연구. 과학교육연구, 11, 1-102.
- 김철(2000). 초등학교 자연과 교구 및 설비 기준에 관한 연구. 한남대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 대전광역시교육청(2003). 초등학교 과학 교재 교구 기준. 대전: 대전광역시교육청.
- 부산광역시교육청(2003). 초등과학 교구 설비 기준. 부산: 부산광역시교육청.
- 서울특별시교육청(2002). 초등학교 과학교구 기준. 서울: 서울특별시교육청.
- 이중화(1991). 국민학교 과학교구자료의 현황 분석과 적정 기준에 관한 연구. 홍익대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 전라남도교육청(2001). 초등학교 과학 교구 기준. 전남: 전라남도교육청.
- 조인숙(1998). 초등학교 자연 교과서 생물영역 학습자료 분석. 청주교육대학교 석사학위논문.
- 최병환(1994). 국민학교 육학년 과학학습교구 실험재료 및 소요경비 추정연구. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 한광래, 남철우, 김정길, 김해경, 문두석(1997). 초등학교 자연과 학습자료 준비를 위한 연구. 한국초등과학교육학회지, 16(1), 39-55.