초등학교 재량활동을 위한 에너지교육 교재(정본) 개발 연구

Development of Energy Education Teaching Materials for the Discretionary Activities of Elementary School

최돈형 · 손연아* · 이미혜**

(한국교원대학교, 한국교육개발원*, 불곡고등학교**)

I. 서 론

대체 에너지 개발 및 에너지를 절약하는 지혜와 실천 의지를 높일 수 있는 에너지 교육은 국가의 에너지 자원이 절대적으로 부족한 우리 나라 현실에서 특히 강조되어야 한다. 이러한 중요성에도 불구하고, 학교 현장에서의 에너지 교육은 여전히 개념습득 위주로 진행되고 있는 형편이다. 즉, 실생활에서의 에너지 이용이나 절약, 미래 에너지 문제에 대한 대책 등은 소홀히 취급되고 있고, 그 동안 에너지절약시범학교에서 활용해 온 교수·학습 자료도 개발된 지 오래되어 제7차 교육과정에서 새로이 중시하는 교육내용을 수용하지 못하고 있는 실정이다.

더욱이 2000년부터 초·중등 교육현장에서 순차적으로 적용되고 있는 제7차 교육과정은 그 편제상 재량활동을 확대·신설한 것이 특징이다. 그런데 초등학교 교육과정에서 강조된 재량활동은 개성 있고 창의적인 인간을 육성하기 위하여, 지역사회와 학생의 요구, 학교의 특수성에 따라 학교 나름대로 특색 있는 교육활동을 전개하도록 한 것이다. 이를 위한 재량활동은 학생들의 자기 주도적 학습 능력 신장에 중점을 두고, 교재나 문서 중심의 소극적인 학습보다는 직접적인 체험활동 중심으로 운영되어야 하며 활동시간, 장소, 지도교사, 활동집단 등의 모든 면에서 탄력적으로 운영되는 것이 바람직하다. 이러한 이유로 초등학교 재량활동 시간에 범 교과 학습 영역으로 주제탐구나 소집단 공동연구 등의 프로그램을 운영할 수 있는 에너지교육은 매우 적합하다고 할 수 있다(최돈형 등, 2001). 이러한 취지에 따라 최돈형 등(2001)은 초등학교 재량활동 시간에 에너지교육을 효과적으로 실시하기 위한 에너지교육 교재를 개발하였

다. 여기서는 국내 에너지교육 현황을 분석하였고, 7차 교육과정을 근거로 초등학교 재량활동의 목적, 영역, 운영방안을 분석하여 초등학교 재량활동을 위한 에너지교육 방안을 모색하였다. 그리고 이를 토대로 학생용과 교사용으로 구성된 에너지교육 교재(실험본)를 개발(2000. 7 ~2001. 1)하였다. 이상과 같이 개발된 에너지교육교재(실험본)는 2001년에 초등학교 재량활동 시범학교(32개교), 에너지절약시범학교(38개교) 및 일선학교에 전국적으로 배포(총 95500부)되어 재량활동 수업 시간에 활용되고 있다. 이 교재는 계속적인 전문가 검토와 현장 적용을 통하여 체제와 내용을 새로운 교육적 요구와 방향에 부합되도록 수정·보완할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 이미 개발된 초등학교 에너지교육 교재(실험본)를 전국 32개의 초등학교 재량활동 시범학교에 적용(2001. 3 ~ 2001. 9)하여 두 차례에 걸쳐 시범학교 검토의견(제1차 검토: 7월 30일; 제2차 검토: 9월 30일)을 수집하였다. 여기서는 개발된 자료에 대한 내용의 타당성, 정확성 및 교수·학습 과정의 적절성 등을 중점적으로 평가하여 개발된 교재(실험본)의 개선점을 분석하였다. 이러한 관점을 중심으로 재량활동 시범학교 검토의견을 종합·분석한 후 발견된 문제점을 중심으로 실험본 교재의 수정·보완 방안을 폭넓게 수렴하고 탐색하였다. 이를 바탕으로 학생용 교재(1~2 학년용: 에너지와 놀아요; 3~4 학년용: 에너지와 친해져요; 5~6 학년용: 에너지와 가까워져요)와 교사용 지도서 6책을 수정·보완하여 최종적으로 초등학교 재량활동 시간에 활용할 에너지교육 교재(정본)를 개발하였다. 더불어 개발한 교재를 교육현장에서 더욱 효과적으로 활용하기 위한 수업보조자료(파워포인트, TP자료)를 함께 개발하였다.

Ⅱ. 초등학교 재량활동 시범학교 적용을 통한 실험본 교재의 수정 및 보완

초등학교 재량활동 시범학교의 검토의견은 학생용 교재와 교사용 지도서로 구분하여 구체적인 분석관점에 따라 종합·정리하였고 이를 바탕으로 에너지교육 교재(실험본)의 수정·보완 내용을 추출하였다. 본 연구에서 적용한 분석관점은 학생용 교재의 경우 4개 영역으로, 교사용 지도서의 경우 6개의 영역으로 구분하였는데 이를 제시하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 실험본 교재의 분석관점과 분석내용

교재 종류	분석관점	분 석 내 용
학생용 교재	적합성	· 학생의 발달, 요구, 흥미, 능력에 알맞은 내용인가? · 학습 내용의 분량이나 지도 시간은 적절한가? · 학습 내용의 수준과 난이도는 알맞은가? · 학습시에 필요한 교재 · 교구는 쉽게 구할 수 있는 것인가?
	정확성	· 제시된 삽화, 사진, 도표, 통계 등은 적절하게 선정되었는가? · 제시된 내용이나 용어 등의 표현, 표기는 정확한가? · 교재별 지식 체계에 비추어 학습 내용이 바르게 구성되었는가? · 편견이나 논리성이 결여된 내용은 없는가? · 오류, 오자, 탈자 등은 없는가?
	참신성	· 단원 전개의 체제가 자율 학습이 가능하도록 구성되었는가? · 소재 선정, 자료 제시가 참신하고, 학생의 입장에서 제시되었는가? · 시대성 및 현실성에 알맞고 창의성이 있는가? · 편집이나 체제에 참신한 아이디어가 있는가?
	기 타	· 지역, 종교, 성역할 등의 내용은 편견이 없이 중립적으로 다루었는가? · 첨가해야 할 내용은 없는가? · 삭제해야 할 내용은 없는가?
교사용 지도서	교육과정 해설	· 교재 성격, 특성, 본질에 알맞은가? · 교재 목표, 내용, 유의점이 구체적으로 해설되었는가? · 교재의 지도방법이 구체적으로 제시되었는가? · 지도요소의 계열, 범위는 체계적으로 제시되었는가?
	지도계획	· 시간 배당은 적절한가? · 시간 운영, 소재, 배정, 장소 활용 등은 융통성 있게 제시되었는가?
	지도과정	· 지도과정은 적절하고 창의성이 있는가? · 자율 학습, 탐구 학습을 유도할 수 있는 지도과정인가? · 학생의 개별 지도를 고려한 발문인가? · 지도과정에서의 평가가 제시되어 있는가? · 준비물이나 각종 자료가 충실히 안내되었는가?
	참고자료	· 보충, 연습, 심화 자료가 적절하게 제시되었는가? · 참고 자료는 교수학습 내용과 관련성 있게 제시되었는가? · 제시된 자료는 정확하고 다양하게 제시되었는가?
	평 가	· 제시된 평가 관점과 내용은 구체적이고 적절한가? · 평가 도구와 평가 방법은 다양하게 제시되었는가? · 셋째, 평가 양식이나 관련 자료가 창의성 있게 제시되었는가?
	기 타	· 지도서의 편집, 체제가 참신한가? · 오류, 오자, 탈자는 없는가? · 첨가하거나 삭제해야 할 내용은 없는가? · 교재 연구 및 실제 지도에 활용하기 쉬운가?

이상에서 추출된 에너지교육 교재(실험본)의 수정·보완 내용을 중심으로 학생용 교재와 교사용 지도서로 구분하여 각 학년에 해당하는 교재(실험본)의 전체적인 수준과 쪽수수준으로 나누어 그 내용을 정리하였다. 여기서는 지면관계상 1-2학년 교재인 「에너지와 놀아요」의 학생용 교재와 교사용 지도서에 대한 수정·보완내용 일부만을 제시하였다(표 2~표 5 참조).

<표 2> 교재 전체적인 수준에서의 검토의견 정리표(1-2학년 학생용 교재)

분석 관점*	문제 의견	검토 의견
1. 적합성	• 교재 내용과 용어 사용 면에서 1학년 수준에 비해 전반적으로 어려움. • 소단원명 기호 앞에 활동이라는 단어를 넣어 소단원의 여러 가지 활동 안내에 혼돈이 있음.	• 소단원명의 기호 앞에 활동을 삭제하여 1.2....로 표기하고, 소단원내 여러개의 활동을 제시한 2-1.단원에서 활동1, 활동2,...로 표기
2. 정확성	• 초등학교에서 지도하고 있는 어법에 맞지 않는 단원명, 문장 바로잡기. 예) 우리집 에너지는요... 풍력발전은요... • 맞춤법에 어긋나거나, 오자, 탈자가 많음. 예) '~이예요.' '~에요.' • 각 단원별로 '한 걸음 더'의 글꼴 디자인, 크기가 모두 다름. • 타이틀 띄어쓰기 안됨. 예) '이활동을하면' '어떻게할까' '한걸음 더' '생각모으기'	• '조' 용어를 '모둠'으로 대체 • 어법에 맞지 않는 군더더기 말 삭제하기 예) 우리집 에너지 풍력발전 • 맞춤법에 맞게 수정 '~이에요.' -받침이 있는 말 다음에 사용 '~예요.' -받침이 없는 말 다음에 사용 • 각 단원별로 공통적으로 제시되는 타이틀은 글꼴 형식, 글자 크기, 디자인을 일관성 있게 통일해야 함. • 띄어쓰기, 용어 정정 '이 활동을 하면' '어떻게 할까요?' '한 걸음 더' '생각 모으기'

<표 3> 쪽수 수준에서의 검토의견 정리표(1-2학년 학생용 교재)

쪽수	분석관점				수정 내용					문제 의견	검토 의견
	적합성	정확성	참신성	기타	용어수준	활동내용	편집	사진삽화	띄어쓰기·철자		
1쪽	○		○		○	○				• 모둠별 활동에서 재활용 의지를 기를 수 있는 여러 가지 생각이나 지혜가 부족함. • 태양, 에너지, 무한등의 용어 수준이 어려움.	• 재활용품 보관성, 학용품 보관성(플라스틱 용기, 아동이 만든 것 등)을 준비시킬 것 • 교재의 내용을 하는 모둠, 창의적인 모둠, 과제를 통해 다른 생각이나 대화 모둠 등 다양한 활동 제시가 요구됨. • 태양 → 해님 에너지 → 힘 무한 → 끝없는
2쪽		○	○					○	○	• 삽화 - 배경색과 손색이 구별 안 됨. • 나는 따뜻하게…밝게해 주고 • 1줄 - 내가	• 밝게 해주고 • 내가 → 나는

<표 4> 교재 전체적인 수준에서의 검토의견 정리표(1-2학년 교사용 지도서)

분석 관점*	문제 의견	검토 의견
1. 교육과정 해설	• 교재의 성격에 맞는 내용으로 구성되어 있으나 아동발달 수준을 고려하지 않아 지도에 어려움이 많음. • 학습 목표 진술이 일관적이지 못함. 예) ~ 이해한다. ~ 할 수 있다. ~ 하게 한다. ~ 알아본다. 등 • 교사용, 학생용 교재가 비슷하여 지도서로서의 역할을 다하지 못함.	• 슬기로운 생활 내용의 발달 수준을 고려해서 제시 하기 바람. • 학습 목표 진술의 의미를 일관성 있게 통일 • 저학년 학생들의 동기를 유발할 수 있는 자세한 내용의 보충이 필요함.
2. 지도계획	• 시간별 구분은 정확하나 실험시간이 실제로 부족함. • 지도 방법 및 유의점에서 수업의 진행과 시간 배정에서 각 수업 단계의 지도 내용이 너무 간단하여 지도에 어려움. • 도입부분 - 어린이의 경험을 상기시켜 도입하는 과정이 있어야 함. • 결과 - '교과서 생각 모으기' 지도과정이 구체적이지 못함. • 수업량이 많아 시간 부족	• 수업의 진행과 시간 배정에서 각 단계별로 좀 더 자세한 지도 내용의 안내가 있어으면 함. (예) 도입 단계에 전시 학습 확인에 관한 안내 첨가 • 학습량 축소 제시 • '수업의 진행과 시간 배정' 표로 만들어 알아보기 쉽게 제시하고 지도상의 유의점은 별도로 제시해 줄 것.

<표 5> 쪽수 수준에서의 검토의견 정리표(1-2학년 교사용 지도서)

쪽수	분석 관점				수정 내용				문제 의견	검토 의견
	적합성	정확성	참신성	기타	목표설정	지도방법	평가방법	도움말		
58쪽		○	○		○				· 2줄 - …에너지 교육의 실행… · 에너지의 뜻 이해를 먼저 배워야 가르치기 용이함.	· …에너지 교육을 실행… · 단원 순서 배정을 '활동. 4→3→2→1' 로 바꾸면 좋겠음.
59쪽	○		○		○	○			• 목표① 내용은 지도서에 있으나, 목표② 내용은 없음. • 11줄 - 도입 부분 동기유발 약함. • 15줄 -…인형 만들기(20분) 시간 부족함.	• 목표② 내용 첨가하거나, 삭제 • 태양의 하는 일을 예를 많이 들어 주어서 동기 유발 많이 해야 함. 1. 태양이란 무엇일까요? 2. 태양이 하는 일은 무엇일까요? 3. 태양이 없으면 어떻게 될까요? · '해님과 바람' 이야기 활용 (http://my home.naver.com/kakri) • 만들기 시간 (40분)으로 연장 과제 학습으로 제시해도 좋음. · (유의점) 냄새 직접 맡지 않기 접착제 사용시 교실환기 - 첨가하면 좋겠음.

Ⅲ. 초등학교 재량활동 에너지교육 교재(정본) 개발 및 분석

에너지교육교재(실험본)를 전국의 초등학교 재량활동 시범학교(32개교)에 적용하여 추출한 문제점과 개선방안을 교재 집필진, 시범학교 교사 및 에너지교육관련 전문가를 포함하는 협의회를 통해 검토하였다. 검토의견을 바탕으로 학생용 교재(3책 : 1~2학년, 3~4학년, 5~6학년용)와 교사용 지도서(3책 : 1~2학년, 3~4학년, 5~6학년용)를 수정·보완하여 최종적으로 정본 교재를 개발하였다.

그리고 초등학교 교사들이 개발한 에너지교육 교재(정본)를 충분히 이해하여 재량활동 시간에 효과적으로 적용할 수 있도록 하였다. 이를 위해 먼저, 최돈형 등(1994; 1996)이 제시한 에너지교육목표 영역 즉, 인식, 지식, 태도, 기능, 참여 측면과 에너지교육의 내용 영역인 즉 에너지 개념, 에너지 문제, 에너지 문제 해결 방안, 에너지의 정치·사회·경제적 관계, 에너지 절약 생활 영역 측면을 구분하여 교재(정본)의 내용을 분석하였다. 지면관계상 1-2학년 교재의 내용만 제시하면 <표 6>과 같다.

<표 6> 에너지와 놀아요 (1-2학년용)의 내용 분석

모듈명	학습활동	에너지 교육목표					에너지 교육영역				
		인식	지식	태도	기능	참여	에너지 개념	에너지 문제	에너지 문제 해결	에너지와 정치, 사회, 경제적관계	에너지 절약 생활
1.에너지를 느껴봐요	1.태양을 만나요	○	○				○				
	2.태양열 바람개비	○	○		○	○	○		○		
	3.돌아라 바람개비	○			○	○			○		
	4.우리생활에 필요한 에너지	○	○				○				○
2.에너지와 놀아요	1. 마찰 전기놀이	○	○		○	○	○	○			
	2. 과일전지		○		○	○	○				
	3. 필름통 전지		○		○	○	○				
3. 우리집 에너지는 요	1.에너지 절약왕	○		○	○	○		○			○
	2.에너지 절약박사	○		○	○			○			○
	3.내가 더 밝아요	○	○	○							○
	4.우리집전기도둑		○	○		○		○			○
4.에너지를 낭비하면	1.음식 없는 하루	○		○		○		○			○
	2. 에너지를 다시 써요	○	○		○		○	○	○		○
5.에너지를 아껴요	1.플라스틱 쓰레기를 구별해봐요	○	○	○		○					○
	2.플라스틱 쓰레기의 변신	○			○	○		○			○
	3.내가 이만큼 절약했어요	○		○		○		○			○

다음으로, 최돈형(1996)이 제시한 에너지교육의 지도방법의 형태(강의 및 토의, 실험, 놀이, 표현 및 감상, 조사 및 자료해석, 실천 및 참여)를 준거로 개발된 교재(정본)를 분석하였다. 이는 교사들이 본 교재를 활용하는데 모듈별, 학습활동별로 어떤 종류의 교수·학습 방법을 적용하는 것이 바람직한 지에 대한 도움을 주는데 그 의미가 있다(표 7 참조). 지면관계상 1-2학년 교재의 내용만 제시하였다.

<표 7> 에너지와 놀아요 (1-2학년용)의 지도형태 분석

모듈명	지도형태 / 학습활동	강의 및 토의	실험	놀이	표현 및 감상	조사 및 자료해석	실천 및 참여
1.에너지를 느껴봐요	1. 태양을 만나요			○			
	2. 태양열 바람개비		○				
	3. 돌아라 바람개비		○				
	4.우리생활에 필요한 에너지			○			
2.에너지와 놀아요	1. 마찰 전기 놀이			○			○
	2. 과일전지		○				
	3. 필름통 전지		○				
3. 우리집 에너지는요	1. 에너지 절약왕					○	○
	2. 에너지 절약박사					○	○
	3. 내가 더 밝아요					○	○
	4. 우리집 전기 도둑		○			○	○
4.에너지를 낭비하면	1. 음식 없는 하루						○
	2. 에너지를 다시 써요				○		○
5.에너지를 아껴요	1. 플라스틱 쓰레기를 구별해 봐요					○	○
	2. 플라스틱 쓰레기의 변신		○				
	3. 내가 이만큼 절약했어요						○

한편, 교사용 지도서도 학생용과 같이 3수준(1~2학년, 3~4학년, 5~6학년)으로 구분되어 별책으로 개발(정본)되었고, 이는 실험본의 경우와 같이 총론과 각론으로 구성되어져 있다. 교사용 지도서는 초등학교 에너지교육 과정에서 일어날 제반 사태를 예견하고 이에 대처할 수 있는 능력을 배양하는 데 필요한 구체적인 정보와 자료를 제공할 수 있도록 구성되었다. 따라서, 교사의 에너지교육에 대한 교수·학습 능력을 강

화하고 초등학교 에너지교육을 정상적으로 운영하며, 그 교육의 질과 효과를 제고할 수 있는 내용을 포함한다. 총론에는 에너지절약교육의 특성, 내용, 교수·학습 및 평가 방법 등에 관한 이론, 교재의 개발 및 활용 방법, 에너지교육의 지도 계획 등이 포함되어 있다. 각론에는 초등학교 3수준(1~2학년, 3~4학년, 5~6학년)의 학생용 활동 자료의 모듈별 목표, 내용 해설, 지도 실제, 평가 방안 관련 참고 자료 등이 포함되어 있다.

Ⅳ. 에너지교육 교재(정본)의 수업보조자료(파워포인트, TP자료) 제작

수정·보완된 에너지교육교재(정본)를 초등학교 교사가 실재 재량활동 수업 시간에 효과적으로 활용할 수 있도록 시청각 자료(파워포인트 및 TP 자료)를 추가로 개발하였다. 여기서 지면관계상 1-2학년 파워포인트 자료만 제시하였다(표 8와 표 9 참조). 아래 표에서 파워포인트 자료는 'PPT'로, TP자료는 'TP'로 나타내었고, 학년 수준은 '저(1-2학년), 중(3-4학년), 고(5-6학년)'로, 모듈명은 1, 2, 3, 4, 5로, 모듈명 다음에는 활동명을 역시 1, 2, 3. . .으로, 자료의 일련번호는 01, 02, . . 10, 11. . .으로 구분하여 표현하였다. 예를 들면, 'PPT저-1-1-01'은 1-2학년 학생용 교재의 모듈 1 내의 활동 1과 관련된 파워포인트 교수·학습 자료로, 자료의 일련 번호는 1번을 의미한다.

<표 8> 1-2학년 파워포인트 자료의 구성

자료 번호	자료 제목	자료 내용	관련 단원
PPT저-1-1-01	PPT 표지	PPT 표지 화면	단원 1-1
PPT저-1-1-02	차례	교재 구성 목록	단원 1-1
PPT저-1-1-03	역할놀이	교실에서 모둠별 역할놀이 장면 그림	단원 1-1
PPT저-1-1-04	연극대본	역할놀이에 쓰일 연극대본 예문 제시	단원 1-1
PPT저-1-1-05	연극대본	역할놀이에 쓰일 연극대본 예문 제시	단원 Ⅰ-1
PPT저-1-1-06	학습지	생각모으기 학습지 정답 제시	단원 Ⅰ-1
PPT저-1-4-07	우리생활에 필요한 에너지	활동 4의 학습자료 정답 제시	단원 1-4
PPT저-3-1-08	에너지 절약마크	에너지 절약마크와 효율마크 그림제시	단원 3-1
PPT저-3-2-09	가전제품의 올바른 사용	효율적인 가전제품의 사용 방법과 에너지 효율마크 제시	단원 3-2

<표 9> 1-2학년 TP 자료의 구성

자료 번호	자료 제목	자료 내용	관련 단원
TP저-1-1-01	태양을 만나요	태양에너지를 이용한 태양열 발전의 필요성을 도입	단원 1-1
TP저-1-1-02	태양에너지를 이용한 것들1	태양 에너지를 이용한 사진	단원 1-1
TP저-1-1-03	태양에너지를 이용한 것들2	태양에너지를 이용한 사진	단원 1-1
TP저-1-1-04	세계 여러 나라의 태양열 자동차	세계 여러 나라의 태양열 자동차 사진	단원 1-1
TP저-1-1-05	학습지	'태양을 느껴요' 활동의 생각 모으기'의 학습지	단원 1-1
TP저-1-3-06	활동3. 돌아라 바람개비	풍력발전의 개요	단원1-3
TP저-1-3-07	세계 여러 나라의 풍력 발전	세계 여러 나라의 풍력 발전 사진	단원 1-3
TP저-3-1-08	중요한 전기에너지	전기에너지의 쓰임과 중요함을 그림으로 제시	단원 3-1
TP저-3-1-09	우리나라는 에너지 수입국입니다.	우리나라의 에너지 수입의 심각성 제시	단원 3-1
TP저-3-1-10	우리나라는 세계 11위의 에너지소비국	우리나라의 에너지 수입과 소비를 순위 별로 제시	단원 3-1

V. 제 언

본 연구의 결과를 기초로 초등학교 에너지교육의 활성화를 위한 제언을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 에너지교육은 시대적 상황을 충분히 반영하여 이루어져야 한다. 따라서 그 교재 역시 내용과 자료에 있어서 최근의 것을 포함하고 있어야 한다. 이를 위해서는 교재의 개발 및 수정이 국가교육과정의 개정 주기에 준하여 정기적으로 수정되어야 한다.

둘째, 학교 교육의 전 교육과정을 통해서 에너지교육을 체계적으로 강화하기 위해서는 정규 교육과정에 에너지절약과 관련된 내용이 교과별, 학년별로 차별화 되어 포함되어 지도될 필요가 있다. 예를 들어, 사회과의 경우에는 에너지절약에 대한 생활습관을 보다 중점적으로 다룰 수 있으며, 과학과에서는 에너지의 효율적 이용이나 대체 에너지 개발 내용이 많이 포함될 수 있다. 학년별 차별화를 위해서 저학년에서는 수업의 소재를 가까운 곳에서 찾을 수 있고, 구체적이고 간단한 소재를 놀이나 관찰 등 기초 탐구 활동을 통해서 학습할 수 있도록 내용을 구성할 수 있으며, 고학년에서는 수업의 소재를 광범위한 수준에서 찾을 수 있으며, 추상적이고 복잡한 소재를 변인통제를 이용한 실험, 자료해석 등의 고등 탐구와 개방된 탐구를 통해서 학습할 수 있도록 구성할 수 있다.