

창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서 '생활 속의 전기·전자' 단원의 개발

박형서*

<국문초록>

이 연구의 목적은 창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서 개발 모형을 개발하였고 2007 개정 교육과정에 터한 창의적인 문제해결력을 기르는 실과 교과서 '생활 속의 전기·전자' 단원을 개발하였다.

이 연구에서 개발된 창의적 문제해결력을 기르기 위한 초등학교 실과 교과서 개발 모형은 다음과 같다. 첫째, 실과 교과서 개발 모형은 연구개발형 교과서로 기획 준비 단계, 연구 개발 단계, 집필 편찬 단계, 심의 평가 단계로 구성되었다. 둘째, 실과 교과서 개발 모형의 집필 편찬 단계의 타당성이 4.21로 가장 높았고, 연구 개발 단계의 타당성의 평균이 4.14로 그 다음이며, 교과서 개발 단계 중에서는 심의 평가 단계의 타당성의 평균이 3.50으로 가장 낮았다.

교과서 개발 모형의 준비 단계에서는 실과 교과서를 개발하는 데 있어 요구 분석과 개발 계획을 수립하는 단계이다. 둘째, 연구 개발 단계는 외국의 실과 교육을 분석하고 학교 현장의 실태를 분석하여 교과서 집필 지침을 마련하는 단계이다. 셋째, 집필 편찬 단계에서는 실과 교과서 집필세목을 확정하고 단원별 실과 교과서를 집필하는 단계이다. 단원별 원고를 집필하며 삽화 및 사진을 구성하고 집필진 협의회를 통하여 원고본을 반복적으로 수정하고 보완하는 단계이다. 넷째, 심의 평가 단계에서는 현장의 교사와 학생을 대상으로 타당도를 검증하는 단계이다.

이 연구는 2007 개정 교육과정에 터한 창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서 '생활 속의 전기·전자' 단원을 개발하였다.

주제어 : 초등교육, 실과교육, 교과서, 창의적 문제해결력

* 교신저자 : 박형서(ps7592@pnu.ac.kr), 부산대학교, 051-512-7722

* 본 논문은 제1저자 박형서의 박사학위논문의 축약본임.

I. 서론

1. 문제 제기

제 7차 교육과정에서 실과 교과목의 목표는 사고력, 창의적 사고, 창의적 문제해결 등의 개념을 중시하고 있으며 2007 개정 실과 교육과정에서도 실과교과에 있어 창의적 문제해결력, 창의력, 문제해결력을 강조하고 있다.

실과는 국가와 사회의 기대에 부응할 수 있도록 교과의 학문적 지식과 학습자의 발달 특성을 고려하여 자신과 가정생활의 질을 향상시키고 사회와 산업 기술의 변화에 따른 미래 생활을 주도하기 위한 문제해결력, 창의력, 자주적 생활 능력 등을 길러 줄 수 있는 교과이다(교육인적자원부, 2007).

실과교육이 '창의적 문제 해결력은 개발할 수 있는 것인가?'라는 문제이다. 대다수의 전문가들은 실과에서 체험활동을 통하여 창의적 문제해결력을 가르치고 배울 수 있는 것에 동의한다. 창의적 문제해결력은 현실생활에서 부딪히는 문제 상황에서 문제를 이해하고 새로운 아이디어를 생각해내고 최선의 아이디어로 결과물을 만들고 평가하는 과정을 통하여 개발된다. 창의적 문제해결력을 기르기 위해서 교사는 교과서를 반구조화된 문제로 제시하고, 학생 스스로 다양하게 창의적으로 문제를 해결하도록 구안하여 최선의 문제 해결책을 도출하도록 지도해야 한다.

사회 변동의 새로운 양상 속에서 학생들이 살아갈 미래 사회의 삶을 준비할 수 있도록 안내해 주는 교과서는 아직도 가장 중요한 교육 자료로서의 역할을 하고 있다. 그러나 교과서로 대표되는 우리나라 교과용 도서는 "외형 체제가 단조롭고, 이론 중심의 많은 주제를 적은 지면에 추상적으로 제시하여 내용이 난해하고, 학습에 큰 도움을 주지 않는 장식용 삽화가 많다는 등의 문제점을 안고 있었다(김정호 외, 1998)"는 지적을 받아 왔으며, 이를 개선하기 위한 많은 노력이 있었음에도 불구하고 이러한 문제점은 극복되지 않은 채 여전히 과제로 남아 있음을 부인할 수 없었다(한국교육과정평가원, 2007).

우리나라는 교육과정을 통해 교육의 내용과 수준, 그리고 방향을 정하고 있었다. 그리고 교육과정의 내용을 기반으로 교과서를 제작하여 학생들에게 공급하였다. 즉, 교과서는 교육과정의 내용을 구체화하여 학생들에게 전달하는 수단으로 교육의 중심에 있었으며, 교과서는 교육과정보다 학생들의 학습에 직접적인 영향력을 행사하고 있었다. 따라서 교과서로 교육한다는 말이 나올 만큼 교과서의 영향력은 학교 현장에서 절대적이었다. 이를 통해 볼 때, 우리나라는 교과서를 교육의 가장 중요한 교육 자료로 인식하고 있었으며, 국가 교육의 질 관리를 위한 확실하고 손쉬운 방법의 하나로 교과서의 질 관리를 중시하고 있음을 알 수 있었다(한국교육과정평가원, 2009).

최근에 이루어진 교과서 관련 연구는 다양한 방식으로 여러 주제의 연구들이 수행되었다(허경철·박순경·김정호·이미경, 2002; 김석우, 박소영, 2003; 허강·곽상만·이종국·조성준, 2004; 김재춘·곽병선·박소영·김라경, 2005; 조난심·서지영·송현정·김재철·김라경, 2005; 이용숙, 2009). 그러나 이 연구에서 실과 교과서에 관련된 심도 깊은 분석과 논의는 거의 없는 실정으로 국가적 관심에서 떨어져 있다고 할 수 있겠다. 실과 교과서에 대한 논의는 실과 교사 교육자들의 연구에 국한된 실정이며 특정 영역에 한정된 교과서 내용 및 체제 분석 연구가 대부분이었으며, 실과 교과서의 전체적인 틀 안에서 교과서 개발을 논의한 연구는 전무한 실정이었다(최정혜, 1997; 나승일, 1997; 정성봉·류청산, 1999; 왕석순·이춘식·전은화, 2000; 박선애·김채복, 2000; 문대영, 2009). 게다가 실과 교과서 개발 모형의 연구는 거의 전무하다.

따라서 본 연구는 미래의 교육과정에서 초등학교 실과 교과서를 개발하기 위한 교과서 개발 모형을 개발하였고 2007 개정 교육과정에 터한 창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서 '생활 속의 전기·전자' 단원을 개발하는 데 목적을 두었다.

2. 연구 목적

이 연구의 목적은 2007 개정 교육과정에 터한 창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서 개발 모형을 개발하였고 2007 개정 교육과정에 터한 창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서 '생활 속의 전기·전자' 단원을 개발하는 데 목적을 두었다.

가. 창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서 개발 모형을 개발하여 일반 교과서 전문가, 실과 교과서 전문가, 현장 교사를 대상으로 타당도를 검증한다.

나. 초등학교 6학년을 위한 '생활 속의 전기·전자' 단원의 교과서를 개발한다.

II. 이론적 배경

1. 교과서

가. 교과서의 정의

교과서는 가르칠 내용을 담은 책이다. 인류가 존재한 이래 교육의 주된 도구로 사용되어 왔다. 인류는 서적을 통하여 조상들의 생각을 전해 받았고, 자신들의 생각을 발전시켜 후손들에게 전해 주었다. 인류 최초의 교과서는 유교의 논어, 기독교의 성경, 불교의 반야심경, 플라톤의 공화국 등 경전과 고전 등의 원전(textbook)이 바로 교과서였다(함종규, 1963; 신세호·김윤태·송용의·조원호·한경자·한만희, 1977; 곽병선·이혜영, 1986; 교육부, 2000). 근대적 의미의 최초의 교과서는 수업용 교과서로서 주의깊게 설계되고 삽화를 이용한 17세기 코메니우스의 세계도회로서 200년 이상이나

학교 교과서의 전형으로 사용되었다(곽병선·이혜영, 1986; 교육부, 2000).

교과서의 개념에 대한 여러 연구자들의 견해를 종합하여 연구자는 교과서의 개념의 정의에서 공통적 특성을 찾을 수 있었다(이성수, 1963; 신세호·김운태·송용의·조원호·한경자·한만희, 1977; 이종국, 1992; 교육부, 1995). 즉 교과서는 국가수준의 교육과정의 취지를 구현, 교수 학습 과정에 사용되는 하나의 교재, 학습자의 발달 수준 고려, 표준 매체 등이 그것이었다. 이 연구에서 연구자는 교과서를 다음과 같이 개념화할 수 있었다. 즉, 교과서는 교육과정의 목표와 내용을 수업에서 실현하기 위한 가장 기본적이고 핵심적인 자료로서, 교사와 학생이 교육과정에 터한 교육내용을 체계적으로 균형있게 교수·학습할 수 있는 표준적인 학습재라고 정의할 수 있었다.

나. 교과서의 기능

교과서는 기본적으로 학생들에게 전해야 할 지식을 학생들이 잘 받아들일 수 있도록 선정하고 조직하여 교수 학습의 방향과 범위를 결정하고, 통제하는 기능을 가지고 있다(교육부, 2000). 교과서가 학생들이 배워야 할 내용을 선택하고 이를 배우기 쉬운 형태로 제시해 줌으로서 의미 있는 교육적 경험이 일어나도록 도와주는 기능을 하였다.

교과서의 역할과 기능에 대한 선행 연구들에서 다양한 의견이 제시되고 있었다(신세호·김운태·송용의·조원호·한경자·한만희, 1977; 교육부, 1995; 노명완·정혜승·윤준채, 2004; 한국교육과정평가원, 2007). 선행 연구들에 의하면 교과서는 교육과정의 목표와 내용을 수업에서 실현하기 위한 가장 기본적이고 핵심적인 자료로서의 다양한 기능을 하고 있었다. 따라서 교과서는 이제 교사가 가르치는데 편리하게 꾸며지는 것보다 학습자가 학습하는데 편리하게 개발되어야 하였다.

연구자는 교과서의 기능을 학습자 측면을 강조하여 다음과 같이 분류할 수 있었다. 첫째, 학습 동기 유발 기능이다. 학습자가 학습의 동기와 기대를 갖게 하고 학습하고자 하는 마음을 가지게 하는 매력적인 교과서가 되어야 한다. 교과서가 교과목의 학문적, 논리적 지식의 구조도 중요하지만 실생활에 필요한 학습 주제의 선정과 학생의 수준에 알맞은 내용이 제시되어야 한다. 둘째, 학습 과제 제시 기능이다. 학습자가 자기주도적으로 학습을 전개하기 위해서는 학습자가 학습과제를 확실하게 인식하고 자각하여 이 단원을 학습하고 나면 무엇을 배웠는지를 명확하게 알 수 있는 학습과제가 제시되어야 한다. 셋째, 학생의 사고력을 자극하는 기능이다. 과거 오랫동안 교과서는 학생들이 배우고 익혀야 할 지식의 전달에 치중한 나머지 문제해결을 돕고, 창의적 사고력을 기르고, 발명·발견하고 창조하는 힘을 기르기에 부족하였다. 교과서에 하나의 사례를 제시하고 난 후 학습자가 스스로 새롭게 구상하여 창의적 문제해결할 수 있도록 교과서가 구성되어야 한다. 넷째, 학습의 정착 기능이다. 학습자가 단원을 학습하고 학습 정리, 수행평가 등을 할 수 있는 교과서가 되어야 한다. 학습자가 단원의 학습 과정을 되돌아보고 학습 성과를 피드백할 수 있어야 한다.

다. 교과서의 조건

교과서는 학생들이 학습내용을 쉽고 의미 있게 배울 수 있도록 할 목적으로 출판된 도서이다. 교과서의 세 가지 조건으로 교육과정의 정신, 목표, 내용에 부합되는 정선된 학습 내용과 학교 수업에서 사용되어도 좋다는 유효성과 학생의 학습을 최대한 촉진하고 안내할 수 있도록 그 내용이 제시되어야 한다는 3가지를 들고 있었다(곽병선·이혜영, 1986; 교육부, 2000).

첫째, 교과서는 정선된 학습내용으로 구성되어야 한다. 정선된 학습 내용을 담은 교과서는 교육과정을 표현해 주는 중심 자료가 된다. 즉, 교과서는 교육 과정을 학생들에게 직접적으로 가장 권위있게 제시해 주는 자료이다. 둘째, 학교 수업에서 사용되어도 좋다는 유효성을 가진 것이어야 한다. 즉, 교과서로서의 효력을 가진 것이어야 한다. 셋째, 학생의 학습을 최대한 촉진하고 안내할 수 있는 방식으로 제시되어야 한다. 교과서는 기본적으로 가르치고 배우기 위한 도서이다. 따라서 교과서의 편집 체제와 그 내용의 제시 양식은 교육 방법상의 원리에 부합되어야 한다(곽병선·이혜영, 1986).

양미경(1998)은 교과서의 네 가지 조건으로 객관적인 교과서에서 저자의 목소리가 담긴 교과서, 빠뜨림 없는 교과서에서 흐름이 있는 교과서, 설명형 교과서에서 소재 제공형 교과서, 최신형 교과서에서 거듭나기 교과서를 제시하고 있었다.

선행 연구들에서 제시한 바와 같이 교과서는 국가수준의 교육과정의 목표, 내용에 부합되는 정선된 학습 내용, 교사들이 가르치기에 편리하고, 학생들이 배우는데 유용하고, 학생의 학습 동기 유발을 촉진하여야 하였다. 따라서 실과 교과서는 실과교육과정의 성격, 목표, 내용이 반영되어 구체화된 학습재로서 학생들의 개인차를 고려하여 자기주도적으로 학습자가 학습하는데 편리하게 개발되어야 하였다.

연구자는 교과서의 조건을 다음과 같이 제시하였다. 첫째, 국가수준 교육과정을 충실히 반영하여야 한다. 실과 교과서는 실과교육과정에서 추구하는 인간상을 반영하고, 실과교과의 성격, 목표, 교수학습방법, 평가를 종합적으로 고려하여야 한다. 둘째, 학생의 발달 수준에 적합하여야 한다. 교과서는 학생의 개인차와 발달단계를 반영하고 학습자의 사전 학습 준비도를 잘 고려하여야 한다. 교과서에 사용된 용어가 학습자에 적합하고 학습자의 실제 현실 세계를 반영하여야 하며 편집과 디자인이 깔끔하고 보기 좋아야 하며 학습자의 흥미를 유발시킬 수 있어야 한다. 셋째, 학생의 창의적 문제해결력을 기르기에 적합하여야 한다. 체험활동, 토의, 조사, 탐구, 이해, 실험·실습 등의 다양한 체험활동 중심을 제시하여 학습자가 스스로 학습 방법을 탐색하는 교과서가 되어야 한다. 그 과정에서 탐구력, 창의적 문제해결력, 의사결정능력 등의 고등사고능력이 길러질 수 있어야 한다. 실습 제재를 복수로 제시하여 지역과 학생의 요구에 맞는 활동이 이루어져야 한다.

라. 교육과정과 교과서

함수곤(1993)은 교육과정과 교과서와의 관계를 상세한 교육과정에서는 자유형 교과서가 필요하고, 간략한 교육과정 체제하에서는 정보·자료형 교과서, 요약형 교과서가 만들어진다고 보았다. 교육과정을 소극적·순종적으로 적용하면 요약형 교과서, 보완적·선택적으로 적용하면 정보·자료형 교과서, 자율적·창조적으로 적용하면 자유형 교과서가 필요하다고 역설하였다.

교사는 교육과정에 터하여 다양한 교육자료를 활용하고, 학생들이 체험활동, 토의, 조사, 탐구, 실험·실습을 통하여 고등사고능력을 기르기에 적합한 교육이 될 수 있다. 교사들이 교실 수업에서 교과서로 가르치는 것이 아니라 교육과정으로 수업을 해야 한다.

2. 창의적 문제해결력

가. 실과교육에서의 창의적 문제해결력

실과교과의 특질은 국가와 사회의 기대에 부응할 수 있도록 사회와 산업 기술의 변화에 따른 미래 생활을 주도하기 위한 문제해결력, 창의력, 자주적 생활 능력 등을 길러 줄 수 있는 교과(교육인적자원부, 2007)로 제시되고 있다. 본 연구에서의 창의적 문제해결력은 학생들이 현실 세계에서 겪는 문제에서 유용한 해결책을 찾아 문제를 해결하고 적절한 산출물을 설계하거나 직접 만들어 내는 능력을 말한다. 창의적 문제해결력을 길러주는 교과서는 학습자의 자기주도적 학습을 장려하는 학습재이어야 하겠다. 학생들은 스스로 생각하고 적극적으로 참여하며 스스로 공부하는 자기주도적인 학습태도가 필요하다. 학생들은 성취감과 동기부여가 되어 학습에 대한 열정을 가지고 토의와 토론, 질문과 대답, 연구 보고서 작성, 프로젝트와 그룹 과제 등에 적극적인 참여가 필요하다.

일반적으로 실과교육에서 문제해결능력을 길러주어야 한다는 것에는 전문가 대부분의 의견이 일치하고 있었다(Yi, 1996). Polya(1957)는 수학적 문제해결의 과정을 문제의 이해, 계획의 수립, 계획의 실행, 반성의 4단계로 설정하였다. Yi(1996)는 실과교육에서 창의적 문제해결 과정은 문제의 이해, 연구와 개발, 실현, 평가의 네 단계를 공통적으로 포함하고 주장하였다.

이에 연구자는 실과교육에서 창의적 문제해결 과정을 문제의 이해, 연구와 개발, 문제해결하기, 산출물 평가하기의 4단계로 구분하고자 한다. 창의적 문제해결 과정 4단계를 꼭 거쳐야 하고, 주어진 시간 안에 마치도록 하여야 하며 전 과정을 포트폴리오에 기록하도록 하였다. 문제의 이해 단계는 설계 개요(design brief)에 제시된 문제 상황을 확인하고 이해하는 단계이다. 학습자가 주변에서 불편한 점, 필요사항, 부딪히는 문제 등을 찾아내고 문제를 인식하는 단계이다. 그리고 인식된 문제를 명료화한다. 연

구와 개발 단계에서는 문제를 해결하기 위한 정보를 수집하고 가능한 해결책을 탐색하는 창의적 문제해결력이 가장 많이 요구되는 단계이다. 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 가능한 문제의 해결 방법을 생각하고, 생각한 아이디어를 평가하고, 최적의 아이디어 선정하여 그림, 글, 모형으로 표현한다. 문제해결하기 단계는 만들기 위한 계획을 세워 실제 작품을 만드는 과정에 문제를 확인하고 수정하는 단계로 원형 제작, 최종 제품 등을 만드는 단계이다. 산출물 평가하기 단계는 제시된 문제 상황으로부터 산출물인 작품이나 포트폴리오가 나오기까지의 전 과정에 대한 평가가 이루어지는 단계이다. 해결책이 얼마나 잘 작용하는지 그리고 그 해결책이 문제를 잘 해결하였는지를 비교하는 단계이다.

나. 창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서

창의적 문제 해결력은 초인지 전략과 학습기능과 같은 일반적인 영역의 지식과 기능, 특정 교과 지식과 기능, 그리고 자기 효능감과 같은 동기 요인을 바탕으로 확산적 사고와 비판적 사고의 상호작용을 통해 새로운 해결책을 만들어 내는 사고과정이다 (김경자·김아영·조석희, 1997). 이 연구에서의 창의적 문제해결력은 학생들이 현실 세계에서 겪는 문제에서 유용한 해결책을 찾아 문제를 해결하고 적절한 산출물을 설계하거나 직접 만들어 내는 과정을 말한다. 창의적 문제해결력을 길러주는 교과서는 학습자의 자기주도적 학습을 장려하는 학습재이어야 하겠다. 학생들은 스스로 생각하고 적극적으로 참여하며 스스로 공부하는 자기주도적인 학습태도가 필요하다. 학생들은 성취감과 동기부여가 되어 학습에 대한 열정을 가지고 토의와 토론, 질문과 대답, 연구 보고서 작성, 프로젝트와 그룹 과제 등에 적극적인 참여가 필요하다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 방법

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 방법을 사용하였다. 문헌 고찰에 의해 자료를 수집, 분석, 종합하여 실과 교과서 개발 모형을 개발하고 일반 교과서 전문가 집단과 실과 교과서 전문가 집단의 교과서 개발의 모형 타당도 평가를 거쳐 실과 교과서 개발 모형을 개발하였다. 개발 연구에 의하여 6학년의 '생활 속의 전기·전자' 단원의 교과서를 개발하였다.

가. 교과서 개발 모형에 대한 타당도 검증

1) 평가진의 구성

교과서 개발 모형 평가진을 타당하게 구성하기 위해서는 평가자가 교과서 분야에 대한 전

문성이 있어야 할 것이 요구되었다. 그리고 이 연구가 실과 교과서뿐만 아니라 일반 교과서 개발과도 관련이 있기 때문에, 평가진에는 <표 1>과 같이 실과 교과서 개발에 참여한 전문가, 일반 교과서 개발 전문가, 초등학교 교사도 포함되도록 하였다.

<표 1> 교과서 개발 모형에 대한 타당도 검증 전문가 명단

구분	이름	근무처	전문분야	비고
일반 교과서 전문가	0 0 0	전 00대학교	교육과정, 교과서	교육학박사
	0 0 0	00대학교	교육과정, 교과서	교육학박사
실과 교과서 전문가	0 0 0	00대학교	실과교육, 교과서	교육학박사
	0 0 0	00대학교	실과교육	교육학박사
	0 0 0	00대학교	기술교육	교육학박사
초등학교 교사	0 0 0	00초	실과교육	교육학박사
	0 0 0	00초	실과교육	교육학박사

2) 평가의 대상과 방법

평가의 대상은 연구 목표에서 제시된 실과 교과서의 개발 모형이었다. 평가 방법은 평가자에게 교과서 개발 모형과 타당도 평가표를 전자우편으로 발송하여 타당도 평가를 받았다. 평가표에 평가 의견을 제시하게 하였다. 평가표는 모두 9개 항목에 대하여 그 타당성 정도에 따라 Likert의 5단계 척도(매우 높음, 높음, 보통, 낮음, 매우 낮음)에 표시하도록 작성하였다. 그리고 특별한 의견이 있으면 '자유기술란'에 관계 항목의 번호를 밝히고 기술하도록 하였다.

3) 평가표의 회신

평가자로 선정된 7명에게 평가 작업에 참여 여부를 묻는 1차 전자우편을 보내 7명으로부터 참여 동의 회신을 받았다. 평가자 7명 모두 참가하였다(회신을 100%). 평가 결과의 처리는 5단계 척도로 평정한 결과는 점수화(매우 높음 5점, 높음 4점, 보통 3점, 낮음 2점, 매우 낮음 1점)하여, 평가 항목별로 응답결과의 평균값과 표준편차를 구하였다.

나. 교과서 개발

실과 교과서 개발 연구는 연구개발형 실과 교과서로서 기획 준비 단계, 연구 개발 단계, 집필 편찬 단계, 심의 평가 단계의 네 단계를 적용하였다. 2007 개정 교육과정에 터한 실과 교과서를 개발하기 위하여 2006년 9월 교육과학기술부가 발표한 교과서 편찬방향과 편찬상의 유의점을 반영하여 교육과정을 충실히 반영한 교과서, 교육과정 중심의 학교교육 체제에 적합한 교과서, 학습자 중심의 다양하고 질 높은 교과서를 개발하고자 하였다. 연구자는 2007 개정 실

과교육과정을 충실하게 반영하고, 창의력과 사고력, 탐구력을 기를 수 있는 내용으로 구성하였으며, 쉽고, 재미있고, 친절하고, 활동하기에 편리한 실과 교과서를 편찬하고자 하였다. 6학년 '생활 속의 전기·전자' 단원의 교과서의 개발은 개발 연구 방법을 적용하였다.

이 연구에서는 창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서는 창의적 문제해결과정인 문제의 이해, 연구와 개발, 문제해결하기, 산출물 평가하기의 단계를 '생활 속의 전기·전자'의 교과서 단원에서 다음의 단계를 거쳐서 학습하도록 하였다. 제 1단계는 무엇을 만들까요?로서 학생들이 현실생활의 문제 상황을 확인하고 문제를 명료화하였다. 제 2단계는 어떤 모양으로 만들까요?로서 학생들이 해결할 문제의 가능한 해결책을 설계하고, 아이디어를 평가하고 최적의 아이디어를 선정하도록 하였다. 제 3단계는 무엇이 필요한가요?로서 학생들이 해결할 문제에 필요한 재료를 제시하였다. 제 4단계는 어떻게 만들까요?로서 문제를 해결하기 위한 실현 계획을 세우고, 창의적인 문제해결 방안을 모색하여 문제를 해결하도록 하는 단계이다. 제 5단계는 어떻게 마무리할까요?로서 평가하는 단계로서 학습한 내용을 발전시키거나 적용하는 단계이며 나아가 새로운 문제 상황을 발견하는 것도 포함하였다.

2. 연구 절차

연구자는 교과서 개발 모형을 국정교과서와 검인정 교과서에 공통적으로 적용할 수 있는 이상적 연구개발형 교과서로 기획 준비 단계, 연구 개발 단계, 집필 편찬 단계, 심의 평가 단계로 구안하였다. 연구 수행 절차는 연구개발형 교과서의 개발로 기획 준비 단계, 연구 개발 단계, 집필 편찬 단계, 심의 평가 단계의 네 단계로 나누어 진행하였다.

우선, 기획 준비 단계는 교과서 개발 계획을 수립하고 교사·학생·학부모·교육과정·교과의 요구 분석을 하여야 한다. 학생, 학부모의 요구를 분석하기 위해 개별적으로 연구를 수행하거나, 기존의 선행 연구들을 분석하거나, 교사와의 면담을 통해서 학생, 학부모의 요구를 파악할 수 있다. 교사의 요구는 다양한 색채를 선호하기도 하고 삽화가 많거나 분량이 적거나 친절하게 설명하고 있는 교과서를 선호하기도 한다. 둘째, 연구 개발 단계는 외국의 교과서와 교육과정을 분석하고 현행교육과정 및 교과서의 문제점을 분석한다. 교과서의 집필 저자는 현장 실태를 분석하기 위하여 교육과정과 교과서를 분석하여야 한다. 또한 교과서 집필을 위한 준비 단계로서 교육과정에서 제시된 교과의 성격, 목표, 학년별 교육 내용, 교수·학습 방법, 평가에 관한 사항들을 분석하여 이를 교과서에 충실하게 반영하여야 한다. 교육과학기술부가 제시한 교과서 편찬상의 유의점과 교과서 검정 기준을 분석하여야 한다. 편찬상의 유의점은 교과서의 집필, 편집, 인쇄의 방향을 안내하기 위하여 제안되는 것이며, 검정 기준은 교과서의 검정 합격을 판정하기 위해 사용된다. 셋째, 집필 편찬 단계는 교과서 집필진을 선정하고 교과서 집필세목을 확정하고 그에 기초하여 교과서를 집필하여야 한다. 단원별로 집필을 분담하고 원고를 집필하며 삽화 및 사진을 구성하고 집필진 협의회를 통하여 원고본을 수정하고 보완하여 심의본을 완성한다. 실과 교과서는 학습자의 학습 양식을 고려하여 다양한 종류의 체험

학습 기회를 제공하여야 한다. 교과서의 문장과 삽화는 학습자의 발달 수준을 고려하여야 한다. 그리고 교과서 초안을 지속적으로 교정하고 정련하여야 한다. 넷째, 심의 평가 단계는 심의 평가진을 구성하여 심의본을 심의 및 평가하고 개고본을 완성하여 최종본을 확정한다.

IV. 연구 결과

이 장에서는 전문가 집단의 교과서 개발 모형의 타당성 평가 결과에 따른 실과 교과서 개발 모형의 타당성을 평가하고, 실과 교과서를 개발하였다.

1. 실과 교과서 개발 모형 및 그 타당성 평가 결과

가. 실과 교과서 개발 모형의 타당성 평가의 결과

평가자가 평가지의 5단계 척도에 평정한 결과를 점수화하여, 평가 항목별로 응답 결과의 평균값과 표준편차를 구하였다. 평가 항목별 타당성 평가 결과는 <표 2>와 같았다. <표 2>의 결과를 보면, 각 항목의 타당도 정도는 대체로 높은 것으로 볼 수 있었다. 평균값이 4.50-5.00에 존재하면 타당성이 높다, 3.50-4.44이면 높다, 2.50-3.44이면 보통, 1.50-2.44이면 낮다, 1.00-1.44이면 매우 낮다로 해석하였다. 본 연구에서의 실과 교과서 개발 모형의 설문지는 신뢰도(Cronbach's α)가 .950으로 매우 높았다.

<표 2> 교과서 개발 모형의 평가 항목별 타당성 평가의 결과

문항	평가 내용	평균	표준편차
1	실과 교과서 개발 모형의 단계를 기획 준비, 연구 개발, 집필 편찬, 심의 평가 단계로 분류한 것	3.86	1.464
2	실과 교과서 개발 모형의 기획 준비 단계의 기본 사항의 항목 내용	4.00	1.155
3	실과 교과서 개발 모형의 기획 준비 단계의 세부 사항의 항목 내용	4.00	1.155
4	실과 교과서 개발 모형의 연구 개발 단계의 기본 사항의 항목 내용	4.14	.900
5	실과 교과서 개발 모형의 연구 개발 단계의 세부 사항의 항목 내용	4.14	.690
6	실과 교과서 개발 모형의 집필 편찬 단계의 기본 사항의 항목 내용	4.29	1.113
7	실과 교과서 개발 모형의 집필 편찬 단계의 세부 사항의 항목 내용	4.14	1.069
8	실과 교과서 개발 모형의 심의 평가 단계의 기본 사항의 항목 내용	3.57	.976
9	실과 교과서 개발 모형의 심의 평가 단계의 세부 사항의 항목 내용	3.43	.787

9개의 평가 문항 중 문항 6과 문항 4, 5, 7의 타당성 정도가 각각 4.29(표준편차 1.113)과 4.14(표준편차 0.900, 0.690, 1.069)로서 가장 높은 편에 속하였다. 또한, 문항 8과 문항 9의 타당성 정도가 각각 3.57(표준편차 0.976)과 3.43(표준편차 0.787)로서 상대적으로 낮은 것에 속하였다. 교과서 개발 단계에 따라 평가 항목을 묶어서 타당성 평가의 결과를 보면 <표 3>과 같았다. 이 표에서 보면, 실과 교과서 개발 모형의 집필 편찬 단계의 타당성이 4.21로 가장 높았고,

연구 개발 단계의 타당성의 평균이 4.14로 그 다음이며, 심의 평가 단계의 타당성의 평균이 3.50으로 교과서 개발 단계 중에서는 가장 낮았다는 것을 알 수 있었다.

<표 3> 교과서 개발 모형의 단계별 타당성 평가의 결과

교과서 개발 단계	평가 내용	평균	표준편차
기획 준비 단계	기획 준비 단계의 타당성	4.00	1.155
연구 개발 단계	연구 개발 단계의 타당성	4.14	0.795
집필 편찬 단계	집필 편찬 단계의 타당성	4.21	1.091
심의 평가 단계	심의 평가 단계의 타당성	3.50	0.882

평가 결과와 '자유기술란'에 제시된 의견을 종합하여, 실과 교과서 개발 모형의 기본 골격은 유지하면서, 다소 부분적인 수정을 거쳐, 최종적인 창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서 개발 모형을 다음 [그림 1]과 같이 제시하였다.

2. 실과 교과서 개발

가. 기획 준비 단계

창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서와 교사용 지도서를 개발하기 위해서는 교과서의 요구, 학습자의 요구, 사회의 요구 등이 반영되어야 하였다. 교육에서 가장 고려할 대상의 요구 분석은 학습자의 요구이며, 전문가가 교과에 바라는 요구, 사회가 교과에 바라는 요구를 분석하는 것은 실과교과교육의 기본 요소이다.

1) 교과서 개발 계획 수립

초등학교 5, 6학년 실과 교과서는 2011년부터 2007 개정 교육과정이 적용된다. D출판사 주도의 실과 교과서 연구개발은 약 1년간 소요되고 교과서 개발 예산총액은 3억이 투입되었다.

2) 학생·학부모의 요구 분석

박주호(2009)는 전라남도 지역의 초등학생들의 실과 교과서 내용에 대한 난이도 인식 정도를 조사한 결과 '생활 속의 전기·전자' 단원은 학습내용이 어렵다고 인식하고 있는 것으로 나타났다고 주장하였다. 문미영(2003)은 기술교육의 목제품 만들기, 전자카드 만들기 등은 실습으로 구성되어 있어 전반적으로 요구도가 높게 나타났다고 주장하였다.

단계	기본 사항	세부 사항
기획 준비	개발 계획 수립	교과서 편찬 기본 계획 수립 (예산, 발행 및 적용 시기 등)
	요구 분석	학생, 학부모, 교사, 국가·사회, 학문의 요구 분석, 교육과정 분석
연구 개발	문헌 정보 수집	외국의 실과 교과서, 교육과정, 정보수집 및 분석
	현장 실태 분석	실과 교육과정, 교과서, 수업 실태, 교수·학습 자료 운영 및 활용 실태분석
	모형 연구	창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서 체제 모형 연구
	집필 지침 작성	교육과정에 터한 세부 집필 지침 마련
	집필세목 작성	대단원·소단원 및 주요 내용 상세화
집필 편찬	집필진 선정	집필진 선정 기준, 집필진 구성
	집필세목 확정	집필진 세목 협의, 집필세목 수정 보완
	집필 기본 방향 설정	실과 교과용 도서 편찬 방향, 교과서 검정 기준
	교과서 편찬체제 확정	교과서 편찬체제 협의·결정 (단원 전개, 구성 체제)
	단원별 집필 분담	집필 분담, 집필 단계별 일정 계획 수립
	단원별 원고 집필	단원별 원고 집필
	집필진 협의회	집필진 원고본 협의 및 수정 보완
	원고본 완성	원고본 집필 완료
	삽화, 사진 구성	단원별 삽화, 사진 제작
	검토 및 윤문 교열	원고, 삽화, 사진 검토 및 윤문 교열
	심의본 완성	심의본 협의 및 완성·확정
심의 평가	심의 평가 기준 작성	실과 교과서 심의 평가 기준 확정
	심의 평가진 구성	평가진 선정 기준 마련, 심의진 구성
	심의본 심의 및 평가	심의본 심의 평가, 심의 결과 통보
	개고본 완성	심의 결과 반영, 수정 보완
	현장 검토 결과 반영	실험학교(교사) 선정, 현장 실험 검토, 실험본 수정 및 보완, 현장 실험 실시, 결과 반영
	최종본 확정	최종 종합 정리 작업, 최종본 실과 교과서 확정
	교과서 제작 의뢰	실과 교과서 제작 의뢰
	인쇄·제본·발행 공급	교과서 인쇄·제본·발행 공급

[그림 1] 창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서 개발 모형

이춘식(2005)은 제 7차 교육과정의 실과 교육내용 적정성 평가 결과 어렵다고 평가되는 단원인 '생활 속의 전기·전자' 단원을 좀 더 학생들이 이해하기 쉽게 재구성하여야 한다고 제안하였다. 창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서와 교사용 지도서를 개발할 때 학습자의 특성에 대한 요구 분석이 반드시 필요하였다. 학습자의 요구, 흥미, 관심사를 이해하고 지적·정의적 발달 특성에 알맞은 실과 교과서가 개발되어야 한다.

한편 실과 교육 프로그램을 개발할 때는 학습자에 대한 다음의 가정이 우선적으로 고려되어야 한다고 주장하였다(Snyder & Hales, 1981).

- ① 학습자들이 학습하는 속도는 각각 다르다.
- ② 학습자들은 각각 다른 학습형태를 가진다.
- ③ 학습자들의 흥미는 각각 다르다.
- ④ 학습자들은 다른 문화적 배경을 가지고 있다.
- ⑤ 학습자는 수동적인 유기체가 아니다.
- ⑥ 학습자들은 학습에 대해 스스로 책임을 진다.
- ⑦ 행정이, 교사, 학부모는 학습을 촉진할 책임이 있다.

한국교육대학교 실과 교육과정 개정 연구 위원회(1997)는 5·6학년의 지적 발달은 추리력의 현저한 증가를 보이고 집중력이 증가되며, 과학이나 공학에 관심을 갖고 기능의 연마를 위한 방법 습득에 진지한 관심을 나타낸다고 하였다. 이 시기는 손의 동작과 손가락의 유연성이 발달하여 도구를 다루는 일에 흥미를 느낀다고 주장하였다.

Jackson's Mill의 이론에서 실과교과 교육과정을 개발할 때 초등학교 학습자의 특성에 대한 요구 분석을 다음과 같이 하였다(Snyder & Hales, 1981).

초등학교 시기는 인정이나 개성도 중요한 시기이다. 또래 집단에 의해 인정받기를 원하는 시기이고, 또한 폭넓은 개인의 발달을 제공하는 조별 활동(team activity)은 경쟁심을 유발하거나 집단의 이익을 추구하게 할 수도 있다. 그들의 넘치는 활동 요구에도 불구하고 이 단계의 학습자들은 안전과 가치를 명확하게 고려한다. 그들은 학습하고자 할 때 이해에 기초한 교수방법과 수용적인 교사를 원한다. 초등학교 시기는 특별히 흥미있는 분야를 탐색하고 그들의 개인적인 능력을 확장할 수 있는 기회가 주어져야만 한다.

실과교과 교육과정 개발자들은 교육과정을 사용할 학습자 수준에 대한 특성을 알고, 실과교과 교육과정에 대한 학습목표 설정을 하여야 한다고 하였다(Snyder & Hales, 1981).

- 1. 사회와 전문적 수단의 발달과의 상호관계에 대해 이해하고 평가한다.
- 2. 기술이 환경에 미치는 영향과 사회에 미치는 영향에 대한 신념과 가치를 확립한다.
- 3. 전문적, 공업적 체제에서 도구, 기법, 자원을 적절하게 사용하는 태도와 능력을 기른다.
- 4. 전문적 수단을 이용하여 현재와 미래의 사회적 문제에 대한 창의적해결법을 개발한다.
- 5. 기술 사회에서 생산적인 일, 여가, 시민정신 등과 관련된 인간의 잠재능력을 탐색하고 개발한다.

위에서 서술한 학습자의 지적·정의적 발달적 특성을 고려하여 실과 교과서를 개발하여야 하며 학습자의 요구를 반영한 교육 내용의 선정과 조직이 필요하였다. 초등학생들의 호기심과 흥미를 유도할 수 있는 교육내용을 선정하고 조직하도록 해야 할 것이다.

3) 교사·전문가의 요구 분석

창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서와 교사용 지도서를 개발하기 위해서는 교사와 교과 전문가의 요구 분석이 반드시 필요하였다. 교사와 교과 전문가의 요구 분석을 이해하고 이에 알맞은 실과 교과서가 개발되어야 하기 때문이었다. 김용익(2003)은 '생활 속의 전기·전자' 단원의 실습 이행 정도가 40%로 매우 낮은 원인을 초등교사들이 전기·전자 교육내용을 어려워하고, 전기 실습을 위한 기자재가 없음을 지적하였다. 따라서 이 단원을 쉬운 내용으로 재구성 할 것, 시설 보완, 전기인두보다는 블록 조립하기를 권장하였다. 이명훈(2007)은 '생활 속의 전기·전자' 단원에 대하여 초등교사들이 단원 지도에 있어서 자신이 없다고 주장하였다. 따라서 그는 현직연수의 강화를 주장하였다. 교사와 전문가의 요구를 고려하여 실습실보다 교실에서 창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서를 개발하여야 하며 교사와 전문가의 요구를 반영한 실과 교육 내용의 선정과 조직이 필요하였다.

4) 학문의 요구 분석

창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서와 교사용 지도서를 개발하기 위해서는 학문의 요구 분석이 반드시 필요하였다. 실과 교과의 요구 분석을 이해하고 이에 알맞은 실과 교과서가 개발되어야 하기 때문이었다. 최유현(2001)은 제 7차 교육과정의 '생활 속의 전기·전자' 단원 집필의 가장 큰 관점은 아동들의 기술적 소양의 관점에서 보다 흥미있는 과제를 중심으로 전기 및 전자에 대하여 이해하고, 다루고, 제작하는 능력, 문제를 해결하는 능력, 평가하는 능력을 기르도록 배려하였다고 주장하였다. 기술적 교양의 관점에서 문제해결능력과 평가 능력을 길러줄 수 있는 개방적 문제로 확산적 사고 학습에 용이한 내용을 고려하였다고 주장하였다. 초등기술교육이 공작, 공업 중심의 교육과정에서 체험활동에 기초한 두뇌와 정신을 추구하는 교육으로 변모하고 있다고 주장하였다. 이는 실천적이고 총체적이라 할 수 있는 기술적 행위에서 고도의 정신적 사고 활동이 가능하기 때문이었다고 주장하였다. 이상에서 학문의 요구 분석을 정리하면 초등학교 기술교육에서 실험과 실습 중심으로 설계와 문제해결을 다루는 다양한 체험활동이 요구되었으며, 이것을 실과 교과서에 반영되어야 함을 알 수 있었다.

5) 교육과정의 요구 분석

2007 개정 교육과정의 실과 교과는 학습자의 경험과 실생활에의 유용성을 중시하며, 급변

하는 가정생활과 산업 기술 환경에서 학습자가 주도적인 삶을 영위하는 데 필요한 가치관과 다양한 능력을 기르는 데 도움을 주는 실천 교과이다. 교과목표는 산업 기술에 대한 개념과 특성을 이해하고 일상생활과 관련되는 문제를 창의적으로 해결함으로써 산업 기술에 대한 바람직한 자세와 미래 사회에 적응하는 능력과 태도를 기른다. 이와 같이 교육과정의 요구 분석의 결과를 실과 교과서 개발할 때 반영하여야 하였다. 실과교육에서 실과교육의 방향이 기술적 활동의 지식 습득과 기술과 관련된 창의적 문제해결능력, 의사결정능력, 비판적 사고능력, 인간관계능력, 기술적 소양, 생명존중의식 등을 길러줄 것을 요구하고 있었다.

나. 연구 개발 단계

1) 문헌 정보 수집

① 실과교육과정의 국제적 동향

실과교육과정의 국제적 동향을 살펴보면 초등학교 수준에서 다루어지고 있는 실과교육내용은 실천적인 내용, 생활과 관련된 내용, 그리고 아동의 발달 수준을 고려한 내용이었다(이춘식·최유현·유태명, 2001). 이춘식 외(2001)는 영국과 미국의 실과교육은 설계 및 문제해결능력을 강조하고 있음을 주장하였다. 영국은 전통적인 기술적 설계능력을 강조한 문제해결 접근의 내용이 강조되었고, 프랑스는 생물, 물체의 세계, 동·식물의 일생, 환경, 전기, 공작, 에너지, 정보처리기술 등의 내용으로 구성하였고, 독일은 사물학습에서 식물과 동물, 자연과 기술, 매체와 소비, 교통과 환경 등의 내용과 섬유 가공에서 섬유의 특징, 재료, 기술, 가공 등의 내용을 제시하였다. 그리고 이스라엘은 일, 기술적 공작, 식물, 동물 등의 내용을 다루었고, 미국은 각 주에서 개발한 기술교과교육과정 모형에서 초등학교는 기술의 인식에 목표를 둔 내용과 문제해결적인 활동이 주요한 내용으로 구성되었다. 일본은 가정과에서 피복, 음식물, 가정생활과 이과에서 물질과 에너지, 생물과 환경 등의 내용을, 그리고 도화 공작에서 조형 활동과 창조적 공작 능력을 강조한 내용으로 구성되었다. 중국은 자기 일하기, 수공, 가정 일하기, 유용한 일하기, 동물과 식물 기르기, 가정 전기 기기 이용하기 등으로 구성되었다.

② 국내·외 초등학교 실과 교육과정과 교과서 분석

국내·외 초등학교 실과의 교육과정과 교과서를 분석하기 위하여 <표 4>와 같이 우리나라의 제 7차 교육과정과 미국, 영국, 일본의 기술교육 영역을 분석하였다. 이 단원의 외국의 예는 주로 간단한 회로를 구성하고 물건을 만들며 모터를 사용하는 예를 다루었다. 현재 실과에서 다루는 전기·전자의 내용을 제대로 설명하고 실습하기에는 초등교사들의 역량으로 볼 때 어렵게 느낄 수 있었다(이춘식·왕석순·김민정, 2004).

<표 4> 초등학교 '생활 속의 전기·전자' 단원의 내용 분석

한국 교육과정 내용	한국 교과서 내용	외국의 교육과정
<ul style="list-style-type: none"> • 전기 기구 다루기: 전기 수리용 공구의 사용 방법을 익혀, 플러그나 콘센트에 전선을 연결할 수 있다. • 전자 키트 만들기: 기판에 납땀을 하고 전자 부품을 조립하여 전자 키트를 완성할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 전자 기구 다루기 <ul style="list-style-type: none"> · 우리 생활에서 전기의 중요성 · 전기의 이용-빛, 열, 동력 - 회로 시험기 다루기 <ul style="list-style-type: none"> · 건전지 전압(직류 전압) 측정하기 · 형광등 시험하기-전선 연결하기 · 연장 코드 만들기 · 양쪽 스위치 연결하기 • 전자 제품 만들기-전자 제품의 이해 <ul style="list-style-type: none"> · 우리생활에서 이용되는 전자 제품 - 전자 부품의 이해 <ul style="list-style-type: none"> · 저항, 트랜지스터의 역할 이해하기 · 기본적인 전자 부품의 특성과 쓰임새 이해하기 - 전자 제품 만들기 <ul style="list-style-type: none"> · 새 소리 나는 전자 제품 만들기 (납땀 이용) · 빛이 나는 전자 제품 만들기 (커패시터 이용) 	<ul style="list-style-type: none"> [일본] 이과 <ul style="list-style-type: none"> • 물질과 에너지 - 건전지와 소형 백열 전구를 이용하여 회로 구성에 대한 이해(3학년) - 건전지, 광전지, 소형 백열전구, 모터를 이용하여 전기의 기능 이해(4학년) [영국] 설계와 기술 <ul style="list-style-type: none"> • 4C-전기회로 지식을 적용하며 건전지를 전원으로 하는 단순한 손전등을 디자인 및 제작 • 4D-전기 제어를 이용한 단순경고시스템의 디자인 및 제작 • 4E-전기 회로 지식을 이용하여 원격조정 가능한 전등을 포함한 다양한 전등의 디자인 및 제작 • 6C-벨트, 풀리, 전기제어, 전지모터 및 컴퓨터 제어를 활용하여 축제장 달것을 디자인 및 제작 • 6D-모터와 전기 제어 장치를 활용하여 속도와 움직이는 방향을 제어할 수 있는 장난감 차를 디자인 및 제작

출처: 이춘식·왕석순·김민정(2004). 실과(기술·가정) 교육내용 적정성 분석 및 평가. p. 59 재구성.

따라서 전기·전자 단원은 발광다이오드, 저항, 콘덴서, 트랜지스터의 모양과 쓰임새를 강의식 설명보다는 학생 스스로의 체험활동을 통하여 실험·실습하는 과정을 거쳐 알아보고, '반짝반짝 깜빡이'를 만들면서 이들의 쓰임을 '반짝반짝 깜빡이'에 적용하면서 알아보는 것이 타당하였다.

2) 현장 실태 분석

실과 교육내용의 적정성 여부를 알아보기 위하여 수업시간에 학생들이 배우는 교과내용에 대한 설문 조사 결과 초등학교 교사들은 학생들이 이해하기 어려운 단원은 '생활 속의 전기·전자', '생활 속의 목제품' 단원이었다(이춘식·왕석순·김민정, 2004). 이들 단원은 초등교사들이 전문적인 실험·실습활동을 주로 하며 선행 지식이 요구되었다. 따라서 실습주제를 개인차를 고려한 실험·실습 활동의 수준을 상, 중, 하로 구분하여 제시하면 타당할 것이다.

3) 집필 지침 작성

2007 개정 실과교육과정에 의거한 교과서는 전체 128쪽±20%이다. 따라서 실과 교과서 전체 쪽수는 최소 102쪽에서 최대 153쪽으로 제한하였다. 단원별 최대 21쪽까지 집필가능하였다. 실과 교사용 지도서는 전체 240쪽이며 최소 192쪽이며 최대 288쪽이다. 따라서 집필진은 단원별 최대 41쪽까지 집필가능하였다.

실과 교과서 집필 지침은 다음과 같았다. 실과 교과서는 새로운 2007 개정 실과교육과정의 교육 목표와 내용에 따라 체계적으로 단원을 배열하였으며, 학생들이 학습에 대한 동기와 흥

미를 갖고 자기주도적으로 학습할 수 있도록 초등학생 수준에 알맞은 그림, 만화, 삽화 등의 다양한 시각 자료를 활용하여 학습 내용을 제시하였다. 교과서에는 각 단원별로 다음과 같은 다양한 구성 요소와 형식이 공통적으로 사용되었다.

실과 교과서는 단원의 도입, 단원의 전개, 단원의 마무리로 구성되었다. 단원의 도입은 대단원과 소단원 도입으로 구성되었으며 대단원의 도입부분에서 앞으로 배우게 될 학습 내용을 학생들이 이해하기 쉬운 용어로 요약하여 전체 줄거리를 제시하였다. 소단원은 '생각하기'를 도입하여 소단원에 들어가기 전에 학습동기 유발 및 학습 흥미를 높일 수 있는 내용을 4~8컷의 만화를 통해 제시함으로써 학습내용에 쉽게 다가갈 수 있도록 하였다. '학습목표'는 단원을 통해 무엇을 배울 수 있는지 제시함으로써 학습의 방향과 목표를 알 수 있게 하였다.

단원의 전개는 낱말풀이, 읽어보기, 해보기, 알아보기, 생활과 실과, 체험하기로 구성되었으며, '낱말풀이'에서 본문에 사용된 전문 용어나 새로운 용어를 쉽게 이해할 수 있도록 설명하였다. '읽어보기'는 소단원의 학습내용의 이해를 돕는데 필요한 설명이나 참고가 될 만한 내용 및 관련 사례를 제시하였다. '해보기'는 조사·토의·발표·체험 등의 다양한 방법으로, 개별적인 학습과 더불어 소집단 협동학습이 가능한 작은 단위 활동을 제시하였다. '알아보기'는 소단원 학습내용을 더욱 깊이 있게 발전된 내용과 사례를 제시하였다. '생활과 실과'는 학습내용이 실제 생활 속에서 어떻게 적용되고 있는지와 관련된 사례 및 문제해결의 예시를 제시하여 흥미를 더하였다. '체험하기'는 학습내용을 실제로 실천해 볼 수 있도록 다양한 체험활동 및 실험·실습을 제시하였다.

단원의 마무리는 스스로 평가하기, 정리하기, 짚어보기, 실과와 직업으로 구성되었으며, 소단원의 '스스로 평가하기'에서 중단원의 학습목표를 얼마나 달성하였는지 제시된 물음을 통해 스스로 평가해 볼 수 있도록 하였다. '정리하기'에서 소단원에서 학습한 내용을 다시 한 번 확인해 볼 수 있도록 핵심 내용을 요약 정리하였다. '짚어 보기'는 단원별로 학습 내용을 정리하고 학생들이 스스로 앞에서 제시된 학습 목표의 성취도를 알아보는 문제를 제시하였다. '실과와 직업'에서 단원의 내용과 관련 있는 직업과 일의 세계를 소개하여 미래의 직업과 진로 선택에 도움이 되도록 하였다.

4) 집필세목 작성

'생활 속의 전기·전자' 단원의 집필세목은 <표 5>와 같이 전기·전자와 관련된 발명가와 발명품의 역사를 이해하여 발명이 우리 생활을 편리하고 운택하게 만들 수 있음을 이해할 수 있어야 하며 간단한 전자 회로 꾸미기를 통해 전자에 대한 이해를 높였다.

<표 5> '생활 속의 전기·전자' 단원의 교육과정 상세화와 집필세목

교육과정 상세화		집필세목				
활동주제	성취수준	단원명	소단원명	차시	분량	주요 내용 및 활동
(4) 생활 속의 전기·전자	생활 속에서 사용하는 전기·전자 용품의 종류와 관리 방법을 알고 안전하고 편리하게 사용한다.	4. 생활 속의 전기·전자	1. 우리의 생활 속에서 사용하는 전기·전자 용품의 사용에 대한 안전하야 알아볼까요?	4	10	<ul style="list-style-type: none"> • 우리 생활 속에서 사용하는 전기·전자 용품의 종류에 대하여 알아보기 • 우리 생활 속에서 사용하는 전기·전자 용품의 관리 방법 알아보기 • 우리 생활 속에서 사용하는 전기·전자 용품의 사용 시 주의할 점을 알아보기 • 우리 생활 속에서 사용하는 전기·전자 용품의 발명가와 발명품 조사하기
	전기·전자 부품과 공구를 사용하여 간단한 전자 회로를 꾸며 여러 가지 전기·전자 용품의 특성을 이해한다.		2. 저항, 콘덴서, 다이오드, 트랜지스터 등 이 포함된 간단한 회로에 따라 전자 제품을 조립할 수 있을까요?	6	10	<ul style="list-style-type: none"> • 발광다이오드(LED)의 모양과 쓰임새 알아보기(LED에 불 켜는 실험) • 저항의 모양과 쓰임새를 알아보기(저항을 연결하여 LED에 불 켜는 실험) • 콘덴서의 모양과 쓰임새 알아보기(콘덴서에 전기를 저장하여 콘덴서를 이용하여 LED에 불 켜는 실험) • 멜로디 IC의 모양과 쓰임새 알아보기(멜로디 IC로 멜로디 듣기 실험) • 트랜지스터의 모양과 쓰임새 알아보기(트랜지스터를 연결하여 멜로디 듣기 실험) • 반짝 반짝 LED 만들기(원리 알아보기, 주의할 점)

다. 집필 편찬 단계

1) 집필세목 확정

'생활 속의 전기·전자' 단원의 최종 집필세목은 <표 6>과 같이 연구 개발 단계의 집필세목 작성과 비교하면 10차시, 20쪽에서 10차시, 18쪽으로 변화되었다.

<표 6> '생활 속의 전기·전자' 단원의 집필세목

교육과정 상세화		집필세목				
활동주제	성취수준	단원명	소단원명	차시	분량	주요 내용 및 활동
(4) 생활 속의 전기·전자	생활 속에서 사용하는 전기·전자 용품의 종류와 관리 방법을 알고 안전하고 편리하게 사용한다.	4. 생활 속의 전기·전자	1. 전기·전자 제품의 안전한 사용에 대하여 알아볼까요?	3	8	<ul style="list-style-type: none"> • 전기·전자 제품의 종류와 관리 방법 알아보기 • 전기·전자 제품의 사용 시 주의할 점을 알아보기 • 전기·전자 제품의 발명가와 발명품 조사하기
	전기·전자 부품과 공구를 사용하여 간단한 전자 회로를 꾸며 여러 가지 전기·전자 용품의 특성을 이해한다.		2. 간단한 회로에 따라 전자 제품을 조립해볼까요?	7	10	<ul style="list-style-type: none"> • 발광다이오드의 모양과 쓰임새 알아보기 • 저항의 모양과 쓰임새 알아보기 • 콘덴서의 모양과 쓰임새 알아보기 • 트랜지스터의 모양과 쓰임새 알아보기 • 발광다이오드를 이용한 반짝반짝 깜빡이를 만들기 • 짚어보기 • 일과 직업(반도체 제조 기술자, 로봇 연구원)

이는 학생들의 흥미와 수준을 고려하여 발광다이오드를 이용한 반짝반짝 깜빡이를 만들기

의 실험·실습활동을 학생들의 자기주도적 학습을 위하여 무엇을 만들까요? 어떤 모양으로 만들까요? 무엇이 필요한가요? 발광다이오드를 이용한 반짝반짝 깜빡이를 만들기에 필요한 전자 부품들의 기능을 학습하도록 하였으며, 어떻게 만들까요? 어떻게 마무리할까요? 등의 창의적 문제해결 학습 단계로 구성하여 기술적 소양과 기술적 능력을 기르도록 하였다. 이를 위하여 발광다이오드, 저항, 콘덴서, 트랜지스터의 모양과 쓰임새 알아보기를 2쪽에서 1쪽으로 줄여서 교과서를 구성하였다.

2) 편찬 기본 방향 설정

실과 교과서 편찬의 기본 방향은 교육과정을 충실히 반영한 교과서, 교육과정 중심의 학교 교육 체제에 적합한 교과서, 학습자 중심의 다양하고 질 높은 교과서를 개발하고자 하였다. 궁극적으로는 학생의 학습능력과 창의력 신장에 적합한 교과서를 개발하고자 하였다(교육과학기술부, 2008). 교과서의 편찬 기본방향은 첫째, 교육과정을 충실히 반영한 교과서를 편찬하였다(교육과학기술부, 2008). 2007 개정 교육과정에서 추구하는 인간상과 실과교과의 성격, 목표, 내용, 방법, 평가를 종합적으로 고려한 학습 내용을 구성하였으며, 학생의 발달 단계를 고려하여 내용의 수준과 학습량을 적정화하였다. 둘째, 교육과정 중심의 학교교육 체제에 적합한 교과서를 편찬하였다(교육과학기술부, 2008). 교과서는 국가수준 교육과정의 상세화·구체화 자료이며, 교육과정의 목표 구현을 위한 주된 학습재이며, 학교수준 교육과정의 편성·운영에 도움을 줄 수 있는 풍부한 자료를 제시하였다. 집필진이 초등학교 현직교원으로 구성되어 현장교사 친화적 교과서를 개발하고자 하였다. 셋째, 학습자 중심의 다양하고 질 높은 교과용 도서를 편찬하였다(교육과학기술부, 2008). 창의적 문제해결력과 고등사고능력을 기를 수 있는 내용으로 구성하였으며, 실용성과 유용성을 강조하여 현실 생활에 응용 가능성이 높은 학습 소재를 선정하였다.

한편 교육과학기술부는 실과 교과서의 검정 심사 기준을 제시하고, 심사영역과 심사항목으로 구분하여 제시하였다(교육과학기술부, 2008). 실과 교과서는 교육과정의 준수, 내용의 선정 및 조직, 창의성, 내용의 정확성 및 공정성, 교수·학습 방법 및 평가, 표기·표현 및 편집 등 6개 심사영역으로 제시되었다. 각 영역별 점수가 해당 배점의 60% 이상이면서 총점이 80점 이상인 도서를 합격본으로 판정하였다. 실과 지도서의 검정 기준은 교육과정·교과서 안내, 구성 체제, 내용의 정확성 및 공정성, 교수·학습 방법 및 평가, 자료의 제공 및 안내, 표기·표현 및 편집 등 6개 심사영역으로 제시되었다. 각 영역별 점수가 해당 배점의 60% 이상이면서 총점이 80점 이상인 도서를 합격본으로 판정하였다.

3) 교과서 단원의 편찬 체제

교과서 단원 전개 체제는 교과서의 특성, 단원의 유형, 성격 등에 따라 달라져야 하겠다(교육부, 1994; 교육부, 1995). 일반적이고, 공통적인 단원 전개 체제를 고려하여 단원의 유형은

첫째, 개념의 이해나 지식 정보를 주로 제공하는 지식 정보 중심형, 둘째, 탐구, 발견, 표현, 감상, 실습 등의 활동 중심형, 셋째, 지식 정보 제공과 활동을 복합한 절충형으로 구분되었다. 이 같은 단원의 유형뿐만 아니라 단원에서 취급되는 영역의 배열 등을 충분히 감안하여 효과적인 단원 전개 체제를 구상되어야겠다(교육부, 1994; 교육부, 1995).

이 연구에서 개발된 창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서의 일반적 체제는 다음과 같았다. 첫째, 단원의 학습 과제 안내이다. 학생들이 교과서에서 배울 학습목표, 학습 동기 및 흥미 유발, 학습의 방향을 제시하였다. 단원의 도입부에서 '단원 도입문' 과 '이 단원을 배우면 우리는' 을 통해 대단원에서 학습할 핵심 내용과 학습 목표를 제시하여 학생들 스스로 공부해야 할 방향을 알 수 있도록 하였다. 둘째, 창의적 문제해결력을 기르는 학습 활동·내용·체험활동이다. 교과서의 본문에 해당하며 학습할 내용의 설명, 주요 활동, 실험, 관찰, 조사 등의 활동에서 학생들에게 창의적 문제해결력을 기르는 체험활동으로 교과서를 구성하였다. '알아보기' 활동은 조사, 토의, 발표, 관찰 등의 다양한 방법으로 개별적인 학습과 더불어 소집단 협동학습이 가능한 작은 단위 활동을 제시하였다. '체험하기' 활동은 학습 내용을 실제로 실천해 볼 수 있도록 다양한 체험활동을 수준별 기본 활동 및 선택 심화 활동으로 제시하였다. '읽어보기'는 단원 내용과 관련된 내용을 이해하는 데 도움이 되는 설명이나 사례를 제시하였다. '용어 설명'은 본문에 쓰여진 전문 용어나 새로운 용어 가운데 학생들이 이해하기 어려운 것을 골라 보다 쉽게 이해할 수 있도록 내용을 보충 설명하였다. '생활 속에서'는 학습 내용이 실제 생활 속에서 어떻게 적용되고 있는지와 관련된 사례 및 문제해결 예시를 제시하여 흥미를 유발하기 위하여 개발하였다. 셋째, 학습 내용의 짚어보기·직업 안내활동이다. 단원의 학습 내용을 정리하고 학생이 단원의 학습 결과를 평가해 보고 즉각적이고 구체적인 피드백을 하도록 하였으며 이 단원과 관련된 직업과 진로활동을 소개하였다. 단원의 마무리부에서 '일과 직업'은 대단원마다 학습 내용과 관련 있는 일의 세계와 직업을 소개하여, 학생들이 앞으로 선택해야 할 직업과 진로에 도움이 되도록 하였다. '짚어보기'는 대단원마다 배운 내용을 정리하고 학생들이 스스로 '이 단원을 배우면 우리는' 에서 제시된 학습 목표를 얼마나 달성하였는지를 알아볼 수 있도록 퍼즐, 미로 찾기, 평가표 등의 다양한 형태로 문제를 제시하였다.

4) 실과 교과서의 개발 방향

첫째, 실과 교과용 도서를 개발할 때 기준이 되는 2007 개정 실과교육 과정에 제시된 실과의 성격, 목표, 내용, 교수 학습 방법, 평가 등의 기준을 충실히 반영하였다. 둘째, 다양한 학습 소재와 체험활동 과제를 제시하였다. 실과의 특성을 고려하여 체험적인 활동을 중시하였다. 셋째, 통합 교과로서의 실과의 특성을 최대한 살리고, 아울러 실과 내용과 관련이 있는 범교과적 요구를 통합하였다. 넷째, 단순히 학습의 결과로 획득되어야 하는 지식을 서술해 놓는 것이 아니라, 사고하는 방법에 대해 생각하고 경험하게 하였다. 다섯째, 학습자의 특성을 고려하여 교과서의 디자인을 개선하였다. 여섯째, 이수 시간 배당과 실과 교과서의 기능과 역할에 따라 교과서의 기본 쪽수를 설정하였다. 일곱째, 초등학교 현장 교사의 의견을 적극적으로 반영하

여 학교현장 친화적 교과서가 되도록 노력하였다. 여덟째, 교과용 도서의 표기, 표현은 국립국어원에서 발행한 표준 국어대사전과 최신어문규정에 따라 하였다. 아홉째, 단원의 학습목표를 제시하여 이 단원을 통해 학생들이 무엇을 배울 수 있는지 제시함으로써 학습의 방향과 목표를 알 수 있게 제시하였다. 열째, '읽어보기' 코너는 소단원의 학습 내용의 이해를 돕는 데 필요한 설명이나 참고가 될 만한 보충 학습 또는 심화활동 내용 및 관련 사례를 제시하였다. '알아보기' 코너는 조사하기, 토의하기, 발표하기, 관찰하기 등의 다양한 교수 학습 방법으로 적용할 수 있도록 내용을 구성하였으며, 개별적인 학습과 더불어 소집단 협동학습이 가능한 작은 단위 활동으로 제시하였다. '생활 속에서' 코너는 학습 내용이 실제 생활 속에서 어떻게 적용되고 있는지와 관련된 사례 및 문제해결 예시를 제시하여 현실 생활 속에서의 실과 교과가 응용되는 모습을 알 수 있어서 학생들의 실과 학습에 흥미를 더하였다. '체험하기' 코너는 학습 내용을 실제로 실천해 볼 수 있도록 다양한 체험활동을 수준별 기본 활동, 선택, 심화 활동으로 제시하여 학생들의 자기주도적 학습이 가능하도록 체험활동 내용을 자세하게 안내하였다. '깊어보기' 코너는 대단원별로 학습 내용을 정리하고 학생들이 스스로 앞에서 제시된 학습 목표의 성취도를 알아보는 문제를 제시하였다. 형식은 퍼즐, 줄긋기, Mind Map, 미로 찾기, 체크리스트 등으로 제시하였다. '일과 직업' 코너는 해당 단원의 내용과 관련 있는 직업과 일의 세계를 소개하여 초등학생들이 미래의 직업과 진로 선택에 도움이 되도록 정보를 제시하였다.

5) 실과 교육 내용의 연계성 및 계열성

2007 개정 교육과정에 터하여 개발된 실과 교과서의 6학년의 5단원 '생활 속의 전기·전자'의 주요 개념과 원리, 교육과정과의 연계성, 및 교과서 간의 계열성을 살펴보면 <표 7>과 같았다.

<표 7> 5학년 실과 교과서의 연계성 및 계열성

① 단원명	② 주요 개념과 원리	③ 단원 계획		④ 교육 과정과의 연계성	⑤ 교과서 간 계열성
		시간 배당	쪽수		
4. 생활 속의 전기·전자 1) 전기 전자 용품의 안전한 사용에 대하여 알아볼까요?	<ul style="list-style-type: none"> • 전기 전자 제품의 종류 • 전기 전자 제품의 관리 방법 • 전기 전자 제품의 발명품 	3	8	<ul style="list-style-type: none"> • 전기·전자 제품의 종류와 관리 • 전기·전자 제품과 관련된 발명 • 전기·전자 제품의 안전한 사용 	• 9학년 전자 기계 기술
2) 간단한 회로도에 따라 전자 제품을 조립해 볼까요?	<ul style="list-style-type: none"> • 발광다이오드의 모양과 쓰임 • 저항의 모양과 쓰임새 • 콘덴서의 모양과 쓰임새 • 트랜지스터의 모양과 쓰임새 • 발광다이오드를 이용한 깜빡이 만들기 	7	10	<ul style="list-style-type: none"> • 전자 부품의 모양과 쓰임새 • 트랜지스터, 발광다이오드, 콘덴서, 저항이 포함된 간단한 회로도 • 전자 부품의 조립과 완성 	• 9학년 전자 기계 기술

라. 심의 평가 단계

이 단계에서는 창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서와 교사용 지도서를 개발하기 위하여 교과서와 교사용 지도서를 수정·보완하였다. 전문가 집단으로부터 내용 타당도를 검증받았고, 초등학교 6학년을 대상으로 내용 타당도를 검증받았다.

1) 심의본 심의 및 평가

① 전문가 집단에 의한 교과서와 교사용 지도서의 평가

창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서와 교사용 지도서의 내용과 삽화의 타당성을 검증하기 위해서 현직 교사와 전문가 집단을 대상으로 프로그램 타당도를 검증하였다. 현직교사와 예비교사들의 새로운 교과서에 대한 인터뷰 평가 결과는 다음과 같았다.

전체적으로 개정 교과서는 공부할 문제를 차시별로 나누어서 꼼꼼하게 가르칠 수 있을 것 같네요. 현재 교과서는 차시가 나누어 있지 않아서 교사 재량에 따라 한 단원을 1~2시간 안에 끝내 버리는 경우도 있고, 내용을 생략하거나 대충 읽고 넘어가는 경우가 있었거든요.

‘생활 속의 전기·전자’ 단원이 체험활동 위주로 전자부품의 기능을 알아보려고 한 것은 너무 좋은 아이디어인데요.

68, 69쪽 발명가와 발명품을 제시하여 단원의 특성에 맞다고 봅니다. 단점으로는 65쪽 말풍선이 눈에 잘 들어오지 않고요. 67쪽 ‘알아보기’에서 주의할 점은 앞의 내용과 중복됩니다. 기호 자체가 어려워서 아동이 흥미를 잃지 않도록 쉽다가 들어갔으면 좋겠어요.

새로운 내용이 들어왔으므로 지도서의 내용이 자세했으면 좋겠어요. 그렇지 않으면 지도하기가 어려울 것 같네요.

예비 초등교사들의 새로운 교과서에 대한 인터뷰 평가 결과는 다음과 같았다.

‘생활 속의 전기·전자’ 단원은 전자 부품의 모양과 쓰임새를 7차 교과서처럼 간단히 정리하여 제시하는 것이 아니라 체험학습을 통하여 알아봄으로써 더 쉽게 이해할 수 있고, 기억이 잘 되며 실생활에서 응용하기도 가능할 듯 하네요. 각 체험활동에서 납땜 대신 전자 블록을 이용하여 더욱 안전한 활동이 가능할 듯 하네요.

쉽고 안전한 전자블록을 사용하여 만들어서 좋네요. 지도서에는 브레인박스를 이용한 여러 가지 실험을 할 수 있어 더욱 좋아요. 납땜은 위험한 점이 많거든요. 저도 초등학교 때 다쳐서요.

전문가들은 새로운 교과서에 대하여 긍정적 평가는 질문 형식의 소단원 제시(3명), 체험 위주의 교과서(3명), 퀴즈·미로찾기·퍼즐, 삽화와 그림, 교실에서 실습이 적당한 소재, 새로운 내용(각각 1명) 등이었다. 부정적 평가는 교육과정의 난해, 삽화 선명하게 처리, 수업 중과 짝어보기의 사진 중복 등을 지적하였다.

② 초등학생들에 의한 교과서의 평가

창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서와 교사용 지도서가 개발 목적과 학습자 수준에 맞도록 개발되었는지와 동시에 예상치 못한 문제가 발생했을 때 해결책을 찾았다. 초등학생들의 새로운 교과서에 대한 인터뷰 평가 결과는 다음과 같았다.

전기·전자의 실험 내용이 자세하게 나와서 좋고 사진으로 나와서 좋네요. 준비물이 사진으로 나와 좋네요. 위험하지 않아 좋아요. 실수를 해도 괜찮을 것 같네요. 5학년의 납땜할 때, 연장코드 만들 때 조금 위험했거든요.

교과서가 체험하기, 알아보기가 많아 재미있을 것 같습니다. 미로찾기 같은 게임이 있어서 좋아요.

전기전자는 만화가 있어 좋고 위인들의 발명이야기가 마음에 든다. 블록을 이용해 하는 실험은 안전해서 좋을 것 같다.

지금 교과서는 납땜하기 등 위험한 요소가 많은 데 위험하지 않고 실제 모습을 사진, 그림으로 제시하여 실험을 할 수 있게 하였다.

과학적 내용과 비슷하여 과학을 싫어하는 아이들이 조금 싫어할 것 같다.

전기·전자에 대한 설명과 주의할 점을 잘 나타나 있고 전체적인 교과서의 디자인이 마음에 든다. 전기는 다소 위험할 수 있고 어린이들이 배울 때 약간 어려운 점이 있는 것 같다.

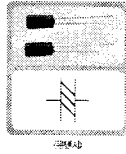
초등학생들은 새로운 교과서에 대하여 긍정적 평가는 체험하기와 알아보기가 흥미(4명), 다양한 활동 제시(2명), 삽화·디자인·만화가 좋음, 전기·전자 실험이 자세함(각각 1명) 등이었다. 부정적 평가는 전기·전자 등의 과학적 내용이 있음(1명) 등을 지적하였다.

3. 실과 교과서의 구성

● 볼 콘덴서의 모양과 쓰임새를 알아봅시다.

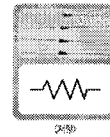
콘덴서는 작은 양의 전기를 잠시 저장하는 전자 부품으로 물을 담는 컵의 역할을 합니다. 콘덴서에 저장된 전하량은 충전 용량이라고 하는데, 단위는 마이크로패럿(μF)으로 나타냅니다.

콘덴서는 세무 기능에 따라 여러 종류가 있으며 일반적으로 전해 콘덴서를 가장 많이 사용합니다. 전해 콘덴서는 극성이 있는 부품이고, 아래가 긴 쪽이 (+)극, 왼쪽 비가 있는 부분이 (-)극입니다.



● 저항의 모양과 쓰임새를 알아봅시다.

저항기는 전류의 흐름을 방해하여 적당한 양의 전류가 흐르도록 하는 전자 부품입니다. 수도꼭지와 같은 역할을 하여 '저항'이라고도 합니다. 저항의 크기는 일반적으로 색채로 표시하며, 단위는 옴(Ω)을 사용합니다. 적색은 (+), (-)의 극성이 없으므로 어느 방향으로 연결하셔도 됩니다.



● 콘덴서에 전기를 저장하여 발광 다이오드에 붙들 커 봅시다.

회로도: [Circuit diagram showing a 3V battery, a 220μF capacitor, and an LED connected in series.]

도구재료: [List of materials including LED, capacitor, battery, and breadboard.]

실험 방법:

1. 실험회로대로 동선을 연결한다.
2. 전해 콘덴서를 연결하는데 주의한다.
3. 이 회로에서는 전해 콘덴서의 극성을 반드시 지켜야 한다.

실험 결과:

실험 설명:

● 저항을 연결하여 발광 다이오드에 붙들 커 보고, 저항의 쓰임새를 알아봅시다.

저항이 있을 때와 없을 때 발광 다이오드의 밝기를 비교하여 봅시다. 저항이 있는 회로와 저항이 없는 회로를 만들어서 비교하여 보고, 저항이 하는 일을 알아봅시다.

회로도: [Circuit diagrams showing an LED connected to a 3V battery with and without a resistor.]

도구재료:

1. 실험회로대로 동선을 연결한다.
2. LED의 극성을 반드시 지켜야 한다.
3. 저항의 용량을 반드시 지켜야 한다.
4. 콘덴서의 극성을 반드시 지켜야 한다.
5. 전압의 높낮이를 반드시 지켜야 한다.

실험 결과:

실험 설명:

● 생활속의 전자·전기

● 생활속의 전자·전기

1. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
2. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.
3. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
4. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.
5. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
6. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.
7. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
8. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.

● 생활속의 전자·전기

1. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
2. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.
3. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
4. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.
5. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
6. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.
7. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
8. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.

● 생활속의 전자·전기

1. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
2. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.
3. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
4. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.
5. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
6. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.
7. 전압이 높을수록 전류가 흐른다.
8. 전압이 낮을수록 전류가 흐른다.

[그림 2] '생활 속의 전기·전자' 단원의 실과 교과서

V. 요약 및 결론

1. 요약

이 연구의 목적은 2007 개정 교육과정에 터한 창의적 문제해결력을 기르는 실과 교과서를 개발하는 데 있었다. 실과 교과서 개발은 실과 교수·학습의 표준적인 교수·학습 자료의 역할을 하는 교과서 개발을 위한 모형의 개발과 그 모형에 따른 실과 교과서를 개발하는데 있었다. 이 연구는 창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서를 개발이라는 연구의 목적을 달성하기 위하여, 구체적인 연구 목표를 (1) 실과 교과서의 개발 모형의 개발, (2) 6학년 실과 교과서의 '생활 속의 전기·전자' 단원의 개발로 설정하였다.

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 방법을 사용하였다. (1) 문헌 고찰에 의해 자료를 수집, 분석, 종합하여 실과 교과서 개발 모형을 개발하고 일반 교과서 전문가 집단과 실과 교과서 전문가 집단의 교과서 개발 모형의 타당도 평가를 거쳐 실과 교과서 개발 모형을 개발하였다. (2) 개발 연구에 의하여 6학년의 '생활 속의 전기·전자' 단원의 교과서를 개발하였다.

연구자의 교과서 개발 모형은 국정교과서와 검인정 교과서에 공통적으로 적용할 수 있는 이상적 연구개발형 교과서로 기획 준비 단계, 연구 개발 단계, 집필 편찬 단계, 심의 평가 단계의 4단계였다. 우선, 기획 준비 단계는 교과서 개발 계획을 수립하고 교사·학생·학부모·교육과정·교과의 요구 분석을 하였다. 학생, 학부모의 요구를 분석하기 위해 개별적으로 연구를 수행하거나, 기존의 선행 연구들을 분석하거나, 교사와의 면담을 통해서 학생, 학부모의 요구를 파악할 수 있었다. 교육에서 가장 고려할 대상의 요구 분석은 학습자의 요구이며, 전문가가 교과에 바라는 요구, 사회가 교과에 바라는 요구를 분석하는 것은 교과교육의 기본 요소이었다.

둘째, 연구 개발 단계는 외국의 교과서와 교육과정을 분석하고 현행교육과정 및 교과서의 문제점을 분석하였다. 교과서의 집필 저자는 현장 실태를 분석하기 위하여 교육과정과 교과서를 분석하였다. 또한 교과서 집필을 위한 준비 단계로서 교육과정에서 제시된 교과의 성격, 목표, 학년별 교육 내용, 교수·학습 방법, 평가에 관한 사항들을 분석하여 이를 교과서에 충실하게 반영하였다. 교육과학기술부가 제시한 교과서 편찬상의 유의점과 교과서 검정 기준을 분석하였다. 편찬상의 유의점은 교과서 집필, 편집, 인쇄의 방향을 안내하기 위하여 제안되는 것이며, 검정 기준은 교과서의 검정 합격을 판정하기 위해 사용되었다.

셋째, 집필 편찬 단계는 교과서 집필진을 선정하고 교과서 집필세목을 확정하고 그에 기초하여 교과서를 집필하여야 하였다. 단원별로 집필을 분담하고 원고를 집필하며 삽화 및 사진을 구성하고 집필진 협의회를 통하여 원고본을 수정하고 보완하여 심의본을 완성하였다. 실과 교과서는 학습자의 학습 양식을 고려하여 다양한 종류의 체험학습 기회를 제공하였다. 교과서의 문장과 삽화는 학습자의 발달 수준을 고려하였다. 그리고 교과서 초안을 지속적으로 교정하고 정련하였다.

넷째, 심의 평가 단계는 심의 평가진을 구성하여 심의본을 심의 및 평가하고 개고본을 완성하여 최종본을 확정하였다. 실과 교과서 개발의 심의 평가 단계에서는 창의적 문제해결력을 기르는 초등학교 실과 교과서와 교사용 지도서를 개발하기 위하여 전문가 집단으로부터 내용 타당도를 검증받았고, 초등학교 6학년을 대상으로 내용 타당도를 검증받았다.

2. 결론

이 연구에서 개발된 창의적 문제해결력을 기르기 위한 초등학교 실과 교과서 개발 모형은 다음과 같은 특징을 가졌다. 첫째, 교과서 개발 단계 모형을 국정교과서와 검인정교과서에 공통적으로 적용할 수 있는 이상적 연구개발형 교과서로 기획 준비 단계, 연구 개발 단계, 집필 편찬 단계, 심의 평가 단계로 구안하였다.

둘째, 실과 교과서 개발 모형의 집필 편찬 단계의 타당성이 4.21로 가장 높았고, 연구 개발 단계의 타당성의 평균이 4.14로 그 다음이며, 교과서 개발 단계 중에서는 심의 평가 단계의 타당성의 평균이 3.50으로 가장 낮았다는 것을 알 수 있었다.

이 연구에서 개발된 창의적 문제해결력을 기르기 위한 초등학교 실과 교과서는 다음과 같은 특징을 가졌다. 첫째, 2007 개정 실과교육과정에 제시된 실과의 성격, 목표, 내용, 교수 학습 방법, 평가 등의 기준을 충실히 반영하였으며 실과 교과과 특성과 미래 사회의 요구를 반영하였다.

둘째, 실과 교과서는 학습자의 탐구 학습이 이루어지도록 실험·실습, 토의, 조사 등의 체험 활동으로 구성하였고, 일상 생활의 실천성과 유용성을 강조하였으며 체험활동은 가능한 다양하게 제시하여 학습자의 흥미와 수준에 맞게 선택할 수 있도록 구성하였다.

셋째, 학습자의 발달수준과 발달과업을 고려하여 학생들의 흥미와 관심을 높일 수 있는 시각적으로 우수한 교과서를 편찬하기 위하여 노력하였다. '읽는 교과서'가 아닌 '보는 교과서'로서 교사, 학생 친화적 교과서를 개발하고자 노력하였다.

넷째, 개발 연구에 의하여 학년의 '생활 속의 전기·전자' 단원의 교과서를 개발하였다.

3. 제언

이 연구의 결과에 기초하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 질 좋은 실과 교과서를 개발하기 위하여 다음과 같은 측면들을 생각해 볼 수 있었다. 첫째, 실과 교과서를 개발하기 위한 출판사의 충분한 예산상의 투자 확대이다. 실과 교과서는 대부분의 내용이 삽화, 사진 등의 예시에 의한 학생 활동으로 구성되었고, 다양한 선택활동을 예시함으로써 활동 예시를 위한 다양한 자료 개발 및 확보가 필요하고 민간 출판사의 투자 확대가 요구되었다.

둘째, 실과 교과서의 개발 기간이 충분하게 확보되지 못하고 있었다. 따라서 보다 질 좋은 교과서를 개발하기 위해서는 출판사의 교과서 저자에 대한 충분한 투자를 하여야 하고 교과서 개발기간의 충분한 확보가 있어야 할 것이다. 교과서 개발 기간은 2년 동안 꾸준히 실과 교과서를 개발한 것이 아니라 11개월 동안의 집중작업의 결과이며 또한 마지막 3개월의 역작

이므로 더 많은 교과서 개발 기간이 확보되어야 질 좋은 교과서가 개발될 수 있을 것이다.

셋째, 실과 교과서와 함께 교과서를 효과적으로 활용할 수 있는 다양한 매체를 활용한 전자 교과서 제작에 관심을 기울여야 할 것이다. 실과교육의 대부분은 학생의 실험과 실습 활동으로 전개되는데, 한정된 교과서의 지면으로는 자세한 실습의 안내를 하는데 무리이며, 실습의 결과에 이를 수 있는 다양한 문제해결의 방법을 안내하지 못하는 제한점을 가졌다. 따라서 자세한 실습 활동을 안내할 수 있는 동영상 자료를 개발하여 교사와 학생의 교과서 사용의 효율성을 배가시키도록 하여야 할 것이다.

넷째, 교육부의 검정 기준에 맞지 않으면 검정합격이 되지 않기 때문에 검인정 교과서도 교육내용이 정해져 있고, 분량이나 판형까지 정해져 있고, 교육과학기술부의 검정 기준이 까다롭고 규제가 심하여 교과서가 내용적으로 획일적이다. 따라서 교과서 개발자들에 의해 다양한 교수 학습방법에 의한 다양한 내용의 교과서 개발이 이루어는 자유발행제에 의한 교과서 개발 정책이 요구된다 하겠다.

참고문헌

- 곽병선·이혜영(1986). 교과서와 교과서 정책. 한국교육개발원 연구보고 RR 86-1.
- 교육과학기술부(2008). 2007년 개정 교육과정에 따른 초등학교 5, 6학년(실과, 체육, 음악, 미술)/고등학교 1학년 김정도서 편찬상의 유의점 및 검정기준. 서울: 교육과학기술부
- 교육부(2000). 교과서 백서. 서울: 대한교과서주식회사.
- 교육부(1994). 편수업무편람. 편수 94-11 편수 업무 담당자 연수자료.
- 교육부(1995). 편수업무편람.
- 교육인적자원부(2007). 실과(기술·가정) 교육과정. 서울: 대한교과서주식회사.
- 김경자·김아영·조석희(1997). 창의적 문제해결력 신장을 위한 교육과정 개발의 기초: 창의적 문제해결의 개념모형 탐색. *교육과정연구*, 15(2), 129-153.
- 김석우·박소영(2003). 초등학교, 중학교 교과서 내용에 관한 교사 인식 비교: 내용의 양과 수준을 중심으로. *교육과정연구*, 21(2), 51-72.
- 김용익(2003). 실과 교과서 공업기술 관련 단원의 현장 적용에 따른 문제점과 개선방안. *실과교육연구*, 9(1), 59-78.
- 김용익(2009). 초등실과 목공교육의 정착 방안. *실과교육연구*, 15(4), 19-38.
- 김재춘·곽병선·박소영·김라경(2005). 초등학교 교과서 개발의 절차와 원리 구안에 관한 연구. 연구보고서 2005-5. 한국교과서연구재단.
- 김정호·윤현진·황혜정·이선경·박소영(1998). 교과서 모형 개발 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 98- 8.
- 나승일(1997). 제6차 교육과정에 따른 초등학교 실과 교과서의 타당성 연구. 대구교육대학교 초등교육연구논총, 10, 279-311.
- 노명완·정혜승·윤준채(2004). 교과용 도서 내적 체제 개선에 관한 연구. 한국교과서연구재단 연구보고서 04-1.
- 문대영(2009). 실과 교과서 개발 방향:교사와 학생은 무엇을 원하는가? *한국실과교육학회지*, 22(1), 1-14.
- 문미영(2003). 제 7차 실과 교육과정에 대한 초등학교 학생의 인식과 영역별 학습요구도. 이화여대 교육대학원 석사학위 논문. 미간행.
- 박선애·김채복(2000). 초등학교 실과 교과서 평가를 위한 영역과 요소 개발. *실과교육연구*, 6(1), 79-96.
- 박주호(2009). 실과(기술·가정) 교과서 내용에 대한 학생의 인식에 관한 연구. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문. 미간행.
- 신세호·김운태·송용의·조원호·한경자·한만희(1977). 새 교과서 모형 개발에 관한 연구: 국민학교 사회과 교과서를 중심으로. 기본연구 RR-54, 한국교육개발원.
- 양미경(1998). 교과서 구성의 문제와 발전과제. *교육과정연구*, 16(1), 85- 123.
- 왕석순·이춘식·전은화(1998). 초등학교 교과용 도서 체제 개선 연구(II) -실과-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2000-9-4.
- 이명훈(2007). 실과 '우리 생활과 전기·전자' 단원에 대한 초등 교사들의 인식과 연수 요구. *실과교육연구*, 13(1), 119-140.
- 이성수(1963). 교과서론. *교과서회지*. 1. p. 35.
- 이용숙(2009). 국제 비교 연구를 통해서 본 우리 교과서의 특징. *교과서연구*, 56, pp. 27-34.
- 이영덕·박문태·곽병선·권치순·김홍원·이혜영·김희목·남미영(1985). 교과서 체제 개

선 연구. 한국교육개발원.

- 이용환·최유현·한지영·이한규·방재현(2005). 의미분별법에 의한 실과(기술,가정) 교과서에 대한 교사와 학생들의 태도 분석. *직업교육연구*, 24(3), 1-22.
- 이종국(1992). *한국의 교과서*. 서울: 대한교과서.
- 이춘식·최유현·유태명(2001). *실과(기술·가정) 교육 목표 및 내용 체계 연구(I)*. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2001-2.
- 이춘식·왕석순·김민정(2004). *실과(기술·가정) 교육내용 적정성 분석 및 평가*. 연구보고 RRC 2004-1-7.
- 이춘식(2005). 제 7차 교육과정의 실과 교육내용 적정성 평가. *한국실과교육학회지*, 18(1), 1-15.
- 정찬섭·권명광·노명완·전영표(1992). *교과용 도서 체제 개선을 위한 인간공학적 연구*. 교육인적자원부 정책 과제.
- 조난심·서지영·송현정·김재철·김라경(2005). *교과서 편찬제도 개선을 위한 요구 조사 연구(연구보고 CR2005)*. 연구보고서 04-05, 한국교육과정평가원.
- 최유현(2001). 초등학교 실과 교과서의 초등기술교육 내용 분석과 미래 지향적 내용 구성 전략. *한국실과교육학회지*, 14(2), 21-39.
- 최유현(2001). 제 7차 실과 교과서의 "우리 생활과 전기·전자" 단원의 집필 방향과 교수 전략. *한국실과교육학회지*, 14(3), 87-105.
- 최정혜(1997). 초등 실과 교과서 분석 연구 -6차 교육과정 중심-. *한국가정과교육학회지*, 9(2), 17-30.
- 한국교원대학교 실과 교육과정 개정 연구 위원회(1997). *제 7차 실과 교육과정 각론 개정 연구*. 1997년도 교육부 위탁 연구과제 답신보고서.
- 한국교육과정평가원(2007). *교과용 도서 평가 연구(I)-질 관리 체제 구축을 중심으로*. 연구보고 RRC 2007-5.
- 한국교육과정평가원(2009). *국가 교육의 질 향상을 위한 교과서 질 관리 체제 구축 방안*. 연구자료 ORM 2009-5-6 KICE Position Paper 1(6).
- 함수곤(1993). *제 6차 교육과정과 교과용도서 개발*; 편수관리관실. 1종교과용도서 편찬 사례. 편수 담당자 연수 자료 2.
- 함종규(1963). 교과서 기능, 유삼태·김용환(1985). *국민학교 체육교과서 체제개선을 위한 기초연구*. 한국교육개발원 연구보고 RR 85 - 4 재인용.
- 허강·곽상만·이종국·조성준(2004). *한국 교과서의 현상 분석 및 개선 방안 연구*. 연구보고서 04-05. 한국교과서연구재단.
- 허경철·박순경·김정호·이미경(2002). *한국교육과정평가원 2002년 교육과정 후속지원 연구과제 답신보고*.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*, 2nd edition. Garden City, NY: Double day Anchor Books, Double day and Company, Inc.
- Snyder, J. F., & Hales, J. A. (1981). *Jackson's Mill Industrial Arts Curriculum Theory*. Charleston, WV: West Virginia Department of Education.
- Yi, S. (1996). *Problem solving in technology education at the secondary level as perceived by technology educators in the United Kingdom and the United States*. Unpublished doctoral dissertation. The Ohio State University, Columbus, OH.

<Abstract>**Development of Practical Arts Textbook of 'Real Life's Electricity and Electronics' unit for Creative Problem Solving Abilities****Hyung-Seo Bak***

The purpose of the study was to develop a practical arts textbook for creative problem solving abilities in elementary school. In this study the practical arts textbook and teacher's guide has the following characteristics: they were developed to promote creative problem-solving ability, and to instill curiosity and interest about the subject matter.

The procedure for the development of the practical arts textbook for creative problem solving abilities is composed of 4 steps; the planning and preparation stage, the research and developmental stage, the writing and compilation stage and the deliberation and improvement stage. This procedure for the development of a textbook can apply to both government published textbooks and to authorized textbooks.

The validity of the writing and compilation stage's practical arts textbook developed model is the highest at 4.21, followed by the research and developmental stage's average, at 4.14. Among the textbook's stages of development, the importance of the deliberation and improvement stage averages the lowest, at 3.50.

Key words : Creative Problem Solving Abilities, Elementary Education, Practical Arts Education, Textbook

* Correspondence: park-time lecturer, Pusan National University, ps7592@pnu.ac.kr