

## 영재학생들의 과학 수업에서의 세분화 경험

박 민 정

서울 안천중학교

전 동 렬

서울대학교

영재학생에게 적합한 세분화 교육의 방안을 모색하기 위하여 학교, 학원, 영재원에서 이루어지는 과학 수업에서의 세분화 현황을 파악하였다. 서울 지역의 특정 대학부설 영재교육원에서 교육을 받는 중학교 2학년 학생 90명이 세분화 경험을 묻는 설문지에 응답하였으며 문항별, 장소별로 교차 분석한 결과는 다음과 같이 나타났다. 영재원에서는 다양한 자료를 활용하여 수업 받은 경험 있는 반면 학교에서는 주로 교과서를, 학원에서는 자습서를 활용하여 수업을 받고 있었다. 또한 학교나 학원에서 형성평가를 자주 치르는 것으로 나타났으며, 학습 속도가 빠른 학생들이 학습과 관련 없는 활동이나 복습 및 문제풀이에 시간을 보내고 있었다. 영재학생들은 주로 학교 과학 수업을 통해 스스로 흥미를 탐색하는 경향이 나타났지만 흥미를 바탕으로 집단을 구성하는 노력은 영재원에서 우세하게 나타났다. 학습 활동에 대한 학생의 선택과 수업 내용을 미리 익힌 학생을 위한 교사의 준비에 대한 응답률은 가장 낮게 나타났다.

주제어: 세분화, 영재, 과학

### I. 서 론

많은 영재학습자들이 교사, 교과서, 시험 위주로 진행되는 수업에 고통 받고 있다는 사실에 영재교육자들은 주목해왔다(Tomlinson & Callahan, 1992). 대다수의 교사들이 전체 학생을 대상으로 하는 평균 수준의 수업을 진행하기 때문에 어떤 학생에게는 어려울 수 있는 수업이 영재학생에게는 지루하기까지 하다(Wang & Walberg, 1985). 영재들은 이미 알고 있는 내용을 반복적으로 읽고 기술을 연습하면서 시간을 낭비한다(Reis & Westberg, 1994). Tomlinson (1995)은 한 가지 방법을 모든 학생에게 적용하는 교실에서는 학문적으로 우수하거나 열등한 학생 모두 적합한 도전감을 얻을 수 없다고 하였다. 도전감을 주지 못하는 교실 활동은 영재학생들을 큰 어려움에 빠뜨리지만(Reis & Westberg, 1994), 교사

들은 높은 성취를 보이는 학생보다 낮은 성취를 보이는 학생들에게 많은 관심을 쏟는 경향이 있다(Tomlinson et al., 1994). 즉, 교사들은 영재의 요구를 극히 미비한 정도로 반영한다는 것이다(Cuban, 1982; Goodlad, 1983, 1984). 사실 영재학생이 보이는 개인차에 적절한 교수 방법을 적용하는 것은 매우 어려운 일이며, 많은 교사들이 이를 위한 전문적 준비와 교실 환경 조성에 신경을 쓰지 않는다(Archmbault et al., 1993). 그러나 영재로 판별된 학생들을 분리시켜 교육하던 특수 학급들이 점차적으로 없어지거나 줄어들면서 많은 수의 영재들이 일반 교실로 돌아오고 있으므로 이제는 학급 교사가 영재학생들을 어떻게 가르칠지 고민해야할 때가 왔다(Purcell & Leppien, 1998).

모든 교실에는 다양한 흥미, 재능, 문제를 지닌 학생들이 있기 마련이다(Wang & Walberg, 1985). Taylor와 Frye (1988)는 읽고 이해하는 능력이 충분한 학생들이 과반수를 넘어도 사전검사를 하지 않는 교사들이 많은 교육 실태를 지적하였다. 미국 교사의 반 이상은 영재를 가르치기 위한 연수를 받지 않았으며 교실 활동에서 자신의 학업 욕구를 만족하는 영재들 역시 극히 드물다(Archmbault et al., 1993). 높은 능력과 성취를 보이는 학생들의 학업 욕구에 대응하기 위해 권고되는 여러 교수법 중 세분화(differentiation) 전략은 중요하게 다뤄지지 않고 있다(Reis, Westberg, Kulikowich, & Purcell, 1998).

과거 30~40년 동안 영재를 위한 세분화 교육의 중요성은 끊임없이 제기되었다(Westberg & Archmbault, 1997). Tomlinson (2001)은 세분화 수업을 학습자의 다양한 필요에 대한 교사의 책임감 있는 반응으로 정의하였으며, Passow (1982)는 세분화 교육의 목적이 다른 학습자들과 같이 특수한 요구를 가진 영재들에게 적합하게 설계된 교육과정을 통해 그들의 요구에 대응하는데 있다고 하였다. 영재를 위해 교육과정을 세분화한다는 것은, 개인이나 집단의 학습 요구, 능력, 유형에 맞게 교육과정을 개별화한다는 것을 의미하기도 한다. 기존의 선행연구들은 세분화 대신 차별화라는 용어를 사용하였으나 불공평함과 같은 가치를 내포하여 오해의 소지를 불러일으킬 수 있는 문제가 있으므로 본 연구에서는 세분화라는 용어를 사용하였다. 이 연구에서는 특수한 요구를 지닌 몇몇 영재를 위해 마련된 수업 내용, 평가, 환경, 전략 등 교수와 관련된 모든 것을 세분화로 지칭한다.

세분화 교육에 관해 Reis 외(1998)는 고등 수준의 질문, 교육과정 압축, 개인 연구, 계단식 과제, 융통성 있는 집단 조직 등과 같은 전략의 중요성을 강조하였으며, Vantassel-Baska (1989)는 교육과정 수정을 위한 압축, 심화, 자기 주도적 학습의 중요성을 역설하였다. Tomlinson (2001)은 교육과정 압축, 독립 프로젝트, 체계적인 과제, 융통성 있는 집단 구성, 높은 수준의 질문, 멘터십, 학습 센터 등 세부적인 교수 방법이 필요하다고 주장하였다. Westberg와 Archmbault (1997)는 세분화를 위해 무엇보다 필요한 것은 교사를 지원하는 공동 문화, 편안하고 즐거운 교실 분위기, 영재에 대한 지지적인 태도라고 하였으며, 교사의 리더십, 멘터링, 자원 및 프로젝트를 지원해주는 환경이 세분화 교육에 가장 큰 도움이 된다고 보고한 연구도 있다(Johnsen, Haensly, Ryser, & Ford, 2002). Westberg와 Archmbault (1997)는 세분화 수업을 효율적으로 적용한 초등학교 수업을 관찰한 결과, 고급 수준의 프로젝트 기회를 제공하거나 융통성 있는 집단 활동을 도입하는 특징을 발견

하였다.

국내에서 진행된 선행연구를 살펴보면, 장수빈과 김경자(2010)가 초등학교 사회 수업에 세분화 수업을 적용하면 학생들의 심층적인 이해와 자기조절 학습능력 향상에 도움을 줄 수 있다고 보고하였으며, 성경득(2004), 오승택(1998)은 세분화 수업이 교사의 효능감, 학습자의 학업성취, 자기 주도적 학습능력에 도움을 준다고 하였다. 최호성(2002)은 7차 교육과정에서 도입한 수준별 교육과정이 세분화의 시도라고 하였으나, 장수빈과 김경자(2010)는 세분화 교육이 학생 개인에게 맞는 교육과정을 계획하는 개별화 교육이나 학생의 능력만을 고려하여 동질집단으로 구성하는 수준별 교육과정과는 엄연히 다르다고 강조하였다.

그러나 국내의 다양한 교과 분야에서 영재학생을 고려한 세분화 교육에 초점을 맞춘 연구는 매우 미흡한 형편이며, 최근 10년간의 과학 영재교육 연구 중 교육과정, 프로그램, 수업전략을 다룬 것은 20%에 머무르고(강경희, 2010) 특히 과학 수업에서 영재를 위한 세분화 교육을 연구한 논문은 거의 보고된 바가 없다. 게다가 일반 과학 교사들의 절반은 자신의 전문성이 부족하다는 이유로 영재교육에 참여하고 싶어 하지 않으며, 사회적 향상을 위하여 영재를 통합 학습에 편성하는 것이 좋다고 생각하지만 특정 시기에는 분리하기를 희망하는 것(황정훈, 김영민, 2009)으로 나타나 세분화 교육의 어려움이 예상된다. 영재들은 대다수의 시간을 학급에서 보내지만 영재학생은 담당 교사만의 책임이라는 인식이 팽배하므로, 세분화 교육의 실태와 필요성을 알리는 일이 선행될 필요가 있다. 이에, 본 연구에서는 대학부설 영재교육원에서 교육을 받는 중학생들을 대상으로 학교, 학원, 영재원 등의 장소에서 이루어지는 과학 수업에서 자주 경험하거나 그렇지 못한 세분화 교육의 형태를 파악하였다. 영재학생들이 과학 수업에서 경험한 세분화 교육의 현황을 파악하는 일은, 우리 교육현장에서 영재의 요구에 대응하지 못하는 부분을 찾고 그에 대한 개선점을 모색하는데 도움이 될 것으로 기대한다.

## II. 연구 방법

본 연구는 조사 연구의 한 형태이며 연구의 대상, 도구, 자료 처리 및 분석 방법은 다음과 같다.

### 1. 연구 대상

서울지역에 위치한 특정 대학부설 영재교육원의 2011년 교육생인 중학교 2학년 학생들을 대상으로 연구를 진행하였다. 교육생 120명은 2011년 3월 26일에 배포된 설문지에 15~20분 정도의 시간 동안 응답하였다. 회수율은 78.3%이었으며, 회수된 응답지 중 응답이 누락되거나 불성실하게 응답된 설문지를 제외하여 총 90개의 응답지를 분석하였다. 최종 분석 대상인 학생들의 구체적인 정보는 <표 1>과 같다. 대상 학생의 70%는 남, 30%는 여학생이었으며, 물리, 생물, 지구과학 분과학생이 20%, 화학 분과학생이 17.8%, 수학 분

과학생이 14.4%, 정보 분과학생이 7.8%를 차지하였다. 수학이나 정보 분과의 교육생들은 과학 영재교육을 받지 않는지만, 과학에 어느 정도의 잠재성과 학습 요구를 지니고 있을 가능성을 고려하여 설문에 참여시켰다. <표 1>에 제시하지는 않았지만, 대상 학생의 거주 지역 분포를 파악한 결과 이들은 경기지역의 2 개구를 포함하여 서울지역의 25개의 구 중 23개구에 고르게 거주하고 있는 것으로 나타났다. 또한 설문 문항에 제시된 주요 교육 장소인 영재원이나 학원 등에서 교육받은 경험을 조사한 결과, 대상 학생의 81.1%는 2010년까지 대학부설 및 교육청 영재원에서 과학교육을 받아본 경험이 있다고 하였으며 평균 1.7년의 영재교육을 받은 것으로 나타났다. 과학 관련 학원에 다녀본 경험이 있는 학생은 56.7%로, 평균 1.0년의 사교육을 받은 것으로 나타났다. 더 많은 수의 학생들을 포함시켜 연구 대상을 확대하면 결과를 일반화할 수 있다는 장점이 있으나, 본 연구에서는 위와 같이 다양한 장소에서 과학 수업을 경험해 본 영재들을 연구 대상을 한정지음으로써 장소에 따른 세분화 경험의 차이점을 파악할 수 있었다.

<표 1> 학생 정보

구분	항목	학생 수 (%)	구분	항목	학생 수 (%)
성별	남	63(70.0)	분과	물리	18(20.0)
				생물	18(20.0)
	여	27(30.0)		지구과학	18(20.0)
				화학	16(17.8)
				수학	13(14.4)
				정보	7(7.8)
합계		90(100.0)	합계		90(100.0)

## 2. 조사 도구

Johnsen 외 (2002)는 높은 수준의 학생을 위해 새로운 형태의 그룹 조성, 다양한 자료의 활용, 평가 과정의 수정 등 세분화 전략이 필요하다고 하였다. 그들은 세분화 교육을 주제로 한 연수에 참여한 교사들이 교실 수업을 어떻게 변화시키는지를 관찰하기 위하여 교실 교수 실습 척도(Classroom Instructional Practices Scale)를 활용하였다. 이 도구는 세분화 전략을 내용, 속도, 평가, 환경, 선택 영역으로 나누어 제시하였으며 교사가 내용을 간학문적으로 구성하고, 학습 속도가 빠른 학생에게 관련 과제를 부여하며 진단평가나 형성평가를 수업에 활용하고, 학생에게 융통적으로 집단을 구성할 기회나 다양한 과제를 선택할 기회를 줄 때에 높은 점수가 산출되도록 개발되었다. 세분화 경험의 유무를 파악하는 것이 주목적인 이 연구에서는, 교실 교수 실습 척도를 참고하되 점수를 매기는 형태를 지양하고 바람직한 세분화 전략의 경험이 있는지의 유무만 파악할 수 있도록 총 5개의 영역에서 한 문항씩 발췌하였다. 또한 Vantassel-Baska 외 (2008)가 제시한 학생 관찰 척도(Student Observation Scale) 중 세분화 교수와 관련된 문항에 세분화 수업의 특징을 참고

하여(Johnsen & Kendrick, 2005; Winebrenner, 2001) 5 문항을 더 발췌하였다. 두 차례의 연구실 세미나 발표와 토론을 거쳐 추려진 10 문항을 학생들이 이해하기 쉬운 형태로 수정하고 두 가지 이상의 의미를 담고 있거나 단계별 조사가 필요한 문항을 분리(4번과 5번, 7번과 8번, 9번과 10번, 13번과 14번)하였다. 여기에 더하여 교과서에 나온 내용만을 배우는지의 여부를 첫 번째 문항에서 문도록 계획하였는데, 이 문항은 세분화 수업과는 정반대되는 내용으로 불성실한 응답지를 고르거나 신뢰도 분석을 하는데 도움을 주기 위한 목적으로 포함시켰다. 그리하여 세분화 경험의 현황을 파악하는데 사용된 최종 설문지는 총 15개의 문항으로 구성되었으며, 크론바흐 알파계수가 0.76으로 문항내적 일관성이 높게 나타났다(성태제, 2005). 1번 문항을 제거하면 크론바흐 알파계수는 0.79로 더욱 높아졌으므로 1번 문항은 최종 분석에서 제외하되, 참고자료로 활용하였다. 본 연구에서 사용한 설문지의 구성 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 설문지의 구성 내용

영역	문항	내용
내용	2	하나의 수업주제를 학습하는데 다양한 책을 활용하는지의 여부
	3	학생의 흥미에 따라 수업 내용이 융통적으로 수정되는지의 여부
속도	4	학습 속도가 빠른 학생에게 자유 시간이 주어지는지의 여부
	5	학습 속도가 빠른 학생에게 다른 학습 활동이 주어지는지의 여부
	6	배울 내용을 미리 알고 있는 학생에게 다른 학습 활동이 주어지는지의 여부
평가	7	진단평가의 실시 여부
	8	형성평가의 실시 여부
	9	학생의 평가 참여의 여부
	10	학생이 평가의 기준을 정할 수 있는지의 여부
환경	11	수업시간에 흥미를 탐색할 기회가 있는지의 여부
	12	학생의 흥미에 따라 조를 구성할 수 있는지의 여부
선택	13	학생이 과제의 내용을 선택할 수 있는지의 여부
	14	학생이 과제의 방법을 선택할 수 있는지의 여부
	15	학생이 학습 활동을 선택할 수 있는지의 여부

### 3. 자료 처리 및 분석

설문 응답에 대한 자료의 처리와 분석은 다음과 같이 이루어졌다. 학생들은 설문 내용에 해당하는 경험의 유무에 응답하고, 경험이 있다고 응답한 경우에는 주로 경험한 장소가 학교, 학원, 영재원, 기타 중 어디에 해당하는지 선택한 후 구체적인 내용을 서술하였다. 세분화 경험의 유무에 대한 문항별 응답률과 경험한 주요 장소에 대한 응답률(중복 응답 가능)에 차이가 있는지를 파악하기 위하여 반응 빈도를 이용한 교차 분석(cross-tabulation;  $\chi^2$  검증)을 실시하였다. 분석을 위한 통계 프로그램으로는 SPSS 15.0 for

Windows를 사용하였다.

### III. 결과 및 논의

과학수업에서 경험한 세분화에 대한 응답률과 학생들이 경험한 주요 장소로 꼽은 학교, 학원, 영재원 등에 대한 응답률을 제시하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 설문 결과

영역	문항	설문 내용	응답 내용	학생 수(%)	주요 교육장소			
					학교 (%)	학원 (%)	영재원 (%)	기타 (%)
내용	2	다양한 책을 활용하여 학습	경험 있다	39(43.3)	5 (16.1)	8 (25.8)	12 (38.7)	6 (19.4)
			경험 없다	51(56.7)	$\chi^2=3.73$			
			합계	90(100)				
내용	3	흥미가 반영되어 수업이 수정	경험 있다	31(34.4)	13 (50.0)	10 (38.5)	3 (11.5)	0 (0)
			경험 없다	59(65.6)	$\chi^2=9.12^*$			
			합계	90(100)				
속도	4	속도가 빠른 학생에게 자유 시간	경험 있다	62(68.9)	45 (77.6)	5 (8.6)	8 (13.8)	0 (0)
			경험 없다	28(31.1)	$\chi^2=77.02^{**}$			
			합계	90(100)				
속도	5	속도가 빠른 학생에게 다른 학습 활동	경험 있다	50(55.6)	32 (68.1)	8 (17.0)	7 (14.9)	0 (0)
			경험 없다	40(44.4)	$\chi^2=38.36^{**}$			
			합계	90(100)				
속도	6	수업 내용을 아는 학생에게 다른 학습 활동	경험 있다	11(12.2)	3 (30.0)	4 (40.0)	3 (30.0)	0 (0)
			경험 없다	79(87.8)	$\chi^2=0.30$			
			합계	90(100)				
평가	7	진단평가	경험 있다	48(53.3)	29 (61.7)	10 (21.3)	8 (17.0)	0 (0)
			경험 없다	42(46.7)	$\chi^2=25.72^{**}$			
			합계	90(100)				
평가	8	형성평가	경험 있다	82(91.0)	68 (72.3)	24 (25.5)	2 (2.1)	0 (0)
			경험 없다	8(9.0)	$\chi^2=108.13^{**}$			
			합계	90(100)				

9	학생이 평가에 참여	경험 있다	31(34.4)	19 (67.9)	1 (3.6)	8 (28.6)	0 (0)
		경험 없다	59(65.6)				
		합계	90(100)			$\chi^2=26.46^{**}$	
10	학생이 평가 기준을 정함	경험 있다	23(25.6)	13 (76.5)	0 (0)	4 (23.5)	0 (0)
		경험 없다	67(74.4)				
		합계	90(100)			$\chi^2=23.47^{**}$	
11	흥미에 대해 생각할 기회	경험 있다	61(67.8)	30 (62.5)	8 (16.7)	10 (20.8)	0 (0)
		경험 없다	29(32.2)				
		합계	90(100)			$\chi^2=19.11^{**}$	
12	비슷한 흥미를 가진 동료와 조를 구성	경험 있다	44(48.9)	13 (31.7)	4 (9.8)	24 (58.5)	0 (0)
		경험 없다	46(51.1)				
		합계	90(100)			$\chi^2=22.02^{**}$	
13	과제의 내용을 선택	경험 있다	24(26.7)	12 (48.0)	4 (16.0)	9 (36.0)	0 (0)
		경험 없다	66(73.3)				
		합계	90(100)			$\chi^2=5.88$	
14	과제의 방법을 선택	경험 있다	24(26.7)	17 (77.3)	1 (4.5)	3 (13.6)	1 (4.5)
		경험 없다	66(73.3)				
		합계	90(100)			$\chi^2=43.39^{**}$	
15	학습 활동을 선택	경험 있다	23(25.6)	7 (41.2)	1 (5.9)	9 (52.9)	0 (0)
		경험 없다	67(74.4)				
		합계	90(100)			$\chi^2=9.18^*$	

\*\* $p<0.01$ , \* $p<0.05$

세분화 경험에 대한 응답률(90% 이상, 61~70%, 50~60%, 30~40%, 10~20%), 세분화 경험을 한 주요 장소(학교, 학원, 영재원), 설문 영역(내용, 평가, 속도, 환경, 선택)을 기준으로 <표 3>을 논의하면 다음과 같다.

### 1. 세분화 경험에 대한 응답률

응답률을 기준으로 설문 내용을 분류하면, 응답률이 비교적 높은 문항이나 그렇지 않은 문항을 한눈에 파악하기 편리한 장점이 있다. 따라서 교차 분석 결과 응답률이 통계적으로 유의미한 차이가 없는 문항( $p>.05$ )끼리 분류하여 <표 4>에 제시하였다.

< 표 4 > 응답들에 따라 분류한 설문 내용

응답률	영역	문항	설문 내용	카이스퀘어 값 ( $\chi^2$ )	유의 수준 (p)
90% 이상	평가	8	형성평가	.	.
61~70%	속도	4	속도가 빠른 학생에게 자유 시간	0.03	0.878
	환경	11	흥미에 대해 생각할 기회		
50~60%	속도	5	속도가 빠른 학생에게 다른 학습 활동	0.09	0.766
	평가	7	진단평가		
30~40%	환경	12	비슷한 흥미를 가진 동료와 조를 구성	4.19	0.177
	내용	2	다양한 책을 활용하여 학습		
	평가	9	학생이 평가에 참여		
	내용	3	흥미가 반영되어 수업이 수정		
	선택	14	과제의 방법을 선택		
10~20%	선택	13	과제의 내용을 선택	7.83	0.181
	평가	10	학생이 평가 기준을 정함		
	선택	15	학습 활동을 선택		
	속도	6	수업 내용을 아는 학생에게 다른 학습 활동		

< 표 4 >에서 보는 바와 같이, 가장 많은 수의 학생들이 경험한 것은 형성평가로 나타났다. 또한 학습 속도가 빠른 학생에게 주어지는 자유 시간과 흥미를 탐색할 수 있는 과학 수업에 대한 응답률도 70% 정도로 높게 나타났으며 절반의 학생들이 학습 속도가 빠른 학생에게 주어지는 다른 학습 활동과 진단평가를 경험하였다고 응답하였다. 30~40%의 학생들은 비슷한 흥미를 가진 동료들끼리 조를 구성하거나 다양한 책을 활용하여 학습한 경험, 자신을 포함한 학생들이 평가에 직접 참여하거나 자신의 흥미가 반영되어 수업 내용이 바뀐 경험이 있다고 응답하였다. 20% 대의 낮은 응답률은 보인 문항들로는 과제의 방법과 내용, 학습 활동을 선택하거나 학생이 평가 기준을 정하는 경험에 대한 것이었다. 가장 낮은 응답률인 12.2%를 나타낸 문항은 수업 내용을 이미 알고 있는 학생들에게 제공되는 다른 학습 활동에 관한 것이었다.

주목할 부분은 90% 이상의 학생들이 형성평가를 경험하였다고 응답하였으나 진단평가를 경험하였다고 응답한 학생은 53.5%로 나타나 형성평가만을 경험하고 진단평가를 경험해보지 못한 것으로 나타난 학생들이 37.5%에 이른다는 것이다. 또한 30~40% 학생들이 경험한 세분화 관련 문항 중 학생들의 평가 참여에 관한 응답률은 34.4%이었는데 반해 10~20% 학생들이 경험한 세분화 관련 문항 중 평가 기준을 학생들이 정하는 경험에 관한 응답률이 25.6% 로 나타난 것으로 보아 학생들이 스스로 평가 기준을 정하지 못하고 그저 평가에 참여만 하는 경우도 있음을 알 수 있었다.

학습 속도가 빠른 학생에게 자유 시간이 주어지는 경험을 했다고 응답한 학생이 전체의 68.9%, 이 시간에 다른 학습 활동을 경험하였다고 응답한 학생이 전체의 55.6%이었음

을 감안한다면 15.6% 학생들은 주어진 자유 시간에 학습과 관련된 활동을 하지 않았음을 알 수 있다.

## 2. 세분화 경험을 한 주요 장소

<표 3>을 보면, 세분화를 경험한 주요 장소에 대한 응답률로 교차 분석을 실시한 결과 전체 14 문항 중 9 문항은 학교가, 2 문항은 영재원이 통계적으로 유의미하게( $p < .05$ ) 우세한 것을 알 수 있다. 학교에 가장 높은 응답률을 보인 문항으로는 응답률 77.6%의 속도가 빠른 학생에게 주어지는 자유 시간에 관한 것이었고, 그 다음이 77.3%의 응답률을 보인 과제 방법의 선택, 76.5% 응답률의 학생이 정하는 평가 기준, 72.3% 응답률의 형성평가, 68.1% 응답률의 속도가 빠른 학생에게 주어지는 다른 학습 활동, 67.9% 응답률의 학생의 평가 참여, 62.5% 응답률의 흥미에 대해 생각할 기회, 61.7% 응답률의 진단평가, 50% 응답률의 흥미가 반영되어 수정된 수업에 관한 문항 순이었다. 반면 영재원에 많은 응답률을 보인 문항은 58.5% 응답률의 흥미를 반영하는 집단 구성과 52.9% 응답률의 학습 활동 선택에 관한 것이었다.

비교적 많은 학생들이 세분화 경험을 한 것으로 나타난 주요 장소와 함께 그곳에서 경험한 구체적인 내용에 대해 학생들이 서술한 내용을 정리하여 <표 5>에 제시하였다.

<표 5> 세분화 경험의 주요 장소 별 서술 내용

주요 장소	영역	문항	설문 내용	서술 내용
	속도	4	속도가 빠른 학생에게 자유 시간	.
	선택	14	과제의 방법을 선택	• 글, 그림, 발표 자료 등 과제의 방법을 선택
	평가	10	학생이 평가 기준을 정함	.
학교	평가	8	형성평가	• 단원이 끝난 후 치루는 시험형태 • 실험 • 수업 내용을 선생님께서 질문
	속도	5	속도가 빠른 학생에게 다른 학습 활동	• 교과서를 보는 등의 복습, 예습, 시험공부, 학습지나 교과서 문제 풀기, 숙제, 과학교일기 쓰기, 퍼즐 등의 활동 ※ 영재원을 선택한 학생 : 자유로운 실험, 재실험, 심화된 연구
	평가	9	학생이 평가에 참여	• 실험과 관련한 과정 전체, 협동력, 태도, 정확도, 주제 선택, 결과, 보고서
	환경	11	흥미에 대해 생각할 기회	• 시뮬레이션과 같은 다양한 실험 상황이나 로봇, 유전자, 기계, 천문, 우주 등의 수업 자체에서 흥미 발견 • 자유 시간에 자신이 관심 있는 내용을 보면서, 선생님의 조언에서, 직업이나 적성과 관

			던된 자신의 질문과 선생님의 설명을 통해서 흥미를 탐색
평가	7	진단평가	.
내용	3	흥미가 반영되어 수업이 수정	• 자신의 질문에 교사가 대답을 해주면서 수업 내용의 흐름이 바뀜
영재원	환경	12	비슷한 흥미를 가진 동료와 조를 구성
	선택	15	학습 활동을 선택
			• 실험, 탐구

<표 5>에서 보는 바와 같이, 학교에서는 형성평가와 진단평가를 자주 실시하여 세분화 교육이 필요한 학생들을 판별할 기회와 학생이 평가 기준이나 과제의 방법을 선택하거나 평가에 참여할 수 있는 자율성을 부여하여 학생 자신의 학습 욕구에 맞춰 학습할 기회를 자주 부여하여 세분화 교육의 가능성을 보여주었다. 뿐만 아니라 학생이 흥미를 탐색하고 이에 맞게 수업이 수정되는 예도 나타났다. 그러나 속도가 빠른 학생들을 위해 마련된 교수 전략이나 학습 활동을 볼 수 없어, 해당 학생들이 학습 활동과 상관없는 시간을 갖거나 복습 및 문제 풀이에 시간을 보내는 문제점이 드러났다. 또한 흥미를 탐색하는 주요 장소로 많은 학생들이 학교를 선택하였지만 이러한 흥미를 바탕으로 조를 구성하여 활동할 환경을 만들어 주는 장소로는 영재원을 많이 꼽았다는 사실은 많은 영재원에서 세분화 교육을 위한 환경 조성에 노력하고 있음을 의미한다.

통계적으로 유의미하게 나타나지 않은 문항 중 다양한 책을 활용하여 학습하는 곳으로 학생들은 영재원을 가장 많이 선택하였으며, 어떤 책을 주로 활용하였냐고 묻는 서술 문항에 학원을 선택한 학생들은 주로 고등학교 수준의 다양한 자습서를, 영재원을 선택한 학생들은 특정 주제에 대한 전문서적이나 유인물을 다양하게 이용한다고 답한 경우가 많았다.

### 3. 설문 영역

설문 문항의 영역에 해당하는 내용, 평가, 속도, 환경, 선택 별로 세분화 교육의 현황을 살펴보면 다음과 같다.

내용 영역에 해당하나 최종 설문 문항에서 제외한 첫 번째 문항은, 교과서 위주의 수업 방법을 묻는 내용으로 전체 학생의 94.4%가 경험이 있다고 답하여 모든 문항 중 가장 높은 응답률을 보였다. 또한 장소에 대한 응답수의 86.2%는 학교를 선택하였으므로, 학교에서는 주로 교과서 위주의 수업이 이루어지고 있음을 간접적으로 알 수 있었다. 그러나 세분화 경험을 한 주요 장소에서 분석한 바와 같이, 학원에서는 상급 학년에서 사용하는 다양한 자습서를, 영재원에서는 주제와 관련된 다양한 전문서적이나 유인물을 활용하여 수업이 진행되는 경우가 많음을 알 수 있었다. Winebrenner (2001)는 폭넓은 내용을 아우르는 주제를 학생이 흥미에 따라 선택하여 주도적으로 학습하도록 돕는 것이 바람직한 세분화 전략이라고 하였다. 이러한 형태의 세분화 경험은 설문 결과에서 나타나지 않았으나,

하나의 주제를 다양한 관점으로 바라볼 수 있도록 도울 수 있는 자료들을 다양하게 활용하는 경향이 영재원에서 나타나 세분화의 시도를 엿볼 수 있었다.

영재학생들이 가장 자주 겪는 경험은 형성평가인 것으로 나타났으며, 진단평가의 경험은 이보다 적었다. 형성평가는 학습이 형성되는 중에 실시하는 것으로 학생의 성취도를 측정하여 동기를 촉진하거나 교수-학습 방법을 개선하는데(박민정, 김윤복, 전동렬, 2007; 이계영, 소금현, 여성희, 2008), 진단평가는 학습 준비도를 점검하여 보충학습을 처방하는데 도움이 된다(김석천, 박상태, 이희복, 정기주, 2007). 특히 형성평가와 진단평가는 학생의 수준을 파악하여 교사가 수업을 계획하거나 수정하면서 세분화 전략을 세우는데 도움이 되어야 한다(Johnsen et al., 2002). Winebrenner (2001)는 정규 교과과정을 이미 익혀 지루해하는 학생들에게 진단평가를 실시하여 80% 이상의 성취를 보이면 독립적인 학습의 기회를 제공하는 세분화 전략을 소개하였다. 이와 같은 세분화 전략에 꼭 필요한 단계가 진단평가이지만 학교나 학원 등에서는 성취도 측정을 위한 형성평가가 더 자주 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 특히 형성평가와 진단평가의 경험에 대한 높은 응답률에 비해, 학생들의 평가 참여 경험이나 평가 기준을 정하는 경험에 대한 응답률이 떨어지는 것으로 보아 두 평가가 교수-학습 방법의 일환으로 사용되지 않고 있는 문제점을 발견할 수 있었다.

학습 속도가 빠른 학생들은 수업 시간에 주어진 학습 활동을 완성한 후에 다른 학습 활동을 하는 경우도 있었지만, 학습 활동과 상관없이 그저 자유 시간을 보내는 경우도 있음이 드러났다. 또한 학교와 학원에서는 주로 교과서 위주의 복습, 연습 등의 반복 학습에, 영재원에서는 자유 실험이나 재 실험, 개인 연구 등에 시간을 할애하고 있는 것으로 나타났다. Tomlinson과 Callahan (1992)은 반복학습은 영재들을 괴롭게 하며, Reis와 Westberg (1994)은 이미 아는 내용을 끊임없이 반복하는 것은 시간 낭비라고 비판하였다. 또한 Winebrenner (2001)는 학습 속도가 빠른 학생이 남은 시간을 활용하도록 돕는 활동을 계획하는 것도 중요하지만, 이미 학습 내용을 알고 있는 학생이 정규 수업시간을 어떻게 보낼지 도울 수 있는 방법을 계획하는데 많은 관심과 노력을 기울여야 한다고 하였다. 그러나 연구 결과, 학교, 학원, 영재원 모두에서 학습속도가 빠른 학생뿐 아니라 학습내용을 이미 알고 있는 학생들을 위한 준비가 매우 부족한 것으로 나타났다. 이는 학생의 수준이나 특성과 상관없이 같은 수업을 모든 학생들에게 적용하는 것이 교사들에게는 익숙하고, 내용을 모두 알고 있는 학생들이라 할지라도 일단 수업에 모두 참여해야 한다는 인식이 저변에 깔려 있기 때문인 것으로 해석할 수 있다.

많은 영재학생들은 학교 과학 수업과 관련한 다양한 상황에서 스스로 흥미를 탐색하는데 반해, 이러한 흥미를 바탕으로 집단을 구성하여 학습과 연결시켜 주려는 환경 조성에는 영재원이 더 적극적인 것으로 나타났다. Reis 외 (1998)와 Tomlison (2001)은 세분화를 위한 융통적인 집단 구성의 중요성을 주장하였으며, Winebrenner (2001)는 서로에게 지적인 도움을 주고 수준에 맞는 향상을 보일 수 있는 동질집단의 구성이 세분화 교육에 도움을 준다고 하였다. 그러므로 성취도로 일관된 기준에서 벗어나 학생들의 다양한 특성

과 요구에 따라 집단을 구성할 수 있는 융통성이 교사와 학교 모두에게 요구된다.

가장 낮은 응답률은 보인 설문 문항은 과제나 학습 활동의 선택과 관련된 영역인 것으로 나타났다. 이는 학생들이 과제의 내용이나 방법, 학습 활동 등을 스스로 선택해본 경험이 별로 없으며 이미 계획된 수업을 따라가는 방법의 교육에 익숙하기 때문인 것으로 사료된다. Hertzog (1998)는 세분화란 교사가 다르고, 복잡하고, 모호한 것을 제공하는 데서 나오는 것이 아니라 학생들이 선호하는 학습 유형을 선택할 수 있을 때 가능하다고 주장하였다. 세분화 교육의 핵심은 학생의 선택임에도 불구하고 우리 교육현장에서는 학생들에게 왜 선택권이 필요하며, 어떻게 선택권을 주어야 할지에 대한 고민이 활발하게 이루어지지 않고 있다. 지역 교육청 영재교육원 중학생들은 학습 환경에 대한 설문 문항 중 주제 선택의 기회에 대해 가장 낮은 점수를 주었으며, 그 중 26%는 자신이 관심 있는 주제를 선택하여 공부하고 싶다는 능동적인 태도를 보였다는 사실에 주목할 필요가 있다(김윤화, 김현주, 2010). Winebrenner (2001)는 학습 요구와 수준이 높은 영재학생들의 세분화 교육을 위하여 과제나 학습 활동의 선택이 가능한 확장활동과 산출물 선택 도표를 제안한 바 있으므로 현장에서 활용해볼 만한 가치가 있을 것이다.

#### IV. 결론 및 제언

세분화는 교사들에게 더 많은 것을 가르치라고 요구하지 않는다. 수업 중에 특수한 학업 욕구를 보이는 몇몇 학생들을 진단평가로 판별하고, 비슷한 요구를 지닌 동료들끼리 집단을 구성해주어 압축과정과 독립과제 및 확장활동을 제공하면서 스스로 혹은 집단별로 해결할 시간을 주는 것이다(Winebrenner, 2001). 이 연구에서 세분화 교육을 중요시하는 이유는, 일명 영재라고 불리는 학생들을 분리하여 가르치는 특수 학급의 형태보다는 그들이 많은 시간을 보내는 교실에서 그들의 학업 욕구를 충족시켜주는 것이 더 절실하며 효율적이기 때문이다. 그러나 우리의 교실에서 평가는 자주 이루어지나 수업 내용을 미리 숙지했다고 판단되는 학생이나 학습 속도가 빠른 학생들을 인정하고 판별하려는 목적의 진단평가가 시행되고 있지 않으며, 그러한 학생들을 발견하더라도 선택권을 주어 독립과제를 진행시키는 등의 적절한 교수-학습 전략이 미리 마련되지 않아 남은 시간을 복습이나 문제풀이로 보내야 하는 문제점이 있음이 드러났다. 또한 영재들은 교실 안의 다양한 활동에서 자신의 흥미를 스스로 탐색하는 경향이 있으나 그 흥미를 바탕으로 학습과 연결시켜주는 노력은 영재원에서 더욱 두드러졌으므로 이 부분까지 보완한다면 따로 마련된 영재교육의 형태 외에도 교실에서 영재들을 포용할 수 있는 교육의 형태가 이루어질 수 있을 것이다. 물론 세분화 교육의 방법이나 전략은 다양한 반면 그 효과에 대한 결과 보고가 아직은 미흡하여 지속적인 현장 연구가 필요하겠지만, 무엇보다 시급한 것은 일반 교실에서의 세분화 교육의 필요성을 현장의 교사들이 몸소 체험하고 많은 정보들을 자발적으로 나누고자 하는 분위기를 조성하는 것이다. 이 연구는 특정 대학부설 영재교육원생들이 경험한 세분화의 현황을 파악하는 데에 그쳤지만, 더욱 다양한 방법을 통해 세분화

교육의 현황을 파악하고 그 필요성과 효과, 교수·학습 전략에 대한 추후연구가 지속되기를 기대한다.

## 참 고 문 헌

- 강경희 (2010). 과학영재교육 관련 국내 연구 동향. **한국과학교육학회지**, 30(1), 54-67.
- 김선적, 박상태, 이희복, 정기주 (2007). 지식상태분석법을 이용한 학습 진단평가도구로서의 활용성 분석. **한국과학교육학회지**, 27(4), 346-353.
- 김윤화, 김현주 (2010). 지역 교육청 영재교육원 중학생들의 과학 영재 프로그램에 대한 인식 조사. **한국과학교육학회지**, 30(2), 192-205.
- 박민정, 김윤복, 전동렬 (2007). 성취도가 높은 학생들의 과학 학습 동기 유발에 영향을 주는 평가 요소. **한국과학교육학회지**, 27(7), 623-630.
- 성경득 (2004). **차별화된 학습계획안의 수업적용이 사회과 학업성취 및 자기주도학습력에 미치는 효과**. 석사학위논문. 부산교육대학교.
- 성태제 (2005). **타당도와 신뢰도**. 서울: 학지사.
- 오승택 (1998). **사회과 차별화 수업의 매력성 조사 연구: 협동적 선택학습을 중심으로**. 석사학위논문. 서울대학교.
- 이계영, 소금현, 여성희 (2008). 중학교 유전과 진화 단원의 만화를 활용한 형성평가에 대한 연구. **한국과학교육학회지**, 28(2), 120-129.
- 장수빈, 김경자 (2010). 초등사회과에서 이해 중심 차별화 수업이 학습자의 이해와 자기조절학습능력에 미치는 영향. **한국초등연구**, 21(2), 127-147.
- 최호성 (2002). 수준별 수업에서 상위 성취 학습자를 위한 교육과정 압축전략. **교육과정연구**, 20(4), 67-85.
- 황정훈, 김영민 (2009). 정규 과학영재학교, 교육청 영재교육원, 일반 중·고등학교 과학교사의 과학영재교육에 대한 인식 비교 연구. **영재교육연구**, 19(3), 697-727.
- Archmbault, F. X., Westberg, K. L., Brown, S., Hallmark, B. W., Zhang, W., & Emmons, C. (1993). Regular classroom practices with gifted students: Finding from the classroom practices survey. *Journal for the Education of the Gifted*, 16, 103-119.
- Cuban, L. (1982). *How teachers taught; Constancy and change in American classrooms, 1890-1980*. New York: Longman.
- Goodlad, J. (1983). A study of schooling: Some findings and hypotheses. *Phi Delta Kappan*, 64, 465-470.
- Goodlad, J. (1984). *A place called school: Prospects for the future*. New York: McGraw Hill.
- Hertzog, N. B. (1998). Open-ended activities: Differentiation through learner responses. *Gifted Child Quarterly*, 42(2), 212-227.
- Johnsen, S. K., Haensly, P. A., Ryser, G. R., & Ford, R. F. (2002). Changing general education

- classroom practices to adapt for gifted students. *Gifted child Quarterly*, 46(1), 45-63.
- Johnsen, S. K., & J. Kendrick. (2005). *Teaching strategies in gifted education*. TX: Prufrock Press.
- Passow, A. H. (1982). Differentiated curricula for the gifted/talented: A point of view. In S. Kaplan, A. H. Passow, P. H. Phenix, S. Reis, J. S. Renzulli, I. Sato, L. Smith, E. P. Torrance, & V. S. Ward, *Curricula for the gifted*. (pp. 4-20). Ventura, CA: National/State Leadership Training Institute on the Gifted/Talented.
- Purcell, J. H., & Leppien, J. H. (1998). Building bridges between general practitioners and educators of the gifted: A study of collaboration. *Gifted Child Quarterly*, 42(3), 172-181.
- Reis, S. M., & Westberg, K. L. (1994). The impact of staff development on teachers' ability to modify curriculum for gifted and talented students. *Gifted Child Quarterly*, 38(3), 127-135.
- Reis, S. M., Westberg, K. L., Kulikowich, J. M., & Purcell, J. H. (1998). Curriculum compacting and achievement test scores: What does the research say? *Gifted Child Quarterly*, 42(2), 123-129.
- Taylor, B. M., & Frye, B. J. (1988). Pretesting: Minimizing time spent on skill work of intermediated readers. *The Reading Teacher*, 47(2), 100-103.
- Tomlinson, C. A. (1995). Deciding to differentiate instruction in middle school: One school's journey. *Gifted Child Quarterly*, 39(2), 77-87.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. A., & Callahan, C. M. (1992). Contributions of gifted education to general education in a time of change. *Gifted Child Quarterly*, 36, 183-189.
- Tomlinson, C. A., Tomchin, E. M., Callahan, C. M., Adams, C. M., Pizzant-Tinnin, P., Cunningham, C. M., Moore, B., Lutz, L., Roberson, C., Eiss, N., Landrum, M., Hunsaker, S., & Imbeau, M. (1994). Practices of preservice teachers related to gifted and other academically diverse learners. *Gifted Child Quarterly*, 38(3), 106-114.
- Vantassel-Baska, J. (1989). Appropriate curriculum for the gifted. In J. Feldhusen, J. VanTassel-Baska, & K. Seeley, *Excellence in educating the gifted* (pp. 175-192). Denver, CO: Love.
- VanTassel-Baska, J., Xuemei Feng, A., Brown, E., Bruce, B., Stambaugh, T., French, H., McGowan, S., Worley, B., Quek, C., & Bai, W. (2008). A study of differentiated instructional change over 3 years. *Gifted Child Quarterly*, 52(4), 297-312.
- Wang, M. C., & Walberg, H. J. (1985). Adaptive education in retrospect and prospect. In M. C. Wang, & H. J. Walberg (Eds.), *Adapting instruction to individual differences* (pp.

325-329). Berkeley, CA: McCutchan Publishing Corp.

Westberg, K. L., & Archambault, F. X. (1997). A multi-site case study of successful classroom practices for high ability students. *Gifted Child Quarterly*, 41(1), 42-51.

Winebrenner, S. (2001). *Teaching gifted kids in the regular classroom: Strategies and techniques every teacher can use to meet the academic needs of the gifted and talented*. MN: Free Spirit Pub.

=Abstract=

## Gifted Students' Differentiated Experiences in Science Classes

**Minjung Park**

*Ancheon Middle School, Teacher*

**Dongryul Jeon**

*Seoul National University, Professor*

In order to investigate the differentiation for gifted students, we studied the present condition of differentiation applied in science classes at regular schools, private educational institutes, and gifted education centers. A questionnaire regarding differential instruction was administered to 90 eighth graders enrolled in university-based gifted centers in Seoul. The results of chi-square testing based on the questions and educational institutions showed that students used only a textbook at regular schools and several workbooks at private educational institutes, while students could use various specialty publications at gifted education centers. Students frequently took post-test at regular schools and private education institutes. Further, at regular schools and private education institutes, students who completed curricular activities early spent their time performing unrelated tasks or reviewing the lessons or solving problems. Gifted students tend to develop their interests by themselves through science classes at regular schools. However, efforts to group students according to their interests were predominant at the gifted education centers. The response rate for students' choice of curricular activities and teachers' preparation for advanced learners were the lowest in all questions.

**Key Words:** Differentiation, Gifted, Science

1차 원고접수: 2011년 4월 30일
수정원고접수: 2011년 6월 17일
최종게재결정: 2011년 6월 21일