

중학교 기술·가정과 ‘에너지와 수송 기술’ 단원의 수업과정안 및 수행평가 도구 개발

이상봉*, 이도현**

<국문초록>

이 연구의 목적은 중학교 기술·가정과 ‘에너지와 수송 기술’ 단원의 수송 기술 체험과 문제해결활동을 위한 수업과정안 및 수행평가 도구를 개발하는데 있다.

이 연구는 다음과 같은 단계로 수행되었다.

첫째, 에너지와 수송 기술 단원을 고찰하고, 관련 문헌을 분석하였다.

둘째, 수송 기술 체험과 관련된 문제해결활동 주제를 선정하고, 수업과정안과 수행평가 도구를 개발하였다.

셋째, 개발된 수업과정안과 수행평가 도구에 대한 전문가 검토를 받고 수정·보완 하였으며, 수정된 수업과정안과 수행평가 도구를 중학교 3학년 학생들을 대상으로 현장시험을 실시한 후 의견을 종합하여 개선하였다.

이상의 단계에 따라 수송 기술 체험과 문제해결활동 주제로 호버크래프트 만들기를 선정하였으며, 중학생들의 기술적 문제해결체험활동 경험과 성취 수준을 고려하여 반구조화된 문제로 개발하였다.

수업과정안은 문제기반학습 및 협동학습을 위한 8차시의 수업으로 구성되었으며, 문제해결활동 과정에 따라 과제 제시 및 문제의 이해, 아이디어의 탐색과 개발, 실현, 평가가 이루어지도록 하였다.

평가 방법으로 교사에 의한 학생 관찰, 완제품 평가, 포트폴리오, 학생에 의한 자기 평가 4가지를 선정하였으며, 총 14개 영역, 25개 항목, 각 항목별 4단계 척도로 평가할 수 있는 도구를 개발하였다.

개발된 수업과정안은 수송 기술 문제해결체험활동 수업을 위한 예시 안으로 학교 교육과정에 의한 수업 시수, 학급당 학생 인원, 학습자 수준 등을 고려하여 차시를 가감할 수 있으며, 수행평가 방법 및 도구는 2~4개를 선택적으로 사용할 수 있다.

주제어: ‘에너지와 수송 기술’ 단원, 수송 기술 체험과 문제해결활동, 수업과정안, 수행평가 도구

† 이 연구는 2014년도 한국과학창의재단의 지원을 받아 수행된 ‘중학교 기술·가정과 평가방법 및 평가 모델 개발’에 관한 연구보고서 pp. 58-87의 내용을 재구성한 것임.

* 한국교원대학교 기술교육과 교수

** 교신저자 : 이도현(michael911@hanmail.net), 대전내동중학교, 010-3482-2807

I. 서론

1. 문제 제기

기술 교육이란 지식 전달 위주의 학습이 아니라, 구체적 사물을 대상으로 제작하고 조작하는 실천적 학습을 통해 이루어지는 교육이다(류창열, 2003).

현재의 교육과정은 기존 과정에 없었던 '기술 체험과 문제해결활동'이라는 중단원을 각 대단원마다 신설하였다. 또한 2차부터 2007 개정 교육과정까지 고등학교의 대단원으로 편성되었던 '에너지와 수송 기술' 단원을 중학교로 편성하고, '수송 기술 체험과 문제해결활동' 단원을 통해 기술적 소양과 문제해결능력을 향상시키도록 하였다.

이를 위한 교수·학습 전략으로 문제해결, 프로젝트, 실습 중심 교수·학습을 제시하고 있으며(교육과학기술부, 2011, pp. 19-20), 2013년부터 사용되고 있는 12종 교과서에 '수송 기술 체험과 문제해결활동' 중단원의 체험활동 과제가 제시되고 있다.

기술 수업에서 학생들 스스로 실천하는 학습이 되기 위한 요소 중 하나가 체험활동 주제 선정과 수업 설계이다. '기술 체험과 문제해결활동' 단원의 수업을 위해 우선적으로 고려할 것은 '좋은 문제'를 찾고 설계하는 것이다(김태우, 이상봉, 2015). 그리고 교수·학습의 전 과정이 제대로 이루어지 위해 필요한 것은 평가이며, 전통적 평가 방법의 교수·학습 과정을 개선하고, 질적인 측면을 평가하는 것이 수행평가이다(백순근, 1998).

교과서에 제시된 문제해결활동 주제 중 일부는 이전 교육과정에서 제시되었던 체험활동 주제와 유사한 내용을 그대로 제시하고 있거나, 학생들의 기술적 사고와 문제해결력 향상을 위한 다양한 주제로 제시되지 못하고 유사 주제가 중복 제시되고 있다. 또한 문제해결을 위한 학습 자료의 제시가 미비하거나, 문제 상황 외에 해결 방법 및 제작 순서까지 모두를 제시하고 있다.

수행평가를 실시할 때 평가 항목을 세분화, 단계화한 채점기준을 작성, 활용하여 객관적이 평가가 되도록 해야 한다(교육과학기술부, 2011, p. 24). 그러나 일부 체험활동 과제는 기술 교육에 적합한 평가 방법 및 평가 도구가 구체적으로 제시되어 있지 않다.

이와 같이 중학교 '에너지와 수송 기술' 단원에서 학생들의 기술적 사고와 문제해결력 향상을 위한 새로운 수업과정안과 수행평가 도구의 개발 필요성은 더욱 절실하다.

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 중학생의 기술적 사고력과 문제해결능력 향상을 꾀하는 기술·가정과 '에너지와 수송 기술' 단원의 수송 기술 체험과 문제해결활동 수업을 위한 수업과정안 및 수행평가 도구를 개발하는데 있다.

II. 문헌 고찰

1. 수업과정안(Instructional process plan)

교사는 좋은 수업이 되도록 수업 과정을 설계한다. 먼저 학생이 도달해야 할 목표를 설정하고, 그에 따른 학습 내용, 활동 과제 및 주제를 선정해야 한다. 또한 교수·학습 방법 및 평가 방법을 결정하여 교사 활동, 학생 활동을 계획하고, 학생은 교사의 안내와 도움을 받아 준비된 각종 자료를 통해 학습하게 된다.

이 연구에서의 수업과정안은 수업 목표를 달성하기 위한 도입-전개-정리 단계에 따른 수업 설계로 수업 목표, 교수 활동, 교사 및 학생의 상호작용(질의응답 등), 차시별 계획, 수행총평 계획 및 도구, 교수 자료와 학습 자료 등을 포함한다.

2. 기술 교육에서의 수행 평가

수행평가(performance assessment)는 수행총평이라고도 지칭하며, 전통적 평가에서 강조했던 결과 평가와 소홀히 했던 과정평가를 아우르는 방식이며, 학습 목표에 도달한 증거를 수집하는 양적, 질적의 다양한 평가기법이 활용되어야 한다.

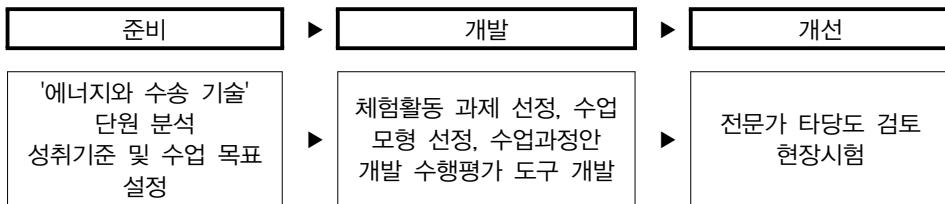
이상봉, 김지숙(2011)은 수행평가는 개인에 관한 양적, 질적 정보 등의 객관적 검사와 관찰, 면접, 보고 등 다양한 방법으로 증거를 수집하여 합치점에 이르게 하는 것이라고 하였으며, 백순근(1999) 수행평가 본질을 구현하기 평가방법은 실제상황 평가, 실험·실습, 관찰, 면접, 토론, 자기평가, 동료평가, 포트폴리오, 연구보고서 등이라고 하였다.

기술 교과목의 수행평가에 대하여 교육 목표에 초점을 두어야 하며, 학생의 기술적 소양에 대한 발달을 도와줄 수 있도록 해야 한다고 하였으며(이춘식, 2000), 기술 교육의 평가는 지필검사와 함께 관찰 평가, 실습 진행 과정 및 완제품 평가, 면접에 의한 평가, 포트폴리오 평가, 자기평가보고서 등의 수행평가로 학생들의 지식, 기능, 태도 등이 고르게 평가되어야 한다고 하였다(이상봉, 2006).

Ⅲ. 개발 단계 및 절차

이 연구는 중학교 기술·가정과 '에너지와 수송 기술' 단원의 수송 기술 체험과 문제해결 활동을 위한 수업과정안 및 수행평가 도구를 개발하는 것이다.

기술 교과 특성과 부합하고, 수업과정안 및 수행평가 도구 개발이라는 연구 목적에 적합하도록 Mager & Beach 교수체제설계모형(1967, pp. 3-6)을 적용하되, 준비, 개발, 개선 단계 요소의 일부를 수정하여 [그림 1]과 같이 수행하였다.



[그림 1] 수송 기술 문제해결활동 수업과정안 및 수행평가 도구 연구 개발 단계

1. 준비 단계

성취 기준 및 수업 목표 설정을 위하여 교육과정의 '에너지와 수송 기술' 단원을 분석하였다. 에너지와 수송 기술 단원은 에너지와 동력, 수송 기술의 세계, 수송 기술 체험과 문제해결활동으로 구분하고, 체험활동을 통해 수송 기술과 관련된 문제를 창의적으로 해결하도록 <표 1>과 같이 성취 기준을 설정하였다(교육과학기술부, 2011, pp. 6-16).

<표 1> 에너지와 수송 기술 단원 내용에 따른 성취 기준

단원	에너지와 동력 / 수송 기술의 세계 / 수송 기술 체험과 문제해결 활동
성취 기준	<p>우리 생활 속에서 수송 기술의 세계를 이해하고, 수송 기술에 활용되는 에너지와 동력을 이해하며, 수송 기술과 관련된 문제를 해결한다.</p> <p>(가) 에너지의 생산과 이용, 동력 기관의 기초적 원리를 파악하며, 신재생 에너지의 개발 사례를 탐색할 수 있다.</p> <p>(나) 수송 기술의 발달 과정 및 우리나라 전통 수송 기술을 탐색하고, 우리 생활 속에서 수송 기술의 개념, 특성, 시스템을 이해하며, 육상, 해상, 우주 항공분야의 수송 기술의 기초적 원리와 활용 방법을 탐구하고, 이와 관련된 직업세계를 설명할 수 있다.</p> <p>(다) 신재생 에너지에 대한 체험활동 및 수송 기술과 관련된 문제를 창의적으로 해결할 수 있다.</p>

위의 성취기준 중 (다)에 해당하는 '수송 기술 체험과 문제해결활동' 중단원의 핵심성취 기준 및 성취수준을 <표 2>와 같이 제시하였다(교육과학기술부, 2012, pp. 42-43).

<표 2> 수송 기술 체험활동 과제의 핵심 성취 기준 및 성취 수준

핵심 성취기준	성취 수준		
	상	중	하
수송 기술과 관련된 문제를 창의적으로 해결할 수 있다.	수송 기술과 관련된 문제를 창의적으로 해결할 수 있다.	수송 기술과 관련된 간단한 문제를 해결할 수 있다.	수송 기술과 관련된 간단한 문제를 부분적으로 해결할 수 있다.

또한 교육과정의 내용 체계가 반영된 12종 교과서에 수록된 체험활동 과제는 <표 3>과 같다. 이 중 형태, 동력 방식은 다르지만 자동차 모형 만들기가 과제 15개 중 12개로 80%를 차지하였으며, 글라이더 만들기 2개(13.3%), 여행 수송 계획하기 1개(6.7%)로 나타났다.

자동차 형태의 지상 수송 장치 모형 만들기가 대부분이었으며, 해양, 항공, 우주, 지하 등의 영역에 대한 체험활동 과제는 상대적으로 미비하였다.

<표 3> 교과서별 수송 기술 문제체험활동 주제 분석

출판사	문제해결활동 주제
교문사	충전 가능한 전기 자동차 만들기
교학사	여행 수송 계획 세우기
금성출판사	친환경 모형 자동차 만들기
두산동아	무동력 글라이더 만들기, 태양광 풍력 자동차 만들기
미래엔	태양광 자동차 만들기
비상교육	태양광 자동차 만들기, 더블 클립 카 만들기, 릴리엔탈 글라이더 만들기
삼양미디어	태양광 자동차 만들기
성림출판사	수송 모형 장치 만들기(전기 자동차)
원교재사	스프링 자동차 만들기
지학사	친환경 하이브리드 수송 모형 만들기(하이브리드 자동차)
천재교과서	더블클립 자동차 만들기
천재교육	하이브리드 자동차 만들기

이와 같이 수송 기술 체험과 문제해결활동 단원의 내용 체계, 핵심성취기준, 성취수준 및 12종 교과서 체험활동 주제 분석을 토대로 개발하고자 하는 수송 기술 문제해결활동수업목표를 <표 4>와 같이 진술하였다. 수업목표는 학습자가 교육을 통해 도달해야하는 목표점이며, 학습 지도와 평가의 기준을 제시하는 역할을 한다.

<표 4> 수송 기술 체험과 문제해결활동의 수업목표 선정

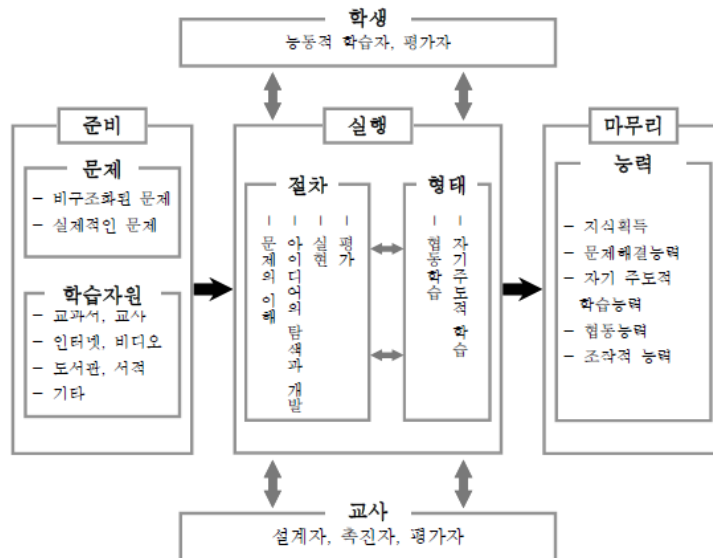
수업활동	수업목표
문제 이해	주어진 문제 상황을 이해하여 명확하게 말할 수 있다.
아이디어 탐색 및 개발	다양한 아이디어를 탐색하고 최선의 해결책을 선정할 수 있다.
실현	문제 상황과 제한 조건을 만족하는 완제품을 제작할 수 있다.
평가	완제품에 대하여 발표하고 평가할 수 있다.

2. 개발 단계

기술교육에 대한 접근은 목적과 목표에 따라 다양하나 주로 문제해결 접근, 개념적 접근, 통합적 접근, 사회·문화적 접근으로 분류하며(이상봉, 배선아, 2007), 기술과 수행평가 모형은 문제해결적 접근(problem solving approach) 전략에 따라 수행 과제를 확인, 계획, 실행, 평가하는 단계로 구성된다(최유현, 1997).

문제해결 접근에 의하여 <표 8>에 터한 체험활동을 할 수 있도록 주제를 선정하였다. 선정된 문제해결활동 주제는 호버크래프트 만들기이다. 그리고 문제해결활동을 위한 수업모형으로 [그림 2]와 같이 김태우(2009)의 기술교과 문제기반학습(PBL)을 선택하였다.

문제해결활동 중심 수업에 가장 알맞은 수업모형은 문제기반학습이다(정진우, 이상봉, 2014).



[그림 2] 기술 교과에서의 문제기반학습 수업모형

출처: 김태우, 2009, p. 51.

수업 방법으로 강의(수업 안내 및 과제 제시), 토의(아이디어 개발과 탐색), 협동학습(아이디어 선정 및 실현), 발표로 구성하였으며, 평가 방법으로 기술 교과에 적합한 평가 방법 중 교사에 의한 학생 관찰, 완제품 평가, 포트폴리오, 학생에 의한 자기평가, 4가지를 선정하고, 이에 적합한 평가 도구를 영역, 항목으로 세분화하여 개발하였다.

이 연구에서 학생들에게 제시된 반구조화된 문제는 대상인 중학생의 기술적 문제해결활동에 대한 경험의 차이를 고려한 것이다.

문제해결에 있어 문제의 구조화 유형은 사고 과정과 관련이 많다. 비구조화된 문제일수록 발산적 사고 과정을 요구하며, 창의성의 발현 정도가 높다. 다만, 수업시간의 제한, 학습자의 문제해결과정 예측의 어려움, 재료 준비의 한계 등 현실적 어려움이 있을 수 있다(이상봉, 배선아, 2007).

김동남, 이상봉(2013)은 문제의 구조화에 따른 특징을 <표 5>과 같이 정리하였다.

<표 5> 문제의 구조화에 따른 특징 분석

문제의 유형 \ 비교요인	제공되는 정보량	사전 경험, 정보 필요량	해결 방안의 양	발산적 사고 활동 빈도	창의성 발현 정도
비구조화	少	多	多	多	大
반구조화	↑	↓	↓	↓	↓
구조화	多	少	少	少	小

출처: 김동남, 이상봉, 2013, p. 114

3. 개선 단계

기술 교과 교육 전문가 2명, 기술 교육 관련 석사 학위 이상을 취득하고 학교 현장에서 10년 이상의 교육경력이 있는 기술 교사 5명을 대상으로 <표 6>과 같이 전문가 집단을 구성하여 개발된 수업과정안 및 수행평가 도구에 대한 타당도를 검증하였으며, 2014년 2월 D광역시 N중학교 3학년 학생들을 대상으로 현장시험을 실시하였다.

<표 6> 전문가 집단의 구성

소속	직위	성명	학위	전공	경력
J대학교	교수	배○○	교육학박사	공업교육, 기술교육	
C도교육청	장학사	오○○	교육학박사	공업교육, 기술교육	
D1광역시 N중학교	교사	류○○	교육학석사	공업·기술교육	15년
D1광역시 H중학교	교사	연○○	교육학석사	공업·기술교육	15년
D1광역시 M중학교	교사	조○○	교육학석사	기술교육	10년
D2광역시 D중학교	교사	박○○	교육학석사	기술교육	10년
D2광역시 S중학교	교사	김○○	교육학석사	기술교육	10년

IV. 개발 결과

1. 수업과정안

수송 기술 문제해결활동을 위한 수업과정안 개발 단계에 따라 교육과정 단원 분석 및 교과서 체험활동 주제 분석을 통해 성취기준 및 수업목표를 설정하였으며, <표 4>의 수업목표를 중심으로 주제 선정에 있어 수송 기술의 필요성, 사회에 필요로 하는 것인가, 중학교 학생들이 해결 가능한 수준인가, 다양한 해결 방법을 찾을 수 있는가, 기존 교과서에 제시된 수송 모형과 영역의 다양성 및 차별성이 있는가, 학생들에게 흥미를 일으키는 주제인가, 교실·실습실에서 과제 해결을 통한 제작 및 평가가 용이한가 등을 고려하였다.

<표 7> 주제 후보 및 선정 결과

주제 후보	필요성	과제 적합도	해결 다양성	영역 다양성	흥미도	장소 적합성	합계	순위
위그선 만들기	5	4	3	5	3	4	24	2
클라이더 만들기	5	4	2	2	3	2	18	5
호버크래프트 만들기	5	4	5	5	5	4	28	1
로켓 추진체 만들기	5	3	4	3	5	3	23	3
전기열차 만들기	5	4	4	2	2	5	22	4

이러한 6개 요소들을 <표 7>과 같이 5점 척도로 연구진의 점수 부여를 통한 합계 순위를 정하고, 후보 중 합계 순위 1위인 '호버크래프트 만들기'를 최종 주제로 선정하였다.

가. 설계 개요

중학교 2, 3학년을 대상으로 개발된 수송 기술 체험 및 문제해결활동 과제는 '호버크래프트 만들기'이며, <표 8>은 개발된 수업과정안의 수업 흐름을 나타낸 것이다.

총 8차시로 문제의 이해 단계 1차시, 아이디어의 탐색과 개발 단계 2차시(누적 2~3차시), 실현 단계 4차시(누적 4~7차시), 평가 단계 1차시(누적 8차시)로 구성되었으며, 체험활동 수업을 위한 수업목표와 수업방법, 수업자료, 수업활동, 자료 및 유의점 등을 제시하였다.

<표 8> 수업의 흐름

과정	단계별 활동 내용	차시
도입	- 동기유발을 한다. - 모둠을 구성하여 앉도록 한다.	1

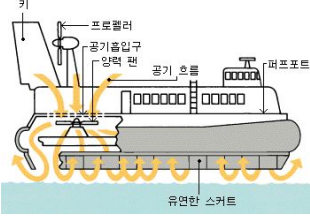
전 개	문제의 이해	<ul style="list-style-type: none"> - 설계개요(반 구조화된 문제, 실제적인 문제)를 제시한다. - 질의 및 응답을 통해 조별로 문제를 이해하고, 명료화한다. - 학생들 스스로의 학습목표를 정한다. 	2-3	
	아이디어 탐색과 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 문제 해결 계획을 세우도록 유도한다. - 문제를 해결하기 위한 아이디어를 탐색하여 마인드맵을 그린다. - 탐색한 아이디어를 평가하여 최선의 아이디어를 선정한다. - 선정한 아이디어를 수정·보완하여 개선한다. - 개선된 아이디어의 구상도를 그린다. - 교사는 학습활동이 제대로 이루어지는지 수시로 관찰한다. 		
	실현	<ul style="list-style-type: none"> - 교사는 학습 안내자, 편의 제공자 역할을 수행한다. - 사고하기, 만들기, 평가하기의 과정을 강조한다. - 실현 계획을 세운다. - 실현 계획에 따라 호버크래프트를 만든다. - 제작 중간 혹은 제작 후 수정·보완을 거쳐 개선하도록 한다. 		4-7
	평가	<ul style="list-style-type: none"> - 발표가 원활하게 이루어질 수 있도록 분위기를 만든다. - 모둠별로 제시한 해결책에 대한 평가를 한다. - 문제해결 과정 및 결과에 대해 학생들이 정리할 수 있는 시간을 준다. - 발표 내용을 정리해 준다. - 자기 평가표를 작성한다. 		8
	정리	<ul style="list-style-type: none"> - 교사에 의한 요약 		

[그림 3]은 도입 단계에서의 설계 개요이다. 문제 상황, 도전 과제, 제한 조건, 재료 및 도구, 측정 방법, 활동 시 유의사항 등으로 구성되어 있으며, 학교별 수업을 위한 상황 및 학습자 수준에 맞게 제한 조건, 재료 및 도구, 측정 방법 등을 수정하여 적용할 수 있다.

활동 주제 호버크래프트(Hovercraft) 만들기

문제 상황

중학생인 승원이는 육상, 해상 공중의 탈것에 대해 많은 관심을 가져왔다. 그런데 각각의 탈것은 장단점을 지니고 있다는 것을 알게 되었다. 육상에서는 안전도가 높은 반면 바퀴를 사용할 때 생기는 미끄럼과 마찰력의 상호 모순성을 지니고 있고, 해상교통은 많은 물량을 저렴한 가격으로 운반할 수 있는 반면 속도가 느리다. 공중 교통은 빠른 속도로 운송이 가능하나, 가격이 비싸고 안전도가 낮은 단점을 갖고 있다. 그런데 육상, 해상, 공중의 탈것 중에서 해상교통의 핵심인 배가 가장 느리다는 것을 알게 되었다. 배는 물위에서 떠서 가야하기 때문에 물과의 마찰력에 의해 큰 속도를 낼 수 없다. 물의 밀도는 공기의 800배 이상이어서 점성에 의한 저항이 너무 크다고 한다. 어떻게 하면 배의 속도를 높일 수 있을까?



도전 과제
조건을 만족하는 물위에 떠서 빨리 달릴 수 있는 배를 설계하여 만들어 보시다.

제한 조건
▶ 호버크래프트는 지면에서 떠서 직진성을 지니고 이동할 수 있어야 한다.
▶ 주어지는 재료와 공구를 이용하여 호버크래프트를 제작해야 한다.

재료 및 공구
건전지, 건전지 홀더, 전선, 전기 인두, 땀납, 비닐, 유리테이프, CD, 통, 필름, 프로펠러, 모터, 송곳, 접착제, 풍선, 글루건 및 심, 니퍼, 가위, 칼

측정 방법
▶ 주어진 경기장에서 호버크래프트가 이동하는 데 걸리는 시간을 측정한다.
▶ 호버크래프트가 출발한 후에는 도착지점까지 인위적인 행동을 가할 수 없다.
▶ 탈선하면 출발점에서 다시 시작한다(단 3초 추가).
▶ 미 완주 시 어디서 멈추었는지 기록한다.

활동 시 유의사항
▶ 칼 등 날카로운 재료와 도구를 사용할 때 반드시 안전에 유의하도록 한다.
▶ 장난치거나 떠들어서 친구들에게 방해가 되지 않도록 한다.
▶ 교실 밖을 나갈 때는 반드시 교사의 허락을 받도록 한다.

[그림 3] 호버크래프트 만들기 수업의 설계 개요

호버크래프트 만들기 문제해결활동에 대한 평가는 <표 9>와 같이 교사에 의한 학생 관찰(20%), 완제품 평가(40%), 포트폴리오(30%), 학생 자기 평가(10%)로 계획하였다.

<표 9> 평가 계획

방법	교사평가			학생평가
	관찰	완제품 평가	포트폴리오	자기평가
비율	20%	40%	30%	10%

개발된 호버크래프트 만들기 수업과정안은 <표 10>과 같이 8차시로 구성되었다.

수업과정안은 수업목표와 수업방법, 수업자료(교사, 학생), 수업단계별 수업활동, 자료 및 유의점 등으로 구성되어 있다.

나. 수업과정안

<표 10> 호버크래프트 만들기 수업과정안의 일부

단원	“에너지와 수송기술” - 수송 기술 체험과 문제해결활동		대 상	중학교 2, 3학년		
			장 소	기술실	차 시	2-3/8차시
수업목표	다양한 아이디어를 탐색하고 최선의 해결책을 선정할 수 있다.					
수업방법	문제기반학습, 협동학습					
수업자료	교 사			학 생		
	PPT, 체험활동 재료			필기구		
수업단계	수업 활동					자료 및 유의점
	교사활동			학생활동		
도입	□ 사전에 읽어 온 ‘읽을 거리’를 통해 의견을 교환하도록 한다.			■ ‘읽을 거리’를 통해 의견을 교환한다.		주의 집중 지도
	▶ 다양한 아이디어를 탐색하고 최선의 해결책을 선정할 수 있다.					
아이디어의 탐색과 개발	조별 협동 학습	□ 모듈별 도의를 통해 문제를 해결하기 위한 다양한 아이디어를 구상하여 마인드맵으로 나타내도록 한다.		■ 모듈별 도의를 통해 다양한 아이디어를 구상하여 마인드맵을 그린다.		체험활동 재료 포트폴리오 작성
		문제를 해결하기 위해 필요한 것				
		알고 있는 것	알아야 할 것	알아내는 방법		
		1) 다양한 영역에서 원 활하게 움직일 수 있어야 한다. 2) 다양한 재료 및 기계 요소를 사용하여서 제작하여야 한다.	1) 다양한 영역에서 원 활하게 움직일 수 있는 방법 2) 다양한 재료 및 기계 요소의 종류와 특징	1) 공간에 따라 유동적으로 움직이는 기관 을 제작해본다. 2) 기계요소를 호버크래프트에 적용하여 움직임을 파악해본다.		
		□ 구상한 아이디어를 평가하여 최선의 아이디어를 선정하도록 한다. □ 선정된 아이디어의 구상도를 스케치 하도록 한다. □ 선정된 아이디어의 문제점을 파악하여 수정하도록 한다.	■ 최선의 아이디어를 선정하여 구상도를 스케치한다. ■ 선정된 아이디어를 수정하여 보완한다.			
차시 예고	□ 다음 시간에 해야 할 일들에 대해 간략하게 설명한다.			■ 다음 시간에 맞는 준비를 해 오도록 한다.		

다. 학생용 활동지

개발된 학생용 활동지(포트폴리오)의 일부는 [그림 4]와 같다. 활동지에는 수업목표, 문제 상황, 제한조건, 재료 및 도구, 활동 시 유의사항, 평가방법 및 기준 등의 기본적 사항과 문제해결과정에서 학생들이 스스로 해결해나갈 수 있도록 하는 활동 사항 그리고 교사의 활동 안내 및 피드백 등이 포함되어 있다.

<p>호버 크래프트 학생용</p> <p>준비 사항</p> <p>본문과 수업자료 속의 사진 중에서 적절한 일러스트를 찾아 붙여주세요. 그리고, 간단한 설명을 덧붙여주세요. 그리고, 호버 크래프트의 작동 원리를 설명하는 그림을 그려주세요. 그리고, 호버 크래프트의 작동 원리를 설명하는 그림을 그려주세요.</p> <p>작업 사항</p> <p>교과서(본문)를 보거나 기타 자료를 찾아서 호버 크래프트의 작동 원리를 설명하는 그림을 그려주세요.</p> <p>학습활동 시 유의사항</p> <p>교과서 속 사진 자료를 찾아 붙여주세요. 그리고, 간단한 설명을 덧붙여주세요. 그리고, 호버 크래프트의 작동 원리를 설명하는 그림을 그려주세요.</p>	<p>1. 문제의 이해 학생용</p> <p>1. 문제를 이해하기</p> <p>문제에 대한 이해를 돕기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다. 그리고, 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p> <p>문제에 대한 이해를 돕기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p> <p>문제에 대한 이해를 돕기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p>	<p>2. 아이디어의 탐색과 가설 학생용</p> <p>2. 아이디어를 탐색하고 가설을 세우기</p> <p>가. 다양한 아이디어를 생각해내고, 그 중에서 가장 좋은 아이디어를 선택한다.</p> <p>나. 선택된 아이디어를 바탕으로, 구체적인 실험 방법을 생각해본다.</p> <p>다. 실험 방법을 생각해본 후, 실험을 하기 전에 필요한 물자(재료)를 준비한다.</p> <p>라. 실험 방법을 생각해본 후, 실험을 하기 전에 필요한 물자(재료)를 준비한다.</p>	<p>3. 아이디어를 탐색하고 실험하기 학생용</p> <p>3. 아이디어를 탐색하고 실험하기</p> <p>가. 아이디어를 탐색하고 실험하기</p> <p>나. 아이디어를 탐색하고 실험하기</p> <p>다. 아이디어를 탐색하고 실험하기</p> <p>라. 아이디어를 탐색하고 실험하기</p>
<p>4. 아이디어를 탐색하고 실험하기 학생용</p> <p>4. 아이디어를 탐색하고 실험하기</p> <p>가. 아이디어를 탐색하고 실험하기</p> <p>나. 아이디어를 탐색하고 실험하기</p> <p>다. 아이디어를 탐색하고 실험하기</p> <p>라. 아이디어를 탐색하고 실험하기</p>	<p>5. 문제해결활동 학생용</p> <p>5. 문제해결활동</p> <p>가. 문제해결활동을 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p> <p>나. 문제해결활동을 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p> <p>다. 문제해결활동을 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p> <p>라. 문제해결활동을 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p>	<p>6. 문제해결활동 학생용</p> <p>6. 문제해결활동</p> <p>가. 문제해결활동을 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p> <p>나. 문제해결활동을 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p> <p>다. 문제해결활동을 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p> <p>라. 문제해결활동을 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p>	<p>7. 평가 학생용</p> <p>7. 평가</p> <p>가. 평가를 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p> <p>나. 평가를 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p> <p>다. 평가를 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p> <p>라. 평가를 하기 위하여 문제를 읽고 내용을 파악하여 문제를 이해할 수 있도록 돕는다.</p>

[그림 4] 개발된 학생용 활동지 일부

2. 수행평가 도구

가. 평가 목표

수송 기술 체험 및 문제해결활동에 대한 평가 목표는 아래와 같다.

- 1) 주어진 문제 상황을 이해하여 명확하게 설명할 수 있다.
- 2) 다양한 아이디어를 탐색하고 최선의 해결책을 선정할 수 있다.
- 3) 문제 상황과 제한조건을 만족하는 호버크래프트를 제작할 수 있다.
- 4) 호버크래프트 만들기 활동을 정리하여 발표하고 평가할 수 있다.

나. 수행평가 계획

수행평가 방법은 교사에 의한 관찰, 완제품 평가, 포트폴리오 평가와 학생에 의한 자기평가로 선정하였으며, 평가형태에 따른 수행과제 및 세부 내용은 <표 11>과 같다.

<표 11> 수행평가 계획

형태	수행 과제	세부 내용
관찰	문제의 이해, 아이디어의 탐색과 개발, 실현, 평가 단계별 관찰하기	1.조건을 이해하고 자신들의 언어로 표현하였는가? 2.가능한 해결책(아이디어)을 다양하게 제시하고 받아 들였는가? 3.해결책 개발 단계에서 예상하지 못했던 문제에 대해 새로운 해결책을 제시하였는가? 4.발표자가 작품에 대한 설명을 잘했는가?
완제품 평가	호버크래프트 만들기	1.기계요소의 원리가 작품에 적절하게 적용되어 원활히 작동하는가? 2.아름다우면서 독창적인가? 3.정교하고 내구적인가? 4.적절하게 재료를 사용했는가?
포트폴리오	호버크래프트 만들기 과정을 문제해결의 단계에 따라 정리하기	1.과제를 해결하는 수업과정이 세밀하게 기록되어 있는가? 2.문제 해결이 계획적이고 조직적인가? 3.포트폴리오의 정리와 관리가 되어 있는가?
자기 평가	호버크래프트 만들기를 진행하면서 수업에 적극적으로 참여하기	1.나는 문제의 조건을 이해해 구성원들에게 다양한 방법으로 설명했는가? 2.최적의 해결책을 다양한 방법으로 표현하였는가? 3.문제 해결을 위한 구체적인 계획을 세웠는가? 4.맡은 일에 최선을 다하였으며 협동하여 제작하였나?

다. 수행평가 도구

개발된 수행평가 도구는 관찰(교사용 학생 점검표), 완제품 평가(채점기준표), 포트폴리오(교사용 평가표), 자기평가(학생용)이다. 관찰 수행평가 도구는 문제의 이해(1개 항목 2점), 아이디어의 탐색과 개발(4개 항목 8점), 실현(4개 항목 8점), 평가(1개 항목 2점)등 총 4개 영역, 10개 항목, 20점으로 구성되었으며, 그 일부는 <표 12>와 같다.

<표 12> 개발된 관찰 수행평가 도구의 일부

영역	항목	점수	
문제의 이해	1. 조건을 이해하고 자신들의 언어로 표현하였는가?	조건을 정확하게 이해하고 자신들의 언어로 잘 표현하였다.	2
		조건을 정확하게 이해하였지만 자신들의 언어 표현이 부족하였다.	1.5
		조건을 이해하였지만 자신들의 언어로 표현하지 못하였다.	1
		조건을 이해하지 못하였다.	0.5
아이디어의 탐색과 개발	2. 전동용 기계요소의 지식과 원리를 이용하여 해결책을 모색하였는가?	지식과 원리를 다양하게 알고 해결책을 모색하였다.	1
		지식과 원리를 알지만 이해가 부족하였다.	0.75
		지식과 원리를 알고 있으나 이용하지 못하였다.	0.5
		지식과 원리를 알지 못하였다.	0.25
3. 가능한 해결책(아이디어)을 다양하게 제시하고 받아들였는가?	3. 가능한 해결책(아이디어)을 다양하게 제시하고 받아들였는가?	적극적인 토의를 하여 모둠원의 수보다 많은 해결책을 제시하였고 진지하게 의견을 주고받았다.	4
		토의는 잘했지만 모둠원의 수보다 조금 적게 해결책을 제시하였고 성실하게 의견을 주고받았다.	3
		토의가 부족하여 해결책이 적게 제시되었으며 조용하지만 의견을 적게 주고받았다.	2
		토의를 하지 않아 해결책이 한 개 밖에 없으며 시끄럽게 잡담하였다.	1

완제품 평가는 <표 13>과 같이 기능성(1개 항목 20점), 심미성(1개 항목 10점), 견고성(1개 항목 5점), 경제성(1개 항목 5점)의 4개 영역을 각 4단계로 구분하여 평가할 수 있도록 하였다.

<표 13> 개발된 완제품 평가 수행평가 도구의 일부

영역	항목	점수	
기능성	1. 기계요소의 원리가 작품에 적절하게 적용되어 원활히 작동하는가?	기계요소의 원리가 적절하게 적용되었고 작동상태가 완벽하다.	20
		기계요소의 원리가 적절하게 적용되었으나 작동이 잘 되지 않는다.	17
		기계요소의 원리가 적용되지 못하였으나 작동이 된다.	14
		기계요소의 원리가 적용되지 못하였고 작동이 제대로 되지 않는다.	11
심미성	2.아름다우면서 독창적인가?	아름답게 제작되었고 다른 작품과 비교해 독창적이다.	10
		아름답게 제작되었지만 다른 작품과 비교해 비슷하다.	8
		아름답지는 않지만 다른 작품에 비해 독창적이다.	6
		아름답게 시도하였지만 완성하지 못하였다.	4

포트폴리오 평가는 수업과정(1개 항목 15점), 문제해결(1개 항목 10점), 정리 및 관리(1개 항목 5점)의 3개 영역을 각 4단계로 구분하여 과제를 해결하는 수업과정이 세밀하게 기록되어 있는가? 문제 해결이 계획적이고 조직적인가? 포트폴리오의 정리와 관리가 되어 있는가? 등을 <표 14>와 같은 기준으로 평가하도록 하였다.

<표 14> 개발된 포트폴리오 수행평가 도구의 일부

영역	항목	점수	
수업과정	1. 과제를 해결하는 수업과정이 세밀하게 기록되어 있는가?	과정과 결과에 대한 핵심을 잘 알 수 있다.	15
		과정은 비교적 잘 기록되어 있으나 결과에 대한 핵심이 부족하다.	12
		과정은 없고 결과만 기록되어 있다.	9
		기록이 없다.	6
문제해결	2. 문제 해결이 계획적이고 조직적인가?	문제를 해결하는 과정이 계획적이고 조직적으로 나타나있다.	10
		문제를 해결하는 과정이 있지만 체계성이 부족하다.	8
		문제를 해결하는 과정이 있지만 체계성이 없다.	6
		문제를 해결하는 과정이 없다.	4

<표 15>는 학생 자기평가 수행평가 도구의 일부로 문제의 이해(1개 항목 1점), 아이디어의 탐색과 개발(3개 항목 5점), 실현(4개 항목 4점)영역으로 구분하여 항목별 각 4 단계로 평가할 수 있도록 하였다.

<표 15> 개발된 학생 자기평가 수행평가 도구의 일부

영역	항목	서술형 채점기준	배점
문제의 이해	1. 나는 문제의 조건을 이해해 구성원들에게 다양한 방법으로 설명했는가?	문제를 완전히 이해했으며 2가지 이상의 방법으로 설명했다.	1
		문제를 완전히 이해했으며 1가지의 방법으로 설명했다.	0.75
		문제를 이해했지만 설명이 불충분했다.	0.5
		문제에 대한 이해부족으로 설명이 불충분했다.	0.25
아이디어의 탐색과 개발	2. 전동용 기계 요소의 지식과 원리를 이해했는가?	지식과 원리를 다양하게 이해하고 이용했다.	2
		지식과 원리는 이해했지만 이용이 부족했다.	1.5
		지식과 원리를 이해했지만 이용을 하지 못했다.	1
		지식과 원리를 이해하지 못했다.	0.5
	3. 모둠원들에게 다양한 아이디어를 제시하고 의견을 받아들였는가?	2개 이상의 아이디어를 제시하였으며 진지하게 의견을 주고받았다.	1
		2개 이상의 아이디어를 제시하였으나 의견을 주고받지는 않았다.	0.75
		1개의 아이디어를 제시하였고 진지하게 의견을 주고받았다.	0.5
		아이디어를 제시하지 않았으며 의견도 주고받지 않았다.	0.25

3. 전문가 검토 및 현장 시험 결과 개선

전문가 집단의 검토와 학생들을 대상으로 실시한 현장시험 결과를 종합, 개선한 사항은 <표 16>, <표 17>과 같다.

전문가 검토에 의한 개선 사항으로 학생들이 이해할 수 있는 쉬운 용어로 변경하였으며, 문제 상황을 더욱 구체화하여 기술적 해결 방법을 부각시켰으며, 안전사고 관련 문구 및 공구 사용법을 삽입하였으며, 평가도구의 일부 항목을 수정·보완하였다.

또한 현장시험을 통해 학생들의 용어에 대한 이해도를 높이기 위한 문구를 추가하였으며, 재료의 다양화, 학생 활동지(포트폴리오) 작성 내용의 간결화 등을 개선하였다.

<표 16> 전문가 검토 내용과 개선 사항

영역	검토 내용	개선 사항
수업과정안	- 과제 난이도 적합	- 중학생 대상으로 난이도 보완
	- 학생들이 이해하기 어려운 용어를 사용함	- 학생들이 이해할 수 있는 쉬운 용어로 변경
	- 기술적 해결 방법 부각	- 문제 상황을 구체화함
	- 안전사고 예방 부각	- 안전사고 예방 문구 및 공구 사용법 추가
수행평가 도구	- 기술 교과에 평가에 적합 - 4개중 선택적 사용 여부	- 적용방안에 평가 방법 및 평가도구의 활용법 삽입
	- 관찰, 자기평가 항목 재검토	- 평가 항목 내용 수정·보완

<표 17> 학생 대상 현장시험 결과 및 개선 사항

영역	현장시험 결과	개선 사항
문제의 이해	- 용어의 어려움 표시, 호버크래프트 의미를 모르는 학생 다수	- 쉬운 용어 및 호버크래프트를 설명하는 문구 추가
아이디어의 탐색과 개발	- 해결 아이디어가 많지 않음	- 다른 과제 해결 방법 안내
실현	- 재료의 추가적 요구	- 재료의 다양화
평가	- 포트폴리오 작성 내용이 많음	- 포트폴리오 작성 내용 축소

4. 적용방안 및 유의사항

본 연구에서 개발된 과제를 수업에 적용하기 위한 방안은 아래와 같다.

첫째, '수송 기술 체험과 문제해결활동' 수업 모형은 문제해결과정에 따라 총 8차시로 구성된 예시 안으로 각 과정의 연속성을 위해 2시간 이상을 묶어 블록타임제로 운영하는 것이 바람직하다. 수업 상황에 따라 체험활동 시간을 가감하여 운영할 수도 있으며, 확대할 경우 '아이디어의 탐색과 개발' 단계를 늘리는 것이 알맞으며, 축소할 경우 실현 시간을 줄이거나, '아이디어의 탐색과 개발'까지만 적용할 수도 있다.

둘째, 이 수업에 제시된 수행평가 방법도 예시 안으로 '관찰', '완제품 평가', '포트폴리오', '자기평가'를 모두 적용할 수도 있고, 수업 목표와 내용에 따라 평가 방법 및 도구 중 2~3개만을 선택적으로 적용할 수도 있다.

셋째, 학급 규모에 따라 학습 형태를 달리 할 수 있다. 소규모 학급의 경우에는 개별실습을, 중규모 학급의 경우 2~3인 1개조를 구성하여 협동학습을, 대규모 학급의 경우 4~6인 1개조를 구성하여 체험활동 수업을 진행할 수 있다.

또한, 교사가 효과적인 수업을 진행하기 위하여 다음과 같은 사항에 유의하여야 한다.

첫째, 교사는 수업 설계 시 설계 개요를 작성해야 한다. 단, 설계 개요를 지나치게 구조화시키는 것은 학생들의 창의적 사고를 억제할 수 있으니 유의하여야 한다.

둘째, 학생의 수준, 수업 시수에 따라 문제의 구조화 수준을 달리 하여 수업을 설계할 수 있다. 창의적인 문제해결 능력을 함양하기 위해서는 비구조화된 문제가 효과적이거나, 학교 현장에서 사용하는 데에는 수업시간의 부족, 학습자의 문제해결 과정 예측의 어려움, 재료 준비의 어려움 등의 한계가 있을 수 있음에 주의하여야 한다. 체험활동 경험이 없거나 학습 수준이 낮은 학생에게는 구조화된 문제를 먼저 경험하도록 한다.

셋째, 문제해결과정에서 창의성이 가장 많이 요구되는 단계는 아이디어의 구상이다.

넷째, 체험활동 수업시간을 줄이기 위해 손쉬운 재료의 제공, 집단 활동 과제 제시, 예시 제공 등의 방법을 사용할 수 있으나, <표 5>와 같이 창의성 신장에서는 불리하다.

V. 결론 및 제언

이 연구는 기술 교육에 적합한 중학교 '에너지와 수송 기술' 단원의 수송 기술 문제해결 체험활동 수업을 위한 수업과정안 및 수행평가 도구를 개발하는데 목적이 있다.

첫째, 문제기반학습 모형을 적용하여 문제해결과정에 따라 8차시의 수업과정안을 개발하였으며, 수행평가 방법으로 교사에 의한 학생 관찰, 완제품 평가, 포트폴리오, 학생 자기평가를 선정하여 이에 적합한 수행평가 도구를 14개 영역, 25개 항목, 항목별 4단계 평가가 가능하도록 개발하였다.

둘째, 개발된 과제의 검토를 위해 기술 교과교육 전문가 2명, 석사 학위 이상을 취득한 교육경력 10년 이상의 기술교사 5명으로 구성된 전문가 집단의 타당성 검토를 통해 수업과정안의 과제 난이도 조정, 쉬운 용어로의 변경, 기술적 해결 방법 부각을 위한 문제 상황 구체화, 안전사고 예방을 위한 관련 문구 및 공구 사용법 추가, 관찰 및 자기평가 항목의 내용 등을 수정·보완하였고, D광역시 N중학교 3학년 학생들을 대상으로 현장시험을 실시한 결과를 토대로 문제 상황의 이해를 돕기 위한 쉬운 용어 및 설명 문구 추가, 재료의 다양화, 포트폴리오 작성 내용의 축소 등을 개선하였다.

셋째, 개발된 수송 기술 체험과 문제해결활동 수업과정안은 8차시로 설계된 예시 안으로, 학교 현장의 환경 즉, 수업 시수, 학급당 학생 인원, 학습자의 기술적 문제해결 체험 및 성취수준 등을 고려하여 차시를 가감하거나 문제의 구조화 수준, 재료의 선택, 활동 장소 등을 고려할 수 있다. 또한 개발된 4가지 평가 방법 및 수행평가 도구 중 수업 상황에 맞는 2~3개만을 선택할 수도 있다.

이 연구의 개발 과제를 적용해 본 결과 제시된 수업과정안에 따라 교사는 교육환경 실정에 맞는 수업 목표 및 내용, 학교 시설, 수업 시수, 학습자 수준 등을 고려하여 재구성하여 적용할 수 있었으며, 교과활동 뿐만 아니라 창의적 체험활동, 자유학기 자율과정·선택 프로그램, 각종 대회에 활용할 수 있었다.

또한 기술교육에 적합한 평가 방법을 선정하고, 평가 도구를 통해 학생들의 지식, 기능, 태도를 총평할 수 있었다.

이 연구는 수송 기술 문제해결 체험활동 수업을 막연하게 생각하는 학교 현장의 기술교사에게 즉시 활용할 수 있는 자료를 제공하여, 창의적 인재 육성 및 학생중심활동 수업에 적합한 기술 교과교육의 중요성을 더욱 인식시키는 계기가 될 것이다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부(2011). 교육과학기술부 고시 제2011-361호[별책10] **실과(기술·가정) 교육과정**.
교육과학기술부(2012). **2009 개정교육과정에 따른 성취기준·성취수준 중학교 기술·가정**.
권영익 외(2013). **중학교 기술·가정 1**. 성림출판사.
김기수 외(2013). **중학교 기술·가정 1**. 원교재사.
김동남, 이상봉(2013). '기술·가정'과 '제조 기술과 자동화' 단원을 위한 문제의 구조화 수준
에 따른 창의성 함양 수업과정안 개발. **한국기술교육학회지**, 13(2), 110-127.
김지숙 외(2013). **중학교 기술·가정 1**, 비상교육.
김태우(2009). 기술·가정과 '기술과 발명' 단원에서 문제기반학습이 기술적 문제해결능력
함양에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문. 미간행. 50-51.
김태우, 이상봉(2015). 기술·가정과 '문제해결활동' 단원을 위한 PBL 문제 설계. **한국기술교
육학회지**, 15(1), 1-21.
류창열(2003). 기술교육의 효율적인 교수방법 탐색을 위한 이론적 접근. **한국기술교육학회
지**, 3(2), 71-82.
백순근(1998). 수행평가의 의의와 평가 방법. **현장특수교육**, 5(3), 26-49.
백순근(1999). 수행평가의 이론과 실천 방안. **열린교육연구**, 7(1), 5-25.
이상봉(2006). 기술교과 수행평가의 실제. **교원교육**, 21(4), 47-58.
이상봉, 배선아(2007). 기술교육에서 창의적인 문제해결능력의 함양을 위한 수업설계. **실과
교육연구**, 13(4), 77-98.
이상봉, 김지숙(2011). 중학교 '기술·가정'과 '기술과 발명' 단원을 위한 수행 총평 도구 개
발. **한국기술교육학회지**, 11(3), 77-94.
이상봉 외(2013). **중학교 기술·가정 1**. (주)교문사.
이상혁 외(2013). **중학교 기술·가정 1**. (주)미래엔.
이춘식(2000). 기술과의 수행평가 도구 개발을 위한 절차적 탐색. **한국기술교육학회지**, 1(1),
132-146.
이춘식 외(2013). **중학교 기술·가정 1**. 천재교육.
정성봉 외(2013). **중학교 기술·가정 1**. (주)교학사.
정진우, 이상봉(2014). 중학교 기술·가정과 '기술과 발명' 단원을 위한 수업과정안 및 수행
평가 도구 개발. **한국기술교육학회지**, 14(2), 174-193.
정철영 외(2013). **중학교 기술·가정 1**. 두산동아.
조강영 외(2013). **중학교 기술·가정 1**. (주)금성출판사.
채정현 외(2013). **중학교 기술·가정 1**. (주)삼양미디어.
최완식 외(2013). **중학교 기술·가정 1**. 지학사.
최유현(2007). 기술과 교육을 위한 수행 평가 모형의 탐색과 개발. **대한공업교육학회지**,
22(2), 101-115.

최유현 외(2013). **중학교 기술·가정 1**. 천재교과서.

Mager, R. F. & Beach, Jr. K. M. (1967). *Developing Vocational Instruction*. CA: Fearon · Pitman Publishers, Inc.

<Abstract>

Develop of Instructional Process Plan and Performance Assessment Instrument for 'Energy and Transportation Technology' Unit at the Subject 'Technology-Home Economics' in Middle School

Sang-bong Yi*, Do-Hyun Lee**

The purpose of this study was to develop the instructional process plan and performance assessment instrument to do problem-solving activity for 'Energy and Transportation Technology' unit at the subject 'Technology-Home Economics' in middle school.

This study was conducted by the following these stage.

First, it was documents research and analysis of the 'Energy and Transportation Technology' unit.

Second, topics for transportation technology hands-on and problem-solving activity were selected, and the organized for designed instructional process plan and performance assessment instrument related transportation technology in the development step.

Third, developed instructional process plan and performance assessment instrument were conducted in order to amend and improved by expert and have gone through the field test for further improvement.

The theme of transportation technology for hand-on and problem-solving activity was 'Created a hovercraft', and were consist of instructional process plan for 8 class period and performance assessment instrument in 4 type of observation, assessment finished, portfolios and student self-assessment.

Key words : 'Energy and Transportation Technology' unit, hand-on and problem-solving activity for Transportation Technology, instructional process plan, performance assessment instrument.

* Professor, Korea National University of Education

** Correspondence : Teacher, Daejeon Naedong Middle school, michael911@hanmail.net