

'09 개정 교육과정에 따른 중학교 '기술·가정' 교과서 '에너지와 수송기술' 단원의 수송기술 문제해결 활동 주제 분석

박상현*, 이상봉**

〈국문초록〉

이 연구에서는 2009 개정 교육과정에 따른 12종의 중학교 '기술·가정' 교과서 '에너지와 수송기술' 단원에 제시된 14개의 수송기술 문제해결 활동의 주제를 분석하고 현재 교과서에 제시되어있는 수송기술 문제해결 활동의 문제점과 개선 방안 및 발전 방안을 살펴보았다.

문헌고찰을 통해 Jackson's Mill 교육과정, STL, 2009 개정 실과(기술·가정) 교육과정과 DeVore, Komacek가 공통으로 제시한 수송기술의 환경과 체제를 이용하여 분석준거를 개발하고 문제해결 활동의 주제를 분석하였다.

그 결과 첫째, 분석준거에 나타난 20개의 수송기술 주제 중 교과서에 제시되어 있는 문제해결 활동의 주제는 8개였다.

둘째, 환경에 따라서는 육상수송 관련 주제가 13개, 항공수송 관련 주제가 2개, 해상수송 관련 주제가 1개의 체험활동에서 나타났으며, 우주수송 관련 주제를 다룬 활동은 찾아보기 힘들었다.

셋째, 체제에 따라서는 구조를 다룬 활동은 13개, 추진장치, 현가장치를 다룬 활동 12개, 제어장치를 다룬 활동이 5개, 안내장치를 다룬 활동이 1개로 나타났다.

넷째, 수송기술 문제해결활동 주제 분석 결과를 토대로 문제해결 활동을 범주화 하면 4종류의 문제해결 활동으로 분류할 수 있었다.

주제어 : 기술교육, 수송기술, 문제해결활동

* 박상현(pshace@gmail.com), 대구중학교, 010-4767-4275
** 교신저자 : 이상봉(sbyi@knue.ac.kr), 한국교원대학교, 010-3117-3759

I. 서 론

1. 문제 제기

수송기술은 제조, 건설, 통신 기술과 함께 기술교육의 중요한 교육과정 내용으로 자리 잡고 있다. 수송기술은 DeVore(1980)에 의하여 기술교과의 주요 조직인자로 제시된 이후(p.175), 그 영역을 점차 확장하고 있다(이상봉, 배선아, 2008, p.207). 수송기술 분야에서는 지금도 인간의 영역을 우주로 확장하고, 친환경 자동차와 무인자동차를 개발, 보급하는 등의 다양한 연구, 개발활동이 활발하게 이루어지고 있어, 앞으로도 기술교육의 중요한 교과내용으로 계속 발전할 것으로 기대된다.

수송기술은 기술교육에서 중요한 내용요소인 만큼 전통적으로 실천과 체험활동을 강조하였다. 제7차 교육과정(교육부, 1997) 이전의 실천과 체험이 재료, 도구, 기계를 다루는 단순한 기능을 숙달시키기 위한 것 이었다면, 2007 개정 교육과정부터(교육인적자원부, 2007)는 학생들에게 문제해결 능력을 신장시키기 위한 활동으로 그 목적이 변화하였다. 특히 2009 개정 실과(기술·가정) 교육과정(교육과학기술부, 2011)에서는 내용 체계를 통하여 중학교 '기술·가정'과 '에너지와 수송기술' 단원에 '수송기술 체험과 문제해결활동'을 중단원으로 편성하도록 하였다(p.8). 이에 2009 개정교육과정에 따라 출판된 12종의 '기술·가정' 교과서에는 다양한 '수송기술 문제해결 활동'이 개발되어 제시되었다. 이런 문제해결 활동은 교육과정에 제시된 성취기준에 따라 수송기술 시스템, 육상, 해상, 우주 항공분야의 수송기술을 다룰 수 있어야 하지만(교육과학기술부, 2011, p.18), 교과서에 제시된 '수송기술 문제해결 활동'을 살펴보면 문제해결 활동이 특정 주제의 비슷한 활동에 편중되어 있는 것을 볼 수 있다.

2009 개정교육과정에서 수송기술 분석에 대한 선행연구(김경아, 최준섭, 2013)에서 '에너지와 수송기술' 단원을 분석하며 관련 체험활동의 내용을 분석하였으나 단원 분석의 일환으로 체험활동의 주제를 조사 및 나열하는 정도에서 그쳐 아쉬운 점이 있다. 따라서 본 연구에서는 문헌 고찰을 통해 수송기술 체험활동의 주제를 분석할 수 있는 체계적인 분석틀을 제시하고 분석틀에 따라 교과서에 제시된 '수송기술 문제해결 활동'을 분석하여 그 문제점을 구체적으로 찾아보고자 한다.

학생들의 문제해결 능력 신장은 기술교과 교육과정의 주요 강조점이며(교육과학기술부, 2011), 이를 위한 '수송기술 문제해결 활동'은 최근 개정된 2015 개정교육과정(교육부, 2015)에서도 계속 강조되고 있다. 따라서 2015 개정교육과정에서 학생들에게 수송기술에 대한 양질의 문제해결활동을 제공하여 수송에 대한 이해와 수송문제 해결능력을 심어주기 위해, 2009 개정 교육과정의 중학교 '기술·가정' 교과서에서 에너지와 수송기술단원에 제시된 수송기술 문제해결 활동의 주제를 분석하여 그 문제점을 살펴보고 개선방안에 대해 논의해볼 필요가 있다.

2. 연구 목적

이 연구의 목적은 2009개정 교육과정에 따른 중학교 ‘기술·가정’ 교과서 ‘에너지와 수송기술’ 단원에 제시된 ‘수송기술 문제해결 활동’의 주제를 분석하고 그 결과를 통해 개선 방안과 발전 방안을 살피는 것이다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 수송의 정의와 분류

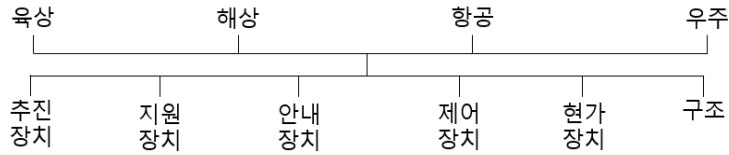
“수송기술은 시간과 공간을 활용하기 위해 자원을 효율적으로 이용하고, 재료, 상품 및 사람의 이동을 통한 개인과 사회구성 단위 사이의 교환과 물리적 접촉을 달성하기 위해 사람들이 의도적으로 고안한 전문적인 적응체제로서(Snyder & Hales, 1981)”, “우리사회를 유지시키는 복잡한 기술적 체제 속에서 필수적인 구성요소이다(Komacek, 1995).”

즉, 수송기술은 제품과 사람의 이동을 통해 물리적 접촉과 교환이 이루어지는 장소나 시간을 유용하게 이용할 수 있도록 고안된 기술을 말한다(이상봉, 배선아, 2008).

이러한 수송기술은 학자와 분류 기준에 따라 다양하게 분류할 수 있는데, 대표적인 분류방식은 수송이 발생하는 장소와, 수송수단의 전문적인 체제에 따라 분류하는 방식이다. 이런 기준에 따른 분류는 DeVore(1980, 1992), Snyder & Hales(1981), Komacek(1992) 등의 연구에서 살펴볼 수 있다.

DeVore(1980)는 그의 ‘수송 분류체계’에서 수송이 발생하는 환경적 구분을 육상, 해상, 항공, 우주로 구분하고 이런 환경에 상관없이 모든 수송 형태의 전문적인 체제로 추진장치, 안내장치, 제어장치, 현가장치, 구조를 들고 여기에 추가적으로 적절한 지원장치를 제시하였다.

여기서 추진체제는 수송수단을 움직이기 위한 에너지, 안내체제는 수송 수단의 조작자에게 정보를 제공하기 위해 설계된 체제, 제어체제는 안내체제로부터 정보를 받아 제어하는 체제, 현가 체제는 수송수단을 조작할 때 그것의 환경과 연결되어 있고 관련 있는 체제, 구조체제는 설계와 성능을 위한 수송수단 구성요소의 체계적인 배치, 마지막으로 지원체제는 수송체제의 기반 시설을 의미한다(DeVore, 1992).



[그림 1] 모든 유형의 수송에 기초한 체제의 필수적 분류

출처: DeVore(1992), Instruction to Transportation Technology. Transportation in Technology Education, 41th, p.24.

Komacek(1992) 또한 수송이 발생하는 장소의 환경을 육지기반(육상), 물기반(해상), 공기기반(항공), 우주기반으로 분리하고, DeVore(1980, 1992)와 동일하게 6가지 전문적 하위 시스템으로 구조, 추진, 현가, 안내, 제어 그리고 지원을 들고 이를 보편적인 개념(Universal concept)이라고 하였다(Komacek, 1992).



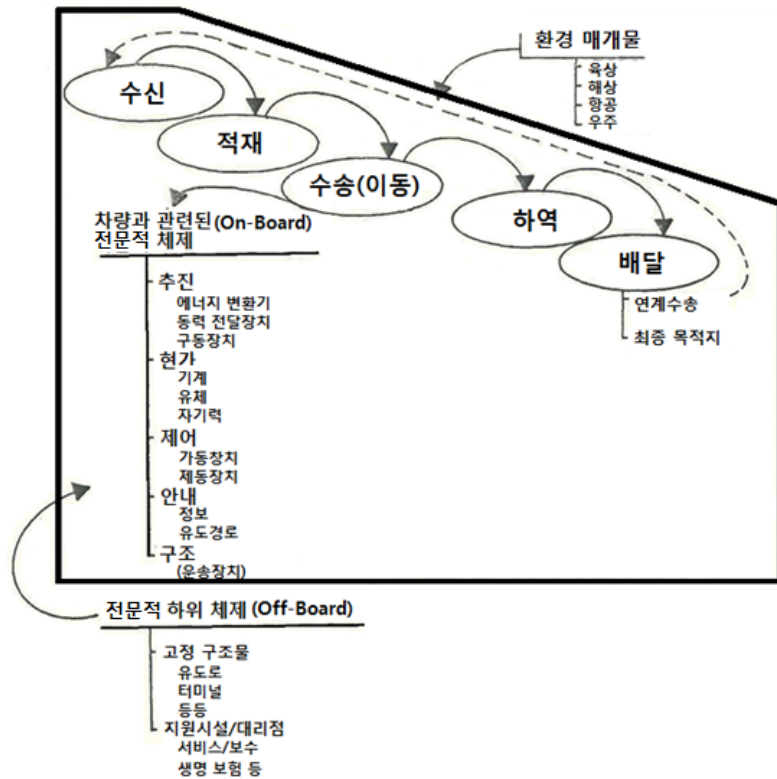
[그림 2] 수송기술의 전문적 하위체제

출처: Komacek(1992), Transportation Technology Education: Rationale, Structure and Content. Transportation in Technology Education, 41th, p.53.

2. 수송기술 교육과정

전통적으로 내용에 터한 교육과정을 유지해오고 있는 우리나라 기술교과 교육과정은 교과 내용면에서 미국 기술교육의 영향을 많이 받았다(이상봉, 2001). 따라서 수송기술을 주요 조직인자로 제시하고 있는 미국의 교육과정이론과 우리나라 2009 개정 실과(기술·가정)교육과정에서 수송기술의 내용과 성취기준 등을 살펴보고자 한다.

그 중 대표적인 교육과정 이론이 Jackson's Mill 공업과 교육과정이론(Snyder & Hales, 1981)이다. Jackson's Mill 교육과정이론에서는 교육과정의 주요 조직 인자를 제조, 건설, 수송, 통신으로 보았는데, 이는 현재 우리나라 기술교과 교육과정의 큰 틀을 제공하였다. 이 교육과정에서는 수송기술을 시스템으로 보고 투입(input), 과정(process), 산출(output)로 구분하여 제시하였는데, 여기서 과정을 다시 5단계로 나누어 수신-적재-수송(이동)-하역-배달로 나타내었다. 그리고 수송과정의 환경적 매체로, 육상, 해상, 항공, 우주를 제시하였다. 또한 실제 '수송'단계의 기술적 체제로 추진장치, 현가장치, 제어장치, 안내장치 구조를 들고 있다(Snyder & Hales, 1981).



[그림 3] 수송 발생 과정

출처: Snyder & Hales(1981). Jackson's Mill Industrial Arts Curriculum Theory. p.37.

미국에서는 국가 교육과정으로 기술교과가 별도로 존재하지 않고, 각 주별로 선택 또는 필수 과정으로 운영된다(이상분, 개인적통신, 2016.5.26). 이에 International Technology Education Association(ITEA)에서는 Standard for Technological Literacy(STL): Content for the Study of Technology(ITEA, 2010)를 통해 미국 기술교육의 표준 내용을 권장하고 있기 때문에 그 내용을 살펴볼 필요가 있다. STL(ITEA, 2010)에서는 기술적 소양의 7가지 대영역과 20가지 표준 항목을 제시하고 있는데, 7단원 The Design World의 18번 표준이 수송과 직접 관련된 항목이다. 이 중 6-8학년에 해당하는 내용을 살펴보면 <표 1>과 같다. G항목의 내용을 살펴보면, Jackson's Mill 기술교과 교육과정이론과 마찬가지로 수송의 전문적 하위체제를 강조하고 있는 것을 볼 수 있다.

〈표 1〉 Standard for Technological Literacy의 The Design World 내용

단원	7. The Designed World
학년	6-8
표준	18. 학생들은 수송 기술의 이해를 높이고, 그것을 선택하여 사용할 수 있다.
내용	F. 사람과 상품의 수송은 개인과 차량의 결합을 포함한다. G. 수송수단은 구조, 추진장치, 현가장치, 안내장치, 제어장치, 지원과 같은 하위 체제로 구성되어 있고 시스템이 효과적으로 작동하기 위해서 반드시 함께 작용해야 한다. H. 정부의 규제는 수송 시스템을 설계하고 작동하는데 영향을 끼친다. I. 수신, 보유, 저장, 이동, 하역, 배달, 평가, 마케팅, 관리, 의사소통, 그리고 규약 사용과 같은 과정은 전체 수송 시스템이 효율적으로 작동하기 위해서 반드시 필요하다.

출처: International Technology Education Association(2010), Standard for Technological Literacy: Content for the Study of Technology. pp.178-179, 재구성.

한편, 2009 개정 실과(기술·가정) 교육과정(교육과학기술부, 2011)에 나타난 수송기술의 내용과 성취기준은 〈표 2〉와 같다. 〈표 2〉를 살펴보면 수송기술 시스템이 강조되고 있으나 이것의 하위 체제가 구체적으로 제시되지는 않았다. 그러나 수송이 발생하는 환경은 육상, 해상, 우주, 항공으로 구분하고 이에 대한 기초적 원리와 활용 방법을 탐구할 것을 강조하고 있다.

〈표 2〉 2009개정 교육과정에 나타난 수송기술 내용 및 성취기준

구분	내용
내용영역	○ 에너지와 수송 기술 · 에너지와 동력 · 수송 기술의 세계 · 수송 기술 체험과 문제해결 활동
학년군별 성취기준	수송 기술 및 생명 기술의 발달과정, 개념, 특성, 시스템, 기초적 원리 및 활용, 직업 세계 등을 이해하고, 이와 관련된 체험활동 및 기술적 문제를 해결하며, 아울러 미래 기술의 탐색과 미래 기술의 문제를 교과 간 연계하여 통합적으로 해결한다.
학습 내용별 성취기준	우리 생활 속에서 수송 기술의 세계를 이해하고, 수송 기술에 활용되는 에너지와 동력을 이해하며, 수송 기술과 관련된 문제를 해결한다. (가) 에너지의 생산과 이용, 동력 기관의 기초적 원리를 파악하며, 신재생 에너지의 개발 사례를 탐색할 수 있다. (나) 수송 기술의 발달 과정 및 우리나라 전통 수송 기술을 탐색하고, 우리 생활 속에서 수송 기술의 개념, 특성, 시스템을 이해하며, 육상, 해상, 우주 항공 분야의 수송 기술의 기초적 원리와 활용 방법을 탐구하고, 이와 관련된 직업 세계를 설명할 수 있다. (다) 신재생 에너지에 대한 체험활동 및 수송 기술과 관련된 문제를 창의적으로 해결할 수 있다.

출처: 교육과학기술부(2011), 실과(기술·가정) 교육과정, 교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책10], pp.8-18, 재구성.

Ⅲ. 연구 방법

2009 개정 교육과정에 따른 기술·가정 교과서 ‘에너지와 수송기술’단원에 제시된 수송기술 문제해결 활동의 주제를 분석하기 위해 아래 과정에 따라 연구를 진행하였다.

연구절차	내용	일정
분석대상 선정	2009 개정교육과정에 따른 12종의 기술·가정2 교과서	2016.05
▼		
분석준거 개발	문헌고찰을 통해 수송기술 문제해결 활동의 주제를 분석하기 위한 분석준거 개발	2016.05
▼		
타당도, 신뢰도 점검	전문가에 의한 분석준거 타당도 측정	2016.06
	연구자에 의한 평정자내 신뢰도 측정	
▼		
자료 분석	분석 준거를 이용한 주제 분석 및 결과 도출	2016.07

[그림 4] 연구 절차

1. 분석대상 선정

분석대상은 12종의 2009 개정교육과정 중학교 기술·가정2 교과서의 ‘에너지와 수송기술’단원에 제시된 14개의 수송기술 문제해결 활동이다. 분석 대상 교과서와 문제해결 활동은 <표 3>과 같다.

<표 3> 분석 대상 교과서와 문제해결 활동

연번	출판사	저자	수송기술 문제해결 활동
1	교문사	이상봉 외 24인	충전 가능한 전기자동차 만들기
2	교학사	정성봉 외 7인	수송기술 문제해결 활동
3	금성 출판사	조강영 외 13인	친환경 모형자동차 만들기
4	두산 동아	정철영 외 15인	수송기술 문제해결 활동
5	미래엔	이상혁 외 14인	태양광 자동차 만들기 체험활동
6	비상 교육	김지숙 외 11인	태양광 자동차를 만들어 보자 더블클립 카를 만들어 보자 릴리엔탈 글라이더를 만들어 보자
7	삼양 미디어	채정현 외 11인	태양광 자동차 만들기
8	성림 출판사	권영익 외 8인	수송모형 장치 만들기
9	원 교재사	김기수 외 15인	탄성을 이용한 자동차를 만들어 보자
10	지학사	최완식 외 11인	친환경 하이브리드 수송모형 만들기
11	천재 교과서	최유현 외 10인	멀리 가는 더블 클립자동차 만들기
12	천재 교육	이춘식 외 10인	하이브리드 자동차 모형 만들기

2. 분석준거 개발

문헌 고찰 결과 수송기술과 관련된 교육과정과 이론에서 공통적으로 제시하는 내용을 발견하였고, 이를 통해 문제해결 활동의 주제를 분석하기 위한 분석준거를 개발하였다. 분석 준거는 DeVore(1980, 1992)의 수송 분류체계의 환경적 구분과 전문적 체제, Komacek(1992)이 제시한 수송 분류체계의 환경과 전문적 하위 체제, Jackson's Mill 교육과정(Snyder & Hales, 1981)의 수송발생과정에 나타난 환경매개물과 전문적 체제, STL(ITEA, 2010)에 나타난 수송수단의 하위체제 그리고 우리나라 2009 개정교육과정(교육과학기술부, 2011)의 수송기술 관련 성취기준에서 공통된 요소를 뽑아 개발하였다. 공통적으로 수송이 발생하는 환경으로 제시된 육상, 해상, 항공, 우주를 가로축으로 하고, 수송의 전문적 하위체제인 추진장치, 안내장치, 제어장치, 현가장치, 구조를 세로축으로 하여 분석준거를 개발하였다. DeVore(1980, 1992)와 Komacek(1992)이 전문적 체제로 제시한 '지원(support)'을 넣지 않은 이유는 지원체제는 수송체제의 기반시설로 공항, 고속도로, 항구, 교육훈련 재료, 응급의료 서비스 등을 포함하는 것으로(DeVore, 1992), 수송기술과 직접적인 관련이 적고 말 그대로 수송이 원활하게 발생할 수 있도록 지원해주는 체제이기 때문이다.

〈표 4〉 주제 분석 준거

환경 체제	육상	해상	항공	우주
추진 장치				
안내 장치				
제어 장치				
현가 장치				
구조				

3. 타당도, 신뢰도 점검

가. 타당도

개발된 분석준거가 수송기술 문제해결 활동의 주제를 분석하는데 타당한지를 검토하기 위해 전문가집단에 의한 타당도 검사를 받았다. 전문가 집단은 기술교사 중 기술교육 박사학위 소지자 3명, 석사학위 소지자 5명으로 총 8명으로 구성되어 있으며, Likert 5점 척도를 통해 타당성 검증을 진행하였다. Lawshe(1975)가 제시한 내용타당도비율(CVR)을 구하여 타당도를 판정하였는데, Lawshe(1975)에 따르면 전문가가 8명일 경우 CVR값이 .75이상이어야 타당하다고 볼 수 있다고 하였다.

〈표 5〉 타당도 검사 결과

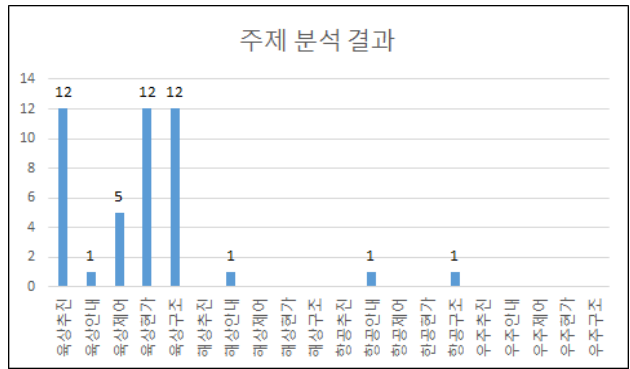
평가항목		N*	Ne**	CVR
환경	체제			
육상	추진 장치	8	8	.99
	안내 장치	8	7	.75
	제어 장치	8	8	.99
	현가 장치	8	8	.99
	구조	8	7	.75
해상	추진 장치	8	8	.99
	안내 장치	8	8	.99
	제어 장치	8	8	.99
	현가 장치	8	7	.75
	구조	8	7	.75
항공	추진 장치	8	8	.99
	안내 장치	8	8	.99
	제어 장치	8	7	.75
	현가 장치	8	8	.99
	구조	8	7	.75
우주	추진 장치	8	8	.99
	안내 장치	8	8	.99
	제어 장치	8	8	.99
	현가 장치	8	8	.99
	구조	8	7	.75

N* : 전문가의 수, Ne** : 약간 타당함 이상을 응답한 전문가의 수

나. 신뢰도

분석의 신뢰도를 확보하기 위해 평정자내 신뢰도를 측정하였다. 2개의 교과서에 제시된 체험 활동과제의 주제를 두 번 분석하여 항목별 일치도를 산출하였다. 그 결과 0.91의 일치도를 획득하였다.

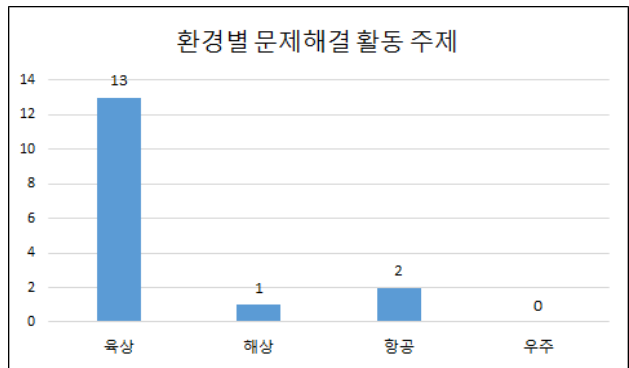
그 결과 육상의 추진장치, 현가장치, 구조를 다룰 수 있는 주제의 문제해결활동이 12개로 가장 많이 제시되어 있었다. 육상의 제어장치를 다룰 수 있는 주제의 활동이 5개였으며, 육상의 안내장치, 해상의 안내장치, 항공 안내장치, 항공 구조를 다룰 수 있는 주제의 활동이 각1개씩 나타났다. 그 외의 주제를 다룰 수 있는 활동은 교과서에 제시되지 않았다. 20개의 주제 중 교과서에 제시되어 있는 체험활동의 주제는 8개였다.



[그림 5] 수송기술 문제해결 활동 주제 분석 결과

1. 환경별 문제해결활동 주제

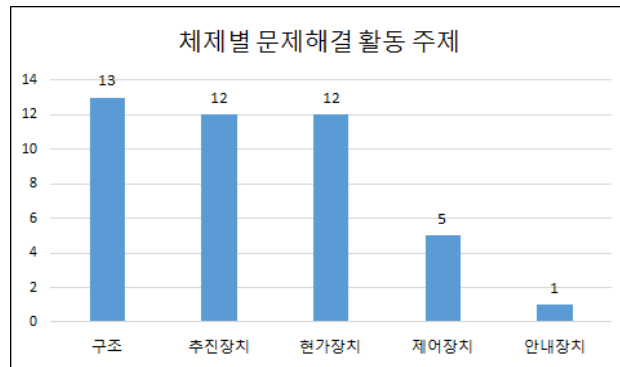
수송기술 문제해결 활동의 주제를 환경에 따라 분석한 결과 14개의 활동 중 13개의 활동이 육상에서 발생하는 수송기술을 주제로 다루고 있었다. 항공 수송을 다룬 주제의 활동은 2개이고, 해상 수송을 다루는 주제의 활동은 1개였다. 우주 수송을 다루는 주제의 활동은 없었다. 이 중 1개의 활동은 육상, 해상, 항공 수송을 모두 다룰 수 있는 '가족 여행 경로 탐색'과 관련된 주제였다.



[그림 6] 환경별 문제해결 활동 주제

2. 체제별 문제해결활동 주제

수송기술 문제해결 활동의 주제를 체제에 따라 분석한 결과 구조를 다룬 활동이 13개, 추진장치, 현가장치를 다룬 활동이 12개, 제어장치를 다룬 활동이 5개, 안내장치를 다룬 활동이 1개로 나타났다.



[그림 7] 체제별 문제해결 활동 주제

3. 분석결과에 따른 문제해결활동 범주화

수송기술 문제해결 활동의 주제를 분석한 <표 6>을 살펴보면 14개의 문제해결활동은 다루고 있는 주제에 따라 4가지의 활동으로 범주화 할 수 있다. 아래 <표 7>은 문제해결 활동을 4개로 범주화 하고 각 범주화한 각 활동의 내용과 특징 그리고 문제점 및 개선사항을 제시한 것이다.

<표 7> 주제 분석 결과 범주화

범주	활동	주제	특징 및 내용	문제점 및 개선사항
A	1,5,9,10,14	모형자동차 만들기	- 모형자동차 제작 - 모형자동차 제작 시 스위치를 이용하여 기본적인 제어가 가능하게 제작	- 단순히 움직이는 모형자동차를 제작하는 데 활동의 초점이 맞추어져 있음
B	3,4,6,7,11,12,13	모형자동차 만들기	- 모형자동차 제작 - 모형자동차 제작 시 스위치 등의 제어장치를 따로 설치하지 않음 - 추진 에너지로 주로 풍력, 탄성 등의 새로운 에너지를 사용	- 모형 자동차에서 수송기술의 하위 체제가 어떤 역할을 하는지 다를 필요가 있음
C	2	수송계획 세우기	- 수송경로와 관련된 간접 체험활동 - 수송수단, 비용, 이동경로, 거리 등 직접체험활동에서 경험하기 힘든 수송의 효율성과 관련된 내용을 조사하는 활동	- 학생들이 육상, 해상, 항공 수송의 경로에 대하여 다를 수 있는 활동이나, 계획수립단계에서 식사, 숙박장소, 관광계획등의 수립은 수송기술과 관련성이 다소 떨어짐 - 학생들의 수송 환경에 대한 이해를 높이기 위해서는 특정 구간을 제시하고 이에 대한 육상, 해상, 항공 수송의 경로, 비용, 시간 등을 조사 비교 하는 활동으로 구성할 필요가 있음
D	8	무동력 글라이더 만들기	- 항공관련 체험활동 - 가벼운 재료를 이용하여 몸체만으로 날 수 있는 글라이더 제작	- 정보 수집 시 비행기 추진과 제어에 대해 설명되어 있으나 이것이 실행하기에는 반영되지 않음 - 글라이더에서 양력을 얻는 방법, 선회하는 방법 등을 실행하기, 평가하기 등에서 다를 필요가 있음

V. 결론 및 제언

이 연구에서는 2009 개정 교육과정에 따른 12종의 중학교 '기술가정' 교과서 '에너지와 수송 기술' 단원에 제시된 수송기술 문제해결 활동의 주제를 분석하였다. 문제해결 활동의 주제를 분석하기 위해 문헌고찰을 통해 주제를 체제와 환경에 따라 분석할 수 있는 분석틀을 개발하고 그에 따라 분석을 진행하였다.

그 결과 첫째, 분석 틀의 20개의 수송관련 주제 중 교과서에 제시되어 있는 체험활동의 주제는 8개였다. 즉, 교과서에 제시되어 있는 체험활동이 수송기술의 다양한 주제를 다루지 못한다고 볼 수 있다.

둘째, 주제를 환경에 따라 분류하였을 때, 대부분의 활동 주제가 육상 수송과 관련된 것이었다. 교과서에 제시된 14개의 체험활동 중 13개의 활동이 육상수송에 관련된 체험활동이었는데, 그 중 12개의 활동이 '모형자동차 만들기'를 활동 주제로 다루고 있었다. 2개의 활동에서는 항공수송을 다루었고, 1개의 활동에서는 해상수송과 관련된 주제를 다루었으나, 우주수송과 관련된 주제의 체험활동은 찾을 수 없어 이와 관련된 체험활동의 개발이 시급하다.

셋째, 수송기술의 체제에 따라 분류하였을 때 많은 활동에서 구조, 추진, 현가장치를 다루고 있었다. 이는 <표 7>과 같이 12개의 활동이 모형자동차 만들기를 다루고 있기 때문인데, 그러나 이마저도 수송기술의 하위시스템에 대한 설명 없이 단순히 모형자동차를 만들기 위해 자동차의 모양을 만들고 바퀴를 달고, 전원과 동력장치를 연결하는 등의 단순한 활동이 대부분이었다. 대부분의 활동이 태양광, 풍력, 전기 등의 특정 에너지를 이용하여 모형자동차를 만들어 단순히 움직이는데 초점이 맞추어져 있고, 이것을 정지시키거나 속도와 방향을 바꾸고 제어하는 것에는 무관심한 활동이었다. 따라서 제어장치와 안내장치를 다루는 활동은 상대적으로 적게 나타날 수밖에 없었다.

넷째, 수송기술 문제해결 활동 주제를 분석한 결과로 활동과제를 범주화 하였을 때, 제어장치가 있는 모형자동차 만들기, 제어장치가 없는 모형자동차 만들기, 수송계획 세우기, 무동력 글라이더 만들기의 4가지로 분류할 수 있었다.

위 결과를 토대로 아래와 같은 제언을 하고자 한다.

수송기술 문제해결활동 주제가 이렇게 특정 영역에 치우친 이유는 수업 중 활용가능성 때문일 것이다. 해상, 우주, 항공 분야의 수송기술보다는 육상 수송기술의 구현이 상대적으로 용이하기 때문이다. 또한 육상 수송기술에서도 이를 제어하고 경로를 설정하는 활동은 중학생 수준에서 다소 어려울 수도 있을 것이다. 그러나 1961년 러시아에서 인류 최초의 우주비행에 성공한지 60년 이상이 지났으며, 우리나라 최초의 우주 발사체가 발사된 지도 3년이 지났다. 또한 드론의 발전과 보급으로 어린 학생들로 쉽게 집에서 드론을 날릴 수도 있다. 어떤 학생들은 나로호 발사 장면을 보면서 우주비행사, 우주항공연구원의 꿈을 키울 것이다. 이런 꿈을 키워주고 실현시켜 진로를 정할 수 있도록 도와주는 것 역시 기술교육의 중요한 역할이라면, 기술시간을 통해 학생들은 수송이 발생하는 환경에 따른 기초적 원리와 개념, 특징을 이해하고 나아가 수

송과 관련된 직업을 탐색하기 위해서 해상, 우주, 항공 분야의 다양한 경험을 할 필요가 있다. 이를 위해 태양광 전지를 응용하여 배에 적용시킬 수 있을 것이고, 이미 알려진 에어로켓, 물로켓 등을 문제해결활동에 알맞게 재구성할 수도 있을 것이다. 또한 육상수송에서도 대상을 자동차가 다른 수송수단으로 변경 가능할 것이다. 문제해결 활동에는 직접 체험 활동(Hands-on activity)을 통한 문제해결이 최선이겠지만, 교육여건과 주제에 따라서는 간접 체험 활동(Minds-on activity)을 활용하는 방법도 고려할 수 있을 것이다.

둘째, 통계청에 따르면 2014년 12월 한달 동안 전국의 교통사고 발생건수는 18,752건이나 된다. 따라서 많은 운전자들은 실시간 내비게이션을 통해 급커브와 같은 위험한 경로와 교통사고에 대한 정보를 들으면서 운전하며, 자동차 제조사는 브레이크 잠김 방지장치, 미끄럼 방지장치 등을 개발하여 보급함으로써 교통사고를 예방하기 위해 노력하고 있다. 즉 수송수단이 발전, 보급됨에 따라 안전에 대한 중요성도 점차 높아지고 있다. 수송에서 안전을 담당하는 장치는 바로 제어장치와 안내 장치이다. 제어장치와 안내 장치뿐만 아니라 수송의 전문체제에 대한 이해가 필요 없는 활동은 자칫 학생들의 흥미만을 위한 활동이 될 수도 있다. 따라서 제어장치와 안내 장치를 포함한 수송의 전문적인 체제를 보다 체계적이고 심도 있게 다룰 수 있는 문제해결 활동이 필요하다. 수송수단을 만들어 움직이는 것에만 활동의 초점을 맞추지 않고 수송수단의 경로를 변경하고 이것을 정지 시키는 것까지 문제해결 활동의 범위를 넓혀갈 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부(2011). **실과(기술가정) 교육과정**. 교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책10].
- 교육부(1997). **실과(기술가정) 교육과정**. 교육부 고시 제1997-15호.
- 교육부(2015). **실과(기술가정)/정보과 교육과정**. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 10].
- 교육인적자원부(2007). **중학교 교육과정**. 교육인적자원부 고시 제2007-79호 [별책 3].
- 권영익 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 성림출판사.
- 김경아, 최준섭(2013). 기술·가정2 교과서 '에너지와 수송 기술' 단원 분석. **한국기술교육학회지**, 13(3), 245-263.
- 김기수 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 원교재사.
- 김지숙 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 비상교육.
- 이상봉(2001). 지식기반 사회에 대처하는 기술 교육의 과제와 개선 방향. **한국기술교육학회지**, 1(1), 15-29.
- 이상봉, 배선아(2008). 중·고등학교 기술교과 교육과정에서 수송기술의 교육목표와 내용의 변천. **실과교육연구**, 14(1), 205-228.
- 이상봉 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 교문사.
- 이상혁 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 미래엔.
- 이춘식 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 천재교육.
- 정성봉 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 교학사.
- 정철영 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 두산동아.
- 조강영 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 금성출판사.
- 채정현 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 삼양미디어.
- 최완식 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 지학사.
- 최유현 외(2014). **중학교 기술·가정2**. 천재교과서.
- 통계청(n, d.). **교통사고 사망자수**. http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_MOBILE_DEATH&vw_cd=&list_id=&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=E1에서 2016.7.28. 검색.
- DeVore, P. W. (1980). *Technology an Introduction*. Worcester, MA: Davis Publication, Inc.
- DeVore, P. W. (1992). Instruction to Transportation Technology. *Transportation in Technology Education, 41th*, 1-32.
- Komacek, S. A. (1992). Transportation Technology Education: Rationale, Structure and Content. *Transportation in Technology Education, 41th*, 33-69.
- Komacek, S. A. (1995). Transportation Technology Education. *Foundations of Technology Education, 44th*, 345-368.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel*

Psychology, 28, 563-575.

Snyder, J. F., & Hales, J. A. (Eds.). (1981). *Jackson's Mill Industrial Arts Curriculum Theory*. Charleston, WV: West Virginia Department of Education, International Technology Education Association(2010). *Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology*. International Technology Education Association.

© 논문접수: 2016. 7. 19 수정본 접수: 2016. 9. 12 게재확정: 2016. 9. 28

<Abstract>**The Subjects Analysis of Transportation Technology Problem Solving Activities at Energy and Transportation Technology Unit in Middle School Technology · Home Economics Textbooks of the 2009 National Revised Curriculum****Sang-Hyun Park*, Sang-Bong Yi****

This study has analyzed the subjects of transportation technology problem solving activities at Energy and Transportation Technology unit in the 12 kinds of middle school Technology · Home Economics textbooks of the 2009 national revised curriculum. An analysis frame was developed with systems and environmental mediums which are common elements of transportation and the subjects were analyzed.

As a result of this study, first, 8 kinds of subjects among 20 subjects in analysis frame were suggested in the textbooks.

Second, according to the environmental, there are 13 terrestrial activities, 2 atmospheric activities, and 1 marine activity in the textbooks. However, there is no space related activity.

Third, according to the system, there are 13 activities for the structure, 12 activities for the propulsion and suspension system, 5 activities related to the control system, and 1 activity regarding guidance system.

Fourth, there are 4 kinds of problem solving activities depending on categorizing result of the analysis of the activities.

Key words : Technology education, Transportation technology, Problem solving activity

* Daegu Middle School, pshace@gmail.com

** Correspondence: Professor, Korea National University of Education, sbyi@knue.ac.kr