

플립드 러닝 기반 학습자 주도형 과학영재 교육 프로그램 개발 및 운영 연구

이동엽¹, 김동현², 조수진³, 강현석^{4*}

¹경상대학교 교육학과 교수, ²하동 노량초등학교 교사,
³경상대학교 교육학과 석사과정, ⁴경상대학교 컴퓨터학과 교수

Research on Development and Operation of Flipped Learning Based Learner-Centered Science Gifted Education Program

Dong Yub Lee¹, Dong Hyun Kim², Soo Jin Jo³, Hyun Syug Kang^{4*}

¹Professor, Dept. of Education, Gyeongsang National University

²Teacher, Noryang Elementary School, Hadong

³The master's course, Dept. of Education, Gyeongsang National University

⁴Professor, Dept. of Computer Science, Gyeongsang National University

요 약 4차 산업혁명 시대에 필요한 인재를 육성하기 위해서는 학생들의 특성과 요구에 맞는 학습자 중심 수업이 필요하다. 특히 다양한 요구와 관심을 갖고 수업에 참여하는 영재 학생들에게는 이러한 학습자 중심의 학생 능동형 수업이 더욱 의미를 갖는다. 이러한 요구에 부응하기 위해 본 연구에서는 플립드 러닝을 기반으로 하는 학습자 주도형 과학영재 교육 교수-학습 모형을 개발하고, 해당 모형을 기반으로 실제 프로그램을 개발하여 영재 수업에 적용하고 다양한 학습 결과를 분석하였다. 나아가 학습자 주도형 과학영재 교육 프로그램을 보다 효율적으로 운영하기 위한 방안을 제안하였다.

주제어 : 플립드 러닝, 학습자 주도, 과학영재 교육, 프로그램 개발, 프로그램 운영

Abstract In order to foster talented people needed for the 4th Industrial Revolution, learner-centered classes that meet the characteristics and needs of students are needed. In particular, the learner-centered student-active class is more meaningful for gifted students who have diverse needs and interests. In order to meet these demands, this study developed a learner-centered science gifted education teaching-learning model based on flipped learning, and analyzed various results revealed after applying the developed program to the gifted class. Based on the results, we proposed a plan for more efficient operation of future learner-centered science gifted education programs.

Key Words : flipped learning, learner-centered, science gifted education programs, program development, program operation

*This work was supported by the Science and Technology Promotion Fund and The Lottery Fund.

*This paper has been revised and supplemented using part of the study[1].

*Corresponding Author : Hyun Syug Kang(hskang@gnu.ac.kr)

Received October 1, 2019

Revised October 26, 2019

Accepted November 20, 2019

Published November 28, 2019

1. 서론

4차 산업혁명 시대에서는 인간의 사회 활동 형식이 바뀌어야 하고 이를 대비한 교육 내용과 방법 역시 지금까지와는 달라져야 한다[2, 3]. 현재 또는 미래에 인간이 기계에 비해 더 잘할 수 있는 역량 배양에 중점을 두어야 하며, 교육 방법은 이러한 목적에 부합하는 방식을 사용해야 할 것이다[4-7]. 즉, 3차 산업사회에서는 노하우(Know-How)가 중점인 지식 축적 위주의 교수자 주도형 강의식 교육이라면, 4차 산업사회에서는 노하이(Know-Why)를 바탕으로 한 창의적 문제해결력 위주의 학습자 주도형 토론식 교육이 준비되어야 한다[8, 9].

현재 4차 산업사회를 대비해 필요한 개인의 역량은 이해력, 창의력, 소통력, 협동력, 자기주도력 등이다[10-12]. 이러한 역량을 향상시키기 위한 수업에서는 무엇보다 학습자가 주체가 되어 수업이 진행되어야 하며, 수업 시간 또한 학습자의 능동적 활동이 중심이 되어 진행되는 것이 효율적이다.

플립드 러닝¹⁾은 학습자 주도형 교수-학습 방법인 역량 중심 교육과정과 자기 주도적 학습, 학습자 동기 부여의 세 가지의 핵심을 담고 있다[13-15]. 플립드 러닝은 교수자 주도형 교수-학습에서 탈피하고 학습자 주도형 교수-학습으로 나아가면서 그 사이에 학습자마다 학습의 양상이 달라질 수 있음을 고려하고 있으며, 학습자 개인적 측면과 사회적 측면 및 상호작용을 중시한다.

과학영재 교육에서 학습자 주도형 수업은 학생 활동 중심의 수업이며, 무엇보다 다양한 개성과 능력을 갖춘 학생들에게 교사의 관찰을 바탕으로 적시에 적절한 피드백을 하는 것이 중요하다. 학생들의 활동 중 제공되는 교사의 적절한 피드백은 학생의 학업 성취 및 핵심 역량 성장에 직접적으로 도움을 제공할 수 있다.

이러한 측면에서 본 연구는 플립드 러닝과, 과학영재 교육에서 추구하는 학습자 주도형 수업 모형의 핵심적인 맥락이 일치한다는 점에 중점을 두고 과학영재 교육에서 활용할 수 있는 플립드 러닝 기반의 학습자 주도형 교수-학습 모형을 제안하고, 이를 이용하여 실제 과학영재 교육 프로그램을 개발하고 운영하고자 한다²⁾. 나아가 해당 프로그램을 운영한 후 그 결과를 다양하게 분석하여 학

습 방법으로서의 유용성을 확인하고 보다 효율적으로 활용하기 위한 방안을 모색하고자 한다.

2. 학습자 주도형 과학영재 교육 교수-학습 모형

학습자 주도형 과학영재 교육의 교수-학습 모형은 플립드 러닝의 형태를 기본으로 활용하여 '수업 전 사전 학습-능동적 학생 학습 활동-학습 정리'를 주요 단계로 하며, 교실 수업에서 학생 활동을 수행하기 전에 확인 평가 및 개념 보충학습 단계를 추가하였다. 또한 필요에 따라서 학습 정리 단계의 전부 또는 일부를 SNS 활동을 활용하여 사후학습 형태로 운영할 수 있다. 이러한 학습자 주도형 수업은 학생들이 수업 전에 수행하는 자기 주도적 사전 학습과 수업 중 학생들의 능동적 학습 활동이 중요한 요소인데, 일반 학생들보다 학습 동기가 더욱 높을 것으로 기대되는 영재 학생들에게 수업 전 사전 학습과 수업 중 활동이 중시되는 학습자 주도형 수업은 더욱 의미 있는 효과를 가질 수 있을 것으로 기대하였다.

학습자 주도형 과학영재 교육 교수-학습 모형은 Fig. 1 과 같으며, 세부 단계를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 사전 학습 단계는 학생 개별 활동으로 구성되며, 온라인 학습환경을 활용하여 수업 내용에 대해 학습을 수행하게 된다. 본 단계는 본 수업 모형에서 핵심이 되는 단계 중 하나로 실제 학생의 수업 내용에 대한 학습은 본 단계에서 이루어진다.

둘째, 사전 학습 활동 단계는 학생 개별적으로 수행한 사전 학습에 대해 학생들 간에 의견을 교환하고, 이해가 되지 않거나 부족한 부분에 대해서 다른 학생을 통해 도움을 받는 단계이다. 경우에 따라서는 온라인을 통해 교사(또는 조교)와 질의응답도 가능하다. 본 단계는 사전에 구성된 모듈의 형태로 모듈 구성원 간에 진행될 수도 있고 혹은 전체 학생이 게시판이나 SNS 등을 활용하여 수행하게 된다.

셋째, 사전 학습 확인 및 개념 보충 단계는 교사가 중심이 되며, 학생들의 사전 학습에 대해 교사가 확인하고 학생들의 개별 학습에 부족한 부분이 있거나 혹은 교사가 수업 전 의도한 내용에 대해 개념 보충을 수행하는 단계이다. 본 연구에서 제공하는 수업 모형에서는 실제 교실 활동에서 강의 형태의 수업이 진행되지 않고 학생 활동 중심의 모듈활동 형태의 수업이 진행되기 때문에 본 단계에서 교사가 해당 차시 수업에서 의도한 모든 학습

1) 플립드 러닝은 수업 전에 학습자 스스로 자신의 학습 속도와 요구에 맞는 사전 학습이 이루어지도록 하고, 수업 중에는 학습자 개인별 학습 지원 및 보충-심화된 수업이 이루어질 수 있도록 다양한 능동적 상호작용 활동이 일어나는 수업 방법이다[16].

2) 실제 다섯 개의 프로그램을 개발하여 프로그램별로 반을 운영하였으며, 본 연구에서는 하나의 프로그램을 제시함.

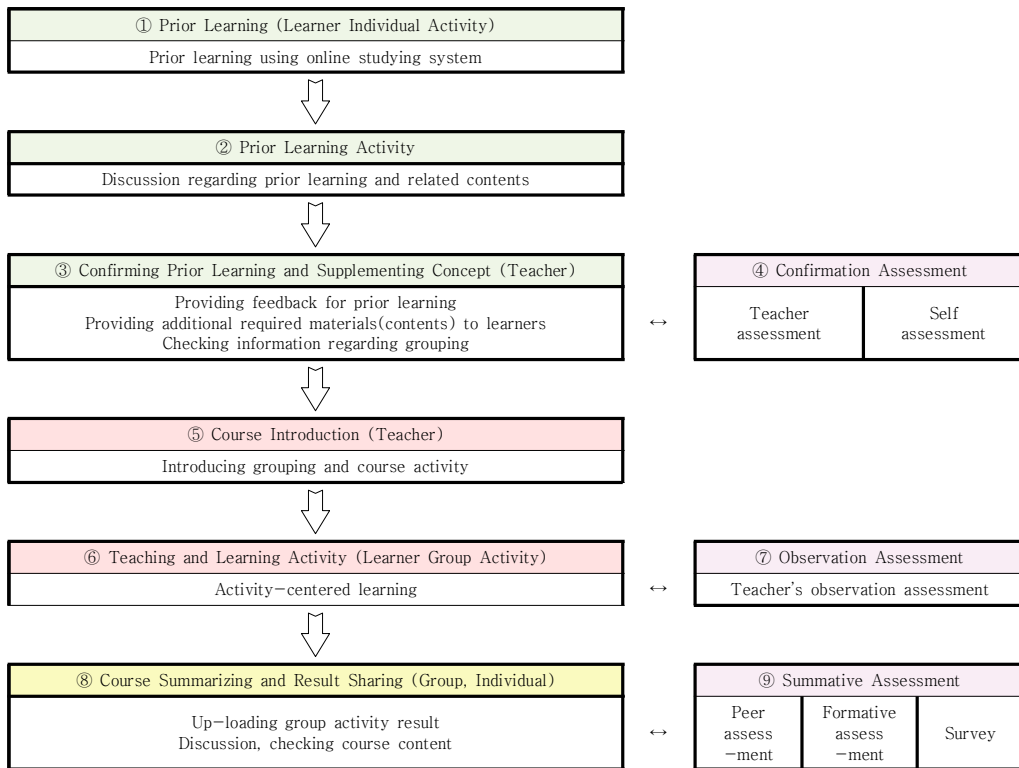


Fig. 1. Learner-centered Science Gifted Education Model based on Flipped Learning

이 학생들에게 일어날 수 있도록 확인해야 한다.

넷째, 확인 평가 단계는 학생들의 사전 학습 수행 여부를 확인하고 해당 결과를 바탕으로 다음 단계에서 수행하는 모둠 편성의 정보를 획득하기 위해 진행된다. 확인 평가는 학생의 사전 학습 정도를 교사가 평가할 수 있고 혹은 학생 스스로 자기 평가 문항을 통해서 평가할 수도 있다.

다섯째, 수업 안내 단계는 교사가 학생들의 모둠을 편성하고 수업 활동에 대해 안내하는 단계이다. 본 단계를 독립된 단계로 구분하여 제시한 이유는 본 모형을 통해 수행되는 수업에서 가장 중요한 요소 중 하나가 모둠 편성이기 때문이다. 교사가 학생들의 성취수준을 바탕으로 수준별 학습을 의도할 경우 모둠은 동질 집단으로 구성해야 하며, 학생들의 보편적 성취를 기본으로 수업에서의 학생 참여도를 높이교사 한다면 모둠을 이질 집단으로 구성해야 한다. 즉, 이러한 교사의 의도에 따라 모둠 편성을 달리해야 하며 이는 본 단계에서 계획하고 수행해야 한다.

여섯째, 교수-학습 활동은 일반적으로 학생들이 모둠을 형성하여 활동 중심 수업의 형태로 진행된다. 수업의 내용이나 교사의 의도에 따라 다양한 형태의 교수 방법

으로 진행될 수 있으며, 모둠 활동이 진행될 때 교사는 지속적으로 학생들의 활동에 피드백을 제공하고 학생들의 활동을 지원할 수 있도록 해야 한다.

일곱째, 관찰 평가는 학생들의 모둠 활동이 이루어질 때 교사가 이를 평가하는 일종의 과정 중심 평가의 일환으로 볼 수 있다. 본 수업 모형에서는 지필식 일제 교사의 형태보다는 이와 같이 학생들의 전반적인 수업 과정 중에 평가가 지속적으로 일어나는 것이 바람직하다. 교사는 각각의 활동을 평가할 수 있는 기본적인 지침을 미리 마련해야 하며 이를 바탕으로 학생들의 활동 중에 평가가 이루어져야 한다.

여덟째, 수업 정리 및 공유에서는 학생들이 모둠 활동 결과물을 공유하고 이를 블로그나 게시판 등에 업로드하여 서로 의견을 주고 받는다. 모둠 활동 결과를 공유할 경우 모둠별로 내용을 업로드 하거나 혹은 개별적으로 성과물을 업로드 할 수도 있다.

마지막 아홉째, 사후 평가 단계는 실제 수업을 마친 후 이루어지는 총괄 평가이다. 본 연구에서 제시한 수업 모형에서는 무엇보다 과정 중심 평가가 권장되며 이는 수

업 중 사전 학습 정도에 대한 평가 및 수업 중 활동에 대한 평가로 달성될 수 있다. 수업을 마친 후 학생들의 최종 성취 정도는 본 단계의 총괄 평가를 통하여 확인할 수 있다.

3. 학습자 주도형 교육 프로그램 - 전자석과 나만의 전동기 만들기

앞서 제시한 학습자 주도형 과학영재 교육 교수-학습 모형을 활용하여 과학영재 교육 프로그램을 개발하였다. 교육 프로그램의 제목은 '전자석과 나만의 전동기 만들기'로, 수업 대상은 경남의 G 대학교 부설 과학영재교육원 초등융합과학반 중 한 반이며, 해당 반은 15명의 학생으로 구성되었다.

3.1 수업 개요

본 수업의 개요를 정리하면 다음과 같다.

3.2 수업 프로그램 단계 및 주요 내용

Fig. 1 에서 제시한 학습자 주도형 과학영재 교육 교수-학습 모형에 본 수업 프로그램을 적용하여 각 단계 및 단계별 주요 내용을 정리하면 Fig. 2 와 같다.

3.3 수업 운영

본 교육 프로그램은 본시 학습 기준으로 3시간용으로 개발하였으나, 사전 학습 및 사후학습 등 본 연구에서 개발한 수업 모형을 적용하면 총 6시간이 필요하다. 수업은 토요일에 3시간의 본시 학습으로 운영하였다. 이 본시 학습을 위해 사전 학습으로 월요일에서 금요일 사이에 집에서 온라인으로 학생들이 본인의 스케줄에 맞게 2시간 분량의 학습을 하고, 사후학습으로 일요일에 집에서 온라인으로 1시간 분량의 학습을 하도록 운영하였다.

학생들은 1시간 분량의 온라인 게시판 사용 및 유튜브 활용에 대해 학습하는 학습자용 준비 프로그램을 공통으로 시청하였다. 해당 프로그램에서는 운영지원 시스템의

Class / Grade		Elementary School Science Class / 5~6th Grade	Type of Learning Activity	Experiment·Observation Type Craft·Expression Type
Subject of Class		Electro Magnetic and Making My Electric Motor (Homopolar)		
Course Chapter		[Science] 2. Action of Electricity	Course Credit	3
Achievement Standards	2009 Revised	GWA6104. It is possible to make Electro Magnetic by using effect generated by circulating electricity around cable.		
	2015 Revised	[6GWA13-04] It is possible to compare Electro Magnetic and Permanent Magnetic by crafting Electro Magnetic and investigate its usage in everyday life.		
Learning Activity Abstract		<ul style="list-style-type: none"> This course is prepared to understand basis of electric circuit, magnetic field, electro magnetic and electric motor by using prior learning video. As learning activities, making electric circuit to study magnetic field around cables which electricity is running and making my electric motor (homopolar) to investigate relations of electricity and magnetic are included. 		
Objectives of Learner Centered Course		<ul style="list-style-type: none"> Due to the difficulties of understanding basis of electric circuit, magnetic field, electro magnetic and electric motor within restricted time, process of understanding contents with prior learning is required. Activities of investigating magnetic field by making electric circuit and understanding nature by crafting electro magnetic / my electric motor (homopolar) by learner themselves is necessary rather than teacher's explanation of concepts and natures with theories. In this course, by diverse experiment through collaboration processes between learners and teachers, it is possible to strengthen spread and understanding of learning contents. Through the course, it is possible to understand relations of electricity and magnetic, to know diverse items using natures of electricity and magnetics in our every day lives and to design creative items. 		
Course Management Plan	Prior Learning	<ul style="list-style-type: none"> Providing videos which can help understanding relations of electric circuit, electro magnetic, electric motors, electricity and magnetic. By introducing experiment materials and crafting methodologies, aiding smooth progress of experiment and crafting. 		
	Learner Centered Course Management	<ul style="list-style-type: none"> Giving simple questions regarding nature of electric circuit, magnetic field, electro magnetic and electric motors to examine content of prior learning. Leading experiment, observation active learning through crafting experiment devices and doing experiment by learners themselves based on prior learning. Understanding relations of electricity and every day life through inventing creative daily supply items using nature of electricity and magnetic. 		
Assessment (Process Focused Assessment)		<ul style="list-style-type: none"> Self Assessment which investigates degrees of understanding for the nature of electric circuit, magnetic field, electro magnetic and electric motors. Teacher's Observation Assessment through entire process of crafting and experimenting electric circuit, electro magnetic and electric motors. Peer Assessment regarding experiment process and daily supply item invention. Self assessment and survey regarding overall activities. 		

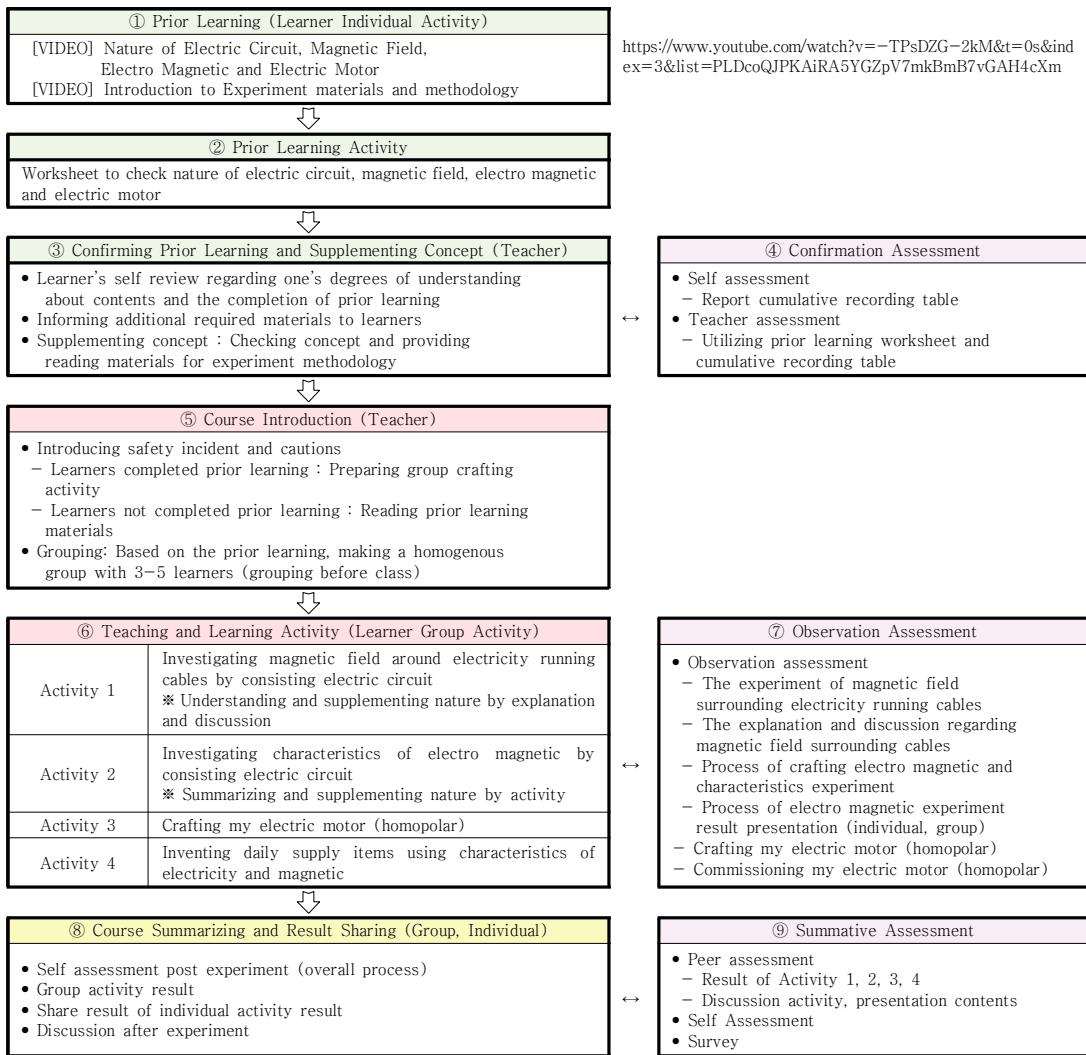


Fig. 2. Process and Content of the Program based on Learner-centered Science Gifted Education Model

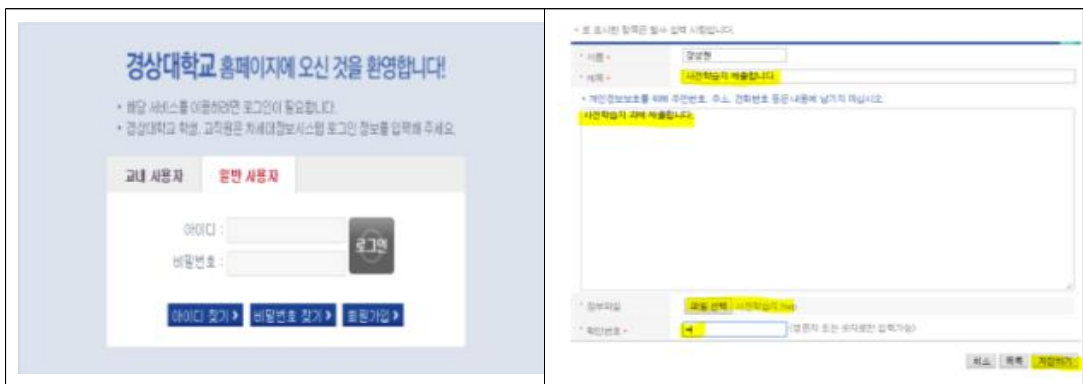


Fig. 3. Snapshot of pre-class activities

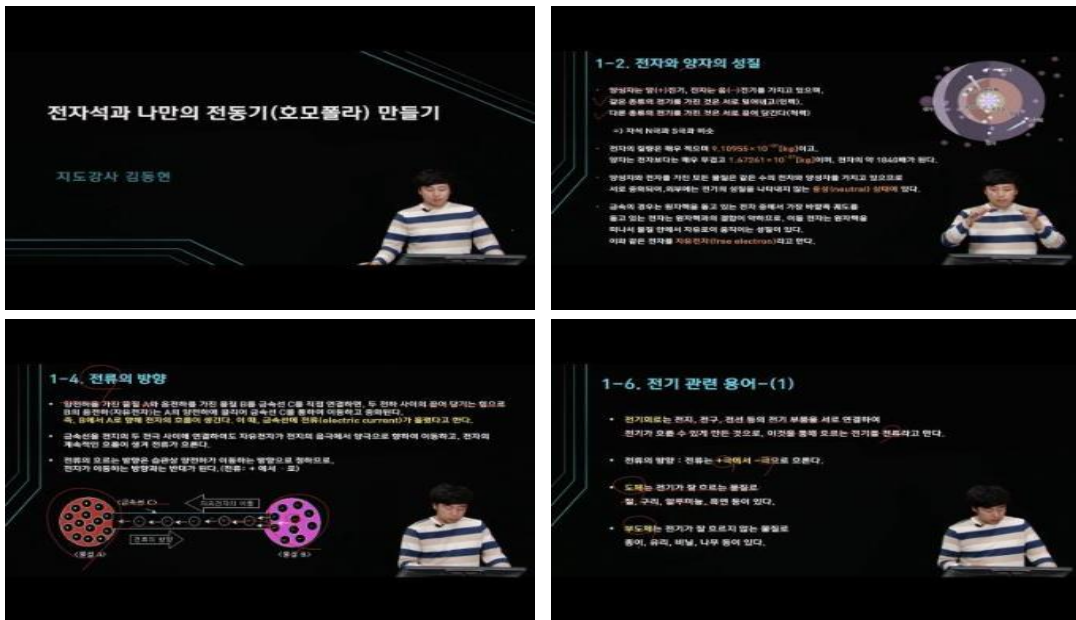


Fig. 4. Movie snapshots of the 'Electromagnet and making electromagnet class'

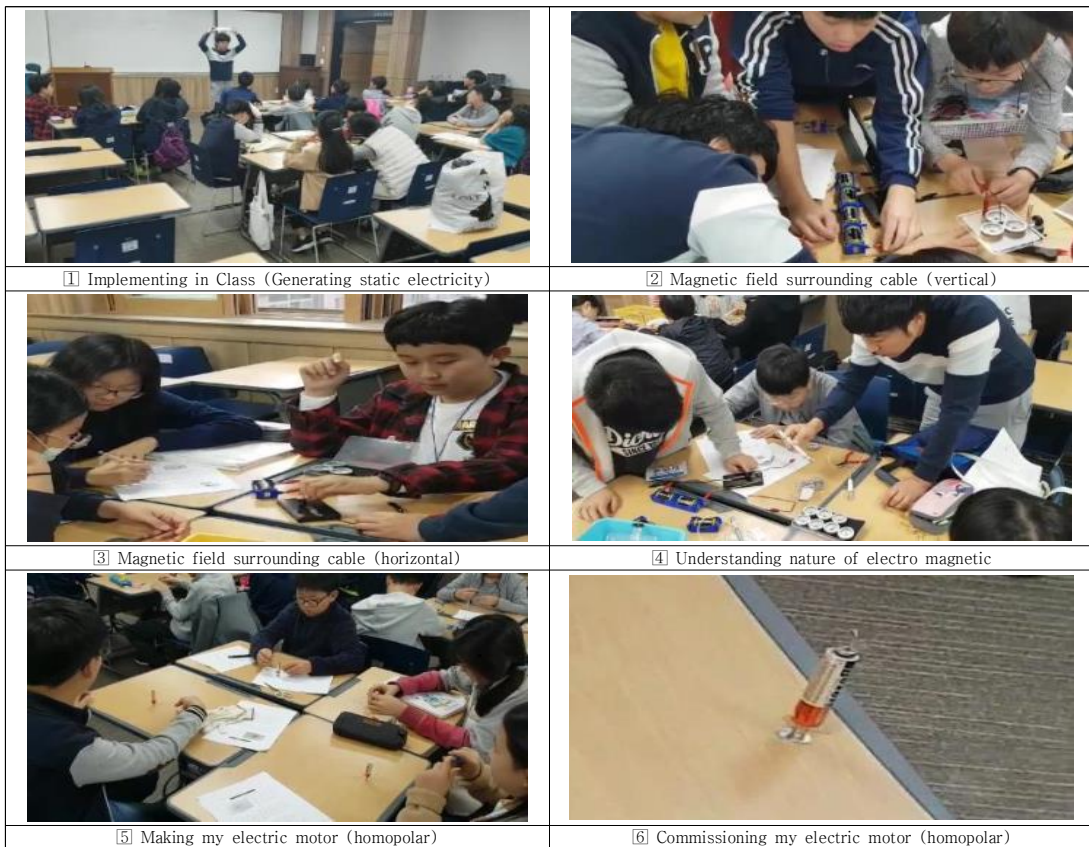


Fig. 5. Snapshots of the in-class activities

사용을 위하여 회원 가입으로부터 로그인, 사전 학습지 다운로드 방법, 사전 학습지 및 사후학습지 제출 방법, 실수로 과제를 올렸을 때 게시글 삭제법, 게시판 질의응답 방법에 대한 안내 등이 제시되었다.

이후 학교에서 이루어지는 본시 학습에서는 학생들이 나만의 전동기를 만들기 위한 모둠 활동을 수행하고, 최종적으로 모둠별 활동 결과물을 공유하고 의견을 교환하였다.

Fig. 3 은 사전 활동 안내 화면이고, Fig. 4 는 전자석과 나만의 전동기 만들기 사전 학습용 동영상 화면 모습이며, Fig. 5 는 학생들이 학교에 와서 수행한 교수-학습 활동 장면이다.

4. 프로그램 운영 결과 및 분석

프로그램 운영 후 학생들로 하여금 사후학습 형태로 본 수업을 경험한 후 느낀 점에 대한 설문에 응답하게 하였다. 이를 바탕으로 모형 개발 및 프로그램 운영 결과를 살펴보고 전반적인 프로그램 운영 성과에 대해 분석하였다.

4.1 학생 설문 분석

학생을 대상으로 하는 설문 문항은 사전 학습, 본시 학습 그리고 사후학습에 대해 각 2개씩 총 6개 문항으로 구성하였다.

먼저 사전 학습에 대한 응답 결과를 살펴보면, 사전 학습 동영상 및 사전 과제가 본시 수업 내용의 이해에 도움이 되었다고 답한 학생이 총 15명 중 10명이었다. 보통을 제외하고, 별로 혹은 전혀 도움이 되지 않았다는 답변은 2명으로 사전 학습에 대해서 학습자의 대부분이 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 나타났다.

다음은 본시 수업과 관련한 설문으로, 본시 수업이 기존의 수업 방식이나 본 수업 외 다른 수업과 어떠한 차이점이 있는지에 대한 문항에 10명의 학생은 '사전 학습의 존재', '모둠 활동', '실제 실습을 통한 이해'를 언급하였다. 소통을 묻는 문항에서는 소통이 잘 이루어졌다는 데에 11명의 학생이 답하였다. 즉, 사전 학습에서 지식 전달이 된 후 본시 수업에서 활동 중심으로 수업이 이루어지면서 자기 주도적 학습 및 유의미 수용학습이 일어날 수 있음을 알 수 있었으며, 학생들 또한 이러한 점을 본 수업의 긍정적인 측면으로 인식하는 것으로 밝혀졌다. 하지만 3명의 학생은 기존의 강의식 수업과 비교할 때 '사전 학습 동영상이 이해가 가지 않으면 본시 수업에 대한

학습 의욕에 부정적인 영향을 미칠 수 있다'라고 답하여 사전 학습 동영상 및 사전 과제의 적절한 난이도 조절에 대해 고려할 필요가 있음을 시사하였다.

학생 대상 설문 결과를 종합하여 분석해보면, 학생들은 사전 학습이 수업에 도움이 되었고, 본 수업 방식이 이전의 전통적인 강의식 수업 방식에 비해 재미있었으며, 모둠 활동으로 그룹 내에서 소통하며 직접 문제를 해결해나가는 과정에서 본 수업의 효과 및 긍정적인 의미를 인식하는 것으로 밝혀졌다.

4.2 교수자 설문 분석

교수자를 대상으로 하는 설문 문항은 수업 전반을 아우르는 총 23개 문항으로 구성되었으며, 수업을 진행한 후 교수자가 자신이 수업한 교육 프로그램을 회상하며 설문에 응답하도록 하였다.

응답 내용을 분석해보면, 본 연구에서 진행한 형태의 수업에서는 학생들의 사전 학습 여부가 수업의 성과를 좌우하는 주요한 요소인데, 학생들의 사전 학습 여부 및 학습 정도에 대한 확인이 온라인(게시판)에서 이루어지기 때문에 학습자들과의 실시간 소통이나 피드백 제공이 원활할 수 있는 웹 사이트의 기능이 필요함을 언급하였다. 더불어 본시 수업 전에 학습자 간 혹은 학습자-교수자 간의 자유로운 소통이 가능한 개방적이고 효율적인 창구가 구축되어 있으면 사전 학습의 효과가 더욱 증대될 것이라는 의견이 제시되었다.

다음으로 본시 수업과 관련하여, 수업 초반 사전 학습 내용에 대한 질의응답 및 수업 중반 학습자 중심 활동 중 교사와의 질의응답이 원활하게 이루어지기 위하여 조교 등의 수업 보조 인력 투입이 반드시 필요하다는 의견이 제시되었다. 또한 수업 주제나 난이도에 따라 수업 시간의 탄력적 운영이 가능하면 좋겠다는 의견 또한 개진되었다. 마지막으로 수업 정리 단계에서 학생들 간 그리고 모둠 간에 학습한 내용에 대해 충분한 소통이 가능할 수 있도록 인프라를 갖추는 것이 필요하며, 수업이 끝난 이후에도 학습자들이 본인의 학습 내용을 수시로 확인할 수 있는 온라인 시스템 구축의 필요성을 언급하였다.

4.3 프로그램 운영 성과 분석

본 수업에 참여한 학생 및 교수자의 설문 응답 내용을 바탕으로 본 프로그램의 운영 성과를 분석하였다.

첫째, 학습자들은 기본적으로 직접 무엇인가를 만드는 것이 재미있고 직접 관찰이 가능한 실습수업이라는 점에

서 본 수업에 대한 흥미도가 높았던 것으로 나타났다. 둘째, 사전 학습과 사전 과제에 대해서는 긍정적으로 생각하였으며, 특히 사전 학습을 통해 수업 내용에 대한 이해가 더욱 용이하였으며, 이 점을 기존의 다른 수업과 두드러지는 본 수업의 특징으로 인지하였다. 셋째, 선생님의 설명보다 학습자들끼리의 모둠 활동을 통해 토론하고 직접 실습하며 답을 찾아 나가는 과정에서 학습자들만의 의미를 찾았음을 언급하였다.

이러한 긍정적인 측면 외 부정적인 인식이 나타난 면도 있었는데 첫째, 본시 수업이 시작되는 단계에서 사전 학습에서 이해가 잘 안 되는 부분에 대한 충분한 질의응답 등을 통한 해결 시간을 필요함을 언급했다. 둘째, 모둠 활동과 관련하여 구성원들 간에 소통이 잘된 부분도 분명 있었으나 참여하지 않게 되는 동료에 대한 염려도 나타내었다. 즉, 사전 학습과 본시 수업의 연결이 원활히 되도록 하기 위한 학습 조절 및 지원 방식이 필요하며, 본시 수업에서 소통이 원활히 되지 않는 학습자를 고려하고 지원하는 부분도 염두에 두어야 함을 보여주었다. 마지막으로, 사후 평가와 관련하여 학습자에게 도움이 되고 의미가 있지만, 너무 어렵거나 과제가 많을 시에는 수업 후 부담이 있을 수 있음을 언급하였다. 그 외, 학습자 간 혹은 학습자-교수자 간 서로의 어려운 점에 대해 소통하고 그것을 해결하는 과정 또한 함께 해나가면 본 수업이 더욱 의미를 가질 수 있을 것이라는 의견도 제시되었다.

종합적으로, 사전 학습은 본시 수업의 이해에 매우 큰 도움이 되었으나 사전 학습에서 이해가 가지 않는 경우 그것이 본시 수업에까지 영향을 미쳐 학생이 어려움을 해결하지 못하고 본시 수업이 진행될 경우 학습 의욕 감소뿐만 아니라 모둠 활동 집단에도 부정적인 영향을 미칠 가능성이 높음을 시사하였다. 따라서 사전 학습에 따른 학생 개개인의 수준에 맞춘 피드백 제공이 필요한데, 이를 효율적으로 진행하기 위해서 본시 수업에 들어가기 전에 학생의 어려움을 해결할 수 있는 충분한 시간이 필요하며, 본시 수업 중에는 교수자를 도와줄 조교 등의 보조 인력이 필요함을 알 수 있었다. 이러한 점은 교사 설문에서도 나타났는데, 사전 학습으로 인하여 본시 수업에서 모둠끼리의 토론 및 직접 실습 등 학생들이 주도적으로 문제를 해결할 수 있는 기회는 많이 생겼지만, 교사와 학생들 간의 질의응답 및 상호작용에 적절히 부응하기 위한 충분한 시간이나 조교의 도움 그리고 인프라 구축 등이 절실한 것으로 드러났다.

5. 결론

본 연구는 4차 산업혁명 시대를 대비하여 과학영재교육원에서 활용할 수 있는 플립드 러닝 기반의 학습자 주도형 교수-학습 모형을 제안하고, 이를 이용하여 실제 과학영재 교육 프로그램을 개발하고 운영하며 나타난 결과를 다양하게 분석하였다.

분석 결과 교수자와 학생들은 전반적으로 본 수업을 통하여 수업 내용에 흥미를 느낄 수 있었고, 실제 지식 습득에도 유용했으며, 성과에 대해서도 보람을 느끼는 것으로 나타났다. 하지만 이러한 긍정적인 효과를 위해서는 무엇보다도 교사와 학생 간의 원활한 상호작용을 위한 효율적인 교수-학습 지원 정보 시스템의 제공이 필수적이며, 교실 수업 시작 단계 및 수업 중에 적절한 상호작용 및 피드백을 제공해 줄 수 있는 보조 인력의 지원이 반드시 필요한 것으로 나타났다.

이러한 요소들을 적절히 보완하여 본 연구를 통해 제안한 수업 모형이 학생들이 의지를 갖고 수업에 참여하는 학습자 주도형 수업에서 효과적으로 활용될 수 있기를 기대한다.

REFERENCES

- [1] H. S. Kang et al. (2019). *Development and Operation of Opened Online Programs of the Science Education for the Gifted*. Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity.
- [2] H. J. Han. (2018.01.22.). Age of 4th Industrial Revolution and Rediscovery. *Digital Times*. http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2018012302102251607001&ref=daum
- [3] H. S. Lee. (2017.11.30.). 1st Industry-Agriculture, Leading 4th Industrial Revolution ages. *DONG-A ILBO*. <http://www.donga.com/news/article/all/20171129/87507471/1>
- [4] Joint Government Department(2017). *4th Industrial Revolution Mitigation Plan_J for Human Focused Revolutionary Growth*. Office of Prime Minister.
- [5] Y. H. Park. (2019.02.22.). New Paradigm of Higher Education: Success of Student. *Newsis*. http://www.newsis.com/view/?id=NISX20190222_0000567180&cID=11017&pID=16000
- [6] D. J. Bae. (2019.04.22.). Paradigm Shift to Creativity and Creation. *Economist*. <http://jmagazine.joins.com/economist/view/325611>
- [7] S. K. Kim. (2019.01.27.). Change of Society Paradigm -Future within 30 years. *M Economy News*. <http://www.m-economynews.com/news/article.html?no=24475>

[8] C. O. Lee. (2017.12.06.). Leading 4th Industrial Revolution by Nurturing Gifted Science Student. *Digital Times*.
http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2017112902102251788001&ref=daum

[9] H. Y. Park. (2019). Ontological understanding of post-human learners and the paradigm shift of learning theories. *The Korean Journal of Educational Methodology studies*, 31(1), 121-145.

[10] KAIST Global Institute for Talented Education. (2017). *4th Industrial Revolution Age and Talented Education*. Seoul: Hakjisa.

[11] J. Y. Lee, S. H. Park, H. J. Kang & S. Y. Park. (2014). An Exploratory Study on Educational Significance and Environment of Flipped Learning. *Journal of Digital Convergence*, 12(9), 313-323.

[12] Y. N. Lim & H. J. Hong. (2017). Tasks for Curriculum Improvement to Realize a Competency-Based Education: Focus on an Aspect of the Assessment. *Korean Journal of Educational Research*, 55(3), 33-61.

[13] D. Y. Lee. (2013). Research on Developing Instructional Design Models for Flipped Learning. *Journal of Digital Convergence*, 11(12), 83-92.

[14] D. Y. Lee & J. H. Park. (2016). Exploring new directions of flipped Learning with a focus on teachers' perceptions. *Journal of Digital Convergence*, 14(8), 1-9.

[15] T. J. Park & H. J. Cha. (2015). Investigation of teachers' awareness of flipped classroom to explore its educational feasibility. *The Korean Association of Computer Education*, 18(1), 81-97.

[16] Y. Y. Kim & H. M. Chung. (2017). Design and Effects of A Flipped Learning Applying the First Principles of Instruction. *Journal of Educational Technology*, 33(2), 295-326.

이 동 엽(Dong Yub Lee) [장학원]



- 2003년 2월 : 연세대학교 교육학과 (문학사)
- 2005년 2월 : 연세대학교 대학원 교육학과 (교육학석사)
- 2010년 5월 : Columbia University 교육공학과 (교육학박사)
- 2012년 9월 ~ 2016년 2월 : 한국교육과정평가원 부연구위원
- 2016년 3월 ~ 현재 : 경상대학교 교육학과 조교수
- 관심분야 : 구성주의 학습환경 설계, 플립드 러닝
- E-Mail : leetech@gnu.ac.kr

김 동 현(Dong Hyun Kim) [장학원]



- 2007년 2월 : 진주교육대학교 과학교육학과 (교육학학사)
- 2012년 8월 : 경상대학교 대학원 교육학과 (교육학석사)
- 2019년 2월 : 경상대학교 대학원 교육학과 (교육학박사)
- 2009년 9월 ~ 현재 : 경상남도 교육청 초등학교사
- 관심분야 : 구성주의 학습환경 설계, 초등교육
- E-Mail : kdhas@naver.com

조 수 진(Soo Jin Jo) [학생학원]



- 2004년 2월 : 충남대학교 국어국문학과 (문학사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 경상대학교 교육학과 석사과정
- 관심분야 : 구성주의 학습환경 설계, 학습자 중심 수업, 질적 연구방법
- E-Mail : price1000@daum.net

강 현 석(Hyun Syug Kang) [장학원]



- 1981년 2월 : 동국대학교 전자계산학과 (상학사)
- 1983년 2월 : 서울대학교 대학원 계산통계학과 (이학석사)
- 1989년 8월 : 서울대학교 대학원 계산통계학과 (이학박사)
- 1981년 3월 ~ 1985년 2월 : 한국전자통신연구원(ETRI) 연구원
- 1985년 3월 ~ 1993년 2월 : 전북대학교 전자계산학과 전임강사, 조교수
- 1993년 3월 ~ 현재 : 경상대학교 컴퓨터학과 부교수, 교수
- 관심분야 : 플립드 러닝, 데이터베이스, 인공지능
- E-Mail : hskang@gnu.ac.kr