

ORIGINAL ARTICLE

## 초등학교 원격 과학수업이 과학 학업성취도 및 창의적 인성에 미치는 효과

이용섭<sup>1</sup> · 김윤경<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup>부산교육대학교 교수, <sup>2</sup>흥도초등학교 교사)

### The Effect of Elementary School Distance Science Classes on Science Academic Achievement and Creative Personality

Yong-Seob Lee<sup>1</sup> · Yoon-Kyung Kim<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup>Busan National University of Education, <sup>2</sup>Heungdo Elementary School)

#### ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the effect of science classes using elementary school distance science classes on science academic achievement and creative personality. The research group and non-research group were selected for 6th grade elementary school students. After 10 weeks of experimental treatment, science classes were conducted with the contents of the elementary school science section, 'Changes of the seasons'. In the three domains of 'knowledge', 'inquiry', and 'attitude', which are sub-domains of science academic achievement, as a result of the pre-post test, there was a positive effect in 'inquiry' and 'attitude', which are sub-domains of science academic achievement. However, it was found that there was no positive effect in 'knowledge', a sub-domain of academic achievement. However, it was found that there was a positive effect in the overall test result of academic achievement. Therefore, it is interpreted that science classes using elementary school distance science classes had an effect on academic achievement. There was a significant effect in the sub-domains of the creative personality test, 'persistence/obsession', 'self-confidence', 'humor', 'imagination', 'openness', 'adventure', and 'independence'. However, it was found that there was no effect in the sub-domain 'curiosity'. The overall test results of the creative personality test showed a significant effect. Therefore, it is interpreted that science classes using elementary school distance science classes are effective in cultivating creative personality. Students' perceptions of science classes using elementary school distance science classes also showed positive responses.

**Key words** : elementary school distance science classes, science academic achievement, creative personality

## I. 서론

2020년 3월, 코로나바이러스감염증-19(COVID-19)의 폭발적인 확산으로 인하여 전국에 있는 학교에서는 정

부의 방침에 따라 개학을 연기하였고, COVID-19는 국내 교육 현장의 모습도 완전히 바꿔놓았다. 그 이후인 4월에는 먼저 '온라인 개학'을 하고 5월부터는 실제 등교도 시작됐으나 COVID-19가 지속적으로 확산되면

Received 5 May, 2022; Revised 31 July, 2022; Accepted 9 August, 2022

\*Corresponding author: Yoon-Kyung Kim, Heungdo Elementary School 20, Wonsinheungnam-ro, Yuseong-gu, Daejeon, 34195, Korea

E-mail: kyky627@daum.net

© The Korean Society of Earth Sciences Education. All rights reserved.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 현재까지 등교 수업과 원격 수업이 병행되고 있는 실정이다. 이에 COVID-19로 인한 교육계는 비대면 원격수업을 통해 기존의 전통적 수업방식에서 벗어나 학교 특성에 맞는 원격수업을 시행하고자 하였으며, 지금까지의 교육을 되돌아보고 미래 사회의 교육을 대비하기 위한 새로운 교육형식에 대한 교육적 전환점을 제시하였다. 원격수업은 다양한 형태로 제공되는데 대체로 기본적인 콘텐츠 활용 중심 수업, 과제중심수업 그리고 실시간 쌍방향 수업으로 각 학교별로 규모와 현장의 상황을 반영하여 알맞은 형태의 수업과 플랫폼을 구축하여 진행한다. 원격수업의 방법은 COVID-19 이전에도 실시하고 있었으나 대부분 대면수업을 기본으로 비대면 온라인 수업의 보조를 이루는 형태였으며 COVID-19의 초기에도 수업시수를 이수하기 위한 형식적인 콘텐츠 중심 수업이 대부분이었다. 그러나 실시간 원격수업은 교육플랫폼을 구축하여 대면수업과 동일하게 이루어지는 것으로 현재 교육현장에서는 구글 미트, MS팀스, ZOOM, 시스코 Webex 등을 활용하여 채팅이나 화상회의를 통해 동시에 대화하거나 의견을 주고받는 실시간 쌍방향 기능을 활용하여 기존의 일방적인 지식의 전달체널인 온라인 학습의 문제점을 해결하고자 하였다. 그러므로 원격수업은 기존 방식의 같은 공간과 시간에서 이루어지는 수업과는 다르게 교사와 학생 사이에서 이루어지는 교수-학습 활동이 다른 공간과 시간에서 이루어지는 형태의 모든 수업을 의미하며(교육부, 2020), 이러한 원격수업은 교사와 학생이 서로 분리된 공간에서 원격 의사소통방식(distance communication)을 통해 학습하는 교수-학습활동이므로 원하는 장소와 공간에서 학습자가 자기 주도적으로 학습하는 개별학습의 한 형태라 할 수 있다. 정부에서도 이러한 원격학습의 제도적 정착을 위한 교육적 보안책으로 「초·중등교육법」 제23조 제2항 및 제24조 제2항, 같은 법 시행령 제48조 제4항과 같은 법규를 정비하여 정보통신매체를 이용하여 수업을 운영할 수 있도록 법령을 개정 명시하고(정순원, 2020), 학생의 학습권 보장을 위한 다양한 원격학습 플랫폼 개발 및 보급을 통해 현장 교육 정착에 힘쓰고 있다. 또한 교육현장의 우수한 인프라와 네트워크를 바탕으로 장기간 지속적으로 e러닝 정책과 관련 산업 발전을 지원하였고, 학교 현장에서도 교사 연수를 비롯하여 대학 평가 지표에 이르기까지 실질적인 교수학습 개선을 위해 멀티미디어

교육, e러닝, 블렌디드 러닝, 플립 러닝, 스마트 교육, 유비쿼터스 교육 등을 강조하였다(김상미, 2020). 그러나 장기화된 코로나 시대 학습자는 단순한 콘텐츠 활용 중심 온라인 학습이 아닌 교육플랫폼을 활용한 실시간 쌍방향 원격수업을 확대 시행하는 것을 요구하고 있다. 이는 일방적인 교사중심의 원격수업에서 학습에 능동적인 참여자로서의 수업의 전환에 대한 필요로 실시간 쌍방향 원격학습은 실시간 수업 플랫폼을 활용하여 교사와 학생 간에 비대면 화상 수업을 진행하고 실시간 토론 및 소통과 같은 즉각적인 피드백을 부여할 수 있는 수업방식으로 기존의 일방적인 온라인 수업방식과는 차별점이 있기 때문이다.

과학교육의 궁극적인 목표는 ‘자연 현상과 사물에 대하여 호기심과 흥미를 가지고, 과학의 핵심 개념에 대한 이해와 탐구 능력의 함양을 통하여, 개인과 사회의 문제를 과학적이고 창의적으로 해결하기 위한 과학적소양을 기른다.’라고 제시되어 있다(교육부, 2020). 이에 원격수업이 COVID-19 사태로 중요한 수업 방법이 되었고, 향후 지속될 것이라는 전망속에서 단순히 보조 수단으로서가 아닌 정식적인 학교 수업으로서의 과학교과의 원격수업이 전통적인 대면 수업과 비교했을 때 학생들에게 어떤 영향을 주는지에 대해 교과별, 분야별 체계적인 연구가 필요한 시점이라고 할 수 있다.

그러므로 과학교과에서의 원격수업의 효과를 증가시키기 위해서는 단순히 실시간 쌍방향 원격수업이라는 수업의 형태만을 명명하거나 수업시수만을 채우는 과학수업이 아닌 실질적으로 학생이 학습 주도권을 형성하고 교육적 주체로서 위치를 확립하는 수업계획을 수립하도록 하는 것이 필요하다. 또한 다양한 원격학습의 방법 중에서도 비대면으로 실시하는 콘텐츠 중심의 학습형태는 학습자를 수동적 참여자로 전락시킬 수 있으므로 실시간 쌍방향 원격수업을 통해 적극적인 학습자로서의 전환은 과학학업성취도 및 과학교과에서의 궁극적인 목적인 창의적 인성의 함양과도 연결된다고 할 수 있다.

이러한 원격학습에 대한 국내의 선행연구에서 살펴보면 코로나 팬데믹 이후의 연구(강미애와 남성욱, 2020; 권점례, 2020; 권정민, 2021; 박경태, 2020; 박상훈 외, 2020; 박형민과 임채성, 2021; 이수희, 2020; 이용섭b, 2021; 한국교육학술정보원, 2020)가 있었다. 대부분의 연구는 대체로 원격학습에 대한 탐색을 하는 연구가

대부분이었다. 국내연구인 권혜주(2020)는 e학습터를 이용한 콘텐츠 중심 과학 수업을 진행하여 학생들의 학업 성취도와 자기 주도적 학습 능력에 미친 영향을 분석한 결과에서는 학업 성취도와 자기 주도적 학습 능력에서 향상된 결과를 도출했다. 권연정(2021)의 ‘코로나-19 상황 실시간 화상원격수업에서 예비유아교사가 인식하는 학습실재감이 학업성취도에 미치는 영향’의 연구결과에서는 학생들이 학습실재감 함양과 학업 성취도 향상에 긍정적인 영향을 미쳤다고 밝히고 있다. 이준희(2020)은 과학과 온라인 수업에 대한 초등학교 학생의 인식 연구 결과에서는 학생들의 만족도는 유의미한 결과를 도출하였다. 조아라와 노석준(2013)의 ‘원격 대학에서 학습자의 자기주도적 학습능력, 학습몰입, 학습태도, 학습만족도, 학업성취도 간의 관계 분석’의 연구결과에서는 원격대학생들은 자기주도적 학습능력, 학습몰입, 학습태도에 정적인 영향을 미쳤으나 학업성취도에는 긍정적인 영향을 미치지 않았다고 밝히고 있다. 또한 김정주(2013)의 연구결과에서는 지각된 학업성취를 매개로 하여 사이버 교육만족도에 긍정적인 영향이 있었다고 해석하고 있다. 이용섭(2021a)의 연구에 의하면 미래의 한 수업의 형태는 메타버스를 활용한 수업이 현장교육에서 도입될 것이라고 예견하고 있다. 또한 이용섭(2021a)의 연구인 ‘온라인 과학수업에서 초등예비교사의 학습몰입에 영향을 미치는 요인 연구’에서는 온라인 과학수업이 학생들의 학습몰입에 긍정적인 영향을 미치고 있다고 설명하고 있다.

국외의 선행연구에서 살펴보면 Gamtsso & Halpin(2018)의 연구결과에서는 일련의 혁신적인 기술과 교육 모델(온라인 스크린 캐스트, 트위터 대화 및 임베디드 사서 포함)을 통해 과학 담론에 비 과학 전공을 참여시키고 평판이 좋은 온라인 과학 자료에 액세스하고 평가하도록 장려했다. Moses *et al.* (2022)의 연구에서는 온라인 가제트의 가용성과 기능 및 온라인 학습 사용 사이에 통계적으로 유의한 관계가 있다는 것을 발견했다고 밝히고 있다. He *et al.* (2022)의 연구에서는 장애인들에게 포괄적이고 접근 가능한 온라인 과정을 구현하도록 동기를 부여해야 한다고 주장했다. Abdullah *et al.* (2022)의 연구에서는 온라인 학습에 대한 숙련도가 높아짐에 따라 사용 의도가 높아지고 있다고 설명하고 있다. Chen *et al.* (2020)의 연구에서는 호주의 고등 교육 기관은 거리, 일정의 제약으로 인해 캠퍼스에서 수업에 참석할 수

없는 학생들에게 유연성을 제공하기 위해 온라인 시스템을 제공해야 한다고 밝히고 있다. Lusardi & Haroldson (2021)의 연구는 원격 강의를 학생들에게 전달되는 경우, CD-ROM이나 웹 사이트의 비디오 콘텐츠와 같이 수업 후 복습할 자료를 제공해야 할 필요성이 있다고 주장하고 있다. LePage(1996)의 연구에서는 교육이 양방향 화상 회의를 통해 실시된 프로젝트에 대해 설명하는 것으로 학생들에게 의사소통에 도움을 주게 된다고 설명하고 있다. 대부분의 외국 선행연구 사례는 원격(온라인) 수업에 대한 기반시설 확충과 시스템 확보에 주안을 두고 있는 것으로 보여지며 코로나 팬데믹으로 인하여 학습방법의 전환에 대해 여러 가지 환경을 고려해야 함을 제시해 준다고 볼 수 있다.

이와 같은 선행연구를 통해 새로운 교육환경에서의 원격수업 경험이 교사와 학생 모두에게 교육적으로 시사하는 바가 많음을 알 수 있다. 그러나 그럼에도 여전히 초등학교 과학과의 교과특성에 대한 교수방법을 적용하여 원격수업을 통한 과학적 탐구 및 본질에 대한 연구는 많지 않았으며, 구체적으로 실시간 쌍방향 원격수업을 통해 학생들은 학업성취도 및 과학교과교육의 궁극적 목적인 창의적 인성과의 변화관계를 살펴본 연구는 거의 찾아 볼 수 없었다. 이에 Zoom을 활용한 실시간 쌍방향 원격수업을 10회 이상 실시한 후 학생들의 학업성취도와 창의적 인성에 미치는 영향을 살펴보고, 아울러 과학수업에 대한 인식조사를 통해 실시간 쌍방향 원격수업의 상호 연결성과 배움 중심에 기반한 과학과 원격수업의 방향에 새로운 관점을 제시하는데 목적을 둔다.

따라서 본 연구에서는 실시한 원격수업을 실시한 수업과 다른 형태의 수업을 비교하여 과학 학업성취도와 창의적 인성에 미치는 효과를 알아보고 과학과 원격수업을 개선방안에 대해 제안하고자 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 초등학교 원격 과학수업이 과학 학업성취도에 미치는 효과는 어떠한가?

둘째, 초등학교 원격 과학수업은 창의적 인성에 어떤 효과를 미치는가?

셋째, 초등학교 원격 과학수업에서 과학 수업에 대한 인식은 어떠한가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 절차

원격수업에 대한 선행 연구들을 고찰한 후 연구 집단과 비교 집단을 선정하였으며, 연구의 진행절차에서 학생들의 인권에 관련된 내용은 학생들의 동의를 얻은 후 본 연구를 시작하였다. 연구의 대상은 초등학교 6학년 2개 반을 선정하였다. 교사 변인 통제를 위해 실험자를 선정하여 연구시작 전과 연구과정에서 6회에 걸쳐 수업에 대한 변인통제, 실험내용, 기타 연구와 관련 있는 사안에 대해 협의회를 가졌다. 실험처치의 내용은 초등학교 6학년 2학기 ‘계절의 변화’ 단원을 설정하였으며 연구를 시작하기 전과 후에 연구집단과 비교 집단의 학업 성취도 검사, 그리고 창의적 인성검사를 실시했고 결과를 분석하였다.

### 2. 연구 시기 및 대상

본 연구는 2021년 9월부터 10주에 걸쳐 실험처치 과정을 거치게 하였다. 연구의 대상은 D광역시의 G초등학교의 6학년 40명을 대상으로 1개 반 20명은 원격 과학수업을 적용하는 연구 집단으로, 또 다른 1개 반 20명은 일반적인 과학수업을 적용하는 비교 집단으로 선정하였다. 연구 대상이 있는 학교는 시내 중심지에서 조금 떨어진 도심 외곽지역이며 학생들의 가정은 대체로 사회, 경제적으로 보통 수준으로, 학생들의 기초학력은 대체로 중간 정도이다. 연구 집단과 비교 집단의 학급 편성은 학업 성취도, 가정환경, 성별 등을 고려하여 편성된 학급이다.

본 연구는 10차시의 수업을 통해 과학학업성취도 및 창의적 인성을 측정된 것으로 이는 각 지역마다 코로나 상황 및 외부요인이 다를 수 있으므로 일반적인 결과로 해석할 수 없는 연구의 제한점을 둔다. 본 연구는 검증된 과학학업성취도 검사지와 창의적 인성 검사지를 처치 활용하여 연구결과를 분석하였으며, 연구 집단 대상으로 원격학습 방법을 활용하여 과학수업을 실시하였다.

### 3. 검사도구

#### 가. 과학학업성취도 검사

본 연구에서 학생들의 학업성취도는 D광역시 교육청에서 개발한 학업성취도 검사문항을 전문가 집단을 구성하여 각 문항에 대한 내용타당도 검증을 거쳐 실험처치에 활용하였으며, 사전 학업성취도 검사는 본 연구의 실험처치의 주제와 관련한 선수단원인 6학년 1학기 2. ‘지구와 달의 운동’ 단원에서 총 10문항으로 구성하였다. 사후 학업성취도 검사는 2. ‘계절의 변화’ 단원에서 총 10문항으로 구성하였다.

학업성취도 사전검사 문항은 3개 영역 ㉠ 지식: 하루 동안 지구의 움직임, 지구의 공전, 계절에 따라 보이는 별자리(1,3,7) ㉡ 탐구: 달의 위치 관측, 달 위치 변화, 달의 운동 모형, 보이지 않는 별자리(2,4,6,9) ㉢ 관찰: 여러 날 동안 달의 모양, 낮과 밤, 같은 장소 달 관측(5,8,10)으로 실시하였다. 사후 검사 문항도 3개 영역으로 ㉠ 지식: 태양고도 측정방법, 계절별 기온 변화실험 설계 및 결과 이해 문항(1,4,5), ㉡ 탐구: 하루 동안 태양고도와 그림자 길이, 기온변화 그래프 해석, 계절별 기온변화 실험 결과 해석(2,3,6,7), ㉢ 관찰: 계절에 따른 변화 알기, 지구 자전축의 기울기와 계절의 변화 관계 찾기(8,9,10)로 구성하였다.

#### 나. 창의적 인성 검사

하주현(2000)이 개발한 검사지로 창의적 하위요소인 호기심, 자기 확신, 상상, 인내/집착, 독립성, 모험심, 개방성, 유머감 등 8개의 요인으로 구성되어 있으며, 총 30개 문항으로 각 문항은 5점 척도로 이루어져 있다. 각 하위 요소별 신뢰도는 .53~.84이었으며, 문항 전체의 신뢰도 계수는 .92이었다. 다음은 요인별로 신뢰도 값은 제시한 것이다(Table 1).

#### 다. 원격수업을 통한 과학수업 후 학습자들의 인식 반응

원격수업을 활용한 과학 수업을 연구 집단에 적용한 뒤 학습자들의 인식 반응을 알아보기 위해 설문지를 통한 결과를 분석하였다. 설문지 형태는 리커트 5점 척도 방식으로 4가지의 영역으로 구분하여 학생들에게 반응에 대한 인식을 응답하게 하였다. ‘학습의 흥

Table 1. Elements of creative personality and reliability

변인	하위요인	해당문항	문항수	Cronbach' $\alpha$
창의적 인성	인내/집착	5,16,17,23*,30	5	.84
	자기확신	2,12,1315,21	5	.82
	유머감	4,9,18,29	4	.80
	호기심	3,6,10,25	4	.75
	상상	11,26,27,28	4	.73
	개방성	7,19,20,22	4	.61
	모험심	8,14	2	.53
	독립성	1,24	2	.65
	문항전체		30	.92

\*은 역산 문항임

미 영역'에 대한 영역으로 학생들의 흥미에 관한 정도를 묻는 질문, 학생들이 수업에 참여한 정도를 알아보는 '학습의 참여도 영역'과 주어진 과제를 모둠별로 어느 정도 이해했느냐를 알아볼 수 있는 '이해도 영역', '학습의 친밀도 영역'으로 학습에 대한 친밀도를 알아볼 수 있는 문항으로 작성하였다. 이러한 문항은 5명의 전문가 집단을 구성하여 각 문항에 대한 내용타당도 검토의 절차를 거쳤다.

#### 4. 수업 과정 및 처치

본 연구는 원격수업이 학생들의 학업성취도 및 창의적 인성에 미치는 효과를 알아보기 위해 사전-사후 통제집단 설계에 따라 연구를 진행하였다. 연구집단은 원격 수업을 실시하고, 비교 집단은 오프라인 대면 수업을 실시했다. 연구집단과 비교 집단의 학습내용은 교과서 및 교사용 지도를 기반으로 같은 내용으로 실시하였으며 기간은 10차시로 진행하였다. 비교 집단은 등교하는 날에 학교 현장에서 오프라인 대면 수업을 진행하고, 수업에 투입된 자료는 연구집단과 동일한 자료를 활용하였으며, 연구 집단은 등교하지 않는 날에 원격수업으로 ZOOM을 활용하여 수업을 진행하는 것으로 설계했다. 연구집단은 원격수업을 실시하기 전 필요한 준비물은 사전 제공되었으며, 원격수업 운영 방법상 주간학습안내를 통해 수업진행계획에 대한 계획서를 통해 미리 안내되었다.

본 연구의 수업 단원은 6학년 2학기 '계절의 변화' 단원으로 원격수업과 오프라인 대면 수업에서 동질한 수업을 적용하기 적합하다고 판단하였다. 세부적인 수

업내용은 계절에 따라 달라지는 자연의 모습 알아보기, 하루 동안의 태양고도, 그림자 길이, 기온은 서로 어떤 관계가 있을까요?, 계절에 따라 태양의 남중 고도와 낮의 길이는 어떻게 달라질까요?, 계절에 따라 기온이 달라지는 까닭은 무엇일까요?, 계절의 변화가 생기는 까닭은 무엇일까요?, 나만의 태양고도 측정기 만들기, 계절의 변화를 정리해 볼까요? 등의 차시로 구성되어 있으며 원격학습 실시 방법에 대한 사전 안내를 통해 학생들이 준비를 할 수 있도록 하였으며 수업 전 등교주간에 원격학습 진행시 학습에 필요한 준비물을 제공하였다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 원격수업을 활용한 과학수업이 과학 학업성취도 및 창의적 인성에 미치는 효과를 검증하고자 하였다. 원격수업을 활용한 과학수업을 적용하기 위해 자료 수집 및 문헌 조사를 하고 수업 내용을 선정하였으며, 원격수업을 활용할 수 있는 수업안을 구안하여 과학수업에 적용하였다.

#### 1. 초등학교 원격 과학수업이 과학학업성취도에 미치는 효과

연구 집단과 비교 집단의 과학 학업성취의 사전-사후검사의 t검정 결과는 Table 2과 같다. 과학 학업성취도의 사전-사후 검사 결과를 ㉠ 지식, ㉡ 탐구, ㉢ 관찰의 3영역으로 나누어 결과를 나타내었다(Table 2).

Table 2. Pre-post test results of science academic achievement

구분	사전-사후	집단구분	N	평균	표준 편차	t	p
지식㉠	사전검사	연구 집단	20	3.42	1.14	1.222	.229
		비교 집단	20	2.83	1.80		
	사후검사	연구 집단	20	4.17	.85	1.629	.112
		비교 집단	20	3.58	1.35		
탐구㉡	사전검사	연구 집단	20	3.38	1.15	.170	.866
		비교 집단	20	3.31	1.17		
	사후검사	연구 집단	20	4.25	.75	2.737	.009
		비교 집단	20	3.56	.84		
관찰㉢	사전검사	연구 집단	20	3.58	1.11	.000	1.000
		비교 집단	20	3.58	1.35		
	사후검사	연구 집단	20	4.58	.92	2.734	.009
		비교 집단	20	3.58	1.35		
학업성취도 (㉠+㉡+㉢)	사전검사	연구 집단	20	3.46	.59	.920	.363
		비교 집단	20	3.24	.87		
	사후검사	연구 집단	20	4.33	.64	3.335	.002
		비교 집단	20	3.58	.79		

과학과 학업성취도는 지식, 탐구, 관찰의 3개의 영역으로 구분하여 사전-사후 결과를 나타내었다. 초등학교들을 대상으로 원격수업을 활용한 과학수업이 학업성취도에 미치는 효과를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 과학 학업성취도의 3개 영역에서도 사전검사 결과는 두 집단간에는 동질적인 집단임을 확인하였다( $p>.05$ ). 과학 학업성취도의 사후 결과의 하위 영역인 ‘탐구’, ‘관찰’ 요소에서는 유의수준 .05에서 유의미한 결과를 나타내었다( $p<.05$ )의 전체 검사 결과에서도 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 하위 요소인 ‘지식’에서는 유의미한 효과가 없는 것으로 나타났다. 학업성취인 전체값에서는 유의수준 .05에서 유의미한 결과를 나타내었다. 따라서 원격수업을 활용한 과학수업이 과학 학업성취도에 긍정적인 효과가 있었다고 해석된다.

이러한 결과는 원격 수업에서 지식적인 개념 등을 묻는 문항에서는 유의미한 차이가 없었다는 것은 지식에 대한 값을 제공하는 물음에는 취약하다고 해석된다. 또한 학습을 원활하게 이루어질 수 있는 물리적 환경과 학습에 도움을 주는 인적 요인이 적어서 학업성취도의 지식(개념)에 긍정적인 영향을 미치기에는 아직은 제반 여건이 미흡하다고 해석된다.

이러한 결과는 선행연구(권연정, 2021; 김정주, 2013)의 연구결과에서 나타난 원격학습이 학업성취도에 유의

미한 영향을 미쳤다고 밝히고 있는 연구결과와 일치한다. 그러나 조아라와 노석준(2013)의 연구에서는 방송통신대학교 대학생들의 원격수업이 학업성취도에 긍정적인 영향을 미치지 못했다는 결과와는 상반되는 결과이다. 이러한 연구결과의 차이는 연구대상과 환경의 차이에서 오는 것이라 예상된다.

## 2. 초등학교 원격 과학수업이 창의적 인성에 미치는 효과

연구 집단과 비교 집단의 창의적 인성의 사전-사후 검사의  $t$ 검정 결과는 Table 3과 같다. 초등 6학년 학생들을 대상으로 원격수업을 활용한 과학수업이 창의적 인성에 미치는 효과를 분석한 결과는 다음과 같다 (Table 3). Table 3과 같이 창의적 인성의 사전검사에서는 연구 집단과 비교 집단은 동질적인 집단임을 알 수 있었다. 원격수업을 활용한 과학수업에서 창의적 인성의 사후검사 결과에서는 하위요소인 인내/집착, 자기확신, 유머감, 상상, 개방성, 모험심, 독립성은 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다 ( $p<.05$ ). 전체적인 창의적 인성검사 결과에서는 유의수준 .05에서 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다.

그러나 원격수업을 활용한 과학수업에서 창의적 인성의 하위 영역인 ‘호기심’에서는 유의미한 효과가

Table 3. Pre-post test results of creative personality

구 분	사전-사후	집단 구분	N	평균	표준편차	t	p
인내/집착㉠	사전검사	연구 집단	20	3.63	.79	.553	.584
		비교 집단	20	3.49	.82		
	사후검사	연구 집단	20	4.16	.65		
		비교 집단	20	3.56	.81		
자기확신㉡	사전검사	연구 집단	20	4.19	.55	1.668	.104
		비교 집단	20	3.85	.73		
	사후검사	연구 집단	20	4.51	.44		
		비교 집단	20	3.880	.86		
유머감㉢	사전검사	연구 집단	20	3.69	.62	.112	.911
		비교 집단	20	3.71	.78		
	사후검사	연구 집단	20	4.21	.55		
		비교 집단	20	3.66	.92		
호기심㉣	사전검사	연구 집단	20	3.71	.66	.414	.682
		비교 집단	20	3.61	.86		
	사후검사	연구 집단	20	4.19	.61		
		비교 집단	20	3.76	.89		
상상㉤	사전검사	연구 집단	20	3.39	1.04	.163	.872
		비교 집단	20	3.44	.90		
	사후검사	연구 집단	20	4.00	.77		
		비교 집단	20	3.30	.82		
개방성㉥	사전검사	연구 집단	20	3.80	.67	1.285	.206
		비교 집단	20	3.50	.80		
	사후검사	연구 집단	20	4.26	.59		
		비교 집단	20	3.30	.86		
모험심㉦	사전검사	연구 집단	20	3.93	.73	1.548	.130
		비교 집단	20	3.53	.90		
	사후검사	연구 집단	20	4.33	.63		
		비교 집단	20	3.45	1.09		
독립성㉧	사전검사	연구 집단	20	3.33	.52	.634	.530
		비교 집단	20	3.18	.92		
	사후검사	연구 집단	20	4.38	.53		
		비교 집단	24	3.23	1.23		
창의적 인성 ㉠+㉡+㉢+㉣+㉤+ ㉥+㉦+㉧	사전검사	연구 집단	24	3.78	.59	1.149	.258
		비교 집단	24	3.52	.79		
	사후검사	연구 집단	24	4.25	.51		
		비교 집단	24	3.52	.79		

없는 것으로 나타났다( $p>.05$ ). 이러한 호기심에 대한 결과는 초등학생 대부분이 스마트폰과 컴퓨터를 상시적으로 활용하고 있어 스마트 기기에 대한 호기심은 적을 수 밖에 없을 것이다. 그러나 학생들의 호기심을 자극시키는 교육내용의 콘텐츠로 학습자의 흥미를 유

발하는 교육플랫폼을 제공한다면 학생들의 호기심은 다르게 나타날 가능성이 있다고 보인다. 따라서 원격수업을 활용한 과학수업은 창의적 인성 함양에는 효과적이라 해석할 수 있다. 이러한 연구결과는 아직까지 찾아 볼 수 없어 선행연구와의 대등성과 차별성을

부각시켜 진술하지는 못했다.

코로나19의 팬데믹이 시작되어 지금까지 2여년이 지났다. 코로나 이전에도 원격수업, 온라인 수업 등의 비대면 수업이 있어 왔지만 전격적으로 학습형태를 바꾸지 않으면 안되는 상황이 되었기 때문에 교육플랫폼을 개발하여 검증하는 절차를 거칠 수 있는 시간적 여유가 많지 않았다고 보여진다. 따라서 비대면 수업에 대한 효과적인 검증절차와 다양한 학습교육플랫폼을 개발하여 교육현장에서 착근을 하기까지는 많은 노력이 필요하다고 보여진다. 특히 인지적 영역 뿐만 아니라 정의적 영역에서도 비대면 학습의 효과를 검증할 시간적 여유가 필요하다.

### 3. 초등학교 원격 과학수업에 대한 초등학생들의 인식 변화

초등학생들의 원격수업을 활용한 과학수업에 대한 반응이 긍정적인 것으로 나타났다. 설문지는 리커트 5점 척도 방식으로 구성하였다. 본 설문지는 학습의 흥미도 영역, 학습의 참여도 영역, 학습의 이해도 영역,

학습자의 친밀도 영역으로 나누어져 있다. 이에 대한 설문내용을 분석하였다(Table 4).

Table 4에서 보는 바와 같이 ‘학습의 흥미도 영역’에서는 90%가 원격수업이 흥미가 있다고 응답하였다. 이는 원격수업이 초등학생들에게 흥미를 유발하였다고 볼 수 있다. ‘학습의 참여도 영역’에서는 100%가 원격수업에 참여하였다고 해석할 수 있다. ‘학습의 이해도 영역’에서는 50%가 원격수업이 학습 내용을 이해하는데 도움이 되었다는 반응이었다. 이는 원격수업이 학습내용을 이해하는 데 어려움이 있음을 나타낸다고 해석된다. ‘학습자의 친밀도 영역’에서는 100%가 원격수업이 친밀감이 있다고 반응하였다. 이는 평소에 스마트 기기를 가까이 하고 있는 생활습관에 관련이 있다고 보여진다.

비대면 강의방식으로 대학생을 대상으로 LMS 시스템을 활용하여 강의가 많아지고 있는 실정이다. 이러한 연구결과는 초등학생들이 원격수업에 대한 호기심이 적은 것에서도 본 연구결과로 해석이 가능하다고 보여진다. 초등학생들의 발달 연령에 적합한 교육플랫폼을 개발하여 호기심을 가져올 수 있는 콘텐츠를 개

Table 4. Perception survey of elementary students on real-time interactive distance classes

영역	설문내용	응답내용	N(명)	%
흥미도 영역	☆ 원격수업을 활용한 과학수업을 흥미 있게 학습하는가?	① 매우 그렇다.	14	70
		② 그렇다.	4	20
		③ 보통이다.	2	10
		④ 그렇지 않다.	0	0
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	0	0
학습의 참여도 영역	☆ 원격수업을 활용한 과학수업에 적극적으로 참여하였는가?	① 매우 그렇다.	10	50
		② 그렇다.	2	10
		③ 보통이다.	8	40
		④ 그렇지 않다.	0	0
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	0	0
학습의 이해도 영역	☆ 원격수업을 활용한 과학수업이 학습 내용을 쉽게 이해할 수 있었는가?	① 매우 그렇다.	5	25
		② 그렇다.	1	5
		③ 보통이다.	4	20
		④ 그렇지 않다.	10	50
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	0	0
학습자의 친밀도	☆ 다음에도 원격수업을 다른 학습 내용도 공부하고 싶은가?	① 매우 그렇다.	5	25
		② 그렇다.	5	25
		③ 보통이다.	10	50
		④ 그렇지 않다.	0	0
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	0	0



발하여 학습한다면 학습의 효과와 원격수업에 대한 호기심을 상승시킬 수 있을 것으로 본다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 원격수업을 활용한 과학수업이 학습성취도 및 창의적 인성에 미치는 효과를 알아보기 위한 것이다. 초등학생에게 원격수업에 대한 실험적 시도는 어떤 결과를 나타내는가에 관심을 갖고 연구를 시작하게 되었다. 이러한 결과는 코로나 19와 같은 팬데믹 현상에 미리 대처할 수 있는 학습 방법을 찾고자 하였다. 이에 대한 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 원격수업을 활용한 과학수업이 과학학습성취도에 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 대면수업처럼 먼 대면으로 마주 본 상황에서 수업이 진행된다는 점과 학생의 학습의 습득 정도를 교사가 지속해서 관찰하고 반영하여 수업을 이끌어 나가기 때문에 과학 학습 성취도 효과가 긍정적으로 나타난 것으로 해석된다.

둘째, 원격수업을 활용한 과학수업이 창의적 인성에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이러한 결과는 대면수업에서 느낄 수 있는 수업에 대한 부담감 혹은 수업에 대한 즐거움이 있을 수 있으므로 초등학교 고학년의 경우 전자기기를 활용한 수업에 매우 즐겁게 접하는 성향이 있어 이러한 연구결과가 나타났다고 해석된다.

셋째, 원격수업을 활용한 과학수업은 학생들에게 긍정적인 효과가 있었다. 이러한 결과는 제한적 공간에서 수업을 하는 답답함을 호소하는 학생들이 있는 것으로 보아 담임교사와의 대면을 꺼려하는 성향과도 일치성이 있을 것으로 해석된다.

끝으로 본 연구에서 원격수업이 창의적 인성에 미치는 영향을 초등학생들을 대상으로 연구한 결과를 중등학생에게 일반화하기에는 무리가 있을 수 있지만 차후에 중등학생 및 대학생을 대상으로 창의적 인성의 효과에 실험적 연구가 필요함을 제언해 본다.

#### 국문요약

본 연구는 초등학교 원격 과학수업이 과학 학습성

취도와 창의적 인성에 미치는 효과를 알아보는 것이다. 초등학교 6학년을 대상으로 연구반과 비교반을 선정하여 연구를 하게 되었다. 실험처치는 10주에 걸쳐 초등학교 과학과 ‘계절의 변화’ 단원의 내용으로 과학 수업을 하였다. 과학 학습성취도의 하위 영역의 사후 검사 결과에서는 ‘탐구’, ‘태도’에서는 유의미한 효과가 있었다. 그러나 학습성취도의 하위 영역인 ‘지식’에서는 유의미한 효과가 없는 것으로 나타났다. 그러나 학습성취도의 전체검사 결과에서는 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 따라서 초등학교 원격 과학수업은 학습성취도에 효과가 있었다고 해석된다. 창의적 인성 검사의 하위 영역인 ‘인내/집착’, ‘자기확신’, ‘유머감’, ‘상상’, ‘개방성’, ‘모험심’, ‘독립성’에서는 유의미한 효과가 있었다. 그러나 하위 영역인 ‘호기심’에서는 유의미한 효과가 없는 것으로 나타났다. 그러나 창의적 인성 검사의 전체 검사결과에서는 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다. 따라서 초등학교 원격 과학수업은 창의적 인성 함양에는 효과가 있는 것으로 해석된다. 초등학교 원격 과학수업에 대한 학생들의 인식에도 긍정적인 반응을 보였다.

주제어: 초등학교 원격 과학수업, 과학 학습성취도, 창의적 인성

#### References

- 강미애, 남성욱(2020). 코로나-19로 인한 쌍방향 원격수업에 대한 연구. 학습자중심교과교육연구, 20(21), 89-116.
- 교육부(2020). 체계적인 원격수업을 위한 운영기준만 마련. 교육부.
- 권연정(2021). 코로나-19 상황 실시간 화상원격수업에서 예비유아교사가 인식하는 학습실재감이 학습성취도에 미치는 영향. 인문사회 21, 12(5), 1017-1032.
- 권점례(2020). COVID-19 대응 온라인 개학에 따른 초, 중, 고등학교 원격 수업실태 및 개선 방향 탐색(RRC 2020-2). 한국교육과정평가원.
- 권정민(2021). 코로나 시대 초등원격수업이 부실한 원인에 대한 질적 연구. 한국초등교육, 32(1), 399-424.
- 권혜주(2020). e학습터를 활용한 과학 수업이 초등학생의

- 과학과 학업 성취도 및 자기 주도적 학습능력에 미치는 효과. 부산교육대학교 석사학위논문.
- 김정주(2013). 한국판 원격교육 학습 환경 척도의 타당도 검증과 지각된 학업성취도 및 사이버 교육만족도와 의 관계 연구. 한국데이터정보과학회지, 24(1), 63-72.
- 박경택(2020). 온라인 수업이 초등학생 수학불안에 미치는 영향. 초등학교4학년 학생을 중심으로. 부산교육대학교 석사학위논문.
- 박상훈, 김은협, 김태우, 유미경, 양선환(2020). 원격교육 수업 실행 방안. 한국교육학술정보원.
- 박형민, 임채성(2021). e학습터 플랫폼을 활용한 원격 생물 학습이 초등학생들의 과학 관련 태도에 미치는 영향. 초등과학교육, 40(1), 13-21.
- 이수희(2020). 대학 온라인수업 학습자의 학습몰입과 학업성취도를 위한 교수 실재감에 관한 연구. 호텔리조트연구, 19(5), 227-246.
- 이쌍철, 김정아(2018). 학생의 온라인수업 만족에 영향을 주는 요인 분석. 교육행정학연구, 36(2), 115-138.
- 이용섭(2021a). 초등예비교사의 '지구와 우주' 영역에서 메타버스 활용가능성 제안. 대한지구과학교육학회지, 14(3), 248-256.
- 이용섭(2021b). 온라인 과학수업에서 초등예비교사의 학습몰입에 영향을 미치는 요인 연구. 대한지구과학교육학회지, 14(2), 193-201.
- 이준희(2020). 과학과 온라인 수업에 대한 초등학생의 인식 조사. 부산교육대학교 석사학위논문.
- 정순원(2020). 초중등학교의 원격수업에 관한 법령 현황 및 개선 방안. 한국교육개발원, 47(2), 53-82.
- 정재영(2020). 한국형 원격교육 체제 구축 방안 탐색 연구. 한국교육개발원.
- 조아라, 노석준(2013). 원격대학학습자의 자기주도적 학습능력, 학습몰입, 학습태도, 학습만족도, 학업성취도 간의 관계 분석. 교육공학연구, 29(4), 849-879.
- 하주현(2000). 창의적 인성 검사 개발. 한국교육심리학회지, 14(2), 187-210.
- 한국교육학술정보원(2020). COVID-19에 따른 초·중등학교 원격교육 경험 및 인식 분석. 한국교육학술정보원.
- Abdullah, S. I. N. W., Arokiyasamy, K., Goh, S. L., Culas, A. J., & Manaf, N. M. A. (2022). University students' satisfaction and future outlook towards forced remote learning during a global pandemic. Smart Learning Environments, 9(1), 21967091.
- Chen, J. C., & Dobinson, T. K. S. (2020). Lecturers' perceptions and experiences of blackboard collaborate as a distance learning and teaching tool via open universities australia (OUA). Open Learning, 35(3), 222-235.
- Gamtso, C. W., & Halpin, P. A. (2018). Tailoring library instruction for non-science majors taking hybrid and online science classes: Student perceptions of information literacy in the virtual environment. Public Services Quarterly, 14(2), 99-118.
- He, W., Zha, S., Watson, S., & He, Y. (2022). Teaching tip: Promoting inclusive online learning for students with disabilities in information systems courses. Journal of Information Systems Education, 33(1), 7-14.
- LePage, D. (1996). Distance learning complements a pre-service mathematics education model. T.H.E. Journal, 24(1), 65-67.
- Lusardi, L., & Haroldson, R. (2021). Who is most affected by COVID-19? Using story maps with student investigations. Science Teacher, 88(6), 30-37.
- Moses, S., Brandford, B., Mensah, M. V., & Asante, S. B. (2022). Modelling the perspectives of distance education students towards online learning during COVID-19 pandemic. Smart Learning Environments, 9(1), 21967091.