

## 영재교육을 위한 능동적 소집단 협력학습 프로그램의 효과

주국영<sup>1</sup> · 최성봉<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>성수여자고등학교, 200-100, 강원도 춘천시 낙원동 45

<sup>2</sup>부산대학교 지구과학교육과, 609-735, 부산광역시 금정구 장전동 산 30

## The Effects of Small Group-Based Active-Cooperative Learning Program for Gifted Education

Cook-Young Ju<sup>1</sup> and Sung-Bong Choi<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Sung-Su Girl's High School, Gangwon 200-100, Korea

<sup>2</sup>Department of Earth Science Education, Busan National University, Busan 609-735, Korea

**Abstract:** There has been an amounting interest and subjects in gifted education in recent years as a number of studies dealt with the development of gifted education programs. However, earth science area remained as a low profile in developing educational programs and materials that meet the varying curiosities and needs of gifted students with a focus on their characteristic development. This study developed a small group-based active-cooperative learning program in middle school to investigate the effects of the program in terms of the creative problem solving ability in science and learning attitude of the gifted students. Then the study examined the conceptions of the students after the implementation of the small group-based active-cooperative learning program. Findings of the study showed that there was a significant increase in participated gifted students' creative problem solving skills and their learning attitude. In addition, the small group-based active-cooperative learning program apparently increased the participants' interests, satisfaction, and participation toward the instruction, and significantly influenced their affective domain. It implies that these findings were not caused by the lectures from the teachers, but by the variety of activities in which the gifted students discussed and debated with the classmates to derive a positive reciprocal action. In conclusion, a small group-based active-cooperative learning program promoted a reciprocal action among all the students who participated in a small group by sharing their opinions and respecting each other.

**Keywords:** gifted education, scientific creative problem solving ability, learning attitudes

**요약:** 영재교육에 대한 관심과 대상의 증가로 영재교육 프로그램 개발에 관한 연구가 많이 진행되고 있지만 영재들의 다양한 흥미와 요구에 부합되고 인성측면을 강조할 수 있는 지구과학 영역의 교육활동 자료 개발은 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 중학교 과학영재 학생들을 대상으로 지구과학 분야에 대한 능동적 소집단 협력학습 프로그램을 개발하고 개발된 프로그램이 과학영재들의 과학 창의적 문제해결력과 과학탐구능력 및 학습태도에 미치는 효과를 알아보았다. 그리고 능동적 소집단 협력학습 프로그램을 적용한 후 학생들의 수업프로그램에 대한 인식을 조사하였다. 본 연구의 결과 개발된 능동적 소집단 협력학습 프로그램은 영재들의 과학 창의적 문제해결력과 학습태도에 있어서 유의미한 증가를 보였다. 또한, 능동적 소집단 협력학습은 학생들의 수업에 대한 흥미도와 만족도 및 참여도를 높일 수 있고 정의적 영역에도 많은 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 교사 설명 위주의 수업이 아니라, 학생 중심의 다양한 활동적 수업이 진행되었고 긍정적 상호작용을 위한 급우들과의 토의 및 토론을 할 수 있었기 때문이다. 이는 능동적 소집단 협력학습을 통하여 다른 학생을 배려하고 서로 조화를 이루며 의견을 주고받을 수 있도록 소집단 구성원 사이의 상호작용을 촉진했기 때문으로 인식된다.

**Keywords:** gifted education, scientific creative problem solving ability, learning attitudes

\*Corresponding author: cookju@hanmail.net

Tel: 82-17-740-1782

Fax: 82-33-255-1350

## 서론

급변하는 국제 정세와 고도로 진화된 기술, 산업화된 사회 환경과 변화에 능동적으로 대처해 나가기 위해서는 지적인 면도 중요하지만 새로운 아이디어, 새로운 방법, 새로운 과학기술을 창조하는 창의적 능력이 더욱 요구된다(신현숙, 1995). 이러한 창의력의 향상을 위한 중요한 요소는 수업에서 학생의 참여와 학습에 대한 열정이다. 특히 학문탐구에 대한 동기와 의미를 체득하는 중고등학교 수업에서 학생들의 능동적 학습 경험은 7차 교육과정의 목표라고 할 수 있는 창의적, 비판적 사고력 함양에 중요한 역할을 할 수 있다. 하지만 기존의 영재들이 받고 있는 수업의 대부분은 교사 주도적으로 진행되며 학생들은 수동적인 형태로 참여하게 된다.

수업과정에서도 학생들은 개인적으로 과제를 수행하며 학생들 간의 협력은 크게 장려되지 않는다. 이렇게 현장에서 대부분의 영재를 위한 과학수업이 강의식으로 진행되므로 학생들이 개념이나 현상을 이해하는데 있어 많은 어려움이 따르게 되고 소극적인 수업태도로 변하게 되므로 수업에 대한 만족도가 낮아지게 된다. 뿐만 아니라 교사중심의 교육방법은 학생들이 문제를 풀고, 스스로 질문하고 답변하며, 동료 및 교사와 토의 및 토론을 하고, 수업시간에 브레인스토밍을 하는 능동적인 학습이나, 학생들이 팀을 이루어 작업하는 협동학습보다도 수업효과가 높지 않은 것으로 알려져 있으며, 많은 연구들에서 학생들이 능동적으로 수업에 참여할 때 최고의 교육적 효과를 낼 수 있고 협력 학습을 통해 배운 학생들이 해당 수업에 더 큰 만족도를 나타낸다는 결과를 보여주고 있다(Lewis and Woodward, 1984; Menges, 1988).

영재 학생들의 특징 중 한 가지는 지식을 단순하게 습득하는 것보다 스스로 의문을 제기하고 답을 얻으며 원리를 깨닫는 데에서 즐거움을 느끼는 데 있다. 그렇다면 영재지도의 비결은 단지 가르치는 데 있는 것이 아니라, 학생 스스로 문제를 제기하고 해결하는 데에서 재미를 느끼도록 이끌어 나가는 데 있을 것이다. 학생들의 성취와 학습동기를 높이기 위한 소집단 협력학습에 관한 많은 연구들(Johnson and Johnson, 1974; Sharan, 1980; Slavin, 1989; Davidson, 1990)이 있다. Slavin(1989)은 15년 동안 학생들이 소집단으로 학습을 조직하는 모델을 소개하고 있는데 이 모형들은 정서적인 성과를 나타내며, 소집단내 관

계 속에서 학습이 부진한 학생을 인정하고 자부심을 가지며 과목에 대해 흥미를 느끼고 다른 학생을 인정하는 것 등의 긍정적인 결과를 보고하고 있다.

Pepitone(1985)은 소집단 역할의 개념이 간과되어 왔으며 소집단의 구성원들이 소집단 자체를 유지하기 위하여 활동하지 않으면 어떠한 소집단도 진전을 이룰 수 없다고 하였다. 이는 의도된 교과과정을 학습하기 위하여 소집단을 이용하는 것도 중요하지만 소집단을 이용함으로써 학생들이 목표를 구성하고 스스로 규정한 목표를 추구하도록 하는 것과 혼동되어서는 안 된다고 말한다. 즉, 소집단 협력학습 구성에서 소집단 목표와 개별적인 목표사이, 학교 교과과정의 목표와 개별 학습자의 목표사이에 중요한 차이가 있을 수 있음을 지적하고 있다. Cohen(1982)은 개별 학생에게 주어지는 하나의 정확한 해법을 필요로 하는 것과 같은 과제는 소집단 학습에서는 적절하지 않다고 지적하면서, 과제 해결을 위하여 공동의 협력을 요구하는 과제만이 소집단 협력학습을 촉진시킬 수 있다고 하였으며 무엇보다 중요한 것은 협조적인 상호 작용을 장려하면서 적절하고 의미 있는 과제를 개발하는 것이라고 주장한다.

Wilkinson(1988)은 소집단 운영에 관한 연구내용을 검토하여, 이질적인 소집단에서 성취도가 낮은 학생들은 소집단의 상호작용에 필요한 기술이 부족하다는 점을 지적하였다. 모든 학생들이 소집단의 장점을 누리려면 소집단의 상호작용을 바꿀 수 있는 전략을 개발해야 한다고 지적하였으며 Sawyer(2008)는 창의성에 관한 기존의 믿음이 잘못된 것이라고 말하며 창조적 협력의 원칙을 제시하였으며 창의력은 협력을 통해 생겨나며, 어떤 일에 대한 개인의 창조적 아이디어도 이전에 다른 사람들과 공유한 많은 아이디어에서 영향을 받으며 사람들 사이의 협력이 창조적 힘을 자극하여 매우 강력한 통찰력을 이끌어 내고 다수의 사람들이 서로의 생각과 의견을 교환하는 과정에서 나온 통찰력은 개개인의 통찰력을 모두 합친 것보다 더 큰 위력을 발휘한다고 하였다.

결국, 영재 교육이 교육의 수월성과 평등성을 추구하지만 지덕체가 조화된 전인을 양성한다는 교육 본연의 태두리를 벗어날 수는 없으며, 효과적인 영재교육이 되기 위해서는 학생들의 인성적 특성을 고려한 주제 중심, 학습과정 중심, 활동 중심의 교수-학습모형이 필요하다. 그러나 현재 국내의 영재교육에 관한 연구는 주로 영재의 지적특성이나 영재의 판별, 영재

의 교수 방법 및 교육과정에 편중되어 있으며 영재의 인성적 특성을 키울 수 있는 교수 방법에 관한 연구는 매우 부족한 실정이다.

따라서 영재교육의 궁극적인 목적이 영재들에게 다양한 영역의 영재성을 최대한 발휘할 수 있도록 적절한 교육의 기회를 제공하고, 교육의 평등성과 수월성을 추구하는 것이라 볼 때 정해진 교과 과정으로 기계적으로 암기하고 반복 학습하는 프로그램보다는 개방된 상태에서 자유롭게 상급 수준의 학습이 가능하도록 배려하고, 인지 수준이 서로 다른 학생들과의 상호 작용을 통해서 우수한 능력을 개발할 수 있는 교육 프로그램을 선정하고 가르쳐야 한다(서혜애 외, 2003).

이에 본 연구는 영재학생들을 위한 토의 및 토론 중심의 능동적 소집단 협력학습 프로그램을 개발하고 개발된 프로그램을 통하여 과학 창의적 문제해결력과 함께 영재들의 인성적 측면을 강조하여 능동성 및 협동성과 같은 학습태도를 긍정적으로 변화시키고자 하는데 그 목적이 있으며 이를 위한 구체적인 연구 문제를 밝히면 다음과 같다.

첫째, 지구 분야의 능동적 소집단 협력학습 프로그램을 어떻게 개발할 것인가?

둘째, 개발된 수업 프로그램이 과학 영재의 과학 창의적 문제해결력에 어떤 영향을 미치는가?

셋째, 개발된 수업 프로그램이 과학 영재의 학습태도에 어떤 영향을 미치는가?

## 연구 방법

### 연구절차

본 연구는 2007년 3월 2째 주에 사전 검사를 실시한 후 12주 동안 2개의 주제에 대해 각각 8차시씩 총 16차시의 수업을 실시 한 후 사후 검사와 수업에 대한 인식 조사를 실시하였으며 연구 절차는 Fig. 1과 같다.

### 연구 대상 및 실험 설계

본 연구는 K영재교육원 소속 중등 과학 기초반 영재학생 60명을 대상으로 하였다. 영재 학생들은 본원의 영재선발기준(1차: 학교성적 및 자기소개서, 2차: 각 분야의 전공교수가 출제한 지필고사, 3차: 심층면접)을 통과한 학생 60명을 대상으로 A반과 B반 각 15명씩 30명을 실험집단으로 하고 C반과 D반 각 15

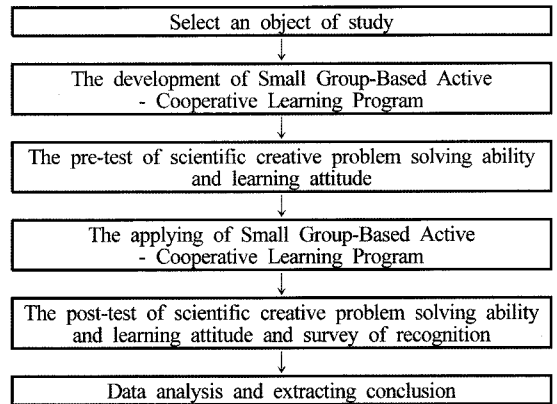


Fig. 1. The procedure of research.

R	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
R	O <sub>3</sub>		O <sub>4</sub>

Fig. 2. The experiment design. O<sub>1</sub>: Experimental group's pre-test (scientific creative problem solving ability, learning attitude). O<sub>3</sub>: Control group's pre-test (scientific creative problem solving ability, learning attitude). X<sub>1</sub>: Application of small group-based active-cooperation learning program. O<sub>2</sub>: Experimental group's post-test (scientific creative problem solving ability, learning attitude, survey of recognition). O<sub>4</sub>: Control group's post-test (scientific creative problem solving ability, learning attitude).

명씩 30명을 통제집단으로 무선 배치하였다.

가설을 검증하기 위한 독립변인은 능동적 소집단 협력학습을 활용한 수업이고, 종속변인은 학습자의 과학 창의적 문제해결력과 학습태도의 검사점수이다. 연구의 실험 설계를 도식화하면 Fig. 2와 같다.

### 능동적 소집단 협력학습 프로그램의 개발

많은 교육자들은 소집단을 활용한 수업이 유용한 전략이 될 것이라고 믿고 있다. NCTM(1989)은 소집단 학습이 학생들이 질문하고, 아이디어를 논의하고, 실수를 야기하고, 다른 학생들의 아이디어를 경청하고, 건설적인 비판을 야기하며, 학생 자신이 발견한 사실을 요약하는 공개 토론의 장을 제공한다고 밝히면서 지지를 표명하였다. 그러나 단지 소집단 활동의 양을 증가시킨다고 해서 과학의 토론이나 실재가 의미 있게 되지는 않는다(Good and Biddle, 1988). 소집단 활동이 학생에게 상호작용의 기회를 더 많이 제공할 수 있지만 반면에 일관성을 줄이거나 일부

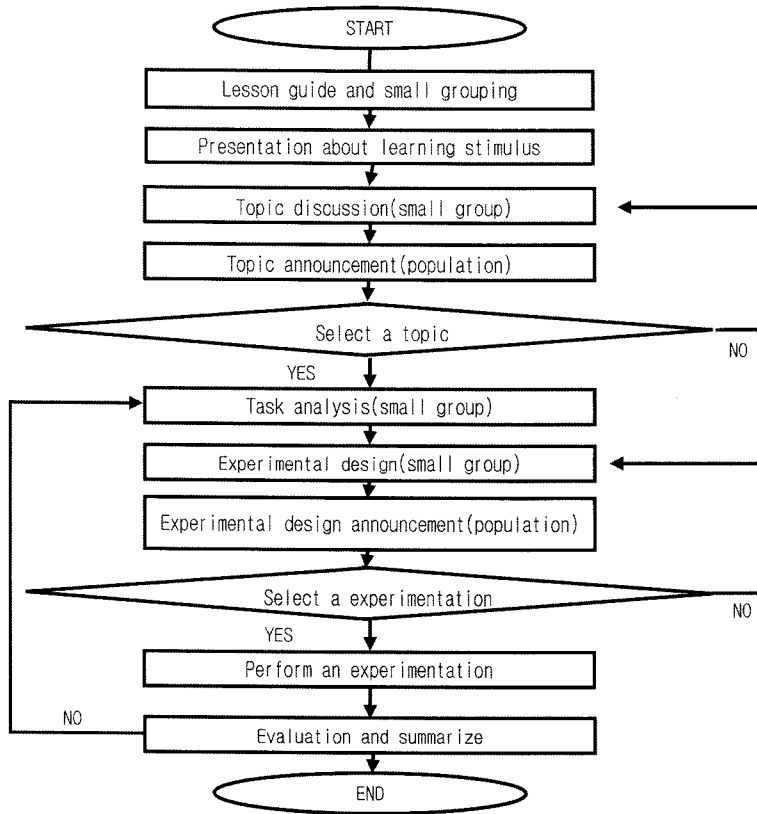


Fig. 3. The procedure of small group-based active-cooperative learning program

학생은 소집단에 참여하면서 어려움을 겪기도 한다. 수많은 연구 결과가 소집단 협력 학습에 관하여 긍정적인 결과가 나오고 있음에도 불구하고, 이와 관련된 문제점들도 지적되고 있다(Good et al., 1992).

특히 과학 학습은 개별적으로 주어진 문제를 해결하는 것이라고 여겨져 왔으며, 협력은 단지 특정 해법을 가르쳐주는 것처럼 보여져 왔다. 이 점에서 소집단 학습은 과학 학습에 대한 관점의 변화를 요구하고 있는 것이다(Johnson and Johnson, 1989).

이에 본 연구에서는 협동학습 분야에서 잘 알려진 Kagan(1994)의 Co-Op Co-Op 모형을 기초로 교과교육 전문가의 자문을 받아 Fig. 3과 같이 수정보완하여 영재 학생들의 능동적 소집단 협력학습 프로그램 절차를 구성하고 이를 바탕으로 수업프로그램을 개발하였다.

이 절차에 나타난 수업설계의 각 단계들은 효과적이고 효율적인 능동적 협력학습이 될 수 있도록 소집단과 모집단의 역동적인 토론과 토의를 통해 제시된 학습자극에 대해 보다 나은 탐구주제와 실험을

선택할 수 있도록 구성되어 있으며 각 단계별 활동에 대하여 요약하여 제시하면 다음과 같다.

수업안내 및 소집단 편성 단계는 능동적 소집단 협력학습 상황에서 의미 있게 과학을 학습하고 과학 창의성을 계발하려면 단지 소집단을 구성하는 것만으로 가능한 것은 아니다. 어떠한 방식으로 구성할 것이며 어떻게 수업을 조직하고 운영하는가를 함께 고려해야 한다.

소집단의 크기는 생산성에 영향을 준다. Davidson(1990)은 3-4명의 소집단이 생산적이라고 말한다. 하지만 소집단의 인원수는 전체 학급 인원을 고려하여 정해져야 하며, 과제의 성격에 따라 달라질 수도 있다. 짝을 이루어 활동하는 것은 유리한 점이 있지만 상호작용이 제한되고 한 구성원이 없으면 그 집단은 깨어지기 쉽다. 반면 하나의 소집단에 학생이 너무 많으면, 가장 말을 많이 하는 학생이 주도하게 되고 조용한 학생은 더욱 자신의 의견을 발표할 기회를 갖지 못하게 된다.

이에 본 연구에서는 학생들의 특성이 파악되지 않

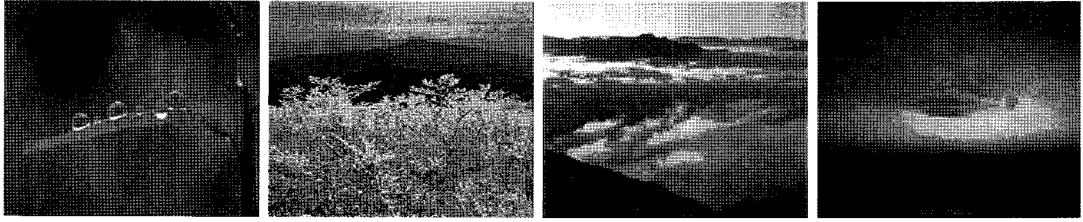


Fig. 4. The pictures presented to students.

아 첫 번째 학습자극에 대해서는 영재교육원 입학 성적순에 의해 3~4명씩 이질적으로 배치하여 수업을 실시하였다.

학습자극 제시는 텍스트 교재나 핸드북, 오디오 테이프, CD롬 타이틀, 웹 사이트, 그림, 사진, 필름, 소리, 식물, 모형, 현장답사 등과 같이 문제의식이나 주제 및 개념들을 불러일으킬 수 있는 단서나 힌트를 제시하는 것으로 과학 학습 분야에서는 이를 자연현상이라고도 한다. 지구과학 분야에서의 탐구대상은 실생활과 직접적으로 관련된 자연현상과 학생들이 친숙하게 느끼는 내용들을 많이 포함하고 있다. 그러나 일상에서 겪게 되는 크고 작은 일들이나 사소하여 너무 당연하다고 생각해 쉽게 지나치고 마는 일들 속에는 자연의 크고 작은 원리들이 숨어 있다. 기초 과학의 기반이 미흡한 우리나라에서 무관심하게 지나치기 쉽고 끊임없이 일어나는 자연 변화의 현상들을 학생들에게 흥미롭게 보여 주면서 무엇인가를 생각하게 하고 왜 그럴까하는 명제를 가지고 연구하여 결론을 도출하는 계기를 제공하는 것을 말한다.

이에 본 연구에서는 지구분야의 대기영역에서 첫 번째 주제인 하늘에 떠 있는 물방울에 관련된 이슬, 서리, 안개 및 운해, 구름에 대한 4개의 그림을 학생들에게 제시하였다.

우리의 생활은 날씨 변화와 밀접한 관련이 있고, 기상 정보는 우리 생활의 거의 모든 부분에서 활용되고 있으며 지구의 물은 기체, 액체, 고체로 상태가 변하면서 끊임없이 순환하고 있어 대기 중으로 증발한 물은 구름을 만들고, 구름은 비나 눈으로 되어 다시 지표로 내린다.

여기에서 태양복사에너지에 의해 증발한 물은 어떤 과정을 거쳐 꽃잎 끝에 영롱한 이슬, 자욱한 안개, 뭉개뭉개 피어오르는 구름, 억수 같이 쏟아지는 비, 온 세상을 하얗게 만드는 눈으로 만들어 지는지 학생들이 알아내도록 하는 것이 목표이다.

두 번째 주제는 안개와 구름의 형성에 관한 것으

로 학생들이 관련 자료를 통해 실제로 자연에서 안개와 구름이 어떻게 발생하는지 알아내는 것이 목표이며 2006년 10월 안개로 인해 60여 명에 달하는 사상자를 낸 서해대교 참사 관련 동영상과 그림 자료를 함께 제시하였다.

소집단별 주제토의 단계는 주어진 자연현상 관련 그림 및 동영상 자료를 보고 학생들은 소집단내에서 토의 및 토론을 통해 학습할 주제를 찾는 단계이다. 학습할 주제에 대한 그림 자료 및 동영상 자료를 학생들에게 제시하면 학생들은 주어진 자연현상 관련 그림 및 동영상을 보고 학습할 주제를 스스로 설정하기 위해 소집단 내에서 한 학생은 브레인라이팅을 하고 나머지 학생들은 브레인스토밍을 하게하였다. 그리고 이 활동을 통해 나온 여러 가지 주제 중에서 소집단내의 토의 및 토론을 통해 가장 좋다고 생각하는 하나의 주제를 결정한다.

이 때 교사는 학생들의 머릿속에 잠재되어있는 생각이나 경험들을 충분히 도출할 수 있도록 시간과 분위기를 조성해주고 능동적인 토의 및 토론이 이루어질 수 있도록 안내하였다.

모집단내 주제발표 및 주제선정 단계는 각 소집단별로 결정한 주제를 모집단에서 발표하는 단계로 학생들은 자신이 속한 소집단에서 결정한 주제와 다른 소집단에서 발표한 주제를 듣고 토의 및 토론을 거친 후 하나의 탐구 주제를 결정한다. 이때 각 소집단에서 결정하여 발표한 주제들로는 ‘하늘은 미술사’, ‘물의 여행’, ‘하늘에 떠 있는 물방울’, ‘하늘은 심술쟁이’였으며 이중에서 학생들이 가장 과학적이라고 생각한 ‘하늘에 떠 있는 물방울’을 주제로 결정하였으며 두 번째 학습자극에 대해서는 ‘구름은 솜사탕’, ‘목장속의 양떼’, ‘안개는 무법자’, ‘안개와 구름은 변덕쟁이’였으며 이중에서 ‘안개와 구름은 변덕쟁이’가 주제로 결정되었다.

과제분석 및 개념발표단계에서는 탐구 주제가 결정되고 난 후 이를 해결하기 위하여 필요한 관련 개념

을 찾고 과제 해결을 위해 소집단의 구성원들이 수행해야 할 역할을 분담한다. 소집단 구성원의 역할은 크게 인터넷이나 도서를 통한자료의 수집, 자료의 정리, 발표 등으로 구분할 수 있다. 이러한 활동을 통하여 학생들이 조사한 각각의 개념들에 대해서 소집단 별로 토의 및 토론을 통해 이해를 하고, 각 소집단별로 하나 내지 두 가지 이상의 개념을 모집단에서 발표를 하고 질의-응답 하는 시간을 가지도록 하며 ‘하늘에 떠 있는 물방울’과 ‘안개와 구름은 변덕쟁이’라는 주제를 해결하기 위해 학생들이 알아야 할 개념들은 크게 물의 상태변화와 습도로 볼 수 있다.

물의 상태변화에 대한 하위 개념으로는 증발, 응결, 승화, 응고, 용해, 잠열 등을 들 수 있고 습도에 대한 하위 개념으로는 수증기압, 포화수증기압, 상대습도, 절대습도, 이슬점 등을 들 수 있다. 이 단계에서 학생들의 개념 도출이 힘들어지면 교사가 보충 설명을 하여 개념을 선정하도록 한다. 그리고 선정된 개념에 대해서 소집단별로 골고루 분배하고 분배받은 개념에 대해 각 소집단의 구성원들은 각자의 역할에 따라 조사한 개념들에 대해서 토의와 토론을 거쳐 모집단에서 발표할 수 있도록 한다. 이때 발표가 끝난 후 설명이 부족한 부분에 대해서는 교사가 보충 설명을 해준다.

소집단별 실험설계단계는 학생들이 조사하고 발표한 개념들을 현상으로 보기 위하여 직접 실험 설계를 하는 단계이다. 실험의 내용과 목적을 학생들에게 상기시키고 의미 있는 실험이 이루어질 수 있도록 구체적인 실험 처치 방법과 실험 처치 후 나타내는 현상들의 차이를 비교할 수 있도록 설계하도록 유도하며 실험 설계는 글이나 그림으로 자유롭게 표현하도록하고 소집단내에서 토의 및 토론을 거쳐 실험설계를 결정하도록 하였다.

모집단 내 실험설계 발표 및 실험선정단계에서는 선정된 개념을 중심으로 소집단별로 결정한 실험 방법에 대하여 설계를 하도록 하고 모집단에서 발표를 하는 단계로 각 소집단에서 발표한 실험설계의 장단점과 결과와 결론을 도출할 때 어떤 점을 주의해야 하는지에 대하여 토의 및 토론을 통해서 모집단에서 가장 좋은 실험 설계를 선정하도록 하였다.

실험실시 단계는 학생들이 토의 및 토론을 통해 모집단에서 선정한 실험설계에 대하여 소집단별로 동일한 실험을 실시하고, 실제 자연 속에서 이러한 현상들이 어떤 원리에 의해 어떻게 나타나는지를 이해

할 수 있도록 하는 단계이다. 이때 교사는 준비할 수 없는 실험 장치를 미리 준비하여 주는 역할을 하고 실험이 실시되기 전 안전사항이나 주의할 점 등을 학생들에게 일러주고 실험 중에는 변인통제가 잘 이루어지고 있는지를 점검한다.

평가 및 정리단계에서는 각 소집단에서는 실시한 실험결과를 가능한 간결하고 형식에 얽매이지 않고 보고서를 작성하여 모집단내에서 발표하고 결과에 대하여 교사와 학생 간에 질의-응답을 통해 수업내용에 대한 평가와 교사에 의한 정리가 이루어진다. 이때 교사는 주변에서 쉽게 접할 수 있는 예를 적절히 들어 실험 활동이 학생들의 일상생활과 밀접한 관련이 있음을 강조하도록 한다.

### 검사도구

개발된 능동적 소집단 협력학습 프로그램의 효과를 알아보기 위하여 본 연구에서 사용된 과학 창의적 문제 해결력 검사(조석희, 1997)는 한국교육개발원에서 개발된 검사지로 초등2~3학년, 초등 4~6학년, 중학생, 고등학생의 네 수준별로 각각 세 가지(A형, B형, C형) 유형의 검사로 구성되어 있다. 검사의 내용 영역은 물리, 화학, 생물, 지구과학으로 구성되어 있으며 과학 탐구단계를 문제의 정의 및 인식, 가설의 설정, 실험계획, 실험방법(도구의 개선, 생활상의 문제해결의 다섯 단계로 설정하고 있다. 검사의 채점 기준은 타당성, 과학성, 정교성, 독창성의 네 가지이며 확산적 사고력이 주된 측정 내용이다.

본 연구에서는 사전과 사후 검사에서 중학교 A형 검사지를 사용하였으며 검사문항은 총 10문항으로 검사지의 문항 내적 신뢰도인 Cronbach  $\alpha$ 는 .65이다. 본 연구의 참여자를 대상으로 한 이 검사의 신뢰도 계수는 .62로 나타났다. 과학 창의적 문제해결력을 측정하기 위하여 과학 창의적 문제해결력 검사지를 한국적성연구소로부터 제공받아 이용하였으며 채점도 한국적성연구소에 의뢰하여 실시하였다.

또한 본 연구는 개발된 능동적 소집단 협력학습 프로그램의 적용을 통하여 영재학생들의 능동성과 협동성에 관한 유의미한 차이를 알아보고자 하였으며 이를 검사하기 위해 2006년 9월~2006년 12월까지 대학원 박사과정 2명과 교과교육전문가 3명이 참여하여 선행연구와 개방형 자료를 참고하여 구성개념을 결정하고 신뢰도와 타당도를 높이기 위하여 능동성을 측정하기 위한 Likert 척도 방식의 35문항과 협동성

을 측정하기 위한 35문항의 총 70개로 된 예비문항을 1차적으로 개발하였다.

개발된 검사지를 부산 D 중학교 1, 2, 3학년 각 2개 학급 209명의 학생들을 대상으로 1차 예비검사를 실시하였다. 이를 토대로 전체 총점과 문항별 상관계수가 .40~.60 사이인 문항과 각 문항별 반응선택지의 평균이 5점 만점에서 2~4점 사이에 있는 문항만을 선별하고 유사하거나 동질적인 문항으로 된 항목은 하나로 만드는 작업을 거쳐 2차 예비 문항을 개발하였다. 개발된 예비문항은 능동성이 24문항이고 협동성이 18문항이었다.

이를 다시 부산의 D중학교 및 K중학교 1, 2, 3학년 각 3개 학급씩 631명을 대상으로 2차 예비검사를 실시하고 신뢰도가 낮은 검사문항들은 제외하여 능동성을 측정하기 위한 20문항과 협동성을 측정하기 위한 15문항을 결정하였다.

능동성 관련 20문항 중 부정문항이 8문항이며 협동성에 관한 15문항 중 부정문항은 7문항이다. 선정된 35문항의 신뢰도를 측정하기 위하여 한글 SPSS win 12.0 프로그램을 이용하여 측정한 결과 Cronbach  $\alpha$ 는 각 .819와 .836이었다. 또한 학생들의 능동적 소집단 협력학습에 대한 인식을 알아보기 위하여 설문지를 개발하고 학습 후 개발된 설문지를 통하여 학생들의 인식을 알아보고자 하였다.

개발된 인식 설문 문항은 크게 세 가지 측면에서 살펴보고자 하였으며, 첫째는 학생들이 수업 중에 느끼는 흥미도이며, 둘째는 수업을 받은 후의 만족도,

셋째는 수업과정 면에서 학생들의 수업 참여도에 대한 문항으로 구성하였다. 선택형 6문항은 그렇게 답한 이유를 기술하도록 하였으며 서술형 3문항은 수업 후에 얻은 점과 수업 과정면에서 어려웠던 점이나 수업이 진행되는 동안 달라진 점에 대해 학생들이 생각과 느낌을 기술할 수 있도록 하였다.

### 수업처리

과학과 ‘지구’ 분야에서 실험집단은 능동적 소집단 협력학습 프로그램을 활용하여 수업을 진행하였고, 통제집단은 수업 시에 프로그램을 활용하지 않고 영재교육원 교재 내용을 바탕으로 교사가 설명하는 전통적 강의 위주로 진행하였다. 실험집단에 활용한 능동적 소집단 협력학습 프로그램은 원래는 일련의 연속된 과정으로 만들어져 있으며, 학습에 투입되는 예상 시간과 학습자의 특성에 따라 차이가 있을 수 있지만 연구의 진행상 1차시(50분) 수업 분량이 되도록 학습과제를 나누거나 합하여 수업을 진행하였다.

수업 및 연구에 소요되는 시간은 가급적 동일하게 통제하였다. 그리고 실험집단의 능동적 소집단 협력학습 프로그램을 이용한 수업에서 교사는 수업을 안내하고 원활한 토의 및 토론이 될 수 있도록 시간을 조절하는 역할만 하였다. 실험집단과 통제집단에 처한 수업을 비교하여 제시하면 Table 1과 같다.

자료의 처리 및 분석은 능동적 소집단 협력학습 프로그램 절차에 의해 학습한 실험집단과 통제집단간의 과학 창의적 문제해결력과 학습태도에 미치는 효

Table 1. Class executive

Class	Student activity	Experiment group	Control group	Minute
1	Lesson guide and small grouping	small group-based active-cooperation learning program	Teacher-led lesson	50
2	Presentation about learning stimulus and topic discussion in small group	small group-based active-cooperation learning program	Teacher-led lesson	50
3	Topic announcement and select a topic	small group-based active-cooperation learning program	Teacher-led lesson	50
4	Task analysis and exploring concept	small group-based active-cooperation learning program	Teacher-led lesson	50
5	Select concept and presenting concept	small group-based active-cooperation learning program	Teacher-led lesson	50
6	Experimental design in small group	small group-based active-cooperation learning program	Teacher-led lesson	50
7	Experimental design announcement and select a experimentation	small group-based active-cooperation learning program	Teacher-led lesson	50
8	Perform an experimentation	small group-based active-cooperation learning program	Teacher-led lesson	50

과를 알아보기 위해 실험집단과 통제집단의 차이를 사전 검사 점수를 공변인으로 하여 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였다.

### 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 능동적 소집단 협력학습 수업프로그램을 개발하고 개발된 수업프로그램을 이용하여 영재학생들을 대상으로 '지구' 분야 대기영역의 수업에 적용하였을 때 집단 간 과학 창의적 문제해결력과 학습태도 변화에 미치는 효과를 알아보하고자 하였다. 이를 위해 먼저 설정된 연구문제에 따라 양적 연구의 결과를 분석하여 제시하고 결과에 대한 논의를

하였으며 또한 개발된 프로그램을 적용한 후 학생들의 수업에 대한 인식 변화에 어떠한 영향을 미쳤는지를 기술하고 이에 대해서 논의하고자 한다.

#### 과학 창의적 문제해결력에 미치는 효과

능동적 소집단 협력학습이 과학영재 학생의 과학 창의적 문제해결력에 미치는 효과를 분석하기 위해 두 집단의 과학 창의적 문제해결력 검사 결과에 대한 사전검사 점수를 공변인으로 하여 능동적 소집단 협력학습을 한 실험집단과 일반적 영재수업을 받은 통제집단이 획득한 사후검사 점수에 대한 공변량 분석을 실시한 결과는 Table 2, 3과 같다.

Table 3의 과학 창의적 문제해결력 하위요소별 공

**Table 2.** Pre-test and post-test score of scientific creative problem solving and adjusted post-test score

Sub element	Group	Pre-test score		Post-test score		Adjusted post-test score	
		M	SD	M	SD	M	SD
Validity	Experimental	7.40	1.793	10.50	1.383	10.51	.230
	Control	7.43	1.794	8.70	1.601	8.69	.230
Scientific method	Experimental	3.40	1.221	5.43	1.382	5.46	.205
	Control	3.60	.894	3.97	.850	3.93	.205
Elaborateness	Experimental	1.80	1.064	3.67	1.373	3.67	.184
	Control	1.80	.961	2.53	.937	2.53	.184
Originality	Experimental	1.77	1.073	2.87	1.074	2.86	.147
	Control	1.73	.907	2.40	1.003	2.41	.147
Total	Experimental	14.37	3.146	22.47	3.288	22.54	.413
	Control	14.57	2.402	17.60	2.594	17.53	.413

**Table 3.** The result was that analysis of covariance for science creative problem solving

Sub element	Variance Sources	SS	df	MS	F	p
Validity	Covariate	38.64	1	38.64	24.156	.000
	Group	49.12	1	49.12	30.898	.000
	Error	91.17	57	1.60		
Scientific method	Covariate	5.10	1	5.10	4.080	.048
	Group	34.44	1	34.44	27.558	.000
	Error	72.24	57	1.25		
Elaborateness	Covariate	21.99	1	21.99	21.554	.000
	Group	19.27	1	19.27	18.887	.000
	Error	58.15	57	1.02		
Originality	Covariate	25.56	1	25.56	39.329	.000
	Group	2.96	1	2.96	4.552	.037
	Error	37.08	57	37.08		
Total	Covariate	216.55	1	216.55	42.256	.000
	Group	375.22	1	375.22	73.216	.000
	Error	292.12	57	5.13		

p<.05



변량 분석 결과 실험집단과 통제집단 간 과학적 창의적 문제해결력 「전체」 점수에서 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다( $F=73.216, p<.05$ ). 또한, 과학 창의적 문제해결력 하위요소별 분석 결과 「타당성」, 「과학성」, 「정교성」, 「독창성」의 4개의 모든 하위요소에서 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다( $p<.05$ ).

과학 창의적 문제해결력 하위요소별 효과는 「타당성」( $F=30.898, p<.05$ ), 「과학성」( $F=27.558, p<.05$ ), 「정교성」( $F=18.887, p<.05$ ), 「독창성」( $F=4.552, p<.05$ )의 순으로 큰 효과를 나타내었다.

따라서 능동적 소집단 협력학습이 과학 영재학생들의 과학 창의적 문제해결력을 향상시키는데 효과적이라고 말할 수 있다. 이는 토의 및 토론 수업은 학생들이 학습을 경험하는데 있어서 능동적이고 적극적으로 참여시킬 수 있고, 학생들 간 또는 학생과 교사 간 상호작용을 통하여 협력학습의 효과를 높일 수 있는 가장 좋은 방법 중의 하나로 알려져 있다.

이에 본 연구에서는 과학영재의 과학 창의적 문제해결력 및 학습태도 향상의 필요성과 그에 따른 효과적인 수업 프로그램을 개발하기 위해서 학생들이 능동적으로 소집단 협력학습을 통해 과학을 탐구하는 방법을 습득할 수 있는 프로그램을 개발하려는 의지에서 시작되었다.

과학적 방법을 통해 학생들의 과학 창의적 문제해결력 신장의 가능성을 제기한 Adolf(1982)의 연구와

과학탐구능력을 신장하기 위한 탐구수업 모형을 제시한 우종욱과 김종일(1993)의 연구가 있지만 절차면에서 기존의 창의적 문제해결력 수업모형과 탐구수업모형은 형식화 되어 있고 선형적으로 진행되도록 구성되어 있으며 내용면에서는 대부분의 과학 프로그램들이 과학내용과 창의성 요소는 포함하고 있다. 과학 영재에 관한 연구에서도 영재의 지적특성이나 영재의 교수 방법 및 교육과정에 집중되어 있으며 영재학생들의 인성부분은 간과하고 있는 실정이다. 이러한 관점에서 영재학생들의 인성부분을 프로그램에 포함시키기 위한 노력으로 능동성과 협동성을 측정할 수 있는 검사 도구를 개발하였다.

본 연구에서 개발한 능동적 소집단 협력학습 프로그램은 수업이 진행되는 전 과정에서 학생들 간의 효과적인 상호작용이 최대한 이루어 질 수 있도록 학습자극의 제시를 제외한 모든 단계에서의 의사결정과 문제해결 방법을 학생들 간의 토의 및 토론을 통해서 결정하도록 강조하였다. 토론기법에 관한 1차시의 오리엔테이션을 제외하고 한 주제에 총 8차시의 시간이 소요되며 본 연구에서는 “하늘에 떠 있는 물방울”과 “안개와 구름”에 관해 총 16차시의 수업을 진행하였다. 그리고 각 주제의 진행단계에서 주어진 학습자극의 이해를 통해 주제 결정과 학습내용에 대한 과제분석 및 개념파악, 아이디어 생성, 생성된 아이디어에 대한 실험설계와 수행 요소를 실제로 학생들이 직접 경험할 수 있도록 구성하였다.

**Table 4.** Pre-test and post-test score of learning attitude and adjusted post-test score

Sub element	Group	Pre-test score		Post-test score		Adjusted post-test score	
		M	SD	M	SD	M	SD
Activeness	Experimental	67.57	8.709	75.73	8.217	76.01	1.246
	Control	68.80	6.167	70.53	6.862	70.25	1.246
Cooperative spirit	Experimental	47.97	7.595	56.23	6.942	56.56	.965
	Control	49.07	7.100	52.20	6.708	51.87	.965

**Table 5.** The result was that analysis of covariance for learning attitudes

Sub element	Variance Sources	SS	df	MS	F	p
Activeness	Covariate	676.59	1	676.59	14.571	.000
	Group	493.95	1	493.95	10.638	.002
	Error	2646.74	57	46.43		
Cooperative spirit	Covariate	1115.30	1	1115.30	40.061	.000
	Group	327.97	1	327.97	11.780	.001
	Error	1586.87	57	27.84		

$p<.05$

**학습태도에 미치는 효과**

능동적 소집단 협력학습이 과학영재학생의 학습태도에 미치는 효과를 분석하기 위해 두 집단의 학습태도 검사 결과에 대한 사전검사 점수를 공변인으로 하여 능동적 소집단 협력학습을 한 실험집단과 일반적인 영재수업을 받은 통제집단이 획득한 사후검사 점수에 대한 공변량분석을 실시한 결과는 Table 4, 5와 같다.

Table 5의 학습태도에 대한 공변량 분석 결과 실험집단과 통제집단 간에 「능동성」의  $F=10.638(p<.05)$ 이며 「협동성」의  $F=11.780(p<.05)$ 으로 나타나 유의수준 .05에서 통계적으로 효과적임을 알 수 있었다.

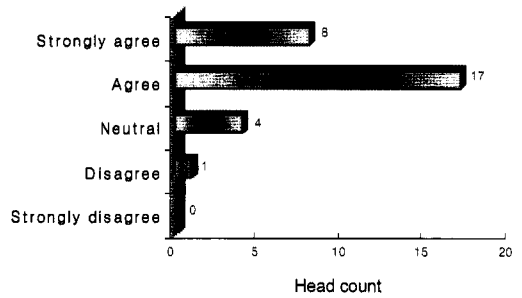
능동적 소집단 협력학습은 모든 구성원이 참여의식을 가지고 학습에 임할 때 활발한 발표와 수업전개로 적극적인 사고활동을 유발하는 학습 방법이다. 이 수업의 장점은 교사와 학생 간뿐만 아니라 학생과 학생 간 수준 높은 상호작용이 가능하다는 점이며 토의 및 토론을 통해서 학생들 간의 개인차를 해소할 수 있다.

지금까지 일반적으로 영재교육원에서 행해지던 교사 위주의 강의식 일제수업에서 벗어난 능동적 소집단 협력학습 프로그램을 이용한 학습이 학생들의 정의적 특성에 미치는 효과를 알아보기 위하여 능동성과 협동성의 변화에 관한 검사 결과를 분석하였다.

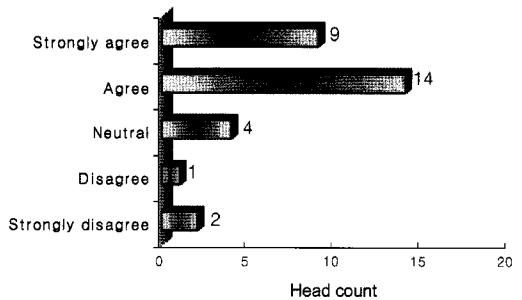
검증 결과에 의하면 개발된 능동적 소집단 협력학습 프로그램은 과학 영재의 학습태도에 있어서 능동성과 협동성을 전반적으로 향상시켰음을 알 수 있다.

본 연구에서 얻어진 능동성과 협동성에 있어서 바람직한 방향으로의 변화는 매우 의의 있는 일이다. 학습 태도의 변화가 단기간의 학습으로 향상되지 않는다는 다른 연구(노태희 외, 1997; 오윤재, 1999; 한재영과 노태희, 2002)와 비교해 볼 때 능동적 소집단 협력학습은 학생들의 수업에 대한 흥미도와 만족도 및 참여도를 높일 수 있고 정의적 영역에도 많은 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 이는 능동적 소집단 협력학습을 통하여 다른 학생을 배려하고 서로 조화를 이루며 의견을 주고받을 수 있도록 소집단 구성원 사이의 상호작용을 촉진했기 때문으로 인식된다.

또한 소집단내에서 또는 모집단내에서 이루어지는 토의 및 토론을 통해 다른 학생들의 다양한 견해나 관점 및 연구방법들을 접할 수 있고, 개인이 지닌 사고의 영역과 범주를 확대할 수 있으며 모든 과학 현상과 문제는 하나의 지식과 해결책으로는 설명할 수



**Fig. 5.** Interest in Small Group-Based Active and Cooperative Learning Program.



**Fig. 6.** Satisfaction in Small Group-Based Active and Cooperative Learning Program.

없다는 상대주의적 관점을 인식하고 새로 얻은 지식이나 문제 해결 방법들을 재 종합하여 활용할 수 있을 것이다.

**수업프로그램에 대한 학생들의 인식**

본 연구에서 개발한 능동적 소집단 협력학습 프로그램을 실험집단에 투입한 후 프로그램에 대한 학생들의 인식을 기술하면 다음과 같다.

첫째, 능동적 소집단 협력학습의 흥미도를 묻는 질문에 25명(83%)의 학생들이 흥미로웠다고 응답하고 있으며, 그 이유를 묻는 질문에 ‘직접 주제를 결정하고 실험을 설계하는 점이 재미있었다’, ‘수준에 맞는 과학 수업과 실험이 좋았다’, ‘평소 관심을 많이 가지고 있던 주제에 관한 학습이어서 흥미로웠다’, ‘과학의 원리를 우리들이 설계한 실험을 통해 확인하고 이해할 수 있어서 좋았다’라고 응답해 학생들은 주제 선정, 실험 설계 등에서 학생 주도적인 탐구활동이 이루어진 점에서 이 수업이 흥미로웠다고 생각하고 있었다. 반면, 기존 수업과 다르게 주제를 찾고 실험을 설계하는 등 스스로 해야 하는 일이 어려웠고 힘들었다고 응답한 학생들도 있었다. 능동적 소집단 협

력학습의 흥미도에 대한 학생들의 인식은 Fig. 5와 같다.

둘째, 이제까지 받은 수업과 비교한 수업의 만족도를 묻는 질문에는 학습 내용을 재미있게 학습하였다고 22명(73%)이 응답하고 있어 수업에 대한 만족도가 매우 높은 것을 알 수 있었다. 능동적 소집단 협력학습의 만족도에 대한 학생들의 인식은 Fig. 6와 같다.

셋째, 수업에 이루어지는 과정에서 자신이 한 역할에 대해 구체적으로 기록해 달라는 질문에 정○○ 학생은 ‘중요한 역할을 하였다기보다는 스스로 평가할 때 모든 수업에 적극적으로 참여하였다. 하지만 자신감이 없어서 발표를 하지 못한 것이 아쉽다’라고 기술하였다.

그리고 박○○ 학생은 ‘학교 수업시간에는 항상 적극적으로 중요한 활동을 하고 발표도 열심히 하는 편이었는데, 영재교육원에서는 다른 학교 학생들과 함께 수업이 이루어져 자신감이 없고 발표할 용기가 잘 나지 않았었지만 이번 학습 방법은 친구들과 서로 의견을 주고받는 토의, 토론의 시간이 많아 자연스럽게 의견을 발표할 수 있게 되어 자신감을 가질 수 있었으며 앞으로는 더 열심히 참여할 수 있을 것 같다’라고 응답하였다.

능동적 소집단 협력학습이 학생들에게 토의나 토론 활동에 적극적으로 참여하여 자신의 의견을 이야기하고, 수렴된 의견을 전체 학생들에서 발표하는 구체적인 역할을 제시하여 수업에서 수동적으로 듣는 입장에서 벗어나 학생들의 적극적인 참여를 유도할 수 있었던 것으로 보인다.

넷째, 과거의 과학 수업에 비해 더 적극적으로 참여하였는가를 묻는 질문에는 26명(87%)의 학생들이 ‘4. 좋다’ 이상의 반응을 보였으며, 그 이유를 묻는 질문에 최○○ 학생은 ‘깊은 이해가 필요한 심도 있는 과정이었기 때문에 이해를 하기 위해서도 적극적으로 참여할 수밖에 없었고, 흥미 있는 과정들을 다루었기 때문에 더 열심히 참여하게 되었다’라고 응답하였으며, 박○○ 학생은 ‘대부분 우리가 스스로 해야 했으므로 수업에 적극적으로 참여할 수 있었다’라고 응답하였다.

반면, ‘수업이 다른 과목에 비해 너무 어려워서’, ‘지구과학에 흥미를 느끼지 못했기 때문에’ 수업에 적극적으로 참여할 수 없었다고 응답한 학생도 있었다. 능동적 소집단 협력학습의 참여도에 대한 학생들

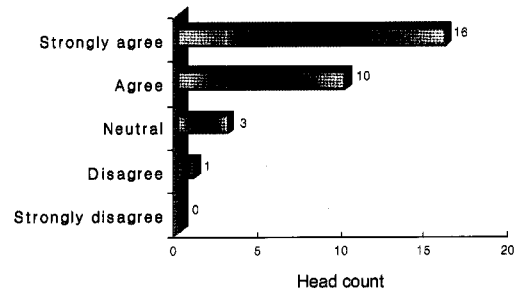


Fig. 7. Participation in Small Group-Based Active and Cooperative Learning Program.

의 인식은 Fig. 7과 같다.

다섯째, 수업을 통해 과학에 대한 생각이나 느낌에 변화가 있었는지에 대한 질문에 대한 대답으로 정○○ 학생은 ‘평소 학교의 과학 선생님은 질문 하는 것을 싫어하시고 실험에 대해 의견을 나눌 수 있는 기회를 많이 주지 않았는데, 친구들과의 토의, 토론을 통해 탐구 문제를 하나씩 해결하고 실험하는 과정에서 자유로운 과학을 느끼게 되었으며, 과학의 방법을 알게 되었던 점이 큰 변화였다’라고 말하고 있으며, ‘새로운 것을 알게 되었으며, 무엇이든지 관심을 가지고 탐구해 보겠다는 마음을 갖게 되었다’라고 응답한 학생들도 있었다.

여섯째, 능동적 소집단 협력학습을 통해 얻게 된 점이 무엇인가에 대한 질문에는 ‘스스로 문제를 해결해 가는 능동적 태도와 탐구심’, ‘지구과학이 매우 흥미 있는 과목이라는 점을 알게 되었다’, ‘일상생활 속의 현상에 대한 원리를 찾음으로써 생활 속의 과학을 다시 생각해 보는 계기가 되었다’ 등으로 응답하였다.

일곱째, 실험을 통해 과학의 원리를 발견했을 때의 느낌을 묻는 질문에 박○○ 학생은 ‘우리들이 설계한 실험과 토의 과정을 통해 새로운 사실을 알게 되어 성취감을 느낄 수 있었으며, 과학에 대한 자신감도 커졌다’, 정○○ 학생은 ‘토의와 토론을 통해 의견을 주고받을 때 나는 저런 생각을 하지 못했는데 저 친구들은 어떻게 저런 원리를 찾아내어 실험을 설계하였을까 라는 생각을 많이 하게 되었고, 친구들과 같이 머리를 맞대어 실험을 하고 원리를 찾는 과정을 통해 쾌감을 느끼게 되었다’라고 응답해 학생들 스스로 과학의 원리를 발견해 나가는 과정이 지적인 성취감을 심어준다는 것을 알 수 있었다.

마지막으로 본 학습 프로그램에서 어려웠던 부분에

대한 질문에는 ‘두 번째 주제가 더 분명하였고, 수업이 더 쉬웠다’, ‘원리를 정확히 이해하지 못해 실험설계가 많이 어려웠으며, 수업이 진행될수록 스스로 실험을 설계하는 능력이 생기기 시작하였다’, ‘주제선정과 개념 찾기는 쉬웠지만, 실험설계가 다소 어려웠다’라고 응답해 대다수 학생들이 스스로 주제를 정하고, 실험을 설계하는 방법이 기존의 학습 방법과 달라 매우 어렵다고 느끼고 있었다.

그러나 첫 번째 수행했던 과제에서 주제를 찾았던 것보다 두 번째 주제에서는 좀 더 쉽게 접근할 수 있었다고 응답해 횡수가 거듭될수록 보다 쉽게 접근한 것을 알 수 있었다.

## 결론 및 제언

영재 학생들은 능력이 일반학생들보다 우수하다는 것을 제외하고는 모든 측면에서 각기 다른 다양한 특성을 가진 개인들의 집합이며, 특히 개성이 뚜렷하여 획일적, 수동적, 타율적인 학습을 매우 싫어하며 집단적으로 수업을 하게 되면 창의성이 발휘되지 못한다(한국교육개발원, 2003a).

그러므로 영재교육기관들이 영재들의 창의성을 최대한 키워주기 위해서는 영재의 전 교육과정에서 집단화가 아닌 개별화 학습이 이루어져야 하고, 영재들의 인성적 측면을 긍정적으로 변화시킬 수 있어야 한다.

본 연구에서 밝혀진 능동적 소집단 협력학습 프로그램의 효과를 검증하여 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 효과적인 영재학생을 위한 교육이 되기 위해서는 지적인 측면과 인성적 측면을 동시에 고려할 수 있는 교수-학습모형이 필요하다. 이에 본 연구에서는 학생들의 과학 창의적 문제해결력과 과학탐구능력 등의 지적인 측면과 능동성 및 협동성의 인성적인 측면을 동시에 향상시킬 수 있는 능동적 소집단 협력학습 수업프로그램을 개발하였다.

둘째, 영재교육의 가장 중요한 목표는 창의적 문제해결력의 신장이다. 그렇기 때문에 영재성은 창의성과 동의어로 사용되기도 한다(한국교육개발원, 2003b). 미래 사회는 우리가 지금까지 경험하거나 상상하지 못했던 많은 문제들이 발생할 수 있고 과거의 문제에 대한 해답을 아는 것만으로는 미래를 준비시켜 주지 못하며 과학 창의적 문제해결력은 학생이 오랜 시간 동안 과제에 집중할 때 생겨날 수 있다. 학생이 과제

에 집중할 수 있기 위해서는 과제가 학생의 능력과 흥미에 부합되며, 도전적인 성격을 띄어야 한다.

이에 본 연구에서 개발된 중학교 과학 영재학생을 위한 지구분야의 능동적 소집단 협력학습 프로그램은 학생들의 과학 창의적 문제해결력을 향상시키는데 효과적이었다. 과학 창의적 문제해결력의 하위요소인 타당성, 과학성, 정교성, 독창성 모두에서 수업 적용 후에 유의미한 증가를 보였다.

이것은 교사 설명 위주의 수업이 아니라, 학생 중심의 다양한 형태의 활동적 수업 및 토론 수업이 진행되었고 일반 학교의 정규과정에서 보통의 학생들과 함께 하는 수업이 아니고 비교적 수준이 높은 비슷한 능력을 지닌 친구들과 수업을 함께 하였기 때문이라 생각된다.

셋째, 영재학생들도 보통 사람들과 함께 살아가야 하고, 또 장기적으로는 해당 분야에서 지도자로서의 역할을 해야 할 인재로 성장해 가야 하기 때문에 영재교육이 영재의 지적 욕구에 초점을 두고 이루어지고 있는 현실을 뛰어넘어 능동성과 협동성을 함양할 수 있도록 지도해야 한다. 이에 본 연구에서 개발된 중학교 과학영재학생을 위한 지구분야의 능동적 소집단 협력학습 프로그램은 학생들의 능동성과 협동성의 학습태도를 향상시키는데 효과적이었다.

본 연구의 부족한 점을 보완하고 과학영재의 교수-학습 방법 개선을 위해서는 다음과 같은 지속적인 연구가 필요하다.

첫째, 능동적 소집단 협력학습 방법은 우리나라 교육 현장에서 하나의 실질적 교수-학습 방법으로 이용될 수가 있으며 학습자들에게 긍정적인 효과를 미치기 때문에 앞으로의 연구는 현장의 교육여건을 고려하여 영재가 아닌 일반학생들에게도 적용할 수 있는 방안을 마련하고 교수-학습 현장에 투입될 수 있는 여건 조성이 필요하다.

둘째, 능동적 소집단 협력학습은 과제의 성격이나, 교사의 교수방법, 개인이나 집단의 성향과 같은 다양한 변인에 영향을 받는 복잡한 활동이지만 일선 학교의 과학 수업에서 보다 쉽게 적용할 수 있도록 다양한 영역과 주제에 관련된 수업프로그램의 개발에 관한 연구가 진행되어야 한다.

셋째, 영재 학생들 간에도 수준 차이와 관심분야는 매우 다양하기 때문에 영재성을 최대한 계발할 수 있으면서 인성을 강조할 수 있는 세분화된 다양한 프로그램의 제공은 필수적일 것이다. 본 연구의 결과

를 통해서도 알 수 있듯이 학생들에게 새롭고 흥미 있는 프로그램의 제공은 지적정의적 영역에 긍정적인 영향을 미치므로 다양한 학교급별과 수준에 적용 가능한 프로그램이 더욱 많이 보급되어 과학 영재 교육이 체계적으로 수행될 수 있도록 해야 한다.

## 참고문헌

- 노태희, 차정호, 임희준, 노석구, 권은주, 1997, 협동학습전략의 교수 효과: 고등학교 화학수업에 STAD 모델의 적용. 한국과학교육학회지, 17, 251-260.
- 서혜애, 손연아, 김경진, 2003, 영재교육기관 교수-학습 실태 분석. 한국교육개발원 수탁연구 CR2003-26, 302 p.
- 신현숙, 1995, GEIK 영재교육 프로그램이 논리적 사고와 창의성에 미치는 효과. 건국대학교 석사학위 논문, 100 p.
- 오윤재, 1999, 열린 초등학교에서 협동학습이 아동의 학업 성취 및 학습태도에 미치는 효과. 광주교육대학교 석사학위 논문, 79 p.
- 우종욱, 김종일, 1993, 고등학생의 인지수준과 과학탐구능력과의 관계분석. 한국과학교육학회지, 13, 296-307.
- 조석희, 1997, 과학 영재 판별 도구 개발 연구(II). 한국교육개발원 연구보고 CR, 46 p.
- 한국교육개발원, 2003a, 영재성의 발굴 및 계발에 영향을 미치는 요인 분석 연구. 한국교육개발원 수탁연구 CR2003-28, 414 p.
- 한국교육개발원, 2003b, 초등 영재학생의 지적정의적 행동 특성 및 지도 방안 연구. 한국교육개발원 수탁연구 CR2003-25, 292 p.
- 한재영, 노태희, 2002, 과학 수업에서의 소집단 활동에 대한 학생들의 인식 및 인성과의 관계. 한국과학교육학회지, 22, 499-507.
- Adolf, J., 1982, Creative thinking through science. ED 232785, 6 p.
- Cohen, E., 1982, Expectation states and interracial interaction in school setting. Annual Review of Sociology, 8, 209-235.
- Davidson, N., 1990, Cooperative learning in mathematics: A handbook for teachers. Addison-Wesley Publishing Company, CA, USA, 57 p.
- Good, T.L., Muiryan, C., and McCaslin, M., 1992, Grouping for instruction in mathematics: A call for programmatic research on small-group progresses. In Grouws, D.A. (ed.), Handbook of research on mathematics teaching and Learning. Macmillan Publishing Company, NY, USA, 165-194.
- Good, T. and Biddle, B., 1988, Research and the improvement of mathematics instruction: The need for observational resources. In Grouws, D. and Coony, T. (eds.), Perspectives on research on effective mathematics teaching. Lawrence Erlbaum, NJ, USA, 114-142.
- Johnson, D.W. and Johnson, R.T., 1974, Instructional goal structure: Cooperative, competitive, or individualistic. Review of Educational Research, 44, 213-240.
- Johnson, D.W. and Johnson, R.T., 1989, Cooperation and competition: Theory and Research. Interaction Book Company, MN, USA, 265 p.
- Kagan, S., 1994, Cooperative Learning. Kagan Publishing, CA, USA, 2 p.
- Lewis, K. and Woodward, P., 1984, What really happens in large university classes? A paper presented at the annual AERA(68th, New orleans, LA), 41 p.
- Menges, R., 1988, Research on teaching and learning: The relevant and the redundant. Review of Higher Education, 11, 259-268.
- NCTM, 1989, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. The National Council for Teachers of Mathematics, VA, USA, 5 p.
- Pepitone, E., 1985, Children in cooperation and competition: Antecedents and consequences of self-orientation. In Slavin, R., Sharan, S., Kagan, S., Lazarowitz, R., Webb, C., and Schmuk, R. (eds.), Learning to cooperate, cooperating to learn. Springer, NY, USA, 17-67.
- Sawyer, K., 2008, Group Genius: The Creative Power of Collaboration. Basic Books, MA, USA, 288 p.
- Sharan, S., 1980, Cooperative learning in small groups: Recent method and effects on achievement, attitudes, and ethnic relations. Review of Educational Research, 50, 241-271.
- Slavin, R.E., 1989, Cooperative Learning and achievement: Six theoretical perspectives. In Ames, C. and Maehr, M.L. (eds.), Advances in motivation and achievement. JAI Press, CT, USA, 161-177.
- Wilkinson, L.C., 1988, Grouping children for learning. In Rothkopf, E. (ed.), Review of research in education, 15. American Educational Research Association, Washington, DC, USA, 203-223.