

ORIGINAL ARTICLE

초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각능력 및 과제집착력에 미치는 효과

이용섭

(부산교육대학교 교수)

The Effect of Astronomical Field on Elementary Science Gifted Students on Spatial Perception Ability and Task Commitment

Yong-Seob Lee

(Busan National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the effect of developing and applying a program in the field of astronomy that can improve the spatial perception ability and task commitment of elementary science gifted students. The subjects of this study were 22 students in the advanced course in the elementary science gifted class affiliated with the Gifted and Talented Center of University B. In order to improve spatial perception ability and task attachment to students in elementary school science gifted class, a total of 12 educational learning programs were developed and applied. The results of this study were interpreted as quantitative analysis. The results of this study are as follows. First, the astronomy class had a positive effect on the spatial perception ability improvement of elementary science gifted students. Second, the astronomy class had a positive effect on improving the task commitment of elementary school science gifted students. Third, astronomy class of elementary school science gifted students was more effective in improving spatial perception than improving task commitment. Since elementary school science gifted students are selected with excellent intelligence, creativity, and task commitment, an Individualized Education Program (IEP) is developed and applied to better express their potential giftedness. In addition, in order to express more in-depth giftedness in gifted education, it is necessary to pay attention to the development of programs that can express individual gifted characteristics.

Key words : elementary science gifted student, spatial perception ability, task commitment

I. 서론

현재 우리나라는 코로나 팬데믹의 재확산 조짐과 더불어 블링 현상으로 경제면, 생활면 등에서 여러 어려움을

겪고 있다. 또한 국외에서는 러시아와 우크라이나와의 전쟁으로 인한 지하자원(특히 유류)과 식량 가격의 급등은 지구촌 생활들을 매우 어렵게 만들고 있으며 경제 불황 속에서 물가상승이 동시에 발생하는 스태그플레이션(stagflation) 현상도 지속되고 있다. 이에 따라 4차

Received 28 July, 2022; Revised 11 August, 2022; Accepted 22 August, 2022

*Corresponding author : Yong-Seob Lee, Busan National University of Education 24, Gyodae-ro, Yeonje-gu, Busan, 47503, Korea

E-mail : earth214@bnue.ac.kr

© 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.

산업혁명 시대에서 AI, 빅데이터, 탄소중립, 메타버스, 자율주행 자동차, 드론 등으로 우리의 뉴노멀(new normal)도 달라지고 있다. 특히 교육측면에서는 대면과 비대면의 학습 등 다양한 학습 형태가 나타나고 있다.

그러나 인류는 많은 변화 속에서 어려움을 겪고 있지만 현시대의 변화에 대응하기 위해서는 우수한 인재 양성과 과학기술의 발전이 무엇보다도 중요하다. 과학기술력이 국가 경쟁력의 척도가 되고 있는 21세기에 과학 분야에 있어 우수한 가능성을 보유한 학생들을 조기에 발굴해 그 능력을 최대한 발휘시키는 것은 국가 발전뿐만 아니라 과학영재 개인의 발전에도 매우 중요한 일이다(박기수와 유미현, 2013). 4차 산업 혁명이 시작되면서 선진국들은 앞 다투어 과학기술 교육을 바탕으로 창조적 인재를 키우기 위해 다양한 정책을 수립하고 있다(이봉우 외, 2017). 특히, 과학영재 학생들은 R&E 프로그램에 참여함으로써 심화된 과학지식을 습득할 뿐만 아니라 과학자들의 연구과정에 참여하거나 과학지식을 생성하는 과정을 체험하며, 일반 교육과정에서 체험하기 쉽지 않은 과학지식의 발전에 내재된 가치와 가정, 과학의 본성을 이해할 수 있는 계기를 제공한다(장재철 외, 2018).

학자들마다 과학영재들에게 다양한 잠재능력의 특성이 있다고 분류하고 있으나 본 연구에서는 초등과학 영재학생들을 대상으로 고등정신기능이라 할 수 있는 공간지각능력 배양과 영재의 특성에 해당되는 과제집착력에 대해 연구하고자 한다. 고등정신기능의 3,4차 차원에 해당하는 공간지각능력 배양을 위해서는 다양한 교육프로그램이 필요하다고 본다. 조석희(2000)에 의하면 영재의 판별과 영재성을 개발하기 위한 방법과 능력들에 대해 다각적인 접근들이 이루어지고 있다고 밝히고 있다. 그 중의 하나로 공간능력(Spatial Ability)은 오랫동안 인간의 지적 능력에 대한 연구들에서 언어능력과 함께 가장 핵심적인 구성요소로 분류되어 왔고(Anderson, 1983; Gazzaniga, 1983; Guilford, 1967), 영재 아동의 다양한 인지 능력 중 하나로 보고 있다(신명렬과 이용섭 a, 2011; 신명렬과 이용섭 b, 2011; Gardner, 1983; Plucker *et al.*, 1996). 남승인(2003)의 연구에 의하면 초등영재학생들이 다른 분야나 영역의 학문을 이해할 수 있는 기본적인 인지능력 중 핵심적인 능력이 공간지각능력이라고 하였고, Gardner(1983)는 공간능력은 유용한 도구로 사고의 보조수단과 정보를

획득하는 방법, 문제를 형성하는 방법 등의 다양한 방법으로 영재교육에 기여한다고 하였다. 박성선(2013)의 연구결과에 의하면 학생들의 공간지각화능력과 성취도에서 정적인 상관관계가 있음을 밝혔으며, Lubinski & Benbow(2006)의 연구결과에 의하면 만12~13세 영재 학생들을 대상으로 다양한 검사를 실시한 후, 35년 동안 중단연구를 한 결과에서는 공간능력이 높은 영재학생들이 몇 년이 지난 후에 STEM영역(과학, 기술, 공학, 수학)과 관련된 대학에 진학하였거나 직장을 선택하였으며 그 후 정치된 곳에서도 뛰어난 성취를 거두었다고 밝히고 있다.

또한 과제집착력은 영재 특성 중의 하나로 꼽히며 Renzulli(2000)에 의하면 어떤 과제나 주어진 과업을 수행함에 있어 끈기 있게 수행해 나가는 에너지를 말한다 고 언급했다. 국내에서는 초등과학영재학생들이 일반 학생들에 비해 과제집착력이 높게 나타났다는 연구(이경미 외, 2015; 유주미와 최선영, 2018), UCC 프로젝트 기반학습이 과학영재학생들에게 과제집착력 향상에 효과적이라는 연구(신명렬과 이용섭, 2013), 초등과학 영재교육 프로그램이 과제집착력에 효과적이라는 연구(문지영 외, 2014), 학습동기와 과제집착력이 상관이 있다는 연구(박미진과 이용섭, 2011), 과제집착력에 대한 측정도구에 대한 연구 등(장정은과 김성원, 2014; 장정은 외, 2013; 김소영 외, 2013)이 있다. 이러한 선행연구들에서는 과학영재학생들의 공간지각과 과제집착력 향상에 영재교육프로그램의 개발 적용이 필요함을 제시해 주고 있다고 본다. 특히, 과학영역 중 천문분야는 국가의 기초과학 수준을 보여주는 척도이며 우주 탐사 시대에 아주 중요한 분야이므로 과학영재들에게 있어 천문분야의 수업 적용은 무엇보다 의미가 깊다고 생각한다.

따라서 본 연구에서는 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각능력 및 과제집착력에 미치는 효과를 알아보고 과학영재학생들의 공간지각능력 및 과제집착력에 어느 정도 영향이 있는지 알아보고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 절차

공간지각능력과 과제집착력에 대한 선행 연구들을

고찰하였으며 연구 진행 절차에서는 학생들의 인권에 관련된 내용은 학생들의 동의를 얻은 후, 본 연구를 시작하였다. 실험처치 전에 공간지각능력 검사와 과제집착력 검사를 실시하고 실험처치 후에 다시 공간지각능력 검사와 과제집착력 검사를 실시하였다. 실험처치의 내용은 초등학교 과학과 ‘지구와 달’, ‘태양계와 별’ 단원을 중심으로 심화적인 내용을 포함하였다.

2. 연구 시기 및 대상

본 연구는 2022년 3월부터 12주에 걸쳐 실험처치 과정을 거쳤다. 연구의 대상은 B 대학교 부설 초등과학영재반 22명을 대상으로 하였다. 과학영재반에 소속된 22명의 학생은 B광역시 전역의 초등학교에서 과학영재반 입급 심사를 거쳐 선발된 학생들이다.

3. 검사도구

가. 공간지각능력 검사

공간능력 검사지는 초등학교 학생의 공간능력을 측

정하기 위한 것으로 최미연(2004)이 사용한 검사지를 활용하였다. 공간지각능력 검사지의 하위요소는 2차원 회전, 3차원 회전, 반사, 블록의 수, 입체 찾기, 패턴으로 도형 유추로 구분하고 있다. 각 하위요소별 공간능력 검사지의 신뢰도는 Cronbach α =.76이다.

나. 과제집착력 검사

본 연구에서 유아미와 염시창(2016)가 사용한 검사 도구를 활용하여 학생들의 과제집착력을 측정하였다. 본 검사지는 총 54문항이며 과제집착력의 3개의 특성(도전성, 몰입, 자기통제)과 9개의 하위요인(자신감, 도전적인 목표설정, 도전적 접근, 자기주도성, 계속성, 무아지경, 헌신적 노력, 책임감, 통제감)의 범주로 나뉘어 구성되어 있다. 검사의 하위요인별 내적일관성 지수는 .804~.892이다. 과제집착력 검사 도구의 구성은 Table 2과 같다.

4. 수업 과정 및 처치

본 연구는 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이

Table 1. Questions for each sub-element of the spatial perception test

하위요소	문항 수	문항번호	계
2차원 회전	4	1,2,3,6	20
3차원 회전	3	4,5,7	
반사	2	8,9	
입체찾기	5	10,11,15,16,17	
블록의 수	3	12,13,14	
패턴으로 도형 유추	3	18,19,20	

Table 2. Task Commitment elements

특성	하위 요인	문항 수	긍정문항	비고
도전성	자신감	6	1, 2, 3, 4, 5, 6	
	도전적인 목표설정	6	7, 8, 9, 10, 11, 12	
	도전적 접근	6	13, 14, 15, 16, 17, 18	
	자기주도성	6	19, 20, 21, 22, 23, 24	
몰입	계속성	6	1, 2, 3, 4, 5, 6	
	무아지경	6	7, 8, 9, 10, 11, 12	
자기통제	헌신적 노력	6	1, 2, 3, 4, 5, 6	
	책임감	6	7, 8, 9*, 10*, 11, 12	
	통제감	6	13, 14, 15, 16, 17, 18*	
계		54		

*는 역산 문항임

Table 3. Lesson plan

전개 단계	소주제	주요 수업내용 및 활동	수업방법	비고
1단계 (계획세우기, 자료찾기)	지구의 모양	○ 지구의 크기를 계산해 보기 ○ 지구의 자전과 공전 개념 이해하기 ○ 지구의 편평도를 계산해 보기	토의 발표	(1-4차시)
2단계 (탐구하기, 결과정리)	달의 모습	○ 달의 모양과 모습을 알아보기 ○ 달의 위상변화를 실험하기 ○ 달과 지구의 관계를 탐색해보기	토의 발표	(5-8차시)
3단계 (발표, 평가)	계절에 따른 별자리	○ 나만의 별자리 ○ 계절의 별자리 이야기 ○ 스토리텔링 별 이야기	토의 발표	(9-12차시)

Table 4. Find the search area name

탐색 지역명	찾으면 √ 표시하기	비고
거제리 종합운동장		
광안대교(다이아몬드브릿지)		
우리나라 서울		
일본 도쿄		
중국 만리장성		
프랑스 에펠탑		
미국 뉴욕 자유의 여신상		
우리나라 반대쪽(지명?)		

공간지각능력 및 과제집착력에 미치는 효과를 알아보기 위한 것이다. B대학교 부설 과학영재반 22명을 대상으로 초등과학 천문분야의 ‘지구와 달’, ‘태양계와 별’ 단원의 심화내용으로 총 12차시의 교육학습 프로그램 개발하여 교육과정을 구성하였다. 교육과정 구성은 다음과 같다.

다음은 Table 3에 대해 각 전개 단계마다 한 가지씩 소주제에 따른 탐구활동을 ‘예’를 들어 제시하였다.

소주제 1. 지구의 모양은 어떠한가?

[탐구활동 1] 지구의 모양

학생들이 지구 전체의 모습을 직접 관찰하려면 우주선을 타고 우주공간으로 가야하기에 현실적으로 매우 어려운 일이며 일반적으로 지구본을 이용한다. 그러나 컴퓨터, 핸드폰, 전자기기 등의 발달로 인하여 다양한 천체관련 프로그램이나 앱으로 지구의 모습을 사실적으로 관찰할 수 있으며 가상적인 공간에서의 간접 체험이 가능한 메타버스 콘텐츠는 학생들에게 호기심을 자아내고 현실적 감각을 자극할 수 있게 되었다.

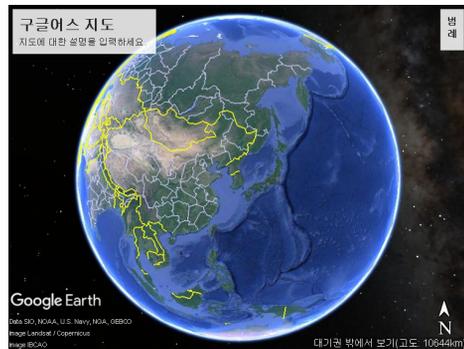


Fig. 1. Google earth map

● 탐구과정

(1) 핸드폰에서 구글어스(Google Earth)를 활용한 지구의 모습 알아보기 위해 앱을 다운받아 인스톨하여 제시된 지역을 탐색해보기

- ♣ 우리 주변으로부터 차츰 먼 곳까지 지역을 탐색해 보기(찾으면 √ 표시하기) : 거제리 종합운동장-광안대교(다이아몬드 브릿지)-우리나라 서울-일본 도쿄-중국 만리장성-프랑스 에펠탑-미국 뉴욕 자유의 여신상-우리나라의 반대쪽(?)

소주제 2. 달의 모습

[탐구활동 1] 달의 모습 알아보기



Fig. 2. Photographic image

본 사진은 연구자가 빅센 125mm 굴절망원경에 캐논 50D 카메라를 부착해서 달을 촬영한 사진이다.

• 탐구과정

(1) 달은 어떻게 생성되었는가?(영상)

(2) 달에 있는 크리에이터에 대해 알아보기

· 달에는 크리에이터(운석 충돌구)가 왜 생기는가?

(3) 지구에서 달까지의 거리

· 지구에서 달까지 레이저 광선을 쏘았더니 달 표면에 부착한 반사판에 반사되어 2.5초 뒤, 지구에 레이저 광선이 도착하였다. 계산하는 기본가정을 제시하고 지구에서 달까지의 거리를 계산하시오.

소주제 3. 계절에 따른 별자리

[탐구활동 1] 봄철 별자리

초등학교 과학과 교육과정의 ‘태양계와 별’ 단원에서는 별과 별자리를 찾아볼까요?, 밤하늘에서 북극성

을 어떻게 찾을까요? 등으로 학습문제를 제시하고 있다. 그런데 낮 시간에 별을 관측하는 것은 어려우며 별의 지도에 대한 방법적인 내용이 교과서나 지도서에도 보이지 않는다. 별에 대한 이론적인 내용과 별을 관측하는 방법을 학습하도록 하고 별자리를 찾는 방법을 스토리텔링으로 엮어가는 학습방법이 유익하다고 생각한다.

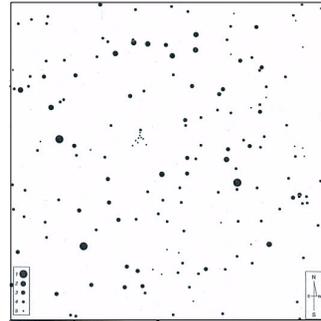


Fig. 3. Spring constellation 1

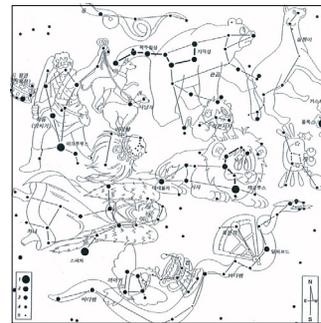


Fig. 4. Spring constellation 2

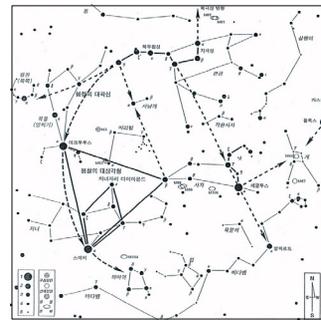


Fig. 5. Spring constellation 3

예를 들면, 봄철의 별자리에 대한 이미지를 Fig. 3→ Fig. 4→ Fig. 5의 순서로 제시하여 목동이 처녀에 대한

구애를 스토리텔링으로 엮어본다. 왕자는 목동으로 변장해서 왕관을 뒤로 숨기고 처녀에게 구애를 하는데 이를 눈치챈 까마귀는 각각거리며 소문을 내고, 바다 뱀은 둘의 사랑을 방해하기 위해 음모를 꾸미고, 목동은 양을 지키기 위해 사냥개를 앞세워 살팽이와 곰을 내쫓고 있는 장면을 연상하게 한다.

이상과 같이 각 단계마다 한 가지씩 천문분야 프로그램에 대해 예를 들어 소개하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각능력 및 과제집착력에 미치는 효과를 검증하고자 하였다. 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업을 적용하기 위해 자료 수집 및 참고문헌을 조사하였으며 초등과학영재 학생들을 위한 천문분야 수업안을 구안하여 과학영재수업에 적용하였다.

1. 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각능력에 미치는 효과

초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각능력에 미치는 효과를 분석한 결과는 다음과 같다. 연구 집단 공간지각능력의 사전-사후검사 t검정 결과는

Table 5과 같다. 공간지각능력의 사전-사후 검사 결과를 ㉠이차원 회전, ㉡3차원 회전, ㉢반사, ㉣입체찾기, ㉤블록의 수, ㉥패턴으로 도형유추로 나누어 결과를 나타내었다.

초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각능력에 미치는 효과를 검증하는 것으로 공간지각능력의 하위요소인 3차원 회전, 입체찾기, 블록의 수, 패턴으로 도형 유추에서는 유의수준 .05에서 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 그러나 2차원 회전, 반사에서는 유의수준 .05에서 유의미한 효과가 없는 것으로 나타났다. 그런데 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각능력에 미치는 효과의 전체적인 점수에서는 유의수준 .05에서 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 따라서 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각능력 향상에 긍정적인 효과가 있었다고 해석된다.

공간지각능력의 하위요소인 2차원 회전, 반사에서는 학생들이 공간지각의 연결성, 관련성이 미미한 것으로 해석할 수 있다. 선행연구에서 김형욱 외(2018)의 연구인 '3D 천문 프로그램을 활용한 과학 수업이 초등학생의 과학 학습 동기 및 공간지각능력에 미치는 영향'에서 천문관련 프로그램 적용이 공간지각능력 향상에 도움이 되었다는 것은 본 연구결과와 유사하다. 전경필과 강호감(2016)의 연구인 '초등과학영재의 공간능력 향상을 위한 프로그램 개발과 적용'에서는 공간

Table 5. Results of pre-post t test of spatial perception ability

내 용	전-후	N	평균	표준편차	t	p
2차원 회전㉠	사전	22	4.20	1.13	1.571	.131
	사후	22	4.72	.857		
3차원 회전㉡	사전	22	3.94	1.21	3.480	.002
	사후	22	4.92	.36		
반사㉢	사전	22	4.43	1.32	1.312	.204
	사후	22	3.86	1.49		
입체찾기㉣	사전	22	3.48	1.36	3.553	.002
	사후	22	4.62	.88		
블록의 수㉤	사전	22	3.56	1.65	2.324	.030
	사후	22	4.47	.79		
패턴으로 도형유추㉥	사전	22	3.14	.77	2.536	.019
	사후	22	3.77	.97		
공간지각능력 (㉠+㉡+㉢+㉣+㉤+㉥)	사전	22	3.79	.63	3.460	.002
	사후	22	4.39	.54		

능력 향상을 위한 프로그램 개발 적용이 초등과학영재 학생들의 공간능력향상에 효과가 있었다는 것도 본 연구결과와 일치한다. 이용섭과 김순식(2012)의 연구인 ‘과학기술 기반 STEAM 천문학습 프로그램이 공간지각능력 및 과학적 태도에 미치는 효과’에서도 천문관련 프로그램 적용이 공간지각 능력 향상에 도움이 된다는 것을 밝히고 있어 본 연구의 결과와 유사하다고 해석된다. 이러한 연구 내용으로 보아 학생들을 위해 다양한 공간능력 향상 프로그램을 개발 적용하는 것은 초등과학영재 학생들의 공간지각 능력 향상에 도움을 줄 수 있을 것이라 여겨진다.

2. 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 과제집착력에 미치는 효과

초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 과제집착력에 미치는 효과를 분석한 결과는 다음과 같다. 연구집단의 과제집착력 사전-사후검사 t검정 결과는 Table 6과 같다. 과제집착력의 사전-사후 검사 결과를 ㉠성취 목표, ㉡책임감, ㉢몰입, ㉣자기통제력으로 나누어 결과를 나타내었다.

초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 과제집착력에 미치는 효과를 분석한 결과는 다음과 같다(Table 6). 과제집착력 하위요소인 ‘도전성’, ‘몰입’, ‘자기통제’에서는 유의수준 .05에서 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 전체적인 과제집착력 검사 결과

에서는 유의수준 .05에서 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 이러한 결과는 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 과제집착력에 긍정적인 효과가 있는 것으로 해석된다. 이용섭과 신명렬(2013)의 연구인 ‘UCC프로젝트 기반 학습이 과학영재 학생들의 메타인지와 과제집착력에 미치는 효과’에서는 천문우주 과학 학습에서 과학영재 학생들의 학습과제에 대한 집착력을 향상시켜주었다고 밝히고 있다. 이러한 연구결과도 본 연구결과와 유사하다고 보여진다.

3. 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각 및 과제집착력에 미치는 효과

초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각, 과제집착력에 미치는 효과를 검정하기 위해 일원반복 측정 변량분석으로 공간지각과 과제집착력에 대해 평균과 표준편차를 알아보았다.

Table 7에 의하면 공간지각능력의 평균은 4.39, 과제집착력의 평균은 2.78로서 공간지각능력의 평균이 과제집착력의 평균보다 높게 나타났다. 따라서 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각능력 및 과제집착력에 미치는 효과의 경우, 일원 반복측정식 변량 분석결과에서는 공간지각능력이 과제집착력에 비해서 더 나은 효과가 있는 것으로 해석된다.

Table 8에서 살펴보면 영재특성이라 명명한 공간지각과 과제집착력에서 효과성의 차이가 있는 것으로 나

Table 6. Post-test results of task commitment

구 분	사전-사후	N	평균	표준편차	t	p
도전성㉠	사전검사	22	2.33	.31	8.012	.000
	사후검사	22	3.03	.28		
몰입㉡	사전검사	22	2.16	.46	3.697	.001
	사후검사	22	2.33	.31		
자기통제㉣	사전검사	22	1.90	.25	15.261	.000
	사후검사	22	2.98	.24		
과제집착력 ㉠+㉡+㉣	사전검사	22	2.13	.33	9.982	.000
	사후검사	22	2.78	.21		

Table 7. Descriptive statistics on spatial perception ability and task commitment

구 분	N	평균	표준편차
공간지각능력	22	4.39	.54
과제집착력	22	2.78	.21

Table 8. Results of repeated measures ANOVA on the effectiveness of gifted characteristics

변량원	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
영재특성	28.657	1	28.657	165.975	.000
오차	3.626	21	.173		

타났다($F(1,21)=165.975, p<.001$). 이러한 연구결과는 공간지각능력과 과제집착력 향상을 위한 공간지각에 관련된 천문관련 프로그램 수업이 효과가 있었던 것으로 해석된다.

선행연구(Han, 2007; Gallagher, 2002)의 연구에 의하면 영재교육의 운영을 개선하기 위해서는 새로운 아이디어를 모색할 필요성을 강조하고 있다. 이 연구는 영재아를 위해 다양한 영역에서 여러 프로그램을 개발 적용하여 영재성을 발현하는 데 도움은 주었지만 영재의 특성을 위해서는 맞춤형 프로그램의 개발을 강조하고 있다고 해석된다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각능력 및 과제집착력에 미치는 효과를 알아보기 위한 것이다. 영재아들의 다양한 특성에 영향을 미치는 공간지각능력과 과제집착력에 대한 관심으로 연구를 시작하게 되었다. 이에 대한 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 공간지각능력 향상에 긍정적인 효과가 있었다. 이것은 초등과학영재 학생들을 대상으로 한 천문분야 학습 프로그램의 적용이 공간지각능력 향상에 긍정적인 효과가 있다는 것으로 해석된다.

둘째, 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 과제집착력 향상에 긍정적인 효과가 있었다. 이러한 결과는 천문분야 프로그램 적용이 초등과학영재 학생들에게 주어진 문제를 해결하기 위해 개인 및 모둠별로 문제를 해결하려는 지속적인 노력에서 나타난 결과라 해석된다.

셋째, 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 과제집착력보다 공간지각능력 향상에 더욱 긍정적인 효과가 있었다. 이러한 결과는 천문분야 프로그램이 공간성 인지에 더 많은 공감성을 제공하고 있음으로 해

석된다.

초등과학영재학생들은 선발과정에서 지능, 창의성, 과제집착력에 효과가 있는 학생들을 선발하였으므로 보다 나은 잠재된 영재성을 발현하기 위해서는 개인별 교육프로그램(IEP)을 개발하고 과학영재학생들의 잠재적인 재능을 개발하는 데 더욱 관심을 가지는 것이 바람직한 영재교육의 방향이라 여겨진다.

국문요약

본 연구의 목적은 초등과학영재 학생들의 공간지각능력과 과제집착력을 향상시킬 수 있는 천문분야의 프로그램을 개발하고 적용하여 효과를 알아보는 것이다. 연구의 대상은 B 대학교 영재원 부설의 초등과학영재 반 심화과정 학생 22명을 대상으로 하였다. 초등학교 과학영재반의 학생을 대상으로 공간지각능력과 과제집착력을 향상시키기 위해서 총 12차시의 교육학습 프로그램을 개발하여 적용하였고, 실험처치의 사전과 사후에서 각각 공간지각능력 검사와 과제집착력 검사를 실시하였다. 이에 대한 연구의 결과는 양적분석으로 해석하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 천문분야 수업이 초등과학영재 학생들의 공간지각능력 향상에 긍정적인 효과가 있었다. 둘째, 천문분야 수업이 초등과학영재 학생들의 과제집착력 향상에 긍정적인 효과가 있었다. 셋째, 초등과학영재 학생들의 천문분야 수업이 과제집착력 향상보다 공간지각능력 향상에 더 효과가 있었다. 초등과학영재학생들의 선발은 지능, 창의성, 과제집착력이 우수한 학생들을 선발하였으므로 보다 나은 잠재된 영재성을 발현시키기 위해서는 개인별 교육프로그램(IEP)을 개발하고 적용하는 것이다. 또한 영재교육에서 보다 심층적인 영재성을 발현시키기 위해서는 개인별 영재의 특성을 발현할 수 있는 프로그램의 개발에 관심을 가져야 할 것이다.

주제어: 초등과학영재 학생, 공간지각능력, 과제집착력

References

- 김소영, 변정호, 이일선, 권용주(2013). 과학영재 관별을 위한 시선추적 기반 과제집착력 측정도구 개발. *생물교육*, 41(3), 421-434.
- 김형욱, 정소진, 정소리, 문성운(2018). 3D 천문 프로그램을 활용한 과학 수업이 초등학생의 과학 학습 동기 및 공간지각능력에 미치는 영향. *현장과학연구*, 12(1), 37-48.
- 남승인(2003). 수학 퍼즐을 이용한 영재학습 자료의 개발 -공간 감각을 중심으로. *한국수학교육학회지*, 17, 97-114.
- 문지영, 배진호, 소금현(2014). 과흥분성 조절 전략을 적용한 초등 과학 영재교육 프로그램이 초등과학 영재의 과제 집착력 및 창의적 인성에 미치는 영향. *초등과학교육*, 33(3), 536-548.
- 박기수, 유미현(2013). '과학사 기반 화학자 탐구 프로그램'이 고등학교 과학영재의 과학의 본성에 대한 인식과 과학적 태도, 과학진로지향도에 미치는 영향. *대한화학회지*, 57(6), 821-829.
- 박미진, 이용섭(2011). 과학영재학생의 학습동기와 과제 집착력과의 관계. *영재교육연구*, 21(4), 961-977.
- 박성선(2012). 초등학생의 공간시각화 능력 및 수학성취도에 관한 연구. *한국수학교육학회지*, 16(3), 303-313.
- 신명렬, 이용섭(2011a). 과학영재 학생을 위한 RSM 기반 천체관측 프로그램이 천문학적 공간개념과 자기주도적 학습능력에 미치는 효과. *대한지구과학교육학회지*, 21(4), 993-1009.
- 신명렬, 이용섭(2011b). 천문영역의 효과적인 교수전략 수립을 위한 천문학적 공간개념 및 천문학에 대한 태도 조사. *대한지구과학교육학회지*, 49(2), 177-185.
- 신명렬, 이용섭(2013). UCC프로젝트 기반 학습이 과학영재 학생들의 메타인지와 과제집착력에 미치는 효과. *한국초등교육*, 24(1), 271-290.
- 유아미, 염시창(2016). 초등학교 수학·과학영재 관별용 과제집착력 검사 개발. *교육연구*, 39, 43-60.
- 유주미, 최선영(2018). 초등 과학영재와 일반학생의 성취동기와 과제집착력 비교. *생물교육*, 46(3), 390-397.
- 이경미(2015). 영재교육기관별 초등과학영재와 일반학생의 회복탄력성 및 과제집착력 비교. *경인교육대학교 석사학위논문*.
- 이경미, 성승민, 장낙한, 여상인(2015). 영재교육기관별 초등과학영재와 일반학생의 회복탄력성 및 과제집착력 비교. *과학교육연구지*, 39(3), 307-320.
- 이봉우, 심규철, 김희백(2017). 과학교육에서 발명교육에 관한 과학 교육자의 인식 조사. *한국과학교육학회지*, 37(1), 17-24.
- 이용섭, 김순식(2012). 과학기반 STEAM 천문학습 프로그램이 공간지각능력 및 과학적 태도에 미치는 효과. *대한지구과학교육학회지*, 5(3), 297-306.
- 이용섭, 신명렬(2013). UCC프로젝트 기반 학습이 과학영재 학생들의 메타인지와 과제집착력에 미치는 효과. *초등교육연구*, 24(1), 271-290.
- 장재철, 박경애, 최도영(2018). 고해상도 위성자료를 활용한 과학 영재 대상 해수면 온도 산출 R&E 프로그램 개발. *현장과학교육*, 12(1), 113-126.
- 장정은, 김성원(2014). 과학 영재의 과제집착력 특성 수준 측정을 위한 루브릭 개발. *한국과학교육학회지*, 34(7), 657-666.
- 장정은, 정윤숙, 최양희, 김성원(2013). 과학 영재들의 과제 집착력 특성 탐색. *한국과학교육학회지*, 33(1), 1-16.
- 전경필, 강호감(2016). 초등과학영재의 공간능력 향상을 위한 프로그램 개발과 적용. *한국초등교육*, 27(4), 165-190.
- 조석희(2000). 영재교육 중장기 종합 발전 방안. *한국교육개발원 연구자료 RM 2000-12*, 3-30.
- 최미연(2004). 초등학생의 공간능력에서 남녀 차의 연구. *한국교원대학교 석사학위논문*.
- Anderson, J. R. (1993). A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 261-295.
- Gallagher, J. J. (2002). Society's role in educating gifted students: The role of public policy. Senior Scholars Series. National Research Center on the Gifted and Talented, 47.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Gazzaniga, M. S. (1983). Right Hemisphere language following brain bisection: A twenty year perspective. *The American Psychologist*, 38, 525-537.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New

York: McGraw-Hill

- Han, K. S. (2007). The possibilities and limitations of gifted education in Korea: A look at the ISEP Science-gifted education center. *Asia Pacific Education Review*, 8(3), 450-463.
- Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2006). Study of mathematically precocious youth after 35 years: Uncovering antecedent for the development of math-science expertise. *Perspectives on Psychological Science*, 1, 316-345.
- Plucker, J. A., Callahan, C. M., & Tomchin, E. M. (1996). Wherefore art thou, multiple intelligences? Alternative assessments for identifying talent in ethnically diverse and low income students. *Gifted Child Quarterly*, 40, 81-91.
- Renzulli, J. S. (2000). The identification and development of giftedness as a paradigm for school reform. *Journal of Science Education and Technology*, 9(2), 95-114.