

소집단 탐구기법을 활용한 ‘계절의 변화 원인’ 학습이 공간지각 개념 및 창의적 인성에 미치는 효과

이 용 섭
부산교육대학교

The Effects of the Space Perception Ability and Creative Personality ‘Source of Season Change’ Using Small Inquiry Method

Yong-Seob Lee

Busan National University of Education

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effects of small inquiry method on space perception ability and creative personality. Testees of this research are 36 elementary pre-service teachers taking an astronomical observation class. Doing inquiry activity after 36 elementary pre-service teachers are classified into 6 Jigsaw small inquiry. Learning activity was split into two groups, expert group and a population.

To find out research outcome, pre-test was executed space perception ability test, creative personality test. Analysis of test result was accomplished with statistical package SPSS 18.0 paired t testing hypothesis.

The results of this study are as follows.

First, 'source of season change' class using Jigsaw small inquiry method has effect on space perception ability improvement. This was interpreted that space perception ability improvement was effective because characteristic of Jigsaw small inquiry is made up of lots of semin

Second, 'source of season change' class using Jigsaw small inquiry method has no effect on creative personality. This was interpreted that experiment and discussion activity getting accomplished in a short time has no effect on qualitative characterizing Creative Personality improvement.

Key words : Space Perception Ability, Creative Personality, Source of Season Change, Small Inquiry Method

I. 서 론

제7차, 2007년 개정교육과정, 2009 개정교육과정으로 개편되면서 교사는 매우 혼란을 초래하고 있다. 교육과정의 본질적인 내용의 개편 보다는 교육과정의 단원 혹은 주제변동에 대한 관심이 더 많아지게 되었다. 교육과정의 개편은 국가가 육성해야 인재상인 국정지표, 시대변화에 적응할 수 있는 대처방안, 학습자의 정서적, 인지적 변화 등을 고려하여 교육과정을 개편하고 있다. 그러나 빠른 사회변화에 적응하기 위해 수시로 개편한다는 방침에 따라 너무 잦은

교육과정을 개편하고 있다. 그러나 현장교사는 교육과정 속에서 단원 및 주제에 관심을 갖고 주어진 주제를 어떻게 학생들에게 학습시킬 것인가에 관심을 가질 수 밖에 없다. 본 연구에서 주안을 두고 있는 초등과학의 천문분야는 지금까지 많은 연구(나재준 외, 2010; 박승훈과 신영준, 2010; 윤마병과 김희수, 2010; 신명렬과 이용섭, 2012a; Barnett et al., 2005; Gazit et al., 2005; Pratap & Salah, 2004)에서는 다양한 논의를 거쳐 여러 가지 대안을 제시하고 있지만 연구자와 교사는 여전히 천문분야 주제의 학습에서는 학습방법에 관심을 갖고 있다. 이러한 관심은 교육과정 개편

* 교신저자 : 이용섭(earth214@bnue.ac.kr)
2012. 11. 24(접수) 2012. 12. 14(1심통과) 2012. 12. 28(최종통과)

때 마다 논의가 되고 있는 단원인 ‘지구와 달’은 제7차 교육과정에서는 3학년, 2007년 개정교육과정에서는 5학년, 2009 개정교육과정에서는 3,5학년에 배치하고 있다. 천문분야 학습 주제를 어느 학년에 배치하느냐의 고민에서 볼 수 있듯이 천문분야 학습에서 중점적으로 습득해야 할 공간지각 능력이 학습자의 성숙과 성장에서 상호작용적으로 관여하고 있다는 데 주목할 필요가 있다. 특히, 교육과학기술부(2008)에 의하면 13~16세가 되면 대부분의 학생들이 지구 중심부로 향한 ‘아래’ 개념을 가지게 된다고 제시하고 있다. 이러한 선행연구 결과로 볼 때 천문영역 학습에서 공간지각 개념을 습득하는 데는 초등학교의 발달 단계에서는 어려움이 있다고 판단되어 진다.

대부분의 교육대학교 교육과정은 교양과정, 심화 및 전공과정으로 편성하고 있으며, 심화과정의 교재 연구와 교수법에서는 초등학교 과학과의 모든 영역을 다루는 것은 시간의 부족으로 어려움이 있다. 특히, B교육대학교의 과학교육 심화과정의 4개 영역(물리, 화학, 생물, 지구과학)에서 지구과학의 천문분야에도 충분한 시간을 할애할 수가 없다. 이러한 교육대학교의 교육과정 편성에서 보듯이 초등학교 예비교사가 천문분야에 대한 충분한 소양을 함양하기에는 충분한 여건이 주어지지 않아 천문학에 대한 교수방법을 습득하는 데는 한계가 있게 마련이다. 즉, 교사가 모르면 못 가르치게 된다는 정의가 있게 마련이다.

한편 공간지각에 대한 선행연구(김은선 외, 2012; 신명렬와 이용섭, 2011a; 김수정 외, 2012; 이석희와 이용섭, 2012)에서는 다양한 학습방법에 대한 제시를 하고 있으며, 박승훈과 신영준(2010)의 연구에서는 협동학습에 대한 연구로 본 연구의 Jigsaw 소집단 기법과 유사한 학습방법이라 보여진다. 또한 창의적 인성에 대한 연구(김청자, 2010; 윤병배와 김진모, 2012)에서는 창의적 인성이 성취목표에 관련이 있음을 시사하고 있다. 이러한 연구결과에서는 천문분야의 학습방법은 다양해야 하면 학습자의 수준을 고려한 주제 및 내용 제시가 매우 중요함을 밝히고 있다.

또한 매년 실시하는 국가 성취도 평가에서는 한국의 수학, 과학의 인지적 성취도는 세계에서 최고 순위로 성취도가 높은 편이나 과학의 정의적 영역에서는 최하위에 머물고 있다. 미래의 지속 가능한 과학이 발전하려면 학생들의 정의적 성취도가 높아야 된다고 할 수 있는데 우리나라는 이와는 반대인 성취도 결과를 나타내고 있다. 인지적 성취도와 더불어 정의

적 성취도를 높일 수 있는 지속적인 연구를 하고자 본 연구에서는 창의적 인성에 대한 종속변인을 설정하게 되었다.

따라서 본 연구에서는 소집단 탐구기법을 통해 ‘계절의 변화 원인’을 학습하여 공간지각 능력 및 창의적 인성에 미치는 효과를 알아보고자 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 소집단 탐구기법을 적용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 공간지각 능력에 어떠한 효과가 있는가?

첫째, 소집단 탐구기법을 적용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 창의적 인성에 어떠한 효과가 있는가?

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 절차

본 연구는 소집단 탐구기법(Jigsaw)을 적용한 과학 수업이 학생들의 공간지각 개념 및 창의적 인성에 미치는 효과를 알아보기 위해 교수·학습계획안을 작성하였다. 예비연구를 통해 교수·학습 계획안을 수정, 보완하였다. 그리고 공간지각 개념과 창의적 인성에 대해 사전검사를 실시하였으며, 소집단 탐구기법 수업을 적용한 후 검사를 실시하고 자료를 수집하여 분석, 정리하는 단계로 진행하였다.

2. 연구 시기 및 대상

본 연구는 2012년 9월부터 12월까지 4개월간 B교육대학교 심화과정(과학교육과)의 수강과목 ‘천체관측’의 예비초등학교 교사 36명을 대상으로 선정하였다.

3. 수업 과정 및 처치

본 연구는 초등학교 예비교사를 대상으로 수강 교과목 ‘천체관측’을 대상으로 초등학교를 가르치는 교수자의 입장과 학습자의 입장에서 교수-학습이 이루어지게 하여 학습자의 인지적, 정서적 수준을 고려하여 수업이 진행되었다. Jigsaw의 소집단 학습방식은 한 그룹을 여러 Jigsaw 집단으로 나누고 각 집단에서 같은 부분을 담당한 학생들이 따로 모여서 전문가 집단을 구성하여 지정(선택)한 주제(소재)를 토의하고 학습한 후 각자 소속한 집단으로 돌아가 학습한 내용을 집단 구성원에게 가르치는 수업의 형태이다. 본

표 1. Jigsaw 소집단의 수업 단계 및 활동

수업단계	수업 활동
도입	수업에 대한 안내
모집단 활동	학생들은 집단을 조직하고 역할을 부여하여 설명한 뒤 주제를 소개하고 학습과제와 역할을 점검한다.
전문가 활동	전문가 집단을 조직하고 전문가 과제를 수행하게 하고 순회지도를 실시한다.
모집단의 재소집	모집단의 모둠 내에서 각 주제의 전문가가 차례로 돌아가면서 책임 있게 가르치고 모든 구성원이 전체를 학습한다.
보충지도	이해가 부족한 내용을 정리 및 보충설명을 한다.
결과발표	지금까지 학습한 결과를 바탕으로 결과를 발표하고 다른 의견에 대해서는 토의를 한다.
우수 모둠 보상	학습참여에 대한 활성화 정도를 파악하여 ‘학습활동의 적극적 참여’ 항목에 가점(3점)을 학점으로 부여하였다.

표 2. 학습 내용 및 과정(교육과학기술부, 2010)

단계	시간	주제명	학습방법	학습목표	핵심개념
선수학습 확인	1	선수학습요소 확인		- 계절의 변화 원인에 대한 학습을 위해 선수학습 수준을 파악하여 보정한다.	
재미있는 과학	1	계절에 따라서 무엇이 달라질까요?	전문가 집단 모집단	- 사계절의 모습을 관찰하고 차이점을 말할 수 있다. - 계절 변화에 호기심과 흥미를 가지고 계절 변화의 원인을 탐구하려는 태도를 갖는다.	계절
과학 실험방	1	태양의 고도와 그림자의 길이, 기온은 어떤 관련이 있을까요?	전문가 집단 모집단	- 하루 동안 태양의 고도와 그림자의 길이, 기온을 측정할 수 있다. - 태양의 고도에 따른 그림자의 길이와 기온과의 관계를 설명할 수 있다.	태양고도 그림자 길이 기온
	3	계절에 따라 태양의 남중 고도는 어떻게 달라질까요?	전문가 집단 모집단	- 계절에 따른 태양의 남중 고도 변화를 비교하고 설명할 수 있다. - 월별 태양의 남중 고도 변화를 그래프로 나타낼 수 있다.	남중고도
	3	계절에 따라 기온이 달라지는 이유는 무엇일까요?	전문가 집단 모집단	- 태양의 남중 고도에 따라 일정한 면적에 도달하는 태양 에너지의 관계를 알 수 있다. - 태양의 고도에 따라 지표면에 도달하는 태양 에너지량의 차이를 실험을 통해 비교할 수 있다.	태양에너지
	3	해가 뜨고 지는 시각과 기온은 계절과 어떤 관계가 있을까요?	전문가 집단 모집단	- 계절에 따라 해가 뜨고 지는 시각을 측정할 수 있다. - 계절에 따라 해가 뜨고 지는 시각과 기온의 변화 경향을 이해할 수 있다.	기온
	6	계절의 변화 원인은 무엇일까요?	전문가 집단 모집단	- 자전축이 수직일 때와 기울어져 있을 때의 남중 고도를 측정할 수 있다. - 계절의 변화를 남중 고도의 변화와 관련지어 설명할 수 있다.	계절변화
과학 생각 모음	3	계절의 변화에 대해 배운 내용을 정리하여 볼까요?		- 계절 변화의 현상과 원인을 말할 수 있다. - 계절 변화의 현상을 우리의 생활 속에서 찾아볼 수 있는 태도를 기른다.	
나도 과학자	3	계절의 변화를 알 수 있는 해시계를 만들어 볼까요?	전문가 집단 모집단	- 앙부일구를 관찰하여 조상들의 슬기를 인식할 수 있다. - 여러 해시계를 관찰하고 계절 변화를 알 수 있는 해시계를 만들 수 있다.	앙부일구

강좌에 수강하는 36명의 학생을 대상으로 6명씩 6개의 Jigsaw 집단을 구성하였다. 이러한 수업의 형태의

특성을 살려 초등학교 예비교사들이 Jigsaw의 소집단 그룹 방식으로 학습하였다. B대학교의 한 학기 수강

내용의 일부인 ‘계절의 변화 원인’의 주제로 주당 3시간으로 8주에 걸쳐 교수-학습을 하였다. 본 강좌로 여러 가지 학습주제를 학습한 내용 및 학습효과가 ‘계절의 변화 원인’의 학습에 대한 간접변인을 최대한 줄이기 위해 ‘계절의 변화 원인’에 대한 인지적 수준에서만 한정하여 실험처치를 하였다. Jigsaw의 소집단 학습을 위해 다음과 같은 Jigsaw 집단 구성, 경청 기술, 학습분위기 조성, Jigsaw 보충하는 단계에 대해 언급하였다.

첫째, Jigsaw 집단 구성은 6명으로 하였으며, 이과적인 성향이나 고등학교 이과반에 있었던 친구를 먼저 배치하고 남녀를 혼용하여 모둠을 구성하였다. 가능한 친한 짝으로 지내고 있는 친구를 분리하여 배정하도록 하였다. Jigsaw 집단 구성은 이질적으로 다양하게 구성할수록 학습의 효과가 있다는 특성을 고려한 것이다.

둘째, Jigsaw 소집단 학습에서 경청 기술은 정말 중요하다고 볼 수 있다. 만일 학생들이 서로 주의 깊게 경청하지 않는다면 그들은 다른 학생들이 가르치려고 노력하는 것을 배울 수 없을 것이다. 경청은 학습 내용을 배우는 매우 중요한 기술이다. 따라서 Jigsaw 소집단 모둠에서 서로가 경청하고 배우는 상호작용이 이루어져야 학습효과를 기대할 수 있다고 설명하였다.

셋째, Jigsaw 소집단 학습에서는 분위기 조성이 매우 중요하다. 경청하려는 자세와 배우려는 자세가 진정성이 없을 때는 학습의 효과를 기대할 수 없기 때문

이다. 허용적인 분위기 조성을 위해서 자연스런 분위기에서 일상적인 이야기를 하도록 허용하였다. 이때 학생들은 다양한 이야기로 담소를 나누면서 본 주제와 관련된 학습활동에 대해서도 서로 토의를 하였다.

넷째, Jigsaw 보충하는 단계는 수업의 진행과정에 대해 계획을 세우고 세부적인 내용으로 보충하는 방법을 소개하고 어떻게 설명하는가에 대한 안내를 하였다. 다음으로는 학습활동의 진행과정에서 있었던 사실과 결과에 대해 평가를 하는 단계로 진행하도록 하였다.

이러한 Jigsaw 소집단 활동의 일반적인 단계에서 수정한 단계는 다음과 같다.

이러한 수업의 내용은 초등과학의 교사용지도서의 내용과 같다.

첫째, ‘계절의 변화 원인’ 학습을 위해 학생들의 선수학습능력 수준을 파악하여 보정할 필요가 있다고 여겨졌다. 그러나 고등학교에서 이과반으로 지구과학 교과목을 학습한 학생은 2명에 불과하여 34명이 문과반 학생들이다. 또한 이과반으로 지구과학을 학습한 학생도 천체분야에 대한 학습은 거의 하지 않은 것으로 파악되었다. 지구와 달, 계절의 변화에 대한 내용을 질문한 결과 학생들은 ‘알지 못한다’ 혹은 ‘확실히 모르겠다’ 는 식으로 답변을 하였다. 따라서 다음과 같은 개념도를 제시하여 설명으로 개념습득을 보정하였다.

그림 1에서 점선으로 표시된 부분의 위쪽은 계절의

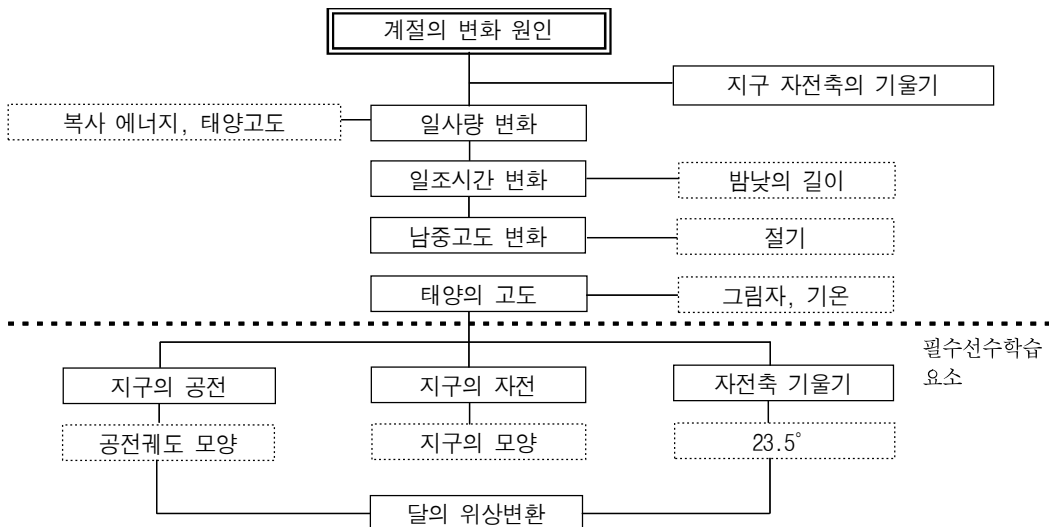


그림 2. 계절의 변화 개념도

변화 원인의 학습요소이며, 점선의 아래쪽은 계절의 변화 원인 학습에 대한 필수선수학습요소이다. 지구의 공전, 지구의 자전, 자전축의 기울기, 공전궤도 모양, 지구의 모양, 달의 위상변화 등에 대한 학습요소를 점검하고 보정해야 하는 필수선수학습요소이다. 이러한 필수선수학습요소에 대해서는 전체적으로 설명하고 학생들에게 질문과 반응으로 확인하였다. 학습의 위계가 그림 1 처럼 구조화 되어 있는지 잘 몰랐다는 답변이 대부분이었다. 이 때 초등학교 예비교사인 대부분의 학생들은 계절의 변화 원인에 대한 개념습득이 초등학교 학생의 수준에 머물고 있었음을 확인할 수 있었다. 이러한 이유는 고등학교까지 대학 입시 전형을 위해서 수능성적에만 관련된 교과목에 집중적으로 학습하기 때문에 생기는 현상이기도 하다. 또한 교육대학생은 문과반 출신의 학생이 대부분이다.

둘째, 표 1에서 제시된 내용에서 주제별로 제시하면 너무 많은 내용이 될 것이라 보아 ‘계절의 변화 원인은 무엇일까요?’에 대한 주제에 대해 수업 과정에만 언급하기로 한다. Jigsaw 소집단은 ‘계절의 변화 원인은 무엇일까요?’에서 계절 변화 원인은 지구의 자전축이 황극으로부터 23.5도 기울어진 채 자전을 하면서 공전을 하기 때문에 계절의 변화가 생긴다는 것을 먼저 인지하고 가르치는 교사의 입장과 학습자의 입장에서 Jigsaw 소집단 활동을 하도록 안내하였다.

실험 자료는 각 모듈별로 지구본 4개, 전구가 부착된 스탠드 소켓 1개, 태양고도계 4개를 준비하였다. 먼저 지구본으로 실험을 하기 전 각 모듈구성원이 변인을 통제해야 할 변인요소를 찾아보게 하였다. 실험 시 변인통제는 다음과 같이 설정할 수 있었다.

- ㉠ 지구본의 크기 동일, ㉡ 광원의 높이는 지구본의 중간에 위치, ㉢ 광원으로부터 지구본의 거리가 동일, ㉣ 우리나라의 위치에 태양고도계 부착, ㉤ 관측자의 방향을 한쪽방향에서 관찰, ㉥ 지구의 자전과 공전을 시계반대 방향으로 회전

Jigsaw 소집단에서 순서별로 변인통제를 선정하였으며, 전문가 집단에서 학습한 내용을 모집단으로 가서 설명하게 하고 실험을 하였다. 이때 한 모듈에서 보조자가 나서서 낮과 밤의 구분은 손을 맞잡고 광원이 비추지는 밝은 면은 낮으로 인식하고 광원이 비추지지 않는 어두운 면은 밤으로 인식하게 하였다. 이때 손을 맞잡게 하는 것은 학습자들이 낮과 밤을 구분하는데 올바르게 인식하도록 하는 측면도 있으나 초등

학교 학생들은 지구본을 고정하는 플라스틱 축을 지구본의 중간으로 인식하여 낮과 밤을 구분하려고 하는 데서 오류를 범하지 않도록 주의를 시키는 목적도 있다. 이렇게 초등학교 예비교사들은 모집단에서 각자 맡은 변인통제를 설명하고 실험하게 하였다.

4. 검사 도구 및 자료 처리

연구결과에 대한 신뢰성 확보를 위해 통계패키지 SPSS 18.0를 사용하여 결과를 처리하고 해석하였다.

1) 공간지각능력 검사

설문의 항목들은 리커트(Likert) 5점 척도 설문지를 활용하여 측정하였으며, 공간지각능력 검사지는 공간능력을 측정하기 위해 최미연(2004)의 연구에서 사용되었던 것을 활용하였다. 최미연(2004)에 따르면 공간능력 측정을 위한 하위 요소는 시각적·작동적 조형, 도형 배경 지각, 지각의 일관성, 공간에서의 위치 지각, 공간 관계 지각, 시각적 변별, 시각적 기억, 밀기, 뒤집기, 돌리기의 항목 중 6개의 하위요소를 추출 재구성하였다. 각각의 하위 요소들의 내용은 2차원 회전 3차원 회전, 반사, 블록의 수, 입체 찾기 패턴으로 도형유추하기이다. 검사지 신뢰도는 Cronbach $\alpha = .7601$ 이다.

2) 창의적 인성 검사

본 연구는 창의적 인성을 측정하기 위하여 하주현(2000)이 개발한 창의적 인성검사(Creative Personality Scale-Revised : CPS)를 사용하였다. 이에 창의적 인성의 하위영역을 호기심, 자기확신, 상상, 인내/집착, 독립심, 모험심, 개방성, 유머감으로 모두 8개 요인을 구성되어 있으며 하위요인별 신뢰도는 .68~.79이다. 총 30개 문항으로 이루어져 있으며 각 문항은 Likert 식 5점 척도로 이루어져 있다. 이 검사의 구성요인과 신뢰도 계수에 대한 자세한 사항은 표 4과 같다.

표 3. 공간지각능력 검사의 하위요소별 문항 수

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 도형유추	3	18, 19, 20	

표 4. 창의적 인성검사의 구성요인 및 신뢰도

하위영역	문항수	해당문항번호	Cronbach's
인내/집착	5	5,16,17,(23),30	.84
자기확신	5	2,12,13,15,21	.82
유머감	4	4,9,18,29	.80
호기심	4	3,6,10,25	.75
상상	4	11,26,27,28	.73
개방성	4	7,19,20,22	.61
모험심	2	8,14	.53
독립심	2	1,24	.65
전 체	30		.81

()는 역채점 문항임.

3) Jigsaw 소집단 활동 수업 후 학습자들의 인식 반응 검사

초등학교 예비교사들을 대상으로 교수자의 입장, 어떻게 하면 학습자가 이해를 잘 할 수 있을까?, 학생들이 무엇을 이해하지 못하는 걸까? 등으로 고민하고, 학습자의 입장에서 Jigsaw 소집단 활동으로 개념습득에 애로사항이 없는가? 등으로 학생들의 수업에 대한 반응을 알아보았다. 검사지는 전문가 집단을 구성하여 내용타당도 검증을 거쳤다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 Jigsaw 소집단 수업이 공간지각 개념과 창의적 인성에 미치는 효과를 알아보려고 하였다.

표 5. 공간지각능력의 사후 t 검정 결과

내 용	전-후	N	평균	표준편차	t	p
2차원 회전㉠	사전	30	15.33	5.24	3.717	.001
	사후	30	19.00	2.42		
3차원 회전㉡	사전	30	11.33	3.70	5.430	.000
	사후	30	15.00	2.00		
반사㉢	사전	30	7.83	3.64	.183	.856
	사후	30	8.00	2.82		
입체찾기㉣	사전	30	20.33	10.90	.313	.756
	사후	30	21.00	3.81		
블록의 수㉤	사전	30	11.17	4.09	2.538	.017
	사후	30	13.33	3.03		
패턴으로 도형유추㉥	사전	30	9.83	4.64	3.915	.001
	사후	30	13.67	2.60		
공간지각능력 (㉠+㉡+㉢+㉣+㉤+㉥)	사전	30	68.00	16.33	4.336	.000
	사후	30	82.00	5.96		

1. 공간지각능력에 미치는 효과

점수의 변화가 유의미한 차이가 있는지를 알아보기 위해 공간지각능력 검사 점수를 t 검정으로 결과를 해석하였으며, 그 결과는 표 5와 같다.

표 5의 공간지각능력 사후검사 점수에 대한 t 분석 결과, 공간지각능력의 하위요소인 ‘2차원 회전’에서 사전-사후 평균이 15.33, 19.00이고, 표준편차는 5.24, 2.42이며, $t=3.717$, $p=.001$ 로 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타났다($p<.05$). 이는 Jigsaw 소집단 탐구기법을 활용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 공간지각능력의 하위요소인 ‘2차원 회전’에서 항상 효과가 있음을 의미한다. ‘3차원 회전’에서 사전-사후 평균이 11.33, 15.00이고, 표준편차는 3.70, 2.00이며, $t=5.430$, $p=.000$ 로 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타났다($p<.05$). 이는 Jigsaw 소집단 탐구기법을 활용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 공간지각능력의 하위요소인 ‘3차원 회전’에서 항상 효과가 있음을 의미한다. ‘반사’에서 사전-사후 평균이 7.83, 8.00이고, 표준편차는 3.64, 2.82이며, $t=1.83$, $p=.856$ 으로 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타나지 않았다($p>.05$). 이는 Jigsaw 소집단 탐구기법을 활용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 공간지각능력의 하위요소인 ‘반사’에서 항상 효과가 없었음을 의미한다. ‘입체찾기’에서 사전-사후 평균이 20.33, 21.00이고, 표준편차는 10.90, 3.81이며, $t=.313$, $p=.756$ 으로 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타나지 않았다($p>.05$). 이는 Jigsaw 소집단 탐구기법을 활용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 공간지각능력의

하위요소인 ‘입체찾기’에서 항상 효과가 없었음을 의미한다. ‘블록의 수’에서 사전-사후 평균이 11.17, 13.33이고, 표준편차는 4.09, 3.03이며, $t=2.538$, $p=.017$ 로 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타났다($p<.05$). 이는 Jigsaw 소집단 탐구기법을 활용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 공간지각능력의 하위요소인 ‘블록의 수’에서 항상 효과가 있음을 의미한다.

‘패턴으로 도형유추’에서 사전-사후 평균이 9.83, 13.67이고, 표준편차는 4.64, 3.03이며, $t=3.915$, $p=.001$ 로 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타났다($p<.05$). 이는 Jigsaw 소집단 탐구기법을 활용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 공간지각능력의 하위요소인 ‘패턴으로 도형유추’에서 항상 효과가 있었음을 의미한다. 공간지각능력 사전-사후 검사 점수에 대한 t 분석 결과, 전체적인 공간지각능력에 평균이 68.00, 82.00이고, 표준편차는 16.33, 5.95이며, $t=4.336$, $p=.000$ 으로 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타났다($p<.05$). 이는 Jigsaw 소집단 탐구기법을 활용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 공간지각능력 향상 효과가 있었음을 의미한다.

공간지각능력에 대한 선행연구 등(김수정 외, 2012; 김은선 외, 2011; 신명렬과 이용섭, 2011a; 신명렬과 이용섭, 2011b; 이석희와 이용섭, 2012; Slater et al., 2008; Bingham, 2005; Jatsch, 2005; Ocklenburg et al.,

2010; Eramudugolla et al., 2011; Fidler, 2009; Wexler, 2003)에서 보면 공간지각능력 향상에 대한 연구는 국내·외에서 꾸준히 연구되어 왔다.

특히 Slater et al. (2008)의 연구에서는 천문에 관한 공간감각 능력과 과학적 탐구능력 관련이 있음을 밝히고 있다. 또한 천문학습에 대한 다양한 학습방법이 공간지각 개념 형성에 도움이 된다고 지적하고 있는데 본 연구가 Jigsaw 소집단 기법이 공간지각 능력 향상에 도움이 된다는 연구결과와도 유사하다 할 것이다. 이러한 연구결과에서 시사하고 있는 것은 공간지각 능력 향상에는 다양한 학습방법이 도움이 됨을 알 수 있다. Fidler(2009)의 연구에서는 초등학교 예비교사는 천문분야에서 반드시 교수능력을 함양해야 함을 지적하고 있다. 이는 초등학교 교사에게는 천문 분야에 소양을 쌓아야 함을 제시한다고 볼 수 있다.

2. 창의적 인성에 미치는 효과

점수의 변화가 유의미한 차이가 있는지를 알아보기 위해 창의적 인성 검사 점수를 t 검정으로 결과를 해석하였으며, 그 결과는 표 6와 같다.

표 6의 창의적 인성 사후검사 점수에 대한 t 분석 결과, 창의적 인성의 하위요소인 ‘인내/집착’, ‘자기확신’, ‘유머’, ‘호기심’, ‘상상’, ‘개방성’, ‘모험심’, ‘독립심’에서 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타나지

표 6. 창의적 인성의 사전-사후 t 검정 결과

내 용		N	평균	표준편차	t	p
인내/집착㉠	사전	30	18.60	1.55	.733	.470
	사후	30	18.80	1.40		
자기확신㉡	사전	30	18.53	1.68	1.190	.244
	사후	30	18.97	1.63		
유머㉢	사전	30	15.97	1.40	.983	.334
	사후	30	16.33	1.65		
호기심㉣	사전	30	15.00	1.36	.673	.506
	사후	30	15.20	1.49		
상상㉤	사전	30	15.70	1.80	.175	.862
	사후	30	15.77	1.68		
개방성㉥	사전	30	14.77	1.77	.388	.701
	사후	30	14.60	1.16		
모험심㉦	사전	30	6.87	1.07	.273	.787
	사후	30	6.93	.74		
독립심㉧	사전	30	7.00	1.34	1.055	.300
	사후	30	7.30	.79		
창의적 인성 (㉠+㉡+㉢+㉣+㉤+㉥+㉦+㉧)	사전	30	112.43	2.71	1.829	.078
	사후	30	113.90	3.72		

않았다. 또한 하위요소의 합인 창의적 인성에서도 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타나지 않았다 ($p>.05$). 이는 Jigsaw 소집단 탐구기법을 활용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 창의적 인성에 효과가 없는 것으로 해석된다.

이러한 결과는 초등학교 예비교사를 대상으로 짧은 기간에 실험한 결과에서 정성적 특성의 변화가 없는 것은 일반적인 현상이라 볼 수 있다. 특히 초등학교 예비교사의 역할에서 교사의 입장, 학생의 입장에서 실험은 창의적 인성에 효과가 없었다고 보아진다. 그러나 초, 중등학생을 대상으로 하는 창의적 인성에 대한 연구(김청자, 2010; 윤병배와 김진모, 2012)에서는 유용한 변화가 있었다고 언급하고 있다. 그러나 대학생인 초등학교 예비교사를 대상으로 한 본 연구에서는 창의적 인성에 대한 변화가 없었다.

IV. 결론 및 제언

결과와 논의를 통하여 얻어진 결론을 제시하면 다음과 같다.

첫째, Jigsaw 소집단 탐구기법을 활용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 공간지각 능력 향상에 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 Jigsaw 소집단 활동의 특성이 토의를 많이 하는 형태로 수업이 이루어졌기 때문에 공간지각 능력 향상에 효과가 있었다고 해석된다.

둘째, Jigsaw 소집단 탐구기법을 활용한 ‘계절의 변화 원인’ 수업이 창의적 인성에서 효과가 없는 것으로 나타났다. 이는 짧은 기간에 이루어진 실험 및 토의 활동이 정성적 특성이인 창의적 인성 향상에는 효과가 없는 것으로 해석된다.

본 연구를 통하여 나타난 결과의 논의와 시사점을 바탕으로 후속 연구에 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, Jigsaw 소집단 활동 뿐만아니라 다양한 소집단 활동으로 공간지각 능력을 향상시킬 수 있는지에 대한 후속연구가 필요하다고 본다.

둘째, 창의적 인성의 향상을 위해서 짧은 기간의 연구보다는 보다 여유있는 실험처치의 기간으로 연구해 볼 필요가 있다고 보아진다.

참 고 문 헌

교육과학기술부(2008). 초등학교 교사용 지도서 과학(3-2).

- (주) 금성출판사.
 교육과학기술부(2010). 초등학교 교사용 지도서 과학(5-2). (주) 금성출판사.
 김수정, 김형범, 한신, 정진우(2012). 초등학생의 공간능력 수준차이에 따른 지구자전에 관한 개념 분석. 대한 지구과학교육학회, 5(1), 20-30.
 김은선, 권영식, 이길재(2011). 공간 능력을 활성화하는 과학 활동이 초등학생이 공간 능력과 창의성에 미치는 효과. 초등과학, 30(2), 178-188.
 김청자(2010). 중등학생의 성취목표 동기유형에 따른 창의적 사고력, 창의적 인성 간의 관계분석. 중등교육연구, 58(3), 155-186.
 나재준, 박종범, 국동식(2010). 3D 천문 프로그램을 활용한 과학 학습의 효과-중학교 2학년 “지구와 별” 단원을 중심으로-. 한국지구과학회, 31(2), 164-171.
 박승훈, 신영준(2010). 지구와 달 관련 과학관 체험 학습에서 ICT 활용 협동 학습(TGT) 모듈을 적용한 사전 학습 프로그램이 성별에 따라 과학 관련 태도에 미치는 효과. 초등과학교육, 29(3), 326-340.
 신명렬, 이용섭(2011a). 천문영역의 효과적인 교수전략 수립을 위한 천문학적 공간개념 및 천문학에 대한 태도 조사. 대한지구과학교육학회, 4(2), 177-185.
 신명렬, 이용섭(2011b). 과학영재 학생을 위한 RSM 기반 천체관측 프로그램이 천문학적 공간개념과 자기주도적 학습능력에 미치는 효과. 영재교육연구, 21(4), 993-1009.
 신명렬, 이용섭(2012a). IIM을 적용한 천문학 학습 프로그램 개발·적용이 초등과학영재학생의 과학탐구능력과 과학적 태도에 미치는 효과. 영재교육연구, 21(2), 337-356.
 윤마병, 김희수(2010). 지식공간론에 기초한 천문학적 공간 개념의 위계 분석. 한국지구과학회, 31(3), 259-266.
 윤병배, 김진모(2012). 발명 영재 중학생이 지각한 부모의 양육태도와 창의적 인성과의 관계. 한국기술교육학회지, 12(2), 1-25.
 이석희, 이용섭(2012). 스토리텔링 기법을 적용한 ‘태양계와 별’ 수업이 과학학습동기와 공간지각능력에 미치는 효과. 대한지구과학교육학회, 5(1), 105-113.
 최미연(2004). 초등학생의 공간능력에서 남녀차에 관한 연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
 하주현(2000). 창의적 인성 검사 개발. 교육심리연구, 14(2), 187-210.
 Barnett, M., Yamagata, L. L., Keating, T., Barab, S. A., & Hay, K. E. (2005). Using Virtual Reality Computer Models to Support Student Understanding of Astronomical Concepts. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 24(4), 333-356.
 Bingham, G. P. (2005). Allometry and Space Perception: Compression of Optical Ground Texture Yields Decreasing Ability to Resolve Differences in Spatial Scale. *Ecological Psychology*, 17(3-4), 193-204.
 Eramudugolla, R., Kamke, M. R., Soto-Faraco, S., & Mattingley, J. B. (2011). Perceptual Load Influences Auditory Space Perception in the Ventriloquist Aftereffect. *Cognition*, 118(1), 62-74.
 Fidler, C. G. (2009). Preservice elementary teachers learning of astronomy. ProQuest Dissertations and Theses.

- Gazit, E., Yair, Y., & Chen, D. (2005). Emerging Conceptual Understanding of Complex Astronomical Phenomena by Using a Virtual Solar System. *Journal of Science Education and Technology*, 14(5), 459-470.
- Jatsch, M. (2005). Debordered space; indeterminacy within the visual perception of space. *Reference and Research Book News*, 20(3), 127.
- Ocklenburg, S., Hirnstein, M., Hausmann, M., & Lewald, J. (2010). Auditory Space Perception in Left- and Right-Handers. *Brain and Cognition*, 72(2), 210-217.
- Pratap, P. & Salah, J. (2004). The Effectiveness of Internet-Controlled Astronomical Research Instrumentation for Education. *Journal of Science Education and Technology*, 13(4), 473-484.
- Slater, S. J., Slater, T. F., & Shaner, A. (2008). Impact of Backwards Faded Scaffolding in an Astronomy Course for Pre-service Elementary Teachers based on Inquiry. *Journal of Geoscience Education*, 56(5), 408-416.
- Wexler, M. (2003). Voluntary head movement and allocentric perception of space. *Psychological Science*, 14(4), 340-346.