

백워드 설계 모형을 적용한 중학교 기술·가정과 교육과정 ‘기술의 이용과 표준’ 단원 구성안

장재성* · 이상봉**

이 연구는 중학교 기술·가정 교육과정 중에서 표준교육의 성취 기준과 내용을 중심으로 분석하여 ‘기술 이용과 표준’ 단원을 백워드 모형을 적용하여 구성하고 표준 교육 단원 설계에 주는 시사점을 찾는데 있다. 연구자는 백워드 설계 모형의 3단계, 즉 바라는 결과 확인하기, 수용 가능한 증거 결정하기, 학습 경험 계획하기 절차에 따라 기술의 이용과 표준 단원을 설계하였다. 이 연구에서는 설계 모형의 첫 번째 단계인 ‘바라는 결과 확인하기’에서 본질적 질문을 설정하고 이 질문을 구조화하였다. 이 설계 모형이 단원 설계에 주는 시사점은 다음과 같다. 첫째, 백워드 설계 모형은 체계적인 수업 설계를 원하는 기술 교사에게 효과적으로 단원을 설계할 수 있는 템플릿을 제공한다. 둘째, 백워드 설계 모형은 기술적 문제해결 활동에 대한 정당성을 부여한다. 셋째, 백워드 설계 모형은 직전교사와 현직교사 연수 프로그램 개선에 도움을 줄 수 있다. 넷째, 백워드 설계 모형은 교수 학습 및 평가 개선에 도움을 줄 수 있다.

주요어: 기술교육, 표준교육의 중요성, 표준교육 성취기준과 내용, 수행 평가, 백워드 설계

1. 서론

인류는 부의 원천이 되는 지식정보의 생산과 유통이 국가를 초월하는 글로벌 시대에 살고 있다. 이러한 글로벌 시대에는 하나의 표준이 전 세계에 통용되는 ‘Global Standard’가 세상을 지배하는 도구로 활용됨에 따라 우리 사회에서도 ‘표준’이 매우 중요한 화두로 떠오르고 있다. 세계경제권이 단일화되면서 자국의 이익 보호를 위해 다양한 형태의 보호무

역을 강화하는 현실에서 선진국들은 자국에 유리한 방향으로 표준 및 인증에 대한 기준을 높게 설정하여, 기술무역장벽(Technical Barriers to Trade)을 통한 자국 시장의 방어수단으로 사용하고 해외시장에서의 지배력을 확산하는 도구로 사용하고 있다. 또한, 우수한 기술을 개발하였음에도 표준화에 소홀하여 세계시장에서 실패하였던 많은 사례를 볼 때, 표준화의 성공 여부가 기업이나 국가의 발전에 커다란 영향을 미친다는 사실을 쉽게 알 수 있다. 표준은 산업뿐만 아니라 우리 생활에서도 커다란 영향을 미

* 강원도교육청 춘성중학교 교사 (chamkwij@hanmail.net)

** 한국교원대학교 기술교육과 교수 (sbyi@knue.ac.kr), 교신저자

치고 있다. 우리는 안전하고 편리한 생활을 위하여 다양한 표준을 만들어 사용하고 있는데, 대표적으로 언어, 부호, 상징(symbol) 등을 통하여 의사소통할 수 있고, 기준과 규격 등의 표준화를 통하여 제품의 생산 및 사용의 효율성과 호환성을 향상시켜 일상생활의 편리함을 누릴 수 있다. 이렇듯 표준화가 우리에게 가져다주는 사회, 국가적 이익과 일상생활의 편리함은 헤아릴 수 없이 많다(한국표준협회, 2004).

이제 표준은 선택의 문제가 아닌 생존의 문제로서 다가오고 있으며, 개방화되어 가는 세계 경쟁 체제 속에서 우리의 경쟁력을 높이고 지식 정보 사회의 선진국으로 나아가기 위해서는 모든 국민의 표준에 대한 중요성 인식 및 연구와 교육이 절실히 필요하다.

이에 따라 중등학교 표준 관련 선행 연구를 2009년 이후부터 12편의 학회지 논문 결과를 보면, 표준 교육 내용 연구 4편, 표준 체험 활동 과제 개발 6편, 기술과 표준에 대한 태도 연구 2편, 자유 학기 프로그램 관련 2편으로 나타났다. 학교 교육과정의 변화에 따라 필요한 체험활동 과제를 연구하는 경향이 많음을 볼 수 있다. 또한 표준과 관련된 체험 활동 과제는 표준화 되어 있지 않아 불편한 점을 개선하는 과제와 이미 표준화된 요소를 사용함으로써 표준의 중요성을 체험할 수 있는 과제로 구분할 수 있다. 이러한 체험활동 과제는 국가 교육과정 표준화 관련 성취기준을 달성하는데 적합한 것임을 알 수 있었다(박상현, 황재웅, 2017).

2015 개정 기술·가정과 교육과정에서는 이러한 표준의 중요성을 인식하고 그에 따라 표준 교육 강화를 위해서 표준 교육을 위한 성취기준을 제시하고, 그에 따르는 표준 관련 학습 요소 제시를 통하여 학생들에게 체계적인 표준 교육을 시행하도록 교육과정을 개정·고시하였다(교육부, 2015).

표준에 대한 심층적 이해를 위한 적절한 평가 방

안으로는 백워드 설계를 통하여 교사의 교육과정을 개발을 강조하고 있다. 백워드는 역방향이라는 의미로 전통적인 교육과정 설계가 '목표-수업-평가'의 순서로 이루어지는 것에 반하여 '목표-평가-수업'으로 이루어져 기존 교육과정 설계의 정방향에 대해 역방향이라는 의미를 가지고 있다. 백워드 설계는 단순히 설계 순서의 변화라기보다 '진정한 이해를 위한 목표'를 핵심 개념으로 하고, 교육과정 흐름의 일관성을 유지하여 성취 기준의 평가를 강조한 설계 방법이라고 볼 수 있다. 백워드 설계는 바라는 학습 결과와 학생들이 학습했을 때 보여지는 수행 가능한 증거를 명확하게 한 후에 수업을 시작하는 것이 수업을 성공 하는데 기여함을 주장한다. 또한 단원 수준의 설계를 강조하면서 목표와 평가, 내용의 일관성을 강조한다(이경숙, 유태명, 2015).

그러나 학교 현장에서 이루어지는 학생들의 학습의 문제는 심각한 상황이다. 학생들이 학습해야 할 내용이 너무 많은 것, 많은 양의 내용을 정해진 시간에 속도의 학습을 해야 하는 것, 활동이 넘쳐나는 수업에서 방향을 잃고 있다는 것, 배움과 삶이 분리되고 있다는 것, 이런 학습의 악순환을 방치함으로써 교사나 학생들이 피상적인 학습을 당연시한다는 점이다(강현석, 이지은, 2016).

기술교과 교수학습 상황에서도 흥미 위주 활동 중심의 수업이라는 특성을 강조하며 위와 같은 학습의 문제가 예외 되지 않은 실정이다(김태우, 2017).

이런 문제 상황을 해결하기 위하여 최근에 새롭게 강조되는 기술의 개발, 혁신, 적용, 융합을 통하여 발명과 표준화가 효율적으로 이루어지고 지속가능한 발전을 꾀하는 기술 활용 능력을 기르기 위해서 진정한 '이해를 위한' 단원 또는 주제의 교육과정 설계를 해야 할 것이다(김태우, 이상봉, 2015).

아울러 오늘날의 기술 교육은 학생들이 미래 사회

에 적용할 수 있는 기술적 능력과 태도 향상을 위한 목적으로 체험 위주의 교육을 하여야 한다(이상봉, 정진우, 2009). 그러나 학교 현장에서는 여러 가지 이유로 기술 교육의 목적을 상실한 흥미 위주의 만들기 활동, 상업화된 단순 키트(kit)의 조립, 교사 중심의 강의식 수업 등으로 진행되는 경우가 적지 않다. 개정 교육과정에서 새롭게 제시된 표준 교육에 대한 현장 교사의 이해와 사례, 관련 연구가 부족한 실정이기 때문에 이를 해소하기 위한 교수·학습, 평가 설계 등이 절실히 요구되고 있다. 따라서 개정 교육과정에서 백워드 설계 모형을 적용한 표준 교육의 단원 연구가 필요하다.

이 연구의 목적은 중학교 기술·가정과 교육과정에서 기술의 이용과 표준 단원을 백워드 설계를 적용하여 구성하는데 있다.

II. 이론적 배경

1. 표준 교육의 중요성

인류는 오래전부터 살아오면서 물질세계와 정신세계를 개발하면서 오늘날의 문명과 문화를 이루게 되었다. 이러한 오늘날의 인간 삶에 있어서 표준은 편리와 효율, 안전을 위한 서로의 약속으로써 깊고 밀접하게 자리 잡고 있다. 특히, 지식 정보 시대에 접어들면서 표준은 세계 시장의 지배력을 높이는 중요한 도구이자 무역에 큰 영향을 미치는 전략으로 작용하고 있다. OECD 보고서에 따르면 세계 교역량의 80%가 표준의 영향을 받고 있으며, 국가별로 상이한 표준은 상품 및 서비스의 자유로운 이동을 저해하고 시장 통합의 걸림돌이 된다고 밝히고 있다

(국가기술표준원, 2016).

선진 각국은 국제시장에서의 표준 우위 선점과 영향력 강화를 위해 자국의 제품·서비스 또는 기술이 국제표준으로 채택 될 수 있도록 표준화 전략을 국가의 중요 정책으로 삼고 추진 중에 있다. 아울러 이를 뒷받침하기 위한 표준 전문 인력 양성의 필요성을 인식하고 표준 교육 및 인력양성을 위한 다양한 노력을 펼치고 있다.

ISO는 최근 표준 교육을 중요 의제로 선정하고 표준 교육 확산을 위한 'Teaching Standards' 가이드를 발간하고 있으며, 표준 분야의 연구 및 교육을 담당할 'ISO 아카데미'를 설립하여 운영 중에 있다. 또한, IEC의 YP (Young Professional) 프로그램, 영국표준협회(BSI)의 온라인 표준 교육 사이트, 중국 '질량대학(China Jiliang University, CJLU)'의 세계 최초 표준 관련 전문대학(원) 설립, 미국, 일본, 인도네시아 등의 국가에서 표준 교육 프로그램을 운영하는 등의 표준 교육 및 전문 인력 양성을 위한 다양한 활동이 전개되고 있음을 알 수 있다.

아울러 우리나라에서는 전 국민들을 대상으로 표준에 대한 중요성 인식 향상을 위한 '표준화 인식 제고 프로그램'과 전문적인 인력 양성을 위한 '표준 전문성 향상 프로그램'을 운영하고 있으며 특히, 청소년을 대상으로 다양한 프로그램을 도입·운영 중에 있다. 국가기술표준원에서 운영하고 있는 '찾아가는 표준 교육', '표준연구학교', '표준올림픽아드 대회' 등은 청소년을 대상으로 표준에 대한 의식을 함양하는데 크게 기여하고 있다(국가기술표준원, 2016).

이러한 국내·외적인 표준 교육의 중요성 인식 및 확산에 따라 2015 개정 교육과정에서는 표준 교육 요소와 성취기준이 더욱 확대되어 구체적으로 제시되었음을 알 수 있는데, 이는 표준 교육에 대한 중요성을 크게 인식하고 국가적 차원에서 강화하려는 모

습으로 볼 수 있다.

인간이 발명한 많은 제품들은 우리의 삶을 풍요롭게 하고 있다. 그러나 이러한 발명품은 각종 부품과 다른 기기들 간에 호환성을 제공하지 못하면 많은 혼란이 야기 되고 사용에 있어 불편함이 따를 것이다. 이러한 기술적인 문제뿐만 아니라 교통 신호등, 화장실 표지, 도로교통 안전 표지 등도 마찬가지이다. 따라서 제품이나 서비스 제조 공장에서 표준은 매우 중요한 역할을 수행하고 있다(기술표준백서, 2007).

기술교육은 체험활동 위주의 실습 수업이 주를 이루어 왔다. 이는 학습자들의 창의적 문제해결 능력을 기르고 비판적 사고력을 높이는데 기여 해왔고, 더 나아가 새로운 물건이나 제품의 발명품을 개발하는데 역할을 담당했다. 여기에서 새로운 물건이나 제품을 생산하거나 만들어 내는 것 만큼 중요한 것이 새로운 기술이나 제품에 대한 표준을 획득하는 일일 것이다.

이러한 개념과 인식을 길러 주는 가장 효과적인 방법은 교육일 것이다. 교육적 효과를 거두기 위해서는 학생들이 배워야 할 교육 내용을 체계적으로 제시하고 교수학습 방법을 통해 제공되어야 할 것이다.

2. 중·고등학교 기술교육에서 표준 교육 관련 선행 연구

이 연구의 기초가 되는 중·고등학교 표준 교육 관련 연구 내용을 비교 분석한 결과는 <표 1>과 같다.

중등학교 2009년 이후의 12편의 학회지 논문 연구 결과를 보면, 표준 교육 내용 연구 4편, 체험활동 과제 개발 6편, 태도 연구 2편, 자유 학기 프로그램 관련 2편으로 나타났다. 학교 교육과정의 변화에 따라 필요한 체험활동 과제를 연구하는 경향을 볼 수 있다.

표준과 관련된 체험 활동 과제는 표준화 되어 있지 않아 불편한 점을 개선하는 과제와 이미 표준화된 요소를 사용함으로써 표준의 중요성을 체험할 수 있는 과제로 구분할 수 있다. 이러한 과제들은 교육 과정의 표준화 관련 성취기준의 달성에 적합한 체험 활동 과제라는 것을 알 수 있었다(박상현, 황재웅, 2017). 체험활동은 손으로 하는 조작적인 활동을 통해서 기능을 습득하는 것뿐만 아니라 정신적인 활동으로 사고 능력을 함양하는 것까지 포함하는 것으로 인간의 기본 특성상 사고와 기능이 함께 상호 작용할 때 사고력이 신장된다는 것을 기초로 한다. 일반적으로 기술교과에서 많이 활용하는 체험활동은 실험과 실습이 있다(이상봉, 장지훈, 정진우, 2011).

또한 선행 연구를 분석한 결과 다음과 같은 시사점을 얻었다. 첫째, 학생들이 흥미를 가질 수 있도록 외부 인사와 지역사회 자원을 이용한 현장 체험활동과 표준 교육 탐구 및 놀이를 통한 프로그램 제공이 필요하다. 둘째, 표준화 교육을 강화하기 위하여 구체적이고 체계적인 지도 대책과 방법이 모색되어야 한다. 대체로 표준과 기술의 중요성을 인식하는 목적으로 하고 있으며 직접적인 문제 해결 체험 활동으로 구성되어 있다. 또한 다양한 읽을거리와 포트폴리오 작성을 통해 표준에 대한 인식을 제고 할 수 있도록 구조화되어 있다. 표준 교육은 학생들의 교육에서 그칠 것이 아니라 가정과 지역사회와의 연계 지도를 통하여 표준화 인식이 범국민적으로 이루어지고 정착될 수 있도록 하여야 한다.

표준교육은 교실 수업과 함께 하는 실천적 체험 학습이 효과적이며 작은 경험이라도 실천할 수 있는 기회를 제공하는 것이 더 효과적이다. 학생들의 표준 교육은 가정과 사회에서부터 이루어져야 하므로 가정과 연계 교육이 매우 중요하며 생활 속에서 실천하도록 지도되어야 한다(김성애, 2017).

〈표 1〉 표준 교육 관련 선행 연구

연구자	연구 주제	연구 내용
이상봉, 정진우, 이상갑(2009)	중등 기술교과 교육에서 표준화 관련 단원 내용 구성 방안	표준화 단원의 내용 구성 방안을 제시함
이상봉, 정진우 (2009)	중등 학생을 위한 표준화 관련 체험활동 개발	중등 학생을 위한 표준화 체험활동 과제를 다양하게 제시함-표준신호등, 표준 시계, 모듈식 구조물만들기
이상봉, 장지훈, 정진우(2011)	고등학교 공학기술 과목과 공학적 소양 단원을 위한 표준화 체험활동 과제 개발	고등학교 공학기술 과목에서의 표준화 체험활동 과제 개발-거리제는 장치, 무게제는 장치, 시간제는 장치 만들기
이상봉,곽유림 (2013)	2009개정 교육과정에 따른 기술가정 교육과정 기술영역에서 표준교육의 내용체계와 체험활동 개발	표준 플러그, 표준화 벽돌집, 나만의 스마트폰 UI 설계, 높이가 달라도 옮길 수 있어요, 진짜 한우 맞을까
김성애, 이상봉 (2016)	중학교 기술가정의 기술영역(기술 활용 영역) 단원을 위한 로봇 표준화 체험활동 과제 개발	로봇기술과 표준화를 통합하여 과제를 개발
정진우, 김창훈 백현일(2016)	초·중등학교 기술교육에서의 표준화 교육 내용 분석	교과서에서 표준 내용 구성 비율, 내용 제시 순서, 삽화, 내용 제시 방식 등을 분석함
정진우, 김창훈, 백현일(2017)	표준화 체험활동이 중학생의 기술적 태도에 미치는 영향	표준 체험활동이 기술적 태도 향상에 효과적임을 분석함
장민수, 김홍민 (2017)	기술·가정과 교육과정에서 표준교육의 목표와 주요 내용	20007, 2009, 2015 교육과정에서 제시된 표준 관련 교육 목표와 내용을 분석함
권혁수(2017)	표준화 교육에 대한 예비기술교사들의 태도	대학의 예비기술교사들의 표준교육의 필요성과 인식을 조사함
박상현, 황재웅 (2017)	중학교 자유학기제를 위한 통신기술 관련 표준 체험활동 과제 개발	자유학기 시간에 활용할 자전거 통신장치 표준화하기 체험활동 과제 개발
김성애(2017)	중학교 자유학기 활동을 중심으로 한 표준 교육 활성화 방안	중학교 자유학기 교육과정이 나아갈 방향을 활동 영역별로 제시함
김홍민, 이상봉 (2017)	2015개정 기술가정과 교육과정의 중학교 '기술 활용'영역에서 표준관련 성취기준을 위한 체험활동 과제 개발	표준 관련 성취기준 달성을 위한 체험활동 과제로 다양한 종량제 봉투에 호환되는 쓰레기통 제작과 표준화, 택배박스 시스템의 표준화 과제를 개발함

3. 중학교 기술교육에서 표준교육의 변천

중학교 교육과정이 역사적으로 개정되어 오면서 표준 교육 관련 목표와 내용의 범위와 깊이가 변화되어 왔다. 역사적 시기를 다음과 같이 구분하여 살펴본다(이상봉, 곽유림, 2013).

1) 제1기 성취 기준과 내용

중학교 표준 교육 1기는 해방 후 교수요목 시기부

터 제 7차 교육과정까지라고 할 수 있다.

우리나라의 기술 교과 교육은 2차 교육과정이 부분 개정된(문교부령 제251호) 1969년에 '기술'과목으로 시작되어 7차 교육과정의 '기술·가정'의 이름으로 오늘날까지 이어지고 있다. 제7차 교육과정까지는 교육과정의 학습목표나 학습내용에 표준 또는 표준화 교육에 대한 직접적인 언급은 없으나 표준과 관련된 내용의 한 부분인 제도 규칙, 기호, 제도용지의 규격 등 한국산업표준(KS)과 관련한 내용 일부

를 찾아볼 수 있다.

중학교 교육과정에 표준 및 표준화와 관련한 내용 체계나 성취 기준이 제시되어 있지 않았다. 그러나 교육과정의 내용을 분석하여 보면 제조 기술과 관련하여 제품의 제작에 필요한 도면을 작성하는 제도 분야에서 제도 규칙이나, 기호, 제도 용지의 규격 등 KS와 관련한 내용을 찾아 볼 수 있다.

2) 제2기 성취 기준과 내용

중학교 표준 교육 2기는 중학교 교육과정에 내용 체계 또는 성취 기준에 표준화 관련 내용이 처음으로 제시된 시기는 2007 개정 교육과정에서 2009 개정교육과정까지로 볼 수 있다. 이 시기에는 기술·가정 교과 '기술의 세계' 영역 '제조 기술' 단원에 표준 및 표준화 관련 내용이 제시되었다. '제조 기술' 단원의 성취 기준에서 표준 및 표준화 관련 내용을 살펴보면, '제조 기술의 의미를 알고, 제조 기술과 관련된 원자재, 생산 공정, 생산 시스템을 이해한다. 생활 주변에서 쉽게 접할 수 있는 재료의 특성을 이해하고, 제품 설계 및 제작에 표준화 및 법정 계량 단위를 적용하여 간단한 제품을 구상하고 설계한다. 제품 설계 도면을 기초로 적합한 재료와 공구를 이용하여, 실생활에 유용한 물건을 만들고 평가하는 활동을 통해 제품의 생산 과정을 이해한다'로 제품의 구상 및 설계에 있어 표준화 및 법정 계량 단위를 적용하도록 하고 있다(교육인적자원부, 2007).

이후 2009 개정교육과정도 별도의 단원으로 표준화 관련 내용 체계가 구성되어 있지는 않으나, 기술의 세계 영역, '제조 기술과 자동화' 단원에서 '제품 개발과 표준화를 설명할 수 있다'는 성취 기준이 제시되어 있다(교육과학기술부, 2011).

기술 교과 내용으로 표준 관련 교육 내용이 직접 제시된 것은 2007 개정 교육과정부터이다. 2007 개

정 중학교 '기술·가정' 과목의 '제품의 구상과 설계' 단원에서 '생활 주변에서 쉽게 접할 수 있는 재료의 특성을 이해하고, 제품 설계 및 제작에 표준화 및 법정 계량 단위를 적용하여 간단한 제품을 구상하고 설계한다'로 학년별 내용이 제시되었으며, 고등학교 '공학 기술' 과목에서 소단원 규모의 학습 내용으로 '공학 기술과 표준화'가 제시되었다(교육인적자원부, 2007).

중학교에서는 '기술·가정' 과목의 '제조 기술과 자동화' 단원에서 '재료의 특성과 이용, 제품 개발과 표준화를 설명할 수 있다'는 교육 내용과 성취기준이 제시되었으며, 고등학교 '기술·가정' 과목의 '기술 혁신과 설계' 단원에서는 '기술 연구 개발 과정에서 특허와 표준화를 설명할 수 있다'의 교육 내용과 성취기준이 제시되었다. 또한, 심화 과목인 '공학 기술'의 '공학적 소양' 단원에서 '공학 기술의 보편적 확대를 위해 제품 개발과 표준화의 중요성을 실제 사례를 통해 알고'의 교육 내용과 성취기준이 구체적으로 제시되어 있음을 알 수 있다(교육과학기술부, 2011).

3) 제3기 성취 기준과 내용

2015 개정 실과(기술·가정)과 교육과정의 '기술의 세계' 분야는 기술적 소양의 함양을 위한 보통교육으로서 기술적 문제 해결능력, 기술시스템 설계능력, 기술 활용능력 향상을 구체적 목표로 제시하고 있으며, 인간의 조작적 욕구에 부합하는 다양한 실천적 경험을 통해 미래 사회를 살아갈 다양한 역량을 갖춘 인간을 기르기 위한 실천적 교과 성격의 확인할 수 있다. 2015 개정 기술·가정과 교육과정의 중학교 '기술의 세계' 분야에서 표준 관련 성취기준이 포함된 '기술 활용' 영역의 성취기준은 모두 9가지로 제시되어 있으며, 그 중 표준과 관련된 성취기준은 '표준의 개념과 중요성을 알고 표준화의 영향을 분석하고, 평가한다.'와 '표준화가 되어 있지 않아

불편한 사례를 찾아 해결 방안을 탐색하고 실현하며 평가한다.'의 2가지로 제시되어 있다(교육부, 2015b).

2015 개정 교육과정에는 표준 교육 내용의 폭과 깊이가 더욱 확대되어 제시되었으며, 학생 경험의 확대와 기술적 문제 해결 능력의 수준에 따른 계열성을 갖추도록 편성되었다. 표준 교육 내용은 공통 교육과정인 중학교의 '기술·가정' 과목과 고등학교 일반 선택 과목인 '기술·가정'에 모두 편성되었다.

이전 교육과정과 비교하였을 때 가장 특징적인 변화는 <표 2>와 같이 중학교에서는 표준을 사용자 측면에서 이해할 수 있도록 '기술의 이용과 표준' 내용 요소와 그에 따른 성취 기준을 통하여 학습자 수준에 맞도록 구성하였고, 고등학교에서는 심화된 내용인 '기술 개발과 표준' 내용 요소와 성취 기준을 통하여 학습이 이루어지도록 학습자의 수준을 고려하여 학습 내용을 연계함으로써 계열성을 갖추어 표준 교육의 체계화가 진일보하였다.

<표 2>를 보면 영역별 핵심 개념, 일반화된 지식, 중등학교 별로 내용 요소가 제시 되었고 각 2개씩의 성취기준이 제시되었다. 중학교와 고등학교의 성취기준을 보면 기술의 이용과 기술 개발, 국내 사례, 국제 사례, 표준 특허 유무 등에서 차이점을 보이고 있다.

또한, 2015 개정 교육과정에서는 이러한 표준 관련 성취기준과 내용 요소의 체계적인 계열성을 기반으로 학생 수준에 따른 효과적인 학습 목표 달성을 위하여, 중학교 '교수·학습 방법'에서는 "생활 속에서 표준화되어 있지 않은 사례와 제품의 불편한 사례를 바탕으로 표준화 방안을 기술적 문제 해결 과정을 통하여 제시할 수 있도록 하고 체험 활동을 통해 이해하도록 지도한다."라고 제시하였으며, 고등학교 '교수·학습 방법'에서는 "표준이 적용된 표준화의 의미와 내용을 알게 하며, 우리 생활에서 표준화된 예를 조사, 탐구 과정을 통하여 이해하도록 한다. 또한, 표준화가 되지 않아 불편한 것들을 조사하고 표준화 아이디어로 발전시켜 발표하게 함으로써 표준화에 대한 마인드를 형성할 수 있도록 한다."라고 구체적인 교수·학습방법을 학생 수준에 따라 제시하고 있음을 알 수 있다(교육과학기술부, 2011).

4. 2015개정 교과서 표준 내용 단원 분석

1) 중학교 교과서 표준단원 분석

중학교 기술의 이용과 표준 단원의 교과서 내용을 분석한 결과는 <표 3>과 같다. 표준 및 표준화의 개

<표 2> 2015개정 교육과정에서 기술·가정과 표준 교육 관련 내용

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
			중학교(1~3학년)	
기술 활용	적응	인간은 합리적인 의사 결정 과정을 통하여 자신의 미래를 설계하고 기술의 발달과 사회 변화에 대처한다.	<ul style="list-style-type: none"> 기술의 발달 기술과 사회 변화 	<ul style="list-style-type: none"> 탐색하기 계획하기 실천하기 조작하기 활용하기 적용하기
	혁신	문제 해결 과정에서의 발명과 기술 개발에서의 표준은 국가와 사회의 혁신과 발전에 기여한다.	<ul style="list-style-type: none"> 기술적 문제해결 발명 아이디어의 실현 기술의 이용과 표준 	<ul style="list-style-type: none"> 종합하기 평가하기 제안하기 설계하기 제작하기 실행하기
	지속 가능	인간은 기술 개발에 따른 삶의 변화를 예측하고, 사회를 지속가능하도록 유지 발전시킨다.	<ul style="list-style-type: none"> 적정기술 지속가능한 발전 	<ul style="list-style-type: none"> 판단하기 조사하기 추론하기

〈표 3〉 중학교 기술 가정 교과서 표준교육 단위 내용 분석 결과

출판사	주제 단원명	표준의	표준화의	표준의	표준의	표준의	표준	표준	문제 해결 체험 활동
		개념	개념	중요성	영향	이용	특허	분류	
A	기술의 이용과 표준	○	○	○		○			사례 조사 (6) 픽토그램만들기 (3) 안전표지판만들기 (2) 사물함만들기 (2) 표준블록만들기 (1) 분리 수거통 (1) 수도 꼭지 (1) 표준 제안 (1)
B	기술의 이용과 표준	○	○	○	○				
C	기술의 이용과 표준	○	○	○			○		
D	기술의 이용과 표준	○	○		○				
E	기술의 이용과 표준	○		○	○				
F	기술과 표준	○	○	○	○			○	
G	기술의 표준화	○	○	○	○	○			
H	표준의 이해	○		○	○				
I	표준의 이해	○		○	○				
J	표준과 표준화			○	○	○			
K	기술 표준 해결방안	○		○	○				
L	생활효율 높이는 표준	○		○					
빈도		11	6	11	9	3	1	1	

념, 표준 이용의 영향과 중요성이 강조 되었고 체험 활동에서는 표준 및 표준 사례 조사가 가장 많았고, 픽토그램 만들기, 사물함 및 안전표지만 만들기 가 제시되었다.

2) 고등학교 교과서 표준단원 분석

고등학교 기술 연구 개발과 표준 단원의 교과서 내용을 분석한 결과 〈표 4〉와 같다. 표준과 표준화의 개념, 연구 개발 과정에서의 표준화 및 표준 특허의 중요성이 강조 되었다. 또한 국내외 표준 사례가 제시 되었고, 체험활동은 다양하게 제시되었으나 안전에 대한 시스템 및 표지판 설계, 모듈러 하우스 개발 등 안전에 대한 공통점도 발견되었다.

〈표 3〉과 〈표 4〉를 보면 국내 표준 사례, 안전을 위한 시스템, 표지판, 픽토그램, 공간을 구성하는 사물함, 모듈러 하우스 등의 표준 개발은 공통적으로

제시되었다. 중등학교에서의 차이점은 기술 이용에 서의 표준, 기술 개발에서의 표준, 국내 표준, 국제 표준, 표준 특허 등에서 나타났다. 기술의 개발 측면, 표준 특허, 국제 사례, 다양한 체험 활동 등은 고등 학교에서 나타났다. 학교 급별 심층적 이해를 위한 핵심 개념의 범위 등을 정할 때 참고가 될 수 있다.

5. 수행평가 중심의 백워드 설계

1) 2015개정 교육과정의 수행평가

2015 개정 교육과정 기술·가정과 교육에서 제시 하는 평가 방법 및 유의 사항은 수행평가를 강화하 도록 하고 있다. 표준에 대한 이해와 할 수 있는 능 력을 위한 수행 과정과 결과를 강조하고 있음을 볼 수 있다. ‘학교의 실정을 고려하여 개인 또는 소집단 활동 결과를 종합하여 평가하며, 평가 기준표에 따

〈표 4〉 고등학교 기술 가정 교과서 표준교육 단위 내용 분석 결과

출판사	주제 단원명	표준 개념	표준화 개념	기술 연구 개발	표준화 필요성	표준 특허	표준특허 중요성	국내 표준 사례	국제 표준 사례	표준 체험 활동
B	(빈공간은 같은 명칭임)			○	○	○	○			대륙 횡단 열차 설계
C		○	○	○	○	○	○			표준 케이크 상자
D		○	○	○	○	○	○			시간 차이 측정 장치
E		○	○		○	○				롤링볼 장치 만들기
F		○		○				○	○	
G	표준과 표준화			○	○	○	○			모듈러 하우스 제작
H		○	○	○	○	○		○		안전 표지판 만들기
I			○	○				○	○	생활용품 만들기
J		○	○		○	○				의복 치수 표기 표준
K	기술개발과표준화	○		○	○			○		표준 시계 만들기
L	기술개발과표준			○	○	○	○			기술 표준화 체험
빈도		8	7	11	10	9	6	4	2	안전관련 부분 3개

른 체크리스트를 활용하되, 참여도, 수준, 태도 등을 종합적으로 평가하기 위하여 교사 평가, 동료 평가, 자기 평가 등을 통하여 적절한 평가가 이루어지도록 한다'로 '포트폴리오 평가를 실시할 수 있다. 포트폴리오 평가를 통해 단편적이고 일회적인 평가보다는 학생 개개인의 변화 과정을 종합하여 평가할 수 있을 것이며, 전체적이면서 지속적인 평가가 가능할 것이다. 학생들은 자신이 수행하는 전 과정을 포트폴리오를 통해 작성하며 단원 종료 시 포트폴리오의 내용을 발표하도록 한다', '평가 시 교사에 의한 평가, 동료 학생에 의한 평가, 자기 평가 등의 방법을 모두 활용할 수 있을 것이다. 교사에 의한 평가는 학생들이 수행한 내용을 종합적으로 평가할 수 있을 것이며, 동료 학생에 의한 평가는 모둠별 활동 시의 협동성 및 참여성 등을 평가할 수 있을 것이고, 자기 평가를 통해 수행의 과정을 스스로 돌아보

고 반성할 수 있을 것이다', '평가의 내용은 교육과정에 제시된 성취기준의 범위와 수준에 근거하되, 다양한 교수·학습 과정과 결과에서 산출된 자료를 활용하여 교수·학습과의 연계를 강화한다. 실험·실습의 평가는 세부적인 평가 기준을 사전에 제시하고 평가하되, 산출물 평가뿐만 아니라 포트폴리오, 관찰용 점검표, 학생용 자기 평가, 동료 평가 등을 활용하여 과정 중심 평가 및 수행 능력을 평가한다', '평가 목적, 평가 내용이나 영역, 평가 결과 활용 등을 종합적으로 고려하여 검사 도구를 제작·적용하고, 점수를 산출하는 양적 평가와 수량화되지 않은 다양한 형태의 자료를 수집하여 평가하는 질적 평가를 적절하게 활용하도록 한다' 등을 제시하고 있다(교육부, 2015). 이것은 기술교육에서 수행평가를 강조하며 백워드 설계에서 평가를 우위에 설정하는 맥락과 일치한다고 볼 수 있다.

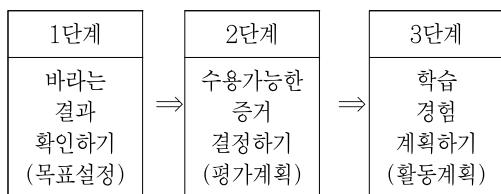
2) 백워드 설계

백워드 설계 절차는 교육과정 개발의 교육목적의 설정 → 학습경험의 선정과 조직 → 평가 순의 통념을 깨고 평가를 학습경험 앞 단계에 놓는다. 이들에게 있어 무엇보다 중요한 것은 바라는 결과라 불리는 수업 목표를 제대로 측정하기 위한 평가 장치를 마련하는 것이다. 이 평가 계획이 학습 경험의 방향을 결정하기 때문이다. 수업 설계의 큰 흐름으로 봤을 때, 평가를 계획하는 단계가 어디에 위치하느냐에 따라서 포워드(forward) 또는 백워드(backward)로 표현할 수 있다(Wiggins, McTighe, 2005).

백워드 설계 모형의 특징은 첫째, 목표 성취를 위해 평가를 강조하여 설계 절차에서 변화가 되었다. 둘째, 전이 가능성이 높은 주요 아이디어를 가르치는 데에 초점을 둔다(강현석, 이지은, 2017). 셋째, 학습자의 진정한 이해를 강조한다. '이해'는 지식의 완전 습득과 적용으로 규정한다. 학습자들이 습득한 지식을 서로 연관 지어 맥락 속에서 의미를 파악하고, 새로운 상황에 유연하고 유창하게 적용시킬 수 있을 때에 이해에 도달했다고 한다(Wiggins, McTighe, 2005). 백워드 설계의 기본적인 절차는 <그림 1>과 같다.

첫 단계는 영속적 이해를 설정하는 것이다. 영속적 이해란 학습자들이 아주 구체적인 것들을 잊어버린 이후에도 머릿속에 남아 있는 큰 개념 혹은 중요한 이해를 의미한다.

<그림 1> 백워드 설계 모형의 기본 구조



영속적 이해를 설정하기 위해서는 가르쳐야 할 '성취 기준'을 분석하여 '핵심 개념'과 원리를 갖고 이를 본질적인 질문으로 나타내야 한다. 두 번째 단계는 '평가'계획을 세우는 것이다. 평가 계획 수립은 교사가 학습 활동을 계획하기 전에 평가자의 입장이 되어서, 만약 학습자가 앞 단계에서 설정한 본질적 질문에 제대로 답을 했거나 이를 실천했다면 어떤 평가방법과 도구를 사용하여 이들의 수행여부를 알아 봐야 하는가를 계획하는 것이다. 이를 위해서 이미 설정한 영속적 이해와 본질적 질문을 토대로 하여 이를 가장 잘 드러낼 수 있도록 수행 과제를 개발하고, 학생들이 수행 과제의 결과물로 내놓는 증거들을 수집하고 평가하기 위한 평가 방법 및 도구를 선정하는 것이 이 단계에서 하는 일이다.

수행 과제 개발을 돕기 위해 수행 과제 진술 시 고려해야 할 요소를 여섯 가지 정하고, 이를 기억하기 쉽도록 영어의 앞 글자를 따서 GRASPS로 이름을 붙였다. 수행 과제를 진술할 때는 구체적인 활동 목표(Goal)를 제시하고, 학습자의 역할(Role)을 안내하고, 구체적인 대상 혹은 청중(Audience)을 고려하면서, 실생활에 적용할 수 있는 상황(Situation)을 설정하여, 학습자가 해야 할 수행(Performance) 활동으로 안내하는 것이다. 그리고 이 수행의 결과물이 어떠해야 하는지 기준(Standards)을 제공하는 것이다(Wiggins, McTighe, 1998, 2005).

실생활에서 경험할 수 있는 문제들을 수행 과제로 제작하여 제시하라는 것이다. 이러한 수행 과제의 진술은 실생활과 학습자의 실천을 강조한다는 면에서 PBL의 문제 진술 방식과 유사하다. PBL 문제가 비구조화 되고, 실제적이며, 교육과정을 반영하고, 학습자의 흥미와 발달 수준을 고려하며, 적절한 평가도구를 선정할 수 있는 문제라고 할 수 있다(김태우, 이상봉, 2015) 라고 할 때 백워드 설계에서의

수행 과제 진술도 이와 같은 맥락이라 할 수 있다.

수행 과제가 개발되면 학습자의 수행 활동 과정과 결과에 대한 증거를 수집하고 이를 평가하기 위한 도구를 개발해야 한다. 이러한 평가 도구들은 1단계에서 설정한 영속적 이해의 특성과 이를 활동 형태로 재구성한 수행 과제의 특성에 따라서 달라진다. 평가 도구 개발의 핵심은 이 도구가 영속적 이해의 여러 측면을 알아보는 데 타당하며 신뢰성이 높은가이다(교육부, 2015).

마지막 3단계는 '학습 경험'을 계획하는 것이다. 학습자의 학습 경험을 계획하는 과정에서는 단계 2에서 개발한 수행 과제들이 안내 역할을 한다. 백워드 설계는 한 차시 수업 설계가 아닌 단원 수준의 설계 모형이기 때문에 학습 경험을 계획할 때 수행 과제들이 전체의 흐름 속에서 매끄럽고 체계적으로 진행될 수 있도록 하는 것이 중요하다. 이를 위해서 학습 경험 설계 요소를 <표 5>와 같이 앞 글자를 모아서 WHERETO로 제시하였다(Wiggins, McTighe, 2005).

<표 5> WHERETO 요소와 의미

요소	의미
W	(where and why) · 단원이 어디로 나아가고 있고 왜 그런지 이해시켜라.
H	(hook and hold) · 도입에서 학생들의 동기를 유발하고 관심을 유지시켜라.
E	(explore, equip) · 학생들이 중요한 개념을 경험하고 주제를 탐구하도록 준비하라.
R	(rethink, reflect) · 주요 아이디어를 재고하고 과정 속에서 반성하고 활동을 교정할 기회를 제공하라.
E	(evaluate) · 학생들에게 과정과 자기평가 기회를 제공하라.
T	(tailor) · 개인적인 재능, 흥미, 필요를 반영할 수 있도록 구성하라.
O	(organize) · 깊이 있는 이해를 최적화하기 위해 조직하라.

III. 연구 방법

1. 연구 절차

이 연구의 목적은 백워드 설계에 기반하여 2015 개정 교육과정에 따른 기술·가정과 교육과정의 기술의 이용과 표준 단원을 설계하는 것이다. 이를 위해 Mager & Beach(1967, pp. 3-6)의 교육과정 개발 모형의 준비, 개발, 개선 단계의 일부를 수정하여 사용하였으며, 구체적인 절차는 <표 6>과 같이 구성하였다(김태우, 2017).

<표 6> 백워드 기반 단원 설계 절차

절차	단계	내용	
준비	단원 선정	개발할 단원 및 내용 요소 선정	
개발	바라는 결과 확인하기 [목표 재진술]	성취 기준 분석	· 교육과정의 핵심 개념 및 성취 기준 분석
		본질적 질문의 구성	· 영속적 이해(일반화)와 본질적 질문의 진술
		지식과 기능의 진술	· 획득해야 할 지식과 기능의 진술
	평가 증거 결정하기 [평가 계획]	수행과제 개발	· GRASPS 요소를 고려한 수행 과제 제시
	평가 도구 선정	· 수행 과제 평가를 위한 방법 및 도구 선정	
	학습 경험 계획하기	학습 경험 계획	· WHERETO 요소를 고려한 학습 경험 계획
개선	전문가에 의한 평가	· 전문가 집단을 대상으로 단원 설계에 대한 타당도 검증	

2. 단위 설계 절차

1) 준비 단계

준비 단계에서는 개발할 기술의 이용과 표준 단위와 내용 요소를 검토하였다. 2015 개정 기술·가정 교육과정에서 기술과의 목표는 ‘기술에 대한 실천적 학습 경험을 통해 기술적 지식, 기능, 태도를 함양하여 기술적 능력을 높이는 것’이다(교육부, 2015). 이러한 총괄 목표 달성을 위해서 내용 체계를 기술 시스템과 기술 활용 영역으로 구분하였고, 6개의 핵심 개념인 창조, 효율, 소통, 적응, 혁신, 지속 가능성을 중심으로 내용 요소를 제시하였다. 혁신이란 단어가 가지고 있는 사전적 의미는 technological innovation은 새로운 기술이나 과정이 도입되어 기존의 것과 확연하게 달라지는 현상이라고 요약 할 수 있다. 새로운 기술이나 과정이 도입되어 기존의 것과 확연하게 달라지는 현상이 일어나는 것을 말한다. 기술 혁신으로 생산 방법이나 소재 면에서 새로운 방법이 개발되면서 생산성 향상과 경제 발전에 기여하고 있다. 여러 분야에서 일기 시작한 기술 혁신은 서로 영향을 주거나 복합되어 새로운 기술 혁명의 시대를 펼쳐나가면서 산업의 구조를 바꾸고 인간의 생활양식에도 큰 변화를 일으키고 있다.

기술이 점차 고도화, 간편화되고, 첨단기술의 발전으로 기술 진보의 속도가 매우 빠르게 나타나고 여기에 국가의 경제력이 좌우된다고 볼 수 있다.

이 연구에서는 개정 교육과정 문서의 핵심 개념 중에 혁신에 초점을 맞추어서 단위를 설계하였다. 혁신의 내용 요소 중에 ‘기술의 이용과 표준’을 소재로 삼았다. 기술의 이용과 표준은 그동안의 교육과정에서 지속적으로 강조되어 온 내용 요소이며, 최근 들어 중요성이 커지고 있는 소재이다.

2) 개발 단계

개발 단계에서는 앞 장에서 밝힌 백워드 설계의 3단계 절차에 따라서 단위를 설계하였다. 구체적인 절차는 <표 7>을 따랐다. 여기서는 성취 기준 분석 과정과 이에 따른 본질적 질문의 추출 과정을 제시한다.

3) 개선 단계

개선 단계에서는 설계된 단위를 검증받기 위해서 교과교육 전문가 2명(기술교과교육 박사학위 소지)에게 의뢰하여 설계 절차상의 오류와 개발된 수업 설계가 타당한가를 물었다. 검증 방식은 자유 기재 방식을 택하였고 흐름상의 오류가 있거나 문장 내용이나 표현방식이 매끄럽지 못한 경우 이를 바로 잡

<표 7> ‘기술의 이용과 표준’ 단위에 해당되는 핵심 개념과 성취 기준

영역	핵심개념	일반화된 지식	내용요소	성취 기준
기술의 활용	혁신	기술 개발에서의 표준은 국가와 사회의 혁신과 발전에 기여한다.	기술의 이용과 표준 (중학교)	[9기가05-07] 표준의 개념과 중요성을 알고 표준화의 영향을 분석하고, 평가한다. [9기가05-08] 표준화가 되어 있지 않아 불편한 사례를 찾아 해결 방안을 탐색하고 실현하며 평가한다.
			기술 개발과 표준 (고등학교)	[12기가05-06] 기술 연구 개발과정에서 적용되는 표준을 이해하고, 국내외 표준 사례를 분석하여 표준 특유의 필요성과 중요성을 인식한다. [12기가05-07] 발명과 표준에 관련된 체험활동을 통하여 기술적 문제를 창의적으로 해결한다.

아 줄 것을 요청하였다. <표 8>을 검토하여 본질적 질문의 구조화가 흐름에 맞지 않는다는 부분은 수정하고 검토 받는 과정을 거쳤다. 이후 현장교사 2명에게 의뢰하여 이 설계안이 실현 가능한 것인지의 여부를 판단해 달라고 하였다. 백워드 설계 방식의 절차가 중요시되다 보면 수업 실천을 위한 설계보다는 형식을 위한 설계에 집중될 수도 있기 때문이다.

IV. 연구 결과

1. 바라는 결과의 확인

백워드 설계의 첫 단계인 바라는 결과의 확인에서

는 본질적 질문과 영속적 이해, 그리고 학생들이 수업을 통해 획득해야 할 지식과 기능을 제시하였다. 이 단원을 위한 본질적 질문으로 설정해 놓은 '어떻게 표준화가 국가와 사회 발전에 혁신을 만드는가'는 <표 8>과 같이 하위 질문들로 구조화하였다. 이는 본질적 질문을 구체적인 모습으로 드러내기 위함이다. 가장 일반적이고 추상적인 형태의 본질적 질문을 이것보다 좀 더 구체적인 형태의 주요 질문과 하위 질문, 그리고 구체적 질문으로 계열화하였다. 이 질문들에 답변해가는 과정에서 학생들이 알아야 할 최종적인 진술 형태는 표준은 편리함을 주며 사회 혁신에 기여하므로 기술 개발에서 표준을 해야 한다.

<표 9>는 본질적 질문과 핵심 개념을 바탕으로 학생들이 '기술의 이용과 표준' 단원을 학습하면서 배우고 익혀야 할 지식과 기능을 구분해 놓은 것이다.

<표 8> '기술의 이용과 표준' 단원을 위한 본질적 질문의 구조화

본질적 질문	주요 질문	하위 질문	구체적 질문
어떻게 표준화가 국가와 사회 발전에 혁신을 만드는가?	기술을 이용할 때 표준화를 하면 어떻게 될까?	표준 및 표준화의 의미는 무엇인가?	표준의 예들은 무엇인가? 표준화의 예들은 무엇인가?
		표준화된 제품은 생활에서 어떻게 이용되는가?	집에서 표준화된 것은 무엇인가? 학교에서 표준화된 것은 무엇인가? 도로에서 표준화된 것은 무엇인가?
		표준화와 우리생활에 미치는 영향은 무엇인가?	표준화의 긍정적인 영향은 무엇인가? 표준화의 부정적인 영향은 무엇인가? 표준화의 약점을 보완할 방안은 무엇인가?
		표준의 중요성은 무엇인가?	표준을 축소한다면 어떻게 될까? 표준 재정이 적절하지 못하면 어떻게 될까?
	표준화가 되어 있지 않아서 불편한 것을 어떻게 해결할 수 있을까?	표준화가 되어 있지 않아 불편한 사례들은 무엇인가?	표준화가 되지 않아서 불편한 사례를 찾을 수 있을까?
		불편함의 해결 방안은 무엇인가?	표준화가 되지 않아서 불편한 사례를 해결할 수 있을까?
		주어진 재료를 가지고 만들어 볼 수 있을까?	그동안 알게 된 지식을 적용하여 불편함을 해결하는 제품을 만들어 볼 수 있을까?
		만든 결과물에 대하여 어떻게 생각하는가?	우리가 만든 완제품은 문제를 해결했는가?

〈표 9〉 ‘기술 이용과 표준’ 단원에서 배워야 할 지식과 기능의 구분

	성취기준	지식	지식 + 기능
중학교	[9기가05-07] 표준의 개념과 중요성을 알고 표준화의 영향을 분석하고, 평가한다.	1. 기술의 이용과 표준 1-1. 표준의 개념 1-2. 표준제품의 이용 1-3. 표준화의 영향 1-4. 표준의 중요성	1. 기술의 이용과 표준 1-1. 표준 개념 <u>탐색하기</u> 1-2. 표준 제품 이용 사례 <u>조사하기</u> 1-3. 표준화의 영향 <u>평가하기</u> 1-4. 표준의 중요성 <u>탐색하기</u>
	[9기가05-08] 표준화가 되어 있지 않아 불편한 사례를 찾아 해결 방안을 탐색하고 실현하며 평가한다.	2. 표준문제 체험활동 2-1. 불편한 사례 2-2. 해결 방안 2-3. 해결방안 실현	2. 표준 문제 해결 <u>실행하기</u> 2-1. 표준 문제 사례 <u>조사하기</u> 2-2. 표준 문제해결 방안 <u>탐색하기</u> 2-3. 표준 문제해결 실현 및 <u>평가하기</u>

2. 수용 가능한 증거 결정

백워드 설계의 두 번째 단계에서는 수행 과제를 개발하였고, 학생들의 수행 활동의 증거를 수집하기 위한 방법과 도구를 선정하였다. ‘기술의 이용과 표준’ 단원의 학습 중에 ‘표준이 되어 있지 않아 불편한 것을 기술적 문제 해결 과정으로 해결하기’에 초점을 맞춘 수행 과제를 〈그림 2〉와 같이 제시하였다. 다수의 백워드 설계 사례 연구에서는 수행 과제를 진술할 때 설계 고려 요소인 GRASPS의 순서에 따라 각각의 문장으로 제시하였지만 이러한 진술 방식은 딱딱하고 표현이 매끄럽지 못하다(김태우, 2017). 여기서는 각각의 설계 고려 요소를 각각의 문장으로 표현하는 것 대신에 하나의 연결된 문단으로 제시하였다.

학생들의 수행 활동을 평가하기 위한 평가 계획은 〈표 10〉과 같다. 기술의 이용과 표준 단원의 수업 목표에 따른 평가 방법과 평가 도구를 제시한 것이다. 수행 과정과 결과를 평가 할 수 있는 방법과 도구 중심으로 제시한 것이다.

3. 학습 경험 계획하기

학습 경험 계획 하기는 〈표 11〉과 같이 WHERETO

요소에 따라 개발하였다. 본질적 질문과 이것들의 하위 질문 요소를 기반으로 하여 학습 계획을 수립하였다.

4. ‘기술의 이용과 표준’ 단원 구성에서 백워드 설계가 주는 함의

이 연구에서는 2015 개정 기술·가정 교육과정 중 ‘기술의 세계’에 해당되는 영역의 일부를 백워드 설계 절차에 기반하여 설계하였다. 이 설계 모형이 기술교과 교육과정 설계에 주는 함의를 김태우(2017)의 연구 결과에 동의하며 다음과 같이 함의를 하고자 한다.

첫째, 백워드 설계 모형은 체계적인 표준관련 수업 설계를 원하는 기술 교사에게 효과적으로 단원을 설계할 수 있는 템플릿을 제공한다.

조재식(2005)의 표현처럼 백워드 설계 모형이 강조하는 좋은 교사의 이미지는 ‘평가 전문가’가 될 수 있다. 그런데 이 평가가 제대로 이루어지기 위해서 전제되어야 할 것이 있다. 바로 제대로 된 목표가 설정되어야 한다는 점이다. 백워드 설계 절차 중 첫 번째 단계는 목표를 설정하는 것이고 이것의 핵심은 본질적 질문의 구성이다. 본질적 질문은 교과의 핵

〈그림 2〉 '기술의 이용과 표준' 단원을 위한 수행과제

교육용 전통악기 표준 가야금 만들기

▶ 문제 상황
가은이는 좋아하는 악기를 구입하여 음악을 표현하는 것에 푹 빠져있다. 어느 날 세계 속의 한국 악기의 음악을 들어 보니 우리나라 음악도 국제적 위상이 대단히 높다는 것을 알게 되었다. 한국인이라면 여러 가지 국악기 중에서 한 가지 정도는 다룰 줄 알아야 한다고 생각했다. 그래서 우리나라의 대표적인 현악기인 가야금에 관심을 갖게 되어 악기를 구입하려고 했으나 비용이 너무 많이 든다는 것을 알았다. 그래서 스스로 자신이 기계와 도구를 사용하여 아이디어를 실현하는 활동에 적극 참여하기로 하였다. "Do it yourself", "Maker movement" 도전해 보겠다는 것이다.
여러분들도 가은이처럼 멋지고 소리가 잘 나는 가야금을 스스로 만드는데 도전해 보세요.

▶ 수행 과제
학교에서 전통 악기 가야금을 구입하는 데는 많은 비용이 든다. 그래서 나무 판재에 치수를 재고 자르기를 하여 누구나 쉽게 조립하여 사용 할 수 있는 표준화된 교육용 악기를 만드는 과제이다. 어떻게 하면 부품을 표준화 하여 누구나 쉽게 만들어서 소리도 잘 낼 수 있을까?

▶ 제한 조건

1. 주어진 재료와 공구를 이용하여 제작한다.
2. 최대한 단순 구조와 부품으로 만들어야 합니다.
3. 크기는 최소한의 크기로 만들 수 있으나 큰 소리를 낼 수 있어야 합니다.

▶ 활동 목표

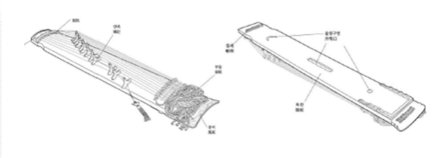
1. 주어진 재료를 이용하여 표준화된 가야금을 제작할 수 있다.
2. 제작한 가야금으로 소리를 낼 수 있다.
3. 생활 속 표준화 준수하고 새롭게 만들려는 태도를 갖는다.

▶ 재료 및 공구

1. 나무 판재 및 각재
2. 목재 공구
3. 가야금 줄
4. 칠하기 재료 및 도구

▶ 평가 계획

1. 학습지 과정 평가
2. 완제품 평가 : 기능성, 심미성, 견고성
3. 스스로 평가, 동료 평가



〈표 10〉 '기술의 이용과 표준' 단원 목표에 따른 평가 방법 및 도구

수업 목표	평가 방법	평가 도구
1. 표준화의 의미와 중요성을 설명할 수 있다. 2. 표준화된 제품 사용이 우리에게 미치는 영향을 설명할 수 있다.	서술형 평가	채점기준표
3. 표준화 되어 있지 않아 불편한 사례를 기술적 문제 해결 과정에 따라 해결 할 수 있다.	관찰 평가, 완제품평가 포트폴리오, 발표 평가 자기 평가, 동료 평가	점검표 채점기준표

〈표 11〉 ‘표준’ 단원 학습 경험 계획하기

본질적 질문 : 어떻게 표준화가 국가와 사회 발전에 혁신을 만드는가?
1. (H)뮤직비디오 캐논 변주곡 가야금 https://youtu.be /SYun8iDG8wU 영상을 시청한 뒤, 우리생활에 가야금을 표준화한 것이 왜 중요한지 이야기하기
2. (W)표준화된 제품이 우리 생활에서 어디에 이용되고 있는지 찾아보기
3. (E1)표준과 표준화의 개념을 모둠별로 찾기
4. (R)표준화가 되기 위해 갖추어야 할 조건을 분석하여 모둠별로 비교하기
5. (E1, E2)표준화의 영향을 찾고 발표하기
6. (E1) 표준의 중요성 탐색하기
7. (E1, E2)표준화가 되지 않아 불편한 사례 조사하기
8. (E1, E2)표준화가 되지 않은 문제 해결 방안 탐색하기
9. (E1)문제 해결 아이디어 구상을 실현하기 위해 설계도 그리기
10. (E1) 표준화를 위해 제작하기
11. (R, E2)제작한 표준 제품을 시험하고 수정하기
12. (E2) 제작한 표준 제품을 평가하기
13. (R, E2) 평가받은 표준 제품의 문제점을 분석하고 개선 방안 발표하기
14. (T, O) 표준 제품 가야금 활용 방안 모색하기

심 개념이 포함되면서, 학교에서 배운 것이 학교 안팎에서 전이(transfer)되도록 구성되어야 한다. 좋은 본질적 질문을 만들기 위해선 교사가 특정 교과 내용에 전문성이 있어야 한다. 현실적인 수준에서 본질적 질문이 널리 활용되기 위해서는 기술의 각 영역을 공부한 학생들의 노력이 필요하다. 이들이 각 교과내용의 본질적 질문이 어떻게 구조화되어 있는지를 보여주고, 교사는 이에 기대어 본질적 질문을 재구조화하는 작업을 해야 할 것이다.

둘째, 백워드 설계 모형은 표준 문제해결 활동을

포함하는 기술 교과 수업방법과 활동과제 개발에 방향성을 제시해줄 수 있다. 백워드 설계 모형의 두 번째 단계는 수행 과제를 개발하는 것이다. 수행 과제는 핵심 개념과 본질적 질문에 기대어 개발된다. 잘 개발된 수행 과제란 학생들이 수행 과제에 따라 학습 활동을 해나가는 과정에서 과제의 이면에 감추어진 핵심 개념을 지속적으로 탐구하고 이것의 의미를 더해가는 과제이다. 교사의 본질적 의도가 여기에 있기 때문이다. 기술교과가 다른 교과와 구별되는 점은 조작적 활동 중심으로 수업이 설계된다는 점이다. 조작적 활동은 기술적 문제해결활동, 실습, 체험 활동 등의 다양한 용어로 불리지만 그 본질은 손으로 무언가를 만들어보면서 손 기능과 사고기능을 익히고 나아가서 기술교과에서 다루는 교과개념을 배우는 것이다. 활동 과제를 개발할 때, 교과의 핵심 개념이나 본질적 질문이 탐구될 수 있도록 시나리오가 마련되어야 함을 강조한다.

셋째, 백워드 설계 모형은 직전교사와 현직교사 표준 연수 프로그램 개선에 도움을 줄 수 있다. 교육과정 설계에 대한 이론적 기반이 약하기 때문이다. 우리는 교사가 교육과정을 체계적으로 설계할 줄 안다고 해서 그를 유능한 교사라고 단정 짓지 않는다. 교육과정 재구성 능력은 유능한 교사의 충분조건은 아니다. 그러나 필요조건은 될 수 있다. 교육과정을 체계적으로 설계할 줄 아는 교사가 교과내용을 체계적으로 가르칠 가능성은 높다. 교과의 핵심 개념들이 무엇인지를 알고, 이 개념들을 탐구하기 위한 본질적 질문을 만들 줄 알고, 또한 이 본질적 질문을 작은 하위 질문들로 구조화할 줄 알며, 이 질문들을 종합하여 하나의 수행 과제를 만들고 이에 대한 증거 수집 계획을 마련하여 활동 계획을 짜고 수업에 임할 때 교사의 수업은 짜임새가 있어지리라 본다.

V. 결론 및 제언

이 연구는 2015 개정 기술·가정 교육과정의 핵심 개념을 선정하여 이를 백워드 설계 절차에 따라 설계하는 데 있었다. 2015 개정 교육과정은 이전의 교육과정과는 다른 내용 체계 방식을 보이는 데, 이 다른 방식을 설명하기 위해 사용된 용어들이 핵심 개념, 일반화된 지식, 내용 요소와 기능 등이다. 교육과정 문서의 내용 체계를 살펴보면 알 수 있겠지만, 2015 개정 교육과정은 교과와 핵심 개념을 중심으로 기존의 내용 요소를 삭제, 재배치 또는 새로운 내용 요소를 추가하였다. 기존의 내용 체계가 전통적인 교과내용을 중심으로 배치되었다면 새 교육과정은 학문에서 중시하는 개념을 중심으로 교과 내용이 배치되었다. 비록 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정의 내용 요소는 서로 겹치는 부분이 많지만 교과와 핵심 개념이 점점 강조되다 보면 내용 체계의 구성뿐만 아니라 수업 방식에서도 많은 변화가 있을 것으로 보인다.

이 연구는 백워드 설계 절차에 따라 '기술의 세계' 영역의 '혁신'의 핵심 개념을 가지고 '기술의 이용과 표준'을 소재 삼아 단원을 설계하였다. 총 3단계로 이루어진 백워드 설계 절차 중에서 이 연구에서 무게 중심을 둔 단계는 첫 번째 단계인 목표를 설정하는 부분이다. 이 첫 단계에서 하는 일은 성취 기준을 분석하고 영속적 이해를 설정하며, 이해를 돕기 위해 본질적 질문을 구성하는 것이다. 보통의 백워드 설계 사례 연구에서는 본질적 질문을 한두 개의 추상적인 질문 형태로만 제시하고 끝나지만 이 연구에서는 하나의 본질적 질문 아래 여러 개의 하위 질문들을 둬으로써 본질적 질문을 명시화하고자 했다. 이는 본질적 질문이 자칫 뜬구름 잡는 이야기에 그

칠 수도 있다는 생각 때문이었다. 첫 번째 단계 이후의 단계들은 본질적 질문의 구조를 기반으로 하여 여기에 살을 붙여 나가는 형태로 진행하였다.

이 연구를 통해 백워드 설계가 표준 단원을 체계적으로 설계하는 데 유용한 절차이며 템플릿임을 확인할 수 있었다. 교과와 핵심 개념과 지식과 기능을 찾아서 일반화하고 체계화하는 연구가 요구된다.

참고 문헌

- 강현석, 이지은(2016). 이해중심교육과정을 위한 백워드 설계의 이론과 실천: 교실혁명. 학지사.
- 교육과학기술부(2011). 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책10] 실과(기술·가정)교육과정, p.16-46.
- 교육부(2015). 실과(기술·가정)/정보과 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 10].
- 교육부(2015b). 실과(기술·가정)/정보과 교육과정, pp. 24-25.
- 교육인적자원부(2007). 교육인적자원부 고시 제2007-70호 [별책10] 실과(기술·가정)교육과정, p.9.
- 국가기술표준원(2016). 2015 국가기술표준백서, 산업자원부.
- 권혁수(2017). 표준화 교육에 대한 예비기술교사들의 태도. 표준과 표준화 연구, 제7권 4호, pp. 21-28.
- 기술표준백서(2007). 2006 기술표준백서, 산업자원부.
- 김성애(2017). 중학교 자유학기 활동을 중심으로 한 표준 교육 활성화 방안. 표준과 표준화 연구, 제7권 3호, pp. 37-43.
- 김성애, 이상봉(2016). 중학교 기술가정의 기술영역(기술 활용 영역) 단원을 위한 로봇 표준화 체험활동 과제 개발. 표준과 표준화 연구, 제6권 1호. pp. 37-43.
- 김태우(2017). 백워드 설계 모형에 기반한 기술과 단위 설

- 게: 태양에너지의 이용. 한국기술교육학회지 17(1).
 김태우, 이상봉(2015). 기술·가정과 '문제해결활동' 단원을 위한 PBL 문제 설계. 한국기술교육학회지, 15(1), 1-21.
- 김홍민, 이상봉(2017). 2015개정 기술가정과 교육과정의 중학교 '기술 활용'영역에서 표준관련 성취기준을 위한 체험활동 과제 개발. 실과교육연구, 제23권 1호, pp. 243-262.
- 박상현, 황재웅(2017). 중학교 자유학기제를 위한 통신기술 관련 표준 체험활동 과제 개발. 표준과 표준화 연구, 제7권 3호, pp. 87-96.
- 염지은(2017). 백워드 설계 모형을 적용한 2015 개정 실과 교육과정 '자원관리' 단원 구성안. 석사 학위 논문. 한국교원대학교 대학원.
- 온정덕(2011). 이해중심교육과정의 적용 사례 고찰: 초·중·고등학교 교사들을 중심으로. 교육과정연구, 29(1), 41-66.
- 이경숙, 유태명(2015). 백워드 디자인(Backward Design)에 기초한 소비 단원의 수업 모듈 개발. 한국가정교육학회지, 27(2), 95-119.
- 이광우, 온정덕, 백남진(2014). 교과 교육과정 내용 구성 및 성취기준 진술 방안탐색. 제2차 국가교육과정 전문가포럼, 31-78. 한국교육과정평가원연구자료ORM2014-61.
- 이상봉(2017). 2015 교육과정 개정을 이해하고 변화에 능동적으로 대처하는 교사 역량 강화. 전국기술교사 지식재산권 역량강화. 특허청, 한국발명진흥회.
- 이상봉, 박유림(2013). 2009개정 교육과정에 따른 기술·가정 교육과정 기술영역에서 표준교육의 내용체계와 체험활동 개발. 한국기술교육학회지 제13권 1호, pp.111-130.
- 이상봉, 장지훈, 정진우(2011). 고등학교 공학기술 과목과 공학적 소양 단원을 위한 표준화 체험활동 과제 개발. 한국기술교육학회지 제11권 2호, pp.1-7.
- 이상봉, 정진우(2009). 중등학생을 위한 표준화 관련 체험활동 개발. 실과교육연구, 제15권 4호, pp. 301-320.
- 이상봉, 정진우, 이상갑(2009). 중등 기술교과 교육에서 표준화 관련 단원 내용 구성 방안. 한국기술교육학회지, 15(2), pp.119-137.
- 장민수, 김홍민(2017). 기술·가정과 교육과정에서 표준교육의 목표와 주요 내용. 표준과 표준화 연구. 제7권 4호, pp. 51-62.
- 정진우, 김창훈, 백현일(2016). 초·중·고등학교 기술교육에서의 표준화 교육 내용 분석. 표준과 표준화 연구, 제6권 2호, pp.11-29.
- 정진우, 김창훈, 백현일(2017). 표준화 체험활동이 중학생의 기술적 태도에 미치는 영향. 표준과 표준화 연구, 제7권 4호, pp. 37-50.
- 조제식(2005). 백워드(backward) 교육과정 설계 모형의 고찰. 교육과정연구, 23(1), 63-94.
- 최유현(2016). 이해(understanding)를 위한 기술 수업 설계 모형 개발. 한국기술교육학회지, 16(3), 46-65.
- [34] 한국표준협회(2004). 미래사회와 표준.
 Alexandra, F (1993). National Standards: A New Conventional Wisdom. Educational Wiggins, G., McTighe, J.(2005). Understanding by design guide to greating.
 Andy Hargreaves, Dennis Shirley(2012). The Global Fourth Way ; 이찬승, 홍완기 역(2015). 학교교육 제4의 길. 21세기교육연구소.
 Bruner, J. S. (1960). The Process of Education, Harvard University Press, 이홍우(역)(1973). 브루너 교육의 과정, 서울: 배영사.
 Mager, R. F., & Beach, Jr. K. M. (1967). Developing Vocational Instruction. CA:
 Wiggins, G. & McTighe, J. (1998). Understanding by design. Alexandria, VA: Association for Supervision & Curriculum Development.
 Wiggins, G. & McTighe, J. (2005). Understanding by design(2nd ed). Alexandria, VA: Association for Supervision & Curriculum Development.
 강현석, 이원희, 허영식, 이자현, 유계순, 최윤경

(역) (2008). 거꾸로 생각하는 교육과정 개발-교과에 대한 진정한 이해를 목적으로-. 서울: 학지사.
Wiggins, G. & McTighe, J. (2013). Essential Questions: Opening Doors to Student Understanding. Alexandria, VA: ASCD. 정

혜승, 이원미(역) (2016). 핵심 질문: 학생에게 이해의 문 열어주기. 서울: 사회평론.

논문접수일 : 2018. 07. 25
1차수정본접수일 : 2018. 08. 21
게재확정일 : 2018. 09. 03

Backward Design of the Unit ‘Technology Application and Standardization’ in the Middle School Curriculum of ‘Technology · Home Economics’

Jang, Jaesung* · Yi, Sangbong**

Abstract

The purpose of this study is to analyze the achievement standards and content of standard education in middle school technology and home economics curriculum, and to apply the backward model to ‘unit of technology use and standard’ and to find implications for the design of standard education unit. The researchers designed the use of the technology and the standard unit according to the three steps of the backward design model: confirming the desired result, determining the acceptable evidence, and planning the learning experience. In this study, we set up the essential questions and structured the questions in the first step of the design model, ‘Identifying the desired results’. The implications of this design model for unit design are as follows. First, the backward design model provides a template that can effectively design a unit for technical teachers who want systematic instructional design. Second, the backward design model provides justification for technological problem solving activities. Third, the backward design model can help improve the previous teacher and in service teacher training program. Fourth, the backward design model can help improve teaching and learning.

※ Key Words: technology education, importance of standard education, achievement standard and contents of standard education, performance assessment, backward design

* Gangwon-do Chunsung Middle School teacher (chamkwij@hanmail.net)

** Koreat National University of Education Professor(sbyi@knue.ac.kr), Correspondent Author