

기술·가정 1 교과서 ‘문제해결과 발명’ 단원 분석

정진우*

<국문초록>

이 연구의 목적은 2007 개정 교육과정에 따른 중학교 기술·가정 1 교과서의 유형 체제와 ‘문제해결과 발명’ 단원의 내용적 요소를 분석하여 기술 교과에서의 발명 교육 내용 체계 기초 자료를 제공하는 데 있다. 이 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 기술·가정 1의 교과서의 기술의 세계 영역은 ‘기술과 발명’ 대단원 구성 비율은 10~18%였으며 중단원인 ‘문제해결과 발명’ 단원 구성 비율은 6.7~12.9%의 비율을 보였다.

둘째, 대부분의 교과서에서 교육과정해설서에 제시된 성취 기준을 바탕으로 ‘기술적 문제해결’, ‘아이디어 구상’, ‘입체투상법’, ‘확산적 사고 기법’, ‘수렴적 사고 기법’, ‘생활 속 발명품 만들기’ 등을 주요 내용으로 차례를 구성하고 있다.

셋째, 세부 구성 체계는 도입(대단원명, 중단원 차례, 들어가기, 중단원명, 학습 목표, 생각열기), 전개(소단원명, 생각해보기, 핵심용어, 본문, 학습 도우미, 수행활동, 조사활동, 보충학습, 심화학습, 생활 속 기술, 읽을거리, 토의활동, 진로직업), 정리(중단원 정리, 학습 정리, 용어 정리, 되돌아보기, 논술 따라하기, 스스로 정리하기, 대단원 평가) 등으로 구성되었다.

넷째, 삽화 분석 결과 사진이 가장 많고 그림, 표, 그래프의 순이었으며 사진은 다양한 발명품, 역사 속 발명품, 발명 기법, 체험활동의 과정을 나타낸 것이 대부분이었으며, 그림은 본문의 내용을 나타내거나 발명 기법 등을 제시한 것이 대부분이었다. 표는 발명 체험 활동에서 공정표나 재료표 등을 작성하기 위한 것이 대부분이었으며, 그래프는 발명 현황이나 특허 건 수를 나타내기 위해 사용되었다.

다섯째, 내용 비중 분석 결과 ‘발명과 사고’, ‘발명체험활동’에 많은 비중을 두어 기술되었으며, ‘발명의 이해’, ‘발명과 특허’는 많이 기술되어 있지 않았다.

여섯째, 내용 제시 방식 분석 결과 대부분의 교과서에서 그림, 표, 삽화 등과 문장으로 혼합되어 기술되어 있었다.

이상의 연구 결과를 바탕으로 첫째, 일관성 있는 발명 교육 내용 체계를 유지해야 하며, 둘째, 다양한 시각에서 보다 정밀하고 체계적인 교과서 분석이 이루어져야 함을 제언한다.

주제어: 기술과 발명, 단원 분석, 기술·가정 1 교과서, 2011 개정 교육과정

* 교신저자 : 정진우(doxanym@hanmail.net), 정발중학교, 010-3458-5124

I. 서론

1. 연구의 필요성

인류의 역사는 발명의 역사로서 지금 우리들이 사용하고 있는 모든 것들은 발명을 통해 이루어졌다. 이러한 발명은 현대사회로 접어들면서 그 중요성이 높아지고 있다. 이는 우수한 기술력과 지적재산을 보유하여 국가경쟁력을 높이고 나아가 세계 시장을 차지하기 위한 노력을 기울이고 있는 것에서도 찾아볼 수 있다. 더욱이 우리나라와 같이 자원이 부족한 국가의 경우 그 중요성은 절대적이라고 해도 과언이 아니다.

이러한 시대적 변화에 발맞추어 교과부에서는 2007년 개정교육과정을 고시하여 학습자의 자율성과 창의성을 신장하기 위해 기술 교과에 '기술과 발명' 대단원을 편제하고 2010년부터 중학교 1학년에 순차적으로 적용하고 있다(교육인적자원부, 2007). '기술과 발명' 단원의 도입은 지금까지 발명이 기술교육 활동에 포함되어 그 교육적 요구가 일부 충족되었지만, 이제는 단위 수준에서 기술교육의 큰 축의 하나로 부각되어 보다 집중적이고 체계적인 발명교육이 기술교과교육에서 실천될 수 있다는 가능성을 시사하고 있다(최유현 외, 2010). 더욱이 2011개정교육과정을 통해 새로운 교과서가 재탄생하였으며, '기술과 발명'단원은 내용면에서 한 층 더 조직적으로 개편되어 2013년도부터 적용된다.

새로 개발된 12종 기술·가정 교과서의 내용 체계는 조금씩 다르며, 발명과 관련한 내용 요소 다르다. 그럼에도 불구하고 일선 학교 현장의 교사들은 학교별로 채택된 교과서로 수업을 진행하게 된다. 이는 전체적인 발명 교육의 내용 체계를 간과할 우려가 있으며 자칫 특정 부분 또는 단편적인 발명 교육 내용만을 다룰 위험성이 있다. 그런면에서 교과서는 우리나라의 학교교육에 있어 엄청난 위력을 지니고 있으며, 절대적인 존재로서 교육에 필요한 모든 것에 우선하여 확고하게 군림하고 있다는 함수곤(2000)의 지적은 시사하는 바가 크다. 새로 개발된 12종 기술가정 교과서의 기술과 발명 단원의 분석은 개정된 교과서로 수업을 해야 하는 현장교사와 교과서를 연구하거나 집필하는 학자, 연구원 등에게 기술과 발명 단원에 대한 이해를 높이고 문제점과 개선 방안을 제공하는데 있어 절실히 요청된다.

2. 연구 목적

이 연구는 2007 개정 교육과정에 따른 중학교 기술·가정 1 교과서의 '기술과 발명' 단원의 중단원인 '문제해결과 발명'의 분석을 통하여 발명 교육의 기초 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

3. 연구 내용

- 가. '문제해결과 발명' 단원의 구성 비율을 분석한다.
- 나. '문제해결과 발명' 단원의 차례를 비교 분석한다.
- 다. '문제해결과 발명' 단원의 세부 구성 체계를 분석한다.
- 라. '문제해결과 발명' 단원의 삽화, 표 등을 분석한다.
- 마. '문제해결과 발명' 단원의 내용 체계를 분석한다.
- 바. '문제해결과 발명' 단원의 내용 제시 방식을 분석한다.

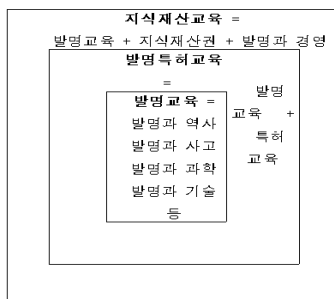
II. 이론적 배경

1. 발명과 발명교육

발명은 새로운 방법이나 물건을 고안해 낸 아이디어나 창작물로서, 기술적 수준이 높으며, 경제적 가치가 있는 것으로, 창의적 아이디어를 바탕으로 실생활과 관련된 문제를 해결해나가는 과정에서 산출된 유형의 결과(물리적 형태)와 무형의 결과(정신적, 사회적 형태)이다(정진우, 2012).

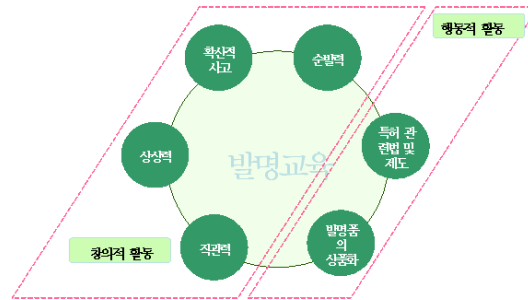
발명 교육은 발명과 교육이 합성된 용어로 새로운 것을 만들어 내거나 있는데 불편한 것을 개선하기 위하여 학생들에게 발명과 관련된 내용을 교육하는 것이다. 이는 기술적 지식, 기능, 태도를 습득하여 창의적으로 문제를 해결하고 새로운 것을 창조하는 능력을 기르는 교육이며, 특허청(2007)에서 제시한 새로운 창조와 혁신에 기초한 활동(P. 3)으로서 발명과 관련된 유의미한 내용을 전달하거나 구성하는 활동이다.

최유현(2005)은 지식재산교육, 발명특허교육, 발명교육으로 구분하면서 [그림 1]과 같이 도식화하였다. 지식재산교육을 가장 큰 상위개념으로 보고 발명 특허 교육, 발명 교육의 순으로 개념 정리했다.



[그림 1] 지식재산교육, 발명 특허 교육, 발명 교육의 관계

김용익 외(2005)는 발명교육에 대한 광의의 개념을 적용하면서 실용적인 측면에서 필요한 상품화를 위한 특허관련 법이나 제도 등의 영역을 일부 포함시키는 것이 타당하다고 주장하면서, 확산적 사고, 순발력, 상상력, 직관력은 창의적 활동으로, 특허 관련법 및 제도, 발명품의 상품화는 행동적 활동으로 구분하였다.



[그림 2] 발명교육 모형

발명교육은 새로운 창조와 혁신에 기초한 활동으로서 지식과 사고를 활용한 혁신적, 창조적 산물을 이끌어내는 활동으로 학교 또는 기관이나 단체에서 이루어지는 발명과 관련된 교육 일체를 말한다고 하겠다.

2. 2011개정교육과정 기술과 발명 단원

2011개정교육과정 중학교 '기술·가정' 과목의 '기술과 발명' 단원의 내용 체계는 다음과 같다.

기술에 대한 개념과 특성, 사회 및 환경과의 관계를 파악하고, 기술적 문제해결 과정 및 발명을 이해하며, 스스로 새로운 기술 제품을 고안하고 스케치 하여 발명 문제를 해결한다.

- (가) 기술의 개념 및 특성, 시스템의 의미를 파악하고, 기술의 각 영역별 활용 방법을 예를 들어 설명할 수 있다.
- (나) 아이디어 창출과 구체화, 실행, 평가의 기술적 문제해결 활동의 과정을 알고, 기본적인 아이디어 구상, 입체 투상법, 확산적 사고 기법, 수렴적 기법을 활용하여 생활 속의 제품의 문제를 창의적으로 해결할 수 있다.

여기에서 발명과 관련된 핵심 개념을 추출하면 '발명의 이해', '발명 문제 해결', '아이디어 창출과 구체화', '아이디어 실행', '아이디어 평가', '아이디어 구상', '입체투상법', '확산적 사고기법', '수렴적 기법'이다.

Ⅲ. 연구방법

본 연구에는 중학교 기술가정 1의 '기술과 발명' 단원을 분석하는 연구로 양적 분석과 질적 분석을 병행하여 실시하였다. 양적 분석은 대단원, 중단원, 소단원의 분량이나 그림, 사진, 표, 그래프 등의 삽화의 수와 같은 양적 지표를 통해 분석하는 것을 말한다. 양적 분석은 특정 내용의 분량에 대한 객관적인 정보를 얻을 수 있으나 내용을 선정한 배경이나 내용이 담고 있는 의미 등을 간과할 수 있는 우려가 있다. 질적 분석은 내용 체계나 조직, 혹은 내용 분량 등에 숨어 있는 의미와 목적성을 도출하는데 목적이 있으나 연구자의 주관이 지나치게 개입될 위험도 있다. 구체적인 분석 내용은 다음과 같다.

1. 연구 방법

가. 단원 구성 비율

중학교 기술·가정 교과서에서 '기술과 발명' 단원이 차시별로 차지하고 있는 비율을 분석하고, 중단원 구성 비율에 대해 기술한다.

나. 차례 분석

교과서를 구성하는 단원을 중단원, 소단원으로 구분하여 차례들을 기술한다. 기술된 차례를 통해 공통된 부분을 추출하고, 이를 통해 발명 교육과정에서 일관성 있게 전달하고자 하는 교육 내용이 무엇인지 분석한다.

다. 세부구성 체계 분석

'기술과 발명' 단원의 세부구성 체계를 연구한다. 중단원, 소단원을 분석하고, 각각의 소단원은 어떤 세부구성 체계로 구성되어 있는지를 분석한다.

라. 삽화 분석

삽화, 이미지, 만화, 표, 그래프 등이 제시된 빈도수를 분석한다.

마. 내용 비중 분석

선행 연구 고찰을 통한 분석틀 준거에 해당하는 하위 영역들이 교과서에서 배당된 페이지 수를 분석하고, '기술과 발명' 단원에서 중요하게 고려되는 주제와 개념을 도출한 후, 교과서에 기술된 내용 특징을 분석한다.

바. 내용 제시 방식 분석

'기술과 발명' 대단원의 세부 내용을 문장, 그림, 사진, 표, 그래프의 유형에서 어떠한 유형들을 사용하여 내용이 제시되었는지 분석한다.

2. 연구 대상

<표 2>는 분석 대상 교과서로써, 2011개정교육과정에 의해 개발된 기술가정 교과서 12종의 기술과 발명 단원 내용을 분석하였다.

<표 2> 분석대상 교과서

연번	출판사	저자	기호
1	(주)교문사	이상봉 외 24인	A
2	(주)교학사	정성봉 외 7인	B
3	(주)금성출판사	조강영 외 13인	C
4	두산동아	정철영 외 15인	D
5	(주)미래엔	이상혁 외 14인	E
6	비상교육	김지숙 외 11인	F
7	(주)삼양미디어	채정현 외 11인	G
8	성림출판사	권영익 외 8인	H
9	원교재사	김기수 외 15인	I
10	(주)지학사	최완식 외 11인	J
11	천재교과서	최유현 외 10인	K
12	천재교육	이춘식 외 10인	L

연번은 가나다순임

3. 내용 체계 분석 준거 및 도구

'기술과 발명' 단원의 내용 체계 분석을 위한 분석 틀은 특허청(2007), 이정훈(2009), 최유현 외(2012)의 연구를 토대로 연구자가 도출하였다. 이 세 가지 선행 연구에서 제시된 발명교육의 내용 체계는 <표 3>과 같다.

<표 3> 발명교육 내용에 대한 선행 연구

발명교육내용체계 (특허청, 2007)		중등 기술교과 교육에서 발명교육 내용 요소(이정훈, 2009)		초·중·고등학생을 위한 발명 교육 내용 표준(최유현 외, 2012)	
영역	내용요소	영역	내용 요소	영역	내용요소
발명의 이해	발명의 역사적 발달 자연과 발명 사회 및 인간과 발명 발명의 의미 발명의 중요성 발명의 특성	발명의 이해	발명의 특성 발명의 의미 발명의 중요성	발명 이해	발명의 의미와 개념 발견과 발명 발명 중요성과 가치 발명특허과정 인류역사와 발명 세상을 바꾼 발명 미래를 여는 발명
발명과 사고	발명 아이디어 생성과 확산적 사고 확산적 사고 기법 이해 확산적 사고 기법 체험 발명 아이디어 평가와 수렴적 사고 수렴적 사고 기법 이해 수렴적 사고 기법 체험 실제 과정 문제해결과정 트리즈 발명과 사고 발명 원리와 기법 이해 발명 기법과 원리 체험	발명과 사고	발명 아이디어 생성과 확산적 사고 확산적 사고 기법 이해 확산적 사고기법 체험 발명 아이디어 평가와 수렴적 사고 수렴적 사고기법 이해 수렴적 사고기법 체험 설계과정 문제해결과정 발명 원리와 기법 이해 발명 기법과 원리 체험	문제 발견	문제의 이해 관찰과 발명 자연과 발명 발명품 수학 원리 발명품 과학 원리 발명품 기술 원리 문제확인기법 발명품 문제 찾기 발명 노트 활용
				문제 해결	창의성의 개념 창의성 요소 창의적 사고 창의성 장애물 창의력 계발 확산적 사고기법 수렴적 사고기법 발명문제해결과정 발명문제 확인 발명문제 정보수집 발명 아이디어 창출 발명아이디어 정보검색 발명아이디어 평가 발명아이디어 실행 발명 평가 창의적 문제해결 이론 팀 문제해결 이해와 실제
발명과 과학	물질의 이해를 통한 발명 운동과 에너지를 통한 발명 생명 이해를 통한 발명 지구 이해를 통한 발명 발명품에 적용된 과학적 원리 찾기 과학적 원리를 이용한 발명품 제작				
발명과 기술	제조기술과 발명 생명기술과 발명 정보통신기술과 발명 에너지 및 수송기술과 발명 건설기술과 발명 발명 아이디어 구상 프리핸드스케치 발명 투상법 발명 도면 작성 발명실습을 위한 재료의 종류와 특성 발명실습을 위한 공구 사용 발명품 제작 발명품 평가	발명체험하기	발명 아이디어의 구상 아이디어 표현 아이디어 평가 발명 도면의 작성 발명품의 체험	발명실제	발명과 놀이 발명과 퍼즐 생활 속 발명품 발명과 스포츠 발명 디자인의 발상과 표현 발명 디자인의 과정 특허 도면의 이해와 작성 발명과 퍼포먼스 발명과 스토리텔링 디지털 콘텐츠 발명과 음악, 광고 발명과 미술 발명과 수학, 과학 발명과 공학 친환경발명공학 창의공학설계 발명품과 steam steam 통합 프로젝트 발명특허프로젝트

발명과 특허	지식재산권의 이해 지식재산권의 종류 특허정보검색의 뜻 특허정보검색 방법과 절차 특허정보검색 따라 하기 명세서 작성 특허출원 전자출원	지식재산권	지식재산권의 이해 지식재산권의 종류 특허 정보 검색 방법과 특허 절차	발명과 지식재산	지식재산권의 이해 지식재산의 가치 지식재산권 유형 특허출원 발명과 사업화 발명과 창업 발명 마케팅 기술 경영 발명가 정신 발명과 기업가 보호 지식재산 윤리
발명과 경영	발명 사업의 개요 창업과정의 이해 사업 계획서 작성 발명품 이름 짓기 나만의 발명품 홍보 판매 경험 경제에 대한 마인드				

위에서 고찰한 선행 연구에서 제시된 발명교육 내용 체계를 대영역과 하위 영역으로 비교 분석하여 공통된 내용 요소를 추출하면 <표 4>와 같다.

<표 4> 대영역별 공통 내용 요소

대영역	내용 요소
발명의 이해	발명의 의미, 발명의 특성, 발명의 역사, 발명과 발견, 발명의 중요성
발명과 사고	문제해결과정, 확산적 사고기법, 수렴적 사고기법, 발명 원리와 기법
발명 체험	발명 아이디어 구상, 발명 아이디어 표현, 발명 아이디어 평가, 발명 아이디어 설계, 발명품 제작, 발명품 평가
발명과 특허	지식 재산권의 의미, 지식 재산권의 종류, 특허 정보 검색, 특허 출원 절차

공통된 발명 교육 내용 요소가 '기술과 발명' 단원의 내용 적정화 분석을 위한 틀로 타당한지 박사학위 소지자 1명, 석사학위 소지자 1명, 발명 교육 담당 교사 2명, 기술 교사 등 5명에게 타당성을 검증받았으며 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 전문가에 의한 타당도 검증 결과

N=5

대영역	내용 요소	1	2	3	4	5	평균	표준편차
발명의 이해	발명의 의미	5	5	5	4	5	4.8	1.58
	발명의 특성	4	3	4	4	3	3.6	0.45
	발명의 역사	5	4	3	4	4	4.0	0.55
	발명과 발견	4	5	5	4	4	4.4	0.71

발명과 사고	발명의 중요성	5	5	4	5	5	4.8	0.55
	문제해결과정	5	5	5	5	4	4.8	0.45
	확산적 사고 기법	4	4	4	4	5	4.2	0.45
	수렴적 사고기법	5	4	5	4	5	4.6	0.45
	발명원리와 기법	4	5	4	5	5	4.6	0.55
발명 체험 활동	발명 아이디어 구상	3	4	5	5	4	4.2	0.55
	발명 아이디어 표현	4	3	4	4	4	3.8	0.84
	발명 아이디어 평가	3	4	3	4	3	3.4	0.45
	발명 아이디어 설계	4	5	4	4	4	4.2	0.55
	발명품 제작	4	5	4	5	5	4.6	0.45
	발명품 평가	4	4	4	3	4	3.8	0.55
발명과 특허	지식재산권의 의미	3	4	5	4	5	4.2	0.45
	지식재산권의 종류	5	4	4	4	4	4.2	0.84
	특허 정보 검색	4	3	3	3	4	3.4	0.45
	특허 출원 절차	4	3	3	4	3	3.4	0.55

1: 매우 그렇지 않다, 2: 그렇지 않다, 3: 보통이다, 4: 그렇다, 5: 매우 그렇다.

타당도 검증 결과 대부분의 내용 요소에서 보통 수준 이상으로 나타났다. 다만 발명의 특성, 발명 아이디어 평가, 특허 정보 검색, 특허 출원 절차 영역은 상대적으로 낮게 나타났다. 발명이 특성과 발명 아이디어 평가는 교과서에 제시된 내용이 비교적 적기 때문에 조사 대상자가 많이 접해 보지 못한 결과라 생각된다. 또한 특허 정보 검색 및 특허 출원 절차는 기술과 발명 단원이 발명 체험 활동에 의미가 있는 것이지 특허 출원에 있는 것이 아니라고 생각하기 때문이라고 보여진다.

IV. 연구 결과

1. 단원 구성 비율

2011개정교육과정 중학교 기술·가정 1 교과서는 총 6개의 단원으로 구성되어 있으며, 기술의 세계는 '기술과 발명', '건설 기술과 환경', '정보와 통신기술'의 3개의 단원으로 구성되어 있다. <표 6>은 '기술과 발명' 단원의 페이지수를 분석한 결과로서, 기술영역에 해당하는 '기술과 발명', '건설 기술과 환경', '정보와 통신 기술' 각각 큰 차이를 보이지는 않았지만, 교과서 E는 전체 페이지 수가 상대적으로 적게 구성되어 있음을 알 수 있다.

'기술과 발명' 단원의 비중은 38-51페이지로 구성되었으며 '기술의 이해'보다는 '문제해결과 발명' 중단원에 비중을 더 두어 구성되어 있다. 특히 교과서 C, D, E, H 등은 '문제해결과 발명' 중단원을 더 비중 있게 다루었다.

<표 6> 교과서별 페이지 수

단위: 페이지수(%)

구분	전체 페이지	기술과 발명			건설 기술과 환경			정보와 통신 기술			
		기술의 이해	문제 해결과 발명	합계	건설 기술의 세계	친환경 건설 기술 체험과 문제해결 활동	합계	정보 통신 기술의 세계	컴퓨터와 통신 기술	정보 통신 기술 체험과 문제해결 활동	합계
A	292	18(6.2)	24(8.2)	46(15.7)	28(9.6)	18(6.2)	50(17.1)	18(6.2)	18(6.2)	14(4.8)	54(18.5)
B	300	12(4.0)	26(8.7)	42(14.0)	24(8.0)	18(6.0)	46(15.3)	20(6.7)	16(5.3)	14(4.7)	54(18.0)
C	290	14(4.8)	34(11.7)	52(17.9)	30(10.3)	22(7.0)	56(19.3)	20(6.9)	20(6.9)	8(2.8)	52(17.9)
D	278	7(2.5)	31(11.2)	40(14.4)	30(10.8)	16(5.8)	50(17.9)	22(7.9)	13(4.7)	12(4.3)	51(18.3)
E	248	10(4.0)	29(11.7)	42(16.9)	22(8.9)	15(6.0)	41(16.5)	12(4.8)	16(6.5)	11(4.4)	43(17.3)
F	302	16(5.3)	30(9.9)	50(16.5)	30(9.9)	17(5.6)	51(16.9)	12(4.0)	22(7.3)	15(5.0)	53(17.5)
G	304	14(4.6)	28(9.2)	46(15.1)	22(7.2)	20(6.6)	46(15.1)	16(5.3)	16(5.3)	10(3.3)	46(15.1)
H	279	12(4.3)	36(12.9)	52(18.6)	30(10.8)	14(5.0)	48(17.2)	14(5.0)	8(2.9)	18(6.5)	44(15.8)
I	320	18(5.6)	31(9.7)	53(16.6)	38(8.8)	16(5.0)	58(18.1)	16(5.0)	18(5.6)	15(4.7)	53(16.6)
J	281	16(5.7)	29(10.3)	49(17.4)	22(7.8)	19(6.8)	45(16.1)	16(5.7)	14(5.0)	13(4.6)	47(16.7)
K	303	12(4.0)	28(9.2)	44(14.5)	26(8.6)	14(4.6)	44(14.5)	20(6.6)	18(5.9)	12(4.0)	54(17.8)
L	300	10(3.3)	20(6.7)	34(11.3)	30(10.0)	12(4.0)	46(15.3)	16(5.3)	16(5.3)	10(3.3)	46(15.3)

페이지 수는 표지, 대단원 표지, 단원 안내, 대단원 마무리, 부록 등을 제외한 것임

2. 차례 분석

2011개정교육과정에 의해 새롭게 개발된 기술가정1 교과서의 기술과 발명 단원 문제해결과 발명의 차례를 살펴보면 <표 7>과 같다.

<표 7> 교과서별 내용 체계

A	B	C	D	E	F
문제해결과 발명 -생활속 문제 해결 -발명의 세계 -기술적 문제해결 활동	문제해결과 발명 -발명의 이해 -문제 해결 -문제 해결의 실제	문제해결과 발명 -기술의 발달과 발명 -지식 재산권과 특허 -아이디어의 구상 -아이디어의 구체화 -생활속 발명품 만들기	문제해결과 발명 -기술적 문제 해결 -발명과 기술 -발명 사고 기법 -발명 아이디어 표현 -휴대용 테이블 만들기	문제해결과 발명 -발명 아이디어 창출 -확산적 사고 기법 -수렴적 사고 기법 -발명 기법 -제도 용구와 준비 -업체 투쟁법 -생활 속 제품의 창의적 해결	문제 해결과 발명 -발명 관련 문제의 해결 -발명에서 쉽게 활용할 수 있는 기법 -생활용품 발명
G	H	I	J	K	L
문제해결과 발명 -발명이란 무엇인가 -산업재산권 -기술적 문제해결 과정 -문제확인기법과 발명 기법 -발명 아이디어 구상과 선정 -아이디어 표현 -발명품 만들기	문제해결과 발명 -발명이란 무엇인가 -아이디어 구상과 구체화 -발명품 만들기	문제해결과 발명 -발명은 무엇인가 -아이디어를 도면에 나타내기 -발명 기법 -발명품 제작 과정 -발명품 만들기	문제해결과 발명 -기술적 문제해결과 발명 -발명아이디어 구상 -발명품 만들기	문제해결과 발명 -발명의 이해 -기술적 문제 해결 활동 -발명 동과 발명	문제해결과 발명 -기술적 문제 해결 활동의 이해 -발명의 이해 -발명 아이디어 사고 기법 -발명 아이디어 구체화 -발명의 실제

문제해결과 발명의 차례는 교육과정 해설서에 제시된 것을 바탕으로 하고 있다. 교육과정 해설서에는 학습 내용별 성취기준을 다음과 같이 제시하고 있다.

아이디어 창출과 구체화, 실행, 평가의 기술적 문제해결 활동의 과정을 알고, 기본적인 아이디어 구상, 입체 투상법, 확산적 사고 기법, 수렴적 기법을 활용하여 생활 속의 제품의 문제를 창의적으로 해결할 수 있다.

모든 교과서에서 위와 같은 성취 기준을 바탕으로 '기술적 문제해결', '아이디어 구상', '입체투상법', '확산적 사고 기법', '수렴적 사고 기법', '생활 속 제품 만들기' 등을 주요 내용으로 차례를 구성하고 있음을 알 수 있다. 특히 이 단원의 핵심 내용인 발명 체험활동은 주로 실생활과 관련된 문제를 해결해 나가는 과정에서의 발명품 만들기를 제시하고 있다.

3. 세부구성 체계 분석

교과서의 세부 구성 체계를 살펴보면, 도입 부분은 공통적으로 대단원명, 중단원 차례, 들어가기, 중단원명, 학습 목표, 생각열기로 구성되어 있다. 또한 대단원을 시작하는 페이지에는 문제해결과 발명과 관련된 사진이나 삽화를 통해 학습자의 관심을 불러일으킬 수 있도록 하였으며, 들어가는 단원에 대한 전체적인 개관을 제시하였으며, 생각 열기는 다양한 이야기를 통해 학습자의 동기를 유발하도록 제시하였다.

전개 부분은 소단원명, 생각해보기, 핵심용어, 본문, 학습 도우미, 수행활동, 조사활동, 보충학습, 심화학습, 생활 속 기술, 읽을거리, 토의활동, 진로직업 등으로 구성되어 있다. 또한 다양한 삽화나 사진, 그림 자료를 통해 학생들의 이해를 돕도록 구성되었으며 학습자 중심으로 공부할 수 있도록 다양한 활동이 제시되었으며, 문제해결력, 창의력, 사고력, 협동심 등을 기를 수 있도록 구성하였다.

정리 부분은 중단원 정리, 학습 정리, 용어 정리, 되돌아보기, 논술 따라하기, 스스로 정리하기, 대단원 평가 등의 용어를 통해 단원을 정리할 수 있도록 하였다. 세부 구성 체계는 <표 8>에 제시하였다.

<표 8> 세부 내용 체계

	A	B	C	D	E	F
도입	대단원명 중단원 차례 들어가기 중단원명 학습목표 생각열기	대단원명 중단원 차례 단원안내 중단원명 학습목표 생각열기	대단원명 단원안내 중단원차례 중단원명 학습목표 생각열기	대단원명 중단원 차례 단원안내 중단원명 학습목표 학습의 연계성	대단원명 중단원차례 단원안내 중단원명 중단원명 생각열기	대단원명 중단원 차례 학습목표 생각열기

				핵심용어		
전개	소단원명 생각해보기 핵심용어 본문 학습도우미 수행활동 조사활동 보충학습 심화학습 진로직업	소단원명 주요용어 본문 조사활동 읽을거리 토의활동 탐구활동 보충학습 심화학습	소단원명 본문 용어설명 생생정보통 생각키움터 창의체험활동 문제해결활동 직업의 세계 수행평가	소단원명 본문 활동해보기 읽을거리 들어다보기 생활속 기술 나도 전문가	소단원명 학습목표 본문 생각넓히기 활동해보기 기술돋보기 생활속기술	소단원명 핵심용어 들어가기 본문 생생정보통 조사활동 토의활동 보충학습 심화학습
정리	중단원 마무리 대단원정리 대단원평가	중단원내용평가 대단원정리 대단원평가	단원마무리 개념익히기 총괄평가	중단원 정리하기 대단원 정리하기 평가문제	중단원마무리 대단원마무리 정리하기 확인하기	중단원마무리 체험활동 생활글쓰기 단원정리 개념확인 단원마무리
	G	H	I	J	K	L
도입	대단원명 중단원차례 생각해보기 학습목표	대단원명 중단원 차례 학습목표 생각열기 핵심용어	대단원명 중단원 차례 핵심용어 생각열기	대단원명 중단원차례 학습목표 생각열기	대단원명 중단원차례 학습목표 생각열기	대단원명 중단원 차례 학습목표 생각의 창
전개	소단원명 생각하기 본문 탐구활동 읽기자료 해보기 보충학습 심화학습 스스로해보기	소단원명 학습목표 본문 내용쑥쑥 의견나누기 읽을거리 한걸음더 함께 체험하기 스스로확인하기 심화학습	소단원명 학습목표 본문 탐구활동 정리하기 시간여행 생각모으기 스스로해보기 생각키우기 관련 직업	소단원명 도입문제 본문 창의쑥쑥 조사하기 더나아가기 생활과 기술 직업의 세계	소단원명 들어가기 본문 지식더하기 체크 생활속기술이야 기 활동시간 용어사전 이야기속으로	소단원명 들어가기 본문 열린교실 더 알고가기 그림으로 여는 세상 이야기
정리	중간정리하기 중간정리문제 대단원마무리	단원마무리 학습정리 용어정리 단원종합평가 되돌아보기 인터넷활용학습	대단원마무리 논술따라하기 그림으로정리하 기 종합문제	중단원마무리 스스로정리하기 배움실천프로젝 트 대단원정리	중단원마무리 개념꼭꼭 생각쑥쑥 대단원마무리 퍼즐로 정리 문제로 정리 생각넓히기	중단원마무리 학습포인트 생활속문제해결 이야기여행 대단원마무리 재미있게 정리하기 문제로 정리하기 글쓰기로 생각키우기

4. 삽화 분석

‘기술과 발명’ 단원의 삽화를 분석하면 2007개정교육과정과 비교하여 유사한 수의 삽화가 삽입되었다. 특히 기술 교과는 실생활과 연계되어 있고 다양한 체험활동을 통한 경험을 제공하기 위한 교과이기에 다른 교과에 비해 더 많은 삽화가 삽입되었다. 삽화의 종류는 사진이 가장 많고 그림, 표, 그래프의 순이었다. 사진은 다양한 발명품, 역사 속 발명품, 발명 기법, 체험활동의 과정을 나타낸 것이 대부분이었으며, 그림은 본문의 내용을 나타내거나 발명 기법 등을 제시한 것이 대부분이었다. 표는 발명 체

험 활동에서 공정표나 재료표 등을 작성하기 위한 것이 대부분이었으며, 그래프는 발명 현황이나 특허 건 수를 나타내기 위해 사용되었다.

소단원별로 살펴보면 대부분의 교과서의 차례가 다르지만 발명의 이해나 개념보다는 발명품 만들기, 발명 기법 등에서 삽화나 사진의 수가 더 많았으며 발명품 만들기는 발명품 만드는 과정을 나타낸 것과 다양한 공구를 제시한 경우가 많았다. 삽화 수는 <표 9>에 제시하였다.

<표 9> 삽화 분석 결과

출판사	소단원명	사진	그림	표	그래프	계
A	생활 속 문제 해결	12	7			19
	발명의 세계	15	8	2		25
	기술적 문제해결 활동	3		2		5
B	발명의 이해	1	4			5
	문제 해결		6	2		8
	문제 해결의 실제	9	3	3		15
C	기술의 발달과 발명	8	1			9
	지식 재산권과 특허		3			3
	아이디어의 구상	13	5			18
	아이디어의 구체화		7			7
	생활속 발명품 만들기	8	4	4		16
D	기술적 문제 해결		2			2
	발명과 기술	7				7
	발명 사고 기법	44	3			47
	발명 아이디어 표현	1	7			8
	휴대용 테이블 만들기	15	4	1		20
E	발명 아이디어 창출	2	2			4
	확산적 사고 기법	1	2			3
	수렴적 사고 기법	1	3			4
	발명 기법		10			10
	제도 용구와 준비	6	4			10
	입체 투상법		7			7
F	생활 속 제품의 창의적 해결	5	4	1		10
	발명 관련 문제의 해결	4	17		1	22
	발명에서 쉽게 활용할 수 있는 기법	32	4	1		37
G	생활용품 발명	10	4			14
	발명이란 무엇인가	2	2		1	5
	산업재산권	1	1			2
	기술적 문제해결 과정		1			1
	문제 확인 기법과 발명 기법	19	1			20
	발명 아이디어 구상과 선정		4			4
H	아이디어 표현		9			9
	발명품 만들기			3		3
	발명이란 무엇인가	13	5		1	19
I	아이디어 구상과 구체화	6	13	3		22
	발명품 만들기	59	5	6		70
	발명은 무엇인가	6	12			18
J	아이디어를 도면에 나타내기	12	1	1		14
	발명 기법	2	31			33
	발명품 제작 과정	3	2	3		8
	발명품 만들기	2	10			12
K	기술적 문제해결과 발명	27	8	1		36
	발명아이디어 구상	36	10			46
	발명품 만들기	18	2	3		23
K	기술적 문제 해결 활동의 이해	2	5			7
	발명의 이해	5	6			11
	발명 아이디어 사고 기법	7	4			11

L	발명 아이디어 구체화		5			5
	발명의 실제	4	4	2		10
	발명의 이해	13	4			17
	기술적 문제 해결 활동과 발명	22	15	1		38
		456	281			

5. 내용 비중 분석

내용 요소에 따른 페이지 수를 살펴보면 '발명의 의미', '확산적 사고 기법', '수렴적 사고 기법', '발명 아이디어 구상', '발명 아이디어 표현', '발명 아이디어 설계', '발명품 제작', '발명품 평가'는 모든 교과서에서 다루어졌으며 분량도 비교적 많은 편이었다. 또한 '발명과 발견', '문제해결과정', '발명 원리와 기법', '발명 아이디어 평가', '지식재산권의 의미', '지식 재산권의 종류' 등도 대부분의 교과서에서 다루었다. 그러나 '발명의 특성', '발명의 역사', '발명의 중요성', '특허 정보 검색', '특허 출원 절차' 등은 상당수의 교과서에서 다루지 않았다.

'기술과 발명' 단원의 내용 분량을 분석한 결과에서는 '발명과 사고', '발명체험활동'에 많은 비중을 두어 기술되었음을 알 수 있다. 이는 발명과 관련된 체험 활동을 통해 발명을 체험해봄으로써 학습자가 발명에 대한 이해를 높이고 학습의 흥미를 높이기 위함이라고 보여진다.

그러나 상대적으로 '발명의 이해', '발명과 특허'가 많이 기술되지 않아 앞으로 교과서를 개정할 때에는 보완되어야 할 것이다. 내용 요소에 따른 페이지 수는 <표 10>에 제시하였다.

<표 10> 내용 요소에 따른 페이지 수

단위: 페이지 수

대영역	내용 요소	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
발명의 이해	발명의 의미	1	1	0.5	1	0.25	1	1	1	0.5	0.5	1	0.5
	발명의 특성												
	발명의 역사			0.5						0.5	0.5		
	발명과 발견	0.25			0.25	1		0.25	0.5	0.5	1	0.25	1
	발명의 중요성	1	1	0.25			0.25	1	0.5	0.5		1	
발명과 사고	문제해결과정	2	1	1	2	1	2	3	4			6	6
	확산적 사고 기법	1	4	3	3	3	3	1.5	3	1	3	3	1
	수렴적 사고기법	0.5	3	3	1	2	1	1.5	2	1	1	1	1
	발명원리와 기법		0.5	2	3	2	6	2	5	7	2	1	2
발명 체험 활동	발명 아이디어 구상	2	2	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	2
	발명 아이디어 표현	1	1	4	3	1.5	2	4	3	3	2	3	1

	발명품 제작	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
	발명품 평가	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
발명과 특허	지식재산권의 의미	◇	○	○	◇	×	◇	○	○	○	○	○	◇
	지식재산권의 종류	×	●	●	◇	◇	◇	○	●	●	●	●	●
	특허 정보 검색	×	○	×	◇	×	×	×	●	×	◇	◇	×
	특허 출원 절차	×	○	●	◇	◇	×	×	●	●	◇	◇	×

○ 문장으로 기술된 경우
 ● 그림, 표, 삽화 등과 문장으로 혼합되어 내용 요소가 기술된 경우
 ○ 용어 설명이나 단순 설명으로 기술된 경우
 ◇ 그림, 표, 읽기 자료 등으로 내용 요소가 제시된 경우
 × 관련 내용이 제시되지 않은 경우

V. 결론 및 제언

이 연구의 결과에 대한 결론은 다음과 같다.

첫째, 기술가정 1의 교과서의 기술의 세계 영역은 ‘기술과 발명’, ‘건설 기술과 환경’, ‘정보와 통신기술’의 3개의 단원으로 구성되어 있다. ‘기술과 발명’ 대단원 구성 비율은 10~18%였으며 소단원인 ‘문제해결과 발명’ 단원 구성 비율은 6.7~12.9%의 비율을 보였다.

둘째, 차례 분석 결과 모든 교과서에서 교육과정해설서에 제시된 성취 기준을 바탕으로 ‘기술적 문제해결’, ‘아이디어 구상’, ‘입체투상법’, ‘확산적 사고 기법’, ‘수렴적 사고 기법’, ‘생활 속 발명품 만들기’ 등을 주요 내용으로 차례를 구성하고 있다.

셋째, 세부구성 체계 분석 결과 도입 부분은 공통적으로 대단원명, 중단원 차례, 들어가기, 중단원명, 학습 목표, 생각열기로 구성되어 있으며, 전개 부분은 소단원명, 생각해보기, 핵심용어, 본문, 학습 도우미, 수행활동, 조사활동, 보충학습, 심화학습, 생활 속 기술, 읽을거리, 토의 활동, 진로직업 등으로 구성되어 있다. 정리 부분은 중단원 정리, 학습 정리, 용어 정리, 되돌아보기, 논술 따라하기, 스스로 정리하기, 대단원 평가 등의 용어를 통해 단원을 정리할 수 있도록 하였다.

넷째, 삽화 분석 결과 사진이 가장 많고 그림, 표, 그래프의 순이었다. 사진은 다양한 발명품, 역사 속 발명품, 발명 기법, 체험활동의 과정을 나타낸 것이 대부분이었으며, 그림은 본문의 내용을 나타내거나 발명 기법 등을 제시한 것이 대부분이었다. 표는 발명 체험 활동에서 공정표나 재료표 등을 작성하기 위한 것이 대부분이었으며, 그래프는 발명 현황이나 특허 건 수를 나타내기 위해 사용되었다.

다섯째, 내용 비중 분석 결과 내용 요소에 따른 비중 분석 결과를 살펴보면 ‘발명과 사고’, ‘발명체험활동’에 많은 비중을 두어 기술되었으며, ‘발명의 이해’, ‘발명과 특허’는 많이 기술되어 있지 않았다.

여섯째, 내용 제시 방식 분석 결과 대부분의 교과서에서 그림, 표, 삽화 등과 문장으로 혼합되어 기술되어 있어 학습자가 기술된 문장을 읽고 다양한 형태의 삽화를 통해 이해하기 쉽도록 제시되었다. 그러나 단순한 문장으로 기술된 경우, 용어 설명, 그림, 표, 읽기 자료 등의 단순 형태로 제시된 경우도 있었는데 이는 삽화나 그림 등으로 나타내기 어려운 내용이 대부분이었다.

이상의 연구 결과를 바탕으로 첫째, 일관성 있는 발명 교육 내용 체계를 유지해야 하며, 둘째, 다양한 시각에서 보다 정밀하고 체계적인 교과서 분석이 이루어져야 함을 제언한다.

참 고 문 헌

- 강혜경, 은태욱, 김진수(2010). 중학교 기술·가정 1 교과서에서 '기술과 발명' 단원의 분석. **한국기술교육학회지**, 10(2)
- 권영익 외 8인(2013). **중학교 기술·가정 1**. 성림출판사.
- 교육과학기술부(2011). 2011개정교육과정 실과(기술, 가정) 해설.
- 김기수 외 15인(2013). **중학교 기술·가정 1**. 원교재사.
- 김용익(2002). 초등학교 실과교과를 통한 발명교육의 방안. **한국실과교육학회지**, 18(4).
- 김용익, 최유현, 전인기, 이원춘, 곽선미(2005). 초·중·고등학교 교과교육을 통한 발명교육의 목표 체계 및 내용 기준에 관한 연구. **직업교육연구**, 24(3).
- 김지숙 외 11인(2013). **중학교 기술·가정 1**. 비상교육.
- 김진수(2008). 2007년 개정 교육과정에 따른 실과(기술·가정) 교과서의 특징과 교과서 개발. **한국교과서연구학회지**, 2(1).
- 이상봉 외 24인(2013). **중학교 기술·가정 1**. (주)교문사.
- 이상혁 외 14인(2013). **중학교 기술·가정 1**. (주)미래엔.
- 이정훈(2008). 중등 기술교과교육에서 발명교육 내용의 구성 체계. **한국기술교육학회지**, 18(1).
- 이춘식 외 10인(2013). **중학교 기술·가정 1**. 천재교육.
- 이춘식 외 7인(2006). 정규교과를 통한 발명교육 프로그램 개발. 특허청, 경인교육대학교
- 정성봉 외 7인(2013). **중학교 기술·가정 1**. (주)교학사.
- 정철영 외 15인(2013). **중학교 기술·가정 1**. 두산동아.
- 조강영 외 13인(2013). **중학교 기술·가정 1**. (주)금성출판사.
- 채정현 외 11인(2013). **중학교 기술·가정 1**. (주)삼양미디어.
- 최완식 외 11인(2013). **중학교 기술·가정 1**. (주)지학사.
- 최유현(2005). 지식재산교육 모형의 이론 탐색과 실천 전략. 청소년을 위한 지식 재산교육의 새로운 모색. 한국발명진흥회 지식재산권연구센터.
- 최유현, 문대영, 이한규, 이진우(2007). **발명교육이론**. 특허청, 한국발명진흥회.
- 최유현 외 10인(2013). **중학교 기술·가정 1**. 천재교과서.
- 한국교육개발원(2006). **발명교육내용표준(개관)**. 한국교육개발원.
- 함수곤(2000). **교육과정과 교과서**. 대한교과서주식회사.

<Abstract>

Analysis of the 'Problem Solving and Invention' Units of Technology and Home Economics 1 Textbook

Jung, Jin Woo*

The purpose of this study is to analyze the external systems and the units 'problem solving and invention' of the middle school technology and home economics 1 textbooks of the revised 2011 national curriculum in an effort to provide some information on the content system of invention education in technology class, as invention education was provided as part of a regular subject for the first time.

The findings of the study were as follows:

First, 'Technology and Inventions' chapter of Technology and Home Economics 1 Textbooks occupied 10-18% share, with the subchapter of 'Problem Solving and Invention' unit taking up 6.7-29% of the textbooks.

Second, for most textbooks, 'Technological Problem Solving', 'Idea Generation' 'Multi-dimensional Projection Method', 'Expansive Thought-Processing Methodology', 'Converging Thought Methodology' and 'Invention in Everyday Lives' were included as main contents based on the accomplishment criteria presented in education process interpretation documents.

Third, the detailed structures were generally made up as follows: Introduction (Broad Chapter Title, Subchapter Table of Contents, Introduction, Subchapter Title, Study Objectives, Open Thinking); Development (Unit Title, Thinking Ahead, Core Terms, Main Text, Study Helper, Activities, Research Exercises, Supplemental Readings, In-depth Study Topics, Technology in Everyday Lives, Reading Topics, Discussion Topics, and Career Helpers); and Summary (Subchapter Summary, Study Summary, Terms Summary, Writing Follow-up, Self Review, Broad Chapter Evaluation).

Fourth, based on the analysis of figures included, photographs had the largest share, followed by figures, tables, and graphs. The photos were used to illustrate various inventions, invention methodologies, and exercise activities, while figures were included to depict the contents included in the main text, and the tables to assist to preparation of process diagrams or materials lists.

Fifth, based on the analysis of content weights, greater weights were placed on 'Inventions and Thoughts', and 'Invention Experiment Activities,' while 'Understanding Inventions' and 'Invention and Patents' chapters did not have a lot of texts involved.

Sixth, based on the analysis of content presentation methods, most textbooks combined figures, tables, illustrations and texts to discuss the topics.

Based on the above study results, we suggest the following: First, a consistent education curriculum should be developed over the topic of invention; and second, more precise and systematic analysis of textbooks would need to be performed.

Keywords : Technology and Invention, Analysis of the Units, Technology and Home Economics 1 Textbooks, 2011 Revised National Curriculum

* Correspondence: Jeongbal Millde School