

중학교 과학영재 학생들의 자유탐구에 대한 인식과 실태

홍 지 혜

서울대학교

홍 훈 기

서울대학교

이 연구에서는 중학교 과학영재 학생들의 자유탐구에 대한 인식을 알아보고자, 80명을 대상으로 자유탐구 경험과 운영 방안에 대한 설문 조사를 실시하였다. 또한, 과학영재 학생들의 자유탐구 실태를 알아보고자 19명의 실제 자유탐구 수행 모습을 관찰하고 수행 단계별 인터뷰를 실시하여 설문 응답 내용과 비교하였다. 설문 결과, 본 연구에 참여한 과학영재 학생들은 평균 3.25회의 자유탐구 수행 경험을 갖고 있었으며, 개별 연구보다 소집단 연구를 더 선호하는 것으로 나타났다. 또, 주제 선정 방안과 관련하여 교사의 개입보다는 개인이 원하는 주제로 자유탐구를 진행하기를 선호하였으며, 과학영재 학생들의 실제 자유탐구 수행 모습에서 학생들은 본인 스스로 처음부터 끝까지 탐구를 진행하는 데 큰 의미를 부여하고 있는 것으로 나타났다.

주제어: 과학영재, 자유탐구, 인식, 실태

I. 서 론

우리나라 2007년 개정 과학과 교육과정에서는 학생들이 과학에 흥미를 가지고 학습하고, 탐구 기능을 강화하고, 과학 분야의 진로를 추구하도록 하기 위하여 자유탐구를 시행하고 있다(교육과학기술부, 2008). 또한, 자유탐구는 영재교육 산출물로 많이 활용되고 있으며, 영재교육진흥법이 발표된 2000년도 이래 영재교육 대상이 계속 확대되고 있는 우리나라에서(김미숙, 2010) 학생들의 자유탐구 수행은 점차 증가하고 있다. 교사 중심의 탐구 수업에서 학생 중심의 탐구로 가는 자유탐구가 학생들의 스스로 선택하는 능력을 향상시킬 수 있고, 좋은 결과를 보여준다는 다수의 연구들이 있었지만(Hudson, 2009), 해당 학생의 입장에서 탐구의 목적과 어떠한 것을 추구하는가에 대해 추가적으로 고려되어야 할 것이다(Sandoval, 2008).

우리나라의 경우, 자유탐구와 관련된 선행 연구들은 대부분 초등학교 과학과 자유탐구에 관한 내용들로 중등학교 학생들을 대상으로 한 연구물은 많지 않았다. 또한, 자유탐구에 대

한 인식 및 운영 방안에 대한 선호 조사는 주로 교사들을 대상으로 이루어졌으며(김희경 외, 2010; 심재호 외, 2010; 이용섭, 박미진, 2010), 교사와 학생을 함께 조사한 선행 연구(박재용, 이기영, 2011; 전영석, 전민지, 2009)에서도 학생들보다 교사가 자유탐구를 지도하면서 겪는 어려움과 개선 방안에 관한 내용을 중점적으로 다루고 있었다. 학생들을 대상으로 한 연구로는 중학교 1학년 학생들의 자유탐구 주제 선정 단계에서 겪는 어려움에 대해 조사한 정우경, 이준기, 오상욱(2011)의 연구가 있었으나, 이들은 자유탐구를 수행해본 경험이 없는 학생들로 각각 개별 연구를 진행하였다는 점에서 실제 교육 현장의 운영과는 차이가 있다. 또한, 자유탐구의 개방성이나 자율성의 정도에 대해서는 과학교사들 사이에서도 서로 다양한 수준에서 각자 다르게 인식하고 있었으며(김희경 외, 2010), 학생들을 대상으로 개방성이나 자율성과 관련한 인식 및 선호 조사는 이루어지지 않았다.

2007년 개정 과학과 교육과정에서는 자유탐구를 효율적으로 지도할 수 있는 방법으로 소집단 탐구(Group Investigation)를 제시하고 있으며, 학생들의 흥미와 각 학년에서 배우는 과학 내용을 고려하여 주제를 설정하도록 하고 있다(교육과학기술부, 2008). 그러나 우리나라 중학생들이 빡빡한 방과 후 교육활동 등으로 인해 소집단 탐구를 위한 시간을 마련하기 어렵다는 점과 개인 진행이나 모둠 진행 모두 각각 가지고 있는 장점과 단점이 있다는 연구 결과(박재용, 이기영, 2012; 전영석, 전민지, 2009)를 고려하였을 때, 소집단 탐구가 우리나라 교육 현장에서 가장 효율적인 자유탐구 운영 방법이라 단정할 수 없다. 또한, 학생들에게 주제 선정과 관련하여 개방성과 자율성을 주었던 정우경 외(2011)의 연구에서, 학생들은 모두 주제 선정과 관련하여 어려움을 겪지만 자유탐구 주제의 대상 제한의 필요성 여부와 관련하여서는 개개인마다 의견이 다르게 나타났다. 학생들의 자유탐구 수행이 점차 증가하고 있는 현재 상황에서, 우리나라 학생들을 대상으로 자유탐구 운영에 대한 선호하는 집단 구성과 주제 선정에 대한 인식 조사가 이루어질 필요가 있다. 특히, 과학영재 학생들의 경우 또래의 일반 학생들보다 자유탐구를 수행하는 경우가 많고, 일반 학생들과는 다른 특성을 보이는 경우가 많아 과학영재 학생들을 대상으로 한 자유탐구에 대한 인식 조사가 이루어져야 할 것이다.

주영현과 최호성(2012)은 과학영재 학생들이 과업 수행에 있어서 일반 학생들과는 구분되는 나름대로의 고유한 관점이나 행동 특성을 견지한다고 하였다. 이는 과학영재 학생들이 높은 수준의 성취 기대와 욕구를 지니고 있으면서도 개인적인 성공에 머물지 않고 자율적, 배타주의적인 자아초월적 가치 차원을 지향하고 있기 때문이다. 또한, 영재학생들의 경우 일반 학생들보다 자기결정력이 더 높고(신영희, 2005; 이미순, 류가에, 2011), 내적 동기가 더 강하다는 연구 결과(박미진, 이용섭, 2011)에 따라 자유탐구에서도 일반 학생들과 다른 인식과 수행 모습을 보일 것으로 예상된다.

또, 현장에서 과학영재 교육에 참여하고 있는 교사들을 대상으로 조사한 정기영, 전민란, 최승언(2008)의 연구에서 연구에 참여한 교사들은 과학영재담당 지도교사들이 갖추어야 할 내용으로 과학 탐구 능력 못지않게 과학영재학생에 대한 이해 및 과학영재학생 지도전략이 매우 필요하다고 대답하였다. 영재성에 있어 창의성과 과제 집착력은 개인이 처한 상황, 환

경, 과제 등에 따라 얼마든지 변화가능하기 때문에(Cathariva, 정현철, 2010) 과학영재 학생들의 자유탐구에 대한 인식과 실태는 다르게 나타날 것이며, 이에 대한 이해는 과학영재담당 교사들이 지도전략을 세우는 데 도움이 될 것이다.

따라서 본 연구에서는 자유탐구를 수행하는 주체인 과학영재 학생들을 대상으로 개방성이나 자율성과 관련된 자유탐구 운영 방식에 대한 인식과 자유탐구 수행 실태를 조사하고자 하였다. 즉, 이 연구는 과학영재 학생들에게 집단 구성 및 주제 선정에 관한 선호를 조사하고, 실제 수행하는 모습을 관찰하여 과학영재 학생들의 자유탐구 지도에 대한 이해를 높이고자 하였다. 이를 통해 학습자 중심의 교육과정을 운영하고자 하는 현장의 과학영재 지도 교사들에게 자유탐구의 효과적인 운영과 지도전략에 관한 시사점을 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

자유탐구에 대한 과학영재들의 인식 설문은 서울시 소재 S대학교 부설 과학영재교육원에 다니는 4개 분과 학생들(80명)을 대상으로 하였다. 이 과학영재교육원은 서울시 전체 중학교 학생들을 대상으로 신입생을 모집하며, 관찰 추천 방식으로 학생을 선발하도록 되어 있는 대학부설 과학영재교육원 규정에 따라 지도 교사의 추천을 받은 학생 중 구술면접과정을 거쳐 최종 과학영재교육대상자로 확정한다. 본 연구에 참여한 학생들은 중학교 2학년으로, 2007 개정 과학과 교육과정에 따라 학교에서 ‘자유 탐구’를 수행한 경험이 있으며, 과학영재교육원 재원 중에 영재교육 산출물로 자유탐구를 수행하여야 한다. 학생들의 실제 자유탐구 수행 모습을 알아보기 위한 자유탐구 과정 관찰 및 인터뷰에는 이 중 1개 분과(19명) 학생들이 참여하였다.

2. 연구 절차 및 방법

본 연구에서는 자유탐구에 대한 과학영재들의 인식을 알아보기 위해 설문 조사를 실시하였다. 먼저, 학생들에게 영재교육 산출물로 자유탐구가 진행됨을 공지하고, 4개 분과 학생들이 갖고 있는 자유탐구 경험과 선호하는 자유탐구 운영 방안에 대한 개방형 설문을 실시하였다([그림 1] 참조). 학생들의 자유탐구 경험에 대한 설문에서는 수행했던 기관과 연구 주제, 참여 인원, 평가 방식, 수행 소감 등에 대해 자유롭게 기술하도록 하였으며, 자유탐구 운영에 대한 학생들의 의견으로는 집단 구성과 주제 선정에 대해 본인이 선호하는 방식과 그 이유를 자유롭게 기술하도록 하였다. 수집된 자료는 연구자 2인이 비교 분석하여 공통적인 의미를 담고 있는 내용으로 범주화하였으며, 과학 교육 전문가 3인으로부터 타당성을 검증받았다.

또한, 본 연구에서는 과학영재 학생들의 자유탐구 수행에 대한 실태를 알아보려고 하였다. 이를 위해 1개 분과 학생들(19명)을 대상으로 자유탐구를 ‘학생이 실생활 속에서 자유로이 주제를 정의하여 과학적인 방법으로 해결하는 것으로, 개방적 탐구 중 개방도가 가장 큰

탐구'라고 정의한 강은형(2001)의 연구에 따라, 자유탐구 연구 주제 선정 및 연구 참여 인원
에 대해 학생들에게 자율권을 준 후, 자유탐구를 수행하는 과정을 관찰하였다. 2012년 3월
자유탐구 과제와 일정을 공지하였으며, 6월초에 자유탐구 주제 및 계획 발표, 8월초에 자유
탐구 진행 발표, 11월말에 자유탐구 결과 발표와 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰는 자유탐구를
수행하면서 좋았던 점, 어려웠던 점, 바라는 점과 자유탐구 진행 단계별로 도움을 받은 내용
에 관하여 학생별로 5~10분 정도씩 반구조화된 면담 형태로 진행되었다.

2012학년도 00대학교 과학영재교육원에서는 모든 학생이 1개 이상의 '자유탐구' 과제를 수행하
여야 합니다. 자유탐구 진행과 관련하여 여러분의 의견을 모으고자 합니다. 이 자료는 성적이
반영되지 않으니, 솔직하고 성의 있게 응답해주세요.

1. 여러분이 과거에 수행하였던 '자유탐구' 과제와 관련하여 작성해주세요.

기관	연구 주제	연구 참여 인원	평가 방식	소감

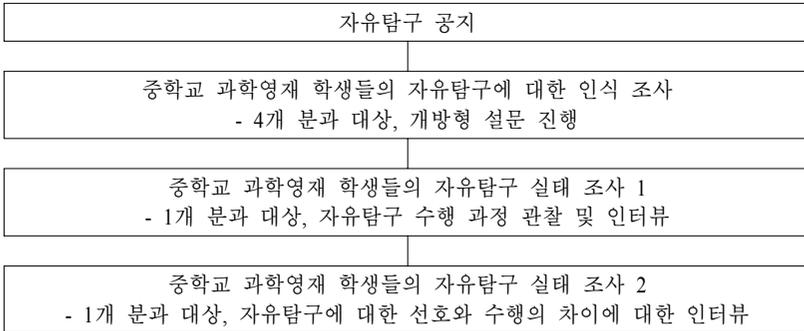
2. 2012학년도 00대학교 과학영재교육원 자유탐구 진행 방향과 관련하여 여러분의 의견을
작성해주세요.

1) 개별 연구와 소집단 연구 중 어떤 것을 선호하나요? 이유는 무엇인가요?

2) 연구 주제를 개인이 정하는 것과 선생님이 정해주는 것 중 어느 것을 선호하나요? 이유는
무엇인가요?

[그림 1] 개방형 설문 문항

자유탐구에 대한 과학영재들의 인식 설문에서 응답하였던 자유탐구 운영에 대한 선호 조
사 결과와 실제 자유탐구 수행 모습이 다르게 나타나는 학생들이 발생함에 따라, 이에 대한
추가적인 인터뷰를 실시하였다. 학생들이 서술하였던 설문 내용과 실제 모습의 차이에 대해
유형별로 분류하여 연구자 2인이 면담 내용을 선정하였다. 인터뷰는 연구자 1인이 진행하였
으며, 인터뷰 내용은 녹음 및 전사하여 연구자 2인이 함께 분석하였다.



[그림 2] 연구 절차

III. 연구 결과 및 논의

1. 중학교 과학영재 학생들의 자유탐구에 대한 인식

학생들의 자유탐구 경험에 대한 설문 결과, 중학교 2학년 과학영재 학생들은 1회에서 최대 10회로 평균 3.25회($SD=1.7$)의 자유탐구 수행 경험을 갖고 있는 것으로 나타났다(<표 1> 참조).

<표 1> 과학영재 학생들의 자유탐구 경험($M=3.25$, $SD=1.7$)

자유탐구 경험 (회)	1	2	3	4	5	6회 이상	무응답	합계
학생 수 (명)	9	16	22	10	7	8	8	80

학생들이 서술한 자유탐구 경험으로는 학교와 타 과학영재교육원에서 수행했던 과제가 대부분이었으며, 탐구발표대회 출전 경험을 갖고 있는 학생들(13명, 16%)도 있었다. 자유탐구를 여러 번 수행할수록 자유탐구에 대한 인식이 높아진다는 연구 결과(박재용, 이기영, 2011)에 따라 본 연구에 참여한 과학영재 학생들은 일반 학생들보다 자유탐구에 대한 뚜렷한 선호와 인식을 나타낼 것으로 판단된다. 자유탐구 평가 방식과 관련하여서는 학교에서 수행한 자유탐구의 경우 보고서 제출로 끝나거나 담당 교사가 채점하여 결과를 알려주는 경우가 대부분이었으며, 과학영재교육원의 경우 담당 교수와 학생들 앞에서 발표회를 갖는 경우도 있었으나, 빈칸 혹은 모름이라 응답하는 학생이 많은 것으로 보아 선행연구 결과(박재용, 이기영, 2011)에서와 같이 과학영재 학생들도 평가 방식에 대해서는 인지하지 못하는 경우가 많은 것으로 보인다. 한편, 수행 경험에 대해 기술하지 않았던 학생들은 자유탐구를 수행하였으나 조별 과제로 진행하여 탐구 주제가 기억나지 않는다고 응답하였다.

자유탐구 집단 구성과 관련하여 학생들은 [그림 1]의 설문 문항대로 개별 연구를 선호하는 학생과 소집단 연구를 선호하는 학생으로 나뉘어졌다. 한편, 주제 선정과 관련하여서는 설문 문항에 제시된 개인이 원하는 주제로 진행, 지도 교사가 정해주는 주제로 진행하기를 원

하는 학생 외에 설문 문항에서 제시되지 않았던 지도 교사가 큰 주제 범위를 정하고 조별로 세부 주제를 정하여 진행(혼합형)하기를 희망한다고 서술한 학생들이 있었다(<표 2> 참조).

<표 2> 과학영재 학생들이 선호하는 자유탐구 운영 방안

		선호하는 집단 구성 방안		
		개별 연구	소집단 연구	합계
선호하는 주제 선정 방안	개인이 원하는 주제	6명(7.50%)	53명(66.25%)	59명(73.25%)
	지도 교사가 정해주는 주제	8명(10%)	5명(6.25%)	13명(16.25%)
	혼합형	0명(0%)	8명(10%)	8명(10%)
	합계	14명(17.5%)	66명(82.5%)	80명(100%)

과학영재 학생들이 선호하는 집단 구성 방안에 대한 설문 결과, 과학영재 학생들은 개별 연구(14명, 17.5%)보다 소집단 연구(66명, 82.5%)를 더 선호하는 것으로 나타났다. 소집단 연구를 선호하는 이유(중복 응답)로는 협동을 통한 보완이 가장 높았고, 편리 추구, 다양성 추구, 더 좋은 결과 기대, 교제의 기회 순으로 나타났다(<표 3> 참조).

한편, 개별 연구를 선호하는 이유(중복 응답)로는 짐이 멀거나 일정을 맞추기 어려워 탐구를 위해 만나기 어려움(7명), 의견 충돌을 피하기 위함(6명)과 연구 주제나 계획이 있음(6명)이었다. 변선미와 김현주(2011)의 연구에서 우리나라 중학교 학생들이 자유탐구 활동상의 어려움으로 가장 많은 학생들이 지적하였던 ‘만나기 어려움’에 대한 내용과 관련하여 서술한 학생은 7명에 불과하여, 과학영재 학생들은 자유탐구 과정에서 물리적인 시간과 거리 문제를 크지 않게 느끼는 것으로 보인다. 또한, ‘나 스스로 연구해 보고 싶은 것이 있다’, ‘작년에 진행했던 탐구 주제와 관련하여 더 깊게 연구해보고 싶다’와 같이 뚜렷한 연구 주제나 계획을 갖고 있는 학생들이 있었으며, 이러한 경우 소집단 연구보다는 개별 연구를 선호하는 것으로 나타났다.

<표 3> 과학영재 학생들이 소집단 연구를 선호하는 이유

선호하는 이유 (응답 학생 수)	예시
협동을 통한 보완 (49명)	‘내가 실수하고 잘못 생각할 때, 팀원이 내가 생각하는 잘못된 생각을 고쳐주어서’
편리 추구 (18명)	‘혼자 하기 힘들 것 같다’, ‘빨리 끝나서’
다양성 추구 (17명)	‘팀 연구를 하면 여러 가지 생각을 가진 사람이 모여 있기 때문에 내가 생각하지 못했던 부분에 대해 이야기 나눌 수 있어 좋다고 생각한다’
더 좋은 결과 기대 (16명)	‘팀 연구를 했을 때 실적이 더 좋았다’
교제의 기회 (6명)	‘과제를 수행하면서 여러 친구들과 친해질 수 있다’

과학영재 학생들이 선호하는 집단 구성 방식에 대한 개방형 설문에서 경험에 근거한 구체적인 이유들이 많이 나타난 것으로 보아 자유탐구 집단 구성과 관련된 선호는 학생들의 기존 자유탐구 수행 경험에 영향을 많이 받는 것으로 판단된다.

과학영재 학생들이 선호하는 주제 선정 방식과 관련한 조사에서 대부분의 과학영재 학생들(59명, 73.25%)은 본인이 탐구 주제를 정하고 싶다고 응답하였으며, 지도 교사가 정해주는 주제로 진행(13명, 16.25%), 지도 교사가 큰 주제 범위를 정하고 조별로 세부 주제를 정하여 진행(8명, 10%)하기를 원하는 것으로 나타났다(<표 2> 참조). 중학교 학생들을 대상으로 자유탐구 수행 실태를 조사하였던 선행연구(박재용, 이기영, 2011)에서 32.8%의 학생만이 자율적으로 자유탐구 주제를 선정하여 교사의 개입 수준이 높게 나타났던 것과 비교하여 본 연구에 참여한 과학영재 학생들은 주제 선정 단계에서 교사의 개입보다는 자율적인 주제 선정 기회를 희망하는 것으로 보인다.

개인이 원하는 주제로 탐구하기를 선호하는 이유로는 자율성과 관련된 내용(27명)이 가장 높게 나타났으며, 호기심(10명)과 흥미(10명), 본인이 진행하기 편한 주제를 선택하려는 경우(5명), 연구하고 싶은 주제가 이미 정해져 있는 경우(4명) 순이었다. 일반 학생들을 대상으로 한 선행연구들(박종선, 2010; 변선미, 김현주, 2011; 임수진, 2009)에서 과학적 호기심과 흥미를 자유탐구의 주제 선정과 관련한 중요한 이유라 제시한 것과 비교하여, 본 연구에 참여한 과학영재 학생들은 자율성과 관련된 내용이 가장 높게 나타났다. 본 연구에서 자율성으로 분류된 학생들의 서술 내용으로는 ‘내가 정하지 않은 주제는 애착이 가지 않고, 개인적으로 내 실험은 내가 하고 싶다’, ‘주제를 정하는 것은 가장 중요한 과정중 하나이기 때문에 주제 정하는 것부터 내가 하고 싶다’ 등이 있었다. 학생들의 서술 내용으로 보아, 과학영재 학생들은 자유탐구 전 과정에 걸쳐 본인 스스로 진행하는 것에 대해 큰 의미를 부여하고 있는 것으로 보인다. 이는 과학영재집단은 공통적으로 ‘자율’의 가치를 중요하게 생각하고 있다는 선행연구(주영현, 최호성, 2012) 결과와 일치한다.

한편, 교사가 탐구 주제를 정해주거나, 큰 주제 범위를 정해주시기를 선호하는 학생들의 경우에는 두 집단 학생들이 서술한 이유에서 내용의 차이는 없었으며, 대부분이 기존 자유탐구 경험으로부터 주제를 정하기 어렵고 시간이 오래 걸렸던 점을 이유(18명)로 제시하였다. 이에 따라, 선행연구(변선미, 김현주, 2011; 정우경 외, 2011)와 같이 과학영재 학생들도 자유탐구 주제를 결정하는 과정을 어려워하는 것으로 보인다. 탐구 주제 선정과 관련된 기타 의견으로는 ‘같은 주제로 서로 경쟁하는 것이 좋다’와 같이 본인의 탐구 과정보다는 결과와 다른 학생들과의 경쟁에 관심을 보이는 학생들이 있었다.

2. 중학교 과학영재 학생들의 자유탐구 실태

본 연구에서는 과학영재 학생들의 자유탐구 수행 모습을 알아보기 위하여 설문에 참여한 학생 중 1개 분과 학생들(19명)에 대하여 자유탐구 연구 주제 선정 및 연구 참여 인원 에 대해 학생들에게 자율권을 준 후, 과학영재 학생들이 자유탐구를 수행하는 과정을 관찰하였다. 즉, 19명의 학생들은 모두 개인이 탐구 주제를 선정하고 집단 구성과 인원도 자율적으로 하였으

며, 자유탐구 진행 과정에서 주기적인 발표와 연구자와의 인터뷰를 통해, 자유탐구에 대한 인식 설문에서 나타난 학생의 의견과 실제 자유탐구 수행하는 모습을 비교하고자 하였다. 1개 분과 19명 학생들의 사전 선호 조사 결과와 학생들의 실제 수행을 비교한 결과는 <표 4>와 같다. 학생들에게 임의로 A부터 S까지 알파벳을 부여하여 나타냈으며, 학생들의 실제 수행은 11월 말에 진행된 자유탐구 결과 발표를 기준으로 하였다.

<표 4> 과학영재 학생들의 자유탐구 운영에 대한 선호와 실제 수행 비교

	개별 연구 선호		소집단 연구 선호	
	개별 연구 수행	소집단 연구 수행	개별 연구 수행	소집단 연구 수행
선호하는 주제 선정 방안				
개인 이 원하는 주제	G	J	A, C, H, I, R	P, Q
지도 교사가 정해주는 주제	-	F	B	E, M, N, S
혼합	-	-	K, O	D, L
합계	1	2	8	8

주제 선정을 학생 개인이 하도록 함에 따라 선호 조사의 희망에 따라 운영한 경우는 개인이 원하는 주제 선호와 개별 연구 선호 및 수행(학생 G), 개인이 원하는 주제 선호와 소집단 연구 선호 및 수행(학생 P와 Q)한 학생뿐이었다. 학생 G의 경우는 탐구발표대회에 출전 및 수상한 경험이 있는 학생으로, 사전 조사에서 작년 연구의 연장선에서 뚜렷한 본인의 연구 주제가 있었다. 실제 수행 과정에서 많은 어려움이 발생함에 따라 연구의 방향이 변경되었지만 6개월에 걸쳐 꾸준히 본인 연구를 수행하는 등 실태 조사에 참여한 학생 중 가장 높은 과제집착력을 보였다. 인터뷰 결과, 학생 G의 꾸준한 연구 수행에는 탐구발표대회에서의 수상 경험이 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났으며, 이는 자신감 요인이 과제집착력에 유의한 영향을 준다는 선행연구(박미진, 이용섭, 2011) 결과와 일치한다. 또한, 학생 G는 일정 조정이 쉽다는 점에서 개별 연구를 선호하며 앞으로도 개별 연구를 수행할 계획이라고 답하였다. 한편, 희망에 따라 개인이 원하는 주제로 소집단 연구를 수행한 학생들은 특별한 문제 없이 진행되었으나, 실제 수행 과정에서 주제를 여러 번 바뀌었던 소집단에 속해있던 학생 Q의 경우 주제를 정하기 어려워 교사가 큰 주제 범위를 정해주는 것을 희망하는 것으로 바뀌었다.

개인
이 원하는 주제로 소집단 연구를 선호하였으나 개별 연구를 수행한 학생들(학생 A, C, H, I, R)은 모두 학생 본인의 의지가 아닌 다른 요인으로 인해 바뀐 경우였다. 이들은 친구들의 연락처를 모르거나 친구들이 이미 소집단 구성을 다 하여서 개별 연구를 진행한 경우(학생 C, H, I)와 집이 멀어 소집단 구성원과 만나기 어려워져 개별 연구를 진행한 경우(학생 A와 R)로 나뉘어졌다. 자유탐구 공지를 학생들이 처음 모인 날에 함에 따라, 소극적인 학생들이 함께 연구할 친구를 구하지 못해 개별 연구를 수행한 것으로 보이며, 사후 인터뷰에서 3명(학생 C, H, I) 모두 개별 연구도 의미는 있었지만 다음에는 소집단 연구를 선호한다

고 하였다. 한편, 거리상의 이유로 개별 연구를 진행한 것과 관련하여서는 학생 2명(학생 A와 R) 다 소집단을 구성하였다가 중간에 나온 경우로 주제를 정하기는 어려웠지만 탐구를 진행하기에는 개별 연구가 수월하다 느껴 개별 연구를 선호하게 되었다고 응답하였다.

지도 교사의 도움을 받아 주제를 정하고 소집단 연구를 선호하였던 학생들 중 소집단 연구를 수행한 경우(학생 D, E, L, M, N, S)는 친한 친구들끼리 조를 편성한 후 주제를 고민하는 경향을 보였으며, 결과 처리 과정에서 조원들과 의견 충돌이 있었던 학생 1명(학생 M)을 제외하고는 모두 소집단 연구를 계속 선호하는 것으로 나타났다. 학생 M은 사전 인터뷰에서 소집단으로 진행하는 것이 자신의 부족한 부분을 보충할 수 있고, 어울려 협동하는 것을 좋아한다고 진술했었으나 탐구 과정에서 자신의 의견이 무시되자 팀원들과의 의견 차이를 좁히지 못하는 모습을 보였으며, 사후 인터뷰에서 앞으로는 개인 연구를 진행하고 싶다고 답하였다. 한편, 주제 선정과 관련하여서는 본인이 낸 주제로 팀 연구를 수행한 2명의 학생(학생 L과 S)을 제외하고는 교사가 주제를 정해주는 것을 선호한다고 답함에 따라, 과학영재 학생들도 자유탐구 주제 선정과 관련하여 어려움을 겪고 있는 것으로 보인다.

교사의 도움을 받아 주제를 정하고 소집단 연구를 진행하길 선호하였으나 개별 연구를 수행한 경우(학생 B, K, O)는 학생마다 각기 다르게 나타났다. 학생 B의 경우는 친구들과 집이 멀다는 이유로 개별 연구를 진행하였으며 초기에 주제를 정하지 못하고 있다가 본인이 과거에 수행하였던 연구를 개선하려는 시도를 보였다. 연구를 진행하면서 어려움을 겪을 때마다 개선하기보다는 주제를 변경하여 총 4개의 자유탐구 주제를 시도하였으나 모두 실패하였고, 자유탐구 활동에 소극적으로 참여하였다. 학생 O는 생활 속에서 탐구 주제가 떠오름에 따라 일관성있게 진행해보고자 본인의 의지에 따라 소집단을 구성하는 데 참여하지 않고 개별 연구를 진행하였으며, 학생 K의 경우는 소집단 연구를 진행하려 했으나 친구들과 하고 싶은 연구 주제가 달라 의견차를 좁히지 못하고 개별 연구를 진행하였다.

한편, 개별 연구를 희망하였으나 소집단 연구를 수행(학생 J와 F)한 경우는 둘 다 탐구 주제를 정하지 못하고 있다가 주제를 정하고 진행 중인 친한 친구의 소집단에 합류하였으며, 사후 인터뷰에서 발표 부담도 줄어들고 편한 것 같아 앞으로는 소집단 연구를 좀 더 선호하게 되었다고 답하였다.

이처럼 19명 학생들의 자유탐구 수행 모습은 각기 달랐지만, 전체적으로 뚜렷한 탐구 주제가 있는 경우는 개별 연구를, 그렇지 못한 경우는 팀 연구를 수행하는 경향을 나타내었다. 집단 구성과 관련한 설문에서 소집단 연구를 선호하는 학생이 16명, 개별 연구를 선호하는 학생이 3명이었지만, 실제 수행 결과 10명의 학생(52.6%)이 사전 선호와 다른 수행 모습을 나타내었다. 이에 대한 이유로는 함께 연구를 수행할 친구를 구하지 못한 경우와 집이 멀어 만나기 어려움에 따른 외부적인 이유 외에도 소집단 구성원 사이의 의견 충돌에 의한 요인도 있었다.

연구자: 선생님이 탐구 주제를 정해줬으면 좋겠다고 했었는데, 탐구 주제를 직접 정하고 진행을 해보니 어땠나요? 탐구를 수행하면서 어려웠던 점이 있으면 말해주세요.

- 학생M: 조원이 각자 주제를 내서 추렸어요. 탐구 과제를 나눠서 수행해서 할 때는 편했는데... 결과를 내고 보니 개인이 할 걸...
- 연구자: 실험 결과를 정리하면서 조원들과 문제가 조금 있었나보네요. 음.. 3월에 작성한 설문지에는 학생 M은 소집단 연구 수행을 선호한다고 되어 있네요. '혼자 연구를 계획하고 그에 맞는 실험을 하는 것보다 팀으로 하는 것이 자신의 부족한 부분을 보충하기에 좋을 것 같다. 개인적으로 어울려 협동하는 것을 더 좋아하는 편이다'라고 서술했었는데, 탐구를 진행하면서 어떤 문제가 있었는지 말해주세요.
- 학생M: (한참을 머뭇거림) 학생 D랑 의견이 달랐는데, 결국 D학생 마음대로 했어요. 학교에서 탐구 과제 했을 때는, 의견이 달라도 서로 조율해서 잘 마무리 했었는데 이번에는 힘들었어요.
- 연구자: 혹시 학교에서 과제했을 때, 누구 의견으로 조율했었는지 기억나요?
- 학생M: 제 의견이요. 아...
- 연구자: 3월에 작성했던 설문지에는 학생 D는 '여러 친구들과 친해질 수 있고 서로 의논하여 탐구를 하다 보면 더 좋은 결과가 나오기 때문'에 소집단 연구 수행을 선호한다고 되어있네요. 탐구 진행을 해보니 어땠나요? 탐구를 수행하면서 어려웠던 점이 있으면 말해주세요.
- 학생D: 같이 하기로 한 친구가 연락이 안 되서 보고서랑 발표 준비 모두 저 혼자 다했어요. 다음부터는 혼자 할래요.

과학영재 학생들의 자유탐구 수행 모습을 관찰한 결과, 학생들은 설문에서 서술했던 것과 달리 실제로 소집단 구성원 사이에 갈등이 생겼을 때 다양성을 존중하지 않았고 서로 협동하지도 않았으며 의견이 분리되는 모습을 보였다. 이로 인해 소집단이 나누어지는 경우도 있었으며, 소집단이 유지되는 경우에도 앞으로의 연구에서는 개별 연구를 희망하는 쪽으로 학생들의 선호도가 변화되었다. 인터뷰 결과, 학생들은 각각 기존 자유탐구에서는 본인의 의견을 중심으로 팀원들을 협동, 보완하여 이끌어나간 경험을 갖고 있었으며, 다른 학생의 생각을 받아들이고자 하는 의향이 없었다.

주제 선정에 관련한 설문에서 과학영재 학생들이 자율성을 중요하게 생각하고 있었던 것과 관련하여, 본 연구에서는 학생들에게 각 단계별로 도움받은 내용에 대해 인터뷰하였다. 연구에 참여한 19명의 학생들은 주변 사람의 도움은 별로 받지 않았으며, 실험 재료를 구하는 것과 새로운 첨단 기기를 활용하는 것을 제외하고는 인터넷 검색을 통해 본인 스스로 진행하였다고 응답하였다. 실제로 자유탐구 과제가 진행되는 동안 실험 방법 및 결과 해석과 관련하여 담당 교수나 조교에게 질문하거나 도움을 요청하는 학생이 없었으며, 3차례에 걸쳐 진행된 발표에서 친구들로부터 개선 사항에 대한 지적을 받는 경우 방어적으로 대처할 뿐 받아들이려 하지 않았다. 따라서 과학영재 학생들은 자유탐구 진행 과정에서도 자율성을 자유탐구의 중요 요인으로 생각하고 있는 것으로 판단된다. 그러나 다른 친구의 발표를 듣고 연구 방법을 유사하게 변경하여 진행했던 조에서도 주변을 도움을 받지 않고 스스로 진행하였다고 응답하는 모습을 보임에 따라 이에 대한 추가적인 연구가 필요한 것으로 보인다. 한편 모든 학생들이 인터넷 검색을 참고하였다고 답한 것은 김재우와 오원근(2002)의 연구와 같이 학생들이 탐구 문제를 해결하기 위해 접근이 가장 쉬운 방법을 자주 사용하는 것으로

로 볼 수 있으며, 선행 연구에서 학생들이 주로 백과사전을 참고하였던 것과 달리 본 연구에서는 인터넷 검색으로 바뀌었음을 확인할 수 있었다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 과학영재 학생들의 자유탐구에 대한 인식과 실태를 알아보고자 노력하였다. 중학교 과학영재 학생 80명을 대상으로 자유탐구 경험과 운영 방안에 대한 선호 조사를 실시하였으며, 이 중 19명의 과학영재 학생들의 실제 자유탐구 수행 모습을 관찰하고 수행 단계별 인터뷰를 실시하여 설문 응답 내용과 비교하였다.

설문 조사 결과, 과학영재 학생들은 평균 3.25회의 자유탐구 수행 경험을 갖고 있었으며, 개별 연구(17.5%)보다 소집단 연구(82.5%)를 좀 더 선호하는 것으로 나타났다. 학생들이 응답한 소집단 연구 선호 이유의 빈도는 협동을 통한 보완이 가장 높았고, 편리 추구, 다양성 추구, 더 좋은 결과 기대, 교제의 기회 순으로 나타났다. 한편, 개별 연구를 선호하는 이유로는 탐구를 위해 만나기 어려움, 의견 충돌, 하고싶은 뚜렷한 연구 주제나 계획이 있는 경우가 있었다. 주제 선정 방안과 관련하여서는 73.25%의 학생이 본인이 탐구 주제를 정하고 싶다고 응답하였으며, 이유로는 자율성, 호기심과 흥미, 수행하기 쉬운 주제 선정, 본인 주제가 있는 경우 순이었다. 주제 선정에 교사의 개입을 희망하는 학생들은 대부분 기존 자유탐구 경험에서 주제를 선택하기 어려웠던 점을 이유로 삼았다. 학생들이 자유탐구에 관해 자유롭게 기술한 내용에서 경험에 근거한 구체적인 이유들이 많이 나타난 것으로 보아 과학영재 학생들의 자유탐구 집단 구성과 관련된 선호는 학생들의 기존 자유탐구 수행 경험에 영향을 많이 받는 것으로 판단된다.

연구에 참여한 19명 학생들의 자유탐구 수행 모습은 각기 달랐지만, 자유탐구 운영 방안에 대한 선호 내용과 실제 수행 사이의 차이가 나타나게 된 요인으로는 뚜렷한 탐구 주제의 유무와 현실적인 문제들이 있었다. 즉, 과학영재 학생들은 본인이 희망하는 뚜렷한 탐구 주제가 있는 경우는 개별 연구를, 그렇지 못한 경우는 소집단 연구를 수행하는 경향이 나타났으며, 사전 설문에서 작성한 내용과 달리 학생들의 실제 자유탐구 수행 모습에서는 집이 멀어 만나기 어려움, 팀원을 구하지 못함, 팀원과 의견 조율이 어려움 등과 같은 현실적인 문제로 탐구 수행 형태가 변경되었다. 다만 본 연구에 참여한 대상이 서울시 전역에서 학생을 선발하는 대학 부설 과학영재교육원이기 때문에, 학생들이 탐구를 위해 개별적으로 만나기에는 거리가 매우 멀고 이는 같은 중학교에 다니는 학생들 혹은 지역 교육청의 과학영재교육원 학생들을 대상으로 한 연구에서의 ‘만나기 어렵다’와는 다르게 해석되어야 할 것이다.

과학영재 학생들은 자유탐구 수행 과정에서 본인 스스로 연구를 계획하고 진행하는 데 큰 의미를 부여하고 있었으며, 이는 주제 선정과 관련된 설문에서 자율성을 중요하게 생각하고 있었던 것과 일치하였다. 하지만 이 결과가 과학영재 학생들이 모두 자율적으로 탐구과제를 수행하였음을 의미하지는 않으며, 연구자가 판단하기에는 다른 사람의 도움을 받은 것으로 보이지만 학생들은 스스로 수행하였다고 진술하는 사례가 있어 이에 대한 추가적인 연구가

필요하다.

마지막으로, 본 연구에서 드러난 과학영재들의 자유탐구에 대한 인식과 수행 모습에서 나타난 특징 등은 앞으로 자유탐구를 지도하게 될 다른 교사들에게 도움이 될 것으로 기대된다. 또한, 학습자 중심 교육과정 운영을 기본으로 하고 있는 2007년 개정 교육과정을 운영함에 있어 과학영재 학생들의 생각과 선호, 수행하면서 생기는 어려움 등에 대한 이해는 현장 교사들이 자유탐구를 진행함에 있어 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 하지만, 본 연구에서는 서울시 소재 1개 대학부설 과학영재교육원에 다니는 학생들을 대상으로 진행하였으므로, 연구의 결과를 모든 과학영재교육원 혹은 중학교 학생들로 넓혀 일반화시키는 것은 무리가 있으며 향후 더 많은 지역과 다양한 학생을 대상으로 한 후속연구가 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강은형 (2001). **중학생 자유주제 과학탐구의 문제해결 유형과 탐구수준 평가 연구**. 박사학위논문. 서울대학교.
- 교육과학기술부 (2008). **교육인적자원부 고시 제 2006-75호 및 제 2007-79에 따른 중학교 교육과정 해설서 III**. 서울: 대한교과서.
- 김미숙 (2010). **한국의 영재교육: 영재교육 현황과 국가표준 정립 CRM 2010-109, 3-4**. 한국교육개발원.
- 김재우, 오원근 (2002). 토론 및 자기 반성 과정을 통한 중학교 1학년 학생들의 탐구 문제 수정 과정에 대한 사례 분석. **한국과학교육학회지**, 22(2), 267-275.
- 김희경, 윤희숙, 이기영, 조희형 (2010). 2007년 개정 과학과 교육과정의 ‘자유탐구’에 대한 중등과학교사의 인식. **중등교육연구**, 58(3), 213-235.
- 박미진, 이용섭 (2011). 과학영재학생의 학습동기와 과제집착력과의 관계. **영재교육연구**, 21(4), 961-977.
- 박재용, 이기영 (2011). 중학교 과학 자유 탐구 수행 실태 및 교사와 학생의 인식. **교과교육학연구**, 15(3), 603-632.
- 박재용, 이기영 (2012). 소집단 구성 방식이 자유 탐구 수행에 미치는 영향: 소집단 구성 방식을 달리한 두 중학교의 사례. **한국과학교육학회지**, 32(4), 686-702.
- 박종선 (2010). **초등학생들의 자유탐구활동 탐구주제의 유형 분석**. 석사학위논문. 한국교원대학교.
- 변선미, 김현주 (2011). 자유 탐구 활동에 대한 중학생들의 인식 및 자유 탐구 활동이 중학생들의 과학 탐구능력에 미치는 영향. **한국과학교육학회지**, 31(2), 210-224.
- 신영희 (2005). **중학교 과학 수학 영재학생과 일반학생의 학업적 자기조절동기유형과 실패 내성 및 자아존중감과의 관계**. 석사학위논문. 이화여자대학교.
- 심재호, 신명경, 이선경 (2010). 2007년 개정 과학과 교육과정의 주요 내용의 실행에 관한 과학 교사의 인식. **한국과학교육학회지**, 30(1), 140-156.

- 이미순, 류가애 (2011). 초등 영재 및 일반 학생의 상대적 자율성에 대한 학습동기 연속체 관점. **초등교육연구**, 24(1), 155-173.
- 이용섭, 박미진 (2010). 2007년 개정 과학과 교육과정에서 자유탐구 방안. **대한지구과학교육학회지**, 3(1), 65-75.
- 임수진 (2009). **자유탐구활동이 초등학생의 과학적 탐구능력과 창의성 신장에 미치는 영향**. 석사학위논문. 한국교원대학교.
- 전영석, 전민지 (2009). 과학 자유탐구를 지도할 때 발생하는 어려움. **한국초등교육**, 20(1), 105-115.
- 정기영, 전미란, 최승언 (2008). 과학영재 담당교사의 과학영재교육에 대한 인식 및 현황 조사연구. **영재와 영재교육**, 7(2), 161-177.
- 정우경, 이준기, 오상욱 (2011). 중학교 학생들의 자유탐구활동 중 주제선정단계에서 나타난 어려움 조사. **한국과학교육학회지**, 31(8), 1199-1213.
- 주영현, 최호성 (2012). 과학영재학생의 가치 특성 및 가치유형 간 상호 관계성 분석. **영재교육연구**, 22(3), 697-702.
- Catharina R. W., & 정현철 (2010). **영재교육의 기초**. 서울: 한국교총영재교육원.
- Hudson, D. (2009). *Teaching and Learning about Science: Language, Theories, Methods, History, Traditions and Values*. The Netherlands: Sense Publishers.
- Sandoval, W. A. (2008). Exploring Children's Understanding of the Purpose and Value of Inquiry? In R. A. Duschl & R. E. Grandy, (Eds.), *Teaching Scientific Inquiry: Recommendation for Research and Implementation* (pp. 157-163). The Netherlands: Sense Publishers.

= Abstract =

Middle School Science Gifted Students' Perception of the Open-Inquiry Activity and Field Survey

Jee-Hye Hong

Seoul National University

Hun-Gi Hong

Seoul National University

The purpose of this study is to survey the middle school science gifted students' perception of the open-inquiry activity. To conduct the research we worked with 80 science gifted students, and the questionnaire was about the experience of the open-inquiry activity and the preference of the research methods. And also, we observed 19 gifted students of their open-inquiry activity and interviewed in each step. The answers were compared with the questionnaire survey. As a result, gifted students in this study have average of 3.25 times of open-inquiry experiences, and they prefer the group investigation comparing with the individual project. In the method of selecting the subject, they prefer an autonomous selection rather than passive influence of the instructor. And they seem to give large meaning on the fact that they are operating the open-inquiry by themselves.

Key Words: science gifted students, open-inquiry activity, perception, field survey

1차 원고접수:	2013년	4월	18일
수정원고접수:	2013년	6월	24일
최종게재결정:	2013년	6월	24일