

# 창의적 생산자 양성을 위한 사사교육

이상천 최호성 안덕순(경남대)

## I. 사사교육 실시 배경 및 절차

경남대학교 과학영재교육센터가 도입한 사사교육은 영재교육의 본질에 가장 가까운 형태라 볼 수 있다. 학생의 개인차에 적응하고, 학생의 고유한 탐구 주제와 관심 분야에 따라 개인교수형의 체험학습을 진행할 수 있기 때문이다. 수동적 학습 태도에서 벗어나 자기주도적·능동적 학습 태도를 형성해 주므로써 학생 스스로가 과학자로서의 활동을 직접 경험할 수 있게 하며 연구할 수 있는 기본 소양을 기를 수 있는 형태로 볼 수 있다. 사사교육은 교육과정(教育課程)을 이수하는 가운데, 예비 과학자로서 실험·실습위주의 심층적인 체험학습 기회를 요구하는 학생들이 많아지고 체계화된 학문적 지식의 학습을 바탕으로, 실질적인 연구 프로젝트 수행 능력을 신장해야 할 교육적 필요성이 제기되며 이에, 대학 교수 및 연구진들의 연구에 참여하여 보조하는 가운데, 교수와 학생간의 밀착형 개인교수 활동(tutorial activity)으로 심화학습을 촉진하여 최종적으로는 과학 영재들의 자발적인 참여와 자기주도적 학습 설계에 의해 저마다의 창의성 및 과학 탐구력을 극대화할 수 있도록 돕고자 한다. 사사 교육을 실시하기 위해 본 과학영재교육센터에서는 기본 지식을 습득하는 기초 과정을 거치고 기초 지식을 근간으로 심화 학습을 받거나 마친 학생에게 그 기회를 부여하고 있다. 그 필요한 절차는 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째로 해당분야의 교수가 학생들과 가능한 연구 과제를 도출하고 홍보한다. 이 경우 연구 과제의 수준은 대학 학부에서 가능한 수준정도로 정한다.

둘째로 연구 프로젝트에 참여하기를 희망하는 심화과정 이상의 학생

들 가운데 면접을 통하거나 초기의 교육과정을 통하여 5명 이내의 학생들을 선발한다. 이 경우 사사를 위하여 신청 자격이 가능한 대상은 현재 본 센터를 졸업한 고등학생과 기본과정을 이수한 후 심화과정 중에 있는 학생을 대상으로 하며, 현재의 소속 교육분야와 관계없이 자신에게 관심 있는 주제의 프로젝트에 참여 희망 신청을 할 수 있다.

셋째로 사사교육의 실시 기간은 매년 5월부터 다음해 1월까지 실시하고 졸업식 때 연구발표회를 개최하여 실적물 전시 및 발표를 갖는다. 경우에 따라서는 계속적으로 같은 주제를 가지고 기간을 연장하여 연구를 수행하는 경우도 허락하고 있다.

마지막으로 사사교육의 실시 방법은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 학생의 선발은 참여 희망 학생의 의견을 존중하되, 지원자가 적정 수를 초과할 경우에는 본 센터의 선발 지침에 따라 신청 학생의 학업 태도 및 연구지도교수와의 심층 면접고사 등을 통한 종합적인 평가결과를 근거로 일정 수의 학생만큼 선발하게 된다.

- 교육 방법은 철저히 연구지도교수중심제로 운영되며, 연구 프로젝트의 성공적인 수행을 위해서 수업내용, 수업방법, 수업시간, 수업장소 등을 연구지도교수와 학생이 자율적으로 설계하여 운영할 수 있다.

## II. 사사교육 프로그램

경남대학교 과학영재교육센터에서는 사사교육을 1999년에 개설하여 매년 실시하고 있으며, 현재까지 22과제가 선정되어 수행되거나 수행하고 있다. 경우에 따라 과학과 수학분야 뿐만이 아니라 응용과학인 신소재공학 및 수공학까지 다양한 프로젝트가 이루어지고 있다. 특히 금년에는 영재학교에서 활용할 전자교재와 관련하여 프로젝트를 만들어 사사교육과정으로 프로그램을 형성하였다. 첨단분야인 신소재공학, 반도체공학, 레이저의 응용 등이 중학교 영재교육의 2년차인 심화 과정에 있거나 졸업생을 위주로 이루어져 향후 전자교재의 교재로서의 활용에 대한 기초적 자료로 이용할 수 있다고 기대한다. 현재까지 실시되

있던 프로젝트와 실시하고 있는 프로젝트명과 담당교수를 표 2에 정리하였다.

<표 1> 년도별 사사교육 프로젝트명 및 경남대학교 과학영재교육센터 연구지도교수

구 분	프로젝트명	연구지도교수 및 소속
1999년	일반수론	손진우 (응용수리학부)
	진공방전(글로우방전)과 진공증착에 관한 연구	김영국 (응용수리학부)
	플라즈마를 이용한 물질 분석법 연구	이상천 (정밀화학공학부)
	전자현미경을 통한 자연탐구	윤존도 (신소재공학부)
2000년	사진현상과 사진식각(lithography)에 관한 연구	김영국 (응용수리학부)
	금속 증기 레이저의 연구 및 개발	이상천 (정밀화학공학부)
	휘발성 유기 화합물의 환경 분석	김용성 (정밀화학공학부)
	마취제인 2-thiobarbituric acid의 제거 기술	차성극 (정밀화학공학부)
2001년	맛있는 물 만들기	김승현 (토목공학부)
	리만제타함수에 관한 연구	남영만, 김민수(수학교육학과)
	사진식각을 이용한 슬릿제작과 회절특성에 관한 연구	김영국(응용수리학부)
	금속증기 레이저의 새로운 모델 연구 개발	이상천(정밀화학공학부)
2002년	X선을 이용한 신소재 분석	강종봉(신소재공학부)
	황금분할의 수학적 접근 및 응용	남영만(수학교육학과)
	-분석과 기본적인 특수함수들	남영만, 김민수(수학교육학과)
	환경 방사선 측정 센서의 개발에 관한 연구	김영국(응용수리학부)
	질소-산소 주개 거대고리 화합물의 합성과 전이금속 착물의 특성 조사	최규성(정밀화학공학부)
	역삼투막을 이용한 에너지 절약형 해수담수화시스템 개발	김승현(토목공학부)
	레이저의 이해와 응용	이상천(정밀화학공학부)
	X선을 이용한 신소재 분석	강종봉(신소재공학부)
반도체재료를 이용한 습도센서의 제조 및 특성	이성필(전지전자공학부)	

이상에서 기술한 프로젝트의 수행이 이루어졌거나 현재 이루어지고 있으며 그 구조는 교수와 대학원 연구원 및 영재 학생이 한 팀으로 이루어져 과제의 수행을 하고 있다. 주로 주말과 방학동안의 집중교육기간 및 그 외의 시간을 활용하여 연구가 이루어지며 일부 연구는 경남대학교 공동기기센터의 첨단 기기인 전자현미경, X-선 분석기, 열 분석기기, FT-IR 및 FT-Raman, 400 MHz FT-NMR 및 GC-MS 등을 이용하여 수행되었다. 이 과정을 통하여 지난 2년 간 계속적으로 연구를 계속하고 있는 마산 용마고등학교 2학년인 한 원영군의 경우에는 사사교육을 통하여 국제학회에서의 발표와 더불어 국내 학회의 논문작성 및 기업과의 특허출원을 하는 등의 연구 결과를 보여주고 있으며 영재교육센터의 후배의 연구 지도도 수행하고 있다. 한 원영 학생이 이룩한 연구 결과를 표2에 요약하였다.

<표 2> 사사교육을 통한 한원영학생의 논문 발표 및 특허 출원 사례

연도	성명	소속	논문 및 특허제목 (게재지명 / 출원번호)	지도교수 (성명, 소속)
2000	한원영	마산중	Studies of CW Metal Ion Lasers by Using Continuous Flow Hollow Cathode Glow Discharge (2000년 레이저분광학심포지엄; 한국 원자력연구소 주관)	이상천 (경남대 정밀화학공학부)
2000	한원영	마산중	Studies of CW Metal Ion Lasers by Using Continuous Flow Hollow Cathode Glow Discharge (국제첨단분석기술 및 응용 심포지움; AATA2000, 대한화학회 분석분과주최, 경남대학교 주관)	이상천 (경남대 정밀화학공학부)
2001	한원영	마산중	특허 명:글로우 방전을 이용한 고효율 금속증기 레이저 셀 (특허출원; 중소기업청 기술혁신과제)	이상천 (경남대 정밀화학공학부)
2001	한원영	용마고	Study on characteristics of High Efficiency st-HCGD cell (2001년 대한화학회 추계학술발표대회)	이상천 (경남대 정밀화학공학부)

2001	한원영	용마고	Various Types of Metal Vapour Lasers by Using Glow Discharge (2001년 레이저분광학심포지엄; 한국원자력연구소 주관)	이상천 (경남대 정밀화학공학부)
2001	한원영	용마고	Study on Copper Vapor Laser by Using Continuous Flow see-through Hollow Cathode Glow Discharge (국제첨단분석기술 및 응용 심포지움; AATA2000, 대한화학회 분석분과 주최, 경남대학교 주관)	이상천 (경남대 정밀화학공학부)

### III. 사사교육 프로그램을 통한 기대효과 및 맺는 말

· 사사교육 프로그램을 통한 연구활동은 창의적 사고력과 자기 주도적 문제 해결력을 가진 창의적 생산자를 양성하는데 중요한 자료를 제공하고 있다. 일단 대학의 연구실과 첨단 실험실습장비를 활용하여 기업 연구소와 대학원 수준의 연구가 대학교수의 지도 하에 중학교 학생들에게서 이루어지며 이러한 결과가 국제 학술회의에서 발표되거나 발명특허를 출원하는 형태로 실적물을 생산하는 것은 향후 이러한 사사교육프로그램의 학습을 통하여 조기에 다양한 과학기술 분야에서 본인의 의지와 생각에 따라 연구를 수행할 수 있는 자기 주도적 생산자인 첨단 과학 기술인력을 양성할 수 있는 기반 및 환경을 조성하는 계기를 부여하고 있다고 본다. 대학에서 수행하는 과학영재교육센터는 1998년부터 시작하여 그동안 많은 인재를 배출하였고 아울러 영재교육법시행령이 본격적으로 가동한 금년 4월 이후에는 영재교육원으로서의 역할을 충분히 감당할 수 있으리라 보며, 그 임무 중에도 가장 중요한 분야로 꼽을 수 있는 사사교육 프로그램은 향후 국가 첨단 과학 기술인력을 양성하는데 잘 활용할 수 있다고 본다. 사사교육프로그램은 대학에서 수행하는 과학영재교육이 시도교육청에서 실시하는 과학영재교육센터와의 차별성에서도 그 중요한 의미가 있으며 향후 국가의 영재교육의 체계를 구축하고 확립하는데 그 차이를 명확하게 할 수 있는 교육프로그램으로 사료된다.

## 참고문헌

- 이상천(2001). 경남대학교 과학영재교육센터사업 교육현황보고서. 경남대학교 과학영재교육센터
- 이상천(2001). 제 3회 졸업연구논문·작품발표 자료집. 경남대학교 과학영재교육센터
- 이상천(2000). 제 2회 졸업연구논문·작품발표 자료집. 경남대학교 과학영재교육센터
- 강호감, 김명환, 이상인, 이상천, 하종덕(2000). 과학영재교육체계 구축방안에 관한 연구. 한국과학재단
- 김시중, 강영희, 박승재(1990). 초·중등과학교육 진흥방안 수립을 위한 실태분석연구. 한국과학재단
- 조석희(1996). 일반학교에서의 영재교육 방법: 숙진과 심화. 한국영재학회 제 6권 제1호, 31-47.
- 구자역외 11인(2000). 과학과 영재교육과정 시안. 한국교육개발원 수탁연구보고서CR2000-14-4.

## 창의적 생산자 양성을 위한 사사교육

이 상천(경남대 과학영재교육센터 소장)  
최 호성(경남대 과학영재교육센터 프로그램개발실장)  
안 덕순(경남대 과학영재교육센터 연구원)

토론자: 박상찬

토론안:

사사교육의 구체적인 면담주기와 면담시간, supporting 자료에 대한 언급이 필요합니다

사사 대상 학생이 박사과정 학생과의 정규 세미나 참여가 가능한지, 이들과의 협업정도는 어떠한지요.

협업의 결과물의 경우 논문이나 특허 청구항의 작성을 사사대상학생이 직접할 수 있는지의 여부를 알고 싶습니다.