

# 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 초등학생의 에너지소양과 창의적 문제해결력에 미치는 영향

최일훈 · 소금현<sup>†</sup>

## The Effect of STEAM Program for Hydroelectric Energy on Elementary Students' Energy Literacy and Creative Problem-solving

Choi, Il-hoon · So, Keumhyun<sup>†</sup>

### 국문 초록

본 연구에서는 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램을 개발하고 초등학생들에게 적용하여 에너지소양과 창의적 문제해결력에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 이를 위하여 초등학교 6학년 학생 29명을 대상으로 연구를 실시하였고, 에너지소양과 창의적 문제해결력에 관한 사전·사후 검사 결과를 분석하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램은 초등학생들의 에너지소양에 긍정적인 영향을 주었다. 둘째, 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램은 초등학생들의 창의적 문제해결력에 긍정적인 영향을 미쳤다. 셋째, 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램을 마친 후, 학생들은 에너지 및 과학에 대한 관심 및 흥미가 높아졌고, 일상생활과 연계하려는 태도를 가지게 되었다. 융합인재교육 프로그램을 통해 학생 중심 수업으로 학생들이 스스로 문제 해결 계획을 수립하여 수력에너지를 발생시키고, 이를 활용해보는 과정에서 의미 있는 성과를 거둔 것으로 보인다.

**주제어:** 수력에너지, 에너지소양, 창의적 문제해결력, 융합인재교육

### ABSTRACT

In this study, a convergence talent education program was developed and applied to elementary school students to investigate its effect on their energy literacy and creative problem-solving ability. Accordingly, a study was conducted on 29 sixth-grade elementary school students. The results of pre- and post-tests on energy literacy and creative problem-solving ability were analyzed. The results revealed that the convergence talent education program on hydraulic energy had a positive effect on the elementary school students' energy literacy as well as their creative problem-solving ability. Furthermore, after completing the hydro-energy convergence talent education program, the students' interest in energy and science increased and they wanted to connect such with their daily life. It appears that meaningful results were obtained through the convergence talent education program, specifically in the process of generating and utilizing hydraulic energy a plan was developed to allow students to solve problems in student-centered classes.

**Key words:** hydro energy, energy literacy, creative problem-solving, STEAM

## I. 서 론

인류 문명의 발달은 생활을 편리하고 윤택하게 만들었지만 심각한 기후 변화와 같은 환경문제를 발생시켰다. 유엔기후변화협약(UN-FCCC)의 자문기구인 정부 간 기후변화 협의체(IPCC)에서 2013년에 발표한 제5차 평가보고서에서는 기후변화의 주범이 인간이라는 사실이 95% 확실하다고 밝힌 바 있다. 세계 인구 증가 및 산업 발달로 인한 화석에너지 고갈, 지구온난화, 기후변화 등의 환경문제로 인류는 현재 지속가능성을 위협받고 있다(김영롱과 신동훈, 2012; 박일수 등, 2014; 윤희정과 나지연, 2021; 이상균과 김순식, 2018).

이러한 문제를 극복하기 위해 선진국은 신재생에너지의 중요성에 착안하여 이를 활용한 친환경 에너지 산업을 개발하고 있다. 더불어 기후변화 위기의 심각성을 체감한 선진국 중심의 ‘교토 의정서 체제’는 이제 신재생에너지 중심으로의 변화에 대해 모든 국가 참여를 촉구하는 체제로 전환되고 있는 중이다. 이에 우리나라도 기존 화석연료 중심에서 신재생에너지 중심으로의 변화를 위해 2020년 7월 1일을 기점으로 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법이 시행되었다(김규성과 소금현, 2021; 조영철 등, 2017).

대체에너지는 성인들보다 학생들 및 미래세대와 관련이 크다고 볼 수 있다. 에너지 문제에 대한 의사결정 능력의 함양과 행동 변화를 위한 가장 좋은 방법 중 하나가 교육이며 특히 학교는 대체에너지에 관한 의사결정 능력을 기르는 데 중요한 역할을 한다. 이에 선진국에서는 초등학생을 위하여 기후변화와 관련된 에너지 교육 내용을 다양한 잡지에 실고 교육에 도입하고 있다. 반면 현재 우리나라 초등학생들의 대체에너지 개념에 대한 균형적인 이해는 다소 부족한 편이다. 교육부는 2015년 개정 과학과 교육과정 초등학교 5~6학년군에 ‘에너지와 생활’ 단원 및 성취기준을 제시하였다. 하지만 교육과정에서 제시하고 있는 에너지의 개념 및 에너지 전환과정에 대한 내용 등을 지도하는 정도에 그치고 있다. 신재생에너지를 직접적으로 활용한 교육 프로그램은 태양에너지를 활용한 프로그램을 제외하곤 거의 없는 실정에 있다. 환경 지속가능성을 높이기 위해서는 학생들에게 환경 인식을 심어주는 것이 필요하다. 이에 환경문제와 관련하여 효율

적인 대체에너지 교육을 위한 학습 프로그램의 개발 및 보급이 필요하다(교육부, 2015; 김영롱과 신동훈, 2012; 류재규와 소금현, 2019; 이성희와 신동훈, 2012; 임수민 등, 2019; 천은주, 2008; Dias *et al.*, 2004; Cheong *et al.*, 2015; Petrovic *et al.*, 2007; Çelikler & Aksan, 2015).

지금까지 개발된 학교기관의 대체에너지 관련 체험활동 프로그램은 태양광과 풍력을 중심으로 한 내용을 중심으로 하고 있다. 이는 태양광과 풍력이 다른 신재생에너지에 비해 학교현장에서 구현하기가 용이하기 때문일 것이다. 현재 우리나라의 신재생에너지 산업의 총 매출액에서 수력과 수소는 태양광 및 풍력 다음으로 많은 비율을 차지하고 있다. 더불어 수력발전은 풍력발전과 함께 이미 연구·개발 및 상용화가 많이 이루어진 분야이다. 발전부문으로 한정할 경우 수력발전은 전체 신재생에너지의 61.1%를 차지하여 규모가 큰 전력원으로서 매우 중요한 위치에 있다고 할 수 있다. 따라서 인류가 이룩한 기술의 발전과정을 살펴며 이를 활용하는 측면에서, 재생에너지 중 큰 부분을 차지하고 과거부터 현재까지 사용하는 풍력과 수력에너지가 대체에너지 교육에 적합한 주제가 될 수 있다. 이에 수력에너지에 관한 교육 프로그램은 현재 학교교육과정에 꼭 필요하다고 볼 수 있다. 더불어 수력에너지와 관련된 대체에너지와 에너지 효율성 등 단순히 관련 개념이나 지식이나 이해를 넘어서 일상적이며 사회적인 실천으로 연결되는 에너지 소양을 획득하는 교육이 이루어져야 한다(유일환과 이경택, 2018; 이성희 등, 2014; 차경훈, 2011).

현재 국가수준교육과정은 역량중심교육과정으로 재편되고 있으며 역량 함양의 방안으로 주제 중심의 통합형 수업이 강조되고 있다. 이에 교육과학기술부에서는 ‘창의적인 융합인재 양성을 위한 초·중등 STEAM 교육의 강화’를 발표하는 등 융합인재교육을 적극 활용하려 하고 있다. STEAM 교육은 분절이 아닌 통합교육을 통해 실생활과 학습자의 경험을 통합하여 인지적, 정의적 목적을 실현하는 전인교육을 지향한다. 여기서 인지적 측면의 목적은 학습과 관련한 창의력, 문제해결력, 협동학습력이며 정의적 측면의 목적은 학습자의 흥미, 동기 등을 뜻한다(김규성과 소금현, 2021; 김정아 등, 2011; 정경욱과 임채성, 2021; 조보람과 이정민, 2014; 홍광표와 조준오, 2015).

이에 따라, 본 연구에서는 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램을 개발하고 이를 초등학교 학생들에게 적용하였을 때, 초등학교 학생의 에너지 소양과 창의적 문제해결력에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 절차

본 연구는 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 초등학교 학생들의 에너지소양과 창의적 문제해결력에 어떤 영향을 미치는 알아보기 위한 것이다. 우선 기초단계에서는 수력에너지와 에너지소양 및 창의적 문제해결력에 대한 이론적 배경을 알아보았다. 이후 수력에너지 관련 융합인재교육 프로그램과 관련된 선행연구를 고찰한 후 프로그램을 개발하여 적용할 연구 대상을 선정하였다. 그리고 검사 도구를 선정하여 연구 주제에 맞게 재구성하였으며 수업처치 이전에 영역별로 사전 검사를 실시하였다. 그 후, 5주 동안의 창의적 체험활동 시간을 활용하여 연구집단에 개발한 수업 프로그램을 적용하여 수업을 실시하고, 사후 검사를 하여 결과를 분석하였다. 연구의 절차를 간략히 도식화하면 Fig. 1과 같다.

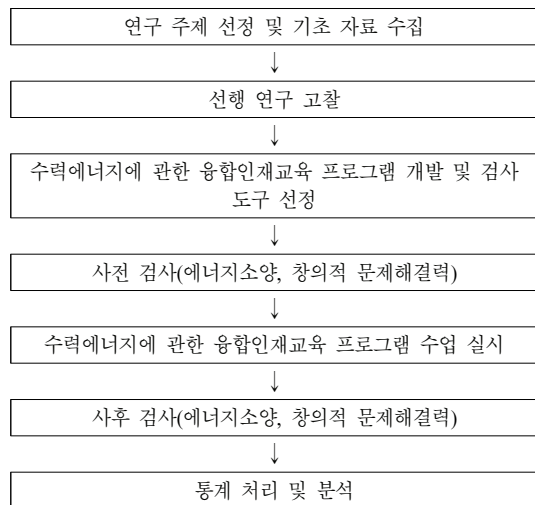


Fig. 1. 연구 절차

### 2. 연구 대상

본 연구는 B광역시 S구에 소재한 S초등학교 6학

년 2개 학급의 29명을 대상으로 수행하였으며 그 구성은 Table 1과 같다. S초등학교 학생들은 교육과정 수업 이외의 에너지교육이나 융합인재교육 프로그램에 대한 참여 경험은 많지 않은 편이다.

Table 1. 연구 대상

구분	인원 구성		
	남	여	계
연구집단	15	14	29

### 3. 연구 설계

본 연구에서 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 초등학교 학생들의 에너지소양과 창의적 문제해결력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Table 2와 같이 실험을 설계하였다. 수업 처치 전에 에너지소양과 창의적 문제해결력에 관한 사전검사를 실시하였으며, 수업 프로그램을 적용하여 연구집단에 5주 동안 수업을 실시하였다. 그리고 사후 검사와 면담을 통해 결과를 분석하였다. 면담 대상은 연구 주제에 대한 흥미도 및 학습에 대한 참여도를 고려하여 수준을 달리한 3명을 선정하였다.


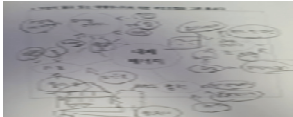
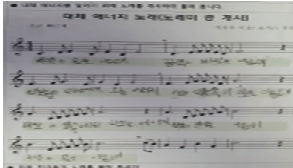

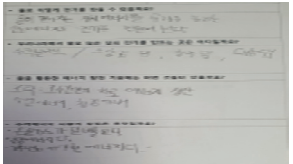
Table 2. 연구 설계

G <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
G <sub>1</sub> : 연구집단	O <sub>1</sub> : 사전검사(에너지소양, 창의적 문제해결력)	X <sub>1</sub> : 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램 적용	O <sub>2</sub> : 사후검사(에너지소양, 창의적 문제해결력)

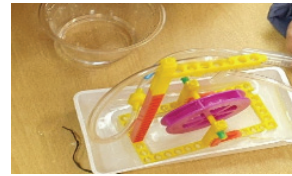
### 4. 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램 개발

본 프로그램의 수업 내용 주제는 신재생에너지 관련 선행연구를 토대로 하여 초등학교 고학년 수준에서 알아야 할 것이라 판단되는 내용을 위주로 선정하였다. 이후, 선정된 내용의 프로그램별 내용 요소와 과정이 적절한지에 대해 과학 교육 전공 교수 1인과 석사학위를 소지한 현장 교사 4인에게 검토를 받았다. 이를 바탕으로 초등학교 학생들의 수준, 흥미, 선행 연구 프로그램, 학년 적합성, 융합인재교육 방안 등을 고려하여 최종적으로 주제를 정하였다. 주제 선정 후 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램은 Sandall(2011)이 제시한 활동을 참고하

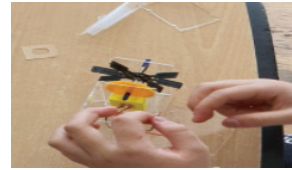
Table 3. 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램의 차시별 수업 내용

스팀 교수학 습준기	차시	목표	내용구성(S①T②E③A④M)	활동사진 예시
상황 제시	1차시 (40분)	화석연료의 문제점 및 대체에너지의 필요성 알기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ‘예상보다 빠른 지구 온난화’ 시청 후 현재 지구 환경 문제의 심각성 알기(S)</li> <li>· ‘화석연료 버리고 얻은 맑은 하늘’ 시청 후 화석연료의 문제점 및 대체에너지에 필요성 인식하기(S①)</li> <li>· 마인드맵 작성하여 대체에너지에 대한 의견 나누기</li> </ul>	 <p>지구 환경 문제 심각성</p>  <p>대체에너지 마인드맵</p>
	2~3 차시 (80분)	대체에너지에 대해 조사하고 노래로 표현하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ‘환경, 경제 다 잡는 덴마크……’ 재생에너지 ‘시장 들여다보니’ 시청하고 대체에너지의 실용성 알기(S①)</li> <li>· 모듈별 대체에너지 조사 계획 세우기(①)</li> <li>· 대체에너지에 대해 조사하기(①E)</li> <li>· 대체에너지를 소개하는 노래 개사하기(①A)</li> <li>· 모듈별 발표 및 느낀점 공유하기(①A)</li> <li>· 대체 에너지 중 수력에너지를 선택하고 프로젝트 목표 정하기(S①A④M)</li> <li>* 목표: 수력에너지 마을 만들기</li> </ul>	 <p>대체에너지 노래 개사</p>  <p>대체에너지 노래 발표</p>
창의적 설계	4차시 (40분)	수력에너지의 원리 파악하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ‘물이 에너지를 만든다고’ 동영상 시청하기(①E)</li> <li>· 모듈별 수력에너지의 원리에 대해 조사하기(S①E)</li> <li>· 발표 및 정리하기(S①)</li> </ul>	 <p>수력 에너지 원리 조사</p>
	창의적 설계, 감성적 체험	5~6 차시 (80분)	수력에너지의 원리를 활용하여 3D 댐 제작하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ‘인도네시아 열대우림 속 땅가무스 수력발전소’ 영상 시청하기(S)</li> <li>· 댐의 기능과 역할에 대해 조사하기(S①E)</li> <li>· 수력에너지 원리를 생각하며 3D 댐 설계하기(S①A④M)</li> <li>· 3D 댐 만들기(S④A)</li> <li>· 3D 댐 발표 및 공유하기 (S①)</li> </ul>

- 7~8 차시 (80분) 수력 에너지 전등 만들기
- 수력 에너지 활용 사례 제시하기(S①)
  - 수력에너지 전지에 대해 알아보기(S①)
  - 수차날개와 발전모터를 활용하여 수차 만들기(S①(A)M)
  - 수차를 활용하여 LED 전등 만들기(S①(A)M)
  - 발표 및 공유하기 (S①)

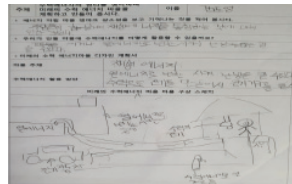


수차 만들기

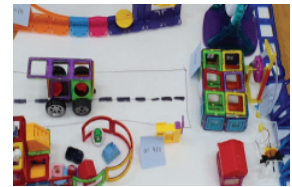


수력 에너지 전등 만들기

- 9~10차시 (80분) 수력에너지를 활용한 마을 설계하고 만들기
- ‘에너지 자립 마을, 덴마크 산소섬’ 영상 시청하기(S)
  - 수력에너지를 활용한 마을 설계하기(S①(E)A)M)
  - 수력에너지를 활용한 마을 만들기(S①(E)A)M)
  - 수력에너지 마을 전시 및 발표하기(S①)
  - 수력에너지 마을 관람 소감 발표하기(S①(A)



수력에너지 마을 설계하기



수력 에너지 마을 만들기

여 총 10차시로 구성하였으며 차시별 수업 내용은 Table 3과 같다.

1차시는 융합인재교육 프로그램의 교수학습 준거 중 상황제시 단계로 화석연료의 문제점 및 대체 에너지의 필요성을 인식하는 내용을 다루었다. 이를 위해 실생활의 문제 상황을 제시하고 마인드맵 기법을 활용하여 수업을 진행하였다. 실생활에서 대체에너지가 필요한 이유를 스스로 찾아내는 과정에서 에너지 소양을 향상시킬 것으로 판단하였다.

2~3차시 대체에너지에 대해 조사하고 노래로 표현하기에서는 다양한 대체에너지에 대해 조사한 후, 그 내용을 담아 노래를 개사하고 부르며 대체 에너지를 소개할 수 있는 활동을 하였다. 4차시 수력에너지의 원리 파악하기에서는 모듈별로 수력에너지의 원리에 대해 조사하고 이를 발표하고 정리하는 활동을 하였다.

5~6차시는 융합인재교육 프로그램의 교수학습 준거 중 창의적 설계 및 감성적 체험으로 수력에너지의 원리를 활용하여 3D 댐 제작하기에서는 댐의

기능과 역할에 대해 조사한 후, 앞서 수력에너지의 원리를 조사한 내용을 바탕으로 3D 댐을 설계하고 만들고 발표 및 공유하는 활동을 하였다.

7~8차시는 융합인재교육 프로그램의 교수학습 준거 중 창의적 설계 및 감성적 체험으로 수력에너지 전등 만들기에서는 수력에너지 전지에 대해 알아보고 수차날개와 발전모터를 활용하여 수차를 만들고 이러한 수차를 활용한 LED 전등을 만드는 활동을 하였다.

9~10차시는 융합인재교육 프로그램의 교수학습 준거 중 창의적 설계 및 감성적 체험으로 수력에너지를 활용한 마을 설계하고 만들기에서는 앞서 만들었던 수차, 전등, 댐을 활용하여 수력에너지 마을을 설계하고 만들어 볼 수 있도록 하였다. 마을을 만든 뒤에는 마을 안내사가 되어 모듈별로 마을을 소개하는 시간을 가졌다.

## 5. 검사 도구

수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 에

너지소양과 창의적 문제해결력에 미치는 효과를 알아보기 위해 다음과 같은 검사 도구를 사용하였다.

**1) 에너지소양**

본 연구에서 학생들의 에너지소양을 측정하기 위해 현명주(2016)가 제작한 검사도구를 활용하였다. 본 검사지는 총 22문항으로 인지적·정의적·행동적 영역으로 구성되었으며 하위요인 및 문항 번호는 Table 4와 같다. 본 연구에서 사용된 검사도구의 신뢰도 Cronbach a는 사전 0.770, 사후 0.859로 나타났다.

**Table 4.** 에너지소양 검사 도구의 구성

영역	하위요인	문항 번호
인지 (cognitive)	에너지 관련 기본 과학적 지식	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
	에너지 관련 문제와 에너지원에 관한 지식	
	에너지 소비의	
	개인적·사회적·환경적 이해	
정의 (affective)	에너지문제에 대한 민감성	13, 14, 15, 16, 17
	바람직한 태도와 가치 효능감	
행동 (behavior)	에너지 절약의지	18, 19, 20, 21, 22
	사려 깊은 행동의 선택 기조변화	

**2) 창의적 문제해결력**

본 연구에서 초등학생의 창의적 문제해결력을 측정하기 위하여 황성진(2015)이 활용한 검사 도구를 활용하였다. 검사지는 특정 영역 지식 및 사고 기능과 기술의 이해 및 숙달, 확산적 사고, 비판적·논리적 사고, 동기적 요소의 4개의 하위요소로 이루어져 있으며, 각 하위 영역별 5문항씩 총 20문항으로 구성되어 있다. 본 검사 도구의 하위요인 및 문항 구성은 Table 5와 같다. 검사지의 각 문항은 Likert 5점 평정척도를 사용하였고, <매우 그렇다>

**Table 5.** 창의적 문제해결력 검사 도구의 구성

하위 요인	문항번호	문항 수
특정 영역의 지식, 사고기능, 기술 이해 및 숙달	1, 2, 3, 4, 5	5
확산적 사고	6, 7, 8, 9, 10	5
비판적·논리적 사고	11, 12, 13, 14, 15	5
동기적 요소	16, 17, 18, 19, 20	5
4가지	20문항	

는 5점, <전혀 그렇지 않다>는 1점으로 처리하였다. 본 연구에서 사용된 검사도구의 신뢰도 Cronbach a는 사전 0.909, 사후 0.938로 나타났다.

**3) 융합인재교육 프로그램에 대한 학생과의 면담**

본 연구는 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 에너지소양 및 창의적 문제해결력에 미치는 영향에 관해 양적 측정도구로 알아보았으나, 전반적으로 대체에너지에 대한 인식 변화를 알아보기 위해 Table 6과 같이 문항을 구성하여 연구 집단 학생들에게 면담을 30분 내외로 실시하였다. 면담 실시 전에 먼저 학생들에게 질문지를 배부하여 서면으로 응답을 받고 난 뒤 실시하였다. 평소 수업 참여도 및 태도, 과학교과에서의 성취도 등의 수준을 달리하여 학생을 선정하여 면담을 실시하였다.

**Table 6.** 면담 질문

번호	문항 내용
1	이번 수력에너지에 관한 수업은 평소 수업과 어떤 점이 달랐던 것 같나요?
2	이번 수업을 통해 수력에너지 및 대체에너지에 대해 새롭게 알게 된 점은 무엇인가요?
3	가장 인상 깊거나 기억에 남는 활동은 무엇인가요?
4	수업을 마친 후 수력에너지 및 대체에너지에 대한 생각이 어떻게 바뀌었나요?
5	더 알고 싶은 내용이나 궁금한 점은 무엇인가요?

**6. 자료 처리 방법**

본 연구에서는 자료 처리 분석을 위해 SPSS 26.0 프로그램을 이용하였으며, 연구집단의 사전 및 사후 검사 결과를 사용해 대응표본 t-검정을 실시하였다. 모든 통계상의 숫자는 소수 셋째 자리에서 반올림하여 소수 둘째 자리까지 나타내었으나 유의도는 소수 셋째 자리까지 나타내었다.

**III. 연구결과 및 논의**

본 연구에서는 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 초등학생의 에너지소양과 창의적 문제해결력에 미치는 영향을 알아보기 위해 연구집단에 사전·사후 검사 결과를 실시한 후 이를 분석하

었다. 이 연구의 결과와 그에 대한 논의는 다음과 같다.

### 1. 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 초등학생의 에너지소양에 미치는 영향

수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 초등학생들의 에너지소양에 어떤 영향을 미치는지를 확인하기 위하여 연구집단의 프로그램 적용 전, 후의 에너지소양에 관한 사전검사와 사후검사를 실시하였다. 대응표본 t-검정에 의한 검사 결과는 Table 7과 같다.

에너지소양 전체 평균을 비교해보면 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램을 적용 전 에너지소양 검사 결과 평균이 3.14점, 적용 후 에너지소양 검사 결과 평균이 3.66점으로 0.52점 향상하였다. t-검정 결과  $t=-5.933$ ,  $p=0.000$ 로 나타나 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

이를 통해 융합인재교육을 적용한 수력에너지 교육 프로그램이 학생들의 에너지 소양에 도움을 주었다는 결과를 얻을 수 있었으며, 이는 융합인재교육을 적용한 풍력에너지 및 대체에너지 프로그램이 초등학생의 에너지소양을 향상시키는 데 효과가 있는 것으로 나타난 연구 결과와 일치한다(류재규와 소금현, 2019; 박용진과 소금현, 2020)

에너지소양의 하위 영역별로 비교해 보면 인지적 영역의 검사 결과, 평균 점수가 0.42점 향상한 것으로 나타났다. 이 결과는  $t=-5.235$ ,  $p=0.000$ 로 나타나 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 이를 통해 융합인재교육을 적용한 수력에너지 교육이 초등학생들의 에너지소양 중 인지적 영역에 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 적절한 정보를 찾아 이를 활용하여 노래를 작색하고 바뀌

보는 과정 등의 융합인재교육 프로그램의 효과라고 할 수 있다(신원섭과 장기범, 2018).

에너지소양의 정의적 영역의 사전 검사 결과 점수는 3.14점, 사후 검사 결과 점수는 3.57점으로 각 평균 점수는 0.43점 향상되었다. t-검정 결과  $t=-3.367$ ,  $p=0.002$ 로 나타나 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 이로 인해 융합인재교육을 적용한 수력에너지 프로그램이 학생들의 정의적 영역 향상에 긍정적인 영향을 주었다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 지구 환경 문제를 알아보고 친구들과 프로젝트 학습을 통해 이를 해결해보는 과정에서 바람직한 태도와 가치를 습득하였기 때문인 것으로 추측된다.

에너지소양의 행동적 영역 검사 결과 사전 검사의 평균 점수는 2.95점, 사후 검사의 평균 점수는 3.80점으로 0.85점 향상되었다. t-검정 결과  $t=-5.204$ ,  $p=0.000$ 로 나타나 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 따라서 융합인재교육을 적용한 수력에너지 학습 프로그램이 학생들의 에너지소양 중 행동적 영역에 긍정적인 영향을 주었다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 수차와 전등 및 3D 프린트로 만든 댐을 활용하여 수력에너지 마을을 만든 활동 등을 통해 에너지소양 관련한 적극적 참여 의식이 생겨난 것으로 추측할 수 있다.

이와 같은 결과는 학생들과의 면담 결과에서도 확인할 수 있었다. 연구자와 학생의 상호작용에서 교사는 ‘교사’, 학생은 ‘학생1’, ‘학생2’, ‘학생3’으로 표기하였다. 면담에 선정된 학생들은 평소 수업 참여도 및 태도, 과학교과에서의 성취도 등의 수준을 달리하여 학생을 선정하였다.

에너지소양과 관련된 면담 내용의 일부를 살펴

Table 7. 에너지소양에 대한 사전-사후 검사 결과

영역	사전/사후	N	평균	표준편차	t	p
인지	사전 검사	29	3.22	0.41	-5.235	0.000
	사후 검사	29	3.64	0.51		
정의	사전 검사	29	3.14	0.65	-3.367	0.002
	사후 검사	29	3.57	0.73		
행동	사전 검사	29	2.95	0.77	-5.204	0.000
	사후 검사	29	3.80	0.83		
전체	사전 검사	29	3.14	0.41	-5.933	0.000
	사후 검사	29	3.66	0.41		

면 다음과 같다.

- 교사 : 이번 수업을 통해 수력에너지, 대체에너지에 대해 새롭게 알게 된 점은 무엇인가요?  
 학생2 : 평소 화력발전으로 인한 환경문제가 심각하다는 것은 알고 있었는데 대체할 방법이 없다고 생각했었습니다. 그런데 수력에너지를 사용하면 전기를 만들 수 있고, 동시에 환경도 보호할 수 있다는 것을 배울 수 있었습니다.  
 교사 : 수업을 마친 후 수력에너지 및 대체에너지에 대한 생각이 어떻게 바뀌었나요?  
 학생1 : 물을 사용해서 실제로 불을 켜거나 하는 등 생활에 도움을 줄 수 있다는 점이 신기하고 재밌었습니다. 물을 활용하면 환경오염을 일으키지 않으면서도 전기를 만들 수 있어서 좋은 것 같습니다.  
 학생3 : 환경을 많이 파괴하는 화력발전보다 대체에너지를 사용하여 전기도 만들고 환경도 보호하는 대체에너지가 미래에 꼭 필요합니다.  
 교사 : 환경을 보호하면서도 지속가능한 발전을 위해서 우리는 어떻게 해야 할까요?  
 학생2 : 환경을 오염시키는 발전 방식을 태양광, 풍력, 수력 등을 활용하는 발전방식으로 점차 바뀌어나가야 합니다.

이와 같은 면담에서 학생들은 환경 문제를 미래와 연계하여 생각해 보며 대체에너지에 관한 인식이 긍정적인 방향으로 향상되었음을 알 수 있다. 더불어 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램을 활용한 수업에서 진행되었던 주제 융합 활동을 통해 수력에너지에 대해 관심을 가지게 되었고, 그것이 높은 수업 만족도로 귀결되었음을 알 수 있었

다. 이는 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 현실의 문제를 이해하고 탐구하며 서로 협동하는 과정 중심으로 이루어지며 인지·정의·행동적 측면에서 에너지 소양이 증진된 효과라고 볼 수 있다(김맹범과 홍승호, 2019).

## 2. 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 초등학생의 창의적 문제해결력에 미치는 영향

### 1) 창의적 문제해결력에 대한 사전-사후 검사 결과

수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 초등학생들의 창의적 문제해결력에 어떤 영향을 미치는지를 확인하기 위하여 연구집단의 프로그램 적용 전, 후의 창의적 문제해결력에 관한 사전검사와 사후검사를 실시하였다. 대응표본 t-검정에 의한 검사 결과는 Table 8과 같다.

창의적 문제해결력 전체 평균을 비교해보면 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램을 적용 전 창의적 문제해결력에 관한 검사 결과 평균이 2.95점, 적용 후 검사 결과 평균이 3.51점으로 0.56점 향상하였다. t-검정 결과  $t=-4.850$ ,  $p=0.000$ 로 나타나 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

이를 통해 융합인재교육을 적용한 수력에너지 교육 프로그램이 학생들의 창의적 문제해결력 향상에 효과가 있었다는 결과를 얻었으며, 이는 미술과 중심 STEAM 프로그램이 학습자의 창의성 발현에 긍정적이었다는 연구결과 및 STEAM 프로그램을 적용한 과학 수업이 창의성과 과학교과 흥미도

Table 8. 창의적 문제해결력에 대한 사전-사후 검사 결과

하위 영역	사전/사후	N	평균	표준편차	t	p
특정 영역의 지식, 사고 기능, 기술 이해 및 숙달	사전검사	29	2.81	0.84	-4.738	0.000
	사후검사	29	3.37	0.72		
확산적 사고	사전검사	29	2.70	0.81	-4.524	0.000
	사후검사	29	3.36	0.80		
비판적·논리적 사고	사전검사	29	3.19	0.73	-4.103	0.000
	사후검사	29	3.68	0.76		
동기적 요소	사전검사	29	3.09	0.97	-3.037	0.005
	사후검사	29	3.62	1.01		
전체	사전 검사	29	2.95	0.70	-4.850	0.000
	사후 검사	29	3.51	0.73		



에 긍정적인 효과를 가져다주었다는 연구 결과와도 유사한 결과이다(김덕호 등, 2014; 최은영, 2017).

수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 창의적 문제해결력의 하위 영역별로 어떤 영향을 미쳤는지 사전, 사후 검사 결과를 비교해보면 우선 특정 영역의 지식·사고기능과 기술 이해 및 숙달 영역의 검사 결과 평균 점수가 0.56점 향상된 것으로 나타났다. 이 결과는  $t=4.738$ ,  $p=0.000$ 로 나타나 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 융합인재교육을 적용한 수력에너지 교육이 초등학생들의 창의적 문제해결력 중 특정 영역의 지식·사고기능과 기술 이해 및 숙달 영역에 긍정적인 영향을 미쳤다고 볼 수 있다. 이러한 결과는 융합인재교육 프로그램을 통해 대체에너지인 수력에너지의 필요성을 느끼고 이를 활용하여 수업 중 과제를 해결해 가는 과정에서 자연스럽게 얻은 소양으로 보인다.

학생들이 창의적 문제해결력의 확산적 사고 영역의 사전 검사 결과 평균 점수는 2.70점, 사후 검사 결과 평균 점수는 3.36점으로 0.66점 향상되었다. t-검정 결과  $t=4.524$ ,  $p=0.000$ 로 나타나 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 이로 인해 융합인재교육을 적용한 수력에너지 프로그램은 학생들의 확산적 사고 영역 향상에 긍정적인 영향을 주었다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 수력에너지의 원리를 활용한 3D댄을 독특하고 참신한 방법으로 제작하는 과정 등에서 3차원 공간에서 수력에너지의 개념을 생각하며 효율적인 댄을 설계하는 메이커 과정이 내면화된 결과로 나타난 것으로 보인다(엄승표와 이동원, 2020).

창의적 문제해결력의 비판적·논리적 사고 영역의 검사 결과 사전 검사의 평균 점수는 3.19점, 사후 검사의 평균 점수는 3.68점으로 0.49점 향상되었다. t-검정 결과  $t=4.103$ ,  $p=0.000$ 로 나타나 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 따라서 융합인재교육을 적용한 수력에너지 학습 프로그램이 학생들의 창의적 문제해결력 중 비판적·논리적 사고 영역에 긍정적인 영향을 주었다는 것을 알 수 있다. 대체에너지에 대한 조사 결과를 노래로 표현하는 과정에서 다양한 정보를 바탕으로 필요한 정보와 자료를 찾아내는 과정에서 습득한 결과라고 볼 수 있다.

창의적 문제해결력의 동기적 요소 영역의 검사 결과 사전 검사의 평균 점수는 3.09점, 사후 검사의

평균 점수는 3.62점으로 0.53점 향상되었다. t-검정 결과  $t=3.037$ ,  $p=0.000$ 로 나타나 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 따라서 융합인재교육을 적용한 수력에너지 학습 프로그램이 학생들의 창의적 문제해결력 중 동기적 영역에 긍정적인 영향을 주었다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 수력에너지를 활용한 마을을 설계하고 그 마을의 주민이 되어 소개해보는 과정 등의 스토리가 있는 디자인 설계과정이 학생들의 동기에 긍정적인 영향을 주었음을 보여주었다고 할 수 있다(심현진, 2016).

학생들과의 면담을 통해 비슷한 결과를 유추할 수 있었다.

교사 : 이번 수력에너지에 관한 수업은 평소 수업과 어떤 점이 달랐던 것 같나요?

학생1 : 수력에너지에 대해 배우면서 노래도 부르고, 댄도 3D 프린트로 만들어보고, 수력에너지 마을도 만들어 봤는데 직접 설계하고 만들어 보는 활동이 재밌고 좋았습니다.

학생2 : 평소 수업은 선생님의 설명을 듣거나 영상을 보는 수업이 많았는데 실제로 노래 가사도 바꿔서 불러보고, 마을도 만드는 등 활동을 내가 직접 해볼 수 있어 재미있었습니다.

학생3 : 네 재밌었습니다. 친구들과 노래도 부르고 댄도 설계해보고 전등에 불도 키면서 수력에너지에 대해 잘 알 수 있었습니다.

교사 : 이번 수력에너지에 관한 수업은 평소 수업과 어떤 점이 달랐던 것 같나요?

학생1 : 실제로 3D 모델링 및 프린터로 댄을 만들어본 활동입니다. 평소처럼 종이에만 설계하고 끝날 줄 알았는데 설계한 것을 실제로 3D 도면에서 제작하고 출력하니 정말 실제로 댄을 만드는 느낌이 들었습니다.

학생2 : 직접 만든 댄과, 전등을 활용하여 수력 에너지를 마을을 만든 활동이 가장 기억에 남습니다. 모둠 친구들과 아이디어를 주고받으며 환경을 보호하면서도 친환경 대체에너지인 수력 에너지를 어떻게 하면 잘 활용할 수 있을지 의견을 주고받으며 만들다 보니 재밌었습니다.

교사 : 더 알고 싶은 내용이나 궁금한 점은 무엇인가요?

학생3 : 수력에너지 말고도 다른 대체에너지에 대해서도 공부해 보고 싶습니다.

이와 같은 면담에서 확인할 수 있듯이 면담 학생들의 평소 수업참여에 대한 적극성, 과학적 성취도 등 수준의 정도는 모두 다르지만 융합인재교육 프로그램에 흥미를 가지고 적극적으로 문제를 해결하는 활동에 임하였다는 것을 유추할 수 있다. 학생들이 면담에서 언급하였듯이 개발한 융합인재교육 프로그램은 3D 모델링 및 프린팅 활동, 노래 부르기, 수력에너지 마을 만들기 등 다양한 활동으로 구성되어 있다. 이와 같은 체험중심의 활동이 학생이 창의적인 아이디어를 내고, 문제를 해결하기 위한 학습동기를 유지할 수 있도록 도움을 주었다는 것을 알 수 있다. 가장 기억에 남는 활동으로 댐 만들기, 마을 만들기 등의 수업이 특히 많이 언급되었는데 이는 체험과 메이커 활동 중심의 융합 수업이 학습자의 자신감과 흥미를 긍정적으로 유지하게 하며 적합한 학습 환경을 조성하여 학습자의 자아효능감 및 자신감에도 효과적인 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 또한 활동중심의 수업은 학생들에게 흥미를 유발하고 끝까지 포기하지 않으며 결과물을 완성하려는 학생들의 의지가 반영되어 동기적 요소가 긍정적으로 증가한 것으로 추측된다(손경옥과 이형철, 2021; 이영기와 손장호, 2016).

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램을 구상하고 적용하여 본 프로그램이 초등학생들의 에너지소양과 창의적 문제해결력에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 하였다. 사전, 사후검사의 결과 비교 및 프로그램 적용 후 학생들의 면담 내용을 살펴본 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램은 초등학생들의 에너지소양에 긍정적인 영향을 미쳤다. 융합인재교육을 적용한 대체에너지 학습 프로그램 적용 후 학생들의 에너지소양 점수는 향상되었으며 인지적, 정의적, 행동 영역의 전 영역에서도 유의미한 상승이 나타났다. 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램을 통해 학습하는 과정에서 에너지 전반에 대한 개념을 알고 지식을 얻었다. 또한 에너지 문제를 인식하고, 해결하는 방법을 찾아가는 과정에서 여러 가지 활동을 체험하고 실습하며 에너지에 대한 생각과 가치 태도까지도 바

람직한 방향으로 변화한 것으로 보인다. 수력에너지라는 한 가지 주제에 대하여 다양한 교과와 내용을 통합해 학습하고 깊이 있는 내용을 제시하는 융합인재교육 프로그램의 학습 방법이 학생들의 에너지소양을 높인 것으로 볼 수 있다.

둘째, 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램은 초등학생들의 창의적 문제해결력에 긍정적인 영향을 미쳤다. 프로그램 적용 후 학생들의 창의적 문제해결력이 향상된 것을 확인할 수 있는 유의미한 결과를 얻었다. 창의적 문제해결력의 세부 영역 별로 보았을 경우 특정 영역의 지식·사고 기능과 기술 이해 및 숙달, 확산적 사고, 비판적·논리적 사고, 동기적 요소 전반에 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다. 프로그램의 각 학습 차시 별로 학생들은 스스로 주어진 과제에 대하여 흥미를 가지고 탐구하며 창의적으로 문제를 해결해 나가는 과정을 거쳤다. 이러한 과제를 해결하는 과정에서 확산적·발산적 사고, 융통성과 같은 창의성이 길러졌으며, 자신의 결과물을 발표하며 다른 학생들의 결과물을 공유 및 평가하는 과정에서 개방적 사고와 비판적인 사고가 길러졌다고 추론해볼 수 있다.

셋째, 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램에 대해 초등학생들은 높은 흥미도를 보였고, 수업에 대해 만족감을 표시했다. 평소의 강의 및 설명 중심의 수업에서 체험 및 조작활동 중심의 융합 수업이 학생들의 만족도와 흥미를 높이는 데 크게 기여한 것으로 추측된다. 배운 지식을 실제 설계 및 제작에 활용해보는 활동이 학생들의 긍정적인 동기 유지에 큰 역할을 하였다고 할 수 있다.

이상의 연구 결과를 통해 대체에너지에 관련된 융합인재교육 프로그램은 초등학생들의 에너지소양과 창의적 문제해결력에 효과적이면서도 학생들의 과학에 대한 흥미도와 관심을 높이는데 도움이 된다고 판단된다.

본 연구를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 초등학교 교육과정 내에 대체에너지와 관련된 학습 내용을 포함하는 에너지 교육이 필요하다. 현재 초등학교 개정 과학과 교육과정 초등학교 5~6학년군 ‘에너지와 생활’ 단원에서는 에너지의 일반적 개념이나 효율적 활용법에 대한 내용은 있지만 대체에너지나 신재생에너지에 대한 내용은 거의 존재하지 않고, 관련 성취기준도 없다. 화석에너지 고갈 및 화석연료 등으로 인한 환경오염 문

제에 대한 전 세계적인 관심이 높아지는 현실을 고려하여 초등학교에서도 대체에너지에 관한 올바른 소양을 길러줄 수 있는 내용을 교육과정에 반영해야 한다.

둘째, 학교 현장에서 활용가능한 융합인재교육 관련 프로그램의 연구 및 개발이 필요하다. 본 연구에서 수력에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 초등학생의 에너지소양과 창의적 문제해결력에 긍정적인 변화를 일으킨다는 점은 검증되었다. 더불어 체험과 활동 중심의 융합 수업이 학습자의 자신감 및 흥미도를 높이는 데 효과적인 영향을 주었다는 것도 확인할 수 있었다. 따라서 학생들이 융합인재교육 학습 프로그램을 보다 더 많이 경험할 수 있는 프로그램의 연구 및 개발이 필요하다.

셋째, 단일집단 사전사후 실험설계를 적용하였기에 연구 타당성 측면에서 한계가 있다. 해당 연구 결과의 타당성을 보완하기 위해 통제집단 사전사후검사설계를 적용한 연구 등의 보완 연구를 통해서 타당성을 확보하는 것이 필요하다.

## 참고문헌

교육부(2015). 초등학교 교육과정. 교육부 고시 제 2015-74호, [별책 2].

김규성, 소금현(2021). 지열에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 초등학생의 에너지 문제에 대한 인식과 태도에 미치는 영향. *에너지기후변화교육*, 11(1), 37-47.

김덕호, 고동국, 한명재, 홍승호(2014). STEAM 프로그램을 적용한 과학수업이 초등학생의 창의성과 과학교과 흥미도에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 34(1), 43-54.

김맹범, 홍승호(2019). 내진설계를 주제로 한 STEAM 프로그램이 초등학생들의 창의적 문제해결력 및 STEAM 태도에 미치는 효과. *에너지기후변화교육*, 9(2), 125-135.

김영룡, 신동훈(2012). 북미 지역의 에너지 기후 변화 교육 내용 분석. *에너지기후변화교육*, 2(1), 75-84.

김정아, 김병수, 이지현, 김종훈(2011). 융합형 인재 양성을 위한 IT 기반 STEAM 교수·학습 방안 연구. *수산해양교육연구*, 23(3), 445-460.

류재규, 소금현(2019). 대체에너지에 관한 융합인재교육 프로그램이 초등학생의 에너지소양과 과학적 태도에 미치는 영향. *에너지기후변화교육*, 9(2), 137-148.

박용진, 소금현(2020). 풍력에너지에 관한 융합인재교육

프로그램이 초등학생의 에너지소양과 과학에 대한 태도에 미치는 영향. *에너지기후변화교육*, 10(2), 111-120.

박일수, 장유운, 정경원, 이강웅, Owen, Jeffrey S, 권원태, 윤원태(2014). IPCC 제5차 과학평가보고서 고찰. *한국대기환경학회지*, 30(2), 188-200.

손경옥과 이형철(2021). 학교 내 무한상상실을 활용한 메이커교육 프로그램 적용이 초등학생의 창의적 문제해결력과 자기주도적 학습력에 미치는 효과. *초등과학교육*, 40(1), 55-65.

신원섭, 장기범(2018). 동화를 활용한 에너지 교육프로그램이 초등학교 6학년 학생들의 에너지 소양에 미치는 효과. *에너지기후변화교육*, 8(2), 207-218.

심현진(2016). 스토리텔링을 활용한 디자인 교육 수업모형 개발과 그 교육적 효과에 관한 연구. *국민대학교 대학원 석사학위논문*.

엄승표, 이동원(2020). 메이커 교육이 초등학생의 창의적 인성에 미치는 효과. *실과교육연구*, 26(4), 161-180.

유일환, 이경택(2018). 중학교 기술·가정과 ‘신·재생에너지’ 내용요소를 위한 풍력·수력 체험활동 과제 개발. *한국기술교육학회지*, 18(3), 41-61.

윤희정, 나지연(2021). 초등 예비교사의 대체에너지에 대한 이해도와 대안개념 분석. *초등과학교육*, 40(1), 36-54.

이상균, 김순식(2018). 초등학생들의 지구환경 인식에 대한 네트워크 분석. *대한지구과학교육학회지*, 11(3), 212-223.

이성희, 신동훈(2012). 융합인재교육의 관점에서 에너지 및 기후변화 교육 연수 프로그램 개선 방안. *과학교육연구지*, 36(1), 22-34.

이성희, 안원석, 임정수(2014). 초등학생의 에너지기후변화 개념도 분석 연구. *에너지기후변화교육*, 4(2), 161-167.

이영기, 손장호(2016). ‘실과-STEAM-환경’ 프로그램이 초등학생의 창의적 문제해결력과 환경소양에 미치는 영향. *실과교육연구*, 22(2), 15-31.

임수민, 윤희정, 방답이(2019). 에너지에 대한 초등학생들의 개념 탐색. *과학교육연구지*, 43(3), 284-299.

정경옥과 임채성(2021). 뇌기반 진화적 STEAM 교육이 초등학생의 과학 흥미와 과학 창의성에 미치는 영향. *초등과학교육*, 40(2), 239-252.

조보람, 이정민(2014). 융합인재교육(STEAM)이 초등학생의 창의성과 학습몰입에 미치는 효과. *학습자중심교과교육연구*, 14(9), 87-105.

조영철, 김윤태, 최성민, 문민호, 정진실(2017). 에너지산업 교육 활동이 고등학생의 환경 인식과 태도에 미치는 영향. *에너지기후변화교육*, 7(2), 183-192.

차경훈(2011). 태양광/풍력/수력발전 및 수소에너지에 대

- 한 에코효율성 평가 연구. 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 천은주(2008). 초등학교 교과서의 신재생에너지교육 내용 분석 및 교재 개발. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 최은영(2017). 학습자의 창의성 발현을 위한 미술과 중심 STEAM 프로그램의 효과성 분석. 미술교육연구논총, 48, 187-224.
- 현명주(2016). 에너지 일기쓰기가 초등학생의 에너지소양에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 홍광표, 조준오(2015). 융합인재교육(STEAM)이 초등학생 고학년의 과학적 태도 및 창의적 문제해결력에 미치는 영향. 한국교육문제연구, 33(1), 77-99.
- 황성진(2016). 앱 인벤터의 활용이 초등정보영재의 창의적 문제해결력과 학습몰입에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- Cheong, I., Johari, M., Said, H., & Treagust, D. F. (2015). What do you know about alternative energy? Development and use of a diagnostic instrument for upper secondary school science. *International Journal of Science Education*, 37(2), 210-236.
- Çelikler, D. & Aksan, Z. (2015). The opinions of secondary school students in Turkey regarding renewable energy. *Renewable Energy*, 75, 649-653.
- Dias, R. A., Mattos, C. R., & Balestieri, J. A. (2004). Energy education: Breaking up the rational energy use barriers. *Energy Policy*, 32(11), 1339-1347.
- Petrovic, S., Munukutla, L., & Robertson, J. (2007). Experiences and teaching tools in alternative energy education. Paper presented at 2007 annual conference & exposition, American Society for Engineering Education. Honolulu, Hawaii.
- Sandall, B. R. (2011). Using STEM to Investigate Issues in Alternative Energy: Middle Grades, Mark Twain Media.

---

최일훈, 서갑초등학교 교사(Choi, Il-hoon, Teacher, Seogam Elementary School)

† 소금현, 부산교육대학교 교수(So, Keumhyun, Professor, Busan National University of Education)