

초등 과학영재수업의 교수·학습 실태 분석

서혜애·이선경
(한국교육개발원)

Analysis of Science Teaching and Learning for the Gifted at Elementary School Level

Seo, Hae-Ae · Lee, Sun-Kyung
(Korean Educational Development Institute)

ABSTRACT

This study aims to investigate science teaching and learning for the gifted in comparison with regular classrooms in elementary schools. A questionnaire was developed to survey gifted and general students' perceptions to elementary science teaching and learning with employing a teaching and learning model for the gifted by Maker and Neilson (1995, 1996). The 28 item questionnaire consisted of four categories of content, teaching and learning process, student product, and learning environment, and each category included six to nine items. Randomly selected 114 students from gifted classes and 99 students for regular classes responded to the questionnaire through the use of five-point Likert scale. It was found that there are significant differences between gifted and regular classes of science at all four categories of the teaching and learning model for the gifted. Therefore, science teaching and learning for the gifted seemed to be differentiated from regular classes and emphasized students' creativity. However, no differences were appeared in a few items: study of gifted people and research methods (gifted = 3.0; regular = .27; $F = 2.54$), students' freedom of choice for topics of lessons, tasks, etc., (gifted = 3.1; regular = 3.0, $F = 0.31$), student product addressed to real audience (gifted = 2.8, regular = 2.6, $F = 0.96$), and students' high mobility to seek for data in library, etc. during class periods (gifted = 2.3; regular = 2.3, $F = 0.01$). It was concluded that science education for the gifted in Korea calls for quality improvement in terms of teaching and learning in various aspects.

Key words : elementary science teaching and learning for the gifted, science content, science teaching and learning process, student product, learning environment

I. 서 론

우리나라 영재교육은 2000년 1월 영재교육진흥법이 제정되고 2002년 4월 영재교육진흥법시행령이 공포·시행됨에 따라 법적·제도적 장치를 마련하게 되었다. 동법에 따라 영재교육은 영재학급, 영재교육원 및 영재학교의 세 형태로 실시되고 있으며, 그 규모는 전국적으로 확대되어가는 추세에 있다. 2003년 6월 기준 전국 영재교육 현황을 기관별로 살펴보면, 영재학급은 225개(초 101, 중 91, 고 29)의 8,325명, 지역교육청 산하 영재교육원은 171개교(초 74, 중 91; 고 6)의 8,496명, 대학교 부설 과학영재교육원은

21개(초 17, 중 16, 고 5)의 4,651명, 영재학교 1개의 144명으로, 총 418개 기관에서 21,616명(총 학생수의 0.28%)의 학생들이 영재교육을 받고 있다(서혜애 외, 2003). 학생들은 분야별로 과학의 43%, 수학의 39%, 정보, 예능, 영어, 창작 등의 18%의 비율로 영재교육을 받고 있으며, 과학영재교육의 비율이 가장 높다.

영재교육이 양적으로 확대되어 감에 따라, 질적 개선을 추구하려는 노력의 일환으로 2002년 11월 교육인적자원부는 5개년 영재교육진흥종합계획(안)을 수립하고 '영재교육권장기준'을 제안했다. 즉, 국가차원에서 영재교육을 바람직하게 실천할 수 있는 방향을 제시한 것이다. 이 권장기준의 '영재교육목표' 영역에

서는 창의적 생산능력과 도덕성을 함양하고 자기 주도적 학습능력을 신장시키는 것을 강조하고 있다. 한편 '영재교육과정' 영역에서는 교육내용으로서 추상적·통합적 내용을 중심으로, 교수·학습방법에서는 고차원적 사고력과 연구방법을 강조하고 학생들의 창의적 산출물을 만들어내도록 격려하며, 개방적·수용적 학습환경을 구성하도록 권장하고 있다(한국교육개발원, 2002).

이러한 권장기준을 성공적으로 달성하는 방안은 영재교수학습모형을 구성하고 실천하는 것이며, 바람직한 영재교수·학습방법을 선택하고 효율적으로 실천하는 일은 영재교육 담당교사의 전문성에 달려있다. 최종적으로는 학습자인 영재학생이 교사가 추구하는 교육내용, 교수·학습과정, 창의적 산출물, 학습 환경 등을 어떻게 인식하는지가 중요하다. 수업은 학습자가 수업내용을 능동적으로 학습하는 시공간의 장이며, 교사는 수업시간에 이루어지는 학습을 매개하고 촉진하기 때문이다.

과학영재교육과 관련된 연구는 과학영재의 판별 및 특성 규명(나동진 외, 2003; 신지은 외, 2002; 심재영과 김언주, 2003; 양태연 외, 2003; 오경애와 김성원, 1995; 이현욱 외, 1999; 조석희, 1990; 한기순 외, 2003), 선발 및 교육과정(류삼열, 1987; 서형두와 정완호, 1993; 이상범 외, 1999; 홍숙희와 김성원, 2000) 등의 영역에 집중되어 왔다. 한편으로 과학영재교육의 교수·학습 측면과 연관된 연구들에 의하면, 과학적 창의성을 발현할 수 있도록 창의적 사고력을 고무하는 학습 환경을 조성해야 하며(신호권 외, 2003), 창의적 행동을 유발할 수 있는 물리적, 심리적, 정서적 환경을 강조해야 한다(우종욱 외, 2000)는 연구들이 보고된 바 있다. 그러나 구체적으로 실제 과학영재교육의 수업현장에서 실천되고 있는 교수·학습 실천을 구체적으로 분석한 연구결과는 거의 보고된 바가 없는 것으로 고찰된다.

이에, 본 연구는 과학영재교육이 국가수준의 영재교육권장기준에 부합하는 지 여부를 파악할 수 있는 기초 자료로서, 과학영재수업의 교수·학습의 실천 수준을 일반학교 과학수업과 비교분석하는 데 목적을 두었다. 이를 위해, 과학영재수업 및 일반과학수업의 교수·학습에 대한 학생들의 인식을 메이커 등(Maker & Neilson, 1995, 1996)이 제안한 영재교수·학습모형의 준거에 터해 조사했다. 구체적으로 과학영재수업과 일반과학수업의 학생들이 영재교수·학습모형의

교육내용, 교수·학습과정, 창의성 산출물, 그리고 학습환경을 어떻게 인식하고 있는 지를 비교분석했다. 이 연구결과는 과학영재교육의 점차 확대되는 시점에서, 과학영재교수·학습방법의 실천 수준을 파악함으로써 이를 토대로 구체적 개선 방향을 제시하며, 일반학교의 과학수업에서 시도할 수 있는 창의성 계발 교수·학습방법을 지원하는 교육정책 수립에 대한 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 궁극적으로 영재학생들을 위한 수업 실천은 7차 교육과정의 핵심인 다양하고 창의적인 학생 활동 위주의 수업 지향과 일치하기 때문이다. 따라서 본 연구 결과는 초등학교 과학영재수업과 더불어 일반과학수업의 질적 개선을 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

II. 이론적 배경

교수·학습 모형이란 특정한 교육 활동이나 교육 환경을 형성하는 데 지침이 될 구조적인 틀을 의미한다. 교수·학습 모형은 철학적·추상적으로 제시될 수 있는가 하면, 현장 적용의 실천적 측면을 강조한 구조적 틀로도 제시될 수도 있다. 수업현장의 학습활동에 대한 지침과 이에 따른 절차 및 조건을 제시하는 측면에서, 블룸(Bloom, 1956)의 인지적 교수·학습 모형은 인지적 목표의 단계별 발달 과정의 학습활동에 대한 지침과 절차 및 조건을 제시하고 있다. 따라서 교수·학습 모형은 이를 적용하는 대상 학생들에게 적절하도록 여러 요소들을 고려해서 개발해야 할 것이다.

영재교육에서의 교수·학습모형으로는 문제중심학습 모형, 삼부심화학습 모형, 발견학습 모형, 탐구학습 모형, 프로젝트 학습 모형 등이 있으며, 이 밖에도 영재들의 창의성을 계발하는 데 효과적인 모형으로서, 자기 주도적 학습 모형, 통합적 교육 모형, 자율적 학습 모형 등을 들 수 있다(강숙희 외, 1999). 이러한 영재교수·학습모형들은 대상 영재집단의 인지적, 정의적 특성의 수준이 다양한 점을 고려함으로써 학생들이 개별 창의성을 발휘할 수 있도록 교육내용과 학습과정의 수준을 조정할 수 있는 준거를 제시하고 있다.

렌줄리(Renzulli, 1977, 1978, 1992; Renzulli & Reis, 1997)의 삼부심화학습 모형은 학습활동 지침과 절차가 상호 역동적으로 적용되는 점을 강조하고 있다. 즉 지식, 인지적·사고 능력, 탐구 태도를 통합하

여 제시하고 있다. 그러나 판즈(Parnes, 1967, 1992)의 창의적 문제 해결력 모형은 지적 능력과 정의적 영역에 한해 제한적으로 다루고 있다. 따라서 렌줄리의 삼부심화학습 모형은 여러 구성요소를 광범위하게 다루는 모형으로서 특정 영역의 내용을 실제 수업에 적용하는 방법을 간략하게 소개하는 반면, 판즈의 창의적 문제 해결력 모형은 특정 영역의 내용 및 이에 따른 적용 측면을 상세히 다루고 있다.

영재교수·학습모형에 대해, 갤러거(Gallagher, 1975)는 교육내용 측면(교육과정의 내용, 학습 내용), 교수·학습과정 측면(적용되는 교수·학습방법, 학생들이 활용할 사고기법 등), 학습환경(심리적·물리적 환경 등) 측면으로 구분할 것을 제안했다. 이에 렌줄리(Renzulli, 1976)는 영재교육의 핵심적 목적이 되는 창의성을 강조하여 학생들의 창의적 산출물(학습활동 결과로 기대되는 것 등) 측면을 추가했다. 이 4가지 영역에 대해 메이커 등(Maker & Neilson, 1995, 1996)은 구체적 하위 교수·학습행위를 제시함으로써 영재교수·학습모형으로 제안했다.

메이커 등(Maker & Neilson, 1995, 1996)이 제안한 영재교수·학습모형의 4개 영역을 구체적으로 살펴보면, 먼저 교육내용 측면에서는 첫째, 추상성을 고려하여, 수업내용으로 추상적인 개념, 주제, 이론이 포함되어야 한다. 추상적 아이디어의 예시나 표현을 사용함으로써 확산적 사고력을 유도하거나 동기를 유발할 수 있다. 둘째, 복잡한 아이디어를 제시하도록 함으로써 실험하고 도전할 수 있는 기회를 제공하여 창의성을 발휘하도록 유도한다. 셋째, 학생들의 다양한 수준을 고려해 난이도가 다른 교육내용을 다양하게 구성해야 한다. 넷째, 학습자에게 의미를 부여하는 주제중심으로 구성해야 한다. 학생들은 자신이 관심을 가지는 주제라면 학습에 더욱 집중할 뿐만 아니라 열정과 헌신으로 매진할 것이기 때문이다. 다섯째, 창의적인 인물을 탐구하는 방법도 바람직하다. 여섯째, 연구방법을 학습해야 한다. 영재학생들은 다른 학문영역의 학자나 전문가가 활용하는 다양한 연구방법을 익히는 것이 바람직하다. 자료수집 및 분석, 실험실습 등의 다양한 연구방법을 이해함으로써 학생들은 학습내용을 더욱 심도있게 이해할 수 있으며, 독립적 학습능력을 신장시킬 수 있다.

교수·학습과정 측면은 교사의 교수활동으로서 첫째, 학생들이 자료를 분석, 적용하고 새로운 아이디어를 창출하고 평가하는 고차원적 사고력을 강조한다.

둘째, 질문과 활동은 폐쇄적이지 않고 개방적이어야 한다. 셋째, 패턴, 아이디어, 내재된 원리 등을 발견할 수 있도록 유도해야 한다. 넷째, 증거에 의거하여 논리를 추론해낼 수 있어야 한다. 다섯째, 학생들에게 선택할 수 있는 자유를 제공하여, 자기 주도적으로 참여할 수 있는 교수·학습 활동이어야 한다. 여섯째, 집단간의 상호작용을 격려하는 교수·학습 활동이어야 한다. 일곱째, 적절한 시간 간격을 두고 난이도가 다른 다양한 활동을 제공해야 한다.

학생 산출물 측면은 교수·학습활동의 마지막 단계에서 학생들이 독창적으로 만들어낸 창의적 산출물을 의미한다. 첫째, 학생들의 산출물은 실제문제로부터 얻어진 결과여야 한다. 둘째, 실제 청중을 대상으로 만들어 낸 산출물이어야 한다. 학생들이 자신의 학습 활동 결과물을 발표하는 대상은 실제 존재하는 현실적인 대상이어야 한다. 셋째, 산출물은 기존의 정보를 변환하여 활용한 산출물이어야 한다. 넷째, 산출물은 다양한 형태로 산출될 수 있어야 한다. 다섯째, 산출물을 발표·연출하는 방법을 개별 학생 스스로 선택할 수 있어야 한다. 여섯째, 교사뿐만 아니라 청중, 동료 학생들이 산출물을 평가하고, 학생들 스스로 자신이 만든 산출물을 심층적으로 평가할 수 있어야 한다.

학습환경 측면에서, 학습환경이란 학습이 이루어지는 물리적 환경뿐만 아니라 심리적 환경을 포함한다. 첫째, 학습자의 아이디어와 흥미를 강조하는 학습자 중심 학습환경을 조성해야 한다. 둘째, 학습자들이 독립적으로 학습할 수 있는 환경이 허용되어야 한다. 셋째, 학습환경을 개방적으로 조성해야 한다. 물리적 측면에서는 다양한 자료를 심리적 측면에서는 새로운 아이디어, 가치, 방향 전환 등에 있어서 개방적이어야 한다. 넷째, 학생들의 의견이나 생각에 대해서 옳고 그름이나 우수하고 부진한 것을 즉시로 판단하기보다는 수용하는 학습환경을 제공해야 한다. 다섯째, 풍부한 학습재료와 참고자료, 그리고 실험기기 및 교구들이 다양하고 세련되며, 도전적인 과제를 제공하는 등의 복잡성을 독려하는 학습환경을 조성해야 한다. 여섯째, 다양한 집단을 편성하는 학습환경이어야 한다. 일곱째, 학습환경을 유연하게 운영할 수 있어야 한다. 영재들의 창의성 계발을 효율적으로 실천할 수 있는 학습환경에서는 시간표 구성, 학습 요구 조건, 평가준거, 교사들의 가치척도 등에서 유연성이 요구된다. 여덟째, 학생들이 자유롭게 이동하도록 허락하고 고무

하는 학습환경을 조성해야 한다. 학생들은 교실을 자유롭게 출입하고 필요한 자료를 얻기 위해 자료실이나 도서실 등을 자유롭게 방문할 수 있어야 한다.

III. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 전국 16개 시·도교육청의 지역교육청 산하 영재교육원과 영재학급의 과학영재수업과 일반학교의 과학수업을 받는 초등학생으로 설정했다. 본 연구에서는 연구대상의 범위를 영재교육진흥법에 따라 운영되고 있는 영재학교, 영재교육원 및 영재학급의 3개 유형의 영재교육기관 가운데 최근 설치 운영되고 있는 영재학급과 지역교육청 산하 영재교육원으로 제한했다.

설문조사는 2003년 7월 3일부터 7월 31일까지 4주간에 걸쳐 과학영재반 및 일반과학반 학생들을 대상으로 이루어졌다. 전국적으로 지역별 학생수 분포를 고려하여 총 101개 초등 영재학급 가운데 과학영재반을 운영하고 있는 9개 영재학급을, 총 74개 지역교육청 산하 영재교육원 가운데 과학영재수업을 실시하고 있는 11개 영재교육원을 설문지 배포 대상 기관으로 선정했다. 무선 표집된 기관별 과학영재반 전체 학생 가운데 10명을 무선 표집으로 선정하여 응답하도록 요청했다. 일반학급 학생의 경우, 대도시 및 중소도시로 구분하여 4개 초등학교를 무선 표집하고, 학교별 1개 학급을 선정하고 30부의 설문지를 배포하고 회수했다. 설문지 회수율은 영재학급 및 영재교육원의 과학영재반 학생은 70.5%(200부 배포, 141부

회수), 일반학교 과학수업 학생은 96.7%(120부 배포, 116부 회수)이다. 응답 학생들이 설문 문항에 대해 중복 응답하거나 누락한 경우에는 분석 대상에서 제외하여 총 213명(영재학급 114명, 일반학급 99명)의 학생응답을 분석했다. 연구대상의 특징은 표 1과 같다.

2. 연구도구

연구 대상 학생들이 자신이 참여하고 있는 과학영재수업과 일반과학수업의 교수·학습을 어떻게 인식하고 있는 지를 알아보기 위해 설문지를 개발했다(서해에 외, 2003). 이 설문지는 연구대상에 대한 기본 정보를 묻는 문항과 교수·학습에 관한 5단계 리커트 척도(전혀, 가끔, 보통, 자주, 매번)의 문항들로 구성되어 있다. 리커트 척도 설문은 메이커 등(Maker & Nielson, 1995, 1996)이 제시한 영재교수·학습모형의 교육내용, 교수·학습과정, 학생 산출물, 학습환경의 4개 영역별 하위 항목들을 기준으로 총 28문항을 개발했다. 설문지 문항의 내적 신뢰도는 Cronbach α 값이 0.9164로서 본 연구의 도구로 사용하는데 타당한 것으로 판단되었다. 이 도구는 영재학급뿐만 아니라 일반학급에서도 수준별 교육과정의 실천을 평가하는데 유용한 것으로 판단되어, 과학영재학급과 일반학급의 교수학습실태를 분석하는데 사용되었다.

3. 자료분석

설문조사 연구방법을 이용하여 수집한 자료의 분석은 SPSS 11.5를 이용하여 서술통계 및 일원변량분석(One-way ANOVA)을 실시했다. 설문 영역 및 영역별 하위문항에 대한 평균, 표준편차를 기준으로 과학영재수업과 일반과학수업의 학생들이 갖는 인식과 집단간 차이를 분석했다.

표 1. 연구대상의 특징

항목	구분	영재과학수업 (n=114)	일반과학수업 (n=99)
지역	대도시	69 (60.5%)	51 (51.5%)
	중소도시	45 (39.5%)	48 (48.5%)
기관	영재학급	55 (48.2%)	-
	지역교육청	59 (51.8%)	-
	영재교육원	-	-
	일반학급	-	99 (100%)
성별	남	68 (59.6%)	55 (55.6)
	여	46 (40.4%)	44 (44.4%)
학년	4	3 (2.6%)	-
	5	47 (41.2%)	49 (49.5%)
	6	64 (56.2%)	50 (50.5%)

III. 연구 결과

초등학교 과학영재수업과 일반과학수업의 교수·학습 실태를 교육내용, 교수·학습과정, 학생 산출물, 학습환경으로 구분·제시했다.

1. 교육내용

영재교수·학습에 있어서 고려해야 할 교육내용에 대해 초등 과학영재수업과 일반과학수업의 실태는 표 2와 같다. 교육내용에 있어서, 과학영재수업이 일반과

표 2. 과학영재수업과 일반과학수업 학생들의 영재 교수·학습에 대한 인식: 교육내용

문항	과학영재수업 (n=114)	일반과학수업 (n=99)	F
	M(SD)	M(SD)	
교육내용 영역	25.3 (3.9)	20.0 (4.1)	93.33**
1. 추상적 개념, 주제, 이론, 모형 등의 내용으로 수업이 진행된다.	3.6 (0.8)	2.8 (0.9)	42.81**
2. 쉽고 단순한 것보다, 어렵고 복잡하며 도전해 볼만한 내용으로 수업이 진행된다.	3.6 (1.0)	2.7 (1.0)	44.97**
3. 우리들의 개별 능력, 재능, 흥미를 고려하여, 다양한 내용으로 수업이 진행된다.	3.9 (1.0)	2.9 (1.1)	51.09**
4. 우리들이 관심을 가지고 있거나, 실제 생활 관련 내용으로 수업이 진행된다.	3.6 (1.1)	3.0 (1.1)	16.67**
5. 창의적인 인물을 탐구할 수 있는 내용으로 수업이 진행된다.	3.0 (1.0)	2.7 (1.0)	2.54
6. 자료조사수집, 자료분석, 실험실습 등의 다양한 연구방법을 익히고 적용할 수 있는 내용으로 수업이 진행된다.	4.0 (0.9)	2.9 (1.0)	74.36**

*p < .05, **p < .01

표 3. 과학영재수업과 일반과학수업 학생들의 영재 교수·학습에 대한 인식: 교수·학습과정

문항	과학영재수업 (n=114)	일반과학수업 (n=99)	F
	M (SD)	M (SD)	
교수·학습과정	25.7 (4.9)	21.5 (5.3)	36.72**
7. 새로운 정보, 아이디어, 창의적 산출물을 만들 수 있도록 지도하신다.	3.7 (1.1)	2.7 (1.2)	41.26**
8. 다양한 답을 요구하는 개방식 질문과 다양한 학습활동을 제공하여, 학습 주제의 범위와 흥미를 심화하신다.	4.0 (0.8)	3.0 (1.1)	52.17**
9. 구체적인 자료, 사건 등에 내재된 패턴, 원리, 유형 등을 발견하도록 지도하신다.	3.8 (0.9)	3.2 (1.1)	22.05**
10. 증거를 근거로 해서 논리적으로 추론하고 설명하는 방법을 습득하도록 지도하신다.	3.8 (1.0)	3.2 (1.1)	15.76**
11. 우리들이 수업 주제 및 학습 방법을 자유롭게 선택하여, 자기 주도적으로 수업에 참여하도록 지도하신다.	3.1 (1.4)	3.0 (1.3)	0.31
12. 다양한 그룹 활동을 통해 친구들과 활발하게 의견을 교환하도록 지도하신다.	3.6 (1.2)	3.2 (1.2)	6.85*
13. 어려운 내용과 쉬운 내용을 적합한 시간 간격을 두고 제공하여, 우리들의 흥미와 도전정신을 자극하신다.	3.7 (1.1)	3.1 (1.0)	13.87**

*p < .05, **p < .01

학수업에 비해 유의미하게 ($p < .01$) 더 추상적이고, 복잡하고, 주제 중심적이고, 다양하고, 탐구지향적인 내용을 포함하는 것으로 나타났다. 교육내용 영역을 구성하는 대부분의 문항에 있어서 과학영재수업 학생들은 과학영재교육기관에서 이루어지는 수업에 대해 ‘보통’ 이상으로 평가했으며 반면 일반과학수업 학생들은 ‘보통’ 이하라고 평가했다. 두 집단간에 유의미한 차이를 보이지 않은 문항 5는 ‘창의적인 인물을 탐구할 수 있는 내용으로 수업이 진행된다’로서, 영재과학수업과 일반과학수업 모두 창의적인 인물에 대한 탐구를 중요하게 고려하지 않은 것으로 보인다.

2. 교수·학습과정

교수·학습과정에 대해 과학영재수업과 일반과학수

업의 실태는 표 3과 같다. 교수·학습과정에 있어서, 과학영재수업이 일반과학수업에 비해 유의미한 차이 ($p < .01$)가 있을 정도로 더 창의적 활동 과정을 포함하는 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면, 과학영재수업의 학생들은 지도교사들이 학생들이 새롭고 창의적인 사고와 활동을 할 수 있도록 지도하고(문항 7), 개방식 질문과 학습활동을 제공하고(문항 8), 발견을 독려하고(문항 9), 논리적 추론 과정을 학습할 수 있도록 지도하고(문항 10), 적절한 시간 간격을 두고 다양한 활동을 제공하고(문항 13) 있다고 인식하는 것으로 나타났다. 또한, 과학영재수업의 교사가 일반과학수업 교사에 비해 학생들이 소그룹 활동을 통해 더욱 상호작용을 할 수 있도록 촉진하는(문항 12) 것으로 나타났다($p < .05$). 반면에, 과학영재수업

과 일반과학수업 교사들은 학생들이 수업 주제와 학습방법을 선택하여 자기 주도적 학습 과정을 경험하도록 진행하는데 충분히 고려하지는 못하는 것으로 나타났다(문항 11).

3. 학생 산출물

영재 교수·학습에 있어서 고려해야 할 학생의 창의적 산출물에 대해 초등 과학영재수업과 일반과학수업의 실태는 표 4와 같다. 교수학습과정에 있어서, 과학영재수업이 일반과학수업에 비하여 유의미하게

($p < .01$) 더 창의적 활동 과정을 포함하는 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면, 과학영재수업 교사가 일반과학수업 교사에 비하여 학생들에게 실제적 산출물(문항 14), 자료와 정보를 재구성한 산출물(문항 16), 다양한 내용과 활동을 통한 산출물(문항 17)을 내도록 지도하는 경향이 더 유의미하게($p < .01$) 큰 것으로 나타났다. 반면에, 학생들이 조별활동을 통한 협동 산출물을 만들게 하거나(문항 19) 개별 산출물을 발표·연출하는 방법을 스스로 선택하도록(문항 18) 지도하는 데 있어서는 긍정적으로 응답했으며,

표 4. 과학영재수업과 일반과학수업 학생들의 영재 교수·학습에 대한 인식: 학생 산출물

문항	과학영재수업 (n=114)	일반과학수업 (n=99)	F
	M (SD)	M (SD)	
학생 산출물	22.8 (5.3)	19.8 (5.1)	17.27**
14. 실제 상황에서 발견된 문제나 실생활과 연관된 산출물을 내도록 지도하신다.	3.7 (1.0)	2.9 (1.2)	30.17**
15. 지역사회 주민, 과학단체, 정부기관, 산업체 등의 소속직원 대상 산출물(과제)을 발표하도록 지도하신다.	2.8 (1.4)	2.6 (1.2)	0.96
16. 고차원적 사고 활동을 통해 수집된 자료와 정보를 재구성하여, 창의적 산출물을 내도록 지도하신다.	3.5 (1.0)	2.7 (1.1)	30.29**
17. 학습 내용과 활동을 다양하게 제공하여, 다양한 산출물을 만들어 낼 수 있도록 지도하신다.	3.4 (1.1)	2.8 (1.1)	14.35**
18. 개별 산출물을 발표·연출하는 방법을 우리들 스스로 선택할 수 있도록 지도하신다.	3.3 (1.3)	3.0 (1.2)	2.18
19. 나의 산출물(과제 결과물)은 지도 선생님 뿐만 아니라, 반 친구들, 나 스스로 평가하는 기회를 제공하신다.	3.0 (1.2)	2.7 (1.3)	2.32

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 5. 과학영재수업과 일반과학수업 학생들의 영재 교수·학습에 대한 인식 : 학습환경

문항	과학영재수업 (n=114)	일반과학수업 (n=99)	F
	M (SD)	M (SD)	
학습환경	27.7 (6.4)	25.6 (6.6)	5.70*
20. 선생님의 생각과 관심보다는 우리들의 아이디어와 흥미를 중심으로 수업을 진행하신다.	3.3 (1.1)	3.0 (1.2)	5.08*
21. 우리들의 수업 주제를 스스로 제시하고, 원하는 문제를 선택·해결하도록 수업을 진행하신다.	2.5 (1.2)	2.7 (1.4)	0.96
22. 수업 내용과 자료뿐만 아니라 새로운 아이디어, 다양한 가치 등에 자유롭게 접근할 수 있도록 수업을 진행하신다.	3.5 (1.0)	3.1 (1.1)	6.31*
23. 우리들의 의견이나 생각을 잘 듣고, 받아들이며, 존중하는 수업을 진행하신다.	3.7 (1.0)	3.1 (1.2)	16.79**
24. 다양한 교수·학습 자료가 비치된 특정 교실이나 실험실에서 수업을 진행하신다.	3.6 (1.2)	3.0 (1.2)	11.39**
25. 수업 내용, 주제, 흥미 등을 고려하여 학생 모둠을 여러 방법으로 다양하게 편성하여 수업을 진행하신다.	3.3 (1.2)	3.2 (1.0)	0.08
26. 수업시간표, 평가기준 등을 융통성 있게 계획하여 수업을 진행하신다.	3.6 (1.1)	3.1 (1.2)	11.06**
27. 수업 중에 필요하면 자료실이나 도서실을 이용하도록 허락하신다.	2.3 (1.3)	2.3 (1.2)	0.01
28. 학교 밖 여러 기관(기업체 연구소, 산업체 공장, 대학교 실험실 등) 및 지역사회 시설(박물관, 도서실 등)을 방문하는 수업 기회를 제공하신다.	1.9 (1.2)	2.1 (1.2)	1.21

* $p < .05$, ** $p < .01$

과학영재수업과 일반과학수업에 있어서 유의미한 차이가 없었다. 또한, 산출물 결과를 외부에 발표하는 기회를 갖거나(문항 15) 교사와 학생들이 스스로 평가하는 측면(문항 19)은 상당히 낮은 것으로 나타났으며, 집단간의 유의미한 차이도 없었다.

4. 학습환경

영재 교수·학습에 있어서 고려해야 할 학습환경에 대해 초등 과학영재수업과 일반과학수업의 실태는 표 5와 같다. 학습환경에 있어서, 과학영재수업이 일반과학수업에 비해 유의미한 차이($p < .05$)가 있을 정도로 더 학생 중심으로 수업 환경이 조성되는 것으로 나타났다. 과학영재수업 교사는 일반과학수업 교사에 비해 더 학생들을 존중하고(문항 23), 다양한 공간을 활용하고(문항 24), 수업계획과 평가면에서 융통성이 있는(문항 26) 수업을 하는 것으로 학생들이 인식하는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한, 과학영재수업이 일반과학수업에 비해 학생들의 생각과 흥미를 더 고려하고(문항 20) 새로운 생각과 다양한 가치에 자유롭게 접근할 수 있도록 하는(문항 22) 것으로 나타났다($p < .05$). 반면에, 문항 25의 '수업 내용, 주제, 흥미 등을 고려하여 학생 모둠을 여러 방법으로 다양하게 편성하여 수업을 진행하신다'에 대해서는 과학영재수업과 일반과학수업 모두 평균 3점 이상을 나타내어 긍정적인 응답을 보였으며 집단간의 차이는 없었다. 이 외에, 학생 주도의 주제 및 문제 선택과 해결(문항 21), 수업 중에 자료실이나 도서실 이용(문항 27), 학교 밖 기관 방문(문항 28)의 기회는 과학영재수업과 일반과학수업 학생들에게 거의 주어지지 않는 것으로 나타났다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 초등 과학영재교육의 실태를 영재교수·학습의 교육내용, 교수·학습과정, 학생 창의적 산출물, 학습환경의 영역으로 구분하여 살펴보았다. 이를 조사하기 위해 지역교육청 산하 영재교육원과 영재학급의 과학영재수업 학생들과 일반학교 과학수업 학생들을 대상으로 연구를 수행했다. 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 과학영재수업과 일반과학수업은 교육내용, 교수·학습과정, 창의적 산출물 유도, 학습환경 영역에서 모두 유의미한 차이가 있었다. 즉, 과학영재수업

학생들은 일반과학수업 학생들에 비해 과학교수학습의 내 가지 영역 모두에서 더욱 긍정적인 반응을 나타냈다. 이는 전체적으로 과학영재수업이 일반과학수업에 비해 학생들 중심으로 창의성 신장에 보다 더 노력을 기울이는 것으로 해석할 수 있다.

둘째, 과학영재수업의 교육내용은 일반과학수업에 비해 더욱 추상적이고, 주제 및 생활화 중심의 통합적이고, 복잡 다양하고, 연구방법이 적용 가능한 내용을 포함하였다. 교육내용 영역에 대한 문항에서 일반과학수업 학생들은 대부분 부정적으로 응답했다. 이 결과는 설문문항의 구성이 영재교육을 위한 교육내용 기준으로 작성되었기 때문에 일반과학수업의 실태를 비판적으로 볼 수 없다는 한계가 있다. 따라서 과학영재수업의 교육내용이 일반과학수업과 차별화되어 실시되고 있는 것으로 해석할 수 있다.

셋째, 과학영재수업의 교수·학습과정은 일반과학수업에 비해 학생들의 사고를 촉진하고, 다양한 활동을 제공하고, 상호작용을 촉진하는 방향으로 이루어지는 것으로 나타났다. 그러나 일반과학수업의 교수·학습과정도 부정적인 결과를 가져오진 않았으므로, 대체로 바람직한 방향으로 실천되고 있는 것으로 해석할 수 있다.

넷째, 과학영재수업에서는 학생들의 창의적 산출물을 보다 실제적이고 다양하게 유도하는 것으로 나타났다. 또한 학생들의 조별 협동 산출물의 유도와 발표 형식에 관한 학생들의 선택에 관해서는 집단간의 유의미한 차이는 나타나지 않았지만 긍정적인 반응을 보였다.

다섯째, 과학영재수업은 일반과학수업에 비해 더욱 학생 중심의 학습 환경이 조성되는 것으로 나타났다. 그러나 전반적으로 과학영재수업과 일반과학수업 학생들은 교사가 학생들의 흥미와 생각을 고려하여 활동을 다양하고 융통성있게 조직한다고 여겼다.

여섯째, 과학영재수업과 일반과학수업은 수업내용, 교수학습과정, 창의적 산출물 유도, 학습환경에서 모두 학생들이 주도하는 학습의 계획과 실천 및 평가에 관해서는 취약한 것으로 나타났다. 또한 교실과 실험실 이외의 학교 밖의 시설의 활용이나 외부기관의 방문 및 인사 접촉과 관련된 교수학습도 거의 이루어지지 않는 것으로 나타났다.

결론적으로, 과학영재수업이 교육내용, 교수·학습과정, 학생 산출물, 학습환경 측면에서 일반과학수업과 비교하여 영재교수·학습모형을 보다 충족하는 것

으로 나타난 이 연구 결과는 과학영재수업의 질적 향상뿐만 아니라 일반과학수업의 개선에도 시사하는 바가 크다. 특히, 과학영재수업이 일반과학수업에 비하여 학생들의 창의성을 신장하기 위한 주제, 연구방법, 활동 중심의 수업이 수행되고 있는 것으로 나타난 점은 주목할 만한 것으로 다양한 측면에서의 교육적 노력이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 반면에 영재수업이 일반수업과 마찬가지로 교실안의 질적 향상에서 벗어나 교실 밖의 인적, 물적 자원을 활용하는 데까지 미치지 못하고 있는 것으로 나타난 점은 앞으로 학생들이 학습 주제를 더욱 포괄적이고 통합적인 관점에서 파악하며 자율적이고 탐구적인 연구능력을 기르기 위해 중요하게 고려되어야 할 측면으로 보인다.

이 연구의 결과를 토대로 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 교사들은 과학영재수업과 일반과학수업이 학생들의 창의력 신장을 위하여 고려해야 할 점을 재고하고, 교수·학습 실천에 대한 학생들의 만족과 불만족을 이해하고, 이를 바탕으로 여러 측면에서 수업의 개선 노력을 해야 할 것이다. 또한, 일반과학수업의 교사는 과학영재수업의 실태를 토대로 실천 가능한 측면을 파악하며, 일반 학생들의 개별 능력을 고려하여 적용 가능한 수준에서 보다 효과적인 교수·학습을 창출하는데 힘써야 할 것이다.

둘째, 과학영재수업은 학생들이 활동을 수행하고 창의적 산출물을 내는 데 있어서 자기주도적인 활동 수행 및 평가를 할 수 있도록 진행되어야 한다. 학생들이 흥미를 갖는 주제를 선정하고, 공통의 관심 주제를 갖는 학생들이 소그룹 활동을 통해 산출물을 창출하고, 전 활동 과정에 대한 평가를 스스로 내릴 수 있도록 교사는 이끌어야 할 것이다.

셋째, 과학영재수업과 일반과학수업은 과학 교수·학습의 장을 교실과 실험실에서 벗어나 다양한 환경으로 확대할 필요가 있다. 즉, 학교 밖 교육기관의 활용이나 자연학습을 적극적으로 모색하여, 학생들의 경험을 극대화할 수 있는 방향으로 이루어져야 함을 시사한다.

참고문헌

강숙희, 조석희, 장영숙(1999). 영재 교수-학습 자료 개발 연구: 초등학교 저학년용 국어, 수학, 사회를 중심으로.

수탁연구CR 99-21. 서울: 한국교육개발원.
 나동진, 김진철, 전계영(2003). 과학영재의 삼원지능·사고양식과 학업성취간의 관계. 교육학연구, 41(4), 25-48.
 류삼렬(1987). 과학영재의 창의성 계발을 위한 풍요화 교육과정 개발활용. 한국과학교육학회지, 7(2), 97-104.
 서형두, 정완호(1993). 국민학교 과학영재 선발 준거에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 13(2), 172-186.
 서혜애, 손연아, 김경진(2003). 영재교육기관 교수·학습 실태 분석. 한국교육개발원.
 신지은, 한기순, 정현철, 박병진, 최승인(2002). 과학 영재 학생과 일반 학생은 창의성에서 다른가? 한국과학교육학회지, 22(1), 158-175.
 신희권, 최선영, 강호감(2003). 창의력 계발을 위한 초등학교 교사의 과학수업환경 조사. 초등과학교육, 22(3), 223-237, 한국초등과학교육학회.
 심재영, 김연주(2003). 과학영재 집단의 영재성 요인 타당화 연구. 교육심리연구, 17(1), 241-255.
 양태연, 배미란, 한기순, 박인호(2003). 과학영재의 과학 관련 태도와 지능 및 과학탐구능력과의 관계. 한국과학교육학회지, 23(5), 531-543.
 오경애, 김성원(1995). 중학교 과학영재아에 대한 교사와 부모의 태도 및 과학영재아의 행동특성. 한국과학교육학회지, 15(3), 291-302.
 우종욱, 김승훈, 강심원(2000). 과학교육에서의 창의력 수업 모형 개발. 창의력교육연구, 3(1), 2-28.
 이상법, 이광필, 최상돈, 황석근(1999). 과학영재교육센터 학생선발문항 분석 및 선발방법에 대한 제언. 한국과학교육학회지, 19(4), 604-621.
 이현옥, 심규철, 조선희, 장남기(1999). 과학영재교육을 위한 '잠재능력 판별 방법'의 적용. 한국생물교육학회지, 27(3), 266-275.
 조석희(1990). 과학영재 판별도구의 개발 및 타당화 연구. 초등교육연구, 4, 55-69.
 한기순, 배미란, 박인호(2003). 과학영재들은 어떻게 사고하는가. 한국과학교육학회지, 23(1), 21-34.
 한국교육개발원(2002). 영재교육종합진흥계획(안) 수립을 위한 공청회. 한국교육개발원 연구자료 RM 2002-27. 서울: 한국교육개발원.
 홍숙희, 김성원(2000). ERIC 검색을 통한 미국의 과학영재 교육 프로그램 분석. 한국과학교육학회지, 20(1), 112-136.
 Bloom, B. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, Handbook I: Cognitive domain*. New York: Longmans, Green & Co.
 Gallagher, J. (1975). *Teaching the gifted child*. Boston: Allyn & Bacon.
 Maker, C. J. & Nielson, A. (1995). *Teaching models in education of the gifted (2nd ed.)*. Austin, TX: Pro. Ed.
 Maker, C. J. & Nielson, A. (1996). *Curriculum development and teaching strategies for gifted learners*. Austin, TA: PRO-ED, Inc.
 Parnes, S. (1967). *Creative behavior guidebook*. New York: Scribner.

- Parnes, S. (ed.). (1992). *Source book in creative problem solving: Fifty years digest of proven innovation processes*. Buffalo, NY: Creative Education Foundation Press.
- Renzulli, J. (1976). The enrichment triad model: A guide for developing defensible programs for the gifted and talented. *Gifted Child Quarterly*, 20, 303-326.
- Renzulli, J. (1977). *The enrichment triad model: A guide for developing defensible programs for the gifted and talented*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi Delta Kappan*, 60, 180-184.
- Renzulli, J. (1992). A general theory for the development of creative productivity through the pursuit of ideal acts of learning. *Gifted Child Quarterly*, 26, 170-182.
- Renzulli, J. & Reis, S. (1997). *The schoolwide enrichment model: A how-to guide for educational excellence*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.