

실과 전기·전자 영역의 학습을 위한 ‘전자 숫자 놀이기’ 체험 활동 수업 자료 개발 및 적용

김 희 필*

이 연구는 실과 5학년 기술 영역 전기 전자 단원의 실습 제재를 대체할 수 있는 체험 활동 자료를 개발하고, 이를 수업에 적용한 후 학생들의 실습 과제에 대한 인식도를 알아보기 위하여 수행되었다.

주요 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 전기 전자 단원의 실습을 대체할 수 있는 과제는 ‘전자 숫자 놀이기’ 만들기 실습 과제로서 2인 1모둠 단위 1시간 수업 분량으로 구성되었다. 둘째, 이 전자 숫자 놀이기 만들기 체험 활동의 주요 과정은 기판에 부품 꽂기, 다리 절단하기, 납땀하기, 작동 시험하기, 완성하기, 활동 평가하기 과정으로 이루어졌으며, 이를 위한 수업 자료로서 수업 지도안, 자율 평가지 등이 제작되었다. 셋째, 이 수업에 대한 학생들의 인식도 조사 결과, 과제의 흥미도에서는 남학생 집단(M=3.17)이 여학생 집단(M=3.00) 보다 높게 나타났으며, 이들의 전체 흥미도 평균은 3.10으로 보통의 정도인 것으로 나타났다. 과제의 난이도에서는 남학생 집단(M=1.42)이 여학생 집단(M=2.14)에 비하여 낮은 것으로 인식하였으며, 남녀 모두를 대상으로 난이도 평균은 1.68로서 쉬운 편에 속한 것으로 인식하고 있었다. 그리고 이 만들기 과제에 사용된 주요 전자 부품에 대한 학생들의 이해 난이도를 살펴보면, 트랜지스터(M=3.05), 집적회로(M=2.75), 저항(M=2.75), 다이오드(M=2.75), 전해콘덴서(M=2.50)의 순으로 그 부품의 의미를 이해하기에 어려움이 있는 것으로 나타났다.

* 주제어: 실과 실습, 전기 전자, 전자 숫자 놀이기

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

교육과정은 시대 상황에 적응하거나 시대의 교육적 요구에 부응하는 방향으로 개정되어 오고 있다. 현재는 2009 개정 교육과정이 고시되고 각 교과별 각론이 개발되고 있으며, 아울러 교육 현장에

* 제주대학교 교육대학 실과교육과 교수(email: khp@jeju.ac.kr)

© 접수일(2011년 2월 18일), 수정일(1차 2011년 3월 25일), 게재확정일(2011년 4월 21일)

서는 그 이전에 고시되었던 2007 개정 교육과정이 운영되고 있다. 실과의 경우 2009년부터 2007 개정 교육과정이 적용되고 있는 상황으로서, 개정된 교육과정의 체계에 근거하여 교과서가 개발되어 올 해부터 처음으로 교육 현장에서 적용되고 있다. 2007 개정 교육과정의 경우, 개정 교육과정이라는 취지에 맞게 기획되었기 때문에 편제나 학제 상에서 실과(기술·가정)의 중요도나 위치에서 획기적이고 근본적인 변화는 보이지 않는다(김희필, 2009: 139). 다만 주목할 만한 것은 기존의 5학년과 6학년에 각각 편제되었던 목제품 관련 단원과 전기 전자 관련 단원의 제재가 학년을 바꾸어 편제되어 배치되었다는 것이다.

2007 개정 교육과정에 따른 교과서를 구성하고 있는 실습 제재들을 들여다보면 7차 교육과정기의 교과서와는 달리 검인정 교과서의 특징을 살려 다양한 실습 제재들이 교과서 마다 다르게 채택되어 수록되어 있다. 기술 분야는 학습자가 실천적이고 생산적인 학습 경험을 통하여 인간 본래의 조작적 욕구를 충족시키며 기술적 소양인으로서 갖추어야 할 기술에 대한 지식, 창의적인 사고 능력과 문제 해결 능력을 길러 주도록 되어 있다. 또한 기술의 개념과 원리, 기술의 특성과 중요성, 산업 기술의 발전과 변화 등을 이해하고 실생활에서의 문제를 해결하도록 하며 산업 기술에 대한 지식을 활용하는 능력을 함양시키는 것을 목적으로 하고 있다(교육인적자원부, 2007: 2).

교육과정에서 의도하고 있는 기술 영역의 성격을 감안한다면 기술 영역의 교과서 제재 또한 실천과 경험을 적절히 조장할 수 있는 특징을 갖아야 하며, 아울러 학습 과정을 통하여 많은 문제를 접하고 이를 해결할 수 있도록 꾸며져야 한다. 또한 2007 개정 교육과정의 적용과 같이하여 실과의 교과서 제도가 일종에서 이종 교과서로 바뀔으로서, 교과서의 선택이 곧바로 교과서 내의 내용 제재의 취사선택을 의미한다. 따라서 각 교과서에는 원론적으로 교사와 학생의 수업 내용 특히, 체험 활동 과제에 대한 다양한 요구가 적절히 반영되어야 한다.

그러나 검인정 교과서가 다양한 수업 제재를 담고자 하는 의도를 갖고서 편찬되었다고 하더라도, 각 교과서가 개별 학교나 학급이 처한 교육 환경의 특성을 반영하거나 교사 각자의 독특한 수업 의도나 방법을 담아내기에는 한계가 있는 실정이다. 따라서 교사 입장에서는 여러 가지 교육 여건을 감안하여 이러한 수업 제재를 교육 형편에 맞게 재구성하여 가르칠 필요가 있다.

또 다른 한편으로는 교육과정을 교실 현장에서, 수업 장면에서 현실화시키기 위해서는 학교 현장의 입장에서 이 실습 제재들이 실과 교육과정의 총론적 의도를 살려낼 내용 소재로서 적합한지, 혹은 지역이나 교사의 요구에 적합한지 등에 관하여 면밀한 검토와 연구가 필요하다.

실과의 전기 전자 단원의 내용에 관한 대표적인 연구로는 김희필(2008), 최지연·정성봉(2007), 김용익(2006, 2002), 문대영(2006), 이용환 외(2005), 기호남·최유현(2004), 최유현(2001a, 2001b) 등의 교과서 개발 방향에 관한 연구, 교과서 내용 서술에 사용된 기술 용어를 분석한 김희필(2006)의 연구가 있다. 그러나 이러한 연구들은 교육과정이나 교과서의 개발 방향등의 총론적 입장에서 탐구한 것이 대부분으로 교과서의 실습 제재를 재구성하거나 대체할 수업 제재에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

기술 교육에 대한 여러 연구가 궁극적으로 삼고 있는 목표 지향이 교실 수업에서의 기술 교육의 성공이라고 간주한다면, 교실 수업에서의 혁신이나 효율을 위한 연구 방안을 찾는 것도 매우 중요

한 작업일 것이다. 교실 수업에서 직접 적용되거나 활용될 수 있는 자료는 많으면 많을수록 우수하면 우수할수록 기술 교육 현장의 성공 가능성을 높이는 요인이 된다고 할 수 있다(김희필, 2009: 139).

따라서 이 연구에서는 실과 6학년 기술 영역 전기 전자 단원의 실습 제재를 대체할 수 있는 체험 활동 자료를 개발하고, 이를 수업에 적용하여 이 과제에 대한 학생들의 인식을 조사하고 한다. 이 연구 결과는 교과서 개발자에게는 교과서의 관련 내용의 윤곽이나 한계를 설정하는 데 있어서 좋은 참고 자료가 될 수 있을 것이다. 또한 교사들의 입장에서는 교과서 관련 단원의 모습이 어떤 내용으로 형태를 취하던 상관없이, 이 교과서를 재해석 혹은 재구성하는데 유익한 참고 자료가 될 수 있을 것이다.

2. 연구의 내용

이 연구의 목적을 달성하기 위해 설정한 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 전기 전자 단원의 교육과정을 분석한다.

둘째, ‘전자 숫자 놀이기’ 체험 활동 수업 자료를 개발한다.

셋째, ‘전자 숫자 놀이기’ 체험 활동 과제에 대한 학생들의 인식도를 조사한다.

3. 연구 방법

연구자는 실과 전기 전자 단원의 교육과정은 관련 문헌을 바탕으로 해당 단원의 내용 변천과 초등과 중등의 계열성 중심으로 분석되었다. ‘전자 숫자 놀이기’는 시중에 쉽게 구할 수 있는 키트를 구입하여 수업에 적용하였으며, 이 실습을 위해 연구자에 의해 개발된 자료는 교수-학습 지도안, 자율 평가지 등이었다.

실습 제재에 대한 학생들의 인식도를 조사하기 위하여 질문지를 개발하였으며, 이 질문지는 과제의 흥미도, 난이도 및 각 부품의 난이도를 묻는 항목으로 구성되었으며, 평가 척도는 5단계로(매우 그렇다(5) 그런 편이다(4) 보통이다(3) 그렇지 않은 편이다(2) 전혀 아니다(1))로 구성되었다. 학생들의 인식도는 SPSS 10.0을 이용하여 평균과 표준편차를 구하여 분석하였다.

II. 실과 전기 전자 영역의 교육과정

1. 전기 전자 단원의 내용

실과는 교육과정 제1차 수립기인 1954년부터 2009년 2009 개정 교육과정 고시까지 교육과정의 개정을 거듭하면서 발전하였다. 다만, 2009 개정 교육과정은 아직 실과의 내용을 엿볼 수 있는 각론

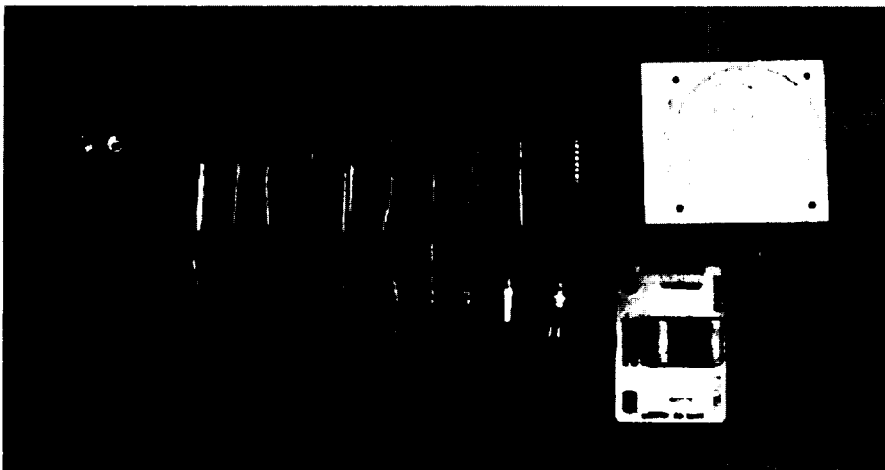
III. 전자 숫자 놀이기 키트

1. 부품 및 공구

가. 부품

<표 3> 부품표

부품	규격	개수
IC	C MOS	1
Tr(트랜지스터)	2SD 227(CS 9013)	2
	2SA 642(CS 9012)	1
LED(발광다이오드)	적색	10
	470Ω	2
	1kΩ	1
저항	68kΩ	1
	1μF/10V	1
	100μF/10V	1
전해콘덴서		
전지스냅	-	1
스위치	푸시 버튼식	1
배선	-	2
건전지	9V	1
회로 기판	-	1
건전지 홀더 겸 받침대	-	1



[그림 1] 부품 세트

'전자 숫자 놀이기'를 만들기 위해 필요한 부품은 <표 3> 및 [그림 1]과 같다. 주요 전자 부품으로는 IC, Tr, LED, 저항, 전해콘덴서가 있으며, 그외 전지스냅, 스위치, 배선, 건전지, 회로기판, 건전지 홀더 겸 받침대 등의 부속 부품이 있다.

나. 공구, 재료 및 측정기기

제품을 만들기 위한 주요 공구로는 전기인두, 전기인두 스탠드, 니퍼, 라디오 펜치, 실납 약 40cm, 납흡입기, 피복 벗기게 등이 있으며, 그외 부품 검사를 위한 회로시험기가 있다.



[그림 2] 공구 및 측정기기

2. 제품의 동작

완성품의 푸시 버튼 스위치를 누르면(ON), LED에 시계 일정 방향으로 순차적으로 불이 켜졌다 꺼졌다 한다. 이후 스위치에서 손을 떼어도(OFF), 콘덴서의 충전 작용에 의해 얼마 동안 트랜지스터가 작동하게 된다. 여기서 만들어진 파형이 IC를 작동시켜 10개의 LED들의 불이 순차적으로 점멸한 후, 일정 시간 후 특정 번호(알 수 없음)의 LED에서만 불이 켜진다.

3. 안전 교육 내용

제품의 제작과 관련하여 학생들이 유의해야 할 사항은 다음과 같으며, 이 사항은 사전에 교육될 필요가 있다.

- ① 부품이나 공구의 날카로운 부분에 손, 얼굴 등이 상하지 않도록 한다.
- ② 부품을 기판에 꽂은 후 니퍼로 부품의 여분의 다리를 절단할 때, 잘린 조각이 튀지 않도록 한다.
- ③ 예열된 인두에 손이 닿지 않도록 한다.
- ④ 납흡입기 사용 시 얼굴과 충분한 간격을 두고 사용한다.
- ⑤ 공구를 가지고 장난하지 않도록 한다.

IV. ‘전자 숫자 놀이기’ 만들기 수업 적용 및 학생들의 인식도

1. 수업의 개요

개발된 실습 활동은 ‘전자 숫자 놀이기’ 만들기 과제이며 전체 개요는 <표 4>와 같다. 이 실습 활동은 초등학교 실과 ‘우리 생활과 전기 전자’ 단원 중 전자 제품 만들기 실습 활동을 대체할 수 있도록 구안되었다. 수업 소요 시간은 초등학교 5학년 2인 1모듬 단위로 1차시가 소요된다.

<표 4> 실습 활동 수업의 개요

항목	내용
활동 과제 명	‘전자 숫자 놀이기’ 만들기
관련 단원 및 활동	초등 실과 5학년 ‘우리 생활과 전기 전자’ 단원 중 전자 제품 만들기 활동
대상 아동 및 단위	제작 가능 아동은 초등학교 5학년 이상으로 2인 1모듬 권장
제작 소요 시간	약 40분

이 수업에 활용된 실습 지도안은 <표 5>와 같다. 이 실습 수업은 준비 단계, 제시 단계, 응용 단계, 평가 단계의 4단계(이무근, 김재식, 김판옥, 2000 : 95-103)로 이루어졌으며, 각 단계에는 교사와 학생의 수업 장면과 준비물이 제시되어 있다.

<표 5> 전자 숫자 놀이기 만들기 수업 지도안

지도 일시	... ()	대상	학년 반	장소
내용	전자 숫자 놀이기 만들기	학습형태	모듬학습	교사
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전자 숫자 놀이기 kit 구성 부품의 명칭을 알고 역할을 이해할 수 있다. ■ 전자 숫자 놀이기를 제작할 수 있다. ■ 제작에 필요한 공구를 안전하고 효과적으로 다룰 수 있다. 			
준비물	교사	프리젠테이션 자료, kit	학생	필기구

<표 5> 계속

수업 절차 (시간)	학습내용	교수·학습 활동		지도자료 및 유의점
		교사	학생	
준비 단계 (5)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 흥미유발 ■ 본시학습 확인 ■ 학습목표 확인 	<ul style="list-style-type: none"> - 흥미로운 전자 제품과 생활의 편리성, 유용성을 질문한다. - 전자 숫자 놀이기 만들기 실습 과제를 소개한다. - 세 가지의 본시학습 목표를 제시한다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 흥미로운 전자 제품을 답하고 그 편리성과 유용성을 답한다. - 설명을 통하여 본시학습 내용을 확인한다. - 본시학습 목표를 확인한다. 	
제시 단계 (10)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 재료와 공구 소개 ■ 제품의 제작 절차를 설명 ■ 제품 제작시 유의사항 	<ul style="list-style-type: none"> - 실습 과제에 사용되는 재료와 공구를 소개한다. - 프리젠테이션 자료를 활용하여 제품 만들기 절차를 설명한다. - 제품을 만들시 유념할 점(부품의 극성, 기호 등)을 안내한다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 재료와 공구의 역할과 유의점을 듣는다. - 설명을 듣고 필기한다. - 설명을 듣고 필기한다. 	프리젠테이션 자료
응용 단계 (20)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제품 제작 ■ 고장 진단 ■ 고장 해결 및 완성 	<ul style="list-style-type: none"> - 제작 단계에 따라 제작하는지 관찰하고 오류가 있을 시 안내한다. - 제품이 작동하지 않을 시 그 원인을 찾도록 조언을 한다. - 고장 원인에 대한 적합한 조치를 조언한다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 제작 단계에 따라 배치도를 보고 부품을 끼는다. - 부품이 용량과 극성에 맞게 제대로 끼었는지 확인한다. - 끼어진 부품의 다리를 기판 뒷면에서 알맞게 절단한다. - 부품을 기판에 납땀한다. - 제품이 정상적으로 작동하지 않을 시 그 원인을 찾는다. - 고장 원인에 대한 적합한 조치를 취해 문제를 해결한다. 	전자 숫자 놀이 기 kit
평가 단계 (5)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 자율 평가 ■ 학습 내용 정리 및 차시 예고 	<ul style="list-style-type: none"> - 실습 활동에 대하여 자율 평가지를 이용하여 평가하게 한다. - 전체 학습한 내용을 정리하고 차시를 예고한다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 자율 평가지로 평가한다. - 평가 결과를 논의한다. - 학습한 내용을 정리하고 차시를 예고 받는다. 	자율 평가 지

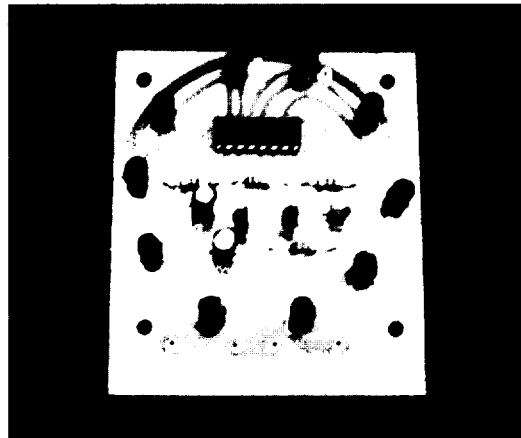
2. 제품 제작 과정

가. 기판에 부품 끼기

기판에 인쇄된 부품의 모양에 맞게 각각의 부품을 기판에 끼는다. 이때, 부품이 무리하게 밀착되지 않도록 한다. 특별히, 극성을 구별하여 끼어야 하는 부품들에 유념해야 하는데, LED는 다리가 짧은 캐소드(K)와 다리가 긴 애노드(A)를 구별하여야 하고 전해콘덴서는 다리가 긴 쪽(+)과 다리가 짧은

김희필

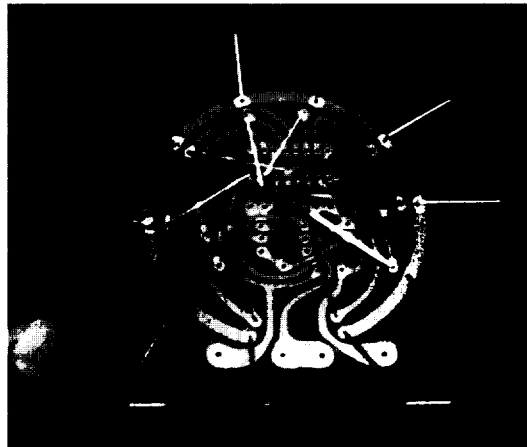
은 쪽(-)이 바뀌어 꽃히지 않도록 하여야 한다. 또한 Tr도 이미터(E), 베이스(B), 컬렉터(C)의 단자가 바뀌어 꽃히지 않도록 하여야 한다.



[그림 3] 기판에 부품 꽃기

나. 부품 다리 절단하기

기판의 뒷면에서 나온 다리를 구부려 불필요한 부분을 절단한다. 이때, 약 2mm 정도의 길이로 절단하고 구부리며 배선 방향으로 구부린다.

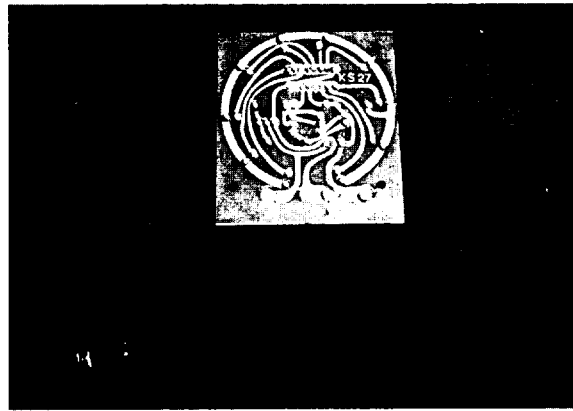


[그림 4] 부품 다리 절단

다. 납땀하기

절단된 후 남은 부품의 다리와 동판이 일체가 되도록 납땀한다. 이때, 먼저 가열된 전기인두를 약

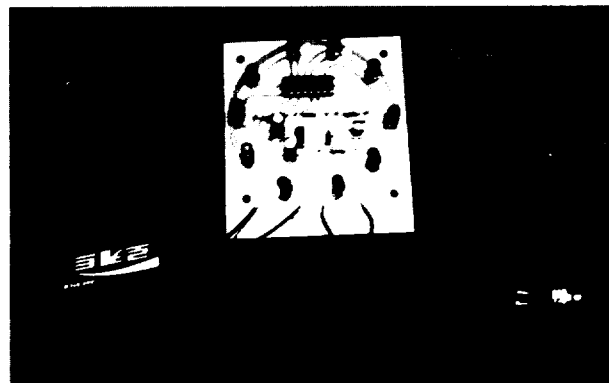
1초 정도 땀할 곳에 먼저 예열한 후, 이어서 납땀할 부분에 실납을 제공한다. 납땀을 다 한 후에는 실납을 납땀 부위에서 먼저 떼 후 전기인두는 나중에 떼다.



[그림 5] 납땀하기

라. 작동 시험하기

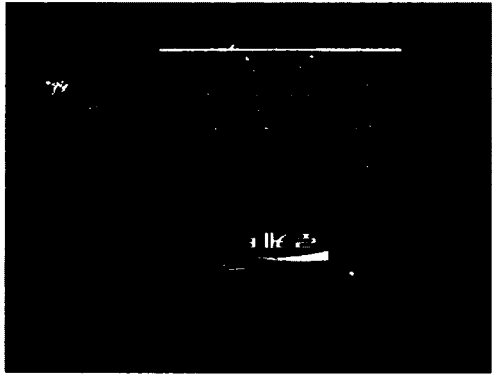
부품이 기판에 전부 납땀이 되었으면 건전지를 건전지 스냅에 부착하여 작동 시험을 실시한다. 만약, 작동이 제대로 되지 않을 시는 각 부품의 정상 여부를 검사한다.



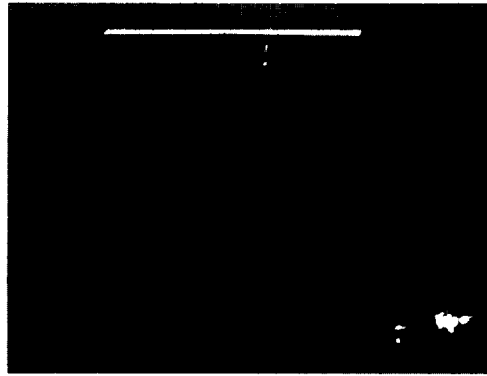
[그림 6] 작동 시험

마. 완성하기

작동 시험을 거쳐 정상적으로 제품이 작동된다면, 밀판과 일체로 된 건전지 홀더에 건전지를 끼우고 기판은 밀판의 홈을 이용하여 밀판에 세운다.



[그림 7] 밑판에 기판 세우기(뒷면)



[그림 8] 완성품

바. 활동 평가하기

‘전자 숫자 놀이기’ 만들기 과제 수행 후, 이를 평가할 수 있는 평가 안을 예시하면 <표 6>과 같다. 이 평가지는 스스로 평가해볼 수 있는 자율 평가지로서, 크게 지식, 기능, 태도의 영역으로 나누어져 있고, 각 영역은 학습한 내용의 학업 성취 정도를 5단계의 척도로 확인해볼 수 있도록 구성되었다.

<표 6> ‘전자 숫자 놀이기 판’을 만들기 활동 자율 평가지

구분	문항	점수	비고	
지식	IC	()/5		
	Tr(트랜지스터)	()/5		
	○ 전자 부품의 주요 기능을 말할 수 있는가?	LED(발광다이오드)	()/5	
		저항	()/5	
		전해콘덴서	()/5	
기능	○ 공구 및 기기 사용법을 정확히 알고 있는가?	전기인두 ()/5		
		회로시험기 ()/10	가중치 2	
태도	○ 제한 시간 내에 제품을 완성하였는가?	()/10	가중치 2	
	○ 납땜은 잘 되었는가?	()/10	가중치 2	
	○ 공구 및 기기를 적절하게 사용하였는가?	전기인두 ()/5		
		회로시험기 ()/5		
	○ 완성품은 제대로 작동되는가?	()/10	가중치 2	
태도	○ 공구를 안전하게 사용하였는가?	()/10	가중치 2	
	○ 모둠원 모두 협동하여 과제를 수행하였는가?	()/5		
	○ 제작 후 주변 환경 정리가 깨끗이 이루어졌는가?	()/5		
합계		()/100		

· 평가 척도: 매우 그렇다(5) 그런 편이다(4) 보통이다(3) 그렇지 않은 편이다(2) 전혀 아니다(1)

3. 수업 활동 과제에 대한 학생들의 인식

가. 과제의 흥미도

이 활동 과제에 대한 학생들의 흥미도 조사 결과는 <표 7>과 같다. 이 표를 살펴보면, 남학생 집단의 평균(M=3.17)이 여학생 집단의 평균(M=3.00)보다 높게 나타나고 있으며, 이들의 전체 흥미도 평균은 3.10으로 보통의 정도로 나타나고 있음을 알 수 있다.

<표 7> 과제의 흥미도

성별	남자			여자			합계		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD
통계값	12	3.17	0.83	8	3.00	1.07	20	3.10	0.91

나. 과제의 난이도

이 활동 과제에 대한 학생들의 과제 난이도 조사 결과는 <표 8>과 같다. 이 표를 살펴보면, 남학생 집단의 평균은 1.42, 여학생 집단은 2.14 나타났으며, 이들 전체 평균은 1.68로 나타나고 있음을 알 수 있다. 이 자료를 통하여, 이 과제는 비교적 난이도가 높지 않으며, 특히, 남학생 집단은 여학생 집단에 비하여 난이도가 낮은 것으로 인식하고 있음을 알 수 있다. 이런 차이는 평상시 전기 전자에 대한 관심과 흥미에서 비롯된 자신감의 차이에 의해서 인식의 차이에 의한 결과로 판단된다.

<표 8> 과제의 난이도

성별	남자			여자			합계		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD
통계값	12	1.42	0.79	7	2.14	0.90	19	1.68	0.89

다. 과제에 사용된 부품의 난이도

이 만들기 과제에 사용된 주요 전자 부품에 대한 학생들의 이해 난이도의 결과는 <표 9>와 같다. 이 표를 살펴보면, 남학생 집단이 가장 이해하기에 난이도가 높은 부품은 트랜지스터(M=2.83), 집적회로(M=2.67), 다이오드(M=2.67)인 것으로 나타나고 있음을 알 수 있다. 또한 여학생 집단이 가장 이해하기에 난이도가 높은 부품은 트랜지스터(M=3.38), 저항(M=3.13), 집적회로(M=2.88)인 것으로 조사되었다. 전체를 기준으로 살펴보면, 트랜지스터(M=3.05), 집적회로(M=2.75), 저항(M=2.75), 다이오드(M=2.75), 전해콘덴서(M=2.50)의 순으로 그 부품을 이해하기에 난이도가 높은 것으로 나타났다.

각 부품별 성별간의 인식의 차이를 살펴보면, 조사된 5개 부품 중 전해 콘덴서를 제외하고는 모두 여학생 집단이 남학생 집단보다 각 부품의 이해의 난이도가 높은 것으로 나타나고 있음을 알 수 있다. 이러한 경향은 여학생이 남학생에 비하여 전기 전자에 대하여도 관심과 흥미가 적은 것은 것과 상관이 있는 결과라고 해석된다.

<표 9> 과제에 사용된 부품의 난이도

부품명	남자			여자			합계		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD
집적회로	12	2.67	1.07	8	2.88	0.99	20	2.75	1.02
트랜지스터	12	2.83	0.83	8	3.38	0.74	20	3.05	0.83
다이오드	12	2.67	0.89	8	2.75	1.39	20	2.70	1.08
저항	12	2.50	0.90	8	3.13	0.83	20	2.75	0.91
전해콘덴서	12	2.50	0.80	8	2.50	1.07	20	2.50	0.89

V. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구는 실과 기술 영역 전기 전자 단원의 실습 제재를 대체할 수 있는 체험 활동 자료를 개발하고, 이를 수업에 적용하여 그 실습 과제에 대한 학생들의 인식도를 알아보기 위하여 수행되었다. 주요 연구 내용은 첫째, 실과 전기 전자 단원의 교육과정을 분석하고, 둘째, ‘전자 숫자 놀이기’ 체험 활동 수업 자료를 개발하고, 셋째, 이 자료의 수업 적용 효과를 조사하는 것이었다.

연구자는 연구 내용을 기준으로 연구를 수행하기 위하여, 교육과정 고시 자료와 실과 교과서, 교사용 지도서 등의 문헌을 조사하였으며, 초등학교 5학년을 대상으로 수업을 할 수 있는 전자 숫자 놀이기 체험 활동 과제의 수업 자료를 개발하였다. 또한 이 자료의 수업 적용 효과를 조사하기 위하여 수업에 적용된 과제와 전자 부품에 대한 학생들의 인식을 조사하기 위한 조사지를 개발하였다.

이를 통한 주요 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, ‘전자 숫자 놀이기’ 만들기 체험 과제는 초등학교 초등 실과 전기 전자 관련 단원의 실습 과제를 대체할 수 있도록 2인 1모듬 단위 1시간 수업 분량으로 구성되었다. 이 전자 숫자 놀이기의 주요 부품으로는 IC(C MOS), Tr(트랜지스터: 2SD 227(CS 9013), 2SA 642(CS 9012)), LED(발광다이오드: 적색), 저항(470 Ω , 1k Ω , 68k Ω), 전해콘덴서(1 μ F/10V, 100 μ F/10V), 전지스냅, 스위치(푸시 버튼식), 배선, 건전지(9V), 회로 기판, 건전지 홀더 겸 받침대 등이 사용되었다. 또한 이 전자 숫자 놀이기는 완성품의 푸시 버튼 스위치를 누르면(ON), LED에 시계 일정 방향으로 순차적으로 불이 켜졌다 꺼졌다 하며 작동하고, 이후 스위치에서 손을 떼어도, 콘덴서, 트랜지스터, IC 칩의 작동에 의해 일정 시간 후 알 수 없는 특정 번호의 LED에서만 불이 켜지도

록 작동된다.

둘째, 이 전자 숫자 놀이기 만들기 체험 활동의 주요 과정은 기판에 부품 끼기, 다리 절단하기, 납땀하기, 작동 시험하기, 완성하기, 활동 평가하기 과정으로 이루어졌으며, 이를 위한 수업 자료로서 수업지도안, 자율 평가지 등이 제작되었다.

셋째, 이 수업을 모두 마치고 질문지를 통한 수업 내용에 대한 학생들의 인식도 조사 결과는 다음과 같다. 과제의 흥미도에서는 남학생 집단($M=3.17$)이 여학생 집단($M=3.00$) 보다 높게 나타났으며, 이들의 전체 흥미도 평균은 3.10으로 보통의 정도인 것으로 나타났다. 과제의 난이도에서는 남학생 집단($M=1.42$)이 여학생 집단($M=2.14$)에 비하여 난이도가 낮은 것으로 인식하였으며, 남녀 모두를 대상으로 난이도 평균은 1.68로서 쉬운 편에 속한 것으로 인식하고 있었다. 그리고 이 만들기 과제에 사용된 주요 전자 부품에 대한 학생들의 이해 난이도를 살펴보면, 남학생 집단이 가장 이해하기에 난이도가 높은 부품은 트랜지스터($M=2.83$), 집적회로($M=2.67$), 다이오드($M=2.67$)인 것으로 나타났으며, 여학생 집단이 가장 이해하기에 난이도가 높은 부품은 트랜지스터($M=3.38$), 저항($M=3.13$), 집적회로($M=2.88$) 순이었다. 남녀 전체를 기준으로 살펴보면, 트랜지스터($M=3.05$), 집적회로($M=2.75$), 저항($M=2.75$), 다이오드($M=2.75$), 전해콘덴서($M=2.50$)의 순으로 그 부품을 이해하기에 어려운 것으로 나타났다.

2. 제언

이 연구 결과에 바탕을 둔 제언은 다음과 같다.

첫째, 이 연구에서는 실과 전기 전자 영역의 실습 수업을 대체할 수 있는 제재로서 ‘전자 숫자 놀이기’ 만들기 수업 자료를 구안하였다. 이 전자 숫자 놀이기 키트는 시중에서 쉽게 구할 수 있는 것으로 연구자가 그 활용 측면에서 수업 자료를 구안 및 제작한 것이다. 실과 전기 전자 영역의 실습 수업을 대체할 수 있는 제재는 이외에도 다양할 수 있다. 다양한 제품 키트의 개발과 더불어 이 제품 키트를 학교 현장에 적용하기 위한 타당한 교육 자료의 개발이 필요하다. 초등 현장에 유효한 자료를 개발하기 위해서는 학생의 흥미도, 수업 시간, 재료의 가격, 부품의 난이도 등이 고려될 필요가 있다.

둘째, 이 활동 과제에 사용된 부품에 대한 학생들의 내용 이해의 난이도 인식 조사 결과 부품별로 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 이런 난이도 차이는 성별간에서도 확인되고 있다. 따라서 수업 자료를 만들거나 수업을 진행할 때, 이점을 고려하여 교사의 학생에 대한 적절한 배려와 더불어 내용 설명 시 주의가 필요하다.

참고문헌

- 교육인적자원부(2007). 실과(기술·가정) 교육과정(교육인적자원부 고시 제 2007-79호 (별책 10)).
- 기호남·최유현(2004). 초·중등학교 실과(기술·가정) 교과서 내적 체제의 비교 분석. 한국기술교육학회지, 4(2), 18-33.
- 김용익(2002). 초등 실과 전기·전자 교육 내용에 관한 연구. 실과교육연구, 8(1), 1-22.
- 김용익(2006). 7차 초등실과 교육과정에 의한 교과 단원명의 재구성을 위한 몇 가지 제언: 생활기술 영역을 중심으로. 한국기술교육학회지, 6(2), 147-161.
- 김희필(2008). 7차 교육과정 개정 고시에 따른 초등 실과 교과서 기술 영역 전기 전자 단원의 개발 방향. 실과교육연구, 14(1), 91-110.
- 김희필(2009). 문제의 구조화 수준에 따른 로보틱 슈터 만들기 수업 실천 방안에 대한 토론. 2009 동계 한국기술교육학회 학술발표대회- 기술교육의 창조적 실천을 위한 수업 혁신- 자료집, 139-143.
- 문대영(2006). 기술교과서의 외적 체제와 내적 체제 개선 방안. 한국기술교육학회지, 6(2), 77-94.
- 이무근·김재식·김판욱(2000). 실기교육방법론. 교육과학사.
- 이용환·최유현·한지영·이한규·방재현(2005). 의미분별법에 의한 실과(기술·가정) 교과서에 대한 교사와 학생들의 태도 분석. 직업교육 연구, 24(3), 1-22.
- 최유현(2001a). 초등학교 실과교과서의 초등기술교육 내용 분석과 미래 지향적 내용 구성 전략. 한국실과교육학회지, 14(2), 21-40.
- 최유현(2001b). 제7차 교육과정 초등실과 교과서의 '우리 생활과 전기·전자' 단원의 집필 방향과 교수 전략. 한국실과교육학회지, 14(3), 87-106.
- 최지연·정성봉(2007). 학습자의 요구와 새 교과서의 개발 방향: 실과교과서에 관한 두 가지 이야기. 초등교과교육연구, 8, 한국교원대학교 초등교육연구소, 3-32.

※ 이 논문은 “김희필, 이춘식(2009). 실과 전기 전자 영역의 학습을 위한 ‘전자 숫자 놀이판’ 제작. 실과교육연구학회 하계 학술 발표 대회 논문집, 173-181.”의 일부 내용을 기초로 작성되었음.

<Abstract>

Development and Application of Learning Materials for Making Electronic Dice in Electricity & Electronics Unit of the Practical Arts Subject

Kim, Hee-pil

(Jeju National University)

The purpose of this study was to develop an alternative practical activity and materials of the electricity & electronics unit in Practical Arts textbook of 6th grade and to survey the identification of the practical materials.

The results of this study were as followings:

First, the alternative practical activity is making an electronic dice, and the activity is exercised by two students for one class hour. Second, the steps of making electronic dice are putting parts on a substrate, cutting legs of parts, soldering, testing operation, completing product, assessing activity. And some materials for the activity were made, such as a learning guidance, self-assess-questionnaire. Third, the mean of male students($M=3.17$) was higher than that of female students($M=3.00$) in interests and total mean of interests is 3.10. The mean of male students($M=3.17$) is lower than that of female students($M=3.00$) in a difficulty level and total mean of a difficulty level is 1.68. Parts with difficulty were a transistor($M=3.05$), an IC($M=2.75$), a resistor($M=2.75$), a diode($M=2.75$), an electrolytic condenser($M=2.50$) in rank order.

<Key words> Practical Arts exercise, Electricity & electronics, Electronic dice

