

블렌디드 러닝을 통한 HTE 창의교육 프로그램이 중학생의 창의적 문제해결력에 미치는 영향

The Effect of Creative Education Program with HTE through Blended Learning on the Creative Problem Solving Capability of Middle School Students

설아침*, 김형범**, 김용기***, 허윤정**

한국천문연구원*, 충북대학교 지구과학교육과**, 충북대학교 천문우주학과***

AhChim Sul(kalpa@kasi.re.kr)*, Hyoungbum Kim(hyoungbum21@gmail.com)**,
YoungKi Kim(ykkim153@gmail.com)***, Youn-Jeong Heo(heoyj93@gmail.com)**

요약

이 연구에서는 오프라인과 온라인의 융합 수업 전략으로 블렌디드 러닝 교수·학습 방법론을 적용한 HTE 창의교육 프로그램을 개발하였고, 이에 대한 중학생들의 창의적 문제해결력에 미치는 영향을 알아보았다. 이에 대한 결과는 다음과 같다. 5개 교과와 창의교육 실천 프로그램을 적용한 결과 창의적 문제해결력의 하위구인인 ‘아이디어 수정’, ‘이미지화’, ‘비유’, ‘아이디어 생성’, ‘정교성’의 경우 통계적으로 유의미한 차이($p < .05$)를 보였으며, 전체 중학생들의 창의적 문제해결력의 사전·후 평균이 3.65점에서 3.79점으로 .14점 향상되어 중학생들의 창의적 문제해결력에 긍정적인 영향을 끼친 것으로 파악되었다. 또한 창의교육 프로그램에 참여한 중학생의 72%가 ‘만족한다’는 반응을, 68%가 ‘흥미롭다’라는 응답을 주었다. 이 연구결과에 따라, 블렌디드 러닝을 활용한 HTE 창의교육 프로그램은 COVID-19 상황과 다양한 창의형 인재가 필요한 4차 산업혁명 시대에 맞춤형 수업 전략으로 그 의미가 크다고 볼 수 있다. 이 연구의 제언으로 외적타당도의 일반화를 위해서는 다양한 학년과 위계에 맞는 창의교육 프로그램의 개발과 현장적용이 필요할 것으로 판단된다.

■ 중심어 : | 블렌디드 러닝 | 창의교육 | 창의적 문제해결 | HTE |

Abstract

This study investigated the effects of the HTE creative education program, which applies blended learning methodology as a convergence class strategy between offline and online, on middle school students' creative problem solving capability. As a result of applying for five creative education practice programs in the classroom, it turned out that there was a statistically significant difference ($p < .05$) in the case of idea manipulation, visualization, comparison, idea generation, and deliberation, subordinate constructs of creative problem solving capability. Also, the program turned out to be positively effective, with a 0.14 point improvement in the pre and post-means of all middle school students, showing from 3.65 to 3.79 points, and 72% of middle school students who participated in the program were satisfied, and 68% were interested. According to the results, HTE creative education programs using blended learning turned out to be effective as a customized methodology in the COVID-19 situation and the era of the 4th Industrial Revolution, where various creative talents are needed. Therefore, the need for the development of creative education programs on various related topics and teacher training for teaching and learning methodologies of blended learning.

■ keyword : | Blended Learning | Creative Education | Creative Problem Solving | HTE |

* This work was supported by the Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity(KOFAC) grant funded by the Korea government(MOE)(2019-2021).

접수일자 : 2021년 03월 29일

심사완료일 : 2021년 05월 03일

수정일자 : 2021년 04월 30일

교신저자 : 김형범, e-mail : hyoungbum21@gmail.com

I. 서론

COVID-19로 인한 정부의 사회적 거리두기로 오프라인 학습이 강제적으로 축소되는 지금의 상황에서 플립러닝, 이러닝, 스마트러닝 등 학생들의 학습효과를 높이기 위한 다양한 교수학습 방법 및 전략이 대두되고 있으며, 온라인과 오프라인의 학습 방법론의 융합 수업 전략으로 블렌디드 러닝에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

블렌디드 러닝이란 두 가지 이상의 전달 기제와 학습 방법론을 혼합하여 학습효과를 극대화하는 새로운 패러다임으로 2000년대 후반부터 미국의 일부 이러닝 교육학자들이 사용하기 시작하여 현재는 고유명사로 사용되고 있다[1]. 블렌디드 러닝은 구성주의 이론을 바탕으로 하는 학습자 중심의 교수법 가운데 하나로 지금까지는 단순히 온라인과 오프라인의 연계 전략을 의미했던 것으로부터 적절한 학습 방법론의 조화, 나아가 학습 경험과 연구 과제 간의 통합까지로 의미를 확장하여 해석되고 있으며, 그 세부적인 내용은 다음과 같다[2]. 첫째, 전통적 면대면 교육의 방식과 최신 이러닝의 장점들을 효과적으로 통합, 배치, 운영하려는 설계전략으로, 둘째, 단순한 온라인과 오프라인의 물리적인 결합을 넘어 각각의 학습 환경 속에 적절한 학습 방법론과 전략들을 배치 및 혼합하는 방식으로, 셋째 최적의 업무 성과를 산출하기 위하여 학습 경험과 업무과제를 통합하려는 의미로 정의되고 있다[2]. 이는 비대면 학습의 형태 중 원격학습 보다 쌍방향적이고 협력적으로 알려진 스마트러닝[3]과 더불어 향후 COVID-19로 인한 온라인, 오프라인 병행 학습에 더 효과적으로 적용될 수 있어 향후 장기적인 사회적 거리두기 상황뿐만 아니라 COVID-19 이후 상황에서도 4차 산업혁명시대 및 미래 지능정보사회에 적합한 학습방법으로 인식되고 있다.

블렌디드 러닝 수업에서의 학습모형은 크게 네 가지로 구분할 수 있다. 첫째 오프라인 중심 온라인 보충형, 둘째 온라인-오프라인 병행형, 셋째 오프라인 보조형, 넷째 온라인 중심형으로 형태별 세부 특징은 아래와 같다[4]. 오프라인 중심 온라인 보충형은 수업내용을 보충하거나 연습, 복습자료를 제공하는 형태로 진행되는 것이 일반적으로 수업에 관심있는 학생들의 심화학습에

효과적인 것으로 알려져 있다. 온라인-오프라인 병행형은 수업시간의 융통성을 확보하고 수업결손을 보완하는 형태에 많이 활용되고 있다. 오프라인 보조형은 오프라인의 수업의 보조 도구로 질문게시판이나 온라인 첨삭지도, 멘토링 등에 활용되는 형태이다. 온라인 중심형은 전국적으로 유명한 강사들에 의한 교수학습활동을 온라인으로 진행하고 그에 대한 보완재로 오프라인 교수학습활동을 진행하는 형태로 다양한 전문인력이 활용될 수 있다는 점과 이를 바탕으로 수준별 학습의 실현이 가능하다는 장점이 있다. 마이클 혼과 헤더 스테이커(2017)[5]는 이를 모델화하여 순환 모델, 플렉스 모델, 알라카르테 모델 등으로 구분하였다. 순환모델은 교사의 통제에 따라 면대면 수업과 온라인 수업을 정해진 시간에 따라 운영하는 방식으로 대표적인 것이 가정에서 온라인 학습을 하고 학교에서 대면 수업을 통해 지식을 익히는 ‘플립 러닝(거꾸로교실)’이다. 플렉스 모델은 온라인 수업을 중심으로 하되 체육대회, 입학식, 시험 등만 대면활동으로 진행하는 것이며 알라카르테 모델은 학생이 일반적으로 학교를 다니며 대면 수업에 참여하되 일부 선택과목은 온라인 과목으로 추가하여 진행하는 것이다.

블렌디드 러닝의 교육적 효과에 대한 선행연구에 따르면, 일반적인 수업에 비해 학업성취도와 교과에 대한 흥미, 자신감 등 창의성 관련 요소들의 향상에 유의미한 효과가 있었음을 알 수 있다[4]. 또한, 한정된 수업시간의 제한에서 벗어난 교사와 학습자와의 상호작용 기회를 제공하여 학습에 대한 흥미와 자신감을 준다는 측면에서 효과적이라는 의견이다[2]. 이는 흥미와 자신감 향상을 바탕으로 한 창의성 신장과 창의적 문제해결력 향상에 블렌디드 러닝이 효과적이라는 결과이다.

한편, 지능정보사회에서 필요한 우수 인재상의 중심에는 ‘창의성’이 자리잡고 있다. 창의성에 대해서는 다양한 관점이 존재하며 그 구성 요소에 대해서도 여러 견해의 선행연구가 존재한다. 창의성의 기본이 확산적 사고이며 유창성, 융통성, 정교성, 독창성, 재구성 능력, 집요성을 그 구성요소로 판단하는 전통적인 견해[4]와 주어진 문제나 감지된 문제로부터 통찰력을 동원하여 새롭고, 신기하고, 독창적인 산출물을 만들어 내는 능력이라는 견해 등 다양하다[6]. 창의성 개념은 구성요소에

의해 인지적 측면과 정의적 측면으로 나눌 수 있다. 인지적 구성요소로는 유창성, 융통성, 정교성, 독창성, 민감성의 5요소를, 정의적 구성요소로 자발성, 독자성, 집착성, 호기심의 4요소로 나누어 설명된다[7].

이런 창의성을 바탕으로 기존과 다른 새로운 생각과 가치를 만들어낼 수 있는 창의적 인재를 양성하는 것은 지능정보사회의 큰 목표이며, 이는 우리나라뿐만이 아니라 21세기에 강조되는 세계적인 흐름으로 미국의 경우, Formanack(2008)[8]은 협력, 의사소통, 비판적 사고, 창의성을 모든 학생들이 미래시대에 갖추어야 할 핵심 역량이며 이를 바탕으로 창의적 문제해결력 향상을 위한 창의교육의 필요성을 강조하였다. 영국의 경우에는 2000년부터 창의성을 국가 교육과정의 중요 목표로 강조하고 국가교육과정평가원을 통해 'Creativity!, Find it!, Promote it!'이라는 결론을 얻어냈으며, 이를 바탕으로 실용적인 자료를 개발하고 학교 수업에 적용하고 있다[9]. 이를 통해 일상적 수업 활동에서 학생들이 창의적으로 생각하고 행동하는 것을 격려해주어 모든 교과 교육과정 속에서 학생들의 창의성을 자연스럽게 향상하도록 하고 이를 위한 교사의 중요성을 강조하고 있다[9].

국내에서도 2009년 개정 교육과정부터 창의교육이 강조되고 있으나 학교 교육에서 창의교육은 제대로 이루어지지 않고 있으며 이에 대한 해결책으로 교사들을 대상으로 한 창의교육이 선행되어야 한다는 연구결과가 보고되고 있다[10]. 중등예비교사들은 중·고등학교 과정에서 창의적인 활동을 하지 못했던 것이 창의교육을 지도하는데 있어서 어려운 점으로 인식하고 있으며 창의·융합 수업지도안 작성 및 수업 시연은 그에 대한 대안으로 제시될 수 있다[11]. 실제 교육 현장에서 창의·융합형 인재를 양성하기 위해서는 새로운 교육환경과 조건 그리고 학습자를 고려한 적절한 수업 방법과 다양한 매체를 활용하여 학습자의 비판적 사고 능력, 문제해결능력, 의사소통능력, 창의적 능력, 고차적 사고 능력 등을 발달시킬 수 있도록 해야 한다[12]. 이는 2015년 개정 교육과정의 총론에서 제시한 핵심역량인 '폭넓은 기초 지식과 다양한 전문분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 창의적 사고 역량'을 증진하는데 기여할 것이다. 이런 창의

교육이 성공적으로 진행되기 위해서는 심리적 안정감을 바탕으로 새로운 결과물을 만들어 낼 수 있는 환경, 협업을 통한 자유로운 토론과 토의를 통해 창의성이 발휘될 수 있는 분위기를 만들어 주는 것이 필요하다[13].

이에 따라 학교 교육도 기존과 다른 다양한 창의교육 교수학습 방법의 적용이 요구되고 있다. 창의교육 방법의 하나로 미국항공우주국(NASA)의 지원을 바탕으로 하버드대학교에서는 비유나 은유를 활용한 천문과학관 프로그램을 개발하였다[15]. 이는 HTE 프로그램으로 불리며 H(here), 우리 주위의 일상생활에서 발견할 수 있는 현상에서부터 시작하여, T(there), 과학적 현상과 관련된 과학적 개념과 원리를 포함하여 주변의 현상을 확인하고, E(everywhere), 이 현상이 모든 곳에서 동일하게 적용된다는 것을 깨닫는 프로그램으로 STEAM 교육에서도 유용하게 활용될 수 있지만, HTE에 대한 교수·전략에 대한 구체적인 연구가 이루어지지 않아 실제적인 적용측면에서 다소 활용도가 낮은 편이다[15]. 최근 충북대학교 창의교육 거점센터를 중심으로 HTE 프로그램을 더 발전시켜 수업 전략까지 포함된 HTE 창의교육 실천 프로그램이 개발되었다. HTE를 활용한 STEAM 프로그램 수업을 중학생들 대상으로 실시하고 만족도와 인식을 알아본 결과, HTE 프로그램은 논리적 사고력 향상에 긍정적 영향을 주었고, 흥미, 의사표현, 효용성, 상호존중에 대해 유의미한 향상을 가져왔으며 과학에 대한 흥미를 높이는데 효과적이었다[16].

이러한 창의교육의 성공을 위해서 선행되어야 할 것은 관련 교사들에 대한 연수 프로그램이 개발과 교사들의 적극적인 참여이다[17]. 많은 교사들이 창의성 관련 전문성을 개발하였다고 해도 개념 위주의 교과 내용 구성, 부적절한 학교 교육과정, 경쟁 위주의 입시제도 등의 문제에 직면해 있다[18]. 이런 상황에서 창의교육을 구현하기 위해서는 학교 관리자 등의 연수 프로그램을 개발 및 적용하고, 학교 관리자 등의 창의성과 관련된 역량을 개발하기 위한 창의교육 연수 프로그램을 기획하고 관련 정책을 수립하여 창의교육 확산에 노력해야 함을 강조하였다[19].

이 연구에서는 중학생의 창의적 문제해결력에 미치는 영향을 알아보기 위해 '오프라인 중심 온라인 보충형' 블렌디드 러닝 방법을 적용하였다. 이를 위해 개발

된 프로그램의 현장 적용 전에 학습자에게 온라인을 통한 학습 참고 자료를 제공하여 본 수업에 대한 연습의 형태로 진행하였고, 사후에 추가 심화학습 자료와 질의 응답을 중심으로 온라인으로 수업을 진행하였다. 또한 이 연구에 사용한 HTE 창의교육 플랫폼의 경우 관찰을 통한 비유적 추론 방법에 의한 창의적 사고기법을 활성화하는 수업전략이기 때문에 온라인·오프라인 수업에서 더 효과적으로 사용할 수 있을 것으로 판단되었다. 따라서 이 연구에서는 블렌디드 러닝을 통한 HTE 창의교육 프로그램을 개발하였고, 이에 대한 적용 효과로 중학생의 창의적 문제해결력에 미치는 영향을 알아보고 또한 이를 통해 COVID-19 및 미래 지능정보사회에 적합한 미래 교육 방향에 대한 시사점을 찾고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구에서는 2019년 창의교육 거점센터 시범학교로 선정된 6개의 중학교 학생들 242명을 대상으로 HTE 창의교육 실천 프로그램 수업을 블렌디드 러닝 방식으로 실시하였고, 이에 대한 효과성을 알아보기 위해 수업 전·후 창의적 문제해결력 측정도구와 사후 창의교육 수업만족도 검사를 실시하였다. 이 연구에 참여한 학생들 중 사전 검사 혹은 사후 검사에만 조사되었거나 정보 누락으로 개인을 식별할 수 없는 80명의 데이터를 제외한 총 162명의 데이터를 활용하였다. 시범학교는 총 6개(A, B, C, D, E, F)로 적용 학년, 적용 차시, 적용 학급 수, 응답 수, 유효 응답 수와 진행 일정은 [표 1]과 같다.

표 1. 연구 대상

분류	A	B	C	D	E	F
적용 학년	3	3	1	1	1	2
적용 차시	4	4	4	6	4	4
적용 학급수	1	1	4	1	1	1
응답수	26	8	132	30	16	30
유효 응답수	17	5	72	23	15	30
일정	'19년 2학기	'19년 2학기	'19년 2학기	'19년 2학기	'19년 2학기	'19년 2학기

이 연구를 적용한 시범학교는 중부지역 C 국립대학 산하 창의교육 거점센터에서 주관하여 2019년 8월 5일부터 10월 24일까지 실시한 창의교육 핵심 교원 직무 연수(30시간)에 참여한 교원의 소속 학교에 대응한다.

2. 연구 절차 및 대상별 적용 프로그램 소개

이 연구에 활용한 프로그램은 2019년 충북대학교 창의교육 거점센터에서 개발한 HTE 창의교육 실천프로그램이다. 이 프로그램의 개발과 운영은 2019년 3월부터 7월 사이에 이루어졌으며, 교사연구회 컨설팅 21회 및 2019 HTE 창의교육 핵심교원 직무연수를 실시하여 실제 학교 현장에서 활용될 수 있게 수정·보완된 전문가 타당도 및 Pilot test를 확보한 프로그램으로, 2019년 2학기에 시범학교로 선정된 11개 중·고등학교에서 적용되었으며 이 연구는 그 중 6개 중학교에 적용한 결과이다. 연구 대상별 적용 프로그램은 '통합수학', '통합사회', '융합I', '통합과학'과 '융합II' 교과로 적용 프로그램은 [표 2]와 같다.

표 2. 연구 대상별 적용 교과 및 프로그램명

학교	교과	프로그램명
A	통합수학	평균의 함정, 진실을 찾아내라
B, C	통합사회	프로야구로 보는 4차산업혁명 시대의 진로
D	융합I	드론으로 바꾸는 새로운 시각
E	통합과학	친환경으로 전기에너지 만들기
F	융합II	빛, 춤을 추다

이번 연구에서는 대상별 프로그램을 '오프라인 중심 온라인 보충형' 블렌디드 러닝의 한 모델인 순환모델을 적용하여 진행하였다. 이의 효과적 적용을 위해 블렌디드 러닝에서 학생들에게 중요한 요소로 작용하는 것이 각종 멀티미디어 콘텐츠라는 조아라(2014)[20]의 연구 결과에 따라 실천 프로그램별로 블렌디드 러닝 학습 요소를 적용하였다. 공통적인 사항으로는 수업 전 온라인을 통해 창의교육에 대한 사전자료 제공 및 선행학습이 진행되었으며, 본 수업에서는 학습 도구로 비디오 기반 매체와 개인용 패드를 활용하였고, 수업의 후속으로 관심있는 학생들이 활용할 수 있는 심화학습 자료를 온라인 매개체로 전달하고 사후 온라인 질의응답 창구를 운영하여 관심 자료를 온라인 매개체로 전달하였다. 이 연

구를 위한 실험 설계는 [그림 1]과 같다.

G	O _{1A}	X	O _{2A} , O _{2B}
G : 실험 집단			
O _A : 창의적 문제해결력 검사			
O _B : 만족도 검사			
X : 창의교육 프로그램을 적용한 수업			

그림 1. 실험 설계

[표 3]과 같이, 개발된 HTE 창의교육 프로그램은 과학교육 전문가 3인에게 제시하여 관찰자간 신뢰도를 구하였다. 설문 내용은 설명력, 유용성, 타당성, 보편성, 이해도이며, 5점 리커트 척도로 평균 4.2~4.5의 값을 나타내었고, 내용 타당도 지수(Index of Content Validity; CVI)는 .85로 확인되었다.

표 3. 관찰자간 신뢰도

설문 내용	평균	표준편차
1. 프로그램의 수업절차와 프로그램 흐름에 대한 설명이 명확하다.	4.2	.59
2. 프로그램에 대한 이해가 용이하다.	4.6	.58
3. 프로그램의 수업개념과 학습활동을 자세히 설명하고 있다.	4.5	.35
4. 프로그램은 쉽게 이해되도록 표현되었다.	4.2	.44
5. 프로그램을 과학수업에 적용할 가치가 있다.	4.3	.43

내용 타당도 지수 (CVI) = 0.85

또한, 학교현장에서의 현장 적합성을 높이고, 불일치 정도를 줄이기 위해 Pilot test를 실시하였으며[21], 3차 타당화 과정을 통해 HTE 창의교육 프로그램을 개발하였다. 실천 프로그램의 적용은 통합 및 융합 교과를 적절히 분포하게 하여 특정 교과에 대한 연구 결과가 아닌 전반적인 창의적 문제해결 검사가 가능하게 설정하였으며 연구에 적용한 5개 실천 프로그램별 주요 교수학습 내용과 차시별 주요 내용은 [표 4]에 정리하였다.

각 프로그램의 주요 사항으로는 '평균의 함정, 진실을 찾아내라'의 경우 학생들이 어려워하는 평균과 통계의 해석을 1인당 GNI라는 소재를 통해 알아보는 과정으로 진행하여 HTE 요소를 적용하였으며 사전에 이메일로 제시된 자료를 학생들이 확인한 후 호기심과 의문을 갖고 수업에 임하게 하였고, 동영상을 활용한 통계 수업을 통해 효과적으로 진행한 후 학생들이 직접 발표를

하게하여 집중도를 높일 수 있었고 사후 온라인 질의응답 진행으로 4차시지만 사전, 사후 온라인 보완 수업으로 블렌디드 러닝의 효과도 평가할 수 있게 하였다. '프로야구로 보는 4차 산업혁명 시대의 진로'의 경우 추상적인 4차 산업혁명 시대에 대한 내용을 학생들이 친근하게 느끼는 프로야구와 접목하는 HTE 요소를 적용하였고 이를 바탕으로 프로야구 구단 중 가장 좋아하는 구단의 변천사를 통해 4차 산업혁명의 최전선에 있는 기업들이 어떤 변화를 하고 있는지, 그로인해 직업은 어떤 변화를 가져가는지 알아보게 하였다. 이 프로그램의 경우 동영상과 pad를 이용한 블렌디드 러닝 요소를 적용하여 학생들의 관심도를 더 높일 수 있는지 평가할 수 있게 진행하였다. '드론으로 바꾸는 새로운 시각' 프로그램은 최근 학생들이 관심 있어 하는 드론을 활용하여 실제 본인의 시각으로 새로운 작품을 제작할 수 있는 HTE 요소를 적용하였고 인기있는 동영상 사진 공유를 통해 수업의 참여 후 직접 영상을 만들어 볼 수 있다는 기대감을 높일 수 있게 구성하였고 실제 조종법과 영상 제작까지를 진행하게 하였다. 4차시에 진행하기에는 부족한 시간으로 예상되어 사전, 사후 온라인 블렌디드 러닝을 통해 관심있는 학생들이 집에서든 관련 수업을 진행할 수 있게 하였다. '친환경으로 전기에너지 만들기'의 경우 우리나라의 전기 발전의 역사와 무더운 여름 정전이 발생하였을 때의 뉴스를 활용하여 학생들의 관심을 유도하고 도서관의 도난방지장치를 시작으로 HTE 요소를 활용한 교육을 계획하였다. 또한 한정된 시간을 고려해 사전, 사후 온라인 수업 방법과 매체를 활용한 블렌디드 러닝을 적용하여 그 효과성 극대화될 수 있게 구성하였다. '빛, 춤을 추다' 프로그램은 일반적으로 지나칠 수 있는 다양한 조명과 빛에 대한 영상 교육을 사전에 실시하고 이를 전통문화와 연계하여 다양한 조명기구를 실제 제작해보는 HTE 복합 블렌디드 러닝 수업을 진행하였다. 학생들이 가장 어려워하고 전통적인 방법으로는 학습이 어려운 전기 관련 교육을 동영상을 통해 진행하고 실제 노작 활동을 진행해봄으로써 창의력 향상이 진행될 수 있게 프로그램을 진행하였다.

표 4. 중학교 현장 적용 창의교육 프로그램별 주요내용

프로그램명	주요 교수학습 내용	차시별 주요 내용	블렌디드 러닝 요소	
평균의 함정, 진실을 찾아내라!	한국의 1인당 GNI는 세계 30위지만 국민이 느끼는 삶의 질은 그렇지 않다. 그 이유가 평균의 함정임을 깨닫고 평균의 대체제로 대푯값과 산포도를 도출하고 그 개념 및 대체제로의 역할을 논의	1차시	국가별 1인당 소득 및 우리나라 자료 해석 상위 1%와 상위 10%의 소득점유율 비교	(on/email) 관련자료 사전 제시 (off) 전통적인 교사 수업 진행
		2차시	분위별 가계지수 항목 제시 평균의 단점을 보완할 대푯값 만들기	(on/video) 관련 동영상 활용 수업 (off) 전통적인 교사 수업 진행
		3차시	평균, 중앙값이 같은 두 회사의 연봉자료 제시 본인이라면 어떤 회사에 입사하고 싶은지 해석	(off) 학생들의 주제 발표 수업 (off) 전통적인 교사 수업 진행
		4차시	수능 결과 평균 및 표준편차 제시 평균과 표준편차를 이용해 상대적 석차로 해석	(off) 학생들의 조별 발표 수업 (on/email) 사후 질의응답 운영
프로아구로 보는 4차 산업혁명 시대의 진로	4차 산업혁명이 산업에 미치는 영향을 이해하고 학생의 진로 마스터플랜을 세우는데 도움이 되기 위해 프로아구 구단 운영 기업의 4차 산업혁명 대응 전략을 참고하여 미래 삶의 변화를 상상하고 희망 진로 마스터 플랜을 수립하도록 지도	1차시	4차 산업혁명의 키워드를 검색 다보스포럼의 4차 산업혁명 트렌드를 정리	(on/email) 4차산업혁명 동영상 제시 (on/pad) 조별 트렌드 정리 발표
		2차시	프로아구단 운영 기업의 변천사 정리 이 기업의 4차 산업혁명 대응 전략을 탐구	(on/video) 기업 변천사 영상 감상 (off) 전통적인 교사 수업 진행
		3차시	이 기업의 4차 산업혁명 사업 현황을 확인 미래 사회의 직업을 계획하는 동기 부여	(on/pad) 조별 사업 현황 정리 발표 (off) 학생들의 계획 발표 수업
		4차시	자신의 장래희망과 그 이유를 작성 희망 직업의 성공적으로 실현 마스터 플랜 표현	(off) 장래희망 작성 수업 진행 (off) 학생들의 조별 발표 수업
드론으로 바꾸는 새로운 시각	학생 스스로가 드론 작동법 및 영상 제작 학습 및 실제 촬영을 하고 이를 구성해 자신의 생각을 표현해 봄으로써 이미지를 통한 소통을 경험	1-2차시	익숙한 영상 작품을 살펴보고 작품성 이해 독특한 작품들을 감상하고 새로운 시각 이해	(on/email) 사전 영상 공유 및 감상 (off) 전통적인 교사 학습 수업
		3차시	다양한 드론 촬영 사례 영상 시청 평소 볼 수 없던 시각으로의 드론 활용	(on/video) 사례 영상 비디오 감상 (off) 전통적인 교사 학습 수업
		4-5차시	드론의 원리 탐구, 조종법 연습 실제 드론 촬영 실습 및 영상 확보	(off) 학생들의 조별 연습 활동 (off) 학생들의 조별 실습 및 촬영
		6차시	드론 영상으로 본인의 시각으로 작품 제작 친구들의 영상 감상 및 비평	(off) 학생 중심 제작 활동 (on/video) 조별 영상 발표 및 비평
친환경으로 전기에너지 만들기	우리나라의 발전 방식을 이해하고, 발전 과정에서 또 수송 과정에서의 문제점을 살펴본다. 향후 지구 환경에 부정적 영향을 적게 주는 친환경 전기 에너지 생산 방법과 그 장치를 고안	1차시	무더운 여름 정전 상황을 상상 우리나라의 발전방식에 대해 이해	(on/video) 정전 상황 영상 제시 (off) 전통적인 교사 수업 진행
		2차시	도시관 출입구의 도난방지장치 원리 설명 전자기 유도현상, 발전기 원리 이해	(on/video) 도서관 사례 영상 제시 (on/video) 전자기 유도현상 학습
		3차시	현재 발전 방식의 문제에 대한 고찰 전력 수송 과정에서 발생하는 문제 분석	(off) 전통적인 교사 수업 진행 (off) 학생들의 조별 발표 수업
		4차시	전기 에너지 저장장치, 친환경 발전시스템 신재생 에너지의 종류와 활용 방안 제시	(off) 전통적인 교사 수업 진행 (off) 학생들의 조별 발표 수업
빛, 춤을 추다	해변에서 노을을 보면서 빛의 이름다움을 느끼고 이를 바탕으로 빛에 대해 이해하고 빛을 표현하는 전통적인 조명기구부터 창의적, 예술적 조명기구를 구성하고 제작함으로써 과학과 예술의 융합 활동	1차시	빛의 소중함을 알고 조명기구의 쓰임 표현 전기의 이해와 용도를 이해	(on/email) 조명기구 자료 사전제시 (on/video) 조명 및 전기 영상 교육
		2차시	전통문화와 나의 특성을 반영한 조명 구상 전기원리를 이용한 조명기구 설계	(off) 학생들의 조별 구상 활동 (on/pad) 패드를 이용한 설계 활동
		3차시	전기 원리 이용한 조명기구 제작 조명기구 제작을 통해 노력 활동 즐기기	(on/video) 전기원리 영상 교육 (off) 조명기구 제작 노력 활동
		4차시	제작한 조명 감상 활동 및 정리 다양한 활용방법 익히고 새로운 방법 모색	(off) 조명 감상 및 비평 활동 (off) 학생들의 발표 수업 진행

* on: 온라인 활동 및 매체 활용, off: 대면 활동

3. 검사지 선정 및 자료분석

이 연구에서 사용한 창의적 문제해결 검사지는 총 32 문항으로 이루어져 있으며, ‘아이디어 수정’ 6문항, ‘이미지화’ 6문항, ‘과제 집중’ 5문항, ‘비유’ 6문항, ‘아이디어 생성’ 5문항, ‘정교성’ 4문항으로 구성되었다. [표 5]와 같이, 창의적 사고에 따른 문제해결의 상호작용을 살펴본 검사지[14]를 본 연구에 맞게 수정 및 보완하였으며 내용타당도를 확인한 후에 사용하였다.

검사지의 하위구인별 신뢰도계수 Cronbach $\alpha = .82$ 로 확인되었고 세부 문항별 신뢰도 계수는 [표 5]와 같다. 이에 본 연구에서는 창의적 문제해결 효과성 검사 결과의 처리는 SPSS 25 를 사용하여 해석하였다. 또한

중학생들의 창의교육 수업 만족도를 확인하기 위해 한국과학창의재단에서 개발한 창의교육 수업 만족도 조사(학생용) 검사지를 활용하였다. 만족도 측정 구인은 7 문항으로 [표 6]과 같이 구성되어 있다. 이 검사지를 통한 학생들의 수업만족도에 대한 영향을 알아보기 위해 5점 리커트 척도 검사를 실시하였다.

표 5. 창의적 문제해결력 검사 도구

구인 (Cronbach α)	문항	항목
아이디어 수정 (.82)	1	다른 아이디어를 함께 해결방안 고안
	2	여러 아이디어를 결합해 해결방안 고안
	3	새로운 관점에서 문제를 살펴 방안 고안
	4	여러 개의 아이디어를 동시에 생각
	5	문제 해결 위해 세부사항을 꼼꼼히 살핀
	6	창의적인 생각을 위해 여러 측면으로 생각

	7	적합한 아이디어를 계속해서 생각
	8	효과성 분석을 위한 해결방안 실행
이미지화 (.78)	9	신체를 활용하여 해결방안 구상 노력
	10	문제 해결에 적합한 이미지 구상
	11	창의적인 생각을 할 때 오감을 활용
	12	해결방안을 상상해 해결과정 구상
	13	창의적인 방안을 고안 위해 이미지화
과제 집중 (.81)	14	직관을 사용하여 문제를 해결
	15	몰두하는 일은 중단하고 싶지 않다
	16	몰입하면 시간 가는 줄을 모른다
	17	좋아하는 일을 하면 전혀 힘들지 않다
	18	문제가 안 풀리면 새로운 상황에 비유
	19	해결방안을 비유해 보면 아이디어 창출
비유 (.91)	20	문제를 관련 상황과 연관해 생각
	21	사고를 할 때 서로 연관되는 것을 비유
	22	다양하게 연결해 새로운 해결방안 모색
	23	아이디어를 비유해 새로운 개념 창출
	24	할 수 있는 한 많은 아이디어를 생각
아이디어 생성 (.83)	25	기존과 다른 방법으로 해결방안 모색
	26	주변에 도움을 청하면서 해결방안 모색
	27	새로운 아이디어를 만들 때 창의적 사고
	28	다양한 활동을 하면 새로운 해결방안
	29	마음이 평온할 때 해결방안이 생각
정교성 (.79)	30	창의적인 생각은 시간을 두고 생성
	31	시간을 두고 해결방안을 만들어 봄
	32	서두르기보다 시간을 두고 반성

표 6. 창의교육 수업프로그램 만족도 검사 문항

문항	주요 내용
1	창의교육 수업에 만족하는가?
2	창의교육 수업은 재미있었는가?
3	향후 창의교육 수업활동에 참여하고 싶은가?
4	기존의 수업과 비교하여 창의교육은 흥미로운가?
5	교육 후 남들과 다르게 문제를 해결하게 되었는가?
6	충분한 질문의 기회가 제공되었는가?
7	주제에 대한 심도있는 교육이 진행되었는가?

III. 연구 결과 및 논의

1. 창의적 문제해결 검사 결과

본 연구를 적용한 전체 중학생들의 창의적 문제해결력의 사전 평균은 3.65점, 사후 평균은 3.79점으로 0.14점 향상되어 블렌디드 러닝을 통한 창의교육에 대해서 긍정적인 효과가 있었다. 창의교육 효과성 검증을 위하여 창의적 문제해결 검사지의 사전, 사후 검사의 점수 차이를 이용한 대응표본 t검정을 실시하였고 그 결과는 [표 7][표 8]과 같다.

표 7. 사전사후 대응표본 t검정 결과

하위구인	구분	평균	표준편차	t	p
아이디어 수정	사전	3.75	.56	-2.8	.006*
	사후	3.87			
이미지화	사전	3.51	.64	-3.5	.001*
	사후	3.68			
과제 집중	사전	3.96	.61	.5	.621
	사후	3.94			
비유	사전	3.52	.64	-4.2	.000*
	사후	3.74			
아이디어 생성	사전	3.59	.64	-3.3	.001*
	사후	3.76			
정교성	사전	3.56	.77	-3.4	.001*
	사후	3.77			

*p < .05

이는 블렌디드 러닝은 학생들의 창의력 향상에 영향을 주는 흥미와 자신감을 증대에 도움을 준다는 김태은(2011)[4]의 연구와 그 결과가 일치한다. 또한 HTE 요소를 통해 기존 수업과 달리 실제 생활에서 접할 수 있는 1인당 GNI, 프로야구 기업, 드론, 도서관 출입구의 도난방지장치, 각종 조명기구들을 소재로 활용한 수업으로 인해 학생들의 동기유발 및 흥미 등 창의적 문제 해결 요소에 긍정적 요소로 작용하였던 것은 한신 등(2019)[16]의 연구결과와 같다. 수업 활동은 [그림 2][그림 3]과 같다.

창의적 문제해결의 하위구인인 ‘아이디어 수정’, ‘이미지화’, ‘비유’, ‘아이디어 생성’, ‘정교성’의 경우 통계적으로 유의미한 차이(p < .05)를 보여 창의적 문제해결 능력과 밀접한 관련을 가지고 있다는 것을 확인하였다. 다만 ‘과제 집중’ 구인의 경우 사전, 사후의 평균이 각각 3.96, 3.94로 나타났으며, 이는 타 구인의 사후 평균인 3.76 보다 월등히 높아 블렌디드 러닝을 적용한 창의교육 수업에 대한 몰입도는 기존 수업 형태에 비해 매우 높았음을 알 수 있다. 이는 블렌디드 러닝이 비대면 학습의 형태인 원격학습 보다 쌍방향적이고 협력적인 수업이 이루어지면서 학습자 중심의 효과적인 수업을 이끌었다는 최효선 등(2013)[3]의 결과와 일치한다.

표 8. 대응표본 통계량

구인	평균	평균	N	표준화 편차	표준오차 평균
아이디어 수정	사전	3.75	162	.6994	.0549
	사후	3.87	162	.7296	.0573
이미지화	사전	3.51	162	.8279	.0650
	사후	3.68	162	.7546	.0593
과제 집중	사전	3.96	162	.6904	.0542

	사후	3.94	162	.7056	.0554
비유	사전	3.52	162	.7994	.0628
	사후	3.74	162	.7559	.0594
아이디어 생성	사전	3.59	162	.7845	.0616
	사후	3.76	162	.7513	.0590
정교성	사전	3.56	162	.8468	.0665
	사후	3.77	162	.8031	.0631

하지만 평균값이 높았던 '과제 집중'의 경우, 사전에 비해 사후의 평균값이 3.96점에서 3.94점으로 소폭 감소하는 특이점을 발견하였다. 이는 창의교육 수업이 몰입도를 더 강화시키지는 못하고 유지하는 정도로 판단된다. 이에 대한 학생들이 서술 의견을 정리해보면 몰입을 하고 있는 수업이 지속적으로 이어지지 않고 4차시에서 마무리되어 충분한 효과를 느끼지 못했던 의견과 교수 학습법의 한계로 인해 학생들이 자율적으로 심도있는 몰입을 할 수 있는 기회가 제공되지 못했던 의견으로 정리할 수 있다. 이는 조아라(2014)[20]의 연구에서도 언급하였듯이 학생들이 스마트기기를 활용한 수업을 진행할 경우 집중도를 떨어뜨려 방해가 될 것이라는 문제점이 부각된 것으로 판단된다. 또한 학생들의 몰입을 이끌어내기까지는 기존의 학습법에서 벗어나 지도를 위한 추가적인 실천연구가 필요하다는 교사의 의견이 있었으며 이는 김은진(2019)[11]의 연구와도 일맥상통한다.



그림 2. '빛, 춤을 추다'에서 제작한 전등, '드론으로 바꾸는 새로운 시각'의 드론 조종 실습 사진



그림 3. '친환경으로 전기에너지 만들기' 를 통한 전자기 유도 실습 사진

2. 창의교육 수업 만족도

연구를 적용한 중학생들에 대한 블렌디드 러닝을 적용한 HTE 창의교육의 만족도 조사 결과에서 '매우 만족'은 33.5%, '대체로 만족'은 38.5%로 72%의 학생들이 창의교육 수업에 만족하고 있었고, 보통 이상의 만족을 느끼는 학생들이 96%로 수업을 경험한 학생들 대부분이 일반 수업보다는 만족했다는 결과가 나왔다. 이에 대한 결과는 [그림 4]와 같다. 이는 학생들이 모르는 부분을 온라인으로 쉽게 질문하고 답을 받을 수 있으며, 교사는 학생들의 다양한 피드백을 반영하여 수업을 진행할 수 있는 블렌디드 러닝의 장점[20]이 만족도에 반영된 결과로 추정한다.

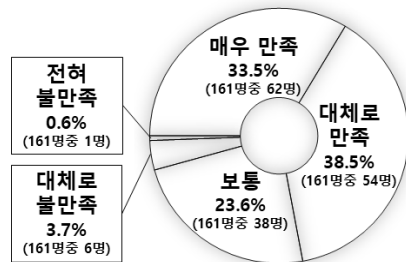


그림 4. 창의교육 만족도 조사 결과

창의교육 흥미도 조사 결과에서는 '매우 흥미'가 37.5%, '대체로 흥미'는 30.9%로 68%의 학생이 창의교육에 크게 흥미를 느낀 것으로 파악되었다. 연구 대상에 대한 흥미도에 관한 결과는 [그림 5]와 같다.

창의교육 효과성에 대한 인터뷰 결과를 보면 연구대상 중학생들은 창의교육 수업에 대해 평상시 학교 수업에서 배우는 것 보다 하나의 주제에 관하여 깊이 있게 배웠다고 생각하고 있었으며 그로 인해 평상시 학교 수업에 비해 좋았다는 의견이 많았다. 특히 학생들은 블렌디드 수업의 동영상 학습이 좋았던 점으로 동영상 수업 중 이해가 잘 안되는 부분은 눈치보지 않고 자유롭게 되돌려 볼 수 있다는 점으로 들었다. 이는 조아라(2014)[20]에서 언급한 블렌디드 러닝의 장점과도 같은 결과이다. 또한, 창의교육 후 남들과 다르게 문제를 해결하려고 노력하는 창의성 측면의 효과를 크게 느끼는 것으로 평가된다. 다만, 일반적인 수업과 마찬가지로 충분한 수업시간이 제공되지 않는 한계로 인해 질문할 기회가 충분하지 않았던 것 같고, 또 다른 주제의 창의

교육 수업에 참여하고자 하는 효과까지는 얻지 못한 것으로 파악된다.

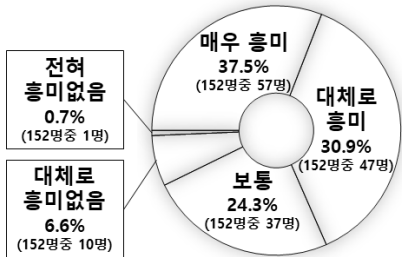


그림 5. 창의교육 흥미도 조사 결과

이는 주어진 창의교육 수업의 주제가 한정적이었고, 정규 수업 외 추가적으로 진행된다는 점으로 인해 추가의 창의교육 수업을 희망하지는 않겠다는 것으로 보여지며 이는 많은 학습량을 다루기보다 학생들에게 시간적 여유를 주어 스스로 사고하고 새로운 상황이나 실생활에 적용할 수 있는 기회를 주는 수업의 필요성을 강조한 최경희(1998)[22]의 연구결과와도 일치하며 이는 대입 과목과 별개의 교육을 받는 것에 대해 교육 초기 거부감이 컸던 것으로 판단한 선행연구[15]와 같은 경향으로 볼 수 있다. 이는 창의적 문제해결 능력 신장을 위한 교육의 저해요인으로 손꼽히는 경쟁 위주의 대학 입시제도와 학력 중심의 사회 분위기를 제시한 박인숙(2011)[18]과도 일맥상통한다.

창의교육 수업 만족도의 추가 5가지 항목에 대한 리커트 척도 측정 결과는 [그림 6]과 같다.

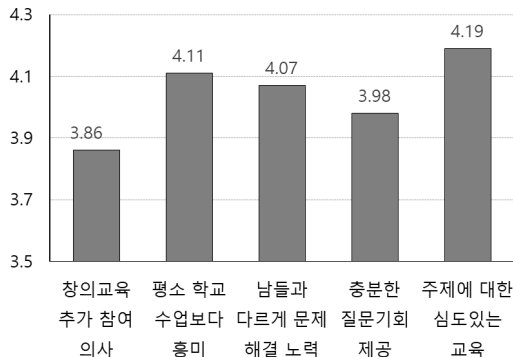


그림 6. 창의교육 수업 만족도 조사

학생들의 기타 의견 중 특이사항은 본인이 흥미있는

주제의 창의교육이 다양하게 제시되지 않아서 아쉽다는 의견이 있었다. 이는 창의적 문제해결력을 신장하기 위해 다양한 주제의 활동들이 개발될 필요가 추가로 요구된다는 조연순(2000)[23]의 연구에서와 같이 이번 연구에서는 시범학교를 대상으로 한 정해진 주제의 수업이었던 점들을 감안한다면 추후 보다 다양한 주제의 창의교육 프로그램이 주어진다면 학생들의 더 많은 참여를 유도할 수 있고 그를 바탕으로 효과적인 창의적 문제해결 능력 향상을 기대할 수 있을 것이다.

또한, 참여 중학생들은 온라인 학습 환경에서 발생하는 학습장애에 대해 학습자 스스로 해결하기 위한 행동양식을 패턴화하여 적용한다면 보다 교육의 효율성을 높일 수 있다는 김용범(2010)[24]의 의견과 같이 학생들의 수준별 학습 패턴을 적용한 모형의 개발도 효과적일 것으로 판단된다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 블렌디드 러닝을 활용한 HTE 창의교육 프로그램을 중학생들에게 적용한 효과를 확인하고자 창의적 문제해결 및 만족도 검사 결과를 분석하였고 아래와 같이 결론을 도출하였다.

첫째, 연구대상 중학생들의 창의적 문제해결력의 사후 평균이 3.79점으로 사전 대비 1.4 점 향상하여 긍정적인 효과가 있음을 확인하였다. 또한 창의적 문제해결의 6개 하위구인 중 5개에 대해서 통계적으로 유의미한 차이($p < .05$)를 보였음을 확인하였다. 이는 전통적인 수업 방식이 아닌 블렌디드 러닝을 통해 온라인, 오프라인을 병행하고 다양한 학습기제를 활용한 효과로 보인다. 이는 창의적 문제 해결 능력 신장을 학습 목표로 사용하기 힘들다는 현직 교사들의 어려움[18]을 해결하는 한 방법으로 블렌디드 러닝을 활용한 HTE 교육이 제시될 수 있다는 가능성을 보여준다. 연구결과와 특이점으로 하위구인 중 '과제 집중'의 경우 평균값이 3.95점으로 전체 평균 3.86점 보다 높았으나 사전 평균에 비해 사후가 0.02점 하락한 것을 들 수 있다. 이는 학생들이 수업에 몰입은 하였으나 수업을 통해 그 몰입도가 더 강화되지는 못하였던 것으로 파악하였다. 그

원인으로 수업시간이 4차시로 한정되어 있어 충분히 몰입하기 어려웠다는 점과 학생들의 자율성이 강조되기에는 교사의 교수학습법에 한계가 있었다는 점을 들 수 있다.

둘째, 블렌디드 러닝을 활용한 HTE 창의교육 수업에 대해 학생들은 72%가 만족하였고, 불만족한 학생은 4%로 절대 다수의 학생들이 보통 이상의 만족을 하였음을 알 수 있었다. 또한 68% 학생들이 흥미를 느꼈으며 흥미를 느끼지 못한 학생은 7%로 매우 적었다. 이런 결과는 실생활과 결합된 HTE 요소가 학생들의 흥미 등 창의성에 영향을 끼친 것으로 판단되며 특히 학생들이 주어진 문제 상황을 스스로 이해하고 이를 해결하기 위한 창의융합적인 설계 및 제작과정을 진행하며 만족도가 높아졌다는 HTE-STEAM 프로그램의 효과성 연구 [15]와도 맥락을 같이 한다.

이 연구에서 확인한 학생들의 창의성 신장 효과가 극대화되기 위해서 두 가지 제언을 한다. 첫째 학생들이 관심 있는 주제를 선택해서 수업을 진행할 수 있게 다양한 주제의 수업이 준비되어야 하고, 충분한 교과 외 수업 시간의 보장으로 학생들이 주도적 학습을 진행할 수 있어야 하겠다. 이는 블렌디드 러닝의 장점인 학습자가 원하는 시간에 다양한 학교 밖 자원을 활용할 수 있다는 점을 활용하여 학교 수업에서 진행하지 못하는 학생들의 추가 학습 욕구를 온라인 학습을 통해 개별 학생들에 맞추어 진행하여 현실화할 수 있을 것으로 보인다. 둘째, 수업을 진행할 교원들이 사전 연수를 통해 블렌디드 러닝 수업 방법에 충분히 숙달되어야 하며 학생들 또한 온라인 수업 및 pad 등의 기자재에 선행 지도가 되어야 한다. 이는 학생들의 창의역량 강화를 위해 교사들의 수업지도안 작성 과정이 필요하다는 김은진(2019)[11]의 연구에서도 강조된 바 있다. 이와 더불어 블렌디드 러닝의 어려운 점으로 조사된 온라인으로 교사의 지도가 어려운 경우 학생들의 의지에 따라 수업의 효과성이 떨어졌다는 의견과 수시 질의로 인한 답변으로 인해 교사의 휴식권 보장이 어려웠다는 의견을 해소할 방안을 마련하는 노력이 필요하다.

2019년 말부터 촉발된 COVID-19 영향으로 인해 온라인, 오프라인 교육이 복합된 블렌디드 러닝이 강조된 현재 교육 상황은 4차 산업혁명 시대의 교육 패러다

임을 앞당겨 시행하게 된 단초가 되었다. 현재의 상황을 바탕으로 향후 미래 인재 육성을 위한 블렌디드 러닝을 활용한 창의교육은 COVID-19 영향에서 벗어나더라도 지역 간 교육 격차와 특정 학군의 교육 효과성 차이가 언급되는 우리나라 현실에서 향후 그 필요성이 더 강조될 것으로 보이며 관련 후속 연구의 진행이 필요하다.

참고 문헌

- [1] 김희영, *블렌디드 러닝을 활용한 드로잉수업의 학업성취도 분석*, 한국방송통신대학교 이터닝학과, 석사학위논문, 2016.
- [2] 표미정, *블렌디드 러닝 전략이 학업 성취도와 학습 태도에 미치는 효과*, 부산교육대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2009.
- [3] 최효선, 우영희, 정효정, “스마트러닝에 대한 원격대학 학습자의 인식,” 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제10호, pp584-593, 2013.
- [4] 김태은, *사이버가정학습을 활용한 수준별 블렌디드 러닝이 고등학교 1학년 학생들의 수학학습에 미치는 효과*, 한국교원대학교 교육대학원 수학교육전공, 석사학위논문, 2011.
- [5] 마이클 혼, 헤더 스테이커 공저, 장혁 백영경 공역, *블렌디드*, 에듀니티, 2017.
- [6] K. K. Urban, “Creativity-A component approach model,” A paper presented at the 11th world conference on the education for the gifted and talented, Hong Kong: July 31-august 4. 1995.
- [7] 허경철, 김홍원, 임성하, 김명숙, 양미경, *사고력 신장을 위한 프로그램 개발 연구(1)*, 한국교육개발원, 1991.
- [8] G. Formanack, “The Importance of Language: The partnership for 21st Century Skills and AASL Standards,” School library Media Activities Monthly, Vol.25, No.1, pp.28-30, 2008.
- [9] 조연순, 성진숙, 이해주, *창의성 교육-창의적 문제해결력 개발과 교육방법*, 이화여자대학교출판부, 2008.
- [10] 김진수, “STEAM 교육을 위한 큐빅 모형,” 한국기술

교육학회지, 제11권, 제2호, pp.248-259, 2018.

[11] 김은진, “중등예비교사의 창의역량 강화를 위한 융합 수업지도안 작성 및 수업시연의 효과,” 한국콘텐츠학회논문지, 제19권, 제3호, pp.466-474, 2019.

[12] 김은진, “4차 산업혁명 시대 사범대학 예비교사의 교육패러다임 인식에 관한 탐색적 연구,” 한국콘텐츠학회논문지, 제18권, 제9호, pp.248-259, 2018.

[13] 강정찬, “창의, 융합 교육을 위한 수업설계원리 개발,” 교육방법연구, 제27권, 제3호, pp.275-305, 2015.

[14] 한신, 김형범, 이창환, “창의적 사고기법을 활용한 창의교육 수업프로그램 개발 및 적용,” 대한지구과학교육학회, 제13권, 제2호, pp.162-174, 2020.

[15] 한신, 김용기, 김형범, “자연재해 주제를 활용한 창의 융합 HTE-STEAM(융합인재교육) 프로그램 개발 및 효과,” 대한지구과학교육학회, 제12권, 제3호, pp.291-301, 2019.

[16] 한신, 김형범, 김용기, 송하명, “비유를 활용한 STEAM 프로그램 개발 및 효과: 중학교 '태양계' 단원을 중심으로,” 대한지구과학교육학회, 제13권, 제1호, pp.15-28, 2020.

[17] 이승철, 김태영, 김진수, 강성주, 윤지현, “디자인 사고 기반 메이커 교육 프로그램이 초등학생의 창의적 문제해결력에 미치는 영향,” 정보교육학회논문지, 제23권, 제1호, pp.73-84, 2019.

[18] 박인숙, 강순의, “과학 창의적 문제해결 능력에 대한 현장 교사들의 인식,” 한국과학교육학회지, 제31권, 제2호, pp.314-327, 2011.

[19] 한신, 김형범, “중등학교 관리자를 위한 창의교육 연구 프로그램 개발 및 적용,” 학습자중심교과교육연구지, 제20권, 제7호, pp.305-325, 2020.

[20] 조아라, *블랜드드 환경에서 스마트러닝을 활용한 수학교과수업의 필요성*, 경희대학교 교육대학원 수학 교육전공, 석사학위논문, 2014.

[21] M. F. Rubinstein, *Patterns of problem solving (2nd ed)*. New York: Prentice-hall, 1995.

[22] 최경희, 조연순, 조덕주, “창의적 문제 해결력 신장을 위한 중학교 과학 교육과정 연구,” 한국과학교육학회지, 제18권, 제2호, pp.149-160, 1998.

[23] 조연순, 최경희, “창의적 문제해결력 신장을 위한 중학교 과학 교육과정 개발,” 한국과학교육학회지, 제20권, 제2호, pp.329-343, 2000.

[24] 김용범, “수준별 학습 패턴을 적용한 블랜드드 러닝 모형의 개발,” 한국콘텐츠학회논문지, 제10권, 제3호,

pp.463-471, 2010.

저 자 소 개

설 아 침(Ah-Chim Sul)

정회원



- 2006년 2월 : 연세대학교 천문우주학과(이학사)
- 2009년 12월 ~ 현재 : 한국천문연구원 선임행정원
- 2017년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 천문우주학과 대중천문전공 통합과정

<관심분야> : 과학교육, 과학문화 확산, 과학대중화

김 형 범(Hyoungbum Kim)

정회원



- 2000년 2월 : 연세대학교 지구시스템과학과(이학사)
- 2008년 2월 : 서울대학교 지구환경과학과(이학석사)
- 2013년 2월 : 한국교원대 지구과학교육과(교육학박사)
- 2014년 3월 : UQAM(캐) 과학교육

연구소 박사후연구원

- 2014년 9월 현재 : 충북대학교 지구과학교육과 교수
- <관심분야> : 교수-학습모형 모델링, ESE, 융합인재교육 (STEAM)

김 용 기(Yonggi Kim)

정회원



- 1983년 2월 : 연세대학교 천문기상학과(이학사)
- 1988년 12월 : 독일 베르린 자유대학 물리학부(물리학디플롬)
- 1992년 7월 : 독일 베르린 공대 물리학부(이학박사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 충북대학교

천문우주학과 교수

<관심분야> : 과학대중화, 대중천문, 쌍성, 융합인재교육 (STEAM)

허윤정(Youn-Jeong Heo)

정회원



- 1997년 2월 : 충북대학교 천문우주학과(이학사)
- 2000년 2월 : 충북대학교 천문우주학과(이학석사)
- 2010년 2월 : 충북대학교 천문우주학과(이학박사)
- 2008년 12월 ~ 2019년 4월 : 한국

항공우주연구원 선임연구원

- 2020년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 지구과학교육과 박사과정
<관심분야> : 지능정보기술, 융합인재교육, 교육콘텐츠